Resúmenes de

ALICMAR
ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE INVESTIGADORES EN CIENCIAS DEL MAR

Colacmar
20º Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar

cbo
8º Congresso Brasileiro de Oceanografia

aioceano

13 al 16 de Agosto de 2024 | Itajaí | Santa Catarina

ISBN: 978-85-66184-09-9
CBL
9 788566 184099

@alfabile

PATROCINIO

APOYO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE OCEANOGRAFIA

Anais 20º Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar – COLACMAR'2024 e 8º Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO'2024

1ª. EDIÇÃO

Itajaí – SC - /Brasil
1ª. EDIÇÃO
13 a 16 de agosto de 2024

Comitê Organizador do COLACMAR'2024

Fernando Luiz Diehl (Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO, Associação Latino-Americana de Pesquisadores em Ciências do Mar – ALICMAR e Grupo ACQUAPLAN)

Edgardo Díaz-Ferguson (Associação Latino-Americana de Pesquisadores em Ciências do Mar – ALICMAR e Estación Científica COIBA-AIP)

Federico Ignacio Isla (Associação Latino-Americana de Pesquisadores em Ciências do Mar – ALICMAR e Universidade Nacional de Mar del Plata)

João Thadeu de Menezes (Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO e Grupo ACQUAPLAN)

Carlos Leandro da Silva Junior (Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO, Grupo Oceano Seguro da Década do Oceano da ONU) e Grupo OceanPact

Pablo Muniz Maciel (Faculdad de Ciencias del UdelaR – Universidad de La Republica del Uruguay)

Milton Kampel (Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE)

Ronald Buss (Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE)

Marcelo Sperle Dias (Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO e Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ)

Edison Barbieri (Instituto de Pesca – Governo do Estado de São Paulo)

Comitê Organizador do CBO'2024

Fernando Luiz Diehl (AOCEANO, ALICMAR e Grupo ACQUAPLAN)

João Thadeu de Menezes (AOCEANO e Grupo ACQUAPLAN)

Carlos Leandro da Silva Junior (AOCEANO, Grupo Oceano Seguro da Década do Oceano da ONU e Grupo OceanPact)

Emilio Marcelo Dolichney (AOCEANO e Grupo ACQUAPLAN)

Luciano Hermanns (AOCEANO e NewFields Brasil)

Roberto Wahrlich (AOCEANO e Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI)

Antônio Henrique da Fontoura Klein (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC)

Milton Kampel (AOCEANO e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE)

Ronald Buss (AOCEANO e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE)

Marcelo Sperle Dias (AOCEANO e Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ)

Uirá Cavalcante Oliveira (Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ)

João Carlos Alciati Thomé (Centro Tamar, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio)

Maria Inês Freitas dos Santos (AOCEANO e Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI)

Vivian Martinho (AOCEANO e Integratio Mediação Social e Sustentabilidade)

Jonas Ricardo do Santos (AOCEANO e Universidade Federal de Sergipe – UFS)

Ricardo Piazza Meirelles (AOCEANO e Universidade Federal da Bahia– UFBA)

Douglas Parreira (AOCEANO e Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ)

Samara Aranha Eschrique (AOCEANO e Universidade Federal do Maranhão – UFMA)

Sumário

ACIDIFICAÇÃO DOS OCEANOS 74

142 - PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF DIADROMOUS *Galaxias maculatus* (PISCES, OSMERIFORMES) FROM SOUTHERN SOUTH AMERICA TO OCEAN ACIDIFICATION 75

143 - NEAR-FUTURE OCEAN ACIDIFICATION AND FATTY ACID COMPOSITION OF THE CALCIFYING ANTARCTIC SNAIL *Neobuccinum eatoni* 77

173 - EFFECT OF OCEAN ACIDIFICATION ON CONDITION INDEXES OF THE CLAM *Tawera gayi* FROM THE BEAGLE CHANNEL 79

293 - HOW WOULD THE CARBONATE CHEMISTRY ALONG THE BERTIOGA CHANNEL (SANTOS ESTUARY - SÃO PAULO - BRAZIL) BEHAVE UNDER INCREASED INDEXES OF RAINFALL AND EUTROPHICATION? 81

537 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA ACIDIFICAÇÃO DO OCEANO SOBRE O MOLUSCO *Perna perna* (LINNÉ, 1758) BIVALVIA, MYTILIDAE 84

673 - VARIABILIDADE ESPACIAL DE PH AO LONGO DO NORTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA DURANTE O VERÃO AUSTRAL 86

899 - EXPLORANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO GLOBAL EN *Argopecten purpuratus*: IMPLICANCIAS PARA EL CONSUMIDOR Y EL MERCADO 88

998 - EFECTO DEL BAJO PH EN EL COMPORTAMIENTO NATATORIO DE LOS PRIMEROS ESTADIOS LARVALES DEL CANGREJO *N. granulata* 90

1129 - EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN A LA ACIDIFICACIÓN OCEÁNICA A CORTO PLAZO SOBRE LAS RESPUESTAS ANTIOXIDANTES DE LA VIEIRA PATAGÓNICA *Zygochlamys patagonica* (P.P. KING, 1832) DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL 91

1247 - EVALUACIÓN DE LA QUÍMICA DE LOS CARBONATOS EN DOS ESTACIONES CON CARACTERÍSTICAS DE CONSERVACIÓN CONTRASTADAS: PRIMEROS 4 AÑOS DE MONITOREO .. 93

1487 - EFFECTS OF METAL CONTAMINATION UNDER MARINE ACIDIFICATION AND TEMPERATURE RISE SCENARIOS ON THE EMBRYO-LARVAL DEVELOPMENT OF THE SEA URCHIN *Echinometra lucunter* 95

1502 - COMO A PERDA GRADUAL DE CALCIFICAÇÃO PODE AFETAR A SUSCETIBILIDADE DE UMA MACROALGA CALCÁREA À HERBIVORIA? 98

AQUICULTURA E PESCA 100

15 - VARIABILIDAD TEMPORAL EN LA COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA Y PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS EN LA GÓNADA DE LA SARDINA COMÚN (*Strangomera bentincki*) EN EL SISTEMA DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT, CHILE 101

35 - DESCRIÇÃO HISTOLÓGICA DO DESENVOLVIMENTO OOCITÁRIO DE *Moenkhausia collettii* STEINDACHNER, 1882, EM ÁREA ANTROPIZADA 103

36 - MUDANÇAS DE CRESCIMENTO E SUAS IMPLICAÇÕES NA AVALIAÇÃO DOS DOIS PRINCIPAIS ESTOQUES DEMERSAIS (TELEOSTEI: SCIAENIDAE) NO SUL DO BRASIL. 105

47 - EFICIÊNCIA DO LAMBARI DA MATA ATLÂNTICA *Deuterodon iguape* COMO DA ISCA VIVA NA PESCA RECREATIVA 107

51 - LARVICULTURA DO LAMBARI DA MATA ATLÂNTICA *Deuterodon iguape* EM ÁGUA SALINIZADA: UMA ALTERNATIVA DE UTILIZAÇÃO COMO ISCA VIVA NA PESCA RECREATIVA ESTUARINA .. 109

60 - A INFLUÊNCIA DA PLATAFORMA MARÍTIMA DE ATLÂNTIDA NA DISTRIBUIÇÃO DO MARIMBAU *Diplodus argenteus* (VALENCIENNES, 1830) EM UMA PRAIA ARENOSA DO RIO GRANDE DO SUL 111

78 - BOLINHO DE PIRACUÍ EMPANADO COM FARINHA DE SUBPRODUTO DE CAMARÃO: UMA RECEITA INOVADORA DE PESCADO 113

79 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA NO MUNICÍPIO DE CALÇOENE, AMAPÁ, BRASIL 115

87 - DESCRIÇÃO DA MATURAÇÃO GONADAL DURANTE UM TRAÇO DE VIDA *Crassostrea gasar* .. 117

91 - ECONOMIA DO MAR: A IMPORTÂNCIA DA PESCA PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO 119

93 - DESCRIÇÃO DAS CÉLULAS GERMINATIVAS DO PEIXE OLHO-DE-FOGO *Hemigrammus ocellifer* (STEINDACHNER, 1882) DE RIACHOS ANTROPIZADOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL 121

97 - PERFIL SOCIOECONÔMICO DO PÚBLICO AVALIADOR NO CONCURSO DA FEIRA GASTRONÔMICA EXPOPESCADO NO ESTADO DO AMAPÁ 123

125 - IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN EN LA EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN PESQUERA COMO ELEMENTO CLAVE PARA ALCANZAR LA SOSTENIBILIDAD EN LA PESQUERÍA DE LA CHIRLA (*Chamelea gallina*) EN AGUAS ESPAÑOLAS DEL GOLFO DE CÁDIZ (SW ESPAÑA) 125

134 - MORFOLOGIA COMPARADA DO HEPATOPÂNCREAS E DAS GÔNADAS DE *Macrobrachium amazonicum* (PANCRUSTACEA: MALACOSTRACA) PROVENIENTES DE AMBIENTES DE RIO E ESTUÁRIO DA AMAZÔNIA ORIENTAL, PARÁ, BRASIL 127

144 - CHECKLIST DE CRUSTÁCEOS ISOPODES PARASITAS DO PARGO *Lutjanus purpureus* (POEY, 1866) (ACTINOPTERYGII: LUTJANIDAE) COLETADOS NA COSTA NORTE DO BRASIL 129

151 - PRECIPITAÇÃO, TURBIDEZ E OXIGÊNIO DISSOLVIDO INFLUENCIAM O TAMANHO E FECUNDIDADE E DE *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) EM RIOS E ESTUÁRIOS AMAZÔNICOS 131

167 - CAPTURAS PESQUEIRAS NÃO REPORTADAS NA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE BARRA DO UNA, PERUÍBE, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL: COMPOSIÇÃO E SUSTENTABILIDADE 133

168 - ACIDENTES DE TRABALHO EM PESCADORES ARTESANAIS DO MUNICÍPIO DE VIGIA, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL 135

169 - INFLUÊNCIA DOS FATORES ABIÓTICOS SOBRE A MATURAÇÃO TESTICULAR DO CICLÍDEO ENDÊMICO *Geophagus argyrostictus* NO PRÉ BARRAMENTO DO MÉDIO RIO XINGU 137

171 - MORFOLOGIA TESTICULAR DO CICLÍDEO ENDÊMICO *Geophagus argyrostictus* DO MÉDIO RIO XINGU 139

179 - POPULAÇÃO DE *Leporinus friderici* SOB INFLUÊNCIA DOS FATORES AMBIENTAIS E CONCENTRAÇÃO DE METAL. 141

181 - DO MAR À MESA: TRADIÇÃO, PESCA E CADEIA PRODUTIVA EM UMA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA. ITAIPU, NITERÓI, RJ 143

182 - NAVEGAR É PRECISO, PESCAR NÃO É PRECISO: AS INCERTEZAS DA PESCA E A SAÚDE DOS PESCADORES EM SISTEMAS LAGUNARES DO RIO DE JANEIRO 145

183 - ¡HEMOS SIDO ENGAÑADOS! NOS VENDIERON GATO POR LIEBRE. ETIQUETADO INCORRECTO DE FILETES DE PESCADO OBTENIDOS EN LAS CIUDADES MÁS GRANDES DE ARGENTINA. 147

186 - BIOMETRIA DAS ESPÉCIES DE PEIXES DESEMBARCADAS NA PRAINHA, MUNICÍPIO DE VILA VELHA, NO LITORAL CENTRAL DO ESPÍRITO SANTO 149

197 - IMPACTOS ASSOCIADOS À PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE A PESCA ARTESANAL E AMADORA EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NO LITORAL DE SÃO PAULO - RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA BARRA DO UNA 151

203 - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DA GAMETOGÊNESE DE *Heros severus* HECKELL, 1840 (*Cichlassoma severum*) 153

214 - DESENVOLVIMENTO GONADAL DE *Poptella compressa* (GÜNTHER, 1864) PROVENIENTES DE RIACHOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL, UMA VISÃO MICROSCÓPICA 155

242 - REGISTRO DE *Lernaeolophus striatus* WILSON, 1913 (COPEPODA: PENNELLIDAE) COMO PARASITA ORAL DO PARGO *Lutjanus purpureus* (POEY, 1866) (TELEOSTEI: LUTJANIDAE), COLETADO NO LITORAL NORTE BRASILEIRO 157

244 - PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE DOS ESPECIES DE *Gelidium* BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO 159

251 - CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DAS ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADAS NA ENSEADA DO SUÁ, MUNICÍPIO DE VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO 161

252 - HETEROGENEIDAD ESPACIAL DE LOS RASGOS BIOLÓGICOS Y EFECTOS POTENCIALES EN EL MANEJO PESQUERO DE LA MERLUZA COMÚN (*Merluccius gayi*) EN CHILE 163

259 - ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PESCARIAS NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ 165

266 - CARACTERIZAÇÃO DO GRAU DE AMEAÇA DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES CAPTURADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE PELA PESCA INDUSTRIAL DE CAMARÕES MARINHOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 167

272 - SISTEMA SIMBIÓTIO: ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA SISTEMAS DE CULTIVO INTENSIVO DO CAMARÃO MARINHO *Penaeus vannamei*. UMA COMPARAÇÃO COM O SISTEMA DE BIOFLOCOS (BFT) 169

276 - A PESCA ARTESANAL EM CANANÉIA (SP, BRASIL) E A AGENDA 2030 171

281 - MATURAÇÃO SEXUAL DO TUBARÃO *Mustelus canis* (MITCHILL, 1815) (CARCHARHINIFORMES: TRIAKIDAE) PROVENIENTE DA PESCA DE ARRASTO INDUSTRIAL DE CAMARÕES NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 173

289 - DESAFIOS DA PESCA ARTESANAL: UMA PESQUISA EM COMUNIDADES PESQUEIRAS DA REGIÃO NORTE E NOROESTE DO RIO DE JANEIRO 175

291 - CARACTERIZAÇÃO E AÇÕES JUNTO À COMUNIDADE DE PESCADORES ARTESANAIS DO ARQUIPÉLAGO DE PAQUETÁ 177

294 - DIVERSIDADE DOS CRUSTÁCEOS COLETADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA DE PARGO *Lutjanus purpureus* (POEY, 1866) NA COSTA NORTE DO BRASIL 179

300 - EFEITO DO ARRASTO DO BERIMBAU SOBRE A MACROFAUNA ESTUARINA DA LAGUNA TRAMANDAÍ (RS) 181

312 - CHECKLIST DE EQUINODERMATOS COLETADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO PARGO (*Lutijanus purpureus*) NA REGIÃO NORTE DO BRASIL 183

322 - MATURAÇÃO GONADAL DE *Bivibranchia velox* DO MÉDIO RIO XINGU 185

331 - ANÁLISE DOS PADRÕES DE CAPTURA DE PESCADO NO COMPLEXO ESTUARINO SANTOS E SÃO VICENTE, EM SÃO PAULO, BRASIL 187

345 - ESTUDO PRELIMINAR DO CULTIVO DE OSTRAS AUTÓCTONES DA ESPÉCIE *Cassostrea brasiliana* NO BRAÇO DE MAR DO RIO PIRAQUE-MIRIM, ARACRUZ, ES 189

364 - CARACTERIZAÇÃO DA ATRESIA OOCITÁRIA DURANTE A MATURAÇÃO GONADAL DA OSTRA-DO-MANGUE *Crassostrea gasar* (DESHAYES, 1830) NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO 191

377 - SUSCEPTIBILIDADE DIFERENCIAL DAS OSTRAS *Crassostrea gasar* E *C. rhizophorae* À INFECÇÃO PELOS PROTOZOÁRIOS *Perkinsus marinus* E *P. beihaiensis* 193

409 - CARACTERIZAÇÃO HISTOLÓGICA DA ESPERMATOGÊNESE DE *Moenkhausia collettii* STEINDACHNER, 1882, UM PEIXE DE RIACHO DA AMAZÔNIA ORIENTAL 195

417 - AUTOMATIZAÇÃO DE AQUÁRIO PARA REPRODUÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS EM CATIVEIRO, PARA FINS DE PESQUISA OU DE CRIAÇÃO 197

463 - ANÁLISES GENÔMICAS PARA DETECÇÃO DE FRAUDE NO COMÉRCIO DE PESCADO EM FEIRAS E RESTAURANTES NO BRASIL 199

469 - ANÁLISE COMPARATIVA DE OTÓLITOS INTEIROS E SECCIONADOS NO ESTUDO DE IDADE E CRESCIMENTO DE *Centropomus parallelus* (ROBALO-PEVA) 201

477 - ACIDENTES DE TRABALHO NO COMÉRCIO DE PESCADO EM FEIRAS LIVRES: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL 203

486 - PADRÃO DE CRESCIMENTO EM BIVALVES: UM ESTUDO DE CASO EM OSTRAS *Crassostrea* spp. (MOLLUSCA, OSTREIDAE) 205

493 - AVALIAÇÃO DOS RISCOS À SAÚDE HUMANA ASSOCIADOS AO CONSUMO DO CARANGUEJO UÇÁ NO LAGAMAR PARANÁ- SÃO PAULO 207

514 - PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO DA PESCA NO COMPLEXO LAGUNAR SUL DE SC, UM EXEMPLO DE CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA 209

531 - DETECÇÃO DA CONDIÇÃO DE HIPEROSTOSE EM TELEÓSTEOS MARINHOS COM A UTILIZAÇÃO DE EXAME RADIOGRÁFICO 211

533 - MATURAÇÃO GONADAL, REGISTRO DE ANDADAS REPRODUTIVAS E ABUNDÂNCIA LARVAL DO CARANGUEJO GUAIAMUM (*Cardisoma guanhumi*) NO RIO SÃO JOÃO, RJ: INDICADORES DE AJUSTE DO PERÍODO DE DEFESO 213

552 - OTÓLITOS DE PEIXES DA BAÍA DO ARAÇA: REGISTROS NO REPOSITÓRIO FISHCAST 215

562 - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICAS DOS OTÓLITOS DE UM CICLÍDEO NATIVO DA AMAZÔNIA ORIENTAL 217

565 - A COMUNIDADE DE CRUSTÁCEOS CAPTURADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE ARRASTO INDUSTRIAL CAMAROEIRA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 219

582 - ANÁLISE HISTÓRICA DA CAPTURA ACIDENTAL NA PESCA DE PEQUENA ESCALA DO LITORAL DE SÃO PAULO, SUDESTE, BRASIL 221

587 - PRODUCTOS DEL MAR EN URUGUAY, CONOCIMIENTOS ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE GASTRÓNOMOS PROFESIONALES EN UN PAÍS DE ESPALDAS AL MAR 223

592 - INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS SOBRE O ICTIOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO TRAMANDAÍ E NA ZONA DE SURFE, RIO GRANDE DO SUL 225

596 - CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE ARRASTO INDUSTRIAL DE CAMARÕES MARINHOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 227

608 - INTEGRANDO EL CONOCIMIENTO LOCAL DE PESCADORES EN UN MODELO ECOLÓGICO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE UN ÁREA PROTEGIDA EN UNA LAGUNA COSTERA EN URUGUAY 230

613 - DINÂMICA DOS ÍNDICES GONADOSSOMÁTICOS DE *Holothuria (Halodeima) grisea* NO LITORAL NORTE DE SANTA CATARIA, BRASIL 232

627 - OTIMIZAÇÃO DE NITROGÊNIO DO MEIO DE CULTURA PARA PRODUÇÃO DE *Nannochloropsis oculata* 234

628 - COMPOSIÇÃO DA MEIOFAUNA BENTÔNICA ADJACENTE ÀS MESAS DE CULTIVO DA OSTRA-DO-MANGUE *Crassostrea gasar* ADANSON (1757) EM UM ESTUÁRIO DE MACROMARÉ AMAZÔNICO 236

632 - ANFÍPODES MARINHOS COMO POTENCIAL ALIMENTO VIVO PARA O CULTIVO DO CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi* GINSBURG, 1933 238

645 - BRIEFING DA PESCA DE GASTRÓPODES NA REGIÃO AMAZÔNICA: UM ESTUDO DE CASO NA ILHA DO MARAJÓ 240

666 - DESCARTES DA PESCA DE PEQUENA ESCALA EM UMA RESERVA DA BIOSFERA - COMPLEXO LAGUNAR-ESTUARINO DE CANANEIA, IGUAPE E ILHA COMPRIDA, SP, BRASIL 242

667 - CULTIVO DE LARVAS DO PEPINOS-DO-MAR *Holothuria grisea* COM DIFERENTES DIETAS MICROALGAIS. 244

668 - REPRODUÇÃO E CULTIVO LARVAL DO PEPINO-DO-MAR *Parathyone braziliensis* (VERRILL, 1868) EM CONDIÇÕES CONTROLADAS 246

670 - CULTIVO EXPERIMENTAL DE JUVENIS DO PEPINO-DO-MAR *Parathyone braziliensis* NO LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA. 248

680 - UMA ABORDAGEM DE ECONOMIA CIRCULAR NA AQUICULTURA: APROVEITAMENTO DO RESÍDUO SÓLIDO ÚMIDO DE *Kappaphycus alvarezii* COMO SUPLEMENTO ALIMENTAR DE TAINHA *Mugil liza* 249

681 - PESCA ARTESANAL NA REGIÃO DOS LAGOS, RJ: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DAS ENTIDADES PESQUEIRAS 251

690 - AVANÇOS NA PRODUÇÃO DE TAINHA *Mugil liza* (F2) EM SISTEMA DE CULTIVO 253

702 - AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE IMPORTÂNCIA VITAL PARA O RECRUTAMENTO DO CAMARÃO-ROSA NA LAGUNA TRAMANDAÍ (RS). 255

708 - AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO DICLOFENACO SOBRE OS PIGMENTOS CLOROFILIANOS E PROTEÍNA DA MICROALGA VERDE MARINHA *Tetraselmis* sp. 257

716 - MODELO ECOTRÓFICO APLICADO AO SISTEMA BAÍA-ESTUÁRIO DE SANTOS, SP, BRASIL: AVALIAÇÃO PRELIMINAR 258

724 - CARACTERIZACÃO ULTRAESTRUTURAL DAS FASES DE MATURACÃO OVARIANA EM *Pekoltia oligospila* GÜNTHER, 1864 (SILURIFORMES: LORICARIIDAE), UM PEIXE ORNAMENTAL AMAZÔNICO 260

732 - TOLERÂNCIA AO FRIO DE DIFERENTES FAMÍLIAS DE TILÁPIA-DO-NILO DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO PARA O SUL DO BRASIL 262

734 - MONITORAMENTO DA PREVALÊNCIA DA ESPÉCIE INVASORA *Mytilus galloprovincialis* ENTRE MEXILHÕES CULTIVADOS EM FAZENDAS MARINHAS NA BAÍA DA ILHA DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL 264

736 - CUSTO DE PRODUÇÃO DE JUVENIS DE TILÁPIA-DO-NILO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO EM ESCALA PILOTO 266

737 - IMMATURE SHARKS AND RAYS MAKE UP THE MOST IMPORTANT COMPONENT OF THE ARTISANAL ELASMOBRANCH COASTAL FISHERIES OF MARANHÃO, BRAZIL 268

740 - DESENVOLVIMENTO GONADAL DO BIVALVE LÍMNICO *Paxyodon syrmatophorus* (MEUSCHEN, 1781) (BIVALVIA: HYRIIDAE) 270

750 - CARACTERIZAÇÃO DOS ESTÁGIOS GONADAIS DO TETRA *Hemigrammus bellottii* (STEINDACHNER, 1882), UM PEIXE ORNAMENTAL DA AMAZÔNIA ORIENTAL 272

751 - PROPORÇÃO SEXUAL DO CAMARÃO BRANCO *Litopenaeus schmitti* NO LITORAL NORTE DA PARAÍBA 274

757 - ANÁLISE DE METIÉRS DAS PESCARIAS ESTUARINAS E MARINHAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL 275

762 - EFEITOS DA PESCA COM O PETRECHO "BERIMBAU" SOBRE O MACROZOOPLÂNCTON NA LAGUNA TRAMANDAÍ (RS) 277

779 - INFLUÊNCIA DA MALHA AMOSTRAL NA COMPOSIÇÃO DO BENTOS ESTUARINO 279

782 - A SEGURANÇA DO TRABALHO NA PESCA ARTESANAL: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ (PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL) 281

784 - A PESCA E O PESCADOR ARTESANAL DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ (PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL) 283

785 - DOENÇAS OCUPACIONAIS ACOMETIDAS EM PESCADORES ARTESANAIS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ (PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL) 285

828 - COMPOSIÇÃO DE COMPRIMENTOS DO TUBARÃO-MARTELO-ENTALHADO *Sphyrna lewini* CAPTURADOS POR DISTINTAS MODALIDADES PESQUEIRAS NA REGIÃO SUL BRASILEIRA 287

832 - A PESCA DO CAMARÃO-ROSA (*Farfantepenaeus paulensis*) COM A REDE AVIÃOZINHO NO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR TRAMANDAÍ-ARMAZÉM, RIO GRANDE DO SUL 289

843 - O QUANTO SABEMOS SOBRE A MALACOFAUNA CAPTURADA NA FAUNA ACOMPANHANTE DO CAMARÃO SETE-BARBAS NO BRASIL? UM ESTUDO CIENCIOMÉTRICO 291

844 - PESCA ARTESANAL DE ARRASTO DE CAMARÕES NA ÁREA MARINHA ADJACENTE AO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU NO ANO DE 2023 293

856 - ORGANIZAÇÃO DA MATRIZ EXTRACELULAR E EXPRESSÃO DE FIBRONECTINA DURANTE A MATURAÇÃO OOCITÁRIA DA OSTRA *Crassostrea gasar* 295

873 - DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA INFORMATIZADO DE BIOMETRIA DE PEIXES PARA MELHORAMENTO GENÉTICO 297

874 - CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL NA PLATAFORMA COSTEIRA ADJACENTE À BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA 299

881 - VALORIZANDO A CULTURA PESQUEIRA ATRAVÉS DO PET INFORMA 301

889 - PROSPECÇÃO DE ALELOS LIGADOS A MARCADORES MICROSSATÉLITES ASSOCIADOS À TOLERÂNCIA AO FRIO DE TILÁPIA-DO-NILO 303

890 - HÁ VARIAÇÃO NO TAMANHO E NA RAZÃO SEXUAL DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE CAMARÃO SETE-BARBAS *Xiphopenaeus dincao* CARVALHO-BATISTA, TEROSSI, ZARA, MANTELATTO, COSTA, 2020 E *X. kroyeri* (HELLER, 1862)? 305

894 - DOCUMENTÁRIO: HISTÓRIA DE PESCADOR 307

900 - AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE CULTIVO DE SEMENTES DE *Crassostrea gasar* (ADANSON, 1757) COMO SUBSÍDIO AO DESENVOLVIMENTO DA OSTREICULTURA DE ESPÉCIES NATIVAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA 309

902 - DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE DEPURADORA DE OSTRAS MODELO CASCATA VERTICAL 311

908 - EFICIÊNCIA NA UTILIZAÇÃO DE INSUMOS NA PRODUÇÃO DE JUVENIS DE TILÁPIAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO 313

916 - SÍNTESE ESPACIAL DA PESCA DEMERSAL NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA E MODELO DE GESTÃO COM ENFOQUE ECOSSISTÊMICO 315

922 - PRIMERA CARACTERIZACION DEL SINDROME DE LA MANCHA NEGRA QUE AFECTA A JAIBA MARMOLA (*Metacarcinus edwardsii*) EN PATAGONIA NORTE CHILENA 317

923 - ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE PESCADO DURANTE A SEMANA SANTA NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, AMAPÁ 319

930 - AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA ESTATÍSTICA DA PESCA EMBARCADA - MEPE APLICADA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 321

934 - COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NO RIO DE JANEIRO 323

936 - OCORRÊNCIA E CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Sardinella brasiliensis* NOS DESEMBARQUES PESQUEIROS: REVISITANDO 22º-24ºS, 1981 325

974 - REDUZINDO LACUNAS DE CONHECIMENTO: ALGUMAS RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS EM NEOGASTROPODES DO SUDESTE-SUL DO BRASIL 327

978 - A VARIAÇÃO SAZONAL DA COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA DAS CAPTURAS DE ESPINHEL PELÁGICO NO EXTREMO SUL DO BRASIL 329

981 - ANÁLISE SAZONAL DA PESCA DE TUBARÃO-AZUL (*Prionace glauca*) NO EXTREMO SUL DO BRASIL 331

984 - INITIAL RESULTS FOR THE SOUTHWESTERN ATLANTIC DOLPHINFISH STOCK USING THE CATCH-ONLY STATE-SPACE BAYESIAN METHOD (CMSY++) 333

991 - GROWTH ESTIMATION OF *Chloroscombrus chrysurus* CONSIDERING THE FORMATION OF ONE OR TWO RINGS PER YEAR IN THE OTOLITHS 335

993 - ALARMES ACÚSTICOS (PINGERS) PODEM CONTRIBUIR PARA A REDUÇÃO DA CAPTURA ACIDENTAL DE TONINHAS NO BRASIL 337

1005 - A COLETA DE DADOS POR OBSERVADORES-DE-BORDO CIENTÍFICOS PARA SUBSIDIAR O MANEJO DE ESPÉCIES DE ELASMOBRÂNQUIOS COM DADOS INSUFICIENTES NO BRASIL - PROJETO SALVAR 339

1015 - O PAPEL DO ARENQUE DE FIO DO ATLÂNTICO NA AQUICULTURA MARINHA E NA CONSERVAÇÃO DA CADEIA ALIMENTAR: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A CONFECÇÃO DE UM CAPÍTULO 342

1037 - COXINHA DE ARRAIA DEFUMADA: ACEITABILIDADE DE UM PRODUTO INOVADOR NA EXPOFEIRA DO AMAPÁ 344

1047 - OS FUNDOS DE PESCA DEMERSAL NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA: COMPONENTES ESTRUTURAIS BIÓTICOS E ABIÓTICOS 345

1048 - FORMAS DE APRESENTAÇÃO DE PRODUTOS A BASE MOLUSCOS NOS MERCADOS DA CIDADE DE MOSSORÓ NO RN 347

1050 - DIVERSIDAD FITOPLANCTONICA EN EL SUR DE CHILE MEDIANTE METABARCODING 349

1053 - AVALIAÇÃO SENSORIAL DE MEXILHÃO EMPANADO 350

1066 - TECNOLOGIAS PARA A REDUÇÃO DO IMPACTO SOBRE O ECOSSISTEMA MARINHO E SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA PESCA ARTESANAL DE CAMARÃO-SETE-BARBAS 352

1082 - OTOLITH MICROSTRUCTURAL ANALYSIS FOR AGE ASSIGNMENT IN SUBTROPICAL COASTAL SPECIES 354

1098 - AQUICULTURA DE CONSERVAÇÃO: UMA REVISÃO CRÍTICA DA EFICÁCIA E SUSTENTABILIDADE 356

1107 - PISCICULTURA MARINHA ORNAMENTAL: EMPRESA BRASILEIRA REPRODUZ O ANTHIAS CAUDA DE LIRA *Pseudanthias squamipinnis* (PETERS, 1855) EM CATIVEIRO 358

1112 - DESENVOLVIMENTO E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE FILÉ IN NATURA E FILÉ DEFUMADO DE ARRAIA DE ÁGUA DOCE (*Potamotrygon orbignyi*) DA AMAZÔNIA 360

1114 - EFEITO DA SALINIDADE NO ASSENTAMENTO LARVAL DA OSTRA DO MANGUE, *Crassostrea gasar* (DILLWYN, 1817) 362

1125 - MN PORPHYRIN [MNTE-2-PYP^{5+}]: PROTECTIVE ROLE AGAINST HYDROGEN PEROXIDE OXIDATIVE STRESS IN CULTURED SEAHORSES *Hippocampus reidi* 364

1146 - OS EFEITOS DA PROIBIÇÃO DA PESCA DE ARRASTO NAS 12 MILHAS NÁUTICAS DO RIO GRANDE DO SUL SOBRE OS ESTOQUES PESQUEIROS DEMERSAIS 366

1147 - APLICAÇÃO DE ANÁLISE SWOT À GESTÃO PESQUEIRA BASEADA NO ECOSSISTEMA NO SE/S DO BRASIL 368

1149 - THE STOCK ASSESSMENT CONTINUUM TOOL APPLIED TO THE SOUTHWESTERN ATLANTIC DOLPHINFISH STOCK 370

1151 - CRESCIMENTO DA PALOMBETA, *Chloroscombrus chrysurus*, COM BASE NA LEITURA DE CORTES DE OTÓLITOS 372

1155 - DOLPHINFISH UNMANAGEMENT IN BRAZIL: DISCUSSING STOCK STATUS AND HISTORICAL BASELINES 373

1156 - A POLÍTICA PESQUEIRA DO BRASIL: UMA AVALIAÇÃO COMPARADA COM AS MELHORES PRÁTICAS INTERNACIONAIS DE GESTÃO PESQUEIRA 375

1158 - COMPARAÇÃO DO CRESCIMENTO DE MEXILHÕES PROVENIENTES DE BANCOS NATURAIS E DE CULTIVO NA BAÍA DE GUANABARA, RJ 377

1166 - A PESCA DESENVOLVIDA NA PAISAGEM FLUVIOMARINHA AMAZÔNICA 379

1184 - ADAPTAÇÃO DO PEIXE-ANJO RAINHA *Holacanthus ciliaris* EM CATIVEIRO: FORMAÇÃO DE CASAIS, COMPORTAMENTO AGONÍSTICO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR 381

1186 - DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE LINGUIÇA DEFUMADA DE ARRAIA DE ÁGUA DOCE 383

1187 - ESTUDO ETNOGRÁFICO DA PESCA ARTESANAL NA BAÍA DA BABITONGA E PLATAFORMA COSTEIRA ADJACENTE, SANTA CATARINA 384

1197 - ANÁLISE TEMPORAL DO DESEMBARQUE DE ARRASTO DE PARELHA NA CIDADE DO RIO GRANDE 386

1205 - SALINIDADE NA SOBREVIVÊNCIA LARVAL DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) 388

1238 - ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL COM DIFERENTES CORES NO CULTIVO DE MICROALGAS *Chaetoceros muelleri* 390

1248 - AUTOMONITORAMENTO ASSISTIDO DA PESCA: ENFRENTANDO A ESCASSEZ DE DADOS EM UM SISTEMA LAGUNAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 392

1249 - DOENÇAS OCUPACIONAIS EM PESCADORES ARTESANAIS DO MUNICÍPIO DE VIGIA, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL 394

1275 - DESCRIÇÃO DA DINÂMICA DA PESCA DE EMALHE INDUSTRIAL DO SUDESTE E SUL DO BRASIL NAS ÁREAS DE MANEJO DA TONINHA UTILIZANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 396

1279 - AVALIAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO PESQUEIRA DE EMALHE DO SUDESTE E SUL DO BRASIL 398

1296 - DINÂMICA DA PRODUÇÃO PESQUEIRA ARTESANAL DE SIRIS DO GÊNERO *Callinectes* (STIMPSON, 1860), NO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL (27º36´S - 48º 30´W) 399

1302 - CAPTURABILIDADE E DIRECIONAMENTO DE DUAS TÉCNICAS DE PESCA ARTESANAL COM EMALHE DE FUNDO NO LITORAL CENTRAL DE SÃO PAULO, BRASIL 401

1306 - MANEJO COMUNITÁRIO DA PESCA ARTESANAL DE POLVOS NA REGÃO DE ANCÓN, PERÚ: DIVULGANDO A CIÊNCIA DA CONSERVAÇÃO NA EXPEDIÇÃO DARWIN200 403

1307 - PESCA ARTESANAL NA REGIÃO COSTEIRA AMAZÔNICA, PARÁ, BRASIL: PRODUÇÃO, RECEITA E ÁREAS DE PESCA 405

1309 - PRODUÇÃO DE BIOFLOCOS E COLONIZAÇÃO EM SUBSTRATOS ARTIFICIAIS DURANTE O CULTIVO EM PRÉ-BERÇÁRIO DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* (BONNE, 1931) 406

1320 - ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA E SOLO EM PROPRIEDADES DE PISCICULTURA NO AMAPÁ: ESTUDO DE CASO DE DUAS PROPRIEDADES DO SR. ERIVAM E SR. VALDO 408

1368 - VARIAÇÃO TEMPORAL DA ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE CAMARÕES EM UMA BAIA TROPICAL 410

1375 - VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO-SETE-BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*) NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR: UM ESTUDO PROSPECTIVO 412

1379 - INDICADORES PARA MONITOREO DE LA PESCA DE ANCHOVETA DURANTE LAS TEMPORADAS DE PESCA 414

1394 - IDADE E CRESCIMENTO DA CORVINA, *Micropogonias furnieri*, ESTOQUE SUDESTE (2021-2022) 415

1401 - CRUSTÁCEOS BRAQUIÚROS CAPTURADOS COMO BYCATCH NA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO NO SUL DA BAHIA 417

1451 - HISTORIA Y PERSPECTIVAS DE LA PESCA ARTESANAL DEL CARACOL NEGRO (*Pachycymbiola brasiliana*) EN LAS COSTAS DE LA PALOMA (ROCHA, URUGUAY, 34°S): UN ENFOQUE DESDE EL MANEJO COSTERO INTEGRADO. 419

1452 - ASPECTOS BIOLÓGICOS DA ESPÉCIE INVASORA *Perna viridis*, LINNAEUS, 1758 (BIVALVIA, MYTILIDAE), ASSOCIADA AS ESTRUTURAS DE CULTIVO DE MOLUSCOS NO PARQUE AQUÍCOLA DA ENSEADA DO ITAPOCOROY (26°56'S - 48°38' W) - (PENHA - SANTA CATARINA - BRASIL) 422

1461 - RUMO A PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae*: UM BREVE RELATO DOS 12 ANOS DE EXPERIÊNCIA DA UFSC NA LARVICULTURA DESTA ESPÉCIE 424

1491 - RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE *Holothuria grisea* (ECHINODERMATA) AO ESTRESSE OSMÓTICO E AVALIAÇÃO DO PAPEL OSMORREGULATÓRIO DA CÉLULA CRISTAL 426

1497 - DOENÇAS OCUPACIONAIS EM PESCADORES ARTESANAIS DO MUNICÍPIO DE VIGIA, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL 428

1511 - SALINIDADE NA TAXA DE ASSENTAMENTO DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828) 430

1513 - PESO SECO DAS PRINCIPAIS MICROALGAS UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES CULTIVADOS NO LABORATÓRIO DE MOLUSCOS MARINHOS DA UFSC 432

1515 - A PESCA DA TAINHA (*Mugil liza*) ENTRE 2018 E 2022: UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS CINCO ANOS DE GESTÃO COM COTAS DE CAPTURA 434

1540 - RIQUEZA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES CAPTURADAS PELA FROTA DE ESPINHEL PELÁGICO NO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO SUL: COMPARAÇÕES ENTRE CADERNOS E OBSERVADORES DE BORDO 436

1550 - DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE LINHAGENS DE *Crassostrea gigas* COM DIFERENTES COLORAÇÕES DE CONCHAS NA LARVICULTURA 437

1556 - EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE AVIFAUNA Y DEVOLUCIONES DE FAUNA BENTÓNICA Y DE ESPECIE OBJETIVO EN LA PESQUERÍA DE VIEIRA PATAGÓNICA 439

1577 - ENSAIOS COM DIFERENTES BLENDS DE ZOOPLÂNCTON APLICADOS COMO ALIMENTO EM AQUARISMO 441

1580 - A PESCA ARTESANAL ANTERIOR AO SURGIMENTO DA NOVA BARRA NA ILHA DO CARDOSO, SP: SUBSÍDIOS À GESTÃO PESQUEIRA NA REGIÃO 443

1589 - GRANDE DEMAIS PARA SER IGNORADA: A PESCA ARTESANAL MARINHA DO ESTADO DE SANTA CATARINA E SUA RELEVÂNCIA NO CENÁRIO PESQUEIRO NACIONAL 445

1590 - O AQUAPAISAGISMO COM CAMARÕES *Neocaridina* COMO PROPOSTA EDUCACIONAL TRANSDISCIPLINAR PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO DE CIÊNCIAS 447

1597 - CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE LINHAGENS DE *Crassostrea gigas* COM DIFERENTES COLORAÇÕES DE CONCHAS NO VERÃO SUBTROPICAL 449

1598 - ANALYSIS OF THE FEEDING PREFERENCE OF COMMERCIALLY VALUABLE SHRIMP COLLECTED IN TRAWL FISHERIES, BASED ON STABLE ISOTOPE ANALYSIS 451

1604 - OPTIMIZACIÓN DEL CULTIVO DE COPÉPODO *Apocyclops distans* (KIEFER, 1956) (COPEPODA: CICLOPOIDAE) EN SISTEMAS MASIVOS ALIMENTADOS CON *Tetraselmis chuii* (BUTCHER, 1959) ... 453

1618 - USO DA MICROALGA *Tisochrysis lutea* EM SISTEMA DE ÁGUA VERDE AUMENTA A ÁREA DE ABSORÇÃO NO INTESTINO DE LARVAS DO CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi* GINSBURG, 1933 455

1623 - COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DE CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi* SELVAGENS EM DIFERENTES ESTÁGIOS REPRODUTIVOS 456

1632 - CAPTURA INCIDENTAL DE TARTARUGAS MARINHAS NA PESCARIA DE EMALHE DE FUNDO, NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 458

1633 - CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE AMINOÁCIDOS DE GÔNADAS, OVOS E EMBRIÕES PODEM AUXILIAR NA DETERMINAÇÃO DA EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DO CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi*? 460

1641 - BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL CAMARÓN TITÍ (*Xiphopenaeus dincao*) EN LA ENSENADA DE LA GUARDIA, ISLA DE MARGARITA, REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA 462

1643 - IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS PRINCIPAIS EMBARCAÇÕES E APETRECHOS DE PESCA UTILIZADOS NA PESCARIA DO BANDEIRADO (*Bagre bagre*, LINNAEUS, 1766) NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE DO BRASIL 463

1644 - SIMULACIÓN DE TRANSPORTE DEL PEPINO DE MAR *Holothuria grisea* EN MEDIO HÚMEDO: EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA SUPERVIVENCIA Y RESPUESTAS DE ESTRÉS OXIDATIVO 465

1645 - IDADE E CRESCIMENTO DE *Pogonias courbina*, EM SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE ATRAVÉS DA LEITURA DE ANÉIS ETÁRIOS EM OTÓLITOS 467

1653 - CAPTURA INCIDENTAL PROVENIENTE DE LA PESQUERIA DEL CAMARÓN TITÍ *Xiphopenaeus dincao* EN LA ZONA DE LA ENSENADA DE LA GUARDIA, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA 469

1659 - ALGUNOS PARÁMETROS POBLACIONALES DEL TAJALI (*Trichiurus lepturus*) EN EL GOLFO DE VENEZUELA 471

1681 - O IMPACTO NEGATIVO DA RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO SOBRE A PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO 473

1689 - AVALIAÇÃO DA BIOMETRIA DE OSTRAS EM AMBIENTE PORTUÁRIO NO LITORAL MARANHENSE 475

1709 - ICTIOFONOSE, DOENÇA GRANULOMATOSA SISTÊMICA EM CAVALO-MARINHO (*Hippocampus reidi*): RELATO DE CASO 477

1726 - CARACTERÍSTICAS DA PESCA DO BEJUPIRÁ *Rachycentron canadum* (LINNAEUS, 1766) NO LITORAL PARAENSE 479

1735 - ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LA SARDINA (*Sardinella aurita*) EN EL NORORIENTE DE VENEZUELA 481

1736 - DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E BIOLOGIA POPULACIONAL DO CAMARÃO FERRINHO *Rimapenaeus constrictus* (STIMPSON, 1871) (DECAPODA: PENAEIDAE) NA COSTA DE ILHÉUS, BAHIA, BRASIL 482

1738 - SUMERGIRNOS EN LA PESCA ARTESANAL DE LA PALOMA 484

1742 - A PESCA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS: A SITUAÇÃO DA PESCA DA PIRAPEMA (*Megalops atlanticus* VALENCIENNES, 1847) NO LITORAL PARAENSE 486

1748 - PRODUÇÃO DE MICROALGAS NO LABORATÓRIO DE MOLUSCOS MARINHOS - LMM - UFSC PARA A SAFRA 2023 - 2024 NO PROJETO "APOIO À SUSTENTABILIDADE DA CADEIA DE PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES" 488

1756 - POTENCIAL PRODUTIVO DE *Ulva ohnoi* EM SISTEMA SATS: O COMEÇO IMPORTA? 490

1763 - ANÁLISE DE RISCO E EFEITO CUMULATIVO DA PESCA MULTIESPECÍFICA E MULTIFROTA, DE ARRASTO-DE-FUNDO E EMALHE, DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL, ATLÂNTICO SUDOESTE 492

1799 - AQUICULTURA DE PEPINOS-DO-MAR *Holoturia* (*Halodeima*) *grisea* (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA) EM SISTEMA DE FUNDO. 494

1803 - IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NO BENEFICIAMENTO ARTESANAL DE PESCADO EM COMUNIDADE TRADICIONAL PESQUEIRA DO LITORAL DE SÃO PAULO 496

1805 - MONITORAMENTO DA PESCA ARTESANAL DA TAINHA (*Mugil liza*) NAS SAFRAS DE 2018, 2019, 2020 E 2023 NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL 498

1806 - CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL DA TAINHA (*Mugil liza*) NA SAFRA DE 2023 NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL 501

1807 - A PESCA ARTESANAL DA TAINHA (*Mugil liza*) NAS SAFRAS DE 2016 A 2021 EM UM RANCHO DE PESCA NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL 503

BIOLOGIA, ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE RECIFES DE CORAIS 505

73 - THE IMPACT OF IRON COMPOUNDS ON THE THERMAL RESISTANCE OF *Breviolum minutum*, *Durusdinium glynni* AND *Effrenium voratum* 506

75 - CORAL REEF ARCHITECTURE ASSESSMENT THROUGH 3D IMAGERY RECONSTRUCTION WITH LOW-COST CAMERAS 508

120 - HIDDEN MICROALGAE DIVERSITY IN CORAL REEFS: EXPLORING PLASTID COMMUNITIES IN BRAZILIAN CORAL MICROBIOMES 510

287 - MANGROVE FOREST HEALTH CONDITION FROM SPACE AND THE USE OF IN SITU DATA .. 511

305 - *Symbiochlorum yemanjanum* sp. NOV (ULVOPHYCEAE) ENCONTRADO EM ASSOCIAÇÃO A HIDROCORAL ZOOXANTELADO NO MAIOR BANCO RECIFAL DO ATLÂNTICO SUL 513

348 - PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO E ÁREA DE VIDA DE *Scarus trispinosus*, PEIXE-PAPAGAIO MAIS AMEAÇADO DE EXTINÇÃO 515

350 - PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO E ÁREA DE VIDA DE *Scarus zelindae* NO MAIOR BANCO RECIFAL DO ATLÂNTICO SUL. 517

362 - ARRECIFES, BIODIVERSIDAD E IMPORTANCIA SOCIOECOSISTÉMICA DEL CORREDOR ARRECIFAL DEL SUROESTE DEL GOLFO DE MÉXICO 519

408 - EL USO DE MODELOS DE NICHO ECOLÓGICO PARA DISMINUIR VACÍOS DE CONOCIMIENTO SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE CORALES ESCLERACTÍNIOS ZOOXANTELADOS DEL ATLÁNTICO OCCIDENTAL 520

462 - MONITORAMENTO SEMIQUANTITATIVO DO CORAL INVASOR *Tubastraea* spp. NAS PRINCIPAIS ILHAS DO LITORAL CENTRO-SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO. 521

551 - ICHTHYOFAUNA ASSOCIATED WITH THE SOUTHERNMOST CORAL REEF IN THE SOUTHWESTERN ATLANTIC 523

601 - PROGRAMA DE MONITOREO ECOLÓGICO DE ARRECIFES DE EL SALVADOR: EXPLORANDO PARA CONSERVAR 525

612 - MAPEAMENTO DE HABITATS E CARACTERIZAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NOS RECIFES DE CORAIS RASOS DO PARQUE NACIONAL MARINHO DE ABROLHOS E NA RESERVA EXTRATIVISTA CORUMBAU 528

816 - DIVERSIDADE DE SYMBIODINIACEAE ASSOCIADA COM OS CORAIS DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA 530

849 - INOVAÇÃO NO MANEJO SUBAQUÁTICO DO CORAL SOL: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS MECÂNICAS PARA CONTROLE DE ESPÉCIES INVASORAS 532

917 - PRODUÇÃO E LIBERAÇÃO LARVAL DE *Tubastraea coccinea* NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO 534

948 - DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA NOS BANCOS RECIFAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE ABROLHOS, BAHIA, BRASIL 536

965 - A GEOMORFOLOGIA DOS COSTÕES ROCHOSOS DA REBIO ARVOREDO INFLUENCIA A OCORRÊNCIA DE *Tubastraea coccinea*? 538

972 - COMPARAÇÃO DE RESISTÊNCIA E RESILIÊNCIA ENTRE CORAIS DO ATLÂNTICO SUL, CARIBE E INDO PACÍFICO FRENTE AO AUMENTO DA TEMPERATURA. 540

1054 - ANOMALIAS DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR ESTIMADA POR SATÉLITE E O BRANQUEAMENTO DE CORAIS DURANTE OS ÚLTIMOS 30 ANOS NO BRASIL 542

1174 - ANALISANDO VARIAÇÕES TEMPORAIS NO ESTADO DE SAÚDE DE CORAIS NO SUDESTE DO BRASIL FRENTE A ESTRESSORES E SUAS RESILIÊNCIAS DE CURTO PRAZO 544

1176 - RESPUESTA COMPORTAMENTAL DE UNA LAPA MARINA A LA CASTRACIÓN PARASITARIA 546

1308 - A INFLUÊNCIA DO FERRO NO DESENVOLVIMENTO E SAÚDE DOS CORAIS: UM ESTUDO EM MESOCOSMO 548

1396 - COMPENSACIÓN DE LA FECUNDIDAD DE *Fissurella crassa* PRODUCTO DE LA INFECCIÓN POR *Proctoeces humboldti*: ¿ESTRATEGIA DEL HOSPEDADOR O DEL PARÁSITO? 549

1447 - IMPACTO DEL FENÓMENO DE SURGENCIA EN ORGANISMOS COSTEROS: LA NECESIDAD DE CONSIDERAR LA PRODUCTIVIDAD AMBIENTAL COMO MEDIADOR DE EXPRESIÓN GÉNICA, CALIDAD NUTRICIONAL E INTERACCIONES BIOLÓGICAS 551

1454 - ANÁLISE ESPACIAL DE HABITATS DE CORAIS DE ÁGUA FRIA EM MUROS VERTICAIS (CÂNION DE LAMPAUL): AVANÇOS DA PESQUISA EM AMBIENTES PROFUNDOS COM O USO DA FOTOGRAMETRIA 553

1507 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Tubastraea coccinea* (LESSON, 1829) NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO - SC 555

1713 - VARIAÇÃO SAZONAL DA COMPOSIÇÃO LIPÍDICA DO CORAL INVASOR *Tubastraea coccinea* NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO 557

1724 - AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO EXSUDATO DE EXEMPLARES ADULTOS DE *Sargassum filipendula* C. AGARDH (OCHROPHYTA, FUCALES) SOBRE SUAS PLÂNTULAS: SUBSÍDIOS À RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS MARINHAS 559

1743 - LA TEMPERATURA Y LOS NUTRIENTES DE LA SURGENCIA COSTERA MODULAN LA CALIDAD DE LOS TEJIDOS DE LAS ALGAS, CON IMPLICACIONES PARA LA INTERACCIÓN HERBÍVORO-ALGAS 561

1751 - CONCHAS DE GASTRÓPODES EM UM MANGUEZAL SOBRE BEACHROCK EM ARACRUZ, ES 563

1815 - MESOPHOTIC CORAL REEF DIVERSITY ON A CARIBBEAN SEAMOUNT 565

BIOTECNOLOGIA E GENÉTICA MARINHA 567

25 - PATRONES DE CONECTIVIDAD Y COMPOSICIÓN GENÉTICA DE LOS STOCKS DEL PARGO MANCHA (*Lutjanus guttatus*) Y EL PARGO SEDA (*Lutjanus peru*) EN COSTA RICA 568

27 - PRIMERA LISTA MOLECULAR DE ELASMOBRANQUIOS DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ: APLICACIONES EN PESQUERÍAS SOSTENIBLES, LEGISLACIÓN Y TRAZABILIDAD DE ESPECIES CITES 570

240 - MÉTODOS MOLECULARES CONFIRMAM A PRESENÇA DO MEXILHÃO EXÓTICO *Perna viridis* LINNAEUS, 1758 (BIVALVIA, MYTILIDAE) NO SUL DO BRASIL 572

275 - EFECTO COMBINADO DE LA FUENTE DE NITRÓGENO Y DISPONIBILIDAD DE SILICATO SOBRE EL CRECIMIENTO DE LA DIATOMEA PRODUCTORA DE ÁCIDO EICOSAPENTAENOICO *Phaeodactylum tricornutum* 574

361 - ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE PROTOZOÁRIOS TRAUSTOQUITRÍDEOS DE OSTRAS DO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE (PARAÍBA) COM POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS ÔMEGA-3 576

402 - ANALYSIS OF MICROBIOMES ASSOCIATED WITH REPRODUCTIVE PHASES OF *Chondracanthus chamissoi*, A RED SEAWEED OF COMMERCIAL IMPORTANCE 578

432 - IDENTIFICAÇÃO DE MACROALGAS VERMELHAS CULTIVADAS POR MEIO DE SEQUENCIAMENTO DE SANGER DOS MARCADORES PLASTIDIAIS UPA E RBCL 580

439 - FACTORIAL DESIGN OF LIGNINOLYTIC ACTIVITY OF ENDOPHYTIC FUNGUS FROM MANGROVE (*Fusarium* sp.) TO UPGRADE BIOFUELS PRODUCTION 582

499 - AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA TAXONÔMICA PROCARIÓTICA EM UMA ZONA HIPÓXICA COSTEIRA NO LITORAL NORTE CATARINENSE 586

540 - UM OLHAR BIOQUÍMICO SOBRE A BACTÉRIA *Shouchella patagoniensis* E SUAS PROPRIEDADES QUORUM QUENCHING E INIBIÇÃO DE FORMAÇÃO DE BIOFILMES 588

546 - DIVERSIDADE DO GÊNERO *Bacillus* NO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DE SANTOS - SP 590

568 - PRODUÇÃO DE FICOBILIPROTEÍNAS DE INTERESSE COMERCIAL POR *Spirulina labyrinthiformis* 591

637 - CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DO CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi* DE DUAS POPULAÇÕES BRASILEIRAS COM O USO DE MARCADORES ISSR 593

640 - GOLFINHOS INFECTADOS, SAÚDE COMPROMETIDA E PESCA ACIDENTAL 595

729 - GENÔMICA DA PAISAGEM MARINHA DO TUBARÃO MAKO (*Isurus oxyrinchus*) NOS OCEANOS ATLÂNTICO E ÍNDICO 598

755 - AVALIAÇÃO DA ESTRUTURAÇÃO E VARIABILIDADE GENÉTICA DA RAIA MANTEIGA (*Dasyatis hypostigma*) NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL ATRAVÉS DA REGIÃO D-LOOP 600

774 - UNVEILING THE FUCOSIDASE DIVERSITY AND STRUCTURAL LANDSCAPE IN COASTAL SPRING BLOOMS 603

865 - AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES PROCESSOS EXTRATIVOS DA BIOMASSA DE *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* PARA A RECUPERAÇÃO DE FICOCIANINA 605

913 - MONITORAMENTO DE ANTHOZOA NA COSTA DE SÃO PAULO: REPRESENTATIVIDADE DE SEQUÊNCIAS E DESENHO DE PRIMERS METABARCODE 607

938 - APLICAÇÃO DE EDNA METABARCODING NO MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NO ESTUÁRIO DO RIO JUQUERIQUERÊ (CARAGUATATUBA/SP) 609

944 - ESTRATÉGIAS PARA OBTENÇÃO DE DNA E RNA AMBIENTAL ÍNTEGROS PARA ESTIMATIVA DA BIODIVERSIDADE EM REGIÕES ESTUARINAS 611

1035 - ANÁLISE DE HIDROLISADO PROTEICO DE MACROMEDUSAS 613

1069 - PERSPECTIVES OF THE GENOME SIZE IN THE CARIDEA INFRAORDER (CRUSTACEA: DECAPODA) USING LATITUDINAL AND ENVIRONMENTAL VARIATION AS EVALUATION MODEL 615

1122 - CARACTERIZAÇÃO DO EFEITO IN VITRO DE PESTICIDAS NA ACETILCOLINESTERASE CEREBRAL DE *Oreochromis niloticus* 617

1135 - DNA BARCODE COMO FERRAMENTA NA IDENTIFICAÇÃO DE LARVAS DE PEIXES DA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 619

1138 - EXPLORANDO O POTENCIAL BIOATIVO DA DICTYOTA MENSTRUALIS: UMA REVISÃO 621

1171 - GENÓMICA POBLACIONAL EN EL CANGREJO CAVADOR *Neohelice granulata* 623

1268 - A ORIGEM GEOGRÁFICA DOS *Calonectris* sp. PODE AUXILIAR NA IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA 624

1327 - DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO IN SILICO DE INICIADORES METABARCODING PARA IDENTIFICAÇÃO DE ORGANISMOS INCRUSTANTES DA FAUNA DA BAÍA DE SÃO MARCOS, REGIÃO PORTUÁRIA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL 627

1339 - POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE *Rhizophora mangle* E *Conocarpus erectus* DO MANGUEZAL DO LITORAL NORTE DA BAHIA 629

1347 - IDENTIFICAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DA ICTIOFAUNA ESTUARINA DE SÃO PAULO 632

1348 - REVISÃO TAXONÔMICA DE *Ruppia maritima* (RUPPIACEAE) NO ATLÂNTICO SUDOESTE POR ANÁLISES MORFOLÓGICAS E MOLECULARES 635

1351 - DNA BARCODE REVELA A PRESENÇA DE LARVA DE PEIXE-LEÃO *Pterois volitans* (LINNAEUS, 1758) NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 637

1403 - EXTRACTOS CRUDOS DE CONCHAS DE MOLUSCOS CON POTENCIAL BACTERICIDA 639

1473 - DESVENDANDO AS DIFERENTES PIGMENTAÇÕES DE CONCHAS DE OSTRAS NATIVAS *Crassostrea gasar*: UMA ABORDAGEM TRANSCRITÔMICA 641

1546 - AVALIAÇÃO DE AMILASES TERMOSTÁVEIS DA GLÂNDULA DO INTESTINO MÉDIO DE *Ucides cordatus*: USO COMO BIOSSENSOR ENZIMÁTICO DE MERCÚRIO 643

1559 - ANÁLISE PRIMÁRIA DO MITOGENOMA DE ATUNS: SEQUENCIAMENTO, PERFIL GÊNICO E FILOGENIA 645

1565 - MONTAGEM E ANOTAÇÃO DE GENOMA DA BACTÉRIA MARINHA DE PROFUNDIDADE *Nesterenkonia salmonea* LAMA 754 E SEU POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO 647

1583 - INVESTIGAÇÃO GENÉTICA EM *Pellona flavipinnis* A PARTIR DO GENE NUCLEAR S7 E REGIÃO CONTROLE DO DNA MITOCONDRIAL 650

1584 - CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DA COMUNIDADE BACTERIOPLANCTÔNICA COSTEIRA NO LITORAL CENTRO-NORTE CATARINENSE POR SEQUENCIAMENTO MINION 652

1619 - PERFIL BACTERIANO INTESTINAL DE CAVALOS-MARINHOS *Hippocampus reidi* (GINSBURG, 1993) CAPTURADOS NO LITORAL SUL DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL 654

1629 - PROSPECÇÃO DE BACTÉRIAS PROBIÓTICAS ASSOCIADAS À *Hippocampus reidi* 656

1677 - UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA MINION (OXFORD NANOPORE) PARA DETERMINAÇÃO DA ESTRUTURA TAXONÔMICA PROCARIÓTICA BENTÔNICA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DE PELOTAS (RS) 658

1723 - ANÁLISE DO POTENCIAL ANTIFÚNGICO DE ACTINOMICETOS PRESENTES NO MANGUEZAL DO RIO PEQUENO, ITAPOÁ-SC PARA SUPRIMIR *Fusarium* sp. 661

1769 - ¿DIFERENTES MARCADORES Y ANÁLISIS BIOINFORMÁTICOS EN METABARCODING PRODUCEN DIFERENTES RESULTADOS ECOLÓGICOS? ESTUDIANDO LA DIVERSIDAD DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS EN EL PACÍFICO SUR AUSTRAL 662

1771 - TRANSFORMACIÓN GENÉTICA DE *Chlamydomonas reinhardthii* PARA SU USO CONTRA EL HERPES DE OSTREIDOS TIPO 1 EN EL OSTIÓN DEL PACÍFICO *Crassostrea gigas* 663

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROJETOS SOCIAIS 665

54 - UMA ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS USUÁRIOS DA PRAIA DO MAÇARICO EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS 666

58 - PRESENTE, PASSADO E FUTURO: PERSPECTIVAS AMBIENTAIS DE USUÁRIOS DE UMA RESEX DA COSTA AMAZÔNICA 668

70 - OCA SOCIAL: A ATUAÇÃO DO CIDADÃO CIENTISTA NO MONITORAMENTO AMBIENTAL 670

86 - OLHARES DO MANGUEZAL: PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS USUÁRIOS DE UMA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA NA COSTA PARAENSE 672

90 - ALGAS POR ELAS: UMA INICIATIVA DE COMBATE À IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA NA FICOLOGIA 674

98 - EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL DA UFES 675

110 - "CAMINHO DO LIXO": SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL NA ZONA COSTEIRA PARAENSE 677

113 - TEATRO DE SOMBRAS COMO FERRAMENTA PARA SENSIBILIZAÇÃO À CONSERVAÇÃO DE MANGUEZAIS: UMA ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DE ODIVELAS (PARÁ-BRASIL) 679

162 - O ECOSSISTEMA MANGUEZAL: EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA PARA CONSERVAÇÃO 681

164 - ATIVIDADE LÚDICA: SENSIBILIZANDO ESTUDANTES PARA A CONSERVAÇÃO DE AMBIENTES COSTEIROS E MARINHOS 683

178 - FORMAÇÃO CONTINUADA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CULTURA OCE NICA NAS ESCOLAS 685

202 - "TRILHA DO SAPOCAJUBA": PRÁTICAS EXTENSIONISTAS PARA A FORMAÇÃO DA CONSCIÊNCIA-CIDADÃ 687

205 - CONSTRUÇÃO DE BARREIRAS NATURAIS PARA REAPROXIMAÇÃO DA SOCIEDADE EM UM RIO URBANO 689

224 - PRESERVAÇÃO DIGITAL E DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO: CRIAÇÃO DE UM ACERVO BIBLIOGRÁFICO SOBRE A ILHA DO MEL 691

225 - A CRITICAL ANALYSIS OF SHARKS' FEAR: FACTS AND MYTHS 693

237 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL: PROMOVENDO A SUSTENTABILIDADE E A RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL 695

253 - PRÁTICA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL PARTICIPATIVO: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO RIO TUCUNDUBA ATRAVÉS DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL 697

268 - CAPACITAÇÃO PARA EDUCADORES DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA-FRANCA: UMA INICIATIVA A FAVOR DA CONSERVAÇÃO DA BALEIA-FRANCA-AUSTRAL, *Eubalaena australis* (DESMOULINS 1822). 699

311 - SENSIBILIZAR PARA SALVAR: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIÊNCIA CIDADÃ COMO PRINCIPAIS FERRAMENTAS À GESTÃO DA CONSERVAÇÃO 701

317 - MÉTRICAS DE MÍDIA SOCIAL COMO INDICADORES DE IMPACTO NA DIVULGAÇÃO SOBRE O OCEANO E A ANTÁRTICA 704

333 - MARES NAS ESCOLAS: UMA VIAGEM PELOS DIVERSOS AMBIENTES COSTEIROS E MARINHOS ATÉ A ANTÁRTICA 706

334 - CARBON TEAM NEWS E OS DESAFIOS EM LEVAR AS CIÊNCIAS DO MAR PARA ALÉM DO MEIO CIENTÍFICO 708

370 - UNLOCKING THE POTENTIAL OF ARTS-SCIENCE INTEGRATION FOR TRANSDISCIPLINARITY IN THE GULF OF ARAUCO, CHILE 710

371 - ENGAGING WITH 'BLUE CARTOGRAPHIES': CHALLENGES, LESSONS AND EMERGING OPPORTUNITIES FOR PARTICIPATORY MAPPING IN COASTAL AREAS IN CHILE 712

430 - EDUCOMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL: AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM QUESTÃO 714

440 - DIÁLOGOS ENTRE A DÉCADA DO OCEANO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APRENDENDO SOBRE BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA .. 716

441 - NAVEGANDO PELOS MARES DA EDUCAÇÃO: O POTENCIAL DAS REDES SOCIAIS PARA A DÉCADA DOS OCEANOS 718

449 - OFICINIAS DE VERÃO NEMA, 2024 720

488 - VELEJANDO NA CIÊNCIA: REVELANDO O MUNDO INVISÍVEL DO PLÂNCTON MARINHO AO LONGO DA COSTA BRASILEIRA 722

509 - MENTORIA TÉCNICA COMO FERRAMENTA DE CRIAÇÃO DE PRODUTOS INOVADORES A BASE DE PESCADO EM UMA FEIRA GASTRONOMICA EM MACAPÁ-AMAPÁ 724

554 - TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS EM RECURSOS: UM PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE COMPOSTAGEM 726

566 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA REDE ESCOLAR DO MUNICÍPIO DE ARACRUZ, ES, UTILIZANDO O MANGUEZAL DOS RIOS PIRAQUE-AÇÚ E PIRAQUE-MIRIM COMO ÁREA DE ESTUDO 728

574 - GAMIFICAÇÃO COMO INSTRUMENTO EDUCACIONAL COMPLEMENTAR APLICADO AO ENSINO DE ENGENHARIA DE PESCA 730

578 - PERCEPÇÕES SOBRE A FAUNA EM DIFERENTES REGIÕES DA BAÍA DE GUANABARA (ESTADO DO RIO DE JANEIRO) NA VISÃO DE CARANGUEJEIROS E PESCADORES ARTESANAIS 732

580 - ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA DÉCADA DOS OCEANOS: UMA OFICINA TEMÁTICA PARA CRIANÇAS SOBRE O IMPACTO DOS PLÁSTICOS 734

594 - PROYECTO PATITAS: SENSIBILIZANDO A EL SALVADOR A TRAVÉS DE LOS CANGREJOS .. 736

597 - GUIA DE CAMPO DE AVES COSTEIRAS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL 738

622 - "DESPLASTIFICANDO RIOS URBANOS": AÇÃO DE LIMPEZA DE RIOS NA COSTA PARAENSE 740

623 - OCA SOCIAL: PRÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE A QUALIDADE AMBIENTAL DA FOZ DO RIO TUCUNDUBA, BELÉM, PA 742

643 - DIFUSÃO DA CULTURA OCEÂNICA NAS ESCOLAS AZUIS DO RIO GRANDE (RS) ATRAVÉS DAS HABILIDADES DA GEOGRAFIA 744

647 - APRESENTAÇÃO DO MUNDO MICROSCÓPIO NO APRENDIZADO DO PLÂNCTON: UMA INTERVENÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 746

648 - OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA ALCANÇAR O SELO BANDEIRA AZUL EM PRAIAS AMAZÔNICAS 748

662 - PROTAGONISMO AMBIENTAL: A PERCEPÇÃO DE PROFISSIONAIS DA LIMPEZA PÚBLICA SOBRE UM RIO URBANO 751

695 - "MARÉ DE AÇÕES": EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA NA COSTA PARAENSE 753

720 - PRÁTICAS EXTENSIONISTAS COMO ESTRATÉGIAS DE TRANSFORMAÇÃO DE UM RIO URBANO 755

721 - ESTRATÉGIAS PARA A VALORIZAÇÃO DA GEODIVERSIDADE COSTEIRA - GEOEDUCAÇÃO NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 757

738 - TRANSFORMANDO CONHECIMENTO EM AÇÃO: ESTUDANTES DA REDE PÚBLICA COMO DEFENSORES ATIVOS DA CONSERVAÇÃO RECIFAL 759

741 - COLEÇÕES ZOOLÓGICAS DIDÁTICAS: UMA FERRAMENTA PARA A CONSERVAÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS 761

752 - STAND UPET: UMA FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL 763

773 - OPERAÇÃO PRAIAS: PRESERVAÇÃO E PREVENÇÃO 765

775 - UM OCEANO DE CONHECIMENTOS: PRESERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE 767

795 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL MARINHA (EAMAR): LEVANDO UM OCEANO DE CONHECIMENTO PARA ESCOLAS DE SÃO PAULO NA DÉCADA DO OCEANO 769

824 - APRENDENDO COM O MAR - FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA CULTURA OCEÂNICA 771

834 - VOLUNTARIADO NO PROJETO MANTAS DO BRASIL 773

863 - TRUNFO DE LAGOAS COSTEIRAS: O JOGO COMO UMA FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL 775

915 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDA EM AÇÕES DO PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA DE SANTOS (PMP-BS) 777

918 - UM MERGULHO NO OCEANO: COMPREENDENDO A ACIDIFICAÇÃO DOS OCEANOS ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS LABORATORIAIS NA 20ª SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA 779

943 - APLICABILIDADE DA CIÊNCIA CIDADÃ NA GESTÃO DO LIXO NOS MARES COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E PRAGMÁTICA 781

975 - DESMISTIFICANDO O CONHECIMENTO SOBRE TUBARÕES E RAIAS EM ECOSSISTEMAS MARINHOS 783

976 - PROJETO SOS OCEANOS: UMA PROPOSTA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA) PARA COMBATER OS RESÍDUOS NO MAR REALIZADO NO LITORAL NORTE CATARINENSE, BRASIL 785

990 - REDES DO BEM: TRANSFORMANDO ARTES DE PESCA ABANDONADAS, PERDIDAS E DESCARTADAS EM ARTESANATO E RENDA PARA COMUNIDADES PESQUEIRAS EM LAGUNA, SANTA CATARINA 787

1006 - COALIZÃO PARANÁ PELA DÉCADA DO OCEANO: AÇÕES EDUCOMUNICATIVAS DE CIÊNCIA OCEÂNICA 789

1067 - ENTRELAÇANDO CONHECIMENTOS: PESCADORES ARTESANAIS E CIENTISTAS JUNTOS EM ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA VALORIZAÇÃO DA PESCA COOPERATIVA NA BARRA DO RIO TRAMANDAÍ, RS 791

1078 - JOGO MOBILE COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ZONA COSTEIRA PARAENSE. 793

1099 - SABÃO ECOLÓGICO COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL EM COMUNIDADES DO NORDESTE PARAENSE 795

1130 - COSTA BUTIÁ: PEQUENO NEGÓCIO SOCIOAMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PARA USO SUSTENTÁVEL DO BUTIÁ-DA-PRAIA (*Butia catarinensis*) E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL DE IMBITUBA E REGIÃO, SANTA CATARINA, BRASIL 797

1132 - OCEANO E SOCIEDADE: A IMPORTÂNCIA DOS PROJETOS DE EXTENSÃO NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 799

1145 - COMO AS MÍDIAS SOCIAIS IMPACTAM NO CRESCIMENTO DA COMUNIDADE DE CIENTISTAS CIDADÃOS? ESTUDO DE CASO DO PROJETO COASTSNAP RS 801

1200 - CONSEQUÊNCIAS SÓCIO-ECONÔMICAS EM COMUNIDADES PESQUEIRAS APÓS O DERRAMAMENTO DE ÓLEO DE 2019 - LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL 803

1202 - PERCEPÇÃO DA OCEANOGRAFIA PELOS ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS DE PERNAMBUCO (BRASIL) 805

1230 - CAMINHADA EXPLORATÓRIA COMO FERRAMENTA DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO NA PRAIA DO ARAÇAGY, MARANHÃO 807

1298 - O SUJEITO E SEU LUGAR NO MUNDO: CONEXÕES ENTRE PROCESSOS MORFODINÂMICOS E RISCOS COSTEIROS NO CURRÍCULO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 809

1315 - O USO DE EXPOSIÇÕES ITINERANTES COMO FERRAMENTA DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL PARA CONSERVAÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS 812

1318 - PROPOSIÇÕES INCLUSIVAS DE EDUCOMUNICAÇÃO SOBRE RISCOS COSTEIROS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL 814

1329 - A DÉCADA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A CIÊNCIA OCEÂNICA - 2021/2030: UM DEBATE A PARTIR DA CONSOLIDAÇÃO DOS GRUPOS DE APOIO À MOBILIZAÇÃO - GAMS NO BRASIL 818

1342 - O OCEANO NA PERSPECTIVA DE ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS DA ILHA GRANDE E ARRAIAL DO CABO, RJ 820

1353 - CLUBE DE CULTURA OCEÂNICA: PROTAGONISMO DOS JOVENS PELA PROTEÇÃO DOS OCEANOS 822

1359 - O PEIXE LEÃO NO NORDESTE BRASILEIRO: RESULTADOS PRELIMINARES DA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NO LITORAL LESTE DO CEARÁ. 824

1377 - RELATO DE CASO DO USO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM: ANTÁRTICA, TESTEMUNHA DO TEMPO EM SALA DE AULA 826

1380 - "ONDA DE BOAS AÇÕES": LIMPEZA DE UMA PRAIA FLUVIO-ESTUARINA NO NORTE DO BRASIL 828

1431 - CONTRIBUIÇÕES PARA A GESTÃO COMPARTILHADA DA FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU 830

1479 - PODER DA CONCHA: A ARTE DE TRANSFORMAÇÃO DO RESÍDUO EM ECONOMIA E SUSTENTABILIDADE 832

1483 - ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SITUADA Y DIALÓGICA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE CANGREJALES DE MARISMAS EN URUGUAY 834

1503 - PARCEIROS DO MAR: 10 ANOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM RIO GRANDE (RS) 836

1524 - "MARÉS DE LIXO": MODELAGEM NUMÉRICA APLICADA COMO FERRAMENTA À EDUCAÇÃO AMBIENTAL 838

1543 - DO MICRO AO MACRO: A IMPORTÂNCIA DE DIVULGAR A RELAÇÃO ENTRE OS ORGANISMOS DO PLÂNCTON E OS INCIDENTES COM TUBARÕES EM PERNAMBUCO 840

1558 - BARRACA DO PEIXE: UMA EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DAS CIÊNCIAS DO MAR 842

1566 - COLEÇÃO DIDÁTICO-CIENTÍFICA DE LIXO MARINHO DA UFSB: UMA EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONJUNTO COM A COMUNIDADE TRADICIONAL PESQUEIRA E PATAXÓ 844

1568 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UMA VIVÊNCIA SUBAQUÁTICA COM PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO. 846

1576 - QUEM SOU EU?: O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA APRESENTAÇÃO DE ESPÉCIEIS GLOBAIS 848

1586 - SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL DE RESÍDUOS INFLAMÁVEIS EM ESTUÁRIO AMAZÔNICO 851

1620 - MAR ADENTRO: JUNTOS PELOS DIREITOS DO OCEANO 853

1622 - DIFUSÃO CIENTÍFICA SOBRE A IMPORTÂNCIA DO PLÂNCTON EM ESCOLA PÚBLICA EM ÁREA COSTEIRA URBANA: DO CONHECIMENTO À PRÁTICA 855

1635 - COMUNICANDO OCEANOGRAFIA: AÇÕES DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SC 857

1652 - DESCOBRINDO O PLÂNCTON: EDUCAÇÃO LÚDICA PARA A CONSERVAÇÃO MARINHA E COMBATE À POLUIÇÃO 859

1666 - MANGUE DOS SABERES E TECNOLOGIA PARA SUSTENTABILIDADE: IMPACTO SOCIOECONÔMICO DE UM PROTÓTIPO DE ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO NA COSTA AMAZÔNICA 861

1671 - "O PEIXE E O ESTUÁRIO": COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO TRADICIONAL NO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DE ODIVELAS, PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL 863

1672 - O SIRI INVASOR *Charybdis hellerii* (CRUSTACEA, DECAPODA) NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ: AÇÕES EDUCOMUNICATIVAS E METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS 865

1676 - PERFIL SOCIOECONÔMICO, CULTURAL E AMBIENTAL DA ÁREA DE MARISCAGEM NO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR, MARANHÃO, BRASIL 867

1680 - PROJETO CIENTISTAS NAS ESCOLAS: UMA REFLEXÃO SOBRE A POLUIÇÃO AQUÁTICA NA AMAZÔNIA 869

1702 - OCA SOCIAL: MONITORAMENTO CONTÍNUO E PARTICIPATIVO DOS RECURSOS PESQUEIROS DA COSTA DO PARÁ, NORTE DO BRASIL 871

1705 - AS RAÍZES DO MUNÍCIPIO DE SÃO CAETANO DE ODIVELAS (PARÁ-BRASIL): UM ESTUDO SOBRE OS SABERES E PERCEPÇÕES DOS RESIDENTES DA RESEX MOCAPAJUBA EM RELAÇÃO AOS MANGUEZAIS 873

1710 - MONSTROS MARINHOS NA INCLUSÃO SOCIAL: AÇÕES DO PROJETO KETOS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA 875

1714 - "O MEROS PERGUNTA" : UM DISPOSITIVO LÚDICO SOBRE A TEIA ALIMENTAR DO PEIXE MEROS (*Epinephelus itajara*) EM COMUNIDADES TRADICIONAIS DA COSTA AMAZÔNICA 877

1715 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA CONSERVAÇÃO DO PREÁ-DE-MOLEQUES: RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA COM COMUNIDADES COSTEIRAS DE SANTA CATARINA 879

1729 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PROJETO TROCA SOLIDÁRIA EM PARANAGUÁ - PR 881

1739 - ECLOSÃO ASSISTIDA: A PARTICIPAÇÃO SOCIAL COMO FERRAMENTA DE CONSCIENTIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS-MARINHAS 883

1752 - PEIXES DE CASA: UMA METODOLOGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA RECONHECIMENTO ICTIOLÓGICO E SENSO DE PROTEÇÃO NA COSTA AMAZÔNICA 885

1768 - JUNTOS PELO RIO' MUTIRÃO DE LIMPEZA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PREVENÇÃO DO *Aedes aegypti* EM ITAJAÍ 887

1770 - CAIU NAS REDES, É PLÂNCTON: A DISSEMINAÇÃO DO PLÂNCTON MARINHO NA DÉCADA DO OCEANO 889

1772 - O MUSEU DE OCEANOGRAFIA PROF. PETRÔNIO ALVES COELHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO COMO FOMENTADOR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL 891

1784 - O EU, O OUTRO E O NÓS: O TRABALHO DA CULTURA OCEÂNICA E DA CONSERVAÇÃO DA TONINHA (*Pontoporia blainvillei*) NA INTERFACE EDUCADOR-EDUCANDO ATRAVÉS DO LIVRETO DE PASSATEMPOS "UM MAR DE DIVERSÃO" 893

1789 - PROJETO AULAS AO MAR LIVRE: UM MÉTODO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADO PARA A CONSERVAÇÃO DE AMBIENTES COSTEIROS E VALORIZAÇÃO DA CULTURA LOCAL 895

1796 - PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE OS IMPACTOS CAUSADOS POR RESÍDUOS SÓLIDOS EM RIO URBANO - NORTE DO BRASIL 897

EVENTOS METEOCEANOGRÁFICOS EXTREMOS 899

212 - VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DE ONDAS DE CALOR MARINHAS NA PORÇÃO CENTRO-SUL DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESPÍRITO SANTO 900

539 - IMPACT OF A DROUGHT EVENT (SUMMER 2014) IN THE CONTENTS AND EXPORT OF NUTRIENTS, DISSOLVED ORGANIC CARBON AND CHLOROPHYLL-A IN ESTUARINE AND COASTAL WATERS - THE CANANÉIA-IGUAPE ESTUARINE-LAGOON COMPLEX CASE 902

560 - OCORRÊNCIA DE CHUVAS DE DIFERENTES INTENSIDADES NA REGIÃO LITORÂNEA DA GRANDE FLORIANÓPOLIS 904

561 - TENDÊNCIA CLIMÁTICA NAS CHUVAS DE DIFERENTES INTENSIDADES NA REGIÃO LITORÂNEA DA GRANDE FLORIANÓPOLIS 906

599 - FLUTUADORES ARGO: ANÁLISES DE TEMPERATURA E SALINIDADE DA COSTA NORTE DO BRASIL DURANTE UM EVENTO DE EL NIÑO 908

879 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO EM PLATAFORMAS OFFSHORE: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOCEANOGRÁFICAS 910

1065 - CONDIÇÕES METEOCEANOGRÁFICAS ASSOCIADAS A EVENTOS DE RESSACA DE ALTO IMPACTO NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL 912

1290 - SISTEMA DE ALERTA PRECOCE DE RISCOS COSTEIROS NA ORLA OCEÂNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO 914

1349 - PROJEÇÕES DA COTA DE INUNDAÇÃO DE UMA PRAIA PARA CENÁRIOS METEOCEANOGRÁFICOS EXTREMOS DE MEIO E FINAL DE SÉCULO 916

1355 - ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE FRENTES OCEÂNICAS FRENTE AO EL NIÑO OSCILAÇÃO SUL (ENSO): UMA ABORDAGEM AUTOMATIZADA 918

1367 - CARACTERIZAÇÃO DA COTA DE INUNDAÇÃO EM UMA PRAIA FRENTE AOS EVENTOS METEOCEANOGRÁFICOS SEVEROS E EXTREMOS DE 2020 E 2021 920

1402 - CLASSIFICAÇÃO DE WEATHER PATTERNS E SUAS RELAÇÕES COM EXTREMOS DE ONDA NO LITORAL SUL E SUDESTE DO BRASIL 922

1485 - A MAIOR RESSACA MARÍTIMA DE 2023 NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO 924

1493 - MONITORAMENTO DOS NÍVEIS D'ÁGUA NA REGIÃO DE PELOTAS, ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, DURANTE A INUNDAÇÃO DE MAIO 2024 926

1662 - MEASURING EXTREME WAVES IN THE SURF-ZONE: THE BIGWAVETRACKER PROJECT ... 928

EXPLORAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS 929

109 - POTENCIAL DAS CORRENTES MARINHAS DE SUB-SUPERFÍCIE PARA GERAÇÃO DE ENERGIA NO NORDESTE DO BRASIL 930

315 - CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS EÓLICOS DO LITORAL LESTE DO MARANHÃO 936

977 - VIABILIDADE DO POTENCIAL ENERGÉTICO DAS ONDAS NO LITORAL PARANAENSE 938

1212 - RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVÁVEIS: REVISÃO SOBRE ENERGIA MAREMOTRIZ E ONDOMOTRIZ, ALTERNATIVAS À PRODUÇÃO DE PETRÓLEO 940

1305 - RAMPAS DE ENERGIA ASSOCIADAS A BRISA MARINHA: IMPACTOS PARA A ENERGIA EÓLICA NA REGIÃO COSTEIRA DO NORDESTE BRASILEIRO 942

1317 - DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS OFFSHORE 944

1330 - LABWIND: LABORATÓRIO PARA SIMULAÇÕES E ENSAIOS DE METODOLOGIA E INSTRUMENTAÇÕES VOLTADAS À ENERGIAS OCEÂNICAS E FLUVIAIS 946

1399 - REPROCESSAMENTO DE DADOS SÍSMICOS PARA MELHORIA NO IMAGEAMENTO A CURTA/MÉDIA PROFUNDIDADE COM FOCO NA INSTALAÇÃO DE TORRES DE ENERGIA EÓLICA 948

1582 - SARWIND - IMPROVING WIND INFORMATION AT HUB HEIGHT 949

EXPLORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS 951

375 - REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE COMÉRCIO E CULTIVO DO PEPINO-DO-MAR *Holoturia* (*Halodeima*) *grisea* SELENKA, 1867 NO BRASIL 952

641 - HIDROQUÍMICA DOS AQUÍFEROS DE PORTO SEGURO - BA 955

861 - O MERO NA COSTA PARAENSE: CONTEXTOS DE CAPTURA E PRÁTICAS DE PESCA 957

926 - CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DO PEPINO-DO-MAR *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* SELENKA, 1867 DO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL 959

1064 - ARTE DE PESCA SUSTENTÁVEL REALIZADO PELAS MARISQUEIRAS DE GROSSOS - RN 961

1517 - ICTIOFAUNA DE UM MANANCIAL DE ABASTECIMENTO URBANO DENTRO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO 963

1728 - ABORDAGEM SOBRE DADOS PESQUEIROS DISPONÍVEIS EM RESERVAS EXTRATIVISTAS MARINHAS DO NORTE E NORDESTE 965

GESTÃO COSTEIRA E MARINHA 967

2 - CALIDAD AMBIENTAL DE TRES PLAYAS ARENOSAS DEL PACÍFICO NORTE COSTARRICENSE 968

9 - ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COMUNIDADES COSTERAS DE LA RESERVA DE BIOSFERA PENÍNSULA DE GUANAHACABIBES, CUBA 971

37 - MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DO TURISMO DE SOL E PRAIA: UMA ABORDAGEM DA ECONOMIA DO MAR NO SUDESTE DO BRASIL 973

55 - MONITORAMENTO DO GRAU DE ADENSAMENTO DE USUÁRIOS EM PRAIAS COM USO DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO: ESTUDO DE CASO DA PRAIA DA CAL NO MUNICÍPIO DE TORRES, RIO GRANDE DO SUL 975

64 - ANÁLISE TÉCNICA DO PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA DO MEL 977

85 - DESAFIOS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS POR PLUMAS DE HIDROCARBONETOS EM AQUÍFEROS LIVRES DE ÁREAS COSTEIRAS. 979

92 - ANÁLISE DO PROJETO ORLA POR MEIO DE TIPOLOGIAS DE AÇÕES 983

102 - VARIAÇÃO SAZONAL DO TOTAL DE SÓLIDOS EM SUSPENSÃO (TSS) NA PLUMA ESTUARINA DO RIO SÃO FRANCISCO, BRASIL 985

105 - BIODIVERSITY BASELINE FOR IMPACT ASSESSMENT ON OFFSHORE WIND PROJECTS: WHAT DATA DO WE NEED? 987

116 - SISTEMAS DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA (SDO) E A IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO DE COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS (ÁGUA, SEDIMENTOS E COMUNIDADES AQUÁTICAS) NESSES AMBIENTES 990

131 - ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DOS IMPACTOS DA EXPANSÃO DAS ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO À EROSÃO COSTEIRA NA ORLA DO BALNEÁRIO DO HERMENEGILDO - RS 993

138 - PRIMEIRO REGISTRO DA ESPÉCIE EXÓTICA INVASORA *Perna viridis* (MYTILIDAE) EM UM MOSAICO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO LITORAL SUL PAULISTA, SUDESTE BRASILEIRO 995

158 - INDICADORES PARA O TURISMO SUSTENTÁVEL EM PRAIAS A PARTIR DA ABORDAGEM ECOSSISTÊMICA: ESTUDO DE CASO DA ILHA DAS COUVES 997

188 - BERÇO DE AREIA É SEGURO PARA AVE COSTEIRA? RELAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE DUNAS À EROSÃO E UTILIZAÇÃO DA PAISAGEM PARA REPRODUÇÃO DA AVIFAUNA 999

201 - VARIAÇÃO SAZONAL DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS EM DOIS CANAIS DE MARÉ NA COSTA AMAZÔNICA 1001

220 - DETERMINAÇÃO DE FAIXAS DE PROTEÇÃO COSTEIRA (SETBACK LINES) PARA EVITAR DANOS SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PELO RECUO COSTEIRO ENTRE A FOZ DOS RIOS INHAMBUPE E ITARIRI (BAHIA) 1003

246 - FORMAÇÃO DE REDE DE COLABORADORES PARA MANEJO DA OSTRA EXÓTICA INVASORA *Saccostrea cucullata* NO LITORAL CENTRO-SUL DE SÃO PAULO E NORTE DO PARANÁ 1005

261 - VARIAÇÃO SAZONAL DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DE UMA FRANJA DE MANGUEZAL NA COSTA AMAZÔNICA 1007

264 - INFLUÊNCIA DA PERCEPÇÃO DOS VISITANTES NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO TURÍSTICO DE PRAIAS ARENOSAS 1009

313 - GESTÃO COSTEIRA NA ILHA DE BOIPEBA EM BUSCA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 1011

316 - COMPORTAMENTO MORFOSSEDIMENTAR DO ARCO PRAIAL LEBLON-ARPOADOR, MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO (RJ) 1013

325 - CIENCIA CIUDADANA: UNA ESTRATEGIA PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN PLÁSTICA EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA, COLOMBIA 1016

326 - EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SEGUIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD TERRESTRE EN EL ENTORNO DEL PUERTO DE CARTAGENA (SE DE ESPAÑA) 1018

365 - COMPOSIÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA DE FUNDO INCONSOLIDADO DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO 1020

378 - PRIMEIRA OCORRÊNCIA DO GÊNERO *Oreochromis* EM ZONA DE ARREBENTAÇÃO: UM PROBLEMA A SER CONSIDERADO. 1022

385 - ILUMINARAM MINHA PRAIA, E AGORA? O IMPACTO DA LUZ ARTIFICIAL NAS TARTARUGAS MARINHAS 1024

394 - EROSIÓN COSTERA EN UNA PLAYA URBANA DEL CARIBE COLOMBIANO: EFECTOS NATURALES, ANTRÓPICOS Y CONFLICTO EN LA GESTIÓN 1026

404 - ACUICULTURA EN CHILE: UN VIAJE A TRAVÉS DEL ESTADO AMBIENTAL DE SUS ÁREAS DE EMPLAZAMIENTO (2012-2022) 1028

405 - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE SEQUESTRO E ESTOQUE DE CARBONO EM DIFERENTES CENÁRIOS DE GERENCIAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM MANGUEZAIS NA BAIXADA SANTISTA 1030

411 - IMPACTOS DAS ATIVIDADES TURÍSTICAS NA QUALIDADE DA ÁGUA DAS PRAIAS DE MOSQUEIRO, BELÉM-PA: UMA ANÁLISE INTEGRADA E REFLEXÕES SOBRE A GESTÃO COSTEIRA 1032

413 - OBSERVING CHANGES OF FISH COMMUNITY IN A SEMI-ARID SUBTROPICAL COASTAL LAGOON SUBJECT TO ECOLOGICAL CONSERVATION 1035

420 - A EROSÃO COSTEIRA NO CONTEXTO DA GESTÃO TERRITORIAL NO BRASIL 1036

436 - AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE POLUIÇÃO COSTEIRA NO PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA-CE 1038

480 - AVALIAÇÃO INTEGRADA DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA, BRASIL 1040

491 - THROUGH THE LENS OF WELL-BEING: INSIGHTS FROM FISHING COMMUNITIES COEXISTING WITH THE OIL INDUSTRY IN THE GULF OF MEXICO 1042

495 - ANÁLISE DA SAÚDE DAS PRAIAS DA ILHA DE MADRE DE DEUS (BTS, BAHIA), A PARTIR DE ESTUDOS COM COMPONENTES BIOGÊNICOS 1044

526 - MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DA ICTIOFAUNA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ 1046

541 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA SUB-BACIA COSTEIRA DO RIO ITAJAÍ-MIRIM E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL 1048

543 - SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DE AMBIENTES SENSÍVEIS AO ÓLEO: UMA ABORDAGEM COM BASE ECOSSISTÊMICA INTEGRADA ÀS CARTAS SAO DA BACIA DE PELOTAS 1050

544 - ANÁLISE DE LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS E CONFLITOS DE USO DO SOLO EM APP NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ-MIRIM (SC) 1052

550 - VISITANTE INDESEJADO: INTERAÇÃO ENTRE O LEÃO-MARINHO-SUL-AMERICANO E CERCOS FLUTUANTES EM FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA 1055

559 - MORFODINÂMICA DA PRAIA DE SÃO CONRADO, RJ: POSSÍVEIS IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO DO SANCA SPORT PARK 1057

573 - CICLO DE VIDA DE *Balistes vetula* LINNAEUS, 1758 COMO FERRAMENTA AO MANEJO PESQUEIRO 1059

657 - PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO DAS ESTRUTURAS MARÍTIMAS DA ORLA DE MATINHOS-PR 1061

672 - ANÁLISE MULTITEMPORAL DAS MUDANÇAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMBORIÚ, ENTRE 1957 E 2019 1063

682 - COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA ASSEMBLEIA DE PEIXES DOS SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE, RJ 1065

684 - INVENTÁRIO ICTIOFAUNÍSTICO DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO: PASSADO E PRESENTE 1067

722 - ÁREAS MARINHAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DO ECOSSISTEMA BENTÔNICO NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA (MMB) 1069

723 - TÁTICAS REPRODUTIVAS DE *Lophius gastrophysus* MIRANDA-RIBEIRO, 1915 (TELEOSTEI: LOPHIIDAE) CAPTURADO NA COSTA SUDESTE DO BRASIL 1071

725 - O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO DECRETO ESTADUAL Nº. 3.835/2024 QUE REGULAMENTA A POLÍTICA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DO PARÁ 1075

727 - ESTRATÉGIA REPRODUTIVA DE *Micropogonias furnieri* (TELEOSTEI: SCIAENIDAE) CAPTURADA PELA FROTA INDUSTRIAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 1077

791 - TURISMO DE BASE COMUNITÁRIA EM MANGUEZAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL: ANÁLISE DE ESTUDOS DE CASOS 1082

817 - URBANIZAÇÃO VS. PRESERVAÇÃO: GESTÃO DE DUNAS COSTEIRAS NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 1084

847 - O VENTO MUDOU, *Caretta caretta* ENCALHOU 1086

860 - QUATRO ANOS DE IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO NO PARÁ: AVANÇOS E ENTRAVES NO CONTEXTO DA COSTA AMAZÔNICA 1088

868 - IMPACTO DO ICMS ECOLÓGICO E INVESTIMENTOS EM POLÍTICAS AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE, SÃO PAULO 1090

869 - AVALIAÇÃO DA PESCA MARINHA NO MUNICÍPIO DE PENHA (SC) COM MODELO DPSIR (DRIVER – PRESSURE – STATE – IMPACT – RESPONSE) 1092

870 - GERENCIAMENTO COSTEIRO NO BRASIL: ESTUDO DE CASO DA ELABORAÇÃO DO PROJETO ORLA BARREIRINHAS, MARANHÃO 1094

903 - USOS, REQUISITOS E POTENCIALIDADES DO COASTSNAP EM PERNAMBUCO 1096

919 - A OCORRÊNCIA DE ELASMOBRÂNQUIOS NO LITORAL DO PARANÁ E A SOBREPOSIÇÃO COM A PESCA ARTESANAL 1098

949 - TRANSFORMAÇÃO URBANA POR INTEGRAÇÃO ECOLÓGICA: O CASO DE RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL 1101

1008 - WEBINAR COMO ESTRATÉGIA DE DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS DA ZONA COSTEIRA PARAENSE EM TEMPOS DE PANDEMIA 1103

1012 - ABORDAGEM INTEGRADA EM R PARA ANÁLISE DA HISTÓRIA DE VIDA DE PEIXES 1105

1021 - ATUALIZAÇÃO DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO IRREGULAR NA "INVASÃO MARIA TEREZINHA", BALNEÁRIO CAMACHO, JAGUARUNA (SC) 1109

1036 - PROGRAMA UNIVERSIDADE DO MAR: RUMO AO DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA AZUL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 1111

1038 - DISTRIBUIÇÃO E FONTES DE DADOS PARA INVESTIGAR A MARÉ NA REGIÃO NORTE DO BRASIL 1113

1043 - GEOTRILHAS COMO SUBSÍDIO/UMA FERRAMENTA PARA O GEOTURISMO, GEOEDUCAÇÃO E GEOCONSERVAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO/DO MUNICIPIO DE SALINÓPOLIS-PARÁ-BRASIL 1115

1052 - CONTRIBUIÇÃO DA NATUREZA PARA AS PESSOAS: AVALIAÇÃO SOCIOCULTURAL E LEVANTAMENTO DE BENS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NO PROJETO ORLA SEM LIXO - COPPE/UFRJ 1117

1086 - PRIMEIRO REGISTRO DO PEIXE NÃO NATIVO *Pterygoplichthys ambrosettii* (HOLMBERG 1893) EM UM SISTEMA LAGUNAR COSTEIRO NO RIO DE JANEIRO: O CASO DA LAGOA DE MARICÁ 1119

1087 - THE CHALLENGES OF IMPLEMENTING AN ECOSYSTEM-BASED MANAGEMENT APPROACH IN A PETROLEUM PRODUCING CONTINENTAL MARGIN: THE CASE OF SANTOS BASIN, BRAZIL 1121

1095 - GEOINDICADORES DE VULNERABILIDADE DA ORLA DA VILA DA CAPILHA, RIO GRANDE (RS). 1123

1116 - STATUS DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE ABROLHOS/BA 1125

1140 - ÁREAS PROTEGIDAS TEM ESPÉCIES AMEAÇADAS? UM ESTUDO DE CASO EM FERNANDO DE NORONHA, PE, BRASIL 1127

1153 - SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS CULTURAIS NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL MARINHO DO RECIFE DE FORA 1129

1172 - SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL (SIGMA) APLICADO AO CULTIVO MARINHO DA OSTRA *Crassostrea* spp. NAS BAÍAS DA ILHA GRANDE E SEPETIBA (RIO DE JANEIRO, RJ) 1131

1181 - ATIVIDADE PESQUEIRA DURANTE A INTERAÇÃO BOTO-TAINHA-PESCADOR: DADOS PRELIMINARES DAS CAPTURAS DE TAINHAS (*Mugil liza*) NA BARRA DO RIO TRAMANDAÍ 1133

1209 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA VULNERÁVEL ÀS CAPTURAS ACIDENTAIS EM REDES DE EMALHE NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 1135

1215 - LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS NA REGIÃO DO PORTO DO ITAQUI - MA COMO FERRAMENTA DE SEGURANÇA AQUAVIÁRIA 1137

1262 - FROM FRAGMENTED TO FUNCTIONAL: REVIEWING INTEGRATED CONSERVATION STRATEGIES FOR BIODIVERSITY CONSERVATION 1139

1310 - CONSTRUÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA ORLA DO MUNICÍPIO DE CABO FRIO, RIO DE JANEIRO, BRASIL 1141

1356 - VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA CAPTURA DE SIRIS (FAMÍLIA PORTUNIDAE) NA RESEX MARINHA BAÍA DE IGUAPE: SUBSÍDIOS À IMPLEMENTAÇÃO DO MONITORAMENTO DO ALVO PESCA 1143

1405 - A PESCA COOPERATIVA NA BARRA DO RIO TRAMANDAÍ: USO DA ÁREA POR BOTOS E TARRAFEIROS EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO 1145

1413 - DIÁLOGO DE SABERES E INTERDISCIPLINA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LA DESEMBOCADURA DEL ARROYO SOLÍS CHICO Y SUS PLAYAS ADYACENTES (CANELONES, URUGUAY). 1147

1484 - PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DE UMA PRAIA NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA: SALINÓPOLIS, PARÁ, BRASIL 1149

1510 - O DESMONTE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA COSTA DE ARARANGUÁ: NA CONTRAMÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 1151

1514 - ESTUDO DE BALNEABILIDADE DE PENHA (SC) NAS ÚLTIMAS DUAS DÉCADAS 1153

1518 - MORTALIDAD SIN PRECEDENTES DE PINÍPEDOS EN 2023: IMPACTO DE LA INFLUENZA AVIAR EN LOBOS FINOS Y LEONES MARINOS EN URUGUAY 1155

1522 - EVALUACIÓN DE LA DESCARGA DE SALMUERA EN ECOSISTEMAS COSTEROS DE LA REGIÓN ÁRIDA DE CHILE: USO DE MACROALGAS COMO INDICADORES DE ALERTA TEMPRANA 1157

1536 - AMBIENTES AQUÁTICOS E TERRITÓRIOS COMUNS ADJACENTES: PERCEPÇÕES LOCAIS SOBRE OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DE SERGIPE, BRASIL . 1159

1545 - ÍNDICE DE QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PARA PRAIAS: O EXEMPLO DA PRAIA DA ENSEADA O GUARUJÁ - SP 1162

1547 - MONITORAMENTO DE EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO 1164

1548 - CALIDAD AMBIENTAL RECREATIVA EN PLAYAS DE PUNTA DEL ESTE HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAYAS EN URUGUAY 1166

1595 - PAPEL DE UM INSTRUMENTO LEGAL NA CONSERVAÇÃO DOS BOTOS-DE-LAHILLE *Tursiops gephyreus* LAHILLE, 1908 E DA PESCA COOPERATIVA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 1168

1634 - SIMPLES PARA SER ÚTIL EM FACE À CRISE: O SISTEMA DE FASES DE AÇÕES PREVENTIVAS E EMERGENCIAIS DA PREFEITURA DO RIO GRANDE DURANTE A INUNDAÇÃO DE MAIO DE 2024 NO RS 1170

1655 - ASSESSEMENT OF COASTAL SQUEEZE POTENTIAL IN ESTUARINE ENVIRONMENT USING EARTH OBSERVATIONS: CASE STUDY BABITONGA BAY, BRAZIL 1172

1695 - OBSERVAÇÃO DE COMPORTAMENTO SOCIAL EM TUBARÕES-TIGRE (*Galeocerdo cuvier*) EM FERNANDO DE NORONHA: UM FENÔMENO RARO REGISTRADO POR MERGULHADORES 1174

1721 - MONITORAMENTO ACÚSTICO EM FERNANDO DE NORONHA: DA COMPREENSÃO DO COMPORTAMENTO DE TUBARÕES À CONSERVAÇÃO MARINHA INTEGRADA 1176

1741 - O PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE PLANOS DE GESTÃO INTEGRADA DE ORLAS: ESTUDO DE CASO DO PROJETO "BRASIL, ESSA É A NOSSA PRAIA" 1178

1757 - DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS MACROS E MICRONUTRIENTES DE FITOPLÂNCTON NAS ILHAS DE VÁRZEAS DA REGIÃO DE MOCAJUBA - PA 1180

1773 - RESULTADOS PRELIMINARES DO MAPEAMENTO MULTIDISCIPLINAR DO SISTEMA RECIFAL SOBRE O BANCO DO ÁLVARO, MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA 1182

1801 - ESCOLHAS À BEIRA-MAR: O PAPEL DO CONHECIMENTO NA GESTÃO DE PRAIAS URBANAS NA BAIXADA SANTISTA 1184

1804 - ESTUDO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DE INTERESSE ESPECÍFICO DO NÚCLEO URBANO DA GALHETA, MUNICÍPIO DE LAGUNA, SANTA CATARINA, BRASIL 1185

1811 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU, SANTA CATARINA, BRASIL 1187

1812 - ANÁLISE DA TENDÊNCIA TEMPORAL E ESPACIAL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU, SANTA CATARINA, BRASIL 1189

1813 - ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA ANTES E DEPOIS DA INSTALAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ARMAZENAMENTO E REGASEIFICAÇÃO FLUTUANTE (FSRU) NA BAÍA DA BABITONGA, SÃO FRANCISCO DO SUL - SC. 1191

HISTÓRIA NATURAL E BIODIVERSIDADE MARINHA 1193

5 - ANÁLISIS DE UN NUEVO HOTSPOT DE TORTUGAS VERDES (*Chelonia mydas*) EN EL PACÍFICO ESTE CENTROAMERICANO 1194

7 - CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN PLAYA MORRILLO, VERAGUAS, PANAMÁ 1196

24 - STEROL SIGNATURES OF DINOFLAGELLATES AS TRACERS FOR TOXIC ALGAL BLOOMS .. 1198

26 - HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA ANÉMONA DE MAR *Telmatactis panamensis* (VERRIL 1869) (CNIDARIA, ANTHOZOA, ACTINIARIA) DEL PARQUE NACIONAL COIBA (PANAMÁ) 1201

50 - TAXONOMY AND DIVERSITY OF *Lensia* (CNIDARIA: SIPHONOPHORAE) FROM THE SOUTH BRAZILIAN BIGHT 1203

107 - DIVERSIDAD TAXONÓMICA Y FUNCIONAL DE MOLUSCOS BENTÓNICOS DE FONDOS BLANDOS EN LA REGIÓN INSULAR DE SUROESTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO 1205

115 - REVISÃO FILOGENÉTICA DO GÊNERO *Myliobatis* CURVIER, 1816 COM ÊNFASE NAS LINHAGENS SUL-AMERICANAS 1206

150 - FAUNA INCRUSTANTE DE UMA REGIÃO PORTUÁRIA: UMA AVALIAÇÃO SAZONAL 1212

155 - REGIONALIZACIÓN BIOGEOGRÁFICA DEL ATLÁNTICO OCCIDENTAL BASADA EN CORALES ESCLERACTINIOS ZOOXANTELADOS 1214

174 - PEIXES, COSTA BRASILEIRA 1215

184 - HÁBITOS ALIMENTARIOS DE *Cottoperca trigloides* (FORSTER, 1801) EN EL OCÉANO ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL 1216

196 - RANGE EXTENSION AND NEW HOST ASSOCIATION OF *Calliactis tricolor* (LE SUEUR, 1817) (CNIDARIA, ACTINIARIA, HORMATHIIDAE) FROM NORTHEASTERN BRAZILIAN COAST 1218

207 - AVALIAÇÃO DA DEFESA QUÍMICA E FÍSICA DA MACROALGA CALCÁREA *Arthrocardia variabilis* CONTRA O CRUSTÁCEO *Pachygrapsus transversus* 1219

218 - ANELÍDEOS DA BARRA DO ARARAPIRA, GUARAQUEÇABA, PARANÁ - BR..... 1221

219 - DIVERSIDADE FILOGENÉTICA E FUNCIONAL DA MACROFAUNA EM BORDAS DE HABITATS COSTEIROS EM TRANSFORMAÇÃO 1224

227 - ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL DE *Genidens genidens* (CUVIER, 1829) EM DIFERENTES FASES DO DESENVOLVIMENTO: UM ESTUDO NO LITORAL SUL DE SÃO PAULO, BRASIL..... 1227

236 - LISTA DE CONCHIFERA (MOLLUSCA) IDENTIFICADOS DURANTE UM ENGORDAMENTO ARTIFICIAL NA PRAIA DE MATINHOS, PARANÁ, BRASIL 1229

238 - ICTIOFAUNA DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (ESTADO DA BAHIA, NORDESTE DO BRASIL) 1231

248 - NOTAS SOBRE A ALIMENTAÇÃO DE *Rypticus randalli* COURTENAY, 1967 (ACTINOPTERYGII: SERRANIDAE) NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, ESTADO DA BAHIA, NORDESTE DO BRASIL 1233

250 - ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA DENTICIÓN DE LA RAYA MARMORADA *Sympterygia bonapartii* (MÜLLER & HENLE, 1841) (CHONDRICHTHYES, RAJIDAE) EN EL MAR ARGENTINO..... 1235

260 - PEDOMORFOSE EM OSTRACODES (CRUSTACEA, OSTRACODA) MARINHOS BENTÔNICOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO BRASIL: UM ESTUDO DE CASO..... 1237

265 - EVIDENCIAS MORFOLÓGICAS Y MOLECULARES DE LA EXISTENCIA DE UNA ÚNICA ESPECIE DE *Discopyge* (FAMILIA NARCINIDAE) 1239

274 - VARIAÇÃO ESPACIAL DA COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE PEIXES EM QUATRO PRAIAS COSTEIRAS DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL 1241

292 - NETWORKS OF INTERACTION BETWEEN HOST AND PARASITES IN MARINE ECOSYSTEMS: DISTRIBUTION, STRUCTURE AND EVOLUTION 1243

329 - PTEROTRACHEOIDEA (MOLLUSCA, GASTROPODA) NAS ÁGUAS TROPICAIS DO SUDESTE E SUL DO BRASIL: EXPLORANDO A ECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO 1245

336 - RIQUEZA Y REPRESENTACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL AMCP-MU ARCHIPIÉLAGO DE HUMBOLDT EN EL NORTE DE CHILE CENTRAL 1248

347 - FLORACIONES ALGALES EN LA COSTA URUGUAYA 1250

351 - FLORACIÓN SIN PRECEDENTES DE PROTOCERATIUM RETICULATUM EN LA COSTA URUGUAYA..... 1252

359 - MONOGAMIA SOCIAL EM PIRU-PIRU, *Haematopus palliatus* TEMMINCK, 1820, REVELADA PELO MONITORAMENTO DE INDIVÍDUOS ANILHADOS NO SUL DO BRASIL 1254

368 - DIVERSITY AND SPECIES COMPOSITION OF PLANKTONIC CNIDARIANS AND THALIACEANS OFF ROCAS ATOLL..... 1256

372 - POTENCIAL ANTI-HERBIVORIA DE MACROALGAS VERMELHAS CALCIFICADAS *Dichotomaria marginata* E *Arthrocardia variabilis* CONTRA O ANFÍPODA APOHYALE MEDIA..... 1258

376 - INVESTIGATING TEMPORAL FINE-SCALE DISTRIBUTION OF SANDY BEACH INVERTEBRATES UNDER THE HABITAT SAFETY HYPOTHESIS LENS 1260

412 - CONOCIMIENTOS ECOLÓGICOS TRADICIONALES Y LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA PESQUERÍA ARTESANAL SOBRE *Hippocampus ingens* "CABALLITO DE MAR DEL PACÍFICO"..... 1262

421 - DNA BARCODING DE OVOS DE PEIXES DEPOSITADOS EM UM EQUIPAMENTO OCEANOGRÁFICO A 4.120 METROS REVELAM O HABITANTE MAIS PROFUNDO E O PRIMEIRO REGISTRO DE LIPARIDAE GILL, 1861 (TELEOSTEI: PERCIFORMES: SCORPAENOIDEI) NA ZEE BRASILEIRA 1264

428 - PRIMEIRA OCORRÊNCIA DE ASSOCIAÇÃO DO CARANGUEJO *Libinia ferreirae* DE BRITO CAPELLO, 1871 (DECAPODA, MAJOIDEA) COM A MEDUSA *Lychnorhiza lucerna* HAECKEL, 1880 (SCYPHOZOA, RHIZOSTOMEAE) PARA A ECORREGIÃO LESTE DO BRASIL 1266

453 - NEW OCCURRENCES OF THE MOLE CRAB *Albunea paretii* (GUÉRIN-MÉNEVILLE, 1853) FOR THE NORTHEASTERN BRAZIL ECOREGION..... 1268

456 - O NÊUSTON NA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA AO LARGO DE SANTA CATARINA, BRASIL (~ 27º S, ~ 48º O)..... 1270

457 - VARIAÇÃO SAZONAL DA ESTRUTURA TRÓFICA DO PLÂNCTON EM ÁGUAS RASAS SUBTROPICAIS: UM ESTUDO NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO (~ 27º S, ~ 48º O) 1272

481 - INFLUÊNCIA CLIMÁTICA NO CRESCIMENTO DE MOLUSCOS BIVALVES DONACÍDEOS 1274

508 - AS ARTÉRIAS BRANQUIAIS AFERENTES EM ELASMOBRANCHII E SUAS IMPLICAÇÕES SISTEMÁTICAS E ECOLÓGICAS 1276

516 - INTERTIDAL NEREIDIDAE (POLYCHAETA) AT ATLANTIC AND RIO DE LA PLATA COASTS OF URUGUAY 1278

556 - RIQUEZA DE GASTROPODES DE UMA SALINA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO..... 1280

563 - USO DE HABITAT DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) EM ÁREAS DE PESCA DE PEQUENA ESCALA NO SUL DO BRASIL..... 1282

600 - PRIMERA CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA MICROBIANA INTESTINAL DE *P. blainvillei* EN URUGUAY 1283

614 - DESOVAS DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL DO PARÁ E AMAPÁ - RESULTADOS PRELIMINARES 1286

621 - REPRESENTATIVIDADE DE MOLUSCOS MARINHOS NA COLEÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA..... 1288

626 - ASPECTOS POPULACIONAIS E CRESCIMENTO RELATIVO DO CARANGUEJO *Pilumnus vinaceus* A. MILNE-EDWARDS, 1880 ASSOCIADO AO SUBSTRATO BIOGÊNICO *Schizoporella* sp. NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO 1290

633 - ASPECTOS POPULACIONAIS DO CAMARÃO-DE-ESTALO *Synalpheus fritzmuelleri* ASSOCIADOS AOS SUBSTRATOS BIOGÊNICOS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO 1292

634 - ON THE ASSESSMENT OF DEMERSAL ELASMOBRANCH SPECIES RICHNESS USING MULTISPECIES OCCUPANCY MODELS..... 1294

644 - O ARATU-VERMELHO *Goniopsis cruentata* (LATREILLE, 1803) (DECAPODA, GRAPSIDAE) NÃO TEM DISTINÇÃO CORPORAL INTERSEXUAL LATITUDINAL 1296

661 - VARIAÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA ASSOCIADA AO SUBSTRATO *Sargassum* sp. NOS COSTÕES ROCHOSOS EM DUAS PRAIAS DO SUL DO ESPÍRITO SANTO 1298

679 - COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES DA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL 1300

692 - MUDANÇA SAZONAL DE COR E CAMUFLAGEM DO CARANGUEJO CHAMA-MARÉ *Leptuca leptodactyla*..... 1302

697 - DIMORFISMO SEXUAL E CRESCIMENTO RELATIVO DO CAMARÃO-DE-ESTALO *Synalpheus fritzmuelleri* (DECAPODA: CARIDEA)..... 1304

700 - PRIMEIROS REGISTROS DA OCORRÊNCIA DE OTÓLITOS DE MYCTOPHIDAE EM SEDIMENTOS DA MARGEM CONTINENTAL DE SÃO PAULO (BRASIL)..... 1306

735 - ANÁLISE TAXÔNOMICA DO COMPLEXO DE ESPÉCIES *Eunice filamentosa* GRUBE & ÖRSTED IN GRUBE, 1856 NA COSTA BRASILEIRA 1308

742 - DIVERSIDADE DE MOLUSCOS DO RIO PRIMAVERA (PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL) 1310

743 - MORFOLOGIA E ECOLOGIA DO CARANGUEJO *Mithraculus forceps* (DECAPODA: BRACHYURA) ASSOCIADOS AO CORAL SOL INVASOR *Tubastraea* spp. NO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES 1312

753 - PATERNIDAD Y CONDUCTA DE APAREAMIENTO FRENTE A DIFERENTES ESCENARIOS DE RAZÓN SEXUAL EN EL CANGREJO DE HUIRO *Taliepus dentatus* (MILNE EDWARDS, 1834)..... 1314

758 - BIOLOGIA POPULACIONAL DE CRUSTÁCEOS PORCELANÍDEOS *Megalobrachium roseum* (DECAPODA: ANOMURA) EM COLÔNIAS DE *Schizoporella* sp. 1317

759 - DIVERSITY AND ASSEMBLAGE STRUCTURE SEASONAL VARIATIONS IN PLANKTONIC CNIDARIANS DURING FLOOD AND EBB IN THE SANTOS ESTUARY, BRAZIL 1320

764 - EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MARINHA NO RESTABELECIMENTO DE ESPÉCIES TOPO DE CADEIA AMEAÇADAS 1322

766 - CORAL-SOL: UM VIZINHO INCONVENIENTE NAS COMUNIDADES BENTÔNICAS DA ILHA GRANDE, RJ 1325

772 - *Mobula* DIVERSITY AND DISTRIBUTION IN BRAZIL 1327

778 - VARIACIÓN ESTACIONAL EN LA BIODIVERSIDAD ASOCIADAS A LOS GRAMPONES DEL ALGA *Macrocystis pyrifera* EN EL ESTRECHO DE MAGALLANES 1329

821 - FACIES SEDIMENTARES NA RESEX DE CANAVIEIRAS, NORTE DO BANCO DE ROYAL CHARLOTTE, BAHIA 1331

839 - NEW SYMBIOTIC RELATIONSHIP BETWEEN THE PARASITE *Parathelges* sp. BONNIER, 1900 (BOPYRIDAE, ATHELGINAE) AND THE HERMIT CRAB *Calcinus tibicen* (HERBST, 1791) IN THE SOUTH ATLANTIC 1333

853 - OCORRÊNCIA DE PEQUENOS CETÁCEOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO LITORAL CENTRO DE SÃO PAULO 1336

862 - LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA MEGAFAUNA MARINHA, COM USO DE DRONE, NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL XIXOVÁ-JAPUÍ (PEXJ), SP 1338

866 - ANÁLISE DA PRESENÇA DE BRIOZOÁRIOS EM CARCAÇAS DE TETRÁPODES MARINHOS ENCONTRADOS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL, ENTRE 2012 E 2024 1340

878 - DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA ASSOCIADA A EVENTOS DE EUTROFIZAÇÃO E HIPOXIA NA REGIÃO COSTEIRA DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL 1342

883 - BIODIVERSIDAD Y PATRONES FUNCIONALES EN NEMATODOS ESTUARINOS DE VIDA LIBRE EN UNA LAGUNA COSTERA DE URUGUAY 1344

884 - INVENTÁRIO DE AVIFAUNA ASSOCIADA À REGIÃO COSTEIRA NO PARQUE ESTADUAL XIXOVÁ-JAPUÍ, SÃO VICENTE/PRAIA GRANDE, SÃO PAULO 1347

888 - ANÁLISE DOS PARÂMETROS ACÚSTICOS DA TONINHA (*Pontoporia blainvillei*) NO LITORAL CENTRO-SUL DE SÃO PAULO, UTILIZANDO O MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO (MAP) .. 1348

904 - RESEARCH TRENDS IN STABLE ISOTOPE ECOLOGY ON UNCONSOLIDATED COASTAL SYSTEMS 1350

906 - A PERCEPÇÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS SOBRE ELASMOBRÂNQUIOS NO LITORAL DO PARANÁ 1352

907 - ANÁLISE QUANTITATIVA DA MEIOFAUNA DO INFRALITORAL EM TRÊS PRAIAS DE PONTAL DO PARANÁ - PR 1355

950 - CARACTERIZAÇÃO DOS PESCADOS CAPTURADOS NOS PESQUEIROS DO ENTORNO DO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS E SUA RELAÇÃO COM OS PESCADORES ARTESANAIS DA COLÔNIA Z-13 (COPACABANA) 1357

964 - PRIMEIRO REGISTRO DE ENCALHE DO TUBARÃO BALEIA (*Rhincodon typus* SMITH, 1828) NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL 1359

986 - IDENTIFICAÇÃO DE OVOS DE RAIAS (CHONDRICHTHYES: RAJIFORMES) ATRAVÉS DE DNA BARCODING 1361

988 - MORFOLOGIA DENTÁRIA DE TUBARÃO LANTERNA, *Etmopterus* cf. *lucifer* (CHONDRICHTHYES: SQUALIFORMES) 1363

997 - VARIAÇÃO SAZONAL E NICTEMERAL NA DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE DE *Sotalia guianensis* NA BAÍA BABITONGA: A IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO TEMPORAL EM ESCALA FINA 1365

1000 - ÁREA DE VIDA DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) AO LONGO DE 10 ANOS (2014-2023) NA BAÍA BABITONGA, BRASIL 1367

1002 - OSTRA INVASORA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE-BRASIL 1369

1046 - COMPORTAMENTO DE TANATOSE NO CARANGUEJO MARINHO *Mithraculus forceps* (DECAPODA: BRACHYURA: MAJOIDEA) EM CONDIÇÕES LABORATORIAIS 1370

1049 - INVESTIGATING THE DIET OF MARINE MEGAFAUNA IN PARANÁ STATE: A DATA-DRIVEN STUDY 1372

1059 - DIVERSIDAD MORFOLÓGICA Y GENÉTICA DE SEROLIDOS (CRUSTACEA, ISOPODA) PRESENTES EN PENÍNSULA ANTÁRTICA Y MAGALLANES 1374

1062 - REVISÃO DA LOCALIDADE-TIPO DE *Stellifer naso* (JORDAN, 1889) E REGISTRO DE MUDANÇA MORFOLÓGICA AO LONGO DE UM SÉCULO 1376

1071 - ESTUDO COMPARATIVO DA DIETA DE QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL NA COSTA DO RIO DE JANEIRO 1378

1072 - MARCAJE DE *Dosidicus gigas* EN CHILE: AVANCES Y DESAFÍOS 1380

1073 - COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES E PADRÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DE RAIAS NA BAÍA DE SEPETIBA 1382

1102 - RIQUEZA ESPECÍFICA DE ANFÍPODOS BENTÓNICOS EN BAHÍA FILDES, ISLA REY JORGE, PENÍNSULA ANTÁRTICA: UN ENFOQUE MORFOLÓGICO Y MOLECULAR 1384

1104 - ASPECTOS DA MORFOLOGIA MACROSCÓPICA E MICROSCÓPICA OVARIANAS E TESTICULARES DE *Pontoporia blainvillei* (CETARTIODACTYLA, PONTOPORIIDAE), EM SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL 1386

1115 - ASPECTOS DA MORFOLOGIA MICROSCÓPICA TESTICULAR E ESPERMATOGÊNESE DO GAIVOTÃO (*Larus dominicanus*) NO SUL DO BRASIL 1388

1120 - COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS DE *Thalasseus maximus* E *Thalasseus acuflavidus* NO PARQUE ESTADUAL XIXOVÁ-JAPUÍ, SÃO VICENTE E PRAIA GRANDE, SÃO PAULO 1390

1124 - KILLER WHALE ACOUSTIC BEHAVIOR IN BRAZIL POINTS TO MAMMAL-FEEDING HABITS 1392

1143 - A COMUNIDADE MACROBENTÔNICA NA MARISMA DA LAGOA DA PRAIA DO FORTE, SANTA CATARINA, BRASIL 1394

1154 - OCUPAÇÃO E SELEÇÃO DE CONCHAS PELO ERMITÃO *Clibanarius antillensis* (CRUSTACEA, ANOMURA) NA PRAIA DA LAGOINHA, BOMBINHAS, SANTA CATARINA 1396

1157 - PRIMEIRO LEVANTAMENTO DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES BENTÔNICOS DO RIO SÃO JOÃO-RJ, SUDESTE DO BRASIL 1398

1160 - CONTRIBUIÇÃO PARA A TAXONOMIA DE *Chaetozone* (ANNELIDA: CIRRATULIDAE) NO LITORAL BRASILEIRO 1400

1178 - ERMITÕES (CRUSTACEA, DECAPODA, ANOMURA) PROVENIENTES DA PRAIA DA SEPULTURA, BOMBINHAS, SC 1402

1192 - CARACTERIZAÇÃO POPULACIONAL DO CARANGUEJO GUAIAMUM, *Cardisoma guanhumi* (DECAPODA: GECARCINIDAE), EM DOIS MANGUEZAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 1404

1195 - UMA NOVA ESPÉCIE DE OURIÇO *Araeosoma* (ECHINOIDEA, ECHINOTHURIIDAE) NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL, PRIMEIRO REGISTRO DA FAMÍLIA PARA O ATLÂNTICO SUL 1406

1203 - DINÁMICA REPRODUCTIVA DEL CANGREJO *Neohelice granulata*, EN LA LAGUNA DE MAR CHIQUITA, ARGENTINA 1408

1204 - PRIMEIRO REGISTRO FORMAL DO CARANGUEJO-DE-COLOMBO *Planes minutus* (LINNAEUS, 1758) (BRACHYURA, GRAPSIDAE) PARA O LITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE, ECORREGIÃO NORDESTE DO BRASIL 1410

1210 - SOBRE A PRESENÇA DA LAGOSTA-RECORTADA-DO-CABO *Projasus parkeri* (STEBBING, 1902) (DECAPODA, PALINURIDAE) NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL 1413

1213 - PRIMEIRO RELATO DE MENINGIOANGIOMATOSE EM TARTARUGA-VERDE JUVENIL (*Chelonia mydas*) NO BRASIL: ANÁLISE CLÍNICA E HISTOPATOLÓGICA 1415

1216 - ACOUSTIC REPERTOIRE OF FALSE KILLER WHALES (*Pseudorca crassidens*) ON THE BRAZILIAN COAST 1417

1220 - ROBALOS DA GUANABARA: PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO DE ROBALOS (*Centropomus undecimalis* E *C. parallelus*) NA BAÍA DE GUANABARA 1419

1222 - DISTRIBUIÇÃO DO TUBARÃO-DUENDE *Mitsukurina owstoni* JORDAN, 1898 (LAMNIFORMES, MITSUKURINIDAE) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL 1421

1228 - PADRÃO DE OCUPAÇÃO DE CONCHAS PELO ERMITÃO *Pagurus brevidactylus* (CRUSTACEA, ANOMURA) NA PRAIA DA LAGOINHA, EM BOMBINHAS, SANTA CATARINA 1423

1231 - DESCRIÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE DE *Caulleriella* CHAMBERLIN, 1919 (ANNELIDA: CIRRATULIDAE) PARA A PLATAFORMA CONTINENTAL BRASILEIRA 1425

1233 - PRIMEIRO REGISTRO DE UM ADULTO DE TUBARÃO-LIXA-NEGRO *Dalatias licha* (BONNATERRE, 1788) (SQUALIFORMES, DALATIIDAE) NO ATLÂNTICO SUL 1427

1237 - CILIADOS BENTÔNICOS MARINHOS DE PRAIAS ARENOSAS TEMPERADAS E TROPICAIS DO BRASIL: UMA COMPARAÇÃO LATITUDINAL NA COSTA BRASILEIRA 1428

1243 - CONECTIVIDADE DAS ASSEMBLEIAS DE CILIADOS BENTÔNICOS MARINHOS EM PRAIAS ARENOSAS DO SUL DA BAHIA, BRASIL 1430

1269 - UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS OCORRÊNCIAS DE PINÍPEDES EM SANTA CATARINA A EPIDEMIA DE INFLUENZA AVIÁRIA DE ALTA PATOGENICIDADE (IAAP) 1432

1272 - ECOLOGICAL UNIQUENESS OF FISH ASSEMBLAGES IN TROPICAL ESTUARINE AND COASTAL SYSTEMS 1434

1278 - INATURALIST E OS DADOS DE BIODIVERSIDADE MARINHA DO BRASIL: AS CONTRIBUIÇÕES DAS CAMPANHAS DE BIOBLITZ DO PROGRAMA BIOGEOMAR 1436

1293 - NOVA OCORRÊNCIA DE *Chaetocirratulus* BLAKE, 2018 (ANNELIDA: CIRRATULIDAE) EM ÁGUAS RASAS NA REGIÃO ANTÁRTICA 1438

1304 - LACUNAS NO CONHECIMENTO DA BIODIVERSIDADE MARINHA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA 1440

1314 - EFEITO DAS CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS SOBRE O BANCO DE RODOLITOS DA ILHA DO ARVOREDO 1442

1322 - DINÂMICA POPULACIONAL DE *Laeonereis acuta* (TREADWELL, 1923) (ANNELIDA: NEREIDIDAE) NOS SISTEMAS LAGUNARES DE MARICÁ E SAQUAREMA 1444

1340 - BIODIVERSIDADE MARINHA COSTEIRA & CULTURA TRADICIONAL: UMA ABORDAGEM PRELIMINAR DA OCEANOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL JUNTO AO POLO DAS SERRARIAS, TAIM/RS 1446

1350 - ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS NO LITORAL CENTRO-SUL DE SÃO PAULO (2015 A 2023) 1448

1362 - BIODIVERSIDADE MARINHA DA REGIÃO NORTE NO CONTEXTO DA AMAZÔNIA AZUL .. 1450

1363 - ABRINDO OS OLHOS DE QUEM OLHA DE LONGE O REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE ILHA DOS LOBOS, LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL 1452

1365 - LEVANTAMENTO DA BIODIVERSIDADE FLORÍSTICA DA REGIÃO COSTEIRA DO NORTE DO BRASIL 1454

1374 - CARACTERIZAÇÃO DOS ENCALHES DE *Larus dominicanus*, *Fregata magnificens* E *Sula leucogaster* NO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL 1456

1386 - STATE OF ART OF MEIOFAUNA TAXA SUDIES IN LATIN AMERICA 1458

1390 - RIQUEZA E DIVERSIDADE DE TETRÁPODES MARINHOS ENCALHADOS NA BACIA DE SANTOS 1460

1415 - A COLEÇÃO DE PEIXES ANTÁRTICOS DO MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO: TAXONOMIA E PRÁTICA CURATORIAL 1462

1418 - ESPÉCIES EXÓTICAS EM SUBSTRATOS CONSOLIDADOS E INCONSOLIDADOS: DOIS NOVOS REGISTROS PARA A REGIÃO DO CANAL DO PORTO DE SANTOS 1464

1429 - ENCALHES INCOMUNS DE CETÁCEOS REGISTRADOS PELOS PROJETOS DE MONITORAMENTOS DE PRAIAS NO LITORAL BRASILEIRO 1466

1432 - ALIMENTAÇÃO DA PERUMBEBA, *Pogonias courbina* (LACEPÈDE, 1803) (TELEOSTEI: SCIAENIDAE) NOS SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE 1468

1444 - CAUSAS DE MORTE DE AVES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NA COSTA DO BRASIL 1470

1445 - PREVALENCIA Y DESARROLLO LARVAL DE UN PARÁSITO TREMÁTODO EN EL BIVALVO *Perumytilus purpuratus*, ASOCIADO A VARIACIONES TÉRMICAS DEL AMBIENTE NATURAL 1472

1446 - RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE *Holothuria grisea* (ECHINODERMATA) DURANTE UM EVENTO DE CICATRIZAÇÃO 1474

1449 - COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE ICTIOPLANCTON EN CUATRO LAGUNAS COSTERAS DE URUGUAY 1476

1450 - DECLÍNIO DA SAÚDE DE AVES MARINHAS NO SUL E SUDESTE DO BRASIL: UMA ANÁLISE DO ÍNDICE DE SAÚDE ENTRE 2015 E 2022 1478

1453 - ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE CETÁCEOS EM ÁGUAS BRASILEIRAS ATRAVÉS DO BANCO DE DADOS AMBIENTAIS NETUNO 1480

1458 - EXPLORACIÓN DE FIRMAS DE ADN AMBIENTAL (EDNA) DE EUCARIOTAS DE PLAYAS ARENOSAS ESTUARINAS DEL URUGUAY 1482

1475 - VARIAÇÃO TEMPORAL DA CONDIÇÃO CORPORAL E DIETA DO CARANGUEJO *Ocypode quadrata* (FABRICIUS, 1787) EM PRAIAS COM DISTINTOS GRAUS DE URBANIZAÇÃO 1484

1476 - REVISÃO DOS REGISTROS DE REGALECO *Regalecus glesne* ASCANIUS, 1772 (LAMPRIFORMES, REGALECIDAE) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL 1486

1492 - AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE ENCALHE DE *Stenella* sp. NA COSTA DO PARANÁ E SANTA CATARINA 1488

1504 - ALGUNS CRUSTÁCEOS DE PROFUNDIDADE (PLEOCYEMATA: CARIDEA E POLYCHELIDA) REGISTRADOS NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL 1490

1505 - DISCUSSÃO SISTEMÁTICA QUANTO AO CARANGUEJO DE PROFUNDIDADE *Chaceon* cf. *erytheiae* (DECAPODA, GERYONIDAE) OCORRENTE NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL 1492

1508 - NOVO REGISTRO DE ANFIOXO (CEPHALOCHORDATA: BRANCHIOSTOMATIDAE) PARA A COSTA NORTE DO BRASIL 1494

1516 - VARAMIENTO DE CETÁCEOS EN LA COSTA URUGUAYA 2018-2023 1496

1585 - HELMINTOS EM BIGUÁ (*Nannopterum brasilianus*) ENCONTRADOS ENCALHADOS MORTOS NO LITORAL DO PARANÁ 1498

1587 - CARACTERIZAÇÃO DA DIETA DE BIGUÁS (*Nannopterum brasilianus*) ENCALHADOS MORTOS NO LITORAL DO PARANÁ 1500

1600 - DINÁMICA ESPACIAL DE LA ABUNDANCIA Y COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DE ICTIOPLANCTON EN TRES LAGUNAS COSTERAS DE URUGUAY 1502

1605 - EMPAREJAMIENTO SELECTIVO EN *Neohelice granulata*: RESTRICCIONES MORFOLÓGICAS Y VARIABILIDAD ENTRE TÁCTICAS DE APAREAMIENTO 1504

1606 - ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS MARINHAS PRESENTES NA BAÍA DA BABITONGA, SUL DO BRASIL 1506

1613 - DISTRIBUCIÓN ESPACIO TEMPORAL DE VARAMIENTOS DE *Hippocampus patagonicus* PIACENTINO & LUZZATTO, 2004 (ACTINOPTERYGII, SYNGNATHIIDAE) EN LA COSTA URUGUAYA 1508

1628 - CARACTERIZAÇÃO DO CUIDADO PARENTAL EM BOTO-CINZA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (CEP/PR) 1510

1630 - SEVEN YEARS OF GUIANA DOLPHIN (*Sotalia guianensis*) STRANDING RATES IN SOUTHEASTERN AND SOUTHERN BRAZIL 1513

1636 - CARACTERIZAÇÃO ETÁRIA DE TARTARUGAS MARINHAS DA FAMÍLIA CHELONIIDAE ENCALHADAS NO LITORAL DO PARANÁ E SANTA CATARINA, BRASIL 1515

1638 - PRIMER REGISTRO DE *Xiphopenaeus dincao* (CRUSTACEA: DECAPODA: PENAEIDAE) EN LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA 1517

1657 - LEVANTAMENTO TAXONÔMICO E ECOLÓGICO DA ESPONGIOFAUNA DA PRAIA DA SEREIA, MACEIÓ, ALAGOAS, BRASIL 1519

1660 - ASSOCIAÇÃO EPIZÓICA DE HIDRÓIDES (HYDROZOA, CNIDARIA) E ESPONJAS (DEMOSPONGIAE, PORIFERA) NA PRAIA DE SEREIA, MACEIÓ, ALAGOAS 1521

1686 - COMPORTAMENTO DE MACHOS ADULTOS DE *Stenorynchus seticornis* (CRUSTACEA: DECAPODA: BRACHYURA) EM LABORATÓRIO 1523

1704 - PRIMEIRA OBSERVAÇÃO DE COMPORTAMENTO EPIMELÉTICO DE GOLFINHOS-ROTADORES (*Stenella longirostris*) UTILIZANDO DRONE EM FERNANDO DE NORONHA-PE, BRASIL 1525

1720 - COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPACIAL DA ICTIOFAUNA ESTUARINA SUBTROPICAL SOB INFLUÊNCIA DA MARÉ 1527

1747 - INVENTÁRIO DA FAUNA VÁGIL ASSOCIADA A COMUNIDADES INCRUSTANTES NO RIO VAZA-BARRIS, SERGIPE, BRASIL 1529

1774 - INVESTIGATING ECHOLOCATION LANDMARK SEQUENCES IN A FRANCISCANA DOLPHIN (*Pontoporia blainvillei*) PASSIVE ACOUSTIC MONITORING (PAM) DATABASE 1531

1791 - ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS PRESENTES NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA, SUL DO BRASIL 1533

1792 - ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS MARINHAS PRESENTES NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA, SUL DO BRASIL 1535

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 1537

117 - USO DE REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS NA DETECÇÃO DE CLIQUES DE DELFINÍDEOS POR MEIO DE VISÃO COMPUTACIONAL 1538

156 - AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE IMAGENS E DE CLASSES DE PLÂNCTON PARA CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA POR REDE NEURAL 1540

257 - SATELLITE-DERIVED BATHYMETRY (SDB) FOR SHALLOW WATERS, IN REGIONS OF HIGH OPTICAL COMPLEXITY, USING EMPIRICAL METHODS AND AI - MULTI-LAYER PERCEPTRON (MLP) 1542

267 - NEURAL NETWORK APPLICATION FOR NON-COLLABORATIVE VESSEL DETECTION: A CASE STUDY 1544

327 - FEATURE SELECTION AND HYPERPARAMETER TUNING OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR SEA WAVE HEIGHT PREDICTION 1546

489 - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA APLICADA À CARACTERIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE A MATURIDADE SEXUAL DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES (BRACHYURA) 1548

498 - MACHINE LEARNING ALGORITHMS ACCURATELY IDENTIFY FREE-LIVING MARINE NEMATODE SPECIES 1550

636 - APLICAÇÕES DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS MARINHOS: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA 1552

711 - SENSORIAMENTO REMOTO PREVÊ VARIAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DAS CONDIÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA ZONA EUFÓTICA NA BACIA DE SANTOS 1554

712 - PREDICTING SEX IN SILK SNAPPER (LUTJANIDAE) POPULATION USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK IN DATA POOR SCENARIOUS 1556

807 - IMESC - A INTERACTIVE MACHINE LEARNING APP FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES 1557

875 - IMPROVING WAVE HINDCAST USING LSTM NEURAL NETWORKS FOR ERROR PREDICTION 1559

897 - MACHINE LEARNING ALGORITHMS SELECT THE BEST SET OF ECOLOGICAL INDICATORS OF BENTHIC MARINE ECOSYSTEMS 1561

1058 - RECONHECIMENTO DE MICROALGAS PRODUTORAS DE TOXINA DIARREICA, *Dinophysis* spp., POR MEIO DE VISÃO COMPUTACIONAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL 1563

1063 - CLASSIFICAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DE CONCHAS MARINHAS DO LITORAL DE SÃO PAULO, A PARTIR DE TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING 1564

1126 - WILL CORAL REEFS IN THE NORTH ATLANTIC OCEAN BLEACH DURING THE NEXT SEASON? A PROBABILISTIC ANSWER 1565

1261 - EMPREGO INÉDITO DE EMBARCAÇÃO AUTÔNOMA PARA AQUISIÇÃO DE DADOS UTILIZANDO USBL NA REGIÃO DO PRÉ-SAL BRASILEIRO 1567

1286 - BATIMETRIA NO PORTO DO AÇU UTILIZANDO ECOBATÍMETRO MULTIFEIXE E PERFILADOR DA VELOCIDADE DO SOM INTEGRADOS À UMA EMBARCAÇÃO AUTÔNOMA 1569

1378 - AUTOMATED DETECTION AND CLASSIFICATION OF LOW-FREQUENCY ACOUSTIC SIGNALS FROM *Balaenoptera borealis* USING COMPUTER VISION TECHNIQUES 1571

1519 - INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTO ECOLÓGICO LOCAL Y ALGORITMOS DE META-APRENDIZAJE PARA PREDECIR LA DISTRIBUCIÓN DEL CARACOL NEGRO (*Pachycymbiola brasiliana*) 1574

1560 - MACHINE LEARNING COMO FERRAMENTA DE PREVISÃO DE MASSAS D'ÁGUA 1578

1592 - IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS PREDICTIVOS COMO SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA LA GESTIÓN DE CONTAMINACIÓN FECAL EN PLAYAS DE USO RECREATIVO DE MONTEVIDEO 1580

1762 - MANGUEZAIS E IA: VIDEOMONITORAMENTO NA AVALIAÇÃO DO ECOSSISTEMA 1582

LICENCIAMENTO E DIREITO DO MAR/AMBIENTAL 1583

163 - EXPLORING THE LEGAL LANDSCAPE OF OFFSHORE WIND FARMS IN BRAZIL: A PRELIMINARY ANALYSIS 1584

512 - MONITORAMENTO DO TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DAS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO OFFSHORE 1586

966 - TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO PROJETO DE MONITORAMENTO DE BIOTA MARINHA EM PESQUISAS SÍSMICAS MARÍTIMAS NO BRASIL 1588

1083 - DIRETRIZES AMBIENTAIS EM PROJETOS DE DRAGAGEM 1590

1218 - NAVIGATING GOVERNANCE CHALLENGES IN PORT AREAS: A CASE STUDY IN A WORLD HERITAGE SITE IN SOUTHERN BRAZIL 1592

MANEJO COSTEIRO, POLÍTICA OCEÂNICAS E PLANEJAMENTO ESPACIAL 1594

12 - SISTEMA BIOCEÁNICO NACIONAL COLOMBIANO. ESTRATEGIAS DE GOBERNANZA PARA UN PAÍS CON DOS COSTAS 1595

17 - RESILIÊNCIA COSTEIRA E ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO: SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA PROTEÇÃO COSTEIRA E RESTAURAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA NA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. 1597

67 - INTERAÇÕES ENTRE A PESCA ARTESANAL E A BALEIA-JUBARTE NO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL 1599

71 - BANCO DE DADOS GEOESPACIAIS DO TURISMO COSTEIRO E MARINHO: O BDGTUR AZUL E O PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO - PEM 1601

76 - AVALIAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DA COSTA AMAZÔNICA: GEOTURISMO, GEOPATRIMÔNIO E GEOINFORMAÇÃO UM ESTUDO DE CASO DO PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL DE SALINÓPOLIS (AMAZÔNIA-BRASIL) 1603

103 - VARIABILIDADE TEMPORAL DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SEUS EFEITOS NA COMUNIDADE DE FORAMINÍFEROS DO SISTEMA LAGUNAR MARICÁ-GUARAPINA - RJ 1605

271 - NAVIGATING TOURISTIC OCEAN CRUISES FOR MARINE SPATIAL PLANNING: UTILIZING AIS DATA TO ANALYZE VESSEL TRAFFIC PATTERNS 1608

297 - O USO DE GEOTECNOLOGIAS NO MAPEAMENTO DE ÁREAS DE FUNDEIO NA BAÍA DE ILHA GRANDE: CRIANDO DESCRITORES PARA O PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO 1609

337 - SUSTENTABILIDAD Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA CONURBACIÓN COSTERA LA SERENA-COQUIMBO (CHILE) 1611

354 - IDENTIFICAÇÃO DE ASSEMBLEIAS DE PEIXES DEMERSAIS E PROPOSTA DE UNIDADES GEOGRÁFICAS DE GESTÃO PESQUEIRA, PARA O SUDESTE E SUL DO BRASIL 1613

468 - ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA AUXÍLIO A TOMADA DE DECISÃO NO PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO (PEM) 1615

471 - SUBSÍDIOS PARA A TOMADA DE DECISÃO NO PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO (PEM) 1617

494 - USO DO ESPAÇO DA GAROUPA-VERDADEIRA (*Epinephelus marginatus*) EM UMA ÁREA MARINHA PROTEGIDA NO ATLÂNTICO SUDOESTE 1619

522 - ECOLOGIA DE ESTRADAS COSTEIRAS: ATROPELAMENTO DA FAUNA MARINHA E TERRESTRE NA ORLA DE FAROL DE SÃO THOMÉ, RIO DE JANEIRO, BRASIL 1621

576 - ANÁLISE DAS CAPTURAS DA FROTA DE ESPINHEL PELÁGICO HORIZONTAL: SUBSÍDIO PARA A REVISÃO DO SISTEMA DE PERMISSIONAMENTO NO BRASIL 1623

588 - CENSO ESPAÇO-TEMPORAL DE AVES DE ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MIGRATÓRIAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL NO ESTADO DO AMAPÁ 1625

642 - USO DE TÉCNICAS DE BAIXO CUSTO NO MONITORAMENTO COSTEIRO E ESTÍMULO À CIÊNCIA CIDADÃ: ESTUDO DE CASO DA PRAIA DA CAL, TORRES, RS 1627

688 - O TURISMO DE WHALE WATCHING NO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL: UMA DISCUSSÃO DA ECONOMIA DO MAR A PARTIR DE STAKEHOLDERS 1629

1137 - PROJETO BIOTA: APOIO NA IDENTIFICAÇÃO DE HABITATS CHAVES PARA A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES MARINHAS AMEAÇADAS 1631

1217 - AVALIAÇÃO INTEGRADA DE ECOSSISTEMAS: ORIGENS E PERSPECTIVAS FUTURAS 1633

1334 - PARNA MAR: CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A PROPOSTA DE CRIAÇÃO DO PARQUE NACIONAL MARINHO DO ALBARDÃO, TAIM/RS 1636

1400 - RESTAURAÇÃO DE MANGUEZAIS NO BRASIL: ESTADO DA ARTE (2012 A 2023) 1638

1434 - RESILIENCIA COMUNITARIA Y RIESGO DE TSUNAMI: EL CASO DE LA LOCALIDAD DE TUBUL- GOLFO DE ARAUCO (CHILE) 1640

1486 - "DE ESO NO SE HABLA" MUJERES, SUJETO OMITIDO DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE COSTAS Y MARES 1642

1708 - VALORAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DA PRAIA DA ENSEADA DO GUARUJÁ (SP) E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO BASEADAS EM ECOSSISTEMAS 1644

1759 - CORRELAÇÃO ENTRE ENCALHES DE FAUNA MARINHA AMEAÇADA OU PROTEGIDA E A PESCA ILEGAL NO LITORAL CENTRO NORTE DE SANTA CATARINA 1646

1788 - PRIMER DIAGNOSTICO SANITARIO DEL LITORAL MARINO COSTERO DEL MUNICIPIO DE GENERAL PUEYRREDON (BUENOS AIRES, ARGENTINA) 1648

MODELAGEM E PREVISÃO NUMÉRICA 1650

14 - MODELO HIDRODINÂMICO DOS CAMPOS DE VELOCIDADE DO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ ... 1651

29 - MODELO HIDRODINÂMICO DO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ: AVALIAÇÃO DA CALIBRAÇÃO EM RIOS AMAZÔNICOS 1653

32 - MODELAGEM HIDRODINÂMICA DE PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO UTILIZANDO DADOS ALTIMÉTRICOS DE ALTA RESOLUÇÃO 1655

83 - ADAPTAÇÃO DO MODELO OCEANICO REGIONAL OCEAN MODELLING SYSTEMS (ROMS) PARA O AMBIENTE DOCKER 1657

132 - ANÁLISE DA ENTRADA DA MARÉ EM UM CANAL URBANO AMAZÔNICO A PARTIR DE MODELAGEM BIDIMENSIONAL 1659

152 - AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE PARA A REGIÃO DOS LAGOS A DERRAMES HIPOTÉTICOS DE ÓLEO COM A UTILIZAÇÃO DO MODELO MEDSLIK II 1661

153 - THE INTEGRATION OF TIDAL ELEVATION INTO MOHID LAND IN AN AMAZONIAN MACROTIDAL ESTUARY 1663

198 - CAMBIOS HIDRODINÁMICOS EN HUMEDALES COSTEROS DE MÉXICO POR INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR 1665

204 - DISPERSÃO DE ÓLEO NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA: UM ESTUDO NUMÉRICO 1667

435 - IMPORTÂNCIA DE ENSEADAS-CHAVE COMO PREDITORAS DO NÚMERO TOTAL DE BALEIAS-FRANCAS NO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA 1669

451 - A VARIABILIDADE ESPAÇO TEMPORAL DA DENSIDADE DA ÁGUA NA BAIA DE TODOS SANTOS: AVALIAÇÃO COM MODELAGEM NUMÉRICA 1671

503 - ASSIMILAÇÃO DE DADOS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR UTILIZANDO O RODAS NO MODELO ROMS 1673

507 - INVESTIGAÇÃO DO IMPACTO DA ASSIMILAÇÃO DE GLIDERS E SWOT DO ATLÂNTICO SUDOESTE 1675

586 - MODELAGEM NUMÉRICA DO COMPORTAMENTO DE CAMADAS FLUIDIZADAS EM DIFERENTES CENÁRIOS HIDRODINÂMICOS 1677

625 - MODELAGEM HIDRODINÂMICA EM ESTUÁRIO TROPICAL DE BATIMETRIA COMPLEXA .. 1679

638 - ESTUDO NUMÉRICO DA DISPERSÃO DE ÓLEO NA BACIA POTIGUAR 1681

710 - MODELAGEM NUMÉRICA DO EFEITO DO VENTO NA DINÂMICA DA PLUMA DO RIO BURANHÉM 1683

804 - ECOLOGICAL THERMAL NICHE IN DECAPODS LARVAE ¿COULD SWIMMING WILLINGNESS EXPLAIN LATITUDINAL DISTRIBUTION? 1685

947 - CARACTERIZACIÓN DE LOS VALORES EXTREMALES DE MAREA EN UNA ZONA COSTERA SUBTROPICAL DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL (LA PALOMA, URUGUAY 34.39ºS, 54.8ºO)..... 1687

1128 - QUALIDADE DO AR EM PRAIAS PRÓXIMAS A UMA TERMOELÉTRICA NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO 1689

1201 - MODELAGEM HIDRODINÂMICA TRIDIMENSIONAL DE UM LAGO RASO AMAZÔNICO, DOMINADO POR VENTO 1691

1232 - SOUTHERN OCEAN CARBONATE DYNAMICS UNDER GLACIAL AND INTERGLACIAL CONDITIONS 1693

1242 - ANÁLISE DE INFLUÊNCIA DO RIO CAMBORIÚ NOS PROCESSOS DAS ARRIBADAS NA ENSEADA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SC, UTILIZANDO MODELOS NUMÉRICOS - RESULTADOS PRELIMINARES 1695

1259 - AVALIAÇÃO DO BRANQUEAMENTO EM *Mussismilia hispida* A PARTIR DE DIFERENTES BASES DE DADOS 1697

1321 - GFWR: AN R PACKAGE TO ACCESS GLOBAL VESSEL TRACKING DATA 1699

1404 - VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL NO NÚMERO E TAMANHO DE TOCAS DO CARANGUEJO "MARIA-FARINHA" (*Ocypode quadrata*) EM PRAIAS DO LITORAL NORTE DO RIO DE JANEIRO 1700

1411 - AVALIAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL NO OCEANO ATLÂNTICO: COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS CLIMÁTIOS CMIP5 E CMIP6 1702

1436 - COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS MODELOS OPERACIONAIS DE ONDAS DO CHM COM DADOS MEDIDOS NA COSTA DO RIO DE JANEIRO-RJ DURANTE UM CICLONE BOMBA EM JULHO DE 2020 1704

1512 - MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO COMO REMEDIAÇÃO PARA O DÉFICIT WALLACEANO DE *Halophila decipiens* (OSTENFELD 1902) NA COSTA BRASILEIRA 1706

1575 - CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA DE UM CANAL DE MARÉ UTILIZANDO O MODELO COMPUTACIONAL DELFT3D: ESTUDO DE CASO CANAL DO LINGUADO 1708

1594 - ANÁLISE DA HIDRODINÂMICA DOS CANAIS DE CONEXÃO ESTUARINOS NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA A PARTIR DA APLICAÇÃO DE MODELAGEM NÚMERICA 1710

1667 - ESTUDO DO IMPACTO DOS VÓRTICES DA CORRENTE NORTE DO BRASIL NA BIOGEOQUÍMICA DA MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA 1712

1670 - EVALUACIÓN DE UN MODELO DEB MODIFICADO PARA EL CANGREJO *Neohelice granulata* EN DIFERENTES CONDICIONES AMBIENTALES 1714

1740 - ANÁLISE DO EVENTO DE CALOR EXTREMO NA ANTÁRTICA ORIENTAL EM 2022: SIMULAÇÃO COM WRF POLAR 1716

1750 - DERRAME DE ÓLEO EM ÁGUAS PROFUNDAS ALCANÇANDO AMBIENTES COSTEIROS: MODELANDO DISPERSAO EM ÁREAS ESTUARINAS - UM ESTUDO DE CASO BRASILEIRO 1718

1780 - ANÁLISE DA DERIVA LITORÂNEA E CORRENTES COSTEIRAS COMO MECANISMOS DE CAPTURA DE SEDIMENTOS FINOS DO RIO DOCE IMPACTADOS POR REJEITO DE MINÉRIO 1719

MUDANÇAS CLIMÁTICAS 1721

28 - COMPARAÇÃO ENTRE INTENSIDADE DE VENTOS DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS E DADOS DE REANÁLISE: POSSIBILIDADES DE MONITORAMENTO AMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA REGIÃO AMAZÔNICA 1722

40 - VARIABILIDADE NA TEMPERATURA DO AR E SEU POSSÍVEL IMPACTO EM COMUNIDADES COSTEIRAS: ESTUDO DE CASO NA RESEXMAR DE MOCAPAJUBA - NORTE DO BRASIL 1725

41 - EVIDÊNCIAS DO EFEITO DO AQUECIMENTO GLOBAL SOBRE A RESERVA EXTRATIVISTA (RESEX) DO DELTA DO PARNAÍBA (PI) 1727

44 - VOLUME E DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA INTERMEDIÁRIA ANTÁRTICA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL EM CENÁRIOS CLIMÁTICOS FUTUROS. 1730

65 - HUMEDALES COSTEROS MEXICANOS Y AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR: UNA APROXIMACIÓN A LA VALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PÉRDIDA DE SERVICIOS AMBIENTALES 1732

88 - BRAZILIAN TROPICAL ESTUARIES MONITORING 1734

89 - FONTE OU SUMIDOURO DE CO_2? UMA ANÁLISE DA SÉRIE DE DADOS SOCAT (1990 A 2018) PARA A AMAZÔNIA AZUL 1736

96 - ZONAS POTENCIAIS DE INCIDÊNCIA DE FLORAÇÕES ALGAIS NO LITORAL DO RIO DE JANEIRO 1738

121 - O PAPEL DA PLUMA DO RIO AMAZONAS NA VARIABILIDADE DO SISTEMA CARBONATO NO OESTE DO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL 1739

124 - EXPLORANDO AS EXPERIÊNCIAS LOCAIS EM FACE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA MOCAPAJUBA, AMAZÔNIA – PARÁ – BRASIL 1742

126 - EFEITO POTENCIAL DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE DUAS ESPÉCIES DE CLUPEIDAE (ACTINOPTERYGII: CLUPEIFORMES) NO OCEANO ATLÂNTICO OCIDENTAL 1744

191 - PROCESSOS OCEANOGRÁFICOS INTEGRADOS NO ENTORNO DO NORTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA: 20 ANOS NAVEGANDO COM O GRUPO DE OCEANOGRAFIA DE ALTAS LATITUDES 1745

192 - CLIMATOLOGIA E VARIABILIDADE TEMPORAL DAS TROCAS DE CO_2 ENTRE O OCEANO E A ATMOSFERA AO LONGO DO NORTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA (1996-2019) 1747

230 - ALTERACIONES FISIOLÓGICAS EN EMBRIONES DE CEFALÓPODOS POR EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS ALTAS DURANTE EL DESARROLLO 1749

309 - UNDERSTANDING NEAR-FUTURE EXTREME TEMPERATURE AND SEDIMENTATION EFFECTS ON THE OXYGEN CONSUMPTION AND GROWTH OF *Forsterygion lapillum* 1752

392 - ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA EM ZONAS COSTEIRAS: UMA ANÁLISE DA ABORDAGEM BASEADA EM ECOSSISTEMAS 1754

425 - IMPACTO DOS EVENTOS EXPERIMENTAIS DE ONDAS DE CALOR E ONDAS DE FRIO MARINHAS NO BIVALVE *Anomalocardia flexuosa*: UMA COMPARAÇÃO SAZONAL 1756

445 - ANÁLISE DO PROCESSO REGENERATIVO DO ANELÍDEO *Naineris aurantiaca* (MÜLLER, 1858) DURANTE EXPOSIÇÃO A DIFERENTES TEMPERATURAS 1758

585 - MULTITEMPORAL CHANGES OF ICE IN THE NORTHERN ANTARCTIC PENINSULA AS AN IMPACT OF OCEAN WARMING 1760

595 - ESTUDO PRELIMINAR DO EFEITO DA SALINIDADE NO DESENVOLVIMENTO LARVAL DO ANELÍDEO MARINHO *Platynereis dumerilii* 1762

598 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS IMPACTOS EM INVERTEBRADOS MARINHOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS DA ÚLTIMA DÉCADA NO BRASIL 1764

646 - MODELOS PALEOBATIMÉTRICOS BASEADOS EM FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS SENSÍVEIS A PERÍODOS DE INTENSIFICAÇÃO DO TRANSPORTE SEDIMENTAR 1766

651 - TROCAS DE CO_2 ENTRE O OCEANO E A ATMOSFERA NO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL OESTE 1768

655 - 2019 HEAT WAVE: THE BEFORE AND AFTER OF CORAL COVER IN RECIFE DE FORA, BA .. 1770

674 - SEIS ANOS DE VARIAÇÕES ESPAÇO TEMPORAIS DE UM CIRRIPÉDIO NA BAÍA DE GUANABARA: POSSÍVEIS RELAÇÕES COM O GODZILLA EL NIÑO 2015-2016 1772

678 - MUDANÇAS ECOSSISTÊMICAS DECORRENTES DA TROPICALIZAÇÃO DO ATLÂNTICO SUDOESTE: INDÍCIOS DE APROXIMAÇÃO DE UM PONTO DE NÃO-RETORNO EM SÉRIES TEMPORAIS DE CAPTURAS MULTIESPECÍFICAS 1774

686 - IMPACTO PROFUNDO: COMO OS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS PODEM AFETAR ESPÉCIES DEMERSAIS-DE-PROFUNDIDADE ENCONTRADAS NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA 1776

701 - VARIABILIDADE DA TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO LESTE DA ILHA DO MARAJÓ, ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA EM PERÍODO DE FENÔMENO DE LA NIÑA - ENOS 1778

739 - CLIMATOLOGIA E TENDÊNCIAS DOS CICLONES NA REGIÃO SUL DO BRASIL 1780

760 - CARBONO AZUL Y EL ROL DE LOS CANGREJALES EN LA ACUMULACIÓN DE CARBONO EN EL BAÑADO SALINO DEL ARROYO SOLIS GRANDE (URUGUAY) 1782

771 - CAMBIOS CLIMÁTICOS PASADOS EN COSTAS DE MÁRGENES CONTINENTALES ACTIVOS, REVELADOS POR EVIDENCIA GEOMORFOLÓGICA Y SEDIMENTOLÓGICA: EL CASO DEL SISTEMA COSTERO LARAQUETE - ARAUCO, CHILE 1784

789 - VARIABILIDADE INTERANUAL DA TEMPERATURA SOBRE O BANCO DOS ABROLHOS E ROYAL-CHARLOTTE ATRAVÉS DE SENSORIAMENTO REMOTO E MODELOS GLOBAIS 1786

822 - MONITORAMENTO DE ONDAS DE CALOR MARINHA EM SALVADOR-BA UTILIZANDO DADOS DO SIMCOSTA 1788

963 - PADRÕES ESPAÇO-TEMPORAIS, AMBIENTAIS E ANTRÓPICOS DOS ENCALHES DE MAMÍFEROS MARINHOS NA REGIÃO ADJACENTE A MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA 1790

973 - RESULTADOS INICIAIS SOBRE O IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA CAPACIDADE DE REGENERAÇÃO POSTERIOR DE *Platynereis dumerilii* (ANNELIDA: NEREIDIDAE) 1792

983 - PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DOS ENCALHES DE AVES MARINHAS NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA: INFLUÊNCIAS METEOCEANOGRÁFICAS E ANTRÓPICAS 1794

987 - EFEITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A ABUNDÂNCIA DO CIRRIPÉDIO EXÓTICO ESTABELECIDO *Amphibalanus amphitrite* 1796

1014 - INFLUÊNCIA DA TENDÊNCIA DE AQUECIMENTO DA SUPERFÍCIE DO MAR DA PISCINA QUENTE DO ATLÂNTICO SUDOESTE TROPICAL NA PRECIPITAÇÃO DO NORDESTE DO BRASIL 1798

1033 - OCORRÊNCIA DE EVENTOS EXTREMOS DE NÍVEL DO MAR NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS E COSTA DE SALVADOR 1800

1121 - VARIABILIDADE ANUAL E INTERANUAL DO VENTO NA SUPERFÍCIE DO MAR SOBRE A MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA. 1802

1169 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ALTAS LATITUDES: UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR DAS CAUSAS E IMPACTOS 1805

1256 - HEAT FLUXES TRENDS IN RESPONSE TO ANTHROPOGENIC CO_2 FORCING OVER SOUTHWESTERN ATLANTIC OCEAN 1807

1266 - ESTIMATIVA DE CARBONO AÉREO EM MARISMAS NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA 1809

1295 - ANÁLISE DO RISCO DA MUDANÇA CLIMÁTICA PARA NAVEGAÇÃO NOS PORTOS DO NORDESTE BRASILEIRO 1811

1336 - PREVENDO OS EFEITOS ECOLÓGICOS DA ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR EM ESTUÁRIOS 1813

1345 - VARIABILIDADE ANUAL E INTERANUAL DO CLIMA DE ONDAS NO SUDOESTE DO ATLÂNTICO SUL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PROJEÇÕES CLIMÁTICAS 1816

1414 - ESTIMATIVAS DE EMISSÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO NA COMBUSTÃO DE GÁS NATURAL EM CAMPOS DE PRODUÇÃO OFFSHORE DE ÓLEO E GÁS NO BRASIL 1818

1428 - EROSÃO COSTEIRA EM PRAIAS ARENOSAS E RESILIÊNCIA URBANO-AMBIENTAL 1820

1465 - SENSIBILIDAD TÉRMICA DEL DESARROLLO LARVAL DE *Metacarcinus edwardsii*: IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA SU CONECTIVIDAD POBLACIONAL 1822

1506 - COTAS DE INUNDAÇÃO: ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE SALVADOR - BA 1824

1557 - RESPOSTAS DE LONGO PRAZO DA BOMBA BIOLÓGICA DE CARBONO AO AQUECIMENTO DOS OCEANOS: POTENCIAL DESACOPLAMENTO DO PLÂNCTON MICROBIANO AUTOTRÓFICO E HETEROTRÓFICO AO FINAL DO SÉCULO XXI A PARTIR DAS PROJEÇÕES DO CMIP6 1826

1574 - TENDENCIAS EN LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR EN VENEZUELA: RÉCORDS Y DESAFÍOS 1828

1678 - RESERVAS DE CARBONO AZUL EN EL HUMEDAL SALINO ASOCIADO A LA LAGUNA DE CASTILLOS (ROCHA, URUGUAY) 1829

1767 - ÁREA E CONCENTRAÇÃO DE GELO MARINHO NO ÁRTICO NOS MODELOS DO CMIP5 E CMIP6 1831

1800 - FORECASTING THE EFFECTS OF MARINE HEATWAVE EVENTS ON COMMERCIALLY FARMED BIVALVE SPECIES IN BRAZIL 1833

OCEANOGRAFIA APLICADA E OPERACIONAL 1834

30 - DESENVOLVIMENTO DE BOIAS DE DERIVA PARA AMBIENTES COSTEIROS E OCÊNICOS PARA MEDIÇÃO DE ONDA 1835

52 - THE OCEAN TRACKING NETWORK: 15 YEARS OF COLLABORATIVE AQUATIC ANIMAL TRACKING ACROSS THE GLOBE 1837

130 - BIOFOULING: TRANSFORMING A PROBLEM INTO AN OPPORTUNITY 1839

185 - ESTUDO E ANÁLISE DOS EFEITOS DO TSUNAMI TONGA NA CIDADE DE SALVADOR - BA USANDO A DECOMPOSIÇÃO EM MÓDOS EMPÍRICOS 1841

243 - IMPLICAÇÕES DO TIPO DE ISCA NO DELINEAMENTO DE ESTUDOS DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA 1843

382 - DESARROLLO E INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL MONITOREO DE AMBIENTES MARINOS-COSTEROS Y LA GESTIÓN TERRITORIAL EN COLOMBIA 1845

384 - INNOVACIÓN EN MONITOREO DE MICROALGAS: COMPARACIÓN DEL SISTEMA SAMS (SELF-DRIVEN ALGAE MONITORING SYSTEM) CON MICROSCOPIA ÓPTICA Y FLOWCAM. 1847

470 - O POTENCIAL TECNOLÓGICO DOS UNMANNED SURFACE VEHICLES (USVS) PARA A HIDROGRAFIA BRASILEIRA 1849

538 - MÉTODO DE OTIMIZAÇÃO DE JANELAS OPERACIONAIS - UM ESTUDO DE CASO EM TERMINAL PORTUÁRIO 1851

611 - VARIABILIDADE SAZONAL E INTERANUAL DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE SUPERFÍCIE NO LITORAL NORTE DA BAHIA 1853

624 - SISTEMA DE BAIXO CUSTO PARA MONITORAMENTO DA TURBIDEZ EM ÁGUAS COSTEIRAS 1855

658 - BRAZILIAN OPTICAL WATER TYPES FROM REMOTE SENSING REFLECTANCE DATA USING A SMARTPHONE CAMERA 1857

717 - ANÁLISE DE DADOS HIDROACÚSTICOS DE RETROESPALHAMENTO DO LEITO OCEÂNICO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM POTENCIAL OCORRÊNCIA DE DEPÓSITOS FOSFÁTICOS 1859

845 - CENTRO NACIONAL MULTIUSUÁRIO SIMCOSTA/CEOCEAN 1861

872 - VALIDAÇÃO DE DADOS DE REANÁLISE E ANÁLISE DE VARIABILIDADE DO CLIMA DE ONDAS NA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE À LAGOA DOS PATOS 1863

940 - MAPEAMENTO DE OPORTUNIDADE: RESPOSTA SUPERFICIAL DO OCEANO À PASSAGEM DE UM VÓRTICE DE MESOESCALA NO TERRAÇO RIO GRANDE 1865

967 - DIFERENÇAS NOS PADRÕES DE VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE DINOFLAGELADOS EM GRANDES ECOSSISTEMAS MARINHOS (GEM'S) DO ATLÂNTICO SUL 1868

1097 - DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE BAIXO CUSTO COMO ALTERNATIVA PARA O MONITORAMENTO AMBIENTAL 1870

1139 - METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE SEM FIO LORA COMO SUPORTE A PESQUISAS EM REGIÕES COSTEIRAS 1872

1241 - CLASSIFICAÇÃO DE PERFIS DE XBT NA RADIAL NOAA AX97 UTILIZANDO UMA REDE NEURAL CONVOLUCIONAL 1874

1254 - MARÉGRAFO ULTRASSÔNICO SIMPLIFICADO: APLICAÇÃO EM AMBIENTE ESTUARINO AMAZÔNICO UTILIZANDO UMA ESTAÇÃO MAREGRÁFICA DE BAIXO CUSTO 1876

1263 - UM ESTUDO PILOTO PARA A EXTENSÃO DA RADIAL DE MONITORAMENTO DE XBT NOAA AX97 SOBRE OS MONTES SUBMARINOS DA CADEIA VITÓRIA-TRINDADE 1878

1417 - VELEIRO ECO - EXPEDIÇÕES CIENTÍFICAS OCEANOGRÁFICAS 1880

1448 - USO DE MODELAGEM NUMÉRICA COMO PROVA JUDICIAL EM INVESTIGAÇÃO CRIMINAL DE TRÁFICO INTERNACIONAL DE DROGAS - MODAL DE NARCONAVEGAÇÕES 1881

1737 - APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE PREVISÃO DE INUNDAÇÃO POR MARÉ METEOROLÓGICA NUMA ÁREA RESIDENCIAL DO RIO DE JANEIRO 1883

1754 - OBSERVATÓRIO DA COSTA AMAZÔNICA: CONECTAR, CATALISAR E COMUNICAR 1885

1758 - METEOCEANOGRAFIA APLICADA PARA SEGURANÇA OPERACIONAL NO PORTO DO AÇU 1887

1798 - MONITORAMENTO DA LAMA FLUIDA GERADA ATRAVÉS DAS OPERAÇÕES DE DRAGAGEM COM A DRAGA DE INJEÇÃO DE ÁGUA (WID - WATER INJECTION DREDGE) NO ESTUÁRIO DO ITAJAÍ-AÇU, SANTA CATARINA, BRASIL 1888

OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA 1890

8 - TENDÊNCIAS TEMPORAIS NA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM ESTUÁRIO NO NORTE DO ESPÍRITO SANTO: AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES 1891

11 - VERTICAL DISTRIBUTION OF THE MESOZOOPLANKTON IN THE ANTARCTIC PENINSULA DURING THE AUSTRAL SUMMER OF 2017. 1893

31 - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE ESTRUTURAS INTERNAS DE *Vitta zebra* (MOLLUSCA; GASTROPODA): POTENCIAIS BIOMARCADORES PARA ESTUDOS ECOTOXICOLÓGICOS EM ESTUÁRIOS BRASILEIROS 1895

38 - ASCÍDIAS DO LITORAL DE UBATUBA-SP 1897

42 - NOVO REGISTRO DA RARA ESPÉCIE *Sciadonus alphacrucis* MELO, GOMES, MØLLER & NIELSEN, 2021 (TELEOSTEI, OPHIDIIFORMES, BYTHITIDAE), DNA BARCODING E ÁREA DE OCORRÊNCIA NO ATLÂNTICO SUDOESTE 1900

53 - CHARACTERIZATION OF THE VERTICAL DISTRIBUTION OF PARTICLES AND THE FORMATION OF THIN LAYERS IN THE NORTHERN GULF OF MEXICO USING DIGITAL HOLOGRAPHY 1903

74 - VARIABILIDADE VERTICAL DE PIGMENTOS FITOPLANCTÔNICOS NA PLATAFORMA RASA DO LITORAL DO PARANÁ 1905

77 - EXPERIMENTOS DE DEPREDACIÓN POR ESPECIES NATIVAS MEDITERRÁNEAS, *Octopus vulgaris* Y *Caretta caretta*, SOBRE EL INVASOR *Callinectes sapidus* 1907

81 - VARIABILIDAD DE LA BIOMASA DEL ZOOPLANCTON EN EL SISTEMA DE SURGENCIA DE COQUIMBO DURANTE EL AÑO 2023: RELACIÓN CON FORZANTES LOCALES Y REMOTOS 1909

94 - DISTRIBUIÇÃO E COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA DA CLASSE ASCIDIACEA EM ÁGUAS RASAS NA ZONA DE TRANSIÇÃO DO LITORAL BRASILEIRO, ATLÂNTICO SUDOESTE 1910

108 - DESVENDANDO A DIVERSIDADE DE TALIÁCEOS (CHORDATA, THALIACEA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE SUDESTE E SUL DO BRASIL (22°-33°S) 1912

112 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Thaisella coronata* (LARMARCK, 1816) (GASTROPODA: MURICIDAE: RAPANIDAE) EM UMA PRAIA EXPOSTA AMAZÔNICA 1914

122 - DISTRIBUIÇÃO DE LARVAS DE PEIXES MESOPELÁGICOS (STERNOPTYCHIDAE) EM RELAÇÃO ÀS MASSAS D'ÁGUA NO ATLÂNTICO SUDOESTE (23-28°S, 42°-49°W) 1916

128 - BIOLOGIA REPRODUTIVA E ESTRUTURA POPULACIONAL DO TUBARÃO-ANEQUIM (*Isurus oxyrinchus*) NO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO 1919

136 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO ZOOPLÂNCTON NA LAGOA SANTO ANTÔNIO DOS ANJOS, LAGUNA (SC) 1922

141 - A SAZONALIDADE E A VARIAÇÃO DE MARÉ PROMOVEM ALTERAÇÕES BIOQUÍMICAS NO GASTRÓPODE INTERTIDAL *Vitta zebra* NA BAÍA DO MARAJÓ, AMAZÔNIA BRASILEIRA 1924

145 - USO DE SISTEMAS DE FILMAGENS SUBAQUÁTICAS REMOTAS COM ISCAS (BRUVS) PARA ANÁLISE DE COMPORTAMENTO DE ELASMOBRÂNQUIOS EM UMA ÁREA MARINHA PROTEGIDA 1926

157 - PAPEL DO FITOPLÂNCTON NA DINÂMICA SUBSUPERFICIAL DO CO_2 AO LONGO DE UMA SEÇÃO ZONAL NO OCEANO ATLÂNTICO SUL 1928

189 - ALTERAÇÕES METABÓLICAS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE BAGRES (SILURIFORMES, ARIIDAE) COM IMPORTÂNCIA PARA A PESCA ARTESANAL NO MARANHÃO (BRASIL) 1930

199 - ESTUDO COMPORTAMENTAL DA BALEIA-FRANCA-AUSTRAL, *Eubalaena australis* (DESMOULINS, 1822), NA ÁREA REPRODUTIVA DE SANTA CATARINA/BRASIL 1932

215 - CRESCIMENTO RELATIVO DO SIRI-AZUL (*Callinectes sapidus*) EM DISTINTOS HABITATS NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SEL) 1934

216 - A COLONIZAÇÃO DE ORGANISMOS INCRUSTANTES: UM ESTUDO NAS ESTRUTURAS PORTUÁRIAS DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI, BAÍA DE SÃO MARCOS, COSTA NORTE DO BRASIL 1936

221 - PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO E SOBREPOSIÇÃO DE ÁREA DE USO ENTRE *Sotalia guianensis* (VAN BÉNÈDEN, 1864) E *Tursiops truncatus gephyreus* (LAHILLE, 1908) NA BAÍA NORTE DA ILHA DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL 1938

226 - ENCALHES DE TARTARUGAS MARINHAS NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO . 1940

231 - ANOMALÍAS MORFOLÓGICAS DERIVADAS DE ESTRESORES TÉRMICOS DURANTE EL DESARROLLO EMBRIONARIO EN CEFALÓPODOS 1942

233 - FOTOIDENTIFICAÇÃO DE *Sotalia guianensis* EM REGIÃO PORTUÁRIA NO INTERIOR DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA, BRASIL 1945

234 - TROPICAL EPIFAUNAL COMMUNITIES DRIVEN BY THE STRUCTURAL COMPLEXITY AND CHEMICAL COMPOUNDS OF MACROALGAE 1947

255 - SERIA POSSÍVEL OTIMIZAR OS ESTUDOS DA DINÂMICA POPULACIONAL DE CARANGUEJOS DE MANGUEZAL UTILIZANDO IMAGENS DIGITAIS? 1949

263 - EXPLORING MACROFAUNA VERSUS MACROALGAE INTERACTIONS AS URBANIZATION INDICATORS IN COASTAL ENVIRONMENTS 1951

279 - BIOACUMULAÇÃO DE MICROLIXO PLÁSTICO EM TECIDOS DE ANIMAIS MARINHOS 1954

280 - REABILTAÇÃO DE TARTARUGA MARINHA DA ESPÉCIE *Caretta caretta* NO PROGRAMA TARTARUGA VIVA, RJ, BRASIL 1956

283 - TARTARUGAS MARINHAS EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS USINAS NUCLERES DE ANGRA DOS REIS, RJ 1958

286 - CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES DEMERSAIS DA LAGOA SANTO ANTÔNIO DOS ANJOS, LAGUNA - SANTA CATARINA 1960

288 - DISTRIBUIÇÃO DOS GÊNEROS *Histioneis*, *Parahistioneis*, *Ornithocercus* E *Citharistes* (DINOPHYCEAE - DINOPHYSACEAE) NA COSTA LESTE, SUDESTE E SUL DO BRASIL 1962

290 - CULTIVO DE *Nodipecten nodosus* EM LABORATÓRIO DE PRODUÇÃO NA ILHA GRANDE, RJ . 1964

301 - COMUNIDADE BENTÔNICA DE SUBSTRATO INCONSOLIDADO NA PRAIA DO BANANAL, ILHA GRANDE, RJ 1966

302 - INFLUÊNCIA DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA NO CRESCIMENTO, PRODUÇÃO DE PIGMENTOS E REMOÇÃO DE NUTRIENTES DA ÁGUA POR *Ulva* sp. 1968

303 - PARÂMETROS POPULACIONAIS DO GÊNERO *Genidens* spp. (SILURIFORMES, ARIIDAE) NA LAGOA SANTO ANTÔNIO DOS ANJOS, LAGUNA/SC 1970

304 - FLUJOS DE ENERGÍA Y CICLADO DE MATERIALES MEDIADOS POR EL ZOOPLANCTON EN ZONAS CONTRASTANTES DEL LITORAL MARINO: ZONA DE ROMPIENTE VS. LITORAL ADYACENTE 1972

307 - COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA LARVAL DE DECAPODA (CRUSTACEA) NO ZOOPLÂNCTON DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO AMAZONAS 1975

321 - AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DO MESO E MACROZOOPLÂNCTON NO ESTREITO DE BRANSFIELD: UM ESTUDO DE 20 HORAS COM ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA NAS PELOTAS FECAIS DE KRILL E SALPA 1978

324 - EFFECTS OF THE HYPERABUNDANCE OF *Pinctada* cf *imbricata* RÖDING, 1798 ON THE ADJACENT EPIBENTHIC MACROFAUNA IN TROPICAL MACROALGAE 1981

328 - COMPOSICIÓN ISOTÓPICA DEL CANGREJO INVASOR, *Callinectes sapidus*, Y SUS POTENCIALES DIETAS A LO LARGO DE LA COSTA DEL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL 1983

332 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS ASSEMBLEIAS BENTÔNICAS ESTUARINAS DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS 1985

339 - EFECTO DEL ENOS 2015-2016 EN EL PATRÓN DE DESOVE DE *Engraulis ringens* EN EL NORTE DE CHILE 1988

342 - CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO GENÊRO *Bryconops* DE IGARAPÉS DO MUNICÍPIO DO AMAPÁ, BRASIL 1990

344 - RELAÇÃO ENTRE RIQUEZA DE FAUNA ASSOCIADA E TAMANHO DA CONCHA DO BIVALVE EXÓTICO *Perna viridis* NAS ILHAS DAS BANANAS, PR 1992

346 - DIVERSIDADE DE INVERTEBRADOS ASSOCIADOS EM BOSTRYCHIETUM: UMA ANÁLISE ESPACIAL E ECOLÓGICA EM MANGUEZAIS DO LAGAMAR 1994

352 - LIXO X PESCADO EM REDES DE PESCA ARTESANAL: UM ESTUDO DE CASO NA ILHA DE PAQUETÁ, BAÍA DE GUANABARA 1996

360 - DINÂMICA POPULACIONAL E PESQUEIRA DO BAGRE-BRANCO (*Genidens barbus*) NA COSTA DE SÃO PAULO E ADJACÊNCIAS MARINHAS 1998

379 - INVASORES DOMINAM OS SUBSTRATOS DUROS PORTUÁRIOS 2000

380 - DINÂMICA PESQUEIRA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*) AO LARGO DA COSTA CENTRAL DO BRASIL (18-21,5°S) E AS FORÇANTES AMBIENTAIS RELACIONADAS 2002

383 - ASSOCIAÇÃO COMENSAL ENTRE *Ostrea* sp. (LINNAEUS, 1758) (MOLLUSCA: OSTREIDAE) COM DUAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES COLETADOS EM UM ESTUÁRIO NO NORDESTE PARAENSE 2004

386 - FRAUDE ALIMENTAR NO COMÉRCIO DE ATUNS E AFINS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E ALERTA AOS IMPACTOS À SAÚDE HUMANA E A CONSERVAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS MARINHOS 2006

389 - FIBROPAPILOMATOSE EM TARTARUGA MARINHA (*Chelonia mydas*) EM CAMOCIM-CE: RELATO DE CASO 2008

391 - OCORRÊNCIA DE *Ellipsomyxa* sp. (MYXOZOA: CERATOMYXIDAE) NA VESÍCULA BILIAR DE *Cynoscion leiarchus* (CUVIER, 1830) ORIUNDOS DA REGIÃO COSTEIRA DE CAMOCIM - CE, REGIÃO NORDESTE BRASILEIRA 2010

399 - PERCEPÇÕES MIDIÁTICAS DA IMAGEM DE PERIGO DOS PEIXES CARTILAGINOSOS (ELASMOBRANCHII): UM ESTUDO SOBRE TUBARÕES E ARRAIAS 2012

406 - CARACTERIZAÇÃO DO PLÂNCTON GELATINOSO NA DIETA DE *Dermochelys coriacea* E *Chelonia mydas* (TESTUDINES)..... 2014

407 - A INFLUÊNCIA DO ECOSSISTEMA COSTEIRO NA ESTRATÉGIA REPRODUTIVA DAS TARTARUGAS MARINHAS NA COSTA DO LITORAL PARAENSE..... 2016

427 - VARIATIONS IN THE NUTRITIONAL STATUS OF BLUE SHARK *Prionace glauca* (LINNAEUS 1758) IN THE EASTERN SOUTH PACIFIC DURING ENSO PHASES (2020-2023)..... 2018

431 - INFLUÊNCIA ANTRÓPICA SOBRE A COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA DO SISTEMA ESTUARINO DA RAPOSA-MA..... 2020

437 - TRÊS NOVAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Cymadusa* (AMPHIPODA, AMPITHOIDAE) PARA O NORDESTE DO BRASIL..... 2022

438 - VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA NA ILHA DA TRINDADE (~20º S E ~29º E)..... 2023

444 - VARIAÇÃO DECADAL (2011-2022) DOS ASPECTOS POPULACIONAIS DE *Penaeus brasiliensis* LATREILLE, 1817 NO ESTUÁRIO DA BAÍA DE GUANABARA, SUDESTE DO BRASIL: UMA PESQUISA ECOLÓGICA DE LONGA-DURAÇÃO (PELD-BG)..... 2025

446 - DINÂMICA POPULACIONAL DO CARANGUEJO *Grapsus grapsus* (LINNAEUS, 1758) NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO E NA ILHA DA TRINDADE..... 2027

450 - TROPICAL COASTAL ECOSYSTEMS: EPIPHYTIC AND SEDIMENT DWELLER FORAMINIFERAL ASSEMBLAGES..... 2029

455 - PHYTOPLANKTON HYPERSPECTRAL SIGNAL: EFFECTS OF ALGAL SPECIES AND CELL CONCENTRATION..... 2031

473 - O DERRAMAMENTO DE PETRÓLEO DE 2019 NA COSTA BRASILEIRA: EFEITOS NA MACROFAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA A *Cinachyrella* spp. (PORIFERA: DESMOSPONGIAE) NOS RECIFES DA PRAIA DO PAIVA (PE, BRASIL)..... 2033

476 - ANÁLISE DECADAL DO POTENCIAL DE RISCO DE BIOINVASÃO DE ESPÉCIES PLANCTÔNICAS VIA ÁGUA DE LASTRO DE NAVIOS MERCANTES NO COMPLEXO PORTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU 2035

490 - MATURIDADE SEXUAL DO CARANGUEJO ARATU DA ROCHA *Grapsus grapsus* (LINNEAUS, 1758) NA ILHA DA TRINDADE (20º29' A 20º32' S - 29º17' A 29º21' W)..... 2037

500 - EVIDENCE OF SEASONAL AGGREGATION OF BLACKTIP (*Carcharhinus limbatus*) AND SPINNER SHARKS (*C. brevipinna*) EXHIBITING JUMP BEHAVIOR IN A SOUTHWESTERN ATLANTIC COASTAL BAY 2041

502 - INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE SALINIDADE DE UM ESTUÁRIO DA COSTA AMAZÔNICA EM *Ucides cordatus* UTILIZANDO BIOMARCADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO 2043

505 - REGISTROS DE MORTE DE INDIVÍDUOS MONITORADOS EM VIDA: INTEGRANDO PROJETOS DE MONITORAMENTO DE CETÁCEOS NA BACIA DE SANTOS, BRASIL 2045

506 - PADRÃO DE OCORRÊNCIA DE LESÕES EPIDÉRMICAS EM CETÁCEOS NA BACIA DE SANTOS, BRASIL 2047

521 - PADRÕES ESPACIAIS E MOVIMENTOS DO GOLFINHO-DE-DENTES-RUGOSOS (*Steno bredanensis*) NA BACIA DE SANTOS..... 2049

525 - MARCAÇÃO-RECAPTURA DE INDIVÍDUOS RECONHECIDOS ACUSTICAMENTE: O CASO DO BOTO-DE-LAHILLE (*Tursiops truncatus gephyreus*) NO SUL DO BRASIL 2051

529 - DISTRIBUIÇÃO DOS TALIÁCEOS (CHORDATA, THALIACEA) NA PLATAFORMA E TALUDE SUDESTE E SUL DO BRASIL: GATILHOS AMBIENTAIS DETERMINAM A ESTRUTURA DA COMUNIDADE 2053

535 - METABOLIC INFERENCES BY CD AND ZN BALANCES IN THE CATFISH *Cathorops spixii* FROM AN ESTUARINE SYSTEM IN BRAZIL 2055

545 - REPRODUCTIVE BIOLOGY OF THE TOTOABA (*Totoaba macdonaldi*), AN ENDANGERED SPECIES IN THE GULF OF CALIFORNIA 2057

549 - O EFEITO DO CUIDADO PARENTAL NA DETERMINAÇÃO DO PADRÃO ESPACIAL DE FILHOTES DO BOTO-DE-LAHILLE 2059

555 - LEVANTAMENTO CONQUILIOLÓGICO E DIVERSIDADE DE CONCHAS EM PRAIA DO MUNICÍPIO DE CAMOCIM, CEARÁ, BRASIL 2061

564 - DINÂMICA POPULACIONAL DE *Tetraclita stalactifera* (LAMARCK, 1818) NO COSTÃO ROCHOSO DA PRAIA VERMELHA, RJ, EM ESCALA TEMPORAL DE LONGA DURAÇÃO 2063

569 - VARIAÇÃO TEMPORAL DA BIOTA DE COSTÕES ROCHOSOS DA BAÍA DE GUANABARA NUM CONTEXTO DE LONGA DURAÇÃO 2065

572 - ANOMALIAS TÉRMICAS E SEU EFEITO NA ESTRUTURAÇÃO DE COMUNIDADES BENTÔNICAS DE FUNDOS CONSOLIDADOS 2067

583 - ANÁLISE DA MORFOMETRIA DOS DENTÍCULOS DÉRMICOS EM TUBARÕES DE PROFUNDIDADE DO GÊNERO *Etmopterus* 2069

584 - VARIAÇÃO DA TAXA RESPIRATÓRIA EM PARES DE MÃE E FILHOTE DE BALEIA-FRANCA-AUSTRAL (*Eubalaena australis*) EM RELAÇÃO AO COMPORTAMENTO 2071

590 - UNRAVELING THE EFFECTS OF VISIBLE LIGHT ON THE LONGSNOUT SEAHORSE: IMPACTS ON COLOR CHANGE, BEHAVIOR, AND GENE EXPRESSION 2073

603 - CARACTERIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLEIAS DE MEIOFAUNA EM UMA PRAIA ARENOSA DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL 2075

604 - QUANTIFICANDO O BACTERIONEUSTON NO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL NORTE 2077

605 - UMA ANÁLISE SOBRE REGISTROS DE INJÚRIAS NA CAUDA DA RAIA *Hypanus berthalutzae*, EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRA 2079

606 - SELECCIÓN DE PRESAS DEL GASTERÓPODO INVASOR *Rapana venosa* DEL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA EN CONDICIONES DE LABORATORIO 2081

609 - ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE PARASITOS DO GÊNERO *Synthesium* ENCONTRADOS NO INTESTINO DE *Sotalia guianensis* (VAN BÉNÉDEN, 1864) ENCALHADOS NO LITORAL DO PARANÁ 2083

610 - PARASITOS DO TRATO GASTROINTESTINAL DE *Sotalia guianensis* (VAN BÉNÉDEN, 1864) ENCALHADOS NO LITORAL DO PARANÁ 2085

615 - REGISTRO DE TARTARUGA-CABEÇUDA (*Caretta caretta*) VIA CAPTURA INTENCIONAL E INCIDENTAL NOS MOLHES DA BARRA DE RIO GRANDE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 2087

618 - DESVENDANDO A DIVERSIDADE DE PEIXES CRIPTOBÊNTICOS NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ COM FUTUROS CIDADÃOS CIENTISTAS 2090

619 - IMPACTO DE LA URBANIZACIÓN SOBRE LA DIVERSIDAD DE MACROFAUNA BENTÓNICA DEL INTERMAREAL ROCOSO EN LA ZONA MEDIA DEL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA 2092

635 - AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO CONTEÚDO ESTOMACAL DE DIFERENTES ESPÉCIES DE BAGRES (SILURIFORMES, ARIIDAE) DE UM SISTEMA ESTUARINO DE MACROMÁRES (MARANHÃO, BRASIL) 2095

649 - IDENTIFICAÇÃO MORFOTÍPICA DE GELATINOSOS PELÁGICOS DA REGIÃO MARINHA DO ESTADO DO PARÁ COM FOCO NA ORDEM DOLIOLIDA 2097

663 - IMPACTOS DO DERRAMAMENTO DE ÓLEO NA COSTA DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL, SOBRE A BIOMASSA ZOOPLÂNCTONICA 2099

665 - BIVALVES MARINHOS (FILO MOLLUSCA) NA COLEÇÃO MALACOLÓGICA PROFESSOR HENRY RAMOS MATTHEWS - SÉRIE B DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ 2101

671 - A PRESENÇA DE GÁS NO SEDIMENTO ALTERA OS PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA BENTÔNICA ESTUARINA? 2103

694 - ANOMALIAS EM NADADEIRAS PEITORAIS DE BALEIAS-FRANCAS-AUSTRAIS (*Eubalaena australis*) DURANTE A TEMPORADA REPRODUTIVA DE 2022, EM IMBITUBA, SC, BRASIL 2105

696 - OBSERVAÇÃO EXPERIMENTAL DA INGESTÃO SELETIVA DE MICROPLÁSTICOS PELA ANÊMONA-DO-MAR *Bunodosoma cangicum* 2107

728 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ISOLADOS BACTERIANOS EM TETRÁPODES MARINHOS 2110

733 - DIVERSIDADE ZOOPLANCTÔNICA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2113

744 - COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO MESOZOOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DE MARAPANIM-PA 2116

746 - ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉ DA COSTA NORTE DO BRASIL: UMA ABORDAGEM INTEGRADA BASEADA NA LITERATURA 2118

748 - OCORRÊNCIA DO MEXILHÃO VERDE (*Perna viridis*) NO ESTUÁRIO DE CANANEIA-IGUAPE 2119

754 - UMA ANÁLISE DO CONHECIMENTO DA MEIOFAUNA GERADO POR PESQUISADORES LATINO-AMERICANOS 2121

756 - ALGAL COMPLEXITY AND HYDRODYNAMICS AS STRUCTURING FACTORS OF MACROFAUNA ASSOCIATED WITH MACROALGAE IN TROPICAL COASTAL REEFS 2127

763 - POTENCIAL DE DEFESA QUÍMICA DE DIFERENTES POPULAÇÕES DO CORAL EXÓTICO *Chromonephthea braziliensis* 2129

768 - BIODIVERSIDADE MALACOLÓGICA PROVENIENTE DA DRAGAGEM PARA A ENGORDA DA PRAIA DE MATINHOS - PARANÁ, BRASIL 2131

769 - *Clibanarius antillensis* STIMPSON, 1859 AND GASTROPOD SHELL NETWORK REVEALS DIFFERENCES IN RESOURCE USAGE AMONG ONTOGENETIC GROUPS 2133

777 - ESTRUTURA POPULACIONAL DO PARGO-ROSA (*Pagrus pagrus*) CAPTURADOS PELA FROTA ARTESANAL NA PRAINHA, MUNICÍPIO DE VILA VELHA, LITORAL CENTRAL DO ESPÍRITO SANTO 2135

780 - PRIMEIRO REGISTRO DO GASTRÓPODE *Tenagodus modestus* (DALL, 1881) (MOLLUSCA, SILIQUARIIDAE) EM ZONA INTERTIDAL 2137

781 - NAUFRAGANDO EM AMEAÇAS: IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE CUMULATIVA DE PRAIAS ARENOSAS DO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO 2139

786 - EXPLORANDO DOS FIORDOS ANTÁRTICOS CONTRASTANTES: COMUNIDADES MACROBENTÓNICAS 2142

787 - A IMPORTÂNCIA DA COLABORAÇÃO CIENTÍFICA NA AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE BIÓTICA EM ESTUÁRIOS 2144

788 - DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE SIFONÓFOROS (CNIDARIA, HYDROZOA) NA PLATAFORMA E TALUDE DO SUDESTE E SUL DO BRASIL 2146

790 - BIOMETRIA E CRESCIMENTO RELATIVO DE MOLUSCOS BIVALVES ARCÍDEOS 2148

792 - RELAÇÃO ENTRE A BIOMASSA DE CARBONO DA COMUNIDADE MICROBIANA E A PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA FOTOSSINTÉTICA NA BACIA DE SANTOS (OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE) 2150

806 - FIRST STUDY OF MICROZOOPLANKTON STRUCTURE AND GRAZING IMPACT IN A SUBTROPICAL COASTAL SITE OF THE URUGUAYAN SEA 2153

808 - ASSOCIAÇÃO ENTRE FATORES CLIMÁTICOS, OCEANOGRÁFICOS E ENCALHES DE *Thalassarche melanophris* E *Procellaria aequinoctialis* (AVES: PROCELLARIIFORMES) NA BACIA DE SANTOS 2155

811 - ESTUDO DA MACROFAUNA BÊNTICA EM UMA PRAIA ESTUARINA DA AMAZÔNIA (MARAPANIM, PARÁ, BRASIL) DURANTE O PERÍODO CHUVOSO 2157

812 - AVALIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DE ZOOPLÂNCTON EM UM TRANSECTO NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2159

813 - VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE COPÉPODES NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2162

815 - DESPEJO DE MATERIAL DRAGADO E SEUS EFEITOS EM ASSEMBLEIAS DE POLYCHAETA EM ÁREAS DE PLATAFORMA INTERNA NA COSTA SUL BRASILEIRA 2164

819 - HABITAT PREFERENCES OF POLYCHAETES: INFLUENCE OF MACROALGAL MORPHOLOGY ON INTERTIDAL REEFS IN BRAZIL 2166

826 - PREDICTING SPATIAL PATTERNS OF MARINE MEIOFAUNA BY MACHINE LEARNING ALGORITHMS: IMPLICATIONS FOR ENVIRONMENTAL MONITORING 2168

831 - AVALIAÇÃO QUIMIOTÁTICA DE CORAIS INVASORES *Tubastraea* spp. CONTRA ESPONJAS MARINHAS: BAÍA DA ILHA GRANDE X MAR MEDITERRÂNEO 2170

836 - CARACTERIZAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON NA ÁREA PORTUÁRIA DE VILA DO CONDE, BARCARENA-PA 2172

837 - OCORRÊNCIA DA *Lontra longicaudis* (OLFERS, 1818) NA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ - BRASIL 2174

840 - CARACTERIZAÇÃO DO FITOPLÂNCTON NA ÁREA PORTUÁRIA DE VILA DO CONDE, BARCARENA-PA 2176

846 - CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS NAS ÁREAS DE RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO (RJ) E CABO DE SANTA MARTA (SC) E RELAÇÃO COM A PESCA DE SARDINHA-VERDADEIRA (*Sardinella brasiliensis*) 2178

850 - OCORRÊNCIA DE PARALARVAS DE CEPHALOPODA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA: UMA COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES MÉTODOS DE AMOSTRAGENS COM REDES 2180

871 - PRINCIPAIS CAUSAS DE MORTALIDADE DE TARTARUGAS MARINHAS EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS USINAS NUCLEARES DE ANGRA DOS REIS (RJ) 2182

876 - COPÉPODES MESOZOOPLANCTÔNICOS DA REGIÃO ESTUARINA E NERÍTICA DO SALGADO PARAENSE (LITORAL NORTE DO BRASIL) 2184

891 - ATIVIDADE ALIMENTAR DO MERO, *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822), NA COSTA DO PARÁ, BRASIL 2188

892 - REGISTRO DE APREENSÕES DE *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822) NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL 2190

893 - TÉCNICA PARA LEITURA DE CORTES DE OTÓLITOS DA PALOMBETA, *Chloroscombrus chrysurus* 2192

914 - ANÁLISES OSTEOMÉTRICAS DO CRÂNIO DE *Puffinus puffinus* (BRÜNNICH, 1764) PARA ESTUDOS ONTOGENÉTICOS 2194

921 - CICLO REPRODUTIVO DA SARDINHA-VERDADEIRA (*Sardinella brasiliensis* STEINDACHNER, 1879) NO SUDESTE E SUL DO BRASIL ENTRE 2021-2022. 2196

925 - VARIAÇÃO TEMPORAL DA COMUNIDADE MACROBÊNTICA ASSOCIADA A BANCOS DE *Spartina alterniflora* EM UMA APA NA COSTA AMAZÔNICA 2198

927 - CSI EPISÓDIO "SEA LION - AN UNWANTED COMPANY" 2200

933 - COMPOSIÇÃO DE ZOOPLANCTON NO ESTUÁRIO DE CURUÇÁ/PA 2202

937 - INFLUÊNCIA SEDIMENTOLÓGICA NA COMUNIDADE DE NEMATODA DE VIDA LIVRE EM PRAIAS NO SUDESTE DO BRASIL 2204

939 - INFLUÊNCIA DA MORFOLOGIA DE RODOLITOS ARRIBADOS NA DIVERSIDADE TAXONÔMICA DA MACROFAUNA BENTÔNICA 2206

951 - MACROFAUNA BENTÔNICA DE PRAIAS ARENOSAS COM DIFERENTES GRAUS DE MOBILIDADE MORFODINAMICA NAS PROXIMIDADES DA FOZ DO RIO DOCE, ES 2208

953 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO ICTIOPLÂNCTON NA COSTA AMAZÔNICA 2210

955 - ENCALHES MASSIVOS DA MEDUSA *Lychnorhiza lucerna* (CNIDARIA, SCYPHOZOA) EM UMA ÁREA COSTEIRA ADJACENTE A DESEMBOCADURA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS 2212

956 - PROJETO DE MONITORAMENTO INTEGRADO DEDICADO NA FOZ DO AMAZONAS - RESULTADOS PRELIMINARES 2214

957 - MORFOLOGIA COMPARADA DA CONCHA DE ARCÍDEOS (MOLLUSCA, BIVALVIA) 2217

959 - TROPHIC ECOLOGY AND HABITAT USE OF AN OVEREXPLOITED COMMERCIAL SNAPPER (*Lutjanus jocu*) IN A TROPICAL NURSERY ESTUARY ELUCIDATED BY STABLE ISOTOPES 2219

960 - PERFIL PREDATÓRIO DE GASTRÓPODES MARINHOS EM CONCHAS DE MOLUSCOS BIVALVES ARCÍDEOS 2221

961 - VARIAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DO GASTRÓPODE *Heleobia australis* (HIDROBIIDAE) EM UMA LAGUNA NO ATLÂNTICO OESTE SUBTROPICAL 2223

968 - INVESTIGAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE ODONTOCETOS ATRAVÉS DO ESTUDO DA PAISAGEM ACÚSTICA DE UM MONTE SUBMARINO NO SUDOESTE DO ATLÂNTICO SUL 2226

970 - MERGULHANDO EM UM MUNDO FASCINANTE: UM ESTUDO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DA ZONA COSTEIRA DE PERNAMBUCO (BRASIL) 2228

971 - ANÁLISE MORFOMÉTRICA E FUNCIONAL DO FITOPLÂNCTON, COM ÊNFASE EM DIATOMÁCEAS E DINOFLAGELADOS NO LITORAL CENTRO DE SÃO PAULO 2230

979 - CARACTERIZAÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NA ÁREA PORTUÁRIA DE SÃO LUÍS, MA 2232

980 - PADRÕES DE ENCALHES DE TARTARUGAS-MARINHAS, DE 2017 A 2023, ENTRE CABO FRIO/RJ E CABO DE SANTA MARTA/SC 2234

982 - VARIAÇÃO VERTICAL SAZONAL DO MESOZOOPLÂNCTON PELÁGICO NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO 2236

992 - ESTUDO DE LONGA DURAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU 2239

995 - DIVERSIDADE DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM UM ESTUÁRIO TROPICAL (MARAPANIM, PARÁ, BRASIL) 2241

996 - ELEMENTOS-TRAÇO EM TARTARUGAS-VERDE (*Chelonia mydas*) DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL 2244

999 - COMPARAÇÃO ISOTÓPICA (Δ13C E Δ15N) ENTRE MÚSCULO E RAIO EM MEROS JUVENIS *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822), UTILIZANDO MÉTODOS NÃO LETAIS 2246

1001 - MICROAMBIENTES INTERMAREALES MODULAN DIFERENCIALMENTE LA RESISTENCIA AL QUIEBRE DE LAS CONCHAS DE *Perumytilus purpuratus*; IMPLICANCIAS EN LA SELECCIÓN DE PRESAS POR EL GASTROPODO *Acanthina monodon* 2248

1003 - DINÂMICA POPULACIONAL DE *Callichirus major* (AXIIDEA, CALLICHIRIDAE) EM UMA PRAIA PRESERVADA DO SUDESTE DO BRASIL 2250

1009 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Austinixa patagoniensis* (DECAPODA: BRACHYURA) EM UMA PRAIA PRESERVADA DO SUDESTE DO BRASIL 2252

1010 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Callichirus major* (DECAPODA, AXIIDEA) EM UMA PRAIA PRESERVADA NO SUDESTE DO BRASIL 2254

1016 - CENIZA VOLCÁNICA EN LA COLUMNA DE AGUA: IMPLICACIONES CELULARES, FISIOLÓGICAS Y ANATÓMICAS PARA EL GASTRÓPODO SUSPENSÍVORO *Crepipatella peruviana* (LAMARCK 1822) 2256

1018 - IMPACTO DE FEZES DE LAGARTA NA PRODUÇÃO DA SERAPILHEIRA NO MANGUEZAL DA RESERVA BIOLÓGICA DE GUARATIBA - RJ 2258

1019 - COMPOSIÇÃO DE CNIDÁRIOS PLANCTÔNICOS EM UM ESTUÁRIO SUBTROPICAL (SC) 2260

1020 - DETERMINANTES EN LA ECLOSIÓN Y SECUENCIA DE ECLOSIÓN EN CÁPSULAS DE UN GASTERÓPODO MARINO CON CUIDADOS MATERNOS: EL CASO DE *Crepipatella peruviana* 2262

1022 - *Sargassum* PELÁGICO: UM POTENCIAL VETOR DE TRANSPORTE DE INVERTEBRADOS MARINHOS PARA A PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2264

1023 - PERDIDA DEL DIENTE LABRAL EN EL GASTROPODO CARNIVORO *Acanthina monodon*: CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN E INCIDENCIA EN EL PROCESO DE ALIMENTACION 2266

1025 - ENCALHES EM MASSA DE PROCELLARIIFORMES EM EVENTOS EXTREMOS NO SUL DO BRASIL 2268

1028 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA DE BACTÉRIAS E ARQUEIAS NA PENÍNSULA ANTÁRTICA OCIDENTAL (PAO) 2270

1029 - PROGRESSÃO DE UMA LESÃO EPIDÉRMICA DE ORIGEM FÚNGICA EM UM BOTO-DE-LAHILLE 2272

1042 - DIVERSIDADE GENÉTICA DE POPULAÇÕES DE *Rhizophora mangle* NO RIO SÃO MATEUS-ES 2274

1044 - NEW PREY ITEMS OF KILLER WHALES (*Orcinus orca*) IN THE SOUTH AND SOUTHEAST OF BRAZIL 2276

1056 - DISTRIBUIÇÃO DE DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYTA) EM RELAÇÃO ÀS MASSAS DE ÁGUA NA BAIA DE SANTOS (22OS-28OS), BRASIL 2278

1060 - ARMADILHA LUMINOSA COM MÓDULO ELETRÔNICO DE MONITORAMENTO DE PARÂMETROS DA ÁGUA PARA AMOSTRAGEM DE LARVAS DE PEIXES RECIFAIS NO BRASIL .. 2280

1068 - OCORRÊNCIAS DE PINGUINS-DE-MAGALHÃES *Spheniscus magellanicus* (FORSTER, 1781) NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL E SUDESTE DO BRASIL 2282

1075 - IMPLICANCIAS REPRODUCTIVAS Y FISIOLÓGICAS DE VIVIR EN DIFERENTES ALTURAS EN EL INTERMAREAL: EL CASO DEL GASTROPODO *Crepipatella peruviana* 2283

1077 - PROCESSO DE SUCESSÃO SECUNDÁRIA DAS ARRIBADAS (BRIOZOÁRIOS E MICROALGAS BENTÔNICAS) PÓS ENGORDA DA PRAIA CENTRAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ 2285

1080 - FIRST REPORT OF SYSTEMIC CONTAMINATION BY TI AND RB, METALS OF EMERGING CONCERN, IN A THRESHER SHARK (*Alopias vulpinus*) FROM SOUTHEASTERN BRAZIL 2287

1088 - ASSEMBLEIAS DE PEIXES DE PROFUNDIDADE DO ATLÂNTICO SUDOESTE (ACTINOPTERYGII: OSTEICHTHYES) 2289

1093 - MODELO DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E REGIONAL DE ROTAS METABÓLICAS DO ENXOFRE NA SUPERFÍCIE DO MAR: UMA ABORDAGEM COM MACHINE LEARNING 2291

1100 - PROJETO DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA NO CLUSTER BS - ANÁLISE PRELIMINAR 2293

1103 - DINÂMICA ESPACIAL DO MICROBIOMA PELÁGICO FRENTE ÀS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA NA PENÍNSULA ANTÁRTICA OCIDENTAL 2295

1105 - ESTUDO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PORTO DE SUAPE - PE REVELA INCIDÊNCIA DE TARTARUGAS MARINHAS 2297

1106 - COMUNIDADE DE TANAIDACEA NOS RECIFES DO LITORAL PERNAMBUCANO APÓS O DERRAMAMENTO DE PETRÓLEO 2300

1109 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA DE SANTOS (PMP-BS): 8 ANOS DE MONITORAMENTO DIÁRIO EM NÚMEROS 2302

1110 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE PLANCTÔNICA DA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO (SC) (27º 16' S 48º 25' W) ASSOCIADA A VARIABILIDADE METEOCEANOGRÁFICA (2014-2024) 2304

1111 - RESPUESTA BIOGEOQUÍMICA DE LA COLUMNA DE AGUA DE LA BAHÍA DE CONCEPCIÓN, CHILE, A UN NUEVO RÉGIMEN DE VARIABILIDAD ATMOSFÉRICA Y OCEANOGRÁFICA 2306

1117 - VERTICAL STRUCTURE OF MICROBIAL COMMUNITIES IN THE SOUTHERN OCEAN DURING AN EL NIÑO YEAR 2308

1127 - OCUPAÇÃO E FUNÇÃO DA ICTIOFAUNA DE ACTINOPTERÍGEOS DEMERSAIS AO REDOR DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA, COSTA NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO 2310

1134 - AVALIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DE MISÍDEOS (CRUSTACEA, MYSIDA) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS 2313

1141 - DECONSTRUCTING THE FUNCTIONAL TRAITS COMPOSITION-MACROALGAE RELATIONSHIP IN TROPICAL POLYCHAETES 2315

1148 - ESTRUTURA ETÁRIA E SEXUAL DE LOBOS-MARINHOS-SUBANTÁRTICOS (*Arctocephalus tropicalis*) ENCALHADOS NO LITORAL SUL DO BRASIL 2317

1150 - VARIAÇÃO SAZONAL DE LARVAS DE PEIXES MESOPELÁGICOS (STERNOPTYCHIDAE) A PARTIR DE DADOS HISTÓRICOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA 2319

1167 - AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE *Rhizophora mangle* EM ÁREA DE REPLANTIO DE MANGUEZAL NO LITORAL SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL 2321

1173 - OCORRÊNCIA DE PINÍPEDES ANTÁRTICOS E SUBANTÁRTICOS NO LITORAL DE SANTA CATARINA - BRASIL 2323

1177 - EFFECTS OF OCEANOGRAPHIC FEATURES ON THE DENSITY AND ABUNDANCE OF ATLANTIC SPOTTED DOLPHINS (*Stenella frontalis*) IN THE SOUTH BRAZIL BIGHT 2325

1180 - AVALIAÇÃO DE DIETA E NICHO ISOTÓPICO DAS ESPÉCIES DE OPAH *Lampris australensis* E *Lampris megalopsis* NO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO SUL 2327

1182 - CARACTERÍSTICAS DA HISTÓRIA DE VIDA, DINÂMICA DE CAPTURA E STATUS DE CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES-CHAVE DESEMBARCADAS PELA FROTA DE EMALHE ARTESANAL NO RIO DE JANEIRO 2329

1189 - DINÂMICA POPULACIONAL DE *Austinixa patagoniensis* (DECAPODA, BRACHYURA) EM UMA PRAIA DO SUDESTE DO BRASIL 2331

1191 - POTENCIAL REPRODUTIVO DE ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA CAPTURADAS EM SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE, RJ 2333

1194 - FITOPLÂNCTON NA BACIA DE SANTOS: RESPOSTAS ÀS MASSAS DE ÁGUA E NUTRIENTES 2335

1196 - REGISTRO RARO DE UMA FÊMEA "GREY-MORPH" DE *Eubalaena australis* (DESMOULINS, 1822) NO LITORAL SUL DO BRASIL 2337

1199 - REPRODUÇÃO DA SARDINHA-VERDADEIRA *Sardinella brasiliensis* (STEINDACHNER, 1879) NO SUDESTE E SUL DO BRASIL: UM ESTUDO BASEADO NA MORFOLOGIA DAS ESTRUTURAS REPRODUTIVAS 2339

1206 - ACTIVIDAD ENZIMATICA EN EMBRIONES DE *Crepipatella peruviana*: EXPLORANDO EL PAPEL DE LAS ENZIMAS DIGESTIVAS DURANTE EL DESARROLLO ENCAPSULADO 2341

1211 - AVALIANDO OS EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CAPTURA COM REDES DE EMALHE EM *Isurus oxyrinchus*: IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO E CONSERVAÇÃO EM ÁGUAS COSTEIRAS 2343

1214 - PRIMEIRO REGISTRO DE ORCA-PIGMÉIA (*Feresa attenuata*, GRAY 1874) NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 2349

1225 - OCORRÊNCIA E ENCALHES DE MAMÍFEROS MARINHOS NA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO MARANHÃO, ENTRE OS ANOS DE 2015 E 2024 2351

1229 - DIETA DE LARVAS DE *Maurolicus stehmanni* (STOMIIFORMES: STERNOPTYCHIDAE) NA BACIA DE SANTOS (23-28° S) 2353

1234 - PADRÕES ESTRUTURAIS, BIOMASSA AÉREA E SUBTERRÂNEA E CARBONO EM MANGUEZAIS NO SEU EXTREMO DE DISTRIBUIÇÃO NO SUL DO BRASIL 2356

1236 - NICHE OVERLAP BETWEEN TWO SPECIES OF SWIMMING CRABS: THE NATIVE *Portunus spinimanus* AND THE INVASIVE *Charybdis hellerii* IN SOUTHERN BRAZIL 2358

1240 - EXPLORING MICROBIAL DIVERSITY AND DEPTH STRATIFICATION IN THE DEEP WATERS OF THE SANTOS BASIN - SOUTH ATLANTIC OCEAN 2360

1246 - OCORRÊNCIA E ECOLOGIA DO GASTRÓPODE *Philine mera* (CEPHALASPIDEA) NO ATLÂNTICO SUDOESTE 2361

1251 - NOVOS REGISTROS DO TUBARÃO-SONOLENTO-ANTÁRTICO *Somniosus antarcticus* WHITLEY, 1939 (SQUALIFORMES, SOMNIOSIDAE) NA COSTA BRASILEIRA 2363

1267 - DIETA, CONSUMO DIÁRIO E IMPACTO PREDATÓRIO DA HIDROMEDUSA *Liriope tetraphylla* (CHAMISSO & EYSENHARDT, 1821) 2365

1270 - PRODUÇÃO DE *Acartia tonsa* (COPEPODA: CALANOIDA) NO ESTUÁRIO DO TAPERAÇU, NORDESTE DO PARÁ, BRASIL 2367

1280 - INVESTIGAÇÃO DE *Giardia duodenalis* EM OSTRAS NA ÁREA DA RAPOSA, MA 2369

1284 - PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE INDIVÍDUOS DE *Tursiops truncatus gephyreus* NO SUL DE SANTA CATARINA 2371

1285 - COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE ZOOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DA BAÍA BABITONGA, SUL DO BRASIL EM 2023 2373

1289 - COMPOSIÇÃO DO ZOOPLÂNCTON NO PARQUE ESTADUAL DO ACARAÍ, SUL DO BRASIL, NO ANO DE 2024 2375

1291 - DESVENDANDO PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO DE *Pogonias courbina* EM SISTEMAS LAGUNARES DO SUDOESTE DO ATLÂNTICO ATRAVÉS DE ANÁLISES MICROQUIMICAS EM OTÓLITOS 2377

1292 - PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL DOS CNIDÁRIOS PLANCTÔNICOS DA REGIÃO OCEÂNICA AMAZÔNICA, NO NORTE DO BRASIL 2379

1294 - OBSERVAÇÕES SOBRE A DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE DUAS ESPÉCIES DE CHAETOGNATHA EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO (NORDESTE DO PARÁ, BRASIL) 2381

1297 - DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO DO TAPERAÇU (NORTE DO BRASIL) 2383

1311 - ACÚMULO DE FICOTOXINAS EM MEXILHÕES NATIVOS E INVASORES BAÍA DE PARANAGUÁ-PR E OS FATORES ASSOCIADOS 2385

1312 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO MICROPLÂNCTON EM UM PERFIL OCEANOGRÁFICO NA BACIA DE SANTOS, SÃO PAULO, BRASIL 2387

1313 - ACIDENTES COM ÁGUAS-VIVAS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL: ASPECTOS ECOLÓGICOS E SOCIAIS DE UM PROBLEMA EM ASCENSÃO 2389

1332 - ONDE ESTAVAM AS KOGIAS? SERIA O CENTRO-SUL UMA REGIÃO DE REPRODUÇÃO DE *Kogia breviceps*? 2391

1335 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE CAMARÕES MARINHOS DA FAMÍLIA SOLENOCERIDAE (DECAPODA, DENDROBRANCHIATA), CAPTURADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2393

1344 - PRIMEIRO REGISTRO DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS NÃO NATIVOS *Lysmatta vittata* E *Charybdis hellerii* NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 2395

1352 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL NA COMUNIDADE MACROBENTÔNICA DE SEIS LAGOAS COSTEIRAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2397

1357 - AVALIAÇÃO DA DIETA DOS PEIXES RECIFAIS *Holocentrus adscensionis*, *Priacanthus arenatus* E *Pseudupeneus maculatus* ATRAVÉS DA ABORDAGEM DE DNA METABARCODING 2400

1360 - ESTRUTURA POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO DOS CARANGUEJOS LEUCOSIIDAE (CRUSTACEA; DECAPODA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2402

1370 - CARACTERIZACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE UN FRENTE MARINO DE MESOESCALA 2404

1372 - MOVIMENTOS E COMPORTAMENTO DE MERGULHO DE BALEIAS-PILOTO-DE-PEITORAIS CURTAS (*Globicephala macrorhynchus*) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL 2407

1373 - RELAÇÃO DE RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA NA ILHA DE BOIPEBA - CAIRU 2409

1385 - HABITATS OF CETACEANS IN THE SANTOS BASIN, BRAZIL, SOUTH-WESTERN ATLANTIC 2411

1391 - COMPOSIÇÃO, TAMANHOS E MATURAÇÃO DE CHAETOGNATHA NUM GRADIENTE COSTA-OCEANO NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2413

1392 - DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ASSEMBLEIA DE LARVAS DE DECÁPODES NO MAIOR ESTUÁRIO DA AMÉRICA LATINA 2415

1393 - ESPÉCIES INDICADORAS DO ZOOPLÂNCTON NA FOZ DO RIO AMAZONAS (AM), NA SUA REGIÃO DE INFLUÊNCIA FLUVIAL E ZONA MARINHA ADJACENTE 2417

1397 - REGISTRO OCEÂNICO DO TUBARÃO-DE-SETE-FENDAS *Heptranchias perlo* (BONNATERRE, 1788) (SELACHII, HEXANCHIDAE) NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL 2420

1409 - ANÁLISE TEMPORAL DE UM BOSQUE DE MANGUE DA BAÍA DE PARANAGUÁ (PARANÁ) SOB INFLUÊNCIA ANTRÓPICA 2422

1410 - EFEITOS DO DESCARTE DE SEDIMENTO SOBRE A COMUNIDADE BENTÔNICA EM ÁREAS COSTEIRAS 2424

1412 - ANÁLISE DA SERAPILHEIRA DE UM BOSQUE DE MANGUE DA BAÍA DE PARANAGUÁ (PR) SOB INFLUÊNCIA ANTRÓPICA 2426

1420 - DISTRIBUCIÓN DE RASGOS FUNCIONALES DE LA COMUNIDAD DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS DEL INTERMAREAL ROCOSO URUGUAYO, UN ANÁLISIS COMPLEMENTARIO A LA DIVERSIDAD CLÁSICA 2428

1423 - USO DE ÁREAS AO REDOR DE ILHAS COSTEIRAS POR ESPÉCIES ESTRUTURADORAS DA ICTIOFAUNA 2430

1425 - INFLUÊNCIA DA MORFODINÂMICA DE PRAIA NA PROBABILIDADE DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS 2432

1427 - O PAPEL ECOLÓGICO DE *Ommastrephes cylindraceus* (D'ORBIGNY, 1835) NA CADEIA ALIMENTAR MESOPELÁGICA DO TALUDE NO SUL DO BRASIL 2434

1433 - EFEITO DO TEMPO DE DISPERSÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Rhizophora mangle* L. 2436

1435 - OCORRÊNCIA DO MEXILHÃO EXÓTICO *Perna viridis* LINNAEUS, 1758 (BIVALVIA, MYTILIDAE) EM UM PARQUE AQUÍCOLA EM SANTA CATARINA 2438

1438 - CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DO LAGO GRANDE - ALGODOAL-MAIANDEUA (PARÁ, BRASIL) 2440

1441 - INVESTIGANDO A ECOLOGIA TRÓFICA DE BALEIAS-FRANCAS *Eubalaena australis* (DESMOULINS 1822) ATRAVÉS DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL 2444

1455 - DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS MARINHOS AO LONGO DA ÁREA SC/PR, NO PERÍODO COMPREENDIDO ENTRE 2019 E 2023, POR MEIO DAS AÇÕES DO PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA DE SANTOS (PMP-BS) 2446

1456 - RESPOSTAS ANTIOXIDANTES EM BRÂNQUIAS DE *Crassostrea gasar* (BIVALVIA) DIANTE DE UM GRADIENTE DE PARÂMETROS AMBIENTAIS EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO 2448

1460 - THE SIG@S MARICÁS PROJECT SUBSIDING NEW MARINE BIODIVERSITY RECORDS FOR BRAZILIAN SOUTHEAST REGION 2450

1462 - CASUÍSTICA E PERFIL DOS EXAMES CLÍNICOS LABORATORIAIS REALIZADOS NO LABORATÓRIO DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO - UNIVALI/PENHA 2452

1464 - A INFLUÊNCIA DE FENÔMENOS ENSO SOBRE A FAUNA DE POLYCHAETA EM UM AMBIENTE ESTUARINO SUBTROPICAL 2454

1470 - LENGTH AND WEIGHT RELATIONSHIP OF BONY FISH (ACTINOPTERYGII: TELEOSTEI) FROM DEEP SEA COLLECTED IN SOUTHERN BRAZIL 2456

1472 - COMENTÁRIOS SOBRE O HÁBITO ALIMENTAR DE *Orcinus orca* (LINNAEUS, 1758) (CETACEA, DELPHINIDAE) NA COSTA SUL-SUDESTE BRASILEIRA 2458

1477 - LEVANTAMENTO RÁPIDO DE MICROALGAS EM LAGOS ARTIFICIAIS URBANOS (BELÉM - PA) E REVISÃO INTEGRATIVA DAS ESPÉCIES 2461

1480 - DISTÂNCIA DA COSTA, PROFUNDIDADE E COBERTURA DE ZOANTÍDEOS MOLDAM A ESTRUTURA DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES EM UMA BAÍA SUBTROPICAL 2463

1482 - MASS BLEACHING OF MASSIVE ENDEMIC CORAL *Mussismilia hispida* ON A MARGINAL ROCKY REEF FROM SOUTH-EASTERN BRAZIL 2465

1489 - BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Rhizoprionodon porosus* 2467

1490 - IMPACTO DE RAIOS ULTRAVIOLETA NA DISTRIBUIÇÃO DE *Escherichia coli* E *Enterococcus* sp. EM SEDIMENTOS DE PRAIAS DE PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL 2469

1494 - INFLUÊNCIA DA DESCARGA DE RIOS SOBRE AS ASSEMBLEIAS DE PEIXES ASSOCIADAS A PARCÉIS E LAJES DE UMA BAÍA SUBTROPICAL 2471

1495 - EFEITOS DA HETEROGENEIDADE DO HABITAT NAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES DE PRAIAS ARENOSAS DE UMA BAÍA SUBTROPICAL 2473

1496 - ESTRUTURA POPULACIONAL DO CORAL *Mussimilia hispida* EM RECIFES ROCHOSOS DE UMA BAÍA SUBTROPICAL DO BRASIL 2475

1500 - COMPOSIÇÃO DO ZOOPLÂNCTON DA BAÍA DA BABITONGA NA PRIMAVERA DE 2022 2477

1501 - DINÂMICA SAZONAL DAS COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS EM PRAIAS DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SUL DO BRASIL 2479

1509 - DETERMINAÇÃO DE METAIS EM *Sciades herzbergii* (BLOCH, 1794), ORIUNDO DO ESTUÁRIO DO RIO BACANGA, REGIÃO METROPOLITANA DA ZONA COSTEIRA DA AMAZÔNIA BRASILEIRA . 2481

1523 - CARACTERIZAÇÃO DA INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS EM *Sciades herzbergii* (BLOCK, 1794), CAPTURADO EM REGIÕES SOBRE INFLUÊNCIA DE ATIVIDADE PORTUÁRIA NO LITORAL AMAZÔNICO 2483

1525 - PADRÕES E TENDÊNCIAS EVOLUTIVAS DO TAMANHO CORPORAL EM MEDUSAS DE ACRASPEDA (CNIDARIA, MEDUSOZOA) 2486

1528 - ESCOLAR (*Lepidocybium flavobrunneum*) AT THE SOUTHWESTERN SOUTH ATLANTIC OCEAN: INFLUENCE OF OCEANOGRAPHIC PARAMETERS AND SPATIO-SEASONAL DISTRIBUTION 2488

1529 - OTÓLITO COMO FERRAMENTA PARA DIFERENCIAR DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Physiculus* KAUP, 1858 2491

1530 - MONITORAMENTO A LONGO PRAZO DAS MICROALGAS DO PLÂNCTON COMO FORMA DE ALERTA PARA FLORAÇÕES DE ALGAS NOCIVAS NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO (NORDESTE - BRASIL) 2493

1531 - EFEITO DA TEMPERATURA, SALINIDADE E ALIMENTAÇÃO NA MORTALIDADE, PRODUÇÃO DE BROTOS E TAXA DE CRESCIMENTO DE *Cnidostoma fallax* VANHÖFFEN, 1911, UMA ESPÉCIE EXÓTICA NAS ÁGUAS COSTEIRAS DO ATLÂNTICO SUDOESTE 2496

1532 - EFECTOS DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE LA FAUNA DE INVERTEBRADOS EN UNA PLAYA DE MORFODINÁMICA INTERMEDIA EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL 2498

1533 - ANÁLISE DE IDADE DE ODONTOCETOS OCEÂNICOS NA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL 2500

1535 - ANÁLISE DE IDADE DE *Pontoporia blainvillei* (TONINHA) NA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL 2502

1538 - CHECK LIST DAS ESPÉCIES EXÓTICAS AQUÁTICAS NA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA, BRASIL 2504

1539 - ANÁLISE DE IDADE DO GOLFINHO-NARIZ-DE-GARRAFA (*Tursiops truncatus*) NO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL 2506

1544 - COMPOSICIÓN, ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LA COMUNIDAD BENTÓNICA DEL INTERMAREAL ROCOSO EN UNA ZONA DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA COSTA OCEÁNICA URUGUAYA 2508

1551 - ANÁLISE DA COBERTURA E ABUNDÂNCIA DA VEGETAÇÃO AQUÁTICA SUBMERSA NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS POR SENSORIAMENTO REMOTO DE ALTA RESOLUÇÃO 2510

1553 - VARIABILIDADE DO ZOOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ AO LONGO DO CICLO DE MARÉ 2512

1564 - OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE COPÉPODOS EM TRÊS PRAIAS DO LITORAL AMAZÔNICO (PARÁ, BRASIL) 2514

1567 - DINÂMICA REPRODUTIVA DO CAMARÃO-ROSA *Penaeus brasiliensis* (DECAPODA: PENAEIDAE) NO SUDESTE DO BRASIL 2516

1569 - SHARK MOLECULAR ID: 5S RDNA AMPLIFICATION AND INCIDENCE OF ELASMOBRANCH BYCAUGHT IN ARTISANAL FISHING FROM RIO DE JANEIRO AND THE POTENTIAL FOR ENFORCING ILLEGAL FISHING MEASURES 2518

1579 - GUIA ILUSTRADO DE PEIXES: FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACTINIOPTERÍGIOS DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA 2520

1593 - ANÁLISE DA ABUNDÂNCIA E FREQUÊNCIA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2522

1602 - AVALIAÇÃO DA ASSIMETRIA FLUTUANTE DOS OTÓLITOS DE ROBALO-FLECHA, *Centropomus undecimalis*, COMO INDICADORES AMBIENTAIS NOS SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE 2524

1603 - ESTRUTURA POPULACIONAL E CRESCIMENTO RELATIVO DA FAMÍLIA AETHRIDAE (DECAPODA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2526

1607 - INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO DE GRUPO E DISTÂNCIA DE ÁREAS PORTUÁRIAS NA TAXA DE EMISSÃO DE ASSOBIOS DO BOTO-CINZA (*Sotalia guianensis*) NA BAÍA BABITONGA, SUL DO BRASIL 2528

1609 - ANÁLISE DO CONTEÚDO GASTROINTESTINAL DO PINGUIM-DE-MAGALHÃES (*Spheniscus magellanicus*) NO LITORAL DO PARANÁ, BRASIL 2530

1615 - HISTÓRIA DE VIDA E AVALIAÇÃO DE ESTOQUE DA CABRINHA (*Prionotus punctatus*), NO SUL DO BRASIL 2533

1621 - INFLUÊNCIA DA ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL NA ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE PEIXES RECIFAIS DO ATLÂNTICO SUDOESTE SUBTROPICAL 2535

1624 - OFERTA DE ALIMENTO E DINÂMICAS NATURAIS E ANTRÓPICAS CONTROLAM A ABUNDÂNCIA DE TARTARUGAS VERDES (*Chelonia mydas*) NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SANTOS - SP 2537

1625 - COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM GUARAPIRANGA, COMPLEXO ESTUARINO DE SÃO JOSÉ - MARANHÃO - BRASIL 2539

1637 - VARIAÇÕES NOS ÍNDICES DE ASSIMETRIA FLUTUANTE EM OTÓLITOS DA CARAPEBA, *Eugerres brasilianus*, NOS SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE 2542

1646 - GENOME SIZE DIVERSITY IN CRABS (DECAPODA: BRACHYURA) FROM BRAZIL: MARINE, ESTUARY AND FRESHWATER ENVIRONMENTS 2544

1658 - QUÍMICA E FORMA DE OTÓLITOS COMO FERRAMENTAS PARA A DIFERENCIAÇÃO DOS ESTOQUES DE BONITO-LISTRADO (*Katsuwonus pelamis*) NO OCEANO ATLÂNTICO 2546

1661 - AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA E DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANTÔNICA E OS EVENTOS DE ARRIBADAS NA ENSEADA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA (2022-2023) 2548

1664 - ELEMENTOS-TRAÇO (HG E SE) EM TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) DO SUDESTE DO BRASIL 2550

1668 - O EFEITO DE EVENTOS EXTREMOS DE SALINIDADE NO ICTIOPLÂNCTON ESTUARINO E COSTEIRO 2552

1673 - DIVERSIDADE FUNCIONAL DO FITOPLÂNCTON AO LONGO DE UM GRADIENTE DE EUTROFIZAÇÃO EM BAÍAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - BAÍA DE ILHA GRANDE/BAÍA DE SEPETIBA (23°S,43°O) 2554

1675 - ENCALHE DE DOIS INDIVÍDUOS DE *Feresa attenuata* NO SUL DO BRASIL 2556

1679 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO MICROZOOPLÂNCTON NA COSTA SEMIÁRIDA DO BRASIL 2558

1684 - DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO COM C-POD REBOCADO POR EMBARCAÇÃO PARA ESTUDOS DE DISTRIBUIÇÃO DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) 2560

1690 - ALGAS BIORREMEDIADORAS: EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO DE NUTRIENTES EM UM SISTEMA TIPO SEEDED ALGAL TURF SCRUBBER (ATS) 2562

1691 - VARIAÇÃO SAZONAL E TEMPORAL NOS ENCALHES DE *Dermochelys coriacea* NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL (22-34 º S) 2566

1694 - ESTRATEGIA PARA EL MONITOREO DE LA REGIÓN COSTERO-MARINA NORESTE DE URUGUAY: RESULTADOS PRELIMINARES Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO (2021-2024) 2568

1697 - CARACTERIZAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON EM UMA ÁREA PORTUÁRIA DE SÃO LUÍS, MA ... 2570

1698 - COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DE C-POD E F-POD PARA O MONITORAMENTO ACÚSTICO DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) 2572

1703 - REABILITAÇÃO DE UM EXEMPLAR DE TARTARUGA-DE-COURO (*Dermochelys coriacea*) NO CENTRO DE RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS (CRAM-FURG) 2574

1707 - USO DE HABITAT E GRADIENTES AMBIENTAIS EXPERIMENTADOS PELA LULA ATLÂNTICA *Lolliguncula brevis* (BLAINVILLE, 1823) PRÓXIMO AO LIMITE SUL DA SUA DISTRIBUIÇÃO 2576

1711 - BIOACUMULAÇÃO DE METAIS E METALÓIDE EM TUBARÕES E RAIAS PROVENIENTES DA PESCA ARTESANAL NA REGIÃO COSTEIRA DA BACIA DE CAMPOS 2578

1725 - VARIAÇÃO FITOPLANCTÔNICA AO LONGO DO CICLO DE MARÉS NA PRAIA DE MARUDÁ, MUNICÍPIO DE MARAPANIM, PARÁ, BRASIL 2580

1730 - USO DO HABITAT DE RAIAS-PREGO (*Hypanus guttatus*) EM ÁREAS RASAS NO SUDESTE DO BRASIL 2582

1733 - RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR METAIS E METALOIDE A PARTIR DO CONSUMO DA CARNE DE TUBARÕES E RAIAS DESEMBARCADOS NOS MUNICÍPIOS DE MACAÉ E CABO FRIO, RJ 2584

1744 - FIBROPAPILOMATOSE EM TARTARUGAS-VERDE: CARACTERIZAÇÃO TEMPORAL E EVENTOS CLIMÁTICOS 2586

1745 - COMPOSIÇÃO ZOOPLANCTÔNICA DA PRAIA DE MARUDÁ (PARÁ, BRASIL) 2588

1753 - REGISTRO VISUAL DE HÁBITOS AGREGATIVOS DE RAIAS-BORBOLETA, *Gymnura altavela* (LINNAEUS, 1758), EM UMA PRAIA DA BAÍA DE GUANABARA, NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO 2590

1755 - ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMOS ASSOCIADOS A AVES COSTEIRAS MORTAS NO LITORAL PARANAENSE 2592

1760 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Minuca mordax* (SMITH, 1870) (CRUSTACEA, DECAPODA, OCYPODIDAE) NO IGARAPÉ SAPUCAJUBA, CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO GUAMÁ, BELÉM (PA) 2594

1766 - ESTRUTURA POPULACIONAL E PROPORÇÃO SEXUAL DE *Callinectes bocourti* (DECAPODA: PORTUNIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO MARAPANIM, PARÁ, BRASIL 2596

1775 - O USO DA CIÊNCIA CIDADÃ NA RECUPERAÇÃO DE REGISTROS DO TUBARÃO-BRUXA NO SUDESTE-SUL DO BRASIL 2599

1790 - CONQUILIOMETRIA DE MELAMPUS COFFEUS NO MANGUEZAL DE SÃO MATEUS, ES 2601

1809 - CARACTERIZAÇÃO DO MICROFITOPLÂNCTON NA REGIÃO DA DESEMBOCADURA DA BAÍA DA BABITONGA, COM ÊNFASE EM ESPÉCIES NOCIVAS 2603

OCEANOGRAFIA E MERCADO DE TRABALHO 2605

106 - O PAPEL DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO INCENTIVO ÀS OPORTUNIDADES DE TRABALHO NAS CIÊNCIAS DO MAR 2606

448 - ORIGEM E LOCAL DE ATUAÇÃO DOS EGRESSOS DO CURSO DE OCEANOLOGIA FORMADOS ENTRE 2008 E 2018 2608

1797 - CONHECENDO O MERCADO DO(A) PROFISSIONAL OCEANÓGRAFO(A) NO BRASIL 2610

OCEANOGRAFIA FÍSICA 2612

6 - EXPERIMENTOS DE LABORATORIO SOBRE LA SEPARACIÓN DE CORRIENTES COSTERAS Y FORMACIÓN DE VÓRTICES FRENTE A CABO CORRIENTES Y BAHÍA DE BANDERAS, MÉXICO 2613

49 - IMPACTOS DA PASSAGEM DE UMA FRENTE FRIA SOBRE AS PROPRIEDADES METEOCEANOGRÁFICAS NA BORDA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SANTOS (SP) 2616

69 - DESENVOLVIMENTO DE UMA ROTINA EM PYTHON PARA O TRATAMENTO DE DADOS DE HIDROGRAFIA 2618

154 - UMA INFERÊNCIA NO POTENCIAL DE CORRELAÇÃO ENTRE TSM E EVENTOS SEVEROS DE PRECIPITAÇÃO NA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2620

159 - ESTUDO OBSERVACIONAL DA VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DAS CORRENTES NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2622

160 - VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRATIFICAÇÃO E TURBULÊNCIA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2624

161 - O PAPEL DA VEGETAÇÃO NA CIRCULAÇÃO E TRANSPORTE DE SEDIMENTO EM UMA DE FRANJA DE MANGUEZAL AO LONGO DA COSTA AMAZÔNICA 2626

166 - PROGRESIÓN DEL EVENTO EL NIÑO 2023-2024 EN LA ZONA NORTE DE CHILE 2628

170 - VARIAÇÃO DO NÍVEL DO MAR NA COSTA BRASILEIRA SOB A PERSPECTIVA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS 2630

190 - ESTUDO NUMÉRICO DA VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DAS CORRENTES NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2632

193 - AVALIAÇÃO DO CMIP6 NA REPRESENTAÇÃO DA VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DO NÍVEL DO MAR NA COSTA AMAZÔNICA 2634

195 - ANÁLISE HIDRODINÂMICA DA BAÍA DO GUAJARÁ, AMAZÔNIA-BRASIL 2636

200 - SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA 2638

229 - EFEITO SAZONAL E INTERMAREAL NA CIRCULAÇÃO E DINÂMICA DE SEDIMENTOS FINOS EM UMA FRANJA DE MANGUEZAL DE MACROMARÉ 2640

249 - MONITORAMENTO SISMOLÓGICO E OCEANOGRÁFICO DE UM SEGMENTO NA MARGEM SUDESTE DO BRASIL: NORTE DA BACIA DE SANTOS AO SUL DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO (PROJETO OBS): POSSÍVEIS MECANISMOS HIDRODINÂMICOS RESPONSÁVEIS POR CORRENTES DE TURBIDEZ 2642

269 - ANÁLISE DA VARIABILIDADE DO PADRÃO TÉRMICO NA REGIÃO DO BANCO DE ROYAL-CHARLOTTE E ADJACÊNCIAS ATRAVÉS DE DADOS OBSERVACIONAIS E MODELO GLOBAL 2644

395 - ANÁLISE DAS TROCAS DE CALOR E DO CONTEÚDO DE CALOR SOBRE A REGIÃO DO BANCO DE ROYAL-CHARLOTTE E ADJACÊNCIAS ATRAVÉS DE DADOS DE MODELO DE REANÁLISE 2646

472 - A VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS 2648

478 - DISPERSÃO DO CORAL-SOL NA REGIÃO COSTEIRA DO RIO DE JANEIRO E SUA EXPORTAÇÃO OFFSHORE VIA FEIÇÕES DE SUBMESOESCALA 2650

504 - ESTRUTURA HIDROGRÁFICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL SOBRE O BANCO DE ROYAL-CHARLOTTE (OUTONO E PRIMAVERA - 2023) 2652

517 - ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICOS DA ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU DURANTE AS ENCHENTES DE 2023 2654

581 - CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS TERMOHALINOS DA ÁGUA NA PLATAFORMA MÉDIA E EXTERNA DE PERNAMBUCO (BRASIL) 2656

650 - SISTEMA DE LANÇAMENTO, RASTREAMENTO E RECUPERAÇÃO DE DERIVADORES 2658

676 - IMPACTOS DA VARIAÇÃO DO PERFIL PRAIAL NA MODELAGEM NUMÉRICA DAS ZONAS DE SURFE E ESPRAIAMENTO 2660

793 - VARIABILIDADE TEMPORAL E ESPACIAL DE MATERIAL EM SUSPENSÃO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO SUL DO BRASIL 2662

796 - CICLO ANUAL MÉDIO DAS ENERGIAS CINÉTICAS PARA AS CORRENTES DO BRASIL E MALVINAS 2664

799 - OBTAINING SURFACE CURRENT FIELD FROM DRONE IMAGING 2666

800 - VARIABILIDADE SINODICAL E SAZONAL DA DISTRIBUIÇÃO DAS PROPRIEDADES DA ÁGUA NA BAÍA DE SÃO JOSÉ, MARANHÃO, BRASIL 2668

801 - ANÁLISE EXPERIMENTAL DO TRANSPORTE HIDRODINÂMICO DE RODOLITOS 2670

810 - CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA DE DUAS REGIÕES DE POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE HIDROCARBONETOS: BACIA POTIGUAR (RN) E BACIA DE CAMPOS (RJ) 2672

818 - ANÁLISE COMPARATIVA DOS PRODUTOS DO ERA5, WAVERYS E CSIRO COM DADOS DE BOIAS NA MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA 2674

848 - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA APLICADA NA SELEÇÃO DE ARTIGOS RELEVANTES PARA O ESTUDO DAS VARIÁVEIS METEOCEANOGRÁFICAS FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS 2676

857 - BENEFITS FROM ASSIMILATING HF-RADAR INTO THE ROMS MODEL FOR OIL SPILL MODELING 2678

864 - ATENUAÇÃO ACÚSTICA EM REGIÕES DE ALTA PRODUTIVIDADE NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE 2680

1027 - CARACTERIZAÇÃO DA CORRELAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DA ÁGUA COM O PROCESSO DE FLOCULAÇÃO NA LAGUNA DOS PATOS 2682

1031 - ANÁLISE DA DEFASAGEM DA MARÉ EM ESTUÁRIO AMAZÔNICO 2684

1131 - EVENTOS EXTREMOS DO NÍVEL DO MAR TOTAL NA COSTA DO ES 2686

1175 - DESENVOLVIMENTO DE UM WEBSITE SOBRE PRINCÍPIOS FÍSICOS DA OCEANOGRAFIA COMO RECURSO DE APOIO EDUCACIONAL 2688

1208 - DINÂMICA DA INTERAÇÃO ENTRE ESTUÁRIO E PLATAFORMA CONTINENTAL: UM ESTUDO HIDRODINÂMICO DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL 2690

1227 - ANÁLISE DO NÍVEL DA ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU DURANTE AS ENCHENTES DE 2023 2692

1260 - VARIABILIDADE TEMPORAL DE PROPRIEDADES HIDROGRÁFICAS NA BACIA LESTE DO ESTREITO DE BRANSFIELD, ANTÁRTICA: UMA ANÁLISE DO ANO DE 2009 2694

1281 - CINEMÁTICA E DINÂMICA DE UM FILAMENTO DE BAIXA SALINIDADE NA REGIÃO DA CORRENTE DO BRASIL 2696

1283 - O PAPEL DO RIO DA PRATA NA SAZONALIDADE DO ρCO_2 NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE ATRAVÉS DA INTERAÇÃO DOS PROCESSOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS COM DADOS DE MODELAGEM NUMÉRICA 2697

1300 - DINÂMICA DE VÓRTICES DE SUBMESOESCALA INDUZIDOS TOPOGRAFICAMENTE NA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE 2699

1301 - IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA ANÓXICA NO CANAL DO LINGUADO, BALNEÁRIO BARRA DO SUL, SC 2700

1382 - DISTRIBUIÇÃO DE SALINIDADE NA BACIA PARÁ-MARANHÃO DURANTE PERÍODO DE BAIXA DESCARGA FLUVIAL 2702

1383 - PHYSICAL PROCESSES AND BIOGEOCHEMICAL IMPLICATIONS AT THE SLOGGETT SUBMARINE CANYON, YAGANES MARINE PROTECTED AREA (TIERRA DEL FUEGO, ARGENTINA). 2704

1384 - CIRCULATION AND PARTICLE FLUXES ON THE BURDWOOD BANK, A UNIQUE ECOSYSTEM IN THE SOUTHWEST ATLANTIC OCEAN 2705

1389 - VALIDAÇÃO DO VENTO EM SUPERFÍCIE NA BAÍA DE SÃO JOSÉ - GOLFÃO MARANHENSE, BRASIL: SIMCOSTA X ERA5 2706

1398 - POSSÍVEIS FRENTES PARA RECONSTRUÇÃO DAS PROPRIEDADES OCEÂNICAS A PARTIR DE DADOS SÍSMICOS DE OBN 2708

1408 - REPRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA TERMAL SUPERFICIAL DO ATLÂNTICO TROPICAL EM 38° O POR CLIMATOLOGIAS WOA23 2710

1521 - O USO DA MODELAGEM HIDRODINÂMICA E GEODÉSICA PARA DETERMINAÇÃO DE SUPERFÍCIES HIDROGRÁFICAS DE REFERÊNCIA VERTICAL 2712

1526 - CARACTERIZAÇÃO ESTATÍSTICA DOS VÓRTICES OCEÂNICOS DE MESOESCALA NA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS 2714

1541 - THE FJORD PARADIGM ACROSS LATITUDES. DYNAMIC PROCESSES IN TWO CONTRASTING SEMI-ESTUARINE ENVIRONMENTS: THE BEAGLE CHANNEL (ARGENTINA) AND AMBON BAY (INDONESIA) 2716

1549 - ESTABILIDADE E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS NO SÍTIO DE DRAGAGEM DO PORTO DE RIO GRANDE, RS, BRASIL 2717

1591 - CARACTERIZAÇÃO DA PROPAGAÇÃO DOS VÓRTICES DE CABO FRIO 2719

1608 - VARIABILIDADE E TENDÊNCIA DA CLOROFILA-A EM RESPOSTA AO AQUECIMENTO DE LONGO PRAZO NA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS 2722

1617 - PERIODICIDADE E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA COLUNA D'ÁGUA EM EVENTOS DE INTRUSÃO DA ÁGUA CENTRAL DO ATLANTICO SUL NA BAÍA DE GUANABARA 2724

1626 - ANÁLISE DA RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTOS E REJEITOS DE MINERAÇÃO DEPOSITADOS NO BANCO LAMOSO LOCALIZADO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESPÍRITO SANTO PRÓXIMO DESEMBOCADURA DO RIO DOCE 2726

1627 - ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM UM MANANCIAL DE ABASTECIMENTO URBANO, NORTE DO BRASIL 2728

1639 - VARIAÇÃO DA SALINIDADE NA FOZ DE ESTUÁRIO AMAZÔNICO 2730

1674 - ESTUDO DA HIDRODINÂMICA DO CANAL DO LINGUADO E DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA. 2732

1696 - INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO DE ANINGA (*Montrichardia* sp.) NA HIDRODINÂMICA DE UMA PLANÍCIE DE MARÉ LAMOSA EM UM RIO DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO 2736

1712 - UPWELLING-DRIVEN VARIATION OF SOUND SPEED PROFILE IN A BRAZILIAN BAY MONITORED BY A COASTAL ACQUISITION SYSTEM 2738

1719 - EXPLORAÇÃO DE CORRENTES LONGITUDINAIS POR MÉTODO LAGRANGEANO NO ARCO-PRAIAL DE JACONÉ, SAQUAREMA-RJ 2739

1793 - ANÁLISE DE PROCESSOS HIDRODINÂMICOS NO RIO ITAPORANGA-PA 2740

1810 - CLIMATOLOGIA DE RESSACAS 2742

OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA 2743

13 - ANÁLISE DE POPULAÇÕES GRANULOMÉTRICAS E ESTIMATIVAS DE PALEOCORRENTES ASSOCIADAS AO FLUXO DA ÁGUA INTERMEDIÁRIA ANTÁRTICA, NO TALUDE DA BACIA DE SANTOS 2744

34 - EROSIÓN COSTERA EN EL PARQUE NACIONAL CAHUITA, COSTA RICA, AMÉRICA CENTRAL 2746

39 - DADOS GEOFÍSICOS DE UM CRUZEIRO MULTIDISCIPLINAR PELA PLATAFORMA CONTINENTAL DO AMAPÁ, MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA 2748

43 - PALEOENVIRONMENTAL TOOLS TO IDENTIFY A TEMPORAL COASTAL VEGETATION CHANGE DURING THE LATE HOLOCENE, STATE OF ESPÍRITO SANTO, SOUTHEASTERN BRAZIL 2750

95 - CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DE UMA FALÉSIA COSTEIRA NO NORDESTE DO BRASIL - ESTUDO DE CASO DA PRAIA DO PACHECO 2752

101 - MORFOLOGIA E CARÁTER DE ECO DA CABECEIRA DO CÂNION CANANEIA (MARGEM CONTINENTAL SUL DO BRASIL) 2754

104 - DESAFIOS E INCERTEZAS NA UTILIZAÇÃO DO CASSIE-SHORELINE: UMA ANÁLISE DA PLATAFORMA 2757

114 - ANÁLISE DE REGISTROS DE SUB-SUPERFÍCIE PARA IDENTIFICAÇÃO DE BARREIRAS ARENOSAS NA REGIÃO DE ITAPEMA EM SANTA CATARINA 2759

123 - ANALISE DA VARIABILIDADE EM REGIME DE ALTA FREQUÊNCIA DA ZONA DE ESPRAIAMENTO NA PRAIA DE BOA VIAGEM (PE) POR MEIO DE VÍDEO IMAGENS 2761

127 - CARACTERIZAÇÃO DAS POPULAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DOS SEDIMENTOS DEPOSITADOS NA SUPERFÍCIE DE FUNDO DA PLATAFORMA E TALUDE CONTINENTAL SUL DO BRASIL 2763

140 - ECOCARACTERIZAÇÃO DO TERRAÇO DO RIO GRANDE PARA A IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS DEPÓSITOS DE FOSFORITA 2765

176 - FERRAMENTA PARA ANÁLISE E QUANTIFICAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E DEPOSICIONAIS COSTEIROS 2767

187 - CROSTAS DE FE-MN EM SUBSTRATO FÓSSIL DA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE: INVESTIGAÇÃO DAS ESTRUTURAS, COMPOSIÇÃO ELEMENTAR E POTENCIAIS BIOASSINATURAS 2769

222 - DINÂMICA DO LIMITE PRAIA-DUNA FRONTAL NA COSTA SUL DO BRASIL: ESTUDO DE CASO NA PRAIA DO CASSINO (2012-2022) 2771

262 - PARÂMETROS GRANULOMÉTRICOS NO TALUDE CONTINENTAL DA BACIA DE SANTOS.. 2773

270 - VARIAÇÃO DO FLUXO DA ÁGUA INTERMEDIÁRIA ANTÁRTICA NOS ÚLTIMOS 16.000 ANOS: UMA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NA MARGEM SUDESTE BRASILEIRA 2776

277 - O IMPACTO DO PISOTEIO E TRÁFEGO DE VEÍCULOS NAS CARACTERÍSTICAS DO SEDIMENTO DE PRAIAS ARENOSAS AMAZÔNICAS 2778

296 - MORPHOLOGICAL DESCRIPTION OF THE SOUTHERN SANTOS BASIN CONTINENTAL SLOPE 2780

308 - CARACTERIZAÇÃO DOS GEOHABITAT MARINHOS NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA - SÃO PAULO 2782

314 - O USO COMBINADO DE Δ13C, Δ15N E MINERALOGIA NA IDENTIFICAÇÃO DE FONTES SEDIMENTARES POTENCIAIS NA PRAIA DO CASSINO-RS 2785

355 - MORFOLOGIA E SEDIMENTOLOGIA DE TRÊS PRAIAS ESTUARINAS AMAZÔNICAS (ILHA DO MARAJÓ - PARÁ) 2786

363 - POPULAÇÕES GRANULOMÉTRICAS NOS ESTUÁRIOS E PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA 2788

374 - GRANULOMETRIA DE UM TESTEMUNHO DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO 2790

397 - MAGNETISMO AMBIENTAL E ANISOTROPIA DE SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA (ASM) DE UM TESTEMUNHO MARINHO DA BACIA DE SANTOS 2792

410 - PANORAMA CLIMÁTICO DO EVENTO 8.2 KA: INVESTIGAÇÃO EM TESTEMUNHOS DE SEDIMENTOS MARINHOS DA MARGEM CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA. 2794

416 - ANÁLISE MULTITEMPORAL DA DINÂMICA COSTEIRA: UTILIZAÇÃO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (ARP) PARA MONITORAMENTO DE SISTEMA PRAIA-FALÉSIA DO PACHECO (CAUCAIA, CEARÁ, BRASIL) 2797

422 - O MAGMATISMO DRIFTE NO ALTO DO CABO FRIO: DISTRIBUIÇÃO E SISMOFÁCIES ÍGNEAS 2800

423 - CONSTRUÇÃO DE UM PERFIL COMPOSTO DE SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA PARA OS ÚLTIMOS 200 MIL ANOS DA BACIA DE SANTOS 2802

443 - INTERTIDAL TOPOGRAPHY MODULE IN COASTAL ANALYST SYSTEM FROM SPACE IMAGERY ENGINE (CASSIE) 2804

459 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS E DISTRIBUIÇÃO DE GÁS RASO NOS SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DE SANTOS / SP 2807

465 - ESTUDO PALEOAMBIENTAL DA DEPRESSÃO DE ABROLHOS 2809

484 - RECONSTITUIÇÃO AMBIENTAL HISTÓRICA DE UM DEPOCENTRO DE LAMA DA BACIA DE SANTOS: ANÁLISES GEOQUÍMICAS E DE FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS 2811

532 - FLUXO E ESTOQUE DE CARBONO DO MANGUEZAL E DA FRANJA DO MANGUE, ESTUÁRIO DO RIO FORMOSO, PERNAMBUCO, BRASIL 2813

553 - RESPOSTA DA BIOMASSA E DENSIDADE DE FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS NO TALUDE E PLATÔ DA BACIA DE SANTOS (ATLÂNTICO SUL, BRASIL) A QUANTIDADE E QUALIDADE DA MATÉRIA ORGÂNICA 2815

577 - EPISODIC EROSIVE EFFECTS DURING THE HOLOCENE SEA-LEVEL REGRESSION: THE CASE OF IBICUY AND MAR CHIQUITA SHOALS, ARGENTINA 2817

589 - ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA DOS MUNICÍPIOS DE BARRA VELHA, ARAQUARI E BALNEÁRIO BARRA DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL, PARA O PERÍODO DE 1957 A 2019 2819

591 - CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS COSTEIROS DO ESTADO DA BAHIA 2821

630 - USO DE IMAGENS OBTIDAS POR AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (ARP) PARA CARACTERIZAÇÃO DO GRAU DE DENSIDADE DE USUÁRIOS NA PRAIA DA GUARITA, RIO GRANDE DO SUL 2823

631 - A PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA NO OCEANO ANTÁRTICO DURANTE O AQUECIMENTO DO MIOCENO MÉDIO: UMA ANÁLISE MULTI-PROXY 2825

689 - ANÁLISE SEDIMENTAR EM TRECHO DE RIO DE UMA PLANÍCIE FLUVIAL ESTUARINA NA AMAZÔNIA ORIENTAL, (DISTRITO DE MOSQUEIRO, PARÁ, BRASIL) 2827

698 - MODELAGEM MORFODINÂMICA POR FOTOGRAMETRIA COM DRONE PARA AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE EVENTOS DE RESSACA NA PRAIA DO IPORANGA - GUARUJÁ/SP 2829

699 - EVOLUÇÃO DE PLANÍCIES DE CRISTAS DE PRAIA EM PARATY, LITORAL SUL DO RIO DE JANEIRO 2831

713 - BIODIVERSIDADE DE FORAMINÍFEROS NA BAÍA DE SEPETIBA (SE - BRAZIL)) 2833

719 - INFLUÊNCIA DO GRAU DE EMBAIAMENTO NA FORMAÇÃO DE CORRENTES DE RETORNO NAS PRAIAS DE SANTA CATARINA, BRASIL 2834

726 - VARIAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS EM ILHA RECIFAL COM ÊNFASE NA INFLUÊNCIA DE UMA DEPRESSÃO CENTRAL INUNDADA PELA MARÉ - ILHA DO FAROL, REBIO ATOL DAS ROCAS ... 2836

761 - THE TUPANA CARBONATE RIDGE (TCR): TECTONO-STRATIGRAPHIC AND OCEANOGRAPHIC PROCESSES ON CONTROLLING FORMATION OF A 35-KM LINEAMENT OF CARBONATE MOUNDS 2839

770 - DISTRIBUIÇÃO SEDIMENTAR DE UMA PRAIA ESTUARINA DA ILHA DE ALGODOAL, MUNICÍPIO DE MARACANÃ/PA 2842

794 - CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DA PRAIA DE BARRETA, NO MUNICÍPIO DE NÍSIA FLORESTA - RN 2844

809 - MOBILIDADE DE ESTÁGIOS PRAIAIS EM UMA PRAIA OCEÂNICA TROPICAL DOMINADA POR ONDAS E SUA MODULAÇÃO PELA MARÉ 2846

854 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA PESCA DE ARRASTO DE FUNDO NA RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTOS E DISPONIBILIZAÇÃO DE CO_2 NO AMBIENTE MARINHO NO SUDESTE E SUL DO BRASIL 2848

858 - ANÁLISE VISUAL DE PAISAGENS SEDIMENTARES COSTEIRAS DO CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA ATRAVÉS DA OPERAÇÃO DE UM TRENÓ DE REBOQUE 2850

885 - MACROFORAMÍNIFEROS VIVOS E ROBUSTOS NA DEPRESSÃO DE ABROLHOS 2852

898 - CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS PRESENTES EM BANCOS DE *Spartina alterniflora* EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO 2855

911 - CARACTERIZAÇÃO DAS FÁCIES SEDIMENTARES DE TESTEMUNHO RECUPERADO EM ITAPEMA - SC 2857

920 - ASSINATURA ISOTÓPICA DE FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS DO PACÍFICO SUL DURANTE O MÁXIMO TERMAL DO PALEOCENO-EOCENO 2859

929 - INFLUÊNCIA DOS LIMITES MORFODINÂMICOS DA ANTEPRAIA NA RESPOSTA COSTEIRA EM UM CENÁRIO DE ELEVAÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR NO LITORAL SUL DO BRASIL 2861

931 - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE UM TESTEMUNHO SEDIMENTAR PRÓXIMO AO ARQUIPÉLAGO SÃO PEDRO E SÃO PAULO: RESULTADOS PARCIAIS 2863

932 - OFFSET IN EPIBENTHIC FORAMINIFERA STABLE CARBON ISOTOPE FROM THE WESTERN SOUTH ATLANTIC 2865

942 - CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DE UM TESTEMUNHO SEDIMENTAR DO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL: RESULTADOS PRELIMINARES 2867

952 - CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS SEDIMENTARES NA PLATAFORMA MÉDIA E EXTERNA PERNAMBUCANA - BRASIL 2869

958 - ¿CUÁL ES LA DINÁMICA TRÓFICA DE HYDROZOA EN AGUAS COSTERAS DE CABO POLONIO (ROCHA, URUGUAY)? 2871

1079 - DESAFIO DOS CRITÉRIOS MORFODINÂMICOS NA CLASSIFICAÇÃO DE ORLAS ESTUARINAS NO CONTEXTO DO PROJETO ORLA NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA 2873

1152 - APLICAÇÃO DA FOTOGRAMETRIA DIGITAL NA AVALIAÇÃO MORFODINÂMICA DE UMA PRAIA NO SUL DO BRASIL 2875

1161 - FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DE PRAIAS INTERNAS APÓS A INSTALAÇÃO DE ESPIGÕES SENOIDAIS NO NORDESTE DO BRASIL 2877

1164 - LAMA FLUIDA EM UMA PRAIA ARENOSA DOMINADA POR ONDAS: AVALIANDO A QUALIDADE DA DETECÇÃO 2879

1165 - COASTSNAP GAÚCHO - MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DE PRAIAS NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL 2881

1185 - CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL DE PERNAMBUCO, NE DO BRASIL 2883

1226 - VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA EM OITO PRAIAS DE SANTA CATARINA POR MEIO DA CIÊNCIA CIDADÃ 2885

1245 - DISTRIBUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BEACHROCKS AO LONGO DO LITORAL NORTE E MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL 2887

1250 - OS PALEONÍVEIS MARINHOS CONTADOS PELOS GASTRÓPODES SÉSSEIS: O QUE MAIS AS ILHAS MARICÁS ESCONDEM? 2889

1252 - GEODIVERSIDADE SEDIMENTAR DA COSTA NEGRA DO NORDESTE BRASILEIRO 2891

1255 - MORFOSSEDIMENTAÇÃO DA PRAIA DO FAROL, ILHA DE COTIJUBA, SETOR CONTINENTAL ESTUARINO DO ESTADO DO PARÁ 2893

1258 - MONITORAMENTO SAZONAL DOS COMPONENTES DA FRAÇÃO ARENOSA (0,250MM E 0,500MM) EM ÁREAS AFETADAS PELO DERRAMAMENTO DE ÓLEO NA COSTA DE PERNAMBUCO, NE DO BRASIL 2895

1325 - ANALISE INTEGRADA DE MODELOS DE TENDÊNCIA DIRECIONAL DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS E A DINÂMICA DE ONDAS EM PRAIAS DE MESO E MACRO-MARÉ 2897

1328 - TRAÇANDO AS MUDANÇAS AMBIENTAIS E CLIMÁTICAS ATRAVÉS DA GEOQUÍMICA ELEMENTAR E MINERALÓGICA EM SEDIMENTOS DO TALUDE CONTINENTAL DA BACIA DE SANTOS 2899

1341 - LEVANTAMENTO GEOLÓGICO E CARACTERIZAÇÃO DE UMA DEPRESSÃO GIGANTE EM ESTRATOS CARBONÁTICOS NO RIFTE CRUZEIRO DO SUL, ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE 2901

1343 - CARACTERÍSTICAS DA SEDIMENTAÇÃO E A MORFOLOGIA DO SUBSTRATO ARENO-LAMOSO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO PARACAUARI (ILHA DO MARAJÓ-PARÁ-BRASIL), TRECHO FRONTAL À SEDE DO ICMBIO-SOURE 2903

1406 - CARACTERIZAÇÃO E MAPEAMENTO DE GEOHABITATS MARINHOS: ESTUDO DE CASO NO RECIFE DOS CASCOS, REGIÃO DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS 2905

1407 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO PERÓ - RJ 2907

1416 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E MAPEAMENTO SEDIMENTAR DO BANCO OCEÂNICO MUNDAÚ, CADEIA NORTE BRASILEIRA, ATLÂNTICO EQUATORIAL 2909

1426 - ANÁLISE DO PAPEL DAS ONDAS INCIDENTES NA FORMAÇÃO DE CÚSPIDES NA PRAIA VERMELHA, RIO DE JANEIRO (RJ) 2911

1437 - COMPORTAMENTO DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO ROSA, IMBITUBA-SC, ATRAVÉS DE IMAGENS COMPARTILHADAS 2913

1466 - DISTRIBUIÇÃO DAS FÁCIES SEDIMENTARES E CARBONO ORGÂNICO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE ABROLHOS (BA), NE DO BRASIL 2915

1478 - EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA E DINÂMICA SEDIMENTAR ENTRE AS PRAIAS MORRO DAS PEDRAS E CALDEIRÃO (FLORIANÓPOLIS - SC) UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE 2918

1499 - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO, SONOGRÁFICO, SÍSMICO E GEOLÓGICO NA ENSEADA DE PORTO BELO, ITAPEMA, SC 2920

1534 - INVESTIGAÇÕES DAS OSCILAÇÕES CLIMÁTICAS MILENARES ABRUPTAS DURANTE O ESTÁGIO ISOTÓPICO MARINHO 3 (MIS 3) NA BACIA DE SANTOS 2922

1542 - DESVENDANDO A SEDIMENTOLOGIA DAS PRAIAS DE ARACAJU-SE: UMA ANÁLISE PRELIMINAR 2925

1631 - RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE AMBIENTES EM UMA ILHA FLUVIO-ESTUARINA UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE, AMAZÔNIA 2927

1687 - VARIABILIDADE DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO MORRO DAS PEDRAS, FLORIANÓPOLIS, SC, ATRAVÉS DO MONITORAMENTO COMUNITÁRIO 2929

1692 - SEDIMENTOLOGIA E CONTAMINAÇÃO POR METAIS NO SEDIMENTO DO SISTEMA ESTUARINO DO RIO CATU, TIBAU DO SUL - RN 2931

1699 - CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E SEDIMENTAR DA ORLA PRAIAL DA ENSEADA DE PORTO BELO, MEIA PRAIA, ITAPEMA 2933

1706 - BEDFORMS AND COASTAL PROCESSES INTERACTIONS AT CABO CALCANHAR, NE BRAZIL 2935

1722 - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE A VARIABILIDADE DA LINHA DE COSTA NOS PAÍSES DA ÁFRICA OCIDENTAL 2938

1734 - ARQUITETURA ESTRATIGRÁFICA E SUCESSÃO FACIOLÓGICA DA BARREIRA COSTEIRA ASSOCIADA À PLANÍCIE DO RIO YAYA, SANTA CRUZ CABRÁLIA - BAHIA 2940

1814 - O USO BENÉFICO DE SEDIMENTOS PARA A RECUPERAÇÃO DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE ITAPOÁ, SC, ATRAVÉS DE ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DE PRAIAS 2942

OCEANOGRAFIA QUÍMICA 2944

3 - FLUXO DE METAIS SOB INFLUÊNCIA DE RESSURGÊNCIA, SUDESTE DO BRASIL 2945

4 - MERCÚRIO E SELÊNIO NA BOMBA BIOLÓGICA SOB INFLUÊNCIA DE RESSURGÊNCIA, OCEANO ATLÂNTICO SUL, BRASIL 2947

10 - MARCADORES BIOQUÍMICOS E MERCÚRIO NOS TAPETES DE *Sargassum natans* E FAUNA ASSOCIADA, NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE DO BRASIL 2949

33 - EFEITOS DO PH-EH NA DISTRIBUIÇÃO DO ELEMENTO TERRA RARA: EURÓPIO(EU) NO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO AO LONGO DA BAÍA DO MARAJÓ 2951

46 - PRELIMINARY ASSESSMENT OF ARSENIC BIODISTRIBUTION IN FISH FROM AN ESTUARINE ECOSYSTEM IN SÃO PAULO STATE, BRAZIL 2953

68 - METAIS PESADOS E AS EM TESTEMUNHOS NO SISTEMA ESTUARINO DE CARAVELAS (BAHIA), BRASIL 2955

119 - LINEAR ALKYLBENZENES AND STEROLS IN SEDIMENTS FROM FLAMENGO COVE, UBATUBA: AN ASSESSMENT OF REGIONAL ENVIRONMENTAL QUALITY 2957

139 - Δ13CDIC AS A TRACER OF BIOGEOCHEMICAL AND HYDRODYNAMIC PROCESSES IN BRANSFIELD STRAIT, ANTARCTICA 2959

148 - AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE ARSÊNIO EM OSTRAS *Crassostrea* sp. DA BAÍA DA BABITONGA: UMA ANÁLISE DA SEGURANÇA ALIMENTAR 2961

149 - BIOACUMULAÇÃO DE ZINCO EM OSTRAS DO GÊNERO *Crassostrea* NA BAÍA DA BABITONGA 2963

206 - SPATIAL AND SEASONAL VARIABILITY OF CO_2 FLUX AND CARBONATE SYSTEM MEMBERS IN A BRAZILIAN TROPICAL ESTUARY 2965

213 - VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DE MACRONUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS AO LONGO DO NORTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA (1996-2019) 2967

228 - AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE SURFACTANTES NO MEIO MARINHO COM USO DE BIOENSAIOS COM O DINOFLAGELADO BIOLUMINESCENTE *Pyrocystis lunula* (SCHUTT, 1896) 2969

256 - VARIAÇÕES DA RELAÇÃO N:P:SI NA BAÍA DO ALMIRANTADO EM DIFERENTES FASES DO DEGELO NO VERÃO AUSTRAL (2022-2023) 2972

258 - ISÓTOPOS ESTÁVEIS E RAZÕES ENTRE METAIS COMO PROXIES AMBIENTAIS EM CORAIS DO ATLÂNTICO SUDOESTE 2975

298 - VARIAÇÃO DAS FORMAS NITROGENADAS DISSOLVIDAS EM SISTEMAS ESTUARINOS BRASILEIROS SOB DIFERENTES ALTURAS DE MARÉ 2977

299 - STUDY OF ARSENIC AND ANTIMONY CONCENTRATIONS AND POSSIBLE ENRICHMENTS IN SURFACE SEDIMENTS AT RAMSAR SITE - THE CANANEIA-IGUAPE ESTUARINE-LAGOON COMPLEX CASE 2979

387 - AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO EM CAMARÕES (*Farfantepenaeus* sp. E *Litopenaeus* sp.) NA BAÍA DA BABITONGA (SC, BRASIL) 2981

388 - USO DA OSTRA *Crassostrea* sp. DO ESTUÁRIO DE CANANÉIA (SP) COMO BIOINDICADOR DA QUALIDADE AMBIENTAL E SEGURANÇA ALIMENTAR 2983

447 - ASSESSMENT AND IDENTIFICATION OF AROMATIC AND ALIPHATIC POLYCYCLIC HYDROCARBONS IN THE SEDIMENTS OF FLAMENGO COVE, UBATUBA/SP: AN EVALUATION OF REGIONAL ENVIRONMENTAL QUALITY 2985

482 - ESTUDO DO FÓSFORO EM AMBIENTES ESTUARINOS DOMINADOS POR REGIMES DE MICRO E MACROMARÉS 2987

497 - ESTIMATIVA DO APORTE DE NUTRIENTES DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL CENTRO-NORTE DE SC 2989

501 - ESTUDO DAS RAZÕES FE/CA, TI/CA E TI/SR EM UM CONTEXTO PALEOCLIMÁTICO NA BACIA DE SANTOS 2991

523 - QUALIDADE DE SEDIMENTOS NA BAÍA BABITONGA E SUA IMPLICAÇÃO NA REABERTURA DO CANAL DO LINGUADO (SC) BRASIL 2993

524 - DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DA UREIA EM SISTEMAS ESTUARINOS SOB DIFERENTES PRESSÕES ANTRÓPICAS 2994

536 - DRIVERS OF THE DISTRIBUTION OF PARTICULATE ORGANIC MATTER IN THE NORTHERN ANTARCTIC PENINSULA 2996

571 - AVALIAÇÃO TEMPORAL E SAZONAL DE PARÂMETROS AMBIENTAIS E NUTRIENTES EM UM CANAL ESTUARINO NA AMAZÔNIA ORIENTAL 2999

593 - APLICAÇÃO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO ACELERADA POR SOLVENTE (ASE) PARA A DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPAS) EM SEDIMENTOS 3001

616 - POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES (POPS) EM TARTARUGAS MARINHAS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA 3003

639 - USE OF PASSIVE SAMPLERS IN SITU TO EVALUATE LABILE METALS IN WATER IN PORT AREAS OF RIO GRANDE, RS 3005

656 - ADAPTAÇÃO DO MÉTODO DE DIGESTÃO TOTAL E USO DAS TÉCNICAS DE ICP-OES E ICP-MS PARA A ANÁLISE DE PROXIES PALEOCEANOGRÁFICOS 3007

704 - DISTRIBUIÇÃO DE CARBONO EM DIFERENTES COMPARTIMENTOS DE ESPÉCIES DE MANGUE NO BRASIL. DADOS DO PARÁ, ALAGOAS, BAHIA E SANTA CATARINA. 3009

783 - DISTRIBUIÇÃO E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS EM SEDIMENTOS MARINHOS DO TALUDE DA REGIÃO SUL E SUDESTE DO BRASIL 3011

833 - AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE CARBONO ORGÂNICO TOTAL EM SEDIMENTOS MARINHOS DO TALUDE DA REGIÃO SUL E SUDESTE DO BRASIL 3013

882 - ASSESSMENT OF METAL CONTAMINATION IN WATER AT THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA (APA) OF LAGOA VERDE IN RIO GRANDE, RS, BRAZIL. 3015

941 - MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO E SUAS RELAÇÕES COM OUTROS PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE PERNAMBUCO 3017

985 - DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA ENSEADA DO SACO DA MANGUEIRA, NAS MARGENS DO DISTRITO INDUSTRIAL (RIO GRANDE/RS) 3019

1032 - FLUXOS DE FOSFATO E SILICATO INORGANICOS DISSOLVIDOS NA BAÍA DO GUAJARÁ E SEUS AFLUENTES (BELÉM-PA), AMAZÔNIA, BRASIL 3021

1057 - FRACIONAMENTO GEOQUÍMICO DOS ELEMENTOS TERRAS RARAS EM SOLOS DE GRAMA MARINHA DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS 3023

1076 - DISTRIBUIÇÃO DE PIGMENTOS CLOROFILADOS NO ESTUÁRIO DO RIO PACIÊNCIA, MARANHÃO 3025

1094 - DISTRIBUIÇÃO DE METAIS TRAÇO EM PERFIS SEDIMENTARES DA ENSEADA DE PORTO BELO - SC 3027

1101 - AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE E AMÔNIA AO LONGO DOS 22 ANOS DE MONITORAMENTO DO RIO ITAJAÍ-AÇU 3029

1133 - HIPOXIA NA REGIÃO COSTEIRA CENTRO-NORTE DE SC, UMA REALIDADE 3031

1142 - EXTENSÃO ESPACIAL DA HIPOXIA NA REGIÃO COSTEIRA CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA 3033

1144 - EXTENSÃO TEMPORAL DA HIPOXIA NA REGIÃO COSTEIRA CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA 3035

1170 - DIFERENTES TRATAMENTOS PARA REDUÇÃO DE AMÔNIA EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU 3037

1193 - INFLUÊNCIA DA CHUVA E DA MARÉ NA QUALIDADE DA ÁGUA DE TRÊS ESTUÁRIOS LOCALIZADOS NA PORÇÃO CENTRO-NORTE DO LITORAL CAPIXABA 3039

1257 - LEAF WAXES FINGERPRINT IN SUSPENDED PARTICULATE MATTER IN A NORTHERN PATAGONIAN ESTUARINE SYSTEM (RELONCAVÍ SOUND, CHILE) 3041

1316 - DAILY SHIFTS OF CARBON DIOXIDE AND OXYGEN AMPLIFIED BY EUTROPHICATION IN TROPICAL URBAN COASTAL WATERS 3044

1324 - CONTAMINAÇÃO POR CIPROFLOXACINA NA ÁGUA: REVISÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 3045

1361 - CICLO DO CARBONO E TRANSIÇÕES AMBIENTAIS: PERCEPÇÕES A PARTIR DE ANÁLISES DE TESTEMUNHOS SEDIMENTARES DO MANGUEZAL DE GUARATIBA, BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO 3047

1376 - PATRONES DE PRODUCCIÓN Y DEGRADACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN ECOSISTEMAS SUB-ANTÁRTICOS 3049

1381 - ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO LIXÃO NA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NO SOLO E SEDIMENTO ADJACENTE AO RIO BURANHÉM, PORTO SEGURO - BA 3052

1520 - PANORAMA DO NÍVEL TRÓFICO DE DIFERENTES SISTEMAS ESTUARINOS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO - BRASIL 3054

1573 - SÍLICE BIOGÉNICO Y CARBONO ORGÁNICO EN SEDIMENTOS MARINOS ANTÁRTICOS, COSTEROS Y DE PLATAFORMA 3056

1581 - SÍLICE BIOGÉNICO Y CARBONO ORGÁNICO EN SEDIMENTOS MARINOS ANTÁRTICOS, DE PLATAFORMA Y COSTEROS 3058

1601 - ANÁLISE DE METAIS TRAÇO EM PESCADOS DE INTERESSE COMERCIAL DA PESCA INDUSTRIAL EM SANTA CATARINA 3060

1611 - DINÁMICA TEMPORAL DEL SISTEMA DE LOS CARBONATOS AL NORTE DEL ARCHIPIELAGO DE HUMBOLDT 3062

1682 - PHYTOPLANKTON PIGMENTS AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES IN AREAS OF THE COASTAL SEA OF RIO DE JANEIRO WITH DIFFERENT EUTROPHICATION LEVELS 3064

1700 - EFECTO DE LA MAREA EN SICIGIA Y CUADRATURA EN LAS VARIACIONES DE LA ZONA DE MÍNIMO OXÍGENO EN EL SISTEMA DE SURGENCIA DE LA BAHÍA DE MEJILLONES (23° S), NORTE DE CHILE 3066

1717 - VARIABILIDAD MENSUAL DE LAS CONDICIONES BIOGEOQUÍMICAS EN LA BAHÍA DE VALPARAÍSO (33°S), CHILE CENTRAL 3068

1731 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO NITROGÊNIO INORGÂNICO DISSOLVIDO NO ESTUÁRIO DO RIO TURIAÇU, MARANHÃO, BRASIL 3070

1782 - VARIABILIDADE DE DIÓXIDO DE CARBONO DISSOLVIDO (CO_2) EM CANAIS ESTUARINOS AMAZÔNICOS- SOURE/PA 3072

PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO 3074

72 - BANCO DE DADOS GEOESPACIAIS DO TURISMO AZUL: DA COLETA AO CATALOGAMENTO NA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS - INDE 3075

80 - CHARTING NAUTICAL SPORTS FOR MARINE SPATIAL PLANNING: HARNESSING CROWDSOURCED DATA FOR INSIGHTFUL MAPPING 3077

357 - RELACIÓN ENTRE DINÁMICA OCEANOGRÁFICA Y ECOSISTEMA BENTÓNICO EN FIORDOS PATAGÓNICOS: UN ESTUDIO INTEGRADO 3079

518 - APLICABILIDADE DAS INFORMAÇÕES OBTIDAS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO OFFSHORE NO PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO DO SUDESTE DO BRASIL 3081

718 - ÍNDICE DE DESEMPENHO DO USO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DO MAR (IDUSE-MAR): UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DE BASE ECOSSISTÊMICA PARA O PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO NO BRASIL 3083

745 - PREPARAÇÃO DE DADOS SOCIOECONÔMICOS PARA O PEM: O CASO DO TURISMO DE COSTA DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL 3085

820 - LINKING MPA AND MSP: A SOCIO- ECONOMIC APPROACH 3086

1333 - PADRONIZAÇÃO DE HABITATS BENTÔNICOS MARINHOS DO ESPIRITO SANTO: UTILIZANDO O EUNIS PARA ALCANÇAR OS ODS 3088

1442 - PLATAFORMA INOVADORA PARA RESPOSTA A EMERGÊNCIA AMBIENTAL 3090

1610 - SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES COSTEIRAS NO BRASIL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO MULTIUSO OCEÂNICO 3092

1693 - PROPOSTA DE ORDENAMENTO SUSTENTÁVEL DO TURISMO NÁUTICO EM FERNANDO DE NORONHA 3094

1749 - INTERAÇÃO TERRA-MAR: ESTADO DA ARTE E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA 3096

1794 - MUDANÇA NO USO E COBERTURA DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DE TURIAÇU-MA 3098

PLÁSTICOS NOS OCEANOS E AMBIENTES AQUÁTICOS CONTINENTAIS 3100

18 - DOU-LHE UMA, DOU-LHE DUAS, DOU-LHE VÁRIAS ESPÉCIES ASSOCIADAS A RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS OCEÂNICAS E NA BAÍA DE GUANABARA: UM OLHAR SOBRE A BIODIVERSIDADE IMPACTADA PELOS RESÍDUOS. 3101

57 - HERE, THERE AND EVERYWHERE: PETRECHOS DE PESCA ABANDONADOS, PERDIDOS OU DESCARTADOS NA COSTA PARAENSE 3103

61 - LIXIVIADO DE PLÁSTICOS DE UMA PRAIA ARENOSA URBANA: TOXICIDADE PARA A FERTILIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DO OURIÇO-DO-MAR *Lytechinus variegatus* 3105

82 - PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E INTERAÇÕES ENTRE PLÂNCTON E FRAGMENTOS PLÁSTICOS FLUTUANTES AO LONGO DA ECOCLINA ESTUARINA DE UMA LAGOA COSTEIRA SUBTROPICAL 3112

84 - CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL E SAZONAL DO LIXO MARINHO EM PRAIAS ARENOSAS DO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA 3115

100 - CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DO MICROPLÁSTICO EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DA LAGOA SANTO ANTÔNIO DOS ANJOS, SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SEL). 3117

147 - OCORRÊNCIA DE MICROPLÁSTICOS NA ÁGUA E EM ÓRGÃOS DE *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) PROVENIENTES DE ESTUÁRIO DA AMAZÔNIA ORIENTAL 3120

180 - A GOTA D'ÁGUA: DESAFIOS PARA A INTEGRAÇÃO DOS MICROPLÁSTICOS COMO PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA 3122

194 - PLÁSTICO NAS PRAIAS DA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL 3124

208 - CONTAMINAÇÃO DE OSTRAS (*Crassostrea gasar*) POR MICROPLÁSTICOS NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO 3126

209 - UMA BREVE DESCRIÇÃO DOS PETRECHOS DE PESCA COMO RESÍDUO PRAIAL NO LITORAL AMAZÔNICO 3128

210 - MASSA VS QUANTIDADE: DIFERENÇAS NA DISTRIBUIÇÃO DE PETRECHOS DE PESCA COMO RESÍDUO PRAIAL NA COSTA PARAENSE 3130

235 - AVALIANDO A PRESENÇA DE MICROPLÁSTICOS EM ÁGUAS COSTEIRAS SUPERFICIAIS: UM ESTUDO COM ABORDAGEM DE CIÊNCIA CIDADÃ 3132

247 - BITUCAS À DERIVA: AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA OCORRÊNCIA DE BITUCAS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL 3134

254 - EXPLORANDO A TIPOLOGIA DOS MICROPLÁSTICOS NA AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO PLÁSTICA EM AMBIENTES COSTEIROS 3135

273 - CARACTERIZAÇÃO DA PLASTISFERA PRESENTE EM MICROPLÁSTICOS APÓS EXPOSIÇÃO IN SITU AO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RIO GRANDE, RS, BRASIL) 3137

278 - INFLUÊNCIA DA FORMAÇÃO DA PLASTISFERA NO AFUNDAMENTO DE PARTÍCULAS MICROPLÁSTICAS EXPOSTAS AO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RIO GRANDE, RS, BRASIL) 3139

310 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE MICROPLÁSTICO EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO DE PRAIAS EM CAMOCIM, CEARÁ 3141

318 - O QUE AS CORES DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS NOS DIZEM SOBRE A POLUIÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS COSTEIRAS? 3143

319 - DIETA E INGESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PELO SIRI-AZUL (*Callinectes sapidus*) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS - RS 3145

330 - EXPLORANDO OS PADRÕES DE POLUIÇÃO MARINHA EM PRAIAS PARA APRIMORAR A GESTÃO COSTEIRA 3149

340 - DEGRADAÇÃO DE MICROPLÁSTICOS NO AMBIENTE MARINHO: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA ANÁLISE ELEMENTAR DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS 3151

349 - CARACTERIZACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN AGUA SUPERFICIAL DEL GOLFO SAN MATÍAS (RIO NEGRO, ARGENTINA) 3153

367 - DENSIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM DUAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO: UMA ATIVIDADE DE MONITORAMENTO NO ÂMBITO DO PROJETO LIXÔMETRO 3155

400 - RESIDUOS PLÁSTICOS Y MICROPLÁSTICOS EN LA DESCARGA DE RÍOS EN LA ZONA COSTERA DE SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO 3157

418 - RASTREANDO A POLUIÇÃO COSTEIRA: AUDITORIA DE MARCAS PARA MONITORAR RESÍDUOS ESTRANGEIROS NO LITORAL SEMIÁRIDO DO CEARÁ 3159

419 - POLUIÇÃO MARINHA POR PLÁSTICO: O CASO DOS RESÍDUOS AFRICANOS NO LITORAL SEMIÁRIDO BRASILEIRO 3161

433 - PRIMERA CARACTERIZACION DE MICROPLASTICOS EN LA COLUMNA DE AGUA EN LA RESERVA DE BIOSFERA PATAGONIA AZUL (CHUBUT, ARGENTINA) 3163

434 - ESTUDIO DEL MEJILLIN COMÚN COMO ESPECIE BIOINDICADORA DE MICROPLÁSTICOS EN PLAYA LA GALESA (CHUBUT, ARGENTINA) 3165

460 - ESTUDIO DEL APORTE DE MICROPLASTICOS DEL RIO CHUBUT A BAHIA ENGAÑO (CHUBUT, ARGENTINA) DURANTE LA PRIMAVERA Y VERANO ENTRE LOS AÑOS 2022 Y 2024 3167

461 - MICROPLASTICOS COMO CONTAMINANTES EMERGENTES PRESENTES EN SEDIMENTOS DE PLAYAS URBANAS DURANTE PRIMAVERA 2022 Y 2023 (CHUBUT, ARGENTINA) 3169

464 - RECIFES BIOGÊNICOS FORMADOS POR MOLUSCOS COMO ARMADILHAS PARA MICROPLÁSTICOS NA COSTA PERNAMBUCANA, BRASIL 3171

467 - OS EFEITOS DO GLITTER NA FISIOLOGIA E MORFOLOGIA DE *Penaeus vannamei*, O CAMARÃO MARINHO MAIS CULTIVADO NO MUNDO 3174

474 - OS EFEITOS DOS MICROPLÁSTICOS NA FISIOLOGIA DE MOLUSCOS E CRUSTÁCEOS EXPOSTOS À DIFERENTES SALINIDADES 3176

475 - PROSPECÇÃO DE BIODEGRADAÇÃO DO POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE POR BACTÉRIAS MARINHAS ISOLADAS DA PLASTISFERA DA REGIÃO PELÁGICA EM UBATUBA - SP 3178

483 - IMPACTO DO CARNAVAL NA DENSIDADE DE MICROPLÁSTICOS NO SEDIMENTO DA PRAIA DO FLAMENGO, RIO DE JANEIRO 3180

492 - OS EFEITOS DO MICROPLÁSTICO NA MARIA-MULATA (*Goniopsis cruentata*): UM CARANGUEJO HABITANTE DE UM DOS MANGUEZAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA 3182

511 - OS EFEITOS DO MICROPLÁSTICO PET NA FISIOLOGIA DE ANIMAIS BIOTURBADORES: UM ESTUDO NO CARANGUEJO CHAMA-MARÉ *Leptuca thayeri* 3185

515 - O CARANGUEJO-FANTASMA *Ocypode quadrata* (FABRICIUS, 1787) COMO ESPÉCIE SENTINELA E BIOMONITOR DE MICROPLÁSTICOS EM PRAIAS ARENOSAS..... 3187

530 - ANÁLISIS EXPERIMENTAL DEL CONSUMO DE MICROPLÁSTICOS EN BIVALVOS MARINOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL PARA EL URUGUAY (*Mytilus edulis*) 3189

548 - AMENAZAS DE CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN ÁREAS MARINAS PROTEGIDA DEL CARIBE COLOMBIANO 3191

557 - MICROPLÁSTICOS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL COSTA DAS ALGAS, SUDESTE DO BRASIL 3194

558 - CONTAMINAÇÃO POR MICROPLÁSTICOS EM ELASMOBRÂNQUIOS DO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO, REGIÃO SUDESTE DO BRASIL 3196

570 - PLASTISPHERE, THE PLASTIC MICROCITIES COLONIZED BY HARMFUL MICROALGAE..... 3198

617 - CONTAMINAÇÃO POR BIOMÍDIAS PLÁSTICAS NO BRASIL: CASO DE PONTAL DO SUL 3200

664 - CONTRIBUIÇÃO DOS CANAIS URBANOS DE MACAPÁ PARA A POLUIÇÃO POR MICROPLÁSTICOS NA FOZ DO RIO AMAZONAS 3202

677 - ANTROPOQUINAS: A PRESENÇA DE LIXO EM ROCHAS SEDIMENTARES NO RIO GRANDE DO SUL..... 3205

683 - MICROPLÁSTICOS NA COSTA BRASILEIRA: RELAÇÃO COM URBANIZAÇÃO E SEDIMENTO 3207

687 - MONITORAMENTO DA COMPOSIÇÃO E CONCENTRAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM JERICOACOARA 3209

691 - MICROPLÁSTICOS EM UM LAGO URBANO TROPICAL DESTINADO AO ABASTECIMENTO PÚBLICO (BELÉM, PARÁ, BRASIL)..... 3211

715 - MICROPLÁSTICOS NOS SEDIMENTOS DA AMAZÔNIA PARAENSE: PESQUISA CIENTÍFICA PARA UM DOCUMENTÁRIO EDUCATIVO..... 3213

730 - O PLÁSTICO COMO PRINCIPAL COMPONENTE DO LIXO MARINHO PRESENTE NA PRAIA DE TUBIACANGA, NOROESTE DA BAÍA DE GUANABARA, RJ 3215

797 - A CASA DE PLÁSTICO: COLONIZAÇÃO DE PETRECHOS DE PESCA EM UMA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL NO NORTE DO BRASIL 3217

823 - TEST USING DIFFERENT HYDROCHLORIC ACID (HCL) CONCENTRATIONS FOR CARBONATE DIGESTION IN (MICRO)PLASTICS ANALYSIS 3219

829 - AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO POR MICROPLÁSTICOS NAS REGIÕES COSTEIRAS DO SUL E SUDESTE DO BRASIL E EM SISTEMAS ESTUARINOS ADJACENTES: ANÁLISE DA TIPOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL 3220

835 - ILUSÃO ALIMENTAR: CONSUMO DE MICROPLÁSTICOS POR SIRIS NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS (RJ) 3222

851 - INVESTIGAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE MICROPLÁSTICOS EM MEXILHÕES COMERCIAIS DO ESTUÁRIO DO RIO PIRABAS, PARÁ 3224

859 - POLUIÇÃO POR MICROPLÁSTICOS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO COMPLEXO ESTUARINO DO DELTA DO AMAZONAS, BRASIL 3226

880 - NINHOS DE PLÁSTICO: O PRIMEIRO REGISTRO DE NINHOS DE JAPIIM (*Cacicus cela*) CONSTRUÍDOS COM MATERIAL DE PESCA DESCARTADO NA COSTA AMAZÔNICA..... 3228

895 - MICROPLÁSTICOS EM SEDIMENTOS DE CANAIS URBANOS AMAZÔNICOS 3230

896 - REGISTRO DE CONTAMINAÇÃO POR MICROPLÁSTICOS EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO AMAZONAS, AMAPÁ, BRASIL..... 3232

905 - A ILHA É NA AMAZÔNIA, MAS O LIXO É GLOBAL: AVALIAÇÃO DO LIXO MARINHO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ- JIPIOCA, AMAPÁ-AP..... 3235

924 - IMPACTO SAZONAL NA DISTRIBUIÇÃO DOS MICROPLÁSTICOS EM UMA BAÍA COSTEIRA 3238

928 - OBSERVAÇÃO DE RESÍDUOS PLÁSTICOS DA PESCA ATUANDO COMO SUBSTRATO PARA FIXAÇÃO DO CORAL *Astrangia solitaria* (LE SUEUR, 1817), COLETADO NO GRANDE SISTEMA DE RECIFES AMAZÔNICOS (GSRA) 3240

945 - OS RECIFES DO POLIQUETA *Phragmatopoma caudata* SÃO ARMADILHAS PARA MICROPLÁSTICO NOS AMBIENTES COSTEIROS PERNAMBUCANOS? 3242

962 - OS MICROPLÁSTICOS PODEM SER UM VETOR DE FICOTOXINAS PARA A CADEIA TRÓFICA? 3244

989 - INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS POR PEIXES DO MÉDIO RIO XINGU 3246

994 - CARACTERIZÃO DE MICROPLÁSTICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DO TRECHO ENTRE O RIO MEARIM E A BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO, BRASIL 3248

1011 - IS IT POSSIBLE TO ESTIMATE BEACH-STRANDED PLASTIC PELLETS USING UAV-DRONE IMAGES? 3250

1024 - OCORRÊNCIA DE PARTÍCULAS MICROPLÁSTICAS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DO RIO AMAZONAS, BRASIL 3252

1045 - MICROPLÁSTICOS E SUA CAPACIDADE DE SORÇÃO DE METAIS PESADOS: UMA ABORDAGEM PRELIMINAR 3255

1070 - AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS PELO CRUSTÁCEO *Callichirus corruptus* HERNÁEZ, MIRANDA, RIO & PINHEIRO, 2022 (CRUSTACEA: CALLICHIRIDAE) EM PRAIAS ARENOSOS 3257

1092 - AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE MICROPLÁSTICO EM *Donax hanleyanus* (PHILIPPI, 1847) EM PRAIAS ARENOSAS DO RIO DE JANEIRO 3259

1113 - INGESTÃO DE RESÍDUOS POR TETRÁPODES ENCALHADOS NO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO 3261

1118 - CABOS NÁUTICOS SÃO UM VETOR PARA A INVASÃO DO MEXILHÃO *Perna viridis* (LINNAEUS, 1758) EM UBATUBA, ATLÂNTICO SUDOESTE 3263

1119 - INCORPORAÇÃO DE NANOPLÁSTICOS POR MICROALGAS MARINHAS BÊNTICAS 3265

1162 - MICROPLÁSTICO NO CONTEÚDO GASTROINTESTINAL DE PEIXES-ÓSSEOS (TELEOSTEI) DE OCEANO PROFUNDO DO SUL E SUDESTE DO BRASIL 3267

1207 - INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS POR JUVENIS DE *Bairdiella goeldi* DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA COSTA SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL 3269

1235 - AVALIAÇÃO DE METAIS TRAÇOS EM PELLETS ENCONTRADOS NAS PRAIAS DO LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA 3272

1239 - MICROPLÁSTICOS EM PEIXES EM LAGO TROPICAL INSERIDO EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (NORTE DO BRASIL) 3274

1264 - DISTRIBUCIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN MEJILLONES A LO LARGO DE UN GRADIENTE DE PERTURBACIÓN ANTRÓPICA EN EL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA, URUGUAY 3276

1265 - CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DO LIXO MARINHO PARA O MONITORAMENTO A PARTIR DE DADOS DE DRONE MULTIESPECTRAL 3278

1276 - ABUNDÂNCIA DE LIXO MARINHO EM UM CICLO DE 72 HORAS APÓS AÇÃO DE LIMPEZA EM PRAIA DO PLOGGING EM PORTO SEGURO BAHIA 3280

1282 - PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN UN ÁREA MARINA PROTEGIDA DEL CARIBE COLOMBIANO Y SU POTENCIAL IMPACTO EN EL ZOOPLANCTON 3282

1288 - COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE LIXO ENCONTRADO NA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO DO SUL DA BAHIA 3284

1323 - IMPACTO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DOS EFEITOS DO PLÁSTICO NAS ÁGUAS BRASILEIRAS 3286

1366 - VARIAÇÃO ONTOGENÉTICA NA INGESTÃO DE RESÍDUOS ANTRÓPICOS PELA TARTARUGA-VERDE (*Chelonia mydas*) NO LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA, BRASIL 3288

1387 - ANÁLISE DA FRAGMENTAÇÃO DE POLÍMEROS EM UMA REGIÃO MARINHA AMAZÔNICA 3290

1388 - BAÍA DE TODOS OS SANTOS/BA E AS FONTES DE PELLETS PLÁSTICOS 3292

1440 - FORMAÇÃO DE BIOFILMES EM MICROPLÁSTICOS NA BAÍA DE GUARANABARA - RJ 3294

1469 - CARACTERIZAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS SUBMERSOS E COMPOSIÇÃO DA BIOTA ASSOCIADA NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA, RJ 3296

1481 - O EFEITO DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS E ANTRÓPICAS NA COMPOSIÇÃO DA LINHA DE DEIXA EM PRAIAS ARENOSAS DO NORTE FLUMINENSE (RJ) 3298

1488 - CARACTERIZACIÓN DE LA MACRO BASURA MARINA CAPTURADA POR PESCADORES ARTESANALES DEL PUERTO DE LA PALOMA (ROCHA - URUGUAY) 3300

1570 - BIOFILME EM MICROPLÁSTICO MARINHO: SUCESSÃO ECOLÓGICA E IMPLICAÇÕES HIDRODINÂMICAS 3302

1588 - LIXO NO MAR: LEVANTAMENTO DO MACRO PLÁSTICO NAS PRAIAS DA BICA NA ILHA DO GOVERNADOR (RJ) E ABRAÃO NA ILHA GRANDE (RJ) 3304

1614 - INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO NA ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS COM DIFERENTES GRAUS DE URBANIZAÇÃO NA REGIÃO DOS LAGOS, RJ 3306

1663 - ANÁLISE DA VARIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DE MACROLIXO EM PRAIAS DA ILHA GRANDE E DE CABO FRIO, RJ 3308

1683 - OCA SOCIAL EM LIMPEZA DE PRAIA ESTUARINA NA COSTA AMAZÔNICA 3310

1716 - RESÍDUOS SÓLIDOS ANTROPOGÊNICOS EM CONTEÚDO ESTOMACAL DE AVES MARINHAS ENCALHADAS NO LITORAL DE SÃO PAULO (2016-2024) 3312

1727 - ABUNDANCIA DE MICROPLÁSTICOS EN BAHÍAS DE CHILE CENTRAL DURANTE LA PRIMAVERA DE 2023 3314

1761 - DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE MICROPLÁSTICO EN DOS BAHÍAS DE LA ISLA ROBINSON CRUSOE, ARCHIPIÉLAGO DE JUAN FERNÁNDEZ (33°S-78°O), VERANO AUSTRAL DE 2023 3316

1781 - MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO DE N-ALCANOS EM MACROAGREGADOS EM SUSPENSÃO 3318

1787 - COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO LIXO MARINHO BENTÔNICO ASSOCIADO AOS PESQUEIROS DA REGIÃO COSTEIRA DE MACAÉ, NORTE FLUMINENSE, BRASIL 3320

1795 - NEM TUDO QUE CAI NA REDE É PEIXE: UMA ABORDAGEM EDUCATIVA SOBRE A PESCA FANTASMA 3323

POLUIÇÃO DE AMBIENTES AQUÁTICOS 3325

16 - RESÍDUOS SÓLIDOS NAS PRAIAS DO OCEANO ATLÂNTICO: ESTADO ATUAL DO CONHECIMENTO POR ANÁLISE CIENTOMÉTRICA E PROPOSTA PARA DISCUSSÃO DE MELHORIA PELO GERENCIAMENTO COSTEIRO 3326

45 - METALS CONTENTS AND HUMAN CONSUMPTION IN FISH SPECIES FROM THE OLARIA RIVER SYSTEM (CANANEIA, SÃO PAULO, BRAZIL) 3328

56 - DIAGNÓSTICO E MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO INSTRUMENTOS DO TURISMO SUSTENTÁVEL NA PRAIA DO MAÇARICO/SALINÓPOLIS-PA 3330

59 - ISOLAMENTO E AVALIAÇÃO DE BACTÉRIAS PROVENIENTES DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ QUANTO A RESISTÊNCIA À NÍQUEL E ANTIBIÓTICOS 3332

62 - ANÁLISE DA OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AO LONGO DO ARCO PRAIAL DO LEBLON - ARPOADOR, RIO DE JANEIRO, NOS ANOS DE 2022 E 2023 3338

99 - FORAMINÍFEROS COMO INDICADORES DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO ESTUÁRIO DO RIO DE CONTAS – ITACARÉ (BA): UMA ANÁLISE SAZONAL 3340

111 - DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS DA ILHA DO MARAJÓ, PARÁ 3342

129 - AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR LIXO MARINHO DA PRAIA DO MAR GROSSO (LAGUNA, SC) DURANTE A ALTA ESTAÇÃO 3344

133 - ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BAÍA DA ILHA DE SANTA CATARINA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E MONITORAMENTO AMBIENTAL 3346

135 - UTILIZAÇÃO DO DINOFLAGELADO BIOLUMINESCENTE *Pyrocystis lunula* EM UM BIOENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DA TOXICIDADE DOS METAIS TRAÇO CU^{2+}, PB^{2+}, ZN^{2+} E CD^{2+} NO MEIO MARINHO 3348

137 - VARIAÇÃO ESPACIAL DO LIXO MARINHO NA PRAIA DO GRAVATÁ (LAGUNA, SC) DURANTE A ALTA E BAIXA ESTAÇÃO 3350

165 - METAL AND METALLOID CONTAMINATION AND METALLOTHOIONEIN DETOXIFICATION IN AMPULLAE OF LORENZINI GEL OF SCALLOPED HAMMERHEAD SHARKS (*Sphyrna lewini*) FROM SOUTHEASTERN BRAZIL 3352

175 - DINÂMICA DOS NUTRIENTES E PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DE FUNDO DO LAGO ÁGUA PRETA (BELÉM-PA), AMAZÔNIA, BRASIL 3354

177 - PRESENÇA DE COLIFORMES TOTAIS E FECAIS EM UM CORPO HÍDRICO EMPREGADO AO ABASTECIMENTO PÚBLICO (BELÉM-PA), AMAZÔNIA, BRASIL 3356

211 - ANÁLISES DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS DE CARBONO E NITROGÊNIO E ÁCIDOS GRAXOS PARA AVALIAÇÃO DO EFEITO DE FLORAÇÕES NAS POSIÇÕES TROFICAS DE CONSUMIDORES PRIMÁRIOS. 3358

217 - ORGANOCHLORINE COMPOUNDS IN THE BRAZILIAN COAST: A REVIEW 3360

232 - EVALUACIÓN DEL ALGA ROJA *Gelidium carolinianum* COMO POTENCIAL AGENTE BIORREMEDIADOR DE PLOMO Y ZINC EN AGUA DE MAR 3362

239 - MUDANÇAS TEMPORAIS DA CONTAMINAÇÃO POR HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NO MANGUEZAL DO RIO PERSINUNGA (ALAGOAS, BRASIL) 3364

241 - AVALIAÇÃO DE LIXO MARINHO EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO SUL DO BRASIL 3366

245 - BIOACUMULACIÓN DE METALES PESADOS EN MACROALGAS MARINAS ESTUARIALES . 3368

282 - IMPACTO DEL FLORFENICOL SOBRE EL METABOLISMO MICROBIANO PLANCTÓNICO MARINO EN UN MODELO DE MICROCOCOSMOS 3370

284 - INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES HUMANAS NA PRESENÇA DE HPAS EM ESTUÁRIOS LOCALIZADOS NO LITORAL NORTE DA BAHIA (BRASIL) 3372

295 - AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO NO SISTEMA OLARIA (CANANÉIA, SÃO PAULO, BRASIL) E DETECÇÃO DE MICRONÚCLEOS EM PEIXES QUE USAM O SISTEMA 3374

306 - CARACTERIZAÇÃO DA INCORPORAÇÃO DE MICROPLÁSTICOS EM ESQUELETO DE CORAL (*Sidesrastrea stellata*) DA PRAIA DA TARTA-RUA/ARMAÇÃO DOS BÚZIOS-RJ, BRASIL 3376

320 - DETERMINAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO COREAÚ E DO AMBIENTE MARINHO NA CIDADE DE CAMOCIM-CE 3378

323 - DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS E CARACTERIZAÇÃO DE MICROPLÁSTICO EM *Micropogonias furnieri* (DESMAREST, 1823) NA COSTA SUDESTE DO BRASIL (RIODE JANEIRO) 3380

338 - EXPLORANDO LA DINÁMICA DEL MERCURIO CON LA LATITUD: PINNÍPEDOS COMO INDICADORES 3382

341 - BIOACUMULAÇÃO DE MERCÚRIO EM XERELETES (*Caranx crysos*): UM OLHAR SOBRE AMBIENTES MARINHOS CONTRASTANTES. 3384

343 - IMPACTO DE ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL MACROBENTOS: EL CASO DEL PUERTO DE MAR DEL PLATA, ARGENTINA 3386

353 - MACRÓFITAS AQUÁTICAS COMO AGENTES ANTI-INCRUSTANTES NATURAIS: EFEITOS NA CAPACIDADE DE ADESÃO DE PÓLIPOS DE *Aurelia* sp. 3388

356 - PÓLIPOS DE *Aurelia* sp. (CNIDARIA, SCYPHOZOA) COMO ORGANISMO-MODELO PARA TESTES TOXICOLÓGICOS 3391

366 - SINKING PARTICLES WITHIN DISTINCT SALINITY AND EUTROPHICATION CONDITIONS IN THE BERTIOGA CHANNEL (SANTOS ESTUARY – SÃO PAULO – BRAZIL). A FIELD APPROACH UNDER THE USE OF A SEDIMENT TRAP SET IN THE PHOTIC ZONE 3393

369 - AVALIAÇÃO DE INCIDENTES DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO E OUTRAS SUBSTÂNCIAS NOCIVAS OU PERIGOSAS EM ÁGUAS JURISDICIONAIS BRASILEIRAS ENTRE 2007 E 2023 3396

373 - HISTÓRICO DO APORTE DE HPAS NO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DO JEQUIÁ (AL, BRASIL) 3398

396 - CARACTERIZAÇÃO DA INGESTÃO DE MICROPLÁSTICO POR ESPÉCIES DE PEIXES EM ÁREA DE MANGUEZAL NA ILHA DE ITAMARACÁ - PE 3400

398 - DINÂMICA DE METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS NO MUNICÍPIO DE CAMOCIM - CE 3402

401 - IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO DOS INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS PARA A SAÚDE DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS 3404

403 - ANÁLISE QUALITATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE ELEMENTOS-TRAÇOS EM TECIDOS DE FOLHAS E PNEUMATÓFOROS DE MANGUE PRETO *Avicennia schaueriana* (ACANTHACEAE) 3406

426 - COMO A CONDIÇÃO AMBIENTAL AFETA A TOLERÂNCIA DO BIVALVE *Anomalocardia flexuosa* A DIFERENTES INTENSIDADES E DURAÇÕES DAS ONDAS DE CALOR MARINHAS 3409

466 - AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DA ÁGUA DE TRÊS ESTUÁRIOS DE PERNAMBUCO ENTRE 2020 E 2022 3411

479 - A NOVEL REPORT ON METAL AND METALLOID CONTAMINATION AND MATERNAL TRANSFER IN SMALLEYE SMOOTH-HOUND (*Mustelus higmani*) FROM THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL 3413

496 - INFLUÊNCIA DA INDÚSTRIA DE CIMENTO SOBRE RESPOSTAS ANTIOXIDANTES DO GASTRÓPODE *Melampus coffea* EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO 3415

510 - OS EFEITOS DO METAL CÁDMIO NA FISIOLOGIA DE JUVENIS E ADULTOS DO CAMARÃO MARINHO *Penaeus vannamei* 3417

513 - EFEITO DA DICLOFLUANIDA EM TINTAS ANTI-INCRUSTRANTES PARA ORGANISMOS ESTUARINOS E MARINHOS 3419

520 - INFLUÊNCIA DA POPULAÇÃO FLUTUANTE NA QUALIDADE DA ÁGUA E DO SEDIMENTO DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE (SP) DURANTE FERIADOS 3421

534 - ANÁLISE DE TOCAS DO CARANGUEJO UÇÁ (*Ucides cordatus*) EM MANGUEZAL IMPACTADO POR RESÍDUOS SÓLIDOS MACROSCÓPICOS, SUDESTE DO BRASIL 3422

567 - A ANTROPIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ANIL: UMA REALIDADE EXISTENTE NA ILHA DE SÃO LUÍS - MARANHÃO 3424

602 - AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS EM SEDIMENTOS ESTUARINOS DO ENTORNO DE UM POLO INDUSTRIAL NA REGIÃO AMAZÔNICA 3426

607 - EXPLORING BACTERIA FROM MICROALGAE ENVIRONMENTS ON BIOPROCESS: MAXIMIZING THEIR POTENTIAL FOR WASTEWATER BIOREMEDIATION AND FOR HIGH BIOPOLYMER ACCUMULATION 3428

629 - OSTRAS (*Crassostrea brasiliana*) PROVENIENTES DA PESCA E DO CULTIVO DO LITORAL DE SÃO PAULO: UMA COMPARAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS E DA FISIOLOGIA 3431

652 - BIOACUMULACIÓN DE MERCURIO EN 2 ESPECIES DE PINNÍPEDOS DE URUGUAY 3433

653 - TRANSFERENCIA DE MERCURIO: RELACIÓN MADRE-CRÍA EN LEONES MARINOS DE URUGUAY 3435

654 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE RIOS COMO INDICADOR DE POLUIÇÃO EM UM RIO URBANO DOMINADO POR MARÉ (BELÉM-PARÁ, BRASIL) 3437

659 - RESÍDUOS MARINHOS: UMA ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA PRESENÇA NA PRAIA DE ITAOCA, LITORAL SUL DO ESPÍRITO SANTO - BRASIL 3439

669 - IMPACTO AMBIENTAL DE DERRAMAMENTOS DE PETRÓLEO EM AMBIENTES MARINHOS RASOS: ORIGEM E GRAU INTEMPERISMO 3441

675 - CONTAMINANTES ANTROPOGÊNICOS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DAS ENSEADAS MARTEL E EZCURRA, BAÍA DO ALMIRANTADO, PENÍNSULA ANTÁRTICA 3443

685 - O QUE MAIS DE UMA DÉCADA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NO CAMPO DE MERLUZA NOS MOSTRA 3445

693 - IN SITU ASSESSMENT OF *Rhizophora mangle* AS A BIOREMEDIATOR OF MANGROVE CONTAMINATION BY POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (PAHS) 3450

703 - OCORRÊNCIA DOMINANTE DE MARCAS NACIONAIS NOS RESÍDUOS SÓLIDOS ACUMULADOS EM UMA PRAIA DO LITORAL AMAZÔNICO BRASILEIRO 3452

705 - POLUIÇÃO MICROBIOLÓGICA NA ENSEADA DA PRAIA CENTRAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ - SC 3454

706 - BUFFERING OF AMMONIUM CONCENTRATIONS IN TROPICAL EUTROPHIC LAGOONS BY *Ulva lactuca* 3456

709 - ELEMENTOS TRAÇO EM *Procellaria aequinoctialis*, *Thalassarche melanophris* E *Thalassarche chlororhynchos* NA BACIA DE SANTOS 3458

731 - CONTAMINACIÓN FECAL EN LA COSTA ATLÁNTICA DE URUGUAY 3460

747 - INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA DENSIDADE E MULTIRRESISTÊNCIA EM *E. coli* EM RIO ESTUARINO, ITANHAÉM - SP 3461

749 - MEIOFAUNA COMO BIOINDICADORES: EFEITOS DA URBANIZAÇÃO NAS PRAIAS ESTUARINAS DE MONTEVIDEU, URUGUAI 3462

765 - ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA PRELIMINAR DO FÍGADO DE BAGRE-AMARELO (*Cathorops spixii*) DOS ARREDORES DO PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA 3468

767 - *Atherinella brasiliensis* (QUOY & GAIMARD, 1825), COMO BIOINDICADOR DE APORTE DE ESGOTO DOMÉSTICO EM DUAS PRAIAS DE UBATUBA (COSTA NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL) 3470

776 - RELAÇÕES DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS EM *Genidens barbus* E NOS SEDIMENTOS NO INTERIOR DA BAÍA BABITONGA, SUL DO BRASIL 3472

803 - PRESENÇA DE *Vibrio parahaemolyticus* EM SEDIMENTOS DE ESTUÁRIO E OS RISCOS DA RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS 3474

805 - RED MANGROVE (*Rhizophora mangle* L.) METAL AND METALLOID CONTAMINATION IN A HIGHLY URBANIZED TROPICAL BAY IN SOUTHEASTERN BRAZIL 3475

814 - DETERMINAÇÃO DO BACKGROUND GEOQUÍMICO REGIONAL PARA ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS NA REGIÃO DOS LAGOS DO AMAPÁ, ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA - BRASIL 3477

825 - AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA PLASTICIDADE REPRODUTIVA DO TETRA OLHO-DE-FOGO *Hemigrammus ocellifer* EM DOIS AMBIENTES ANTROPIZADOS 3480

827 - IMPACTS OF MARITIME NAVIGATION ON PHYTOPLANKTON 3482

830 - VARIAÇÕES VERTICAIS E FONTES DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NO DELTA DO RIO JEQUITINHONHA, BAHIA, BRASIL 3484

838 - AÇÕES DE LIMPEZA DE PRAIA PARA COMBATER A POLUIÇÃO COSTEIRA NO PARÁ 3486

841 - INFLUÊNCIA DOS EMISSÁRIOS SUBMARINOS DE IPANEMA (ESEI) E BARRA DA TIJUCA (ESBT) NA QUALIDADE DA ÁGUA COSTEIRA DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO 3488

842 - INVESTIGAÇÃO DA ORIGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SISTEMA LAGUNAR DE SAQUAREMA - RJ 3490

852 - METAL CONTAMINATION IN THE EYES OF SPINY BUTTERFLY RAYS (*Gymnura altavela*) CAPTURED BY ARTISANAL FISHING IN SOUTHEASTERN BRAZIL 3492

855 - AVALIAÇÃO DA TÉCNICA MICROSCÓPICA RAMAN NA IDENTIFAÇÃO DE TIPOS PLÁSTICOS QUE SE ACUMULAM EM RAÍZES DE *Rhizophora mangle* L. 3494

867 - A CONTAMINAÇÃO AQUÁTICA COMO UM FATOR DE RISCO PARA NEOPLASIAS MALIGNAS: UMA PERSPECTIVA ALIMENTAR 3496

877 - IMPACTOS DO DESCARTE DE BITUCAS DE CIGARRO SOBRE COMUNIDADES MEIOFAUNAIS 3498

887 - DINÂMICA DAS FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS NO ESTUÁRIO DE TRAMANDAÍ 3500

901 - ZONA MORTA NA LAGOA DA CONCEIÇÃO, SANTA CATARINA, PROCESSO DE FORMAÇÃO E SEU EFEITO SOBRE A CADEIA ALIMENTAR: COMPREENSÃO DA EVOLUÇÃO DO ESTADO TRÓFICO 3502

909 - AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR METAIS NO MÚSCULO DE *Hemigrammus ocellifer* EM DOIS AMBIENTES ANTROPIZADOS 3504

912 - QUALIDADE DE SEDIMENTOS NO CANAL DE BERTIOGA, SP 3506

935 - CONCENTRAÇÕES DE ARSÊNIO E CÁDMIO EM RAIAS (*Sympterygia acuta*) CAPTURADAS NA PESCA ARTESANAL EM SANTA CATARINA 3508

969 - APLICAÇÃO DE TESTAS DEFORMADAS DE FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO ESTUÁRIO DE SANTOS, SP 3511

1017 - OCORRÊNCIA DE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA, SANTA CATARINA 3513

1026 - CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS EM RIOS NO ENTORNO DA CIDADE DE BELÉM-PA, BRASIL, DURANTE O PERÍODO CHUVOSO 3515

1030 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DE DUAS BAÍAS IMPACTADAS NA COSTA VERDE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS E ELEMENTARES 3518

1034 - POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES (POPS): OCORRÊNCIA NO PESCADO UTILIZADO PARA FINS DE CONSUMO HUMANO NO LITORAL DE SANTA CATARINA 3521

1051 - MODELAGEM HIDRODINÂMICA E HIDROLÓGICA NA IDENTIFICAÇÃO DA POLUIÇÃO FECAL DE FONTES DIFUSAS NO SISTEMA ESTUARINO DE ITANHAEM (SP, BRASIL) 3523

1055 - TOXICIDADE DE BITUCAS DE CIGARRO SOBRE COMUNIDADES MEIOFAUNAIS DE PRAIAS ARENOSAS 3525

1061 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA ANTIBIÓTICA DE ESPÉCIES DE VIBRIO EM ÁGUA DE LASTRO DE NAVIOS ATRACADOS NO COMPLEXO PORTUÁRIO DE ITAJAÍ 3527

1074 - CONTAMINAÇÃO AGUDA VERSUS CRÔNICA: O QUE APRENDEMOS COM O MAIOR ACIDENTE DE ÓLEO DO ATLÂNTICO SUL? 3529

1085 - AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE OS TEORES DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPA) E A OCORRÊNCIA DE MUTAGENICIDADE NOS SEDIMENTOS NA REGIÃO DO ALTO ESTUÁRIO DE SANTOS, BRASIL 3531

1089 - ESTABELECIMENTO DA METODOLOGIA PARA EXTRAÇÃO DE HEMOLINFA DE ISÓPODOS (CRUSTACEA) COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE GENOTOXICIDADE 3533

1091 - ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E CONCENTRAÇÕES DE METAIS E SEMIMETAIS TOTAIS NA ÁGUA SUPERFICIAL DA REGIÃO COSTEIRA DE BARRA DOS COQUEIROS, SERGIPE, BRASIL 3535

1096 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS EM DIFERENTES ÁREAS DO MÉDIO ESTUÁRIO DE SANTOS, BRASIL 3537

1123 - QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE BIOCIDAS ANTI-INCRUSTANTES DE TERCEIRA GERAÇÃO EM SEDIMENTOS ESTUARINOS 3539

1163 - ESTUDO DOS CARANGUEJOS (CRUSTACEA: BRACHYURA) E DA POLUIÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS MACROSCÓPICOS EM TRÊS MANGUEZAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (RJ) 3541

1168 - EFFECTS OF EMERGING CONTAMINANTS ON PRIMARY PRODUCTION: A TOXICOLOGICAL STUDY WITH GREEN MARINE MICROALGA 3543

1179 - INVESTIGAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO HISTÓRICA POR HPAS NA REGIÃO NORDESTE DA BAÍA DE GUANABARA 3545

1183 - DETERMINAÇÃO DOS COEFICIENTES DE PARTIÇÃO SILICONE-ÁGUA PARA MONITORAMENTO DE FILTROS UV EM AMBIENTES COSTEIROS 3547

1188 - AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA BACTERIANA EM LOCAIS RECREACIONAIS PARA ATIVIDADES DE PESCA DE SUBSISTÊNCIA E ESPORTIVA EM PONTOS DE SANTOS – SP 3549

1190 - METAL CONTAMINATION IN SWIMMING CRABS (*Callinectes danae*) FROM AN ANTHROPICALLY IMPACTED ESTUARY IN SOUTHEASTERN BRAZIL 3550

1198 - ANÁLISE TEMPORAL DOS METAIS PESADOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ES: UTILIZAÇÃO E COMPARAÇÃO DE SQGS 3552

1219 - GUARDIANS OF THE SEAS: HAMMERHEAD SHARKS (*Sphyrna* spp.) AND THE HIDDEN THREAT OF PERSONAL CARE POLLUTANTS IN THE COAST OF RIO DE JANEIRO 3554

1224 - EFEITOS SUBLETAIS DE NANOMATERIAIS ANTI-INCRUSTANTES INOVADORES SOBRE MEXILHÃO *Perna perna* 3556

1244 - DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SEDIMENTOS DA LAGOA DE ARARUAMA, RIO DE JANEIRO, BRASIL 3558

1287 - VARIAÇÃO SAZONAL DE *Callichirus corruptus* (DECAPODA:AXIIDAE) EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA PRAIA DE PIÚMA, SUL DO ESPÍRITO SANTO 3560

1337 - AVALIAÇÃO DE METAIS NO SEDIMENTO EM LOCAIS COM ABANDONO DE EMBARCAÇÕES NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS E REGIÃO PRAIAL, RS, BRASIL 3562

1395 - OCORRÊNCIA DE POPS E BIPIRRÓIS NATURAIS HALOGENADOS EM BIÓPSIAS BOTOS-CINZA, *Sotalia guianensis* (CETACEA: DELPHINIDAE), DA REGIÃO COSTEIRA DO RIO DE JANEIRO 3565

1419 - PERFIL BIOQUÍMICO SÉRICO DE DUAS ESPÉCIES DE PEIXES DA BAÍA DE GUANABARA, RJ 3568

1422 - MICRONÚCLEO E ALTERAÇÕES NUCLEARES EM HEMÁCIAS DE BAGRES DA BAÍA DE GUANABARA, RJ 3570

1424 - FREQUÊNCIA DE ALTERAÇÕES NUCLEARES EM HEMÁCIAS DE CORVINAS DA BAÍA DE GUANABARA, RJ 3572

1430 - ANÁLISE DO PROCESSO DE ATUALIZAÇÃO DA ESTRUTURA DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS DE ÓLEO NO MAR COM ADOÇÃO DO INCIDENT COMMAND SYSTEM 3574

1439 - REVISITING PCBS AND DDTS: A DECADE POST-COMPREHENSIVE ASSESSMENT IN THE PARANAGUÁ ESTUARINE SYSTEM 3576

1443 - OCORRÊNCIA DE MICROPLÁSTICOS NO CONTEÚDO ESTOMACAL DE MEROS (*Epinephelus itajara*) DO NORDESTE PARAENSE, BRASIL 3578

1457 - RETENÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PLANÍCIE DE MARÉ DE UM RIO URBANO TROPICAL (NORTE DO BRASIL) 3580

1459 - QUALIDADE AMBIENTAL DE NASCENTES: UM ESTUDO DE CASO NA AMAZÔNIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM-PARÁ 3582

1463 - DANOS GENÔMICOS DE *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) NO LITORAL DE PERNAMBUCO, BRASIL 3584

1467 - DISTRIBUIÇÃO INTERNA DO MERCÚRIO EM DIFERENTES ÓRGÃOS E TECIDOS DE CORVINAS DA BAÍA DE GUANABARA, RJ 3586

1468 - CLASSICAL AND TECHNOLOGY CRITICAL ELEMENTS IN TWO ECONOMICALLY IMPORTANT FISH SPECIES FROM SOUTHEASTERN-SOUTH BRAZIL 3588

1471 - PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICA SÉRICA EM BAGRES DO GÊNERO *Genidens* DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ 3590

1474 - INVESTIGAÇÃO DO EFEITO DO ALIMENTO NO PROCESSO REPRODUTIVO DE *Cassiopeia andromeda* (CNIDARIA, SCYPHOZOA) 3592

1498 - A OSTRA INVASORA *Saccostrea cuccullata* COMO BIOMONITOR DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NA BAÍA DE GUANABARA 3594

1527 - ANÁLISE TRÓFICA DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS-SC 3596

1552 - ELEMENTOS DE TERRAS RARAS EM SEDIMENTO DE LAGOAS COSTEIRAS DO RIO DE JANEIRO, BRASIL 3598

1554 - CIÊNCIA CIDADÃ EM MUTIRÕES DE LIMPEZA DE PRAIAS NA CIDADE DE MACAÉ, RIO DE JANEIRO 3600

1555 - AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS NAS ÁGUAS DE UM MANANCIAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM - PA 3602

1562 - BIODIVERSIDAD DE VECTORES NO TRADICIONALES DE NEUROTOXINAS EN EL LITORAL MARINO ARGENTINO 3604

1571 - PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS AND NATURAL PRODUCTS IN A CRITICALLY ENDANGERED RAY OFF THE NORTHERN COAST OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL 3606

1572 - FRACIONAMENTO DE FÓSFORO EM LAGO URBANO TROPICAL (NORTE DO BRASIL) 3608

1612 - IMPACT OF EUTROPHICATION ON FATTY ACID COMPOSITION IN TROPICAL BAYS ALONG THE COAST OF RIO DE JANEIRO 3610

1640 - TU TE TORNAS ETERNAMENTE RESPONSÁVEL POR AQUILO QUE FABRICAS? UMA ANÁLISE SOBRE AS MARCAS ENVOLVIDAS NA POLUIÇÃO DE PRAIAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO DOS LAGOS E NORTE FLUMINENSE, RJ 3613

1642 - ANÁLISE DO LIXO MARINHO APÓS UMA LIMPEZA VOLUNTÁRIA NA PRAIA DO PINA, PERNAMBUCO, BRASIL 3615

1654 - TENDÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS NO USO DE MICROALGAS PARA REMEDIAÇÃO DE EFLUENTES PETROLÍFEROS: UMA ABORDAGEM CIENCIOMÉTRICA 3617

1656 - CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL E CINÉTICA DE ENZIMAS DO CITOCROMO P450 EM TARTARUGAS-CABEÇUDAS (*Caretta caretta*) 3619

1665 - AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA TAXONÔMICA DAS COMUNIDADES PROCARIÓTICAS BENTÔNICAS NO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU - SC 3621

1669 - A QUALIDADE DAS ÁGUAS DA LAGOA PEQUENA E DA LAGOA DO PERI, EM FLORIANÓPOLIS, SC, SOB INFLUÊNCIA DE LA NIÑA 3624

1688 - TROPHIC STATE ASSESSMENT OF GUANABARA, SEPETIBA, AND RIBEIRA BAYS: ANALYZING NUTRIENTS AND PHYTOPIGMENTS 3626

1701 - SENTINELAS MARINHOS NA AVALIAÇÃO DE SAÚDE ECOSSISTÊMICA EM ZONA PRIORITÁRIA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE 3629

1718 - VARIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE COLIMETRIA SOB SITUAÇÕES DISTINTAS DE UM CICLO PLUVIOMÉTRICO NA LAGOA PEQUENA, FLORIANÓPOLIS, SC 3631

1802 - EL ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO TRIX EN AMÉRICA LATINA, UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA 3633

SUSTENTABILIDADE E ESG 3635

48 - SUSTENTABILIDADE DA PESCA ARTESANAL E ECONOMIA DO MAR: UMA PERSPECTIVA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DE PESCADORES ARTESANAIS DO SUDESTE DO BRASIL 3636

1354 - MONITOREO TECNOLÓGICO REMOTO DE DEPREDADORES SUPERIORES CAPTURADOS INCIDENTALENTE DURANTE LAS TEMPORADAS DE PESCA DE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*) EN PERÚ (2018-2024) 3639

1364 - CONSUMO DE ANCHOVETA E INTERACCIÓN DEL ALBATROS DE GALÁPAGOS (*Phoebastria irrorata*) EN LA PESCA INDUSTRIAL DE CERCO PERUANA 3641

1421 - SUSTENTABILIDADE NA ÁREA PORTUÁRIA 3643

1616 - ABORDAGEM PARTICIPATIVA NA CONCEITUALIZAÇÃO DE UM SISTEMA SOCIAL-ECOLÓGICO MARINHO: UM SUBSÍDIO À SUSTENTABILIDADE DA ECONOMIA AZUL LOCAL 3645

1808 - ANÁLISE SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS ÁREAS OPERACIONAIS DA SCPAR PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL 3647

Indice de autor por resumo(s) 3649

ACIDIFICAÇÃO DOS OCEANOS

Painel

Acidificação dos Oceanos

142 - PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF DIADROMOUS *Galaxias maculatus* (PISCES, OSMERIFORMES) FROM SOUTHERN SOUTH AMERICA TO OCEAN ACIDIFICATION

MARIA EUGENIA LATTUCA[1], GABRIELA FABIANA MALANGA[2], FABIÁN ALBERTO VANELLA[3], CLAUDIA CLEMENTINA BOY[4], PATRICIO HORACIO MANRIQUEZ[5]

[1]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, [2]INSTITUTO DE BIOQUÍMICA Y MEDICINA MOLECULAR (IBIMOL - CONICET), CABA, ARGENTINA, [3]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC – CONICET), /IUSHUAIA, ARGENTINA, [4]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC – CONICET), USHUAIA, ARGENTINA, [5]CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN ZONAS ÁRIDAS (CEAZA), COQUIMBO, CHILE

Email: elattuca@gmail.com

Keywords: ocean acidification, thermal tolerance, O_2 consumption rates, energetic content, oxidative metabolism, fish

INTRODUCION

The increase in atmospheric CO_2 observed since the industrial revolution caused a decrease in seawater pH, known as ocean acidification (AO), and current seawater pH is projected to drop ∼0.44 units by 2100 (Doney et al., 2020). Since pCO_2 is sensitive to temperature, high-latitude regions are more susceptible to OA. The Beagle Channel is a subpolar marine ecosystem located in 99 - southern South America, where there is scarce information about the effect of OA on fish. Thus, this work aims to describe changes in physiological traits to projected pCO_2 levels of diadromous *Galaxias maculatus*, commonly found in the Channel coastal waters.

METHODS

Fish were collected from the Beagle Channel (Argentina) and exposed for 30 days to present-day (P) and near-future (F) pCO_2 levels (~500 and ~1800 µatm) at the mean summer temperature of Channel waters (10 °C). The critical thermal maximum/minimum (CTmax/CTmin) were estimated by exposing fish to a constant temperature change (3 °C h^{-1}) until the temperature at which they loss of equilibrium was reached (Becker & Genoway, 1979). The thermal tolerance range (TTR) was calculated as the difference between CTmax and CTmin. Standard (SMR) and maximal (MMR) metabolic rates were estimated by intermittent flow respirometry (Svendsen et al., 2016) in static chambers equipped with polarographic electrodes. The aerobic scope (AS) was calculated as the difference beween MMR and SMR. Energy density was obtained by drying fish at 60 °C to constant mass and burning them in a micro-bomb calorimeter (Boy et al., 2009). Finally, the oxidative metabolism was measured in the gills and liver of fish by quantifying the lipid peroxidation as the content of 2-thiobarbituric acid reactive substances (Malanga et al., 2004), and the activity of superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and glutathione S-transferase (GST) by spectrophotometric measurements (Misra & Fridovich, 1972; Aebi, 1984; Habig et al., 1974).

RESULTS AND DISCUSSION

After 30 days of exposure, the tolerance to high [CTmax: P (29.61 ± 0.15 °C); F (28.79 ± 0.14 °C)] and low temperatures [CTmin: P (-0.50 ± 0.18 °C); F (0.59 ± 0.29 °C)] differed significantly between treatments (ANOVAs, $p < 0.05$), decreasing with near-future pCO_2 levels. However, the differences in the resulting thermal tolerance range (CTmax – CTmin) could not be explained by changes in the AS of fish [P (0.35 ± 0.08 mg O2 g^{-1} h^{-1}); F (0.28 ± 0.11 mg O_2 g^{-1} h^{-1})], as no significant differences were observed between pCO_2 levels (ANOVA, $p > 0.05$). Moreover, the fish energy density [P (18.57 ± 0.38 kJ g^{-1} ash-free dry body mass); F (19.64 ± 0.46 kJ g^{-1})] did not varied significantly with pCO_2 levels either (ANOVA, $p > 0.05$). Regarding the oxidative metabolism, the lipid peroxidation in the gills and the liver of fish [gills: P (35.35 ± 3.83 µmol MDA g-1 fresh body mass); F (34.96 ± 4.55 µmol MDA g-1); liver: P (5.37 ± 0.27 µmol MDA g^{-1}); F (3.72 ±0.16 µmol MDA g^{-1})] decreased significantly with near-future pCO_2 levels (ANOVAs, $p < 0.05$). Such a decrease could be due to the significant increase (Kruskal-Wallis, $p < 0.05$) in the activity of SOD in both organs [gills: P (52.62 ± 5.25 U g^{-1} fresh body mass); F (87.07 ± 9.13 U g^{-1}); liver: P (43.19 ± 3.45 U g^{-1}); F (76.17 ± 9.70 U g^{-1})] under same pCO_2 conditions. Furthermore, the significant decrease (ANOVA, $p < 0.05$) in the activity of CAT [gills: P (13.44 ± 2.50 U g^{-1}); F (6.33 ± 1.12 U g^{-1}); liver: P (9.38 ± 1.35 U g^{-1}); F (3.86 ± 0.99 U g^{-1})] and the absence

of differences (ANOVA, $p > 0.05$) in the activity of GST [gills: P (0.99 ± 0.23 U g^{-1}); F (1.69 ± 0.32 U g^{-1}); liver: P (3.27 ± 0.52 U g^{-1}); F (2.63 ± 0.25 U g^{-1})] could be indicating the primary involvement of some reactive oxygen species, such as the superoxide anion, in lipid peroxidation of the gills and liver of *G. maculatus*.

CONCLUSION

The present results highlight the effect of near-future pCO_2 levels on the physiology of diadromous *G. maculatus*, both at the organismal and cellular levels, indicating that this species is vulnerable to projected OA conditions. Additionally, this information could be valuable for projecting possible changes in the species distribution under a climate change scenario.

REFERENCES

Aebi, H. 1984. Methods Enzymol. 105: 121-126.

Becker, C.D. & Genoway, R.G. 1979. Environ. Biol. Fish. 4, 245–256.

Boy, C.C., Pérez, A.F., Fernández, D.A., Calvo, J. & Morriconi, E.R. 2009. Polar Biol. 32, 9-14.

Doney, S.C., Busch, D.S., Cooley, S.R. & Kroeker, K.J. (2020). Annu. Rev. Environ. Resour. 45, 83-112.

Habig, W.H., Pabst, M.J. & Jakoby, W.B. 1974. J. Biol. Chem. 249, 7130–7139.

Malanga, G., Estévez, M.S., Calvo, J. & Puntarulo, S. 2004. Toxicol. 69, 299–309.

Misra, H.P. & Fridovich, I. 1972. J. Biol. Chem. 247, 3170–3175.

Svendsen, M.B.S., Bushnell, P.G. & Steffensen, J.F. 2016. J. Fish Biol. 88, 26–50.

SPONSORS

The Prince Albert II of Monaco Foundation (financial agreement 2863).

CONICET (grants numbers: 0105 and 2934).

Painel

Acidificação dos Oceanos

143 - NEAR-FUTURE OCEAN ACIDIFICATION AND FATTY ACID COMPOSITION OF THE CALCIFYING ANTARCTIC SNAIL *Neobuccinum eatoni*

NATALIA SERVETTO[1], MARLEEN DE TROCH[2], MARIA EUGENIA LATTUCA[3], RICARDO SAHADE[4]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA. FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS. FÍSICAS Y NATURALES. CÁTEDRA DE ECOLOGÍA MARINA. AV. VÉLEZ SARSFIELD 299 (X5000JJC). CÓRDOBA. ARGENTINA. CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET). INSTITUTO DE DIVE, [2]MARINE BIOLOGY, KRIJGSLAAN 281/S8. GHENT UNIVERSITY, GENT 9000, BELGIUM, [3]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, [4]UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA. FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS. FÍSICAS Y NATURALES. CÁTEDRA DE ECOLOGÍA MARINA. AV. VÉLEZ SARSFIELD 299 (X5000JJC). CÓRDOBA. ARGENTINA. CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET). INSTITUTO DE DIVE

Email: elattuca@gmail.com

Keywords: Ocean Acidification, Southern Ocean; Snail.

INTRODUCION

Ocean acidification (OA), caused by the sequestration of CO_2 into ocean surface waters, alters the lipid biochemistry of some organisms. Fatty acids (FA) are involved in different biochemical processes, being the main constituent of cellular membranes and a major energy source. The polyunsaturated FA (PUFAs) regulate lipid metabolism and the inflammatory response. The long-chain polyunsaturated FA (LC-PUFA) 22:6n^{-3} (docosahexaenoic acid) and 20:5n^{-3} (eicosapentaenoic acid) are abundant anti-inflammatory FAs in phospholipids membranes and conserved for reproductive processes. We aimed to study the effect of OA on the relative (%) FA composition in different tissues in the Antarctic snail *Neobuccinum eatoni*.

METHODS

The experiment was performed in the fjord Potter Cove (PC) (Antarctica). The species *N. eatoni* was sampled by scuba diving at approximately 15 m depth. After acclimatization, the treatment tank was gradually acidified (referred to as low pH: LpH) by bubbling CO_2 (99.9 % purity), targeting a pH of 7.68 ± 0.17. The control tank was maintained with running seawater entering directly from the PC. After 66 days of incubation, animals were dissected and FA methyl esters (FAME), from the mantle, gill, testis, and foot, were prepared via a direct transesterification procedure with 2.5% (v:v) sulfuric acid in methanol as described by De Troch et al. (2012). Chromatogram peaks were identified based on their retention times. Quantification was done through the external standards (Supelco 37 Component FAME Mix. Sigma-Aldrich). Mean fatty acid chain length (MCL) was calculated using the equation from reference (following Guerzoni et al., 2001):

$$MCL = \Sigma (FAP \times C) / 100$$

FAP is the percentage of fatty acid and C is the number of carbon atoms

RESULTS AND DISCUSSION

We found a significant impact on the relative FA composition of the gill tissue in *N. eatoni*, however, we didn't find any differences in FA composition in the mantle, gonad, and foot after two months of OA exposition. In the gill, we observed that the saturate FA (SFA) proportion increased in the treatment (LpH) compared to the control, also, an increase in the 20:5n^{-3}/20:4n-6 ratio was registered in the LpH treatment ($W = 52$; $p = 0.037$, $W = 53$; $p = 0.026$ respectively). The n-6/n^{-3} ratio decreased significantly under LpH conditions compared to the control ($W = 25$, $p < 0.026$) in that tissue. Our results also showed a significant difference in FA composition of docosahexaenoic (DHA, 22:6n3) (involved in the maintenance of membrane structures), with a higher concentration in the control samples in comparison with the treatment condition. This could be attributed to increased lipid catabolism, potentially co-triggered with increased toxicity from lipid peroxidation.

CONCLUSION

OA induces significant changes in certain FA proportions in the Antarctic snail *N. eatoni*. Our main finding highlights the impact on the FA composition in the gill, inducing significant changes in the Antarctic snail in that tissue. Determining changes in FA profiles in primary consumers may improve the assessment of environmental impacts on aquatic ecosystems. Snails play a key role in marine ecosystems as they link primary producers and consumers and, therefore, are valuable biological models to

evaluate the effects of environmental stressors on ecosystem health.

REFERENCES

De Troch, M et al. (2012). Mar Ecol Prog Ser. 465: 53-67.

Guerzoni, M.E et al. (2001). Microbiology. 147(8), 2255-2264.

SPONSORS

Marie Curie Action RISE project COASTCARB (H2020-MCSA-RISE 872690).

EMBRC Belgium - FWO international research infrastructure [I001621N].

Painel

Acidificação dos Oceanos

173 - EFFECT OF OCEAN ACIDIFICATION ON CONDITION INDEXES OF THE CLAM *Tawera gayi* FROM THE BEAGLE CHANNEL

BETINA JUDITH LOMOVASKY[1], MARIA SOLEDAD YUSSEPPONE[2], ELOISA MARIANA GIMÉNEZ[3], DANIEL AURELIANO[4], MARIA EUGENIA LATTUCA[5]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), FCEYN- UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA (UNMDP), CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET), MAR DEL PLATA, ARGENTINA. RED DE INVESTIGACIÓN DE ESTRESORES MARINOS Y COS, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), FCEYN- UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA (UNMDP), CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET), MAR DEL PLATA, ARGENTINA. 2 RED DE INVESTIGACIÓN DE ESTRESORES MARINOS Y C, [3]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC – CONICET), USHUAIA, ARGENTINA, [4]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC – CONICET), USHUAIA, ARGENTINA., [5]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Email: elattuca@gmail.com

Keywords: ocean acidification, bivalves, condition indexes, Beagle Channel

INTRODUCION

Ocean acidification (OA) is a global process that mainly involves the decrease of pH in seawater, produced by increased atmospheric CO_2 emissions, with consequences for marine organisms and their ecosystems (Gattuso et al., 2013). Since pCO_2 is sensitive to temperature, high-latitude regions are more susceptible to OA; thus, studies in areas such as the Beagle Channel (southern South America) are crucial to understanding the effect of OA on economically important species, with possible consequences in the ecosystems services. Here, we studied the effects of OA on a commercial clam, *Tawera gayi*, inhabiting Channel coastal areas in its southernmost distribution limit.

METHODS

Clams were collected at the Beagle Channel (Argentina) and exposed for 30 days to present-day (P) and near-future (F) pCO_2 levels (~500 and ~1800 µatm) at the mean summer temperature of Channel waters (10 °C). Individuals were measured in shell length (SL), height (SH), width (SW) with an electronic caliper (±0.01 mm) and total mass (TM) at the initial time (T0). The best fit for all morphological relationships was estimated. At the end of the experimental time, all animals were dissected and the TM, the shell mass (SM), shell-free wet mass (SFWM), and the adductor muscle mass (AM) were measured and related to SH. Condition indexes for these variables were calculated following Lomovasky et al. (2005; 2009). The differences in these condition indexes between T0 and P and F pCO_2 levels were evaluated using ANOVA followed by post hoc Tukey tests.

RESULTS AND DISCUSSION

Exponential functions best fit the morphological relationships estimated between TM, SM, SFWM and SH. The SM index varied significantly between treatments (ANOVA, $p < 0.05$; $F(2, 92)= 3.44$), with differences between T0 and the near-future pCO_2 level after 30 days of exposure (Tukey test, $p < 0.05$). No differences were observed in the SM between pCO_2 levels at the end of the exposure period; however, a tendency for lower values in near-future conditions was observed, indicating the beginning of the decalcification of shells (less shell accretion or/and more shell dissolution). The TM index showed differences between treatments (ANOVA, $p < 0.05$; $F(2, 96)= 7.27$), with lower values under near-future pCO_2 levels (Tukey test, $p < 0.05$). The SFWM index also differed significantly between treatments (ANOVA, $p < 0.05$; $F(2, 46)= 5.2$), with lower values at the initial experimental time (T0) than at the present and near-future pCO_2 levels (Tukey test, $p < 0.05$) after 30 days of exposure. These differences could be related to the gonadal maturation processes that occurred during the experimental time (soft masses were full of gametes) and the timing of the reproductive cycle reported by Morriconi et al. (2007). The AM index showed differences between treatments (ANOVA, $p < 0.05$; $F(2, 46)= 7.54$), with lower values under near-future pCO_2 levels (Tukey test, $p < 0.05$); these results could be related to the reallocation of the reserve to adductor muscle as a respond to acidified conditions and the need of maintaining shells closed.

CONCLUSION

Present results highlight the effect of near-future pCO_2 levels on some biological traits in the clam *T.*

gayi related to the calcification process in shells and the need for energy reserves at adductor muscles. These findings show that this species is vulnerable to projected OA conditions and possible consequences in the ecosystem service provided by this potential commercial species in high latitudes.

REFERENCES

Gattuso Jean-Pierre, Mach Katharine, Morgan Granger. 2013. Climatic Change 117:725–738.

Lomovasky Betina J., Brey T., Morriconi E. 2005. Population dynamics of the venerid bivalve, *Tawera gayi* (Hupé, 1854) in the Ushuaia Bay, Beagle Channel. J. Appl. Ichthyol. 21: 64-69.

Lomovasky Betina J., Brey T., Baldoni A., Lasta M., Mackensen A., Campodónico S., Iribarne O. 2007. J. Shellfish Res. 26(4): 1055-1063.

Morriconi E., Lomovasky Betina J., Calvo J. 2007. J. Shellfish Res. 26 (1): 81-88.

SPONSORS

The Prince Albert II of Monaco Foundation (financial agreement 2863).

Agencia CyT, PICT (grant number: 2019-4151).

UNMDP (grant number: EXA1197/24).

Painel

Acidificação dos Oceanos

293 - HOW WOULD THE CARBONATE CHEMISTRY ALONG THE BERTIOGA CHANNEL (SANTOS ESTUARY - SÃO PAULO - BRAZIL) BEHAVE UNDER INCREASED INDEXES OF RAINFALL AND EUTROPHICATION?

BRUNO OTERO SUTTI[1], ANTONIO JEFERSON MUNIZ ALMEIDA[2], HENRIQUE JOSÉ RODRIGUES DIAS[3], CAROLINA GOULART DA CRUZ ANANIADES[4], BRUNO COIMBRA PEGORARO[5], PAULA CARPINTEIRO DE MORAES[6], GLÁUCIA BUENO BENEDETTI BERBEL[7], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[8], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[9]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [8]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [9]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: jefersonmuniz@icloud.com

Keywords: Subtropical Estuaries, Carbonate Chemistry, Eutrophication, Climate Change

INTRODUCION

Advanced stages of eutrophication have been shown to exacerbate acidification in multiple coastal systems since the excess of produced organic matter decomposes in subsurface waters, consuming dissolved oxygen (DO) and producing CO_2 [1]. Meanwhile, future physical conditions associated with climate change (e.g., increases in river discharge) are likely to cause faster respiration rates and lower buffering capacity by lowering alkalinity [2]. Thus, this study aimed to evaluate the spatial (diurnal) and seasonal variability of nutrients, photo-pigments, DO, alkalinity, pCO_2-water, $CaCO_3$ saturation state, as well as Dissolved Inorganic Carbon (DIC) and its partition (CO_2, HCO_3-, and CO_3^{-2}) along the Bertioga Channel.

METHODS

Regarding regional climate change, the São Paulo coast has shown an increased frequency of bulky rains in short periods during summertime [3]. Bertioga Channel, one of three great estuarine channels of the Santos Estuary, is connected to the port area in its western sector and the Atlantic Ocean in its eastern sector, providing a tidal wave convergence in its central sector. The east sector receives voluminous discharges of the Itapanhaú River; whereas small tributaries, originating from Serra do Mar (continent) and Santo Amaro (island) ridges, reach the west-central sectors. This hydrodynamic and hydrologic complexity disfavors long salinity gradients. Campaigns were carried out on 07/09/2018 and 04/02/2019, in which water samples were taken in two depths (surface and bottom layers) from six stations distributed all over the Bertioga Channel within the three sectors: east (station-1), central (stations 2-3-4) and west (stations 5-6). Water samples were used to determine temperature (T), salinity (Sal), DO [4], pH, Total Alkalinity (TA) [5], inorganic nutrients (nitrate, nitrite, ammonium, phosphate, and silicate) [4], chlorophyll-a and phaeopigments. Additionally, trophic status indexes (TRIX) and carbonate system parameters (pCO_2-water, DIC, Ωca/Ar and Revelle Factor - RF) were calculated according to equations described in [6] and [7] (CO_2calc program), respectively.

RESULTS AND DISCUSSION

N and P showed considerable levels in the central-west sectors, highlighting the average concentrations of nitrate (14.10-7.85 µM), ammonium (28.93-23.51 µM), and phosphate (4.90-2.83 µM). Conversely, the east sector showed the lowest levels in N and P, as follows: nitrate (2.54 µM), ammonium (3.62 µM), and phosphate (0.56 µM). Considerable photo-pigment concentrations and low DO levels were observed in the central-west sectors (¬¬4.5-5.8 mg m^{-3} and 3.2-3.1 mL L^{-1}, respectively). Overall, the TRIX indexes increased to meso-eutrophic conditions in the summer/2019, which were associated with N predominance (N>Si>P). Eutrophic estuarine waters normally display low N:Si ratios (or N>Si) that, in turn, indicate anthropogenic inputs [8-10]. The summer/2019 showed higher rainfalls (≈300mm within three days before the sampling period) and considerably lower Sal, pH and DO values, indicating that the estuarine system was driven by high river drainage. Consequently, seasonal shifts (winter-summer) were observed within the carbonate system (T, Sal, pH, TA, and pCO_2-water), as follows: west (21.0-26.4 ℃, 27.7-15.6, 7.79-7.30, 1,450-703 µM, and 456.1-869.4 µatm, respectively), central (21.7-25.7 ℃, 25.9-11.2, 7.58-7.00, 1,364-431 µM, and 556-1,221 µatm) and east (21.0-24.3 ℃, 28.7-10.2, 8.09-7.63,

1,399-254 µM, and 188-87 µatm). Such properties reflected on partitioning of DIC, as show the concentrations (winter-summer) of CO_2, HCO_3^- and CO_3^{-2} in the respective sectors: west (15.1-26.6, 1,241.8-663.5, and 65.1-9.7 µmol kg^{-1}, respectively), central (24.3-38.7, 1,231.4-418.8, and 39.1-2.7 µmol kg^{-1}) and east (6.2-2.7, 1,054.8-459.2, 115.1-65.2 µmol kg^{-1}). As has been reported in several estuaries after rainy periods [1,2,11], our results show the trends in CO_3^{-2}/HCO_3^- decrease (in function of alkalinity reduction) and CO_2 increase (associated with DO and pH declines). The DIC partition suggests that, after rainy periods, the west-central sectors are more susceptible to CO_3^{-2} depletion and CO_2 increase than the east sector, reflecting the pCO_2-water and DO variability. Corroborating with [12], striking evidence of advanced stages of eutrophication (under higher importance of heterotrophic metabolism) was reported in the central sector during summer/2019; i.e., showing hypoxic conditions (≈35%DOsat), high ammonium proportion among nitrogen forms, low Chl-a:Phaeo ratio, and high pCO_2-water (1,841 µatm). In turn, the DIC partition resonated in the ΩAr, ΩCa and RF values (winter-summer), as follows: west (1.40-0.24, 0.91-0.15 and 13.02-15.69, respectively), central (0.86-0.07, 0.55-0.04 and 15.87-10.69) and east (2.47-1.44, 1.60-0.93, and 8.82-6.11). Synthesizing, the $CaCO_3$ dissolution (ΩCa/Ar

CONCLUSION

In the east sector, the carbonate chemistry showed to be substantially driven by Itapanhaú River discharge, which revealed great potential for alkalinity removal in surface layers along the lower zone of the Bertioga channel. Meanwhile, in the west-central sectors, anthropogenic nutrient inputs (after the rainy period) were associated with eutrophication processes that, in turn, seemed to exacerbate acidification. Within a scenario of increased rainfalls, our results suggest that the buffering capacity in the central-west sectors could be weakened. Further studies in the Bertioga Channel should incorporate Ca^{2+} data for a better understanding of $CaCO_3$ dissolution (including relations with local erosion).

REFERENCES

[1] Shen, C.; Testa, J. M.; LI, M.; Cai, W.- J.; Waldbusser, G. G., Ni, W. 2019. Controls on carbonate system dynamics in a coastal plain estuary: A modeling study. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, 124,61–78.

[2] Hu, X., Pollack, J. B., McCutcheon, M. R., Montagna, P. A., & Ouyang, Z. 2015. Long- term alkalinity decrease and acidification of estuaries in northwestern Gulf of Mexico. Environmental Science & Technology, 49(6), 3401–3409.

[3] Zilli, M. T., Carvalho, L. M. V., Liebmann, B. & Dias, M. A. S. 2016. A comprehensive analysis of trends in extreme precipitation over southeastern coast of Brazil. International Journal of Climatology, 37(5), 2269–2279. DOI: https://doi.org/10.1002/joc.4840

[4] Grashoff, K.; Kremling. K. & Ehrhardt. M. 1983. Methods of seawater analysis. 2ed. Florida: Verlagie Chemie. 419p.

[5] Aminot, A. & Chaussepied, M. (1983). Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Paris: Editions Jouve.

[6] Vollenweider, R. A., Giovanardi, F., Montanari, G., & Rinaldi, A. 1998. Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea. Proposal for a trophic scale, turbidity and a generalized water quality index. Environmetrics, 9, 329-357.

[7] Robbins, L. L., Hansen, M. E., Kleypas, J. A. & Meylan, S. C. 2010. CO2calc: A user-friendly seawater carbon calculator for Windows, Mac OS X, and iOS (iPhone), Washington, US Geological Survey.

[8] Braga, E.S., Bonetti, C.V.D.H., Burone, B. L. & Bonetti Filho, J. 2000. Eutrophication and bacterial pollution caused by industrial and domestic wastes at the Baixada Santista estuarine system (Brazil). Marine Pollution Bulletin, 40(2), 165-173.

[9] Garnier, J., Beusen, A., Thieu, V., Billen, G. & Bouwman, L. 2010. N:P:Si nutrient export ratios and ecological consequences in coastal seas evaluated by the ICEP approach. Global Biogeochemical Cycles, 24(4).

[10] Raimonet, M., Thieu, V., Silvestre, M., Oudin, L., Rabouille, C., Vautard, R. & Garnier, J. 2018. Landward Perspective of Coastal Eutrophication Potential Under Future Climate Change: The Seine River Case (France). Frontiers in Marine Science, 5.

[11] Moore-Maley, B.L.; Ianson, D. & Allen, S.E. 2018. The sensitivity of estuarine aragonite saturation state and pH to the carbonate chemistry of a freshet-dominated river. Biogeosciences, 15, 3743-3760.

[12] Sutti, B. O., Guimarães, L. L., Borges, R. P. & Braga, E. S. 2022. River Flow Influence on Nutrients (Si, N and P) and Fecal Coliforms (E. coli) in Two Tributaries of the Estuarine Channel

of Bertioga (Santos Estuary, São Paulo, Brazil). Journal of Geoscience and Environment Protection, 10, 26-46.

SPONSORS

CAPES (Financing Code 001)

FAPESP (2018/08738-2 and 2020/16485-7)

CNPq 573601/2008-9

Painel

Acidificação dos Oceanos

537 - AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA ACIDIFICAÇÃO DO OCEANO SOBRE O MOLUSCO *Perna perna* (LINNÉ, 1758) BIVALVIA, MYTILIDAE

NIKOLAS MACHADO SOUZA[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: nikolasmss@id.uff.br

Palavras-chave: Mudanças climáticas, Impactos, Experimentos, Maricultura.

INTRODUÇÃO

Nos últimos 200 anos, a queima intensiva de combustíveis fósseis aumentou em 50% o dióxido de carbono atmosférico em relação aos valores pré-industriais. Para compreender melhor os impactos futuros da acidificação nos ecossistemas marinhos utilizam-se modelos, como o Representative Concentration Pathway (RCP). Experimentos em laboratório demonstraram que o aumento da acidez dos oceanos tem impactado negativamente os organismos marinhos, especialmente aqueles com a capacidade de precipitar carbonatos de cálcio para sua estrutura, como corais e moluscos e plâncton.

METODOLOGIA

Comparar o crescimento (comprimento, largura e altura), mortalidade, depuração e preferência de consumo entre sistemas de diferentes pH, sendo, dois sistemas tratamento 1 e 2 de pH com extrema acidez (7,5) acidez morada (7,8) e um controle de pH na variação atual (8,1) dos oceanos. Foi realizado em duas fases, iniciando na fase laboratorial durante 13 semanas. Ao total foram utilizados 6 aquários de 40L. Para redução e controle do pH, um sistema automatizado controlado por solenoide. O controle sobre parâmetros fisioquímicos e mortalidade foi realizado em escala diária e semanal para crescimento. Cada sistema recebeu um total de sessenta indivíduos, totalizando cento e oitenta indivíduos submetidos ao experimento. Cada indivíduo foi identificado e media entre 2,5-3,5 mm de comprimento. Ao final, as medidas de crescimento foram utilizadas para comparar diferenças no crescimento de cada tratamento e controle. Na segunda fase, realizada in situ, os mexilhões sobreviventes da fase laboratorial foram transferidos para um espinhel dedicado por 14 semanas. Durante o período o monitoramento o crescimento, mortalidade e parâmetros fisioquímicos foi realizado uma vez por mês. Após o tempo de depuração dos indivíduos foi realizado um teste sensorial com maricultores da Associação Livre de Maricultores de Jurujuba (ALMARJ).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o experimento, a mortalidade (41) foi maior para o sistema de maior acidez (tratamento 1) com seu primeiro indivíduo morto 15 semanas antes dos demais; seguido pelo tratamento 2 com vinte e seis mortos e o controle com a menor mortalidade (27). O crescimento foi constante para todos os três sistemas. A taxa de crescimento variou durante as semanas, o tratamento 1 apresentou uma menor taxa de crescimento durante as primeiras semanas e logo após algumas semanas apresentou rápida alteração na taxa de crescimento diferentemente da resposta de crescimento do tratamento 2 e controle. O tratamento 1 em diferentes condições demonstrou ser mais nocivo para os mexilhões, tanto no número de mortos e crescimento durante a fase laboratorial. O crescimento durante o experimento in situ demonstrou diferenças significativas intragrupo, ou seja, os indivíduos de cada tratamento eram significativamente maiores após as 10 semanas do experimento in situ. Essa diferença pode indicar que os mexilhões, após uma semana de depuração, quando a mortalidade foi alta (especialmente no tratamento 2), se readaptaram ao ambiente e voltaram a crescer significativamente. Após 3 semanas na fazenda, os mexilhões do controle passaram a ter um crescimento médio significativamente maior do que aqueles do tratamento 1 (P-value = 0,042 e 0,031, respectivamente). Contudo após a ocorrência de redução do pH, registrado na enseada de Jurujuba em 21/06/2023, a taxa de crescimento do tratamento 1 aumentou, devido a esta mudança, a comparação entre estes dois grupos já não era mais, como foi observado em 26/07/2023. Durante o processo de depuração dos mexilhões, os resultados indicam que sua capacidade de readaptação pode ser alta. Como observado, os indivíduos mantiveram ou ampliaram seu crescimento na fazenda, sugerindo uma resposta ao novo ambiente. Ao final do teste sensorial

observou-se para diferenças na preferência em relação ao sabor dos mexilhões. Os voluntários avaliaram características sensoriais, como textura, sabor e aroma. Os resultados preliminares indicam variações sutis, mas mensuráveis, nas preferências de paladar entre os indivíduos dos tratamentos 1, 2 e controle. Este aspecto é crucial para compreender não apenas o crescimento, mas também a qualidade final do produto para consumidores. É relevante notar que as notas conferidas pelos participantes ao aspecto 'aparência' foram bem inferiores nos três sistemas àquelas alcançadas para os dois outros aspectos. Tal fato, possivelmente resulta do tamanho atingido, diferentes de indivíduos que crescem junto ao ambiente.

CONCLUSÃO

O experimento forneceu evidências sobre os efeitos na sobrevivência, crescimento e o sabor dos mexilhões. As diferentes condições de pH nos tratamentos 1 (pH 7,5), 2 (pH 7,8) e controle (pH 8,1) durante a fase de laboratório impactou diretamente a mortalidade, enquanto a transição para a fazenda promoveu uma adaptação positiva, como diminuição da mortalidade e maior taxa de crescimento. A análise sensorial destaca a importância de considerar as preferências do consumidor ao realizar experimentos de cultivo de mexilhões. Os resultados mostraram que mexilhões previamente submetidos a condições ácidas são resilientes à variação "natural" do pH.

Painel

Acidificação dos Oceanos

673 - VARIABILIDADE ESPACIAL DE PH AO LONGO DO NORTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA DURANTE O VERÃO AUSTRAL

LAURA RODRIGUES BUSS[1], THIAGO MONTEIRO[2], RODRIGO KERR[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: laurarbuss@gmail.com

Palavras-chave: Acidificação ocêanica; Oceano Austral; Biogeoquímica marinha

INTRODUÇÃO

A medição do pH da água do mar é fundamental para diversos estudos oceanográficos. O pH fornece informações sobre a acidez ou alcalinidade da água, influenciando diretamente a química marinha e os processos biogeoquímicos. Tradicionalmente, a análise do pH tem sido realizada em laboratório, um método preciso, mas demorado. O desenvolvimento de sensores de pH em campo oferece a possibilidade de medições contínuas e em tempo real, otimizando o monitoramento ambiental. O presente estudo tem como objetivo investigar a possibilidade de utilização de sensores de pH no oceano Austral, região vulnerável à acidificação dos oceanos.

METODOLOGIA

Os dados foram obtidos entre fevereiro e março de 2017 em três regiões ao longo do norte da península Antártica (NAP): mar de Bellingshausen e estreitos de Bransfield e de Gerlache. O pH foi medido ao longo da coluna de água por um sensor SBE 18 pH, acoplado ao sistema CTD-Roseta, juntamente com temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido. Além disso, amostras discretas de água do mar foram obtidas por garrafas Niskin em diferentes profundidades. O oxigênio dissolvido obtido pelo sensor foi corrigido pelo método de Winkler, com um coeficiente de determinação (r^2) de 0,9121. O pH do sensor foi corrigido pelas análises das amostras discretas com um eletrodo de vidro Metrohm® 913, acoplado a um sensor de temperatura. Soluções tampão Fluka® Sigma-Aldrich® com pH iguais a 4,000, 7,000 e 9,000 foram utilizados para padronizar o eletrodo de pH antes das análises. A correlação entre o pH do sensor e do eletrodo foi maior no mar de Bellingshausen (r2 = 0, 8231), seguido pelos estreitos de Gerlache (r^2 = 0,7966) e de Bransfield (r^2 = 0,6011). O erro médio quadrático (RMSE) foi de 0,0194 no mar de Bellingshausen, de 0,0243 no estreito de Gerlache e de 0,0251 no estreito de Bransfield.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares indicam que as incertezas nas medidas de pH com alta resolução pelo sensor estão sujeitas a variações regionais, com as maiores incertezas encontradas no estreito de Bransfield e menores no mar de Bellingshausen. A distribuição espacial do pH foi relativamente mais homogênea na camada superficial (>10m) ao longo do NAP. Na superfície, o maior pH médio foi registrado no estreito de Bransfield (8,282 ± 0,092), seguido pelo estreito de Gerlache (8,207± 0,076), e menor no mar de Bellingshausen (8,160 ± 0,040). Em profundidades intermediárias (200-400m) e profundas (> 400m) o pH foi consideravelmente menor no mar de Bellingshausen (7,993 ± 0,008 e 7,986 ± 0,004, respectivamente) e maior no estreito de Bransfield (8,103 ± 0,048 e 8,056 ± 0,029, respectivamente). Esse padrão de distribuição também foi observado na concentração de oxigênio dissolvido e na temperatura ao longo da coluna de água. No mar de Bellingshausen foram registradas as menores concentrações de oxigênio, associado às maiores temperaturas em camas intermediárias (173 ± 10 µmol/kg e 1,20 ± 0,25 ºC) e profundas (171 ± 11 µmol/kg e 1,19 ± 0,27 ºC). Por outro lado, no estreito de Bransfield foram observadas as maiores concentrações de oxigênio e menores temperaturas em camadas intermediárias (235 ± 30 µmol/kg e -0,72 ± 0,61 ºC) e profundas (245 ± 18 µmol/kg e -0,95 ± 0,29 ºC). No estreito de Gerlache foi observado um padrão de transição entre o mar de Bellingshausen e o estreito de Bransfield com relação às propriedades físico-químicas. Os menores valores de pH no mar de Bellingshausen estão associados à maior influência da Água Profunda Circumpolar (CDW) nessa região. A CDW é uma massa de água antiga, com alta taxa de remineralização, menor concentração de oxigênio e alto nível de CO_2 , resultando em um menor pH. Por outro lado, o maior pH no estreito de Bransfield é devido à forte influência das Águas Densas de Plataforma (DSW). A DSW é

recentemente ventilada da superfície do Mar de Weddell, com maior concentração de oxigênio, resultando em um pH mais elevado. Em superfície, é esperado que o pH seja mais elevado devido ao intenso processo de fotossíntese. Esses processos de mistura de massas de água e da fotossíntese são reforçados pela forte correlação significativa entre a concentração de oxigênio e o pH (r^2= 0,620; $p<0.005$).

CONCLUSÃO

Demonstramos que medições de pH com sensores de alta resolução, o longo da coluna de água, são capazes de identificar a variabilidade espacial influenciada pela mistura de distintas massas de água no oceano Austral. Menores valores de pH foram registrados no mar de Bellingshausen, associados à influência da CDW, rica em CO_2 em função da remineralização. No estreito de Bransfield o pH é consideravelmente maior devido à influência da DSW recém ventilada do mar de Weddell. Essas informações com alta resolução são fundamentais para ampliar nossa compressão sobre a variabilidade natural e a acidificação em importantes regiões do Oceano Austral.

Painel

Acidificação dos Oceanos

899 - EXPLORANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO GLOBAL EN *Argopecten purpuratus*: IMPLICANCIAS PARA EL CONSUMIDOR Y EL MERCADO

VALESKA ANDREA SAN MARTIN MONTOYA[1], CRISTIAN A. VARGAS[2], MARIA ISABEL GACITUA[3], ROBERTO PONCE[4], FELIPE VASQUEZ[5], STEFAN GELCICH[6]

[1]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE, [2]INSTITUTO MILENIO SECOS, CHILE & FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CONCEPCIÓN, CHILE, [3]ÁREA HOTELERÍA, TURISMO Y GASTRONOMÍA, INACAP, CONCEPCIÓN, CHILE, [4]INSTITUTO MILENIO SECOS, CHILE; FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS, UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, CONCEPCIÓN, CHILE. & CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA Y SOSTENIBILIDAD (CAPES), PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, SANTIAGO, CHILE., [5]INSTITUTO MILENIO SECOS, CHILE.; FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS, UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO, CONCEPCIÓN, CHILE. & CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA Y SOSTENIBILIDAD (CAPES), PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, SANTIAGO, CHILE., [6]FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, CHILE; INSTITUTO MILENIO SECOS, CHILE. & CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA Y SOSTENIBILIDAD (CAPES), PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, SANTIAGO, CHILE.

Email: valezkasanmartin@gmail.com

Palabras clave: Cambio global, Acuicultura de moluscos

INTRODUCCIÓN

Los efectos del cambio glogal, son los principales problemas que enfrenta la industría de la acuicultura, amenazando su rol de soporte alimentario para una población en constante crecimiento. *Argopecten purpuratus* es un recurso marino cultivado en el norte de Chile, influenciado por procesos locales de variable intensidad como: la hipoxia y la acidificación del océano (AO), generando efectos negativos en la actividad. Nos centramos en estas dos amenazas para determinar su efecto sobre los atributos importantes del ostión desde el punto de vista del consumo humano: la calidad nutricional y la calidad sensorial bajo un futuro escenario de cambio global.

METODOLOGÍA

Los organismos se obtuvieron de un laboratorio particular con certificación desde la localidad de Tongoy, fueron medidos, pesados y rotulados. El diseño experimental constó de un etapa de alimatación durante 1 semana y una etapa experimental. Los organismos se dispusieron en 20 acuarios de 10 L de capacidad, cada uno con 20 individuos. El experimento se desarrolló en un mesocosmo bajo condiciones controladas de laboratorio para determinar el efecto combinado de pCO_2 alto/ bajo pH con hipoxia durante dos meses de exposición, donde: 10 réplicas de acuarios de alto pCO_2/pH bajo y O_2 bajo corresponden al "Tratamiento" y 10 réplicas de acuarios bajo condiciones de "Control". La temperatura se mantuvo constante a 13°C y se alimentaron con un concentrado comercial de cuatro microalgas (Phytogold): Isochrysis sp., Pavlova sp., *Thalassiosira* sp., y *Tetraselmis* sp.

Se evaluó el efecto de un futuro escenario de hipóxia y AO Tongoy en los principales atributos de mercado, siendo estos: calidad nutricional del ostión, tales como: proteínas, vitaminas, minerales, ácidos grasos, entre otros. Muestras obtenidas desde las gónadas y músculo abductor. Además, la calidad sensorial fue analizada mediante una degustación organoléptica por consumidores, dónde se evaluó atributos tales como: aroma, apariencia, textura y sabor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta investigación responde a la necesidad de evaluar cómo la industria acuícola podría verse impactada por la calidad de sus recursos y la seguridad alimentaria expuesta a un escenario de cambio global. Nuestros resultados evidencian una reducción en la calidad nutricional de los organismos que fueron expuestos a las condiciones de "Tratamiento", observando disminución en el contenido de ácidos grasos, especialmente los polisaturados PUFA, Omega 6; Vitamina B12 y el porcentaje de proteínas.

Por otro lado, en la evaluación de las calidad sensorial, se pudo determinar un perfil del consumidor donde: el 68% de los encuestados dijo que le gusta comer mariscos, 24% más o menos, 6% no tanto, y un 2% no. La frecuencia de consumo de los encuestados fue de un consumo semanal 49%, 1 vez al mes 34%, cada 6 meses 14% y 1 vez al año 3%. Dentro de los encuestados un 87% reconoce conocer el término cambio climático y un 94% lo considera una amenaza. Y de todos los

asistentes y encuestados, el 20% menciona saber que es la AO, un 40% no y un 40 algo. La evaluación organoléptica determinó que los orgnismos mejor evaluados en cuanto al aroma fueron aquellos expuestos a condiciones Control v/s los de condición "Tratamiento". La apariencia no presentó diferencias significativas entre los dos sets de organismos expuestos a condiciones experimentales. La intensidad del sabor presentó una mejor evaluación en aquellos orgnismos que fueron expuestos a condiciones "Control", además los organismos que estuvieron en condiciones de "Tratamiento" fueron evaluados con presencia de mayor sabor amargo versus los de condiciones "Control".

CONCLUSIONES

Si bien esta información es importante para crear conciencia sobre los potenciales riesgos a los que se podría enfrentar la acuicultura del Ostión y para promover medidas para reducir los impulsores globales de cambios climáticos, uno de los mayores inconvenientes de la actividad es la falta de suministro e información para ayudar a industrias a planificar y adaptarse a potenciales cambios de mercado. Por lo tanto, comprender cómo los produtos del mar se verán influenciados en los próximos años por los cambios ambientales es una prioridad de investigación considerando las posibles repercusiones para consumidores y el mercado de produtos marinos.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto FONDECYT ANID Postdoctorado 3210219 (Etapa2023)

Painel

Acidificação dos Oceanos

998 - EFECTO DEL BAJO PH EN EL COMPORTAMIENTO NATATORIO DE LOS PRIMEROS ESTADIOS LARVALES DEL CANGREJO *N. granulata*

MACARENA PÉREZ GARCÍA[1], JESÚS DARÍO NUÑEZ[2], TOMÁS ATILIO LUPPI[3], EMILIANO HERNAN OCAMPO[4]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [4]CONICET

Email: mperezgarcia@mdp.edu.ar

Palabras clave: Cangrejo cavador, acidificación oceánica, comportamiento larval

INTRODUCCIÓN

La disminución en el pH de los océanos es una de las consecuencias de la liberación de dióxido de carbono (CO_2) producido por las actividades humanas. Este cambio ambiental plantea interrogantes sobre cómo podría afectar a las larvas de cangrejos, incluyendo su capacidad de natación, la cual desempeña un papel crucial en su supervivencia y dispersión. Por ello, se evaluó mediante un experimento de laboratorio si el bajo pH afecta al comportamiento natatorio de los primeros estadios larvales del cangrejo estuarino semiterrestre *Neohelice granulata*.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el objetivo, se colectaron 12 hembras de *Neohelice granulata* con embriones en estadio final en la laguna costera de Mar Chiquita (octubre de 2021-marzo 2022). Luego de la eclosión de las larvas y su posterior mantenimiento en acuarios cerrados de 1 L con agua de mar, se seleccionaron al azar aquellas a utilizar posteriormente, y se las incubó en acuarios cerrados de 0.2 L bajo tres tratamientos: pH 8 (control), pH 7.5 (2 horas) y pH 6.9 (1 hora, y previamente una hora en 7.5). A continuación, se las trasladó a otros acuarios (6 x 6 x 1.5 cm) y se registró su comportamiento utilizando cámaras de video Hikvision ds-2CD2412F-IW. El experimento se realizó en total oscuridad utilizando tres luces LED infrarrojas ubicadas en la parte superior de cada acuario. En total, se utilizaron 4 larvas de cada una de las hembras para cada pH (8, 7.5 y 6.9) y estadio (Zoea I, II y III). A partir de los videos registrados se obtuvieron las coordenadas de X e Y, las cuales fueron utilizadas en el programa R para calcular parámetros del comportamiento natatorio, es decir, distancia total recorrida y velocidad promedio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se registraron cambios en la distancia total recorrida por las ZI expuestas a pH 7.5 y pH 6.9. Sin embargo, se evidenció una disminución en la distancia total recorrida en aquellas ZII y ZIII expuestas a pH 7.5, y una disminución aún mayor en aquellas ZII y ZIII expuestas a pH 6.9. Asimismo, no se registraron cambios en la velocidad promedio alcanzada por las ZI expuestas a pH 7.5 y pH 6.9. Sin embargo, se observó una menor velocidad promedio en aquellas ZII y ZIII expuestas a ambos niveles de pH. Estas observaciones sugieren que tanto una menor velocidad de natación como una menor distancia recorrida en las larvas expuestas a bajo pH podrían influir en su posicionamiento en la columna de agua. Esta alteración también podría resultar en una mayor vulnerabilidad ante los depredadores y afectar su capacidad de búsqueda de alimento.

CONCLUSIONES

Estos resultados sugieren un impacto significativo del bajo pH en el comportamiento natatorio de los primeros estadios larvales del cangrejo *N. granulata*, lo que podría hacerlas más susceptibles a la depredación y afectar su capacidad para obtener alimento.

Painel

Acidificação dos Oceanos

1129 - EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN A LA ACIDIFICACIÓN OCEÁNICA A CORTO PLAZO SOBRE LAS RESPUESTAS ANTIOXIDANTES DE LA VIEIRA PATAGÓNICA *Zygochlamys patagonica* (P.P. KING, 1832) DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

MARIA SOLEDAD YUSSEPPONE[1], MATIAS SCHWARTZ[2], SILVANA CAMPODÓNICO[3], BETINA JUDITH LOMOVASKY[4]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, CONICET-UNMDP, [2]INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP), MAR DEL PLATA, ARGENTINA, [3]INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP), MAR DEL PLATA, ARGENTINA, [4]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), FCEYN- UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA (UNMDP), CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET), MAR DEL PLATA, ARGENTINA. RED DE INVESTIGACIÓN DE ESTRESORES MARINOS Y COS

Email: msyusseppone@gmail.com

Palabras clave: acidificación oceánica, vieiras

INTRODUCCIÓN

La acidificación de los océanos (AO) y sus consecuentes cambios en la química del sistema de carbonato del agua de mar, producen principalmente una disminución del pH y una reducción en la disponibilidad del ión carbonato en el océano (Caldeira and Wickett, 2003). Estos cambios pueden modificar la respuesta antioxidante de organismos marinos, alterando su capacidad de enfrentar cambios ambientales. En este trabajo, analizamos los efectos a corto plazo de la exposición experimental a la AO sobre la respuesta antioxidante de una importante especie de interés comercial de Atlantico Sudoccidental, la vieira patagónica *Zygochlamys patagonica* (P.P. King, 1832).

METODOLOGÍA

Se evaluaron los efectos de la acidificación oceánica en la vieira patagónica *Zygochlamys patagonica* mediante un experimento en laboratorio a corto plazo. Los ejemplares de vieira patagónica fueron recolectadas en una zona del talud continental (UME). El diseño fue completamente aleatorizado y se evaluaron 3 niveles de pH, pHT alto: 8,10 correspondiente al valor medio registrado en los bancos de vieiras, pHT medio: 7,80 valor mínimo de pH registrado en los bancos de vieiras, pHT bajo: 7,50, 0,3 por debajo del valor mínimo registrado en los bancos de vieiras. Las condiciones de pH se lograron mediante el burbujeo de CO_2 utilizando controladores de pH individuales, en un sistema de flujo de agua de mar abierto. Las variables del sistema de carbonatos fueron medidias durante el experimento (Dickson et al., 2007). A los 4 y 17 días de exposición, se midieron en hemolinfa, branquia y manto de vieiras los niveles de TBARS (sustancias reactivas con ácido tiobarbitúrico), niveles de glutatión reducido (GSH) como antioxidante no enzimático y la actividad de las enzimas superóxido dismutasa (SOD), catalasa (CAT) y glutation-S-transferasa (GST) como antioxidantes enzimáticos. Se realizó un ANOVA de dos factores (tiempo y pH) y comparaciones a posteriori (Test Tukey).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En hemolinfa de *Z. patagonica*, no se indujo una respuesta antioxidante tanto enzimática como no enzimática y no se detectaron signos de daño oxidativo a lípidos bajo la exposición a AO, sugiriendo que *Z. patagonica* mantiene su capacidad de respuesta inmune bajo condiciones de AO. Las branquias mostraron activación antioxidante a los 4 días bajo AO, principalmente en la actividad SOD y GST, las cuales disminuyeron al final del experimento (interacción significativa, SOD ppH*tiempo = 0,0002, GST ppH*tiempo = 0,0137). El daño oxidativo a lípidos fue mayor a 4 días a pH bajo respecto a pH medio, mientras que a los 17 días no se detectaron diferencias significativas (interacción significativa TBARS ppH*tiempo = 0,0394). La disminucion de los niveles de daño oxidativo observados al final del experimento bajo condiciones de AO junto con la disminución registrada de las actividades antioxidantes (SOD y GST), sugieren una disminución en la tasa metabólica en *Z. patagonica*. En manto, se registró una disminución estadísticamente significativa en GSH bajo condiciones de pH medio y bajo, respecto a pH alto (ppH = 0,0017), por lo cual este antioxidante tendría un papel importante en este tejido para hacer frente a condiciones de AO.

CONCLUSIONES

El trabajo representa el primer antecedente de evaluación de efectos de la acidificación oceánica en la vieira *Zygochlamys patagonica*. Los resultados respaldan las evidencias previas de la capacidad de los bivalvos para mantener su homeostasis redox en condiciones experimentales a corto plazo de AO y contribuye a continuar conociendo las estrategias de esta importante especie de interés comercial para hacer frente a los cambios ambientales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Caldeira, K., Wickett, M.E., 2003. Anthropogenic carbon and ocean pH. Nature 425, 365–365. https://doi.org/10.1038/425365a

Dickson, A.G., Sabine, C.L., Christian, J.R. (eds), 2007. Guide to best practices for ocean CO_2 measurement. Sidney, British Columbia, North Pacific Marine Science Organization, 191pp. https://doi.org/10.25607/OBP-1342

FUENTES DE FINANCIACIÓN

FONCyT (PICT-2019-4151 para B.L.), Coordinated Research Project (CRP) IAEA (K41018 para B.L.), Proyecto regional IAEA RLA7025 y proyecto ARCAL IAEA RLA7028 para B.L. Acuerdo de cooperacion científico tecnológica CONICET e INIDEP (N° PR5071, B.L. y S.C).

Painel

Acidificação dos Oceanos

1247 - EVALUACIÓN DE LA QUÍMICA DE LOS CARBONATOS EN DOS ESTACIONES CON CARACTERÍSTICAS DE CONSERVACIÓN CONTRASTADAS: PRIMEROS 4 AÑOS DE MONITOREO

CESAR AUGUSTO BERNAL[1], YURLEY TATIANA ZAPATA REY[2], HALBIN GIOVANI SERRANO RAMIREZ[3], LUISA FERNANDA ESPINOSA DIAZ[4]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS "JOSÉ BENITO VIVES DE ANDRÉIS", [2]INVEMAR, [3]INVEMAR, [4]INVEMAR

Email: cesar.bernal@invemar.org.co

Palabras clave: ODS 14.3.1, saturación aragonita.

INTRODUCCIÓN

El desconocimiento de la química de los carbonatos en zonas costeras de Colombia, no ha permitido tomar medidas preventivas y de protección para conservar las formaciones coralinas, ecosistemas de gran importancia ecológica y económica para el país. En la actualidad el reporte de indicador 14.3.1 del ODS 14 en zonas costeras se encuentra sujeto a la variabilidad propia de las áreas de estudio y de ello depende que el monitoreo requerido sea de largo aliento y que se contemplen otras variables adicionales que permitan interpretar la información de la química de carbonatos.

METODOLOGÍA

Con el fin de generar este conocimiento, desde 2019 INVEMAR implementó un monitoreo en dos estaciones del Caribe colombiano, con características de conservación contrastantes, Bahía Chengue (BCh) y Bahía de Santa Marta (BSM). BCh, es un área con bajas alteraciones o actividades antrópicas debido a que se encuentra ubicada dentro de las 3.000 hectáreas marinas que conforman el Parque Nacional Natural Tayrona. La BSM, es un área con impactos antrópicos debidos a las descargas de aguas residuales de la ciudad de Santa Marta (intensificada en época de lluvias), actividades portuarias, tráfico marítimo y turismo. En cada estación se midieron mensualmente salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y se tomaron muestras discretas a tres profundidades (somera, media y profunda) para medir nutrientes, clorofila a, carbono orgánico total, carbono inorgánico disuelto (CID) y alcalinidad total (AT). El CID se determinó con el analizador AIRICA marca MARIANDA (Bernal, et al., 2021a) y la AT mediante la titulación manual en celda abierta (Bernal, et al., 2021b), ambos métodos con una incertidumbre < 3.0 µmol/Kg. Para determinar la química de los carbonatos se utilizó el programa CO2sys.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En BCh, el CID promedio fue 2065.0 ± 66.0 µmol/kg (n=141), con un intervalo de variación que va desde 1810.4 hasta 2179.7 µmol/kg; y en BSM el CID promedio fue 2052.2 ± 80.2 µmol/kg (n=139), con un intervalo de variación que va desde 1700.2 hasta 2172.2 µmol/kg. Las concentraciones de CID en BSM presentan una mayor variabilidad con respecto a la estación BCh, asociada a cambios en la salinidad. Los resultados muestran que las variaciones en la escala temporal son más marcadas que las variaciones por la profundidad de la muestra y por la estación. Adicionalmente, se observa que los picos de altas y bajas concentraciones de CID presentan una correlación alta con los picos de salinidad (ρ = 0.83; p-valor = 2e-16; n = 277).

La AT en la BCh presenta un valor promedio de 2360.6 ± 66.5 µmol/kg (n=141), con un intervalo de variación que va desde 1970.8 µmol/kg hasta 2460.1 µmol/kg (enero de 2021 en fondo, salinidad 36.1) y en la BSM presenta un valor promedio de 2354.6 ± 83.3 µmol/kg (n=138), con un intervalo de variación que va desde 1941.0 µmol/kg hasta 2438.2 µmol/kg. La AT en BSM presentan una mayor variabilidad con respecto a la estación BCh, inicialmente asociada a cambios en la salinidad, sin embargo, se requiere evaluar los resultados con otras variables como materia orgánica, nutrientes y determinar los aportes a la alcalinidad por compuestos diferentes a los carbonatos. Los resultados muestran que las variaciones en la escala temporal son más marcadas que las variaciones por la profundidad de la muestra y por la estación. Al igual que en el CID, los picos tanto de altas como de bajas AT, coinciden con los picos de salinidad, presentando una correlación alta (ρ = 0,88; p-valor = 2e-16; n = 276).

La Ωarag en BCh presentó un valor promedio de 3.33 ± 0.37 (n=141), con un intervalo de variación que va desde 1.83 hasta 4.37; y en la BSM presenta un valor promedio de 3,41 ± 0,37 (n=138), con un intervalo de variación que va desde 1.82 hasta 4.48. Los resultados muestran un estado saturado de carbonato de calcio para las dos estaciones.

Los resultados de este trabajo fueron reportados en el portal de datos del indicador 14.3.1 del ODS 14.

CONCLUSIONES

La zona costera evaluada presenta un estado Ωaragonita y calcita, no corrosiva, en ninguno de los meses evaluados se observó insaturación.

El CID y la AT son fuertemente alterados por los cambios de salinidad del agua.

Si bien la serie de tiempo cuenta con casi 5 años de información, aún no es posible establecer tendencias de disminución de la saturación de carbonato de calcio con respecto a épocas preindustriales, por lo cual es necesario continuar con el monitoreo y evaluar línea base histórica mediante registros de corales datados; y conocer la variabilidad del sistema en periodos de día y noche.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Bernal C., Sanchez-Cabeza J.A., MartínezGalarza, R.A., Gómez M., & NorzagarayLópez, O. (2021). Determinación de carbono inorgánico disuelto en agua de mar utilizando analizador automático con detección infrarrojo - AIRICA. Red de Investigación de Estresores Marinos - Costeros en Latinoamérica y El Caribe – REMARCO. Santa Marta, Colombia. 18 pp. https://remarco.org/manual-ao/

Bernal C., Gómez M., Sanchez-Cabeza J.A., Cartas H., Herrera J., Ruiz G., & HernándezAyón M. (2021) Determinación de alcalinidad total en agua de mar utilizando dispensador manual. Método de titulación en celda abierta. Red de Investigación de Estresores Marinos - Costeros en Latinoamérica y El Caribe – REMARCO. Santa Marta, Colombia. 9 pp. https://remarco.org/manual-ao/

FUENTES DE FINANCIACIÓN

INVEMAR

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia

Organismo Internacional de Energía Atómica

Oral

Acidificação dos Oceanos

1487 - EFFECTS OF METAL CONTAMINATION UNDER MARINE ACIDIFICATION AND TEMPERATURE RISE SCENARIOS ON THE EMBRYO-LARVAL DEVELOPMENT OF THE SEA URCHIN *Echinometra lucunter*

ALINE VECCHIO ALVES[1], BIANCA PAZINI[2], RODRIGO BRASIL CHOUERI[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)

Email: alinee.vecchioalves@gmail.com

Keywords: multiple stressors, ecotoxicology

INTRODUCION

The increase in the concentration of greenhouse gases (GHG) in the atmosphere has driven projections for the end of the century with scenarios of acidification and marine warming (IPCC, 2014). Marine ecosystems also suffer from the effects of other stressors, such as chemical contamination by metals (Halpern et al., 2008), which can affect marine biota (Ivanina and Sokolova, 2015; Trevizani et al., 2022). The objective of this study was to assess how the combined impact of trace metal pollution in seawater at scenarios of elevated temperature and marine acidification influences the embryo-larval development of the sea urchin *Echinometra lucunter*.

METHODS

The effect of CO_2-driven ocean acidification and temperature rise on the toxicity of a mixture of metals (Cu, Pb, Zn, and Hg) in seawater on the embryo-larval development of sea urchins *Echinometra lucunter* was evaluated using an experimental design, considering three fixed factors: (i) pH/pCO_2, three levels: pH 8.0 (control pH/pCO_2), pH 7.6 (medium pH/pCO_2) and pH 7.1 (high pH/pCO_2) by Representative Concentration Pathways (RCP) 8.5 (Bindoff, 2019) and the Coupled Model Intercomparison Project (CMIP6) of the World Climate Research Program (Arias et al., 2021); (ii) temperature, two levels: 25 °C (control temperature) and 27 °C (increased temperature) by the RCP model of the IPCC (2014); and (iii) metal contamination: non-spiked sediment (control sediment) and spiked sediment with two different levels (L1 and L2), with metals commonly found in coastal regions (Kim et al., 2016). Acidification was carried out using controlled injection of pure gaseous CO_2 (Apexfusion® control software) into the atmosphere (indirect injection) of semi-closed containers (airtight boxes) and warming was carried out using aquarium thermostats into the boxes. Embryo-larval development was considered normal when the larvae reached a well-developed pluteus stage after 32 hours of exposure. Classification was performed considering a total of 100 larvae.

RESULTS AND DISCUSSION

A negative effect was observed at the lowest pH tested (7.2) in the control treatment, and was even more intensified in the interaction with metal concentrations at temperature 25 °C. Other studies have already demonstrated that the decrease in calcium carbonate saturation caused by ocean acidification negatively affects calcifying organisms, such as echinoderms (Doney et al., 2009; Kroeker et al., 2010; Byrne et al., 2013), as well as increases toxicity in the combination of acidified and metal-contaminated environments (Basallote et al., 2017; De Orte et al., 2014; Passarelli et al., 2017). However, there were evident interactive effects between warming, CO_2-driven acidification, and metal contamination on the embryo larval development of sea urchins, as the negative effect at pH 7.2 in both concentrations (L1 and L2) was even greater in a heated environment (27 °C), reaching normal larval development close to zero in L2 (2.50, CI 95%: 1.35 – 4.65). At pH 7.6, an effect was observed at the concentrations (L1 and L2) with the same intensity of interaction at both temperatures. In contrast, all treatments on the control pH (8.0) at both temperatures had normal larval development close to 90%, which indicates a low toxic effect of metal and temperature factors on this pH.

All organisms have a quantitative metabolic organization for the use of energy and nutrients to perform vital functions (maintenance of homeostasis, growth, reproduction, etc.), as explained by the "dynamic energy budget" (DEB) theory (Kooijman et al., 2001). Therefore, these physiological functions can be compromised under

the effect of a stressor or multiple stressors. The physiological effects caused by acidification and warming and the greater bioavailability of metal contaminants in seawater, acting synergistically, may have led to *E. lucunter* larvae investing energy to maintain their physiological processes, reducing energy to regulate metals, and increasing compensation mechanisms (Pörtner et al., 2004; Byrne et al., 2010; Sokolova et al., 2015), enhancing the effects of these stressors when exposed to the stress of acidification and warming.

CONCLUSION

Understanding the synergistic and antagonistic interactions for multiple stressors is crucial because organisms in natural environments face multiple stressors simultaneously, resulting in complex potential effects. The results indicate a change in the dose-response relationship of the mixture of metals (Cu, Pb, Zn, and Hg) in the face of lower pH/high pCO_2 and potentiated physiological changes. These changes caused deleterious effects on the embryo-larval development of the organism, which could reach population level. Furthermore, temperature had an effect, only in interaction with metal contamination in an acidified scenario.

REFERENCES

Arias, P.A., Bellouin, N., Coppola, E., Jones, R.G., Krinner, G., Marotzke, J., Naik, V., Palmer, M.D., Plattner, G.-K., Rogelj, J., Rojas, M., Sillmann, J., Storelvmo, T., Thorne, P.W., Trewin, B., Rao, K.Achuta, Adhikary, B., Allan, R.P., Armour, K., Bala, G., Barimalala, R., Berger, S., Canadell, J.G., Cassou, C., Cherchi, A., Collins, W., Collins, W.D., Connors, S.L., Corti, S., Cruz, F., Dentener, F.J., Dereczynski, C., Luca, A.Di, Niang, A. Diongue, Doblas-Reyes, F.J., Dosio, A., Douville, H., Engelbrecht, F., Eyring, V., Fischer, E., Forster, P., Fox-Kemper, B., Fuglestvedt, J.S., Fyfe, J.C., Gillett, N.P., Goldfarb, L., Gorodetskaya, I., Gutierrez, J.M., Hamdi, R., Hawkins, E., Hewitt, H.T., Hope, P., Islam, A.S., Jones, C., Kaufman, D.S., Kopp, R.E., Kosaka, Y., Kossin, J., Krakovska, S., Lee, J.Y., Li, J., Mauritsen, T., Maycock, T.K., Meinshausen, M., Min, S.-K., Monteiro, P.M.S., Ngo-Duc, T., Otto, F., Pinto, I., Pirani, A., Raghavan, K., Ranasinghe, R., Ruane, A.C., Ruiz, L., Sallée, J.-B., Samset, B.H., Sathyendranath, S., Seneviratne, S.I., Sörensson, A.A., Szopa, S., Takayabu, I., Tréguier, A.-M., van den Hurk, B., Vautard, R., von Schuckmann, K., Zaehle, S., Zhang, X., Zickfeld, K., 2021. Technical summary. In: Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S.L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., Zhou, B. (Eds.), Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 33–144. doi. org/10.1017/9781009157896.002.

Basallote, M. D., Rodríguez-Romero, A., De Orte, M. R., DelValls, T. Á., and Riba, I. (2018). CO_2 leakage simulation: effects of the pH decrease on fertilisation and larval development of *Paracentrotus lividus* and sediment metals toxicity. Chemistry and Ecology, 34(1), 1-21.

Bindoff, N.L., Cheung, W.W.L., Kairo, J.G., Arístegui, J., Guinder, V.A., Hallberg, R., Hilmi, N., Jiao, N., Karim, M.S., Levin, L., O'Donoghue, S., Cuicapusa, S.R.Purca, Rinkevich, B., Suga, T., Tagliabue, A., and Williamson, P., (2019). Changing ocean, marine ecosystems, and dependent communities. In: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Tignor, M., Poloczanska, E., Mintenbeck, K., Alegría, A., Nicolai, M., Okem, A., Petzold, J., Rama, B., Weyer, N.M. (Eds.), IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 447–587. doi.org/10.1017/9781009157964.007.

Byrne, M., Lamare, M., Winter, D., Dworjanyn, S. A., and Uthicke, S. (2013). The stunting effect of a high CO_2 ocean on calcification and development in sea urchin larvae, a synthesis from the tropics to the poles. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 368(1627), 20120439.

de Orte, M. R., Sarmiento, A. M., Basallote, M. D., Rodríguez-Romero, A., and Riba, I. (2014). Effects on the mobility of metals from acidification caused by possible CO_2 leakage from sub-seabed geological formations. Science of the Total Environment, 470, 356-363.

Doney, S. C., Fabry, V. J., Feely, R. A., and Kleypas, J. A. (2009). Ocean acidification: the other CO_2 problem. Annual review of marine science, 1, 169-192.

Halpern, B. S., Walbridge, S., Selkoe, K. A., Kappel, C. V., Micheli, F., d'Agrosa, C., and Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. science, 319(5865), 948-952.

IPCC, 2014. In: Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R.,

and van Ypserle, J. P. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (p. 151).

Ivanina, A.V and Sokolova, I.M. 2015. Interactive effects of metal pollution and ocean acidification on physiology of marine organisms. Current Zoology 61(4), 653–668. doi.org/10.1093/czoolo/61.4.653

Kim, B. S. M., Salaroli, A. B., de Lima Ferreira, P. A., Sartoretto, J. R., de Mahiques, M. M., and Figueira, R. C. L. (2016). Spatial distribution and enrichment assessment of heavy metals in surface sediments from Baixada Santista, Southeastern Brazil. Marine Pollution Bulletin, 103(1-2), 333-338.

Kooijman, S. A. L. M. (2001). Quantitative aspects of metabolic organization: a discussion of concepts. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 356(1407), 331-349.

Kroeker, K. J., Kordas, R. L., Crim, R. N., and Singh, G. G. (2010). Meta- analysis reveals negative yet variable effects of ocean acidification on marine organisms. Ecology letters, 13(11), 1419-1434.

Passarelli, M. C., Cesar, A., Riba, I., and DelValls, T. A. (2017). Comparative evaluation of sea-urchin larval stage sensitivity to ocean acidification. Chemosphere, 184, 224-234.

Pörtner, H. O., Langenbuch, M., and Reipschläger, A. (2004). Biological impact of elevated ocean CO_2 concentrations: lessons from animal physiology and earth history. Journal of oceanography, 60, 705-718.

Pörtner, H. O., and Knust, R. (2007). Climate change affects marine fishes through the oxygen limitation of thermal tolerance. science, 315(5808), 95-97.

Sokolova, I. M., Matoo, O. B., Dickinson, G. H., Beniash, E., Solan, M., and Whiteley, N. M. (2015). Physiological effects of ocean acidification on animal calcifiers. Stressors in the Marine Environment Physiological and Ecological Responses; Societal Implications, 36-55.

Trevizani, T. H., Domit, C., Santos, M. C. D. O., and Figueira, R. C. L. (2023). Bioaccumulation of heavy metals in estuaries in the southwest Atlantic Ocean. Environmental Science and Pollution Research, 30(10), 26703-26717. doi.org/10.1007/s11356-022-23974-x

SPONSORS

Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (2017/07351-4).

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Financiamento 001

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC-CNPQ)

Painel

Acidificação dos Oceanos

1502 - COMO A PERDA GRADUAL DE CALCIFICAÇÃO PODE AFETAR A SUSCETIBILIDADE DE UMA MACROALGA CALCÁREA À HERBIVORIA?

AMANDA MENDONÇA CHYAROMONT[1], AMANDA CUNHA DE SOUZA CORAÇÃO[1], VALÉRIA LANEUVILLE TEIXEIRA[1], JOEL CAMPOS DE PAULA[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: amandachyaromont@gmail.com

Palavras-chave: interação biótica, mudanças climáticas, rodófita

INTRODUÇÃO

A calcificação do talo das macroalgas pode conferir benefícios ecologicamente importantes, como uma maior resistência do talo à ação das ondas, defesa a predação (anti-herbivoria) e melhor absorção dos nutrientes. A alga vermelha calcárea *Arthrocardia variabilis* (Harvey)Weber Bosse é da ordem *Corallina*les, tem localidade-tipo em Cabo Frio–RJ(Brasil) e não apresenta estudos relacionados a sua ecologia até o momento. Pela primeira vez, a macroalga calcárea nativa brasileira *Arthrocardia variabilis* é avaliada em relação a perda gradual da sua calcificação e em quais níveis esta diminuição de carbonato de cálcio do seu talo pode influenciar no consumo pelo crustáceo *Pachygrapsus transversus* (Gibbes,1850).

METODOLOGIA

A macroalga foi coletada na Praia Vermelha-RJ e o crustáceo na Praia de Boa Viagem-Niterói. Em laboratório, os caranguejos foram aclimatados em água do mar por 24h com *Ulva* spp. Talos de *A. variabilis* foram separados, lavados com água do mar, secos por 10 min e pesados para valor de biomassa inicial. Talos considerados tratamento continham uma quantidade de CaCO3 de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% (N=18 cada), a qual foi retirada através da lavagem em solução de 1M HCl por 5 min, 1:30min, 10s, e 7s, respectivamente, com exceção da alga completamente calcificada. Estas porcentagens foram estimadas de acordo com Martone (2021). Dezoito talos da macroalga permaneceram somente em água do mar durante o experimento como controle negativo para análise da possível perda da biomassa. Após 16 horas em aclimatação, essas algas foram oferecidas aos caranguejos por três dias e os experimentos foram finalizados quando consumidos no mínimo 50%. Ao final, os talos foram secos por 10 min, pesados novamente e tabelados para determinação da biomassa consumida. Para análise da porcentagem de consumo dos talos e possível perda de biomassa do controle foi utilizado o Teste-T, Análise de Variância e o Teste Pos-hoc Holm-Sidak no programa Sigmaplot.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados do controle negativo mostraram que a perda da biomassa nos talos foi referente ao consumo, pois o mesmo não mostrou diferença estatística entre os valores iniciais e finais fora do experimento (t=0,4, df=34, P=0,688). Registrou-se diferenças estatísticas significativas nos níveis de calcificação enquadrados em A= 0% a 25% (p-0,001); C= 50%a 75% (p- 0,002); D= 75% a 100% (p-0,001), com exceção do valor B= 25% a 50% (p-0,095). Todas as porcentagens de calcificação obtiveram diferença significativa entre o controle e tratamento, e foi possível observar um maior consumo do talo da *A. variabilis* calcificada em até 25% em comparação com os outros tratamentos (p=0,001), já nos demais níveis de calcificação, não obteve diferenças estatísticas entre eles. Outros artigos registraram efeitos negativos das consequências das mudanças climáticas, como a acidificação dos oceanos, em outras macroalgas vermelhas calcáreas. Assim, verificou-se que em espécies do gênero *Corallina* houve uma perda de biomassa com a diminuição da estrutura de seus talos decorrente de mudanças de temperatura e acidificação do meio, levando a uma possível diminuição da disponibilidade de habitat e a diversidade dos moluscos bentônicos. Uma diferença entre a *A. variabilis* e outras macroalgas calcáreas como espécies de *Corallina* é a menor proporção de peso úmido considerado para $CaCO_3$, fazendo com que esta espécie seja ainda mais vulnerável a mudanças do pH da água. Além disto, *A. variabilis* mostrou resultados que indicam a importância de sua defesa física, já que em porcentagens mais baixa de $CaCO_3$ esta alga obteve uma alta porcentagem de consumo. Estes resultados demonstram uma maior suscetibilidade desta macroalga a onívoros generalistas como o *P. transversus*. Outros estudos estão sendo realizados quanto a defesa química desta macroalga, que mostram que ela pode apresentar metabólitos

secundários com atividade anti-herbivoria quando em maior concentração. No entanto, esta defesa química parece não ser eficiente em um cenário de descalcificação exacerbado do talo desta macroalga.

CONCLUSÃO

Assim, *Arthrocardia variabilis* conta com uma defesa física eficiente, uma vez que ao perder 25% da sua calcificação a mesma é consumida de forma significativa pelo *Pachygrapsus transversus*. Devido aos resultados, eventos de acidificação dos oceanos poderiam afetar a proteção dada pela estrutura do talo desta espécie, deixando-a mais suscetível à herbivoria do onívoro generalista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Patrick T. Martone et al., 2021.Calcification does not necessarily protect articulated coralline algae from urchin grazing. Journal of experimental marine biology and ecology 537.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ, CAPES

AQUICULTURA E PESCA

Painel

Aquicultura e Pesca

15 - VARIABILIDAD TEMPORAL EN LA COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA Y PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS EN LA GÓNADA DE LA SARDINA COMÚN (*Strangomera bentincki*) EN EL SISTEMA DE LA CORRIENTE DE HUMBOLDT, CHILE

FABIAN ALEJANDRO GUZMAN RIVAS[1], HERALDO CARLOS ÁLVAREZ PÉREZ[2], SERGIO ARTURO MORA OPAZO[3], JUAN CARLOS ORTEGA CARRASCO[4], ÁNGEL GABRIEL URZÚA OSORIO[5]

[1]UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION, [2]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, [3]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, [4]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, [5]UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN

Email: fabian.guzman@ucsc.cl

Palabras clave: Pesquería, nutrición, pez pelágico, plasticidad, Chile

INTRODUCCIÓN

La sardina común (*Strangomera bentincki*) es un pez pelágico de pequeño tamaño y endémico que sustenta una importante pesquería en Chile (Soto-Mendoza et al., 2010). Esta especie presenta una época reproductiva extendida, es un desovador parcial y presenta su mayor peak reproductivo durante los meses de agosto a septiembre (Cubillos et al., 1999). Se alimenta principalmente de zooplancton, desde el cual obtiene las principales reservas energéticas (lípidos, proteínas, carbohidratos) (Cubillos et al., 2001). Al presentar un periodo reproductivo extendido se desconoce como varía la condición nutricional de la gónada y sus implicancias sobre su sobrevivencia y dinámica poblacional.

METODOLOGÍA

Ejemplares de sardina común fueron colectadas por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) entre Cobquecura (36°10' 46" S y 72°55'05" W) y Punta Lavapié (37°09'04" S y 73°13'25" W), Chile; donde opera la flota cerquera pelágica de la sardina común. Un total de N=40 (10 por cada estación) hembras que presentaban ovocitos en estado inicial del desarrollo fueron seleccionados. Las hembras seleccionadas fueron medidas, pesadas y se les extrajo las gónadas para su posterior análisis de la composición bioquímica y ácidos grasos. Las gónadas fueron liofilizadas y se les extrajo un trozo para los posteriores análisis (~ 30 mg de peso seco). El contenido de proteínas fue estimado mediante el método colorimétrico de Lowry et al. (1951); la estimación del contenido de carbohidratos se realizó mediante el procedimiento descrito por Tietz (1995), mientras que el contenido de lípidos y ácidos grasos fueron realizados mediante los métodos utilizados por Folch et al. (1957) y Urzúa & Anger (2011). Para los análisis estadísticos se utilizaron métodos paramétricos (ANOVA de 1 vía) y no paramétricos (PERMANOVA, PCoA) (Zuur et al., 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de proteínas de *S. bentincki* varió significativamente durante el año 2022, donde se encontró una mayor cantidad de proteínas en la época de invierno. En este sentido, las proteínas son la segunda mayor fuente de energía y proporcionan aminoácidos esenciales para el crecimiento y desarrollo de peces teleósteos (Harborne, 2014). En esta época *S. bentincki* presenta los mayores niveles de proteína debido a que es el periodo pre reproductivo por lo que necesita almacenar proteínas para el proceso de gonadogénesis y vitelogénesis (Bradford, 1993; Wiegand, 1996). Por otro lado, el contenido de carbohidratos también varió significativamente entre estaciones, pero a diferencia de las proteínas el mayor contenido de carbohidratos se presentó en la época de otoño. La glucosa juega un rol clave como fuente de energía inmediata y de bajo poder calórico en los organismos, pero su importancia parece estar limitada en peces (Enes et al., 2009). Al parecer la glucosa está limitada a la subordinación de los lípidos y proteínas como un sustrato metabólico (Hemre et al., 2002) y estaría participando en menor medida en los procesos reproductivos de la especie. A diferencia del contenido de proteínas y carbohidratos, el contenido de lípidos de las gónadas de *S. bentincki* se mantiene relativamente estable durante el año, sin presentar diferencias significativas. Los lípidos son la principal fuente de energía en organismos marinos (Sargent et al., 2003). Estas biomoléculas son esenciales para el crecimiento somático, sobrevivencia y reproducción de la gran mayoría de animales acuáticos (Arts et al., 2009). En la reproducción juegan un rol importante, ya que son utilizados como energía metabólica para el desarrollo de la gónada (i.e. gonadogénesis,

vitelogénesis), dando soporte estructural y energético en estos procesos gonádicos (Wiegand, 1996). Debido a que *S. bentincki* es una especie con un periodo reproductivo extendido y además es un desovador parcial, esta especie presenta estrategias fisiológicas adaptativas que permiten mantener sus funciones vitales y reproductivas durante el año. A pesar de que el contenido de lípidos no varió estacionalmente, el perfil de ácidos grasos presentó variaciones en sus diferentes clases de ácidos grasos. En este sentido, se observó que existe un mayor contenido de ácidos grasos saturados en la época de verano, y por el contrario el contenido de ácidos grasos poliinsaturados fue mayor durante la época de invierno. Finalmente, no se observaron diferencias significativas en el contenido de ácidos grasos poliinsaturados durante las cuatro estaciones analizadas.

CONCLUSIONES

En respuesta a las variaciones temporales en factores ambientales (i.e. temperatura y disponibilidad de alimento), y también a fenómenos climáticos-oceanográficos que ocurren en la zona de estudio (i.e. surgencia costera); la sardina común que presenta continuos desoves durante su ciclo reproductivo, muestra evidentes variaciones estacionales en la condición nutricional de su gónada (composición bioquímica: glucosa, proteínas, lípidos, ácidos grasos). Estos cambios temporales en la condición de la gónada pueden propagarse como un efecto cascado a través del ciclo de vida de esta especie, influenciando en sus subsecuentes procesos de reclutamiento y crecimiento, e impactando finalmente la biomasa y densidad poblacional.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Arts, M. T., Brett, M. T., & Kainz, M. J. (2009). Lipids in Aquatic Ecosystems. Springer.

Bradford, R. G. (1993). Role of spawning condition in the determination of the reproductive traits of spring- and autumn-spawning Atlantic herring from the southern Gulf of St. Lawrence.

Cubillos S., L., Canales A., M., Bucarey S., D., Rojas S., A., & Alarcón M., R. (1999). Epoca reproductiva y talla media de primera madurez sexual de *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens* en el período 1993-1997, en la zona centro-sur de Chile. Investigaciones marinas, 27, 73-85.

Cubillos, L. A., Arcos, D. F., Bucarey, D. A., & Canales, M. T. (2001). Seasonal growth of small pelagic fish off Talcahuano, Chile (37°S, 73°W): a consequence of their reproductive strategy to seasonal upwelling? Aquatic Living Resources, 14(2), 115-124.

Enes, P., Panserat, S., Kaushik, S., & Oliva-Teles, A. (2009). Nutritional regulation of hepatic glucose metabolism in fish. Fish Physiology and Biochemistry, 35(3), 519-539.

Folch, J., Lees, M., & Sloane Stanley, G. H. (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. Journal of Biological Chemistry, 226(1), 497-509.

Harborne, J. B. (2014). Introduction to ecological biochemistry. Academic press.

Hemre, G.-I., Mommsen, T. P., & Krogdahl, Å. (2002). Carbohydrates in fish nutrition: effects on growth, glucose metabolism and hepatic enzymes. Aquaculture Nutrition, 8(3), 175-194.

Lowry, O., Rosebrough, N., Farr, A. L., & Randall, R. (1951). Protein measurement with the folin phenol reagent. Journal of Biological Chemistry, 193(1), 265-275.

Malzahn, A. M., Aberle, N., Clemmesen, C., & Boersma, M. (2007). Nutrient limitation of primary producers affects planktivorous fish condition. Limnology and Oceanography, 52(5), 2062-2071.

Sargent, J. R., Tocher, D. R., & Bell, J. G. (2003). 4 - The Lipids. In J. E. Halver & R. W. Hardy (Eds.), Fish Nutrition (Third Edition) (pp. 181-257). Academic Press.

Soto-Mendoza, S., Castro, L. R., & Llanos-Rivera, A. (2010). Variabilidad espacial y temporal de huevos y larvas de *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens*, asociados a la desembocadura del río Itata, Chile. Revista De Biologia Marina Y Oceanografia, 45, 471-487.

Urzúa, Á., & Anger, K. (2011). Larval biomass and chemical composition at hatching in two geographically isolated clades of the shrimp *Macrobrachium amazonicum*: intra- or interspecific variation?. Invertebrate Reproduction & Development, 55(4), 236-246.

Wiegand, M. D. (1996). Composition, accumulation and utilization of yolk lipids in teleost fish. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 6(3), 259-286.

Zuur, A. F., Leno, E. N., & Smith, G. M. (2007). Analyzing Ecological Data (Statistics for Biology and Health). Springer-Verlag.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto N°42659-060. Viabilidad y composición bioquímica-ecológica de las gónadas de sardina común (*Strangomera bentincki*) en la región del Biobío. Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), GORE Biobío, Chile.

Proyecto USC 20102 "Internacionalización Transversal en la UCSC: enfrentando los nuevos desafíos", Chile.

Painel

Aquicultura e Pesca

35 - DESCRIÇÃO HISTOLÓGICA DO DESENVOLVIMENTO OOCITÁRIO DE *Moenkhausia collettii* STEINDACHNER, 1882, EM ÁREA ANTROPIZADA

NAOMIN GONCALVES DE CASTRO[1], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[2], ANTONIO ELIVELTON PAIVA DE OLIVEIRA[3], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[4], IVANA KERLY SILVA VIANA[5], BRENO RICHARD MONTEIRO SILVA[6], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[7], LUCIANO FOGAÇA DE ASSIS MONTAG[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: naomincastro2@gmail.com

Palavras-chave: Oogênese; Morfologia; Biologia reprodutiva; Ecologia

INTRODUÇÃO

O estudo do desenvolvimento oocitário em peixes revela características biológicas que subsidiam as estratégias reprodutivas das espécies no ambiente (Viana et al,2018,2022), respectivamente, as análises histológicas são importantes fontes de diagnóstico que subsidiam os estudos ecológicos (Mendes et al,2021), principalmente em áreas da região amazônica antropizadas. *Moenkhausia collettii* (Steindachner, 1882) é um peixe neotropical, conhecido como lambari ou piaba, da família Characidae, com ampla distribuição na América do Sul, cujas informações sobre sua reprodução e descrições gonadais ainda estão limitadas. O objetivo deste trabalho foi descrever histologicamente o desenvolvimento oocitário de *M. collettii* obtidos em riachos de área de mineração.

METODOLOGIA

Os espécimes foram capturados em riachos próximos a área de mineração de bauxita, no município de Paragominas, Pará, mesorregião do Sudeste Paraense. Eles foram eutanasiados com doses letais de hidrocloreto de benzocaína (250mg.L) e submetidos a uma incisão longitudinal na região ventral para a retirada das gônadas. Em seguida esses órgãos foram fixados em formol 10%, e para análise microscópica foram submetidos a processamento utilizando a técnica histológica de rotina com inclusão em historesina - Metacrilato Glicol (Cordeiro et al, 2019) para obtenção de cortes de 0,5 µm de espessura que foram corados em Azul de Metileno e analisados em fotomicroscópio Nikon Eclipse Ci-S H550S, acoplado a uma câmera Nikon Digital Sight DS-U3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As gônadas de *M. collettii* foram localizadas na cavidade abdominal, sendo órgãos pares unidos na porção caudal em direção ao poro urogenital. Os ovários de *M. collettii* possuíam coloração que variou conforme a maturação gonadal. Histologicamente estes órgãos possuíam lamelas ovígeras a qual continha oogônias e oócitos. De acordo com a organização celular foram encontrados quatro estágios de maturação ovariana. O estágio imaturo foi caracterizado pela presença de oogônias de formato ovóide, núcleo central e citoplasma escasso, e oócitos tipo I com citoplasma e núcleo volumosos contendo vários nucléolos próximo a membrana nuclear. Estágio em maturação o qual apresentava predomínio de oócitos do tipo II com citoplasma basófilo, alvéolos corticais na superfície da célula e núcleo. Nessa fase da célula era observado um envoltório de uma camada de células foliculares. Estágio maduro caracterizado pela presença de oócitos do tipo III e IV, onde o tipo III apresentou citoplasma ocupado por glóbulos de vitelo e núcleo central contendo vários nucléolos. Em torno desta célula foi observado uma zona radiata, células foliculares e camada de teca que juntos formavam o complexo folicular. Nos oócitos tipo IV o núcleo não era visível, mas o citoplasma era volumoso e se encontrava preenchido por vitelo. Estas células eram envolvidas por um espesso complexo folicular. O estágio desovado apresentou como característica principal o complexo pós ovulatório (POC), formado por células foliculares e camada de teca, e oócitos em atresia o qual corresponde ao processo degenerativo das células germinativas e somáticas, que ocorre ao longo do ciclo ovariano. Nesse estágio foram identificadas atresia inicial com um núcleo visível, porém com perda da regularidade da membrana oocitária; intermediária onde há perda da integridade celular e citoplasma ocupado por vacúolos, e final em que o oócito é totalmente deformado e possui núcleo picnótico.

CONCLUSÃO

Desse modo, estes resultados descrevem o desenvolvimento oocitário de *M. collettii*, corroborando para a compreensão do processo de desenvolvimento gonadal de um peixe de riacho de área de mineração e ainda que haja a frequência de atresia celular, que indicam alterações fisiológicas nos ovários, os dados obtidos subsidiam que *M. collettii* está respondendo positivamente e se adaptando as mudanças sofridas ao ambiente em que está inserido, realizando todos os processos necessários para sua reprodução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cordeiro, J. G., Maximino C., Siqueira-Silva, D. H., Histological staining of fish gonadal tissue. Protocols, 2019;

Mendes, Y. A., R. S. Oliveira, L.F.A. Montag, M. C. Andrade, T. Giarrizzo, R. M. Rocha, M. A. P. Ferreira, Sedentary fish as indicators of changes in the river flow rate after impoundment, Ecological Indicators, Volume 125, 2021, 107466, https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107466;

Viana, I. K. S., S, G. M. F., Pantoja, J. C. D., Oliveira, R. S., Mendes, Y. A., Nunes, J. L. G., Ferreira, M. A. P., & Rocha, R. M. (2022). Subfamily hypostominae: similarities and differences in testicular structure of amazonian fish. BMC zoology, 7(1), 3. https://doi.org/10.1186/s40850-021-00106-5;

Viana, I.K.S., Gonçalves, L.A.B., Ferreira, M.A.P. et al. Oocyte growth, follicular complex formation and extracellular-matrix remodeling in ovarian maturation of the imperial zebra pleco fish *Hypancistrus zebra*. Sci Rep 8, 13760 (2018). https://doi.org/10.1038/s41598-018-32117-7

FONTE FINANCIADORA

Consórcio de Pesquisa em Biodiversidade - BRC;

CAPES

Painel

Aquicultura e Pesca

36 - MUDANÇAS DE CRESCIMENTO E SUAS IMPLICAÇÕES NA AVALIAÇÃO DOS DOIS PRINCIPAIS ESTOQUES DEMERSAIS (TELEOSTEI: SCIAENIDAE) NO SUL DO BRASIL.

EIDI KIKUCHI SANTOS[1], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[2], BRUNO LEITE MOURATO[3], RODRIGO SANT'ANA[4], MANUEL HAIMOVICI[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [3]UNIFESP, [4]UNIVALI, [5]FURG

Email: eidikikuchi@hotmail.com

Palavras-chave: Colapso; Denso-dependência; Gestão; Pescas; Stock Synthesis

INTRODUÇÃO

A região sul do Brasil apresenta a maior abundância de peixes demersais do país, com destaque para a castanha, *Umbrina canosai* e a corvina, *Micropogonias furnieri* são responsáveis pelas maiores capturas na região (Haimovici & Cardoso 2017). No entanto, a intensa exploração desses recursos resultou em um aumento no crescimento somático decorrente da diminuição da densidade populacional e redução da competição inter- e intraespecífica (Haimovici et al., 2021, 2022). Dessa forma, é fundamental determinar o efeito dessas alterações em modelos de avaliação de estoques pra um manejo adequado.

METODOLOGIA

Para avaliar o efeito das mudança de crescimento observadas para o estoque de corvina (i.e., Haimovici et al. 2021) e castanha (i.e., Haimovici et al. 2022) no sul do Brasil, três cenários de avaliação estruturados por idades foram comparados. O cenário referência foi construído para acomodar as mudanças de crescimento de von Bertalanffy (VB) específicas de cada sexo entre os períodos identificados na análise de crescimento (VB-Variando-no-Tempo). O segundo cenário considerou apenas os parâmetros calculados no primeiro período (i.e., 1962-1988 para corvina e 1959-1978 para a castanha) fixados como invariantes no tempo ao longo de toda série temporal (VB-Desatualizado-Invariante). Finalmente, o terceiro cenário, apenas os parâmetros mais atualizados (i.e., 2014-2019 para corvina e 2016-2019 para a castanha), foram fixados como invariante no tempo ao longo de toda a série (VB-Atualizado-Invariante). Para cada espécie, foram comparados os resultados dos três cenários em relação aos seguintes pontos de referência para a pesca: 1) biomassa virginal (B0); 2) biomassa da população reprodutora no máximo rendimento sustentável (SSBMSY); 3) biomassa reprodutora no ano terminal (SSB2020); 4) situação relativa do estoque (SSB2020/SSBMSY); 5) a taxa de pesca sustentável (FMSY); 6) taxa de pesca no ano terminal (F2019); e 7) o nível de exploração relativa (F2019/FMSY).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os modelos de avaliação que incorporam as mudanças temporais no crescimento somático (VB-Variando-no-Tempo) resultam nas "verdadeiras" estimativas para os estoques de corvina e castanha no sul do Brasil, verificamos que a omissão dessas mudanças resultam em estimativas tendenciosas dos pontos de referência. O viés foi maior quando os parâmetros de crescimento estavam desatualizados (VB-Desatualizado-Invariante) e significativamente diferentes dos atuais. Contudo, com exceção do B0, os demais pontos de referência foram semelhantes entre os cenários que consideram as mudanças de crescimento e aqueles que consideram apenas os parâmetros atualizados ao longo de toda série histórica (VB-Atualizado-Invariante). Apesar disso, as trajetórias da biomassa reprodutiva diferiram em escala e padrão entre todos os cenários ao longo do tempo, principalmente no início da série para ambas as espécies; isso poderia distorcer a estimativa de pontos de referência que se situam em condições virginais, como B/B0 e SSB/SSB0. Assim, a importância de ter em conta as alterações do crescimento é influenciada pelos pontos de referência considerados.

O exercício comparativo demonstrado sugere que os autores de avaliações de estoques, quando não conseguirem incorporar parâmetros de crescimento que variam no tempo, devem utilizar os que descrevem a história de vida atual do estoque avaliado. No entanto, esta recomendação deve ser tomada com a devida atenção, uma vez que é verdadeira se a maior parte das séries temporais estiver mais relacionada com os parâmetros mais

recentes. Além disso, devido à alta plasticidade dos parâmetros de crescimento e ao seu impacto significativo nos modelos de avaliação, reforçamos a importância do monitoramento e atualização desses parâmetros para estimar dados precisos que serão utilizados para a gestão pesqueira.

De forma mais crítica, e independentemente da variação nos parâmetros de crescimento, os pontos de referência estimados para os estoques alertam para o risco de colapso se a intensa pressão da pesca continuar. Todos os cenários apresentaram valores atuais de mortalidade por pesca acima da mortalidade por pesca necessária para gerar o rendimento máximo sustentável (F2019/FMSY > 1), o que leva à conclusão de que ambos os estoques estão sobrepescados. Ambos os estoques também apresentam uma biomassa atual abaixo do necessário para gerar o rendimento máximo sustentável (SSB2020/SSBMSY < 1), classificando-os como sobrexplorados. Em outras palavras, o estoque da corvina e da castanha no sul do Brasil pode ser classificado como em estado de insegurança biológica, exigindo ação das autoridades pesqueiras.

CONCLUSÃO

Os resultados das avaliações dos estoques de corvina e castanha destacam a importância de considerar a variação temporal do crescimento. A omissão dessa variação pode distorcer significativamente as estimativas dos pontos de referência, especialmente quando os parâmetros estão desatualizados, resultando num viés das estimativas do status dos estoques. Demonstramos que preferencialmente, devem ser utilizados parâmetros atualizados que descrevem as características biológicas atuais da espécie, reforçando a necessidade de atualização dos estudos de crescimento. Por fim, diante da situação de sobrepesca e sobrexploração, é urgente que os gestores implementem estratégias para a recuperação desses recursos no sul do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Haimovici M., Cardoso L.G., 2017. Long-term changes in the fisheries in the Patos Lagoon estuary and adjacent coastal waters in Southern Brazil. Mar. Biol. Res. 13(1), 135–150. https://doi.org/10.1080/17451000.2016.1228978

Haimovici M., Cavole L.M., Cope J.M., Cardoso L.G., 2021. Long-term changes in population dynamics and life history contribute to explain the resilience of a stock of *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae, Teleostei) in the SW Atlantic. Fish. Res. 237, 105878. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.105878

Haimovici M., Kikuchi E., Cardoso L.G., 2022. Changes in the population structure and life history associated with long-term intense fishing of the Argentinian croaker *Umbrina canosai* in southern Brazil. Aquat. Living Resour. 35, 12.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) [Código Financeiro 001]; o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e o Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA [Edital MCTI/MPA/CNPq nº 22/2015 - Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira].

Painel

Aquicultura e Pesca

47 - EFICIÊNCIA DO LAMBARI DA MATA ATLÂNTICA *Deuterodon iguape* COMO DA ISCA VIVA NA PESCA RECREATIVA

MARCELO BARBOSA HENRIQUES[1], SUELLEN MARIANO DA SILVA[2], LUIZ CARLOS FERNANDES PEDRA[3], EDISON BARBIERI[4]

[1]INSTITUTO DE PESCA, [2]INSTITUTO DE PESCA, [3]UNIMES, [4]INSTITUTO DE PESCA - SAA/SP

Email: henriquesmb@gmail.com

Palavras-chave: isca viva, isca artificial, CPUE, pesqueiros, peixes carnívoros

INTRODUÇÃO

A pesca recreativa vem crescendo no Brasil, utilizando iscas vivas e artificiais. Estudos recentes identificaram importante atividade de cultivo de lambaris para uso como isca viva no estado de São Paulo. Como alternativa, o desenvolvimento tecnológico de iscas artificiais vem ganhando importância nos últimos anos. Este estudo objetivou comparar a eficiência do lambari da mata atlântica *Deuterodon iguape* como isca viva contra a isca artificial na pesca recreativa para testar a hipótese de que o lambari é tão eficiente quanto a isca artificial, tradicionalmente utilizada nas capturas de espécies carnívoras por pescadores recreativos.

METODOLOGIA

No estudo comparativo foram utilizados quatro pescadores que utilizam rotineiramente os dois tipos de isca (viva e artificial) na pesca recreativa em ambiente natural e pesqueiros. Eles foram orientados tanto para a metodologia empregada na pesca visando a padronização das ações, quanto para a coleta dos dados e informações complementares, devidamente registradas em fichas fornecidas. Para as análises estatísticas foram construídas tabelas de contingência 2x2 e nx2 e realizada posterior análise das proporções entre fatores pela aplicação do teste de independência de qui-quadrado de Pearson ($\chi 2$). A Captura por Unidade de Esforço (CPUE) foi calculada com base na captura efetiva em função do número de movimentos realizados no mês de coleta e dos dois tipos de isca. Para avaliar a diferença na CPUE de acordo com o tipo de isca (viva ou artificial) foi aplicado o teste T de Student, e quando atendidos os pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias dos resíduos, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk e Levene e caso contrário, foi utilizado o teste de Mann-Whitney.Todas as análises foram avaliadas com nível de significância de 5% e foram realizadas na linguagem R com os pacotes: chisq.posthoc.test, dplyr, ExpDes, ggpubr, readxl, skimr e stats.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram capturados 190 peixes, em 1296 lances realizados, representando 14,8%. Constatou-se que 71,7% dos lances não resultou em captura, destes em 13% a isca foi mordida e o peixe fugiu e em 0,2% dos lances a isca retornou intacta. Não foram detectadas diferenças significativas na eficiência de captura entre os quatro pescadores (teste qui-quadrado = 0,098; p = 0,753). Constatou-se que o tipo de isca utilizada não apresentou associação com as capturas. A proporção de captura não esteve associada a isca (*D. iguape* ou artificial), local ou horário, bem como perda ou "mordeu e fugiu" associada ao tipo de isca. Apenas os meses apresentaram associação com a proporção de captura, sendo maior em Abril e menor em Outubro. As capturas não foram associadas ao período do dia em que a amostragem foi realizada. Neste sentido a proporção observada entre organismos capturados e não capturados em função do período (horário) da pescaria (8:00h, 12:00h, 16:00h) foi semelhante ao estimado. O fator temperatura da água variou ao longo do ano entre 21 e 26ºC e não influenciou nas capturas. Em relação aos exemplares capturados, seus comprimentos variaram entre 20 e 50 cm e o peso entre 400 e 1.500 g, sendo que os indivíduos maiores foram capturados com o lambari *D. iguape*. A Captura por Unidade de Esforço (CPUE) foi avaliada com base no teste T de Student, os resíduos poderiam ser considerados normais (teste de normalidade de Shapiro-Wilk p = 0,836) e homocedásticos (teste de Bartlett p = 0,445) a 5% de significância. A CPUE média com isca para *D. iguape* (média 0,15; desvio padrão 0,06) foi superior à média com isca artificial (média 0,14; desvio padrão 0,05). No entanto, não foram observadas diferenças significativas na CPUE entre as duas iscas durante o período de estudo (t = -0,515, df = 20,875, p = 0,612).

CONCLUSÃO

Foi confirmada a hipótese de que o lambari é tão eficiente quanto a isca artificial na pesca de peixes carnívoros. Sua utilização é desejável do ponto de vista social e econômico, pois os próprios pescadores artesanais e pequenos produtores rurais podem se tornar fornecedores de lambaris fortalecendo a economia local, e também é desejável do ponto de vista ambiental, pois seu uso reduzirá o impacto da pesca de iscas vivas no ambiente natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arlinghaus, R.; Cooke, S.J.; Sutton, S.G.; Danylchuk, A.J.; Potts, W.; Freire, K.D.M. F. et al. (2016). Recommendations for the future of recreational fisheries to prepare the social-ecological system to cope with change. Fisheries Management and Ecology, 23(3-4), 177-186. doi: 10.1111/fme.12191.

Barrella, W.; Ramires, M.; Rotundo, M.M.; Petrere Jr, M.; Clauzet, M.; Giordano, F. (2016). Biological and socio-economic aspects of recreational fisheries and their implications for the management of coastal urban areas of south-eastern Brazil. Fisheries Management and Ecology, 23(3-4), 303-314. doi:10.1111/fme.12173.

Ebbert, D. (2019). chisq.posthoc.test: A Post Hoc Analysis for Pearson's Chi-Squared Test for Count Data. R package version 0.1.2. https://CRAN.R-project.org/package=chisq.posthoc.test

Fonseca, T.; Costa-Pierce, B.A.; Valenti, W.C. (2017). Lambari Aquaculture as a Means for the Sustainable Development of Rural Communities in Brazil. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 25(4), 316-330. doi: 10.1080/23308249.2017.1320647.

Henriques, M.B.; Fagundes, L.; Petesse, M.L.; Rezende, K.F.O.; Barbieri, E. (2018). Lambari fish as an alternative to live bait for estuarine recreational fishing. Fisheries Management and Ecology, 25(5), 400-407. doi: 10.1111/fme.12308.

Masilan, K; Neethiselvan, N. (2018). A review on natural and artificial fish bait. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 6(2): 198-201

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - São Paulo (Auxílio pesquisa regular - Processo 2022/10664-2).

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - (Bolsa de produtividade em pesquisa -Processo 303859/2023-7).

Painel

Aquicultura e Pesca

51 - LARVICULTURA DO LAMBARI DA MATA ATLÂNTICA *Deuterodon iguape* EM ÁGUA SALINIZADA: UMA ALTERNATIVA DE UTILIZAÇÃO COMO ISCA VIVA NA PESCA RECREATIVA ESTUARINA

MARCELO BARBOSA HENRIQUES[1], BRUNO SILVA OLIER[2], OTÁVIO MESQUITA DE SOUSA[3], EDUARDO GOMES SANCHES[4]

[1]INSTITUTO DE PESCA, [2]INSTITUTO DE PESCA - SAA/SP, [3]INSTITUTO DE PESCA - SAA/SP, [4]INSTITUTO DE PESCA - SAA/SP

Email: henriquesmb@gmail.com

Palavras-chave: água salinizada; Centropomus sp.; espécies eurialinas; qualidade da água; robalo

INTRODUÇÃO

O lambari da mata atlântica, *Deuterodon iguape*, é uma espécie eurialina e endêmica de pequenos rios e riachos costeiros do estado de São Paulo, são utilizados como iscas vivas em regiões estuarinas, substituindo com eficiência o camarão vivo na pesca do robalo (*Centropomus* sp.). A salinização da água, durante a larvicultura, vem sendo realizada para diversas espécies neotropicais estenoalinas, com resultados semelhantes ou superiores aos verificados em água doce. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo verificar a sobrevivência de larvas de *D. iguape* e as alterações nos diferentes parâmetros hídricos relacionados a essas condições de larvicultura em água salina.

METODOLOGIA

Para montagem do experimento que durou 42 dias, as pós-larvas de *D. iguape* foram coletadas aleatoriamente de um mesmo lote e distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso, em quatro tratamentos (T) com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por quatro diferentes salinidades, em que T1: água doce (controle); T2: salinidade 5; T3: salinidade 10 e T4: salinidade 15. Foram utilizados 16 aquários de 50 litros. Para salinizar a água foi utilizado sal marinho comercial (Red Sea Inc., Israel). Visando reduzir a influência de fatores externos, a água doce utilizada para fazer a água salinizada foi esterilizada por filtragem ultra-violeta e era proveniente de osmose reversa. A temperatura do ambiente foi mantida entre 25 e 28º C, utilizando a climatização da sala de experimentação. Para alimentação, cada larva recebia 200 náuplios de *Artemia* por dia, divididos em duas refeições: as 8 e às 16 h. Os parâmetros de água avaliados foram: temperatura, oxigênio dissolvido, saturação, condutividade elétrica, pH, alcalinidade, amônia, nitrito, nitrato e fósforo, utilizando uma sonda multiparamétrica (Hanna, 9828) e um colorímetro digital multiprocessado (Alfakit, ATP 100). A sobrevivência foi determinada por meio de contagem direta dos animais ao final do período experimental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A larvicultura é a etapa de cultivo onde os animais são mais afetados pela disfunção osmótica. Experimentos com larvicultura de peixes neotropicais alimentados com náuplios de *Artemia* demonstraram que a adição de pequenas concentrações de NaCl beneficiou o desenvolvimento e taxa de sobrevivência dessas pós-larvas de peixes, devido a melhora no consumo do alimento vivo. Este comportamanto, também foi observado para larvicultura de *D. iguape*, porém não promoveu melhora do crescimento e da sobrevivência. A utilização de até salinidade 6, não prejudica o desenvolvimento e a sobrevivência de peixes de água doce. Neste aspecto e considerando a amplitude da salinidade em ambiente estuarino, o presente estudo ampliou a faixa de investigação da salinidade, de zero a 15, visando conhecer a capacidade de adaptação do lambari da Mata Atlântica. Apesar de ser considerada uma espécie eurialina, e ser utilizada com sucesso na pesca esportiva estuarina, *D. iguape* não apresentou bons resultados na larvicultura em água salinizada. Um dos pontos avaliados neste trabalho foram as modificações nos parâmetros de qualidade de água afetados pela salinidade. A salinidade afetou significativamente parâmetros como a concentração de oxigênio dissolvido, saturação de oxigênio, condutividade elétrica e alcalinidade. Entretanto, a faixa de variação destes parâmetros ainda se manteve dentro do ideal para a espécie *D. iguape*. O lambari apresentou significativa sobrevivência em água doce, com reduzida sobrevivência em água salinizada 10 e 15. Maiores taxas de sobrevivência foram demonstradas para as pós-larvas mantidas em salinidades 0 e 5. O

aumento das concentrações salinas acima de 5 geraram um efeito negativo sobre a sobrevivência das pós-larvas da espécie. As salinidades 10 e 15 resultaram em uma taxa de sobrevivência extremamente baixa, indicando sua inviabilidade para a larvicultura desta espécie. A salinidade 5 também não proporcionou uma sobrevivência interessante, mas demonstrou a capacidade da espécie em ser produzida em água salinizada. A elevada mortalidade de *D. iguape* em salinidade superior a 5 pode ser explicada por distúrbios osmorregulatórios devido à dissolução de íons. Peixes de água doce mantidos em condição hiperosmótica reduzem as perdas de íons e eliminam o excesso de água corporal, sendo que a salinidade reduz as diferenças osmóticas e iônicas entre os peixes e a água.

CONCLUSÃO

A larvicultura do lambari da Mata Atlântica *Deuterodon iguape* em água com salinidade 5 não apresentou resultados positivos comparativamente à realizada em água doce. A espécie apresentou baixa tolerância a manutenção em água salinizada. A salinização interferiu em diversos parâmetros da qualidade da água não trazendo vantagens para esta espécie de lambari. Futuros estudos devem abordar águas salinizadas entre 1 a 5 para avaliar o melhor desempenho desta espécie nestas condições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baldisserotto B 2009. Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura. Santa Maria: Editora UFSM. 220p.

Barbieri E, Rezende KFO, Carneiro JS, Henriques MB 2020. Metabolic and histological alterations after exposing *Deuterodon iguape* to different salinities. Bol Inst Pesca 45: e.410. https://doi.org/10.20950/1678-2305.2019.45.2.410

Barrella W, Ramires M, Rotundo MM, Petrere JR M, Clauzet M., Giordano F 2016. Biological and socio-economic aspects of recreational fisheries and their implications for the management of coastal urban areas of south-eastern Brazil. Fish Manag Ecol 23: 303-314. https://doi.org/10.1111/fme.12173

Conceição LEC, Yúfera M, Makridis P, Morais S, Dinis MT 2010. Live feeds for early stages of fish rearing. Aqua Res 41: 613-640.

Fonseca T, Costa-Pierce BA, VIalenti WC 2017. Lambari aquaculture as a means for the sustainable development of rural communities in Brazil. Rev Fish Sci Aquac 25: 316-330. https://doi.org/10.1080/23308249.2017.1320647

Henriques MB, Fagundes L, Petesse ML, da Silva NJR, Rezende KFO, Barbieri E 2018. Lambari fish *Deuterodon iguape* Eigenmann, 1907, as an alternative to live bait for estuarine recreational fishing. Fish Manag Ecol 25: 400-407. https://doi.org/10.1111/fme.12308

Jomori RK, Luz RK, Takata R, Fabregat TEHP, Portella MC 2013. Água levemente salinizada aumenta a eficiência da larvicultura de peixes neotropicais. Pesq Agropec Bras 48: 809-815. https://doi.org/10.1590/S0100-204X2013000800001

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - São Paulo (Auxílio pesquisa regular - Processo 2022/10664-2).

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - (Bolsa de produtividade em pesquisa -Processo 303859/2023-7)

Painel

Aquicultura e Pesca

60 - A INFLUÊNCIA DA PLATAFORMA MARÍTIMA DE ATLÂNTIDA NA DISTRIBUIÇÃO DO MARIMBAU *Diplodus argenteus* (VALENCIENNES, 1830) EM UMA PRAIA ARENOSA DO RIO GRANDE DO SUL

JOÃO PEDRO DOS SANTOS KRAHE[1], FÁBIO LAMEIRO RODRIGUES[2]

[1]UFRGS, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: jpskrahe@gmail.com

Palavras-chave: Pesca amadora, Estruturas artificiais, Sparidae, Distribuição espacial

INTRODUÇÃO

A Plataforma Marítima de Atlântida, situada no litoral norte do Rio Grande do Sul, propicia ambiente diferenciado em relação a dinâmica de uma típica praia arenosa presente em toda a região, oferecendo um ambiente consolidado em uma região predominantemente arenosa. O marimbau distribui-se ao longo da costa oeste do Atlântico Sul, com juvenis formando cardumes em poças de maré e praias arenosas, enquanto adultos apresentam hábitos solitários ou formando pequenos cardumes em fundos rochosos. Aqui, estudamos a influência da plataforma na distribuição do marimbau, sugerindo que os pilares da plataforma servem como refúgio e zona de alimentação para a espécie.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado ao longo de toda a estrutura da plataforma, que foi dividida em quatro áreas, com a finalidade de verificar a distribuição da espécie nos diferentes locais, profundidades e fundos. As amostragens ocorreram durante sete dias (agosto-setembro/2023) utilizando-se dois kits de pesca (caniço e molinete). Cada amostragem durou 12h, divididas em manhã, tarde e noite, e cada área foi amostrada durante 1h, em cada turno. Com a finalidade de avaliar a influência dos pilares na distribuição da espécie, a estrutura da plataforma foi dividida em dois segmentos: (A) pesca vertical próxima 0-5m dos pilares, e (B) pesca de arremesso distante 6-40m dos pilares. Os segmentos foram amostrados ao mesmo tempo, em cada área e turno. Durante as amostragens, registraram-se variáveis ambientais in situ e obtidas em aplicativos. As espécies capturadas foram quantificadas, medidas, pesadas e devolvidas com vida. Os dados foram organizados em planilhas, sendo calculada a Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Técnicas de agrupamento foram utilizadas para identificar padrões e tendências na distribuição local da espécie. A comparação entre as médias das capturas nos dois segmentos permitiu analisar a influência dos pilares na presença da espécie ao longo de um gradiente de distância dos pilares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período amostrado, foram capturados 165 espécimes, pertencentes a nove famílias e 15 espécies, com destaque para o gênero Menticirrhus, que representou 49,1% das capturas. As famílias de peixes mais representativas foram Sciaenidae e Sparidae. O marimbau foi capturado em 21 oportunidades (12,9%), sendo a terceira espécie mais capturada. A espécie dominou os ambientes próximos aos pilares da plataforma, representando 66% das capturas da pesca vertical. Todos os 21 espécimes foram capturados dentro de um raio de 5m (pesca vertical) em relação aos pilares. Embora tenha sido capturado em todas as quatro áreas da plataforma, sua distribuição não foi homogênea, concentrando-se principalmente nas áreas 1 e 3, com a área 3 registrando 71,4% das capturas totais. A análise comparativa dos dados revelou que a pesca vertical e a pesca de arremesso capturaram espécies diferentes, com apenas algumas sobreposições. A pesca de arremesso apresentou maior diversidade e quantidade de capturas. A distribuição das espécies também variou entre os diferentes turnos de amostragem e as áreas da plataforma. Os resultados sugerem que as estruturas da plataforma fornecem habitat e áreas de reprodução para várias espécies de peixes, aumentando a diversidade e a abundância de peixes na região. As diferenças na composição de espécies entre os ambientes próximos aos pilares e as áreas abertas indicam sistemas diferentes e ressaltam a importância das estruturas artificiais na ecologia das espécies. Além disso, três exemplares de marimbau capturados estavam em período reprodutivo, indicando que a espécie pode se reproduzir ao longo da estrutura da plataforma. Os resultados da pesquisa na Plataforma Marítima de Atlântida (PMA) indicam que seu efeito no ambiente marinho se assemelha ao observado em recifes artificiais (Leitão et al., 2009) e outras

estruturas similares. Assim como em estudos no Mediterrâneo (Pastor et al., 2013) e na costa francesa (Bouchoucha et al., 2016), a PMA atrai juvenis de várias espécies de peixes. A diversidade de espécies ao redor da PMA e as diferenças na composição das comunidades marinhas em comparação com áreas distantes indicam que a PMA desempenha um papel semelhante a outras estruturas artificiais, ressaltando a importância de compreender e avaliar seus impactos para a saúde e sustentabilidade dos ecossistemas marinhos.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a PMA influencia diretamente a distribuição local do marimbau *Diplodus argenteus* e de outras espécies que habitam a região. A estrutura serve como refúgio em ambientes pobre em fundos rochosos, proporcionando assentamento e desenvolvimento para algumas espécies, enquanto afugenta outras. Essa dinâmica cria um ecossistema distinto do comumente encontrado em fundos tipicamente arenosos. A comparação com recifes artificiais revela semelhanças nas alterações ambientais causadas, ressaltando a importância de entender essas relações para um gerenciamento ambiental costeiro adequado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bouchoucha, M., Darnaude, A.M., Gudefin, A., Neveu, R., Verdoit-Jarraya, M., Boissery, P., Lenfant, P. (2016). Potential use of marinas as nursery grounds by rocky fishes: insights from four *Diplodus* species in the Mediterranean. Marine Ecology Progress Series, (547): 193–209.

Leitão, F., Santos, M.N., Erzini, K., Monteiro, C.C. (2009). *Diplodus* spp. assemblages on artificial reefs: importance for near shore fisheries. Fisheries Management and Ecology, (16): 88–99.

Pastor, J., Koeck, B., Astruch, P., Lenfant, P. (2013). Coastal man-made habitats: potential nurseries for an exploited fish species, *Diplodus sargus* (Linnaeus, 1758). Fisheries Research, (148): 74–80.

Painel

Aquicultura e Pesca

78 - BOLINHO DE PIRACUÍ EMPANADO COM FARINHA DE SUBPRODUTO DE CAMARÃO: UMA RECEITA INOVADORA DE PESCADO

EDMAR SILVA DA SILVA[1], CAROLINE DOS SANTOS FERREIRA[2], PAMELA JULIANE DOS SANTOS OLIVEIRA[3], CLARA BRITO SALOMÃO[4], EDIIMILDA BATISTA DA SILVA[5], ANNY KARINA DO ROSÁRIO RODRIGUES[6], ANA BEATRIZ NUNES RIBEIRO[7], SAMARA CAYRES SILVA[8], JANAYNA GALVÃO DE ARAÚJO[9]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPA, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [7]SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA DE ABAITETUBA, [8]SECRETARIA MUNICIPAL DE ABAITETUBA PARÁ, [9]UNIVERSIADE DO ESTADO DO AMAPA

Email: carolineferreira1719@gmail.com

Palavras-chave: peixe, beneficiamento, sustentabilidade

INTRODUÇÃO

A inovação culinária ao usar resíduos de camarão-da-Amazônia e farinha de piracuí não só amplia horizontes gastronômicos, mas também promove a sustentabilidade e o uso integral dos recursos. O piracuí, derivado do peixe acari, é uma fonte proteica consolidada na região, preservando peixes em períodos escassos. Embora seu processo artesanal apresente desafios sanitários e comerciais, o resultado é um produto proteico concentrado e duradouro. Essa prática sustentável, baseada em recursos locais abundantes e conhecimento tradicional, não apenas conserva alimentos, mas também preserva a cultura ribeirinha, promovendo uma abordagem holística para a sustentabilidade alimentar na Amazônia.

METODOLOGIA

Neste contexto, o objetivo do presente estudo foi apresentar um produto inovador à base de pescado utilizando subprodutos que foi submetido a um concurso gastronômico com intuito de estimular o processo criativo de novas receitas, o concurso foi realizado durante a maior feira agropecuária do estado do Amapá, em Macapá. Para criação do prato foi realizado a seleção de ingredientes, onde baseou-se na valorização de recursos pesqueiros de menor valor comercial e no aproveitamento de subprodutos, como a farinha de piracuí e a casca de camarão, ressaltando a sustentabilidade e a inovação culinária. A casca do camarão, muitas vezes descartada como resíduo, pode gerar problemas ambientais quando não é adequadamente tratada após o beneficiamento, atraindo insetos e gerando mau cheiro. Esse problema é especialmente relevante em ambientes urbanos e próximos a feiras e mercados, onde o descarte inadequado dessas cascas pode afetar negativamente a qualidade de vida das pessoas. Além disso, é importante destacar que o camarão é uma parte importante da dieta alimentar de muitas comunidades amazônicas, tornando ainda mais relevante a busca por soluções sustentáveis para o aproveitamento de seus subprodutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A junção desses dois produtos, farinha de piracuí e farinha de casca de camarão para o empanamento do bolinho, resultou em uma receita com sabor intenso e crocância, além de reduzir o desperdício e contribuindo para uma cadeia alimentar mais responsável. A criação do prato envolveu a experimentação de técnicas culinárias que realçassem os sabores e texturas dos ingredientes selecionados, culminando no desenvolvimento de uma receita inédita. Durante o concurso, os participantes receberam mentorias e oficinas com especialistas em gastronomia e recursos pesqueiros, proporcionando um ambiente de aprendizado e troca de experiências. A fase de criação contou com a participação ativa dos envolvidos no projeto, desde a concepção inicial até a finalização do prato, incluindo testes e ajustes para garantir a qualidade e o sabor desejado. O público avaliou a criação sobre 5 aspectos que foram: Inovação, Satisfação (sabor e aparência geral), Viabilidade e sustentabilidade. A receita criada recebeu a maior pontuação recebendo o 1º lugar do concurso. A receita desenvolvida consistiu em uma combinação de 500g de piracuí, 200g de farinha de subproduto de camarão, ovos, cebola, alho, cheiro-verde, sal e pimenta, resultando em uma massa homogênea que foi moldada em pequenos bolinhos recheado com camarão e queijo e empanada na farinha de resíduo do camarão. Esses bolinhos foram fritos em óleo quente até ficarem dourados e crocantes por fora, mantendo uma textura macia por dentro, essa quantidade rendeu 300 amostras para degustação. Em relação

a análise sensorial, foi realizado 207 avaliações, onde os resultados indicaram uma alta aceitação do prato, destacando-se o sabor característico do piracuí e da farinha de camarão, bem como a textura crocante do empanado. A maioria dos participantes demonstrou satisfação com a inovação culinária apresentada, considerando o bolinho uma opção gastronômica atrativa e deliciosa. Esses resultados corroboraram a relevância da receita como uma alternativa culinária sustentável e valorizadora dos recursos locais, além de ressaltar o potencial das feiras gastronômicas para a divulgação e promoção de pratos criativos e tradicionais. O estudo destacou um avanço significativo na culinária sustentável ao criar uma receita inovadora que valoriza subprodutos de baixo valor comercial, enfatizando a sustentabilidade e o aproveitamento integral de recursos naturais. O bolinho de piracuí empanado com farinha de subproduto de camarão não só demonstrou a viabilidade de transformar resíduos em ingredientes gastronômicos valiosos, mas também ressaltou o potencial dessas inovações em eventos culinários, atraindo aceitação e interesse público.

CONCLUSÃO

Este projeto oferece uma alternativa deliciosa e sustentável para o consumo de pescado, além de servir como modelo para futuras iniciativas que buscam harmonizar práticas gastronômicas com a preservação ambiental. O sucesso do prato na feira agropecuária, confirmado pela alta aceitação durante a análise sensorial, reforça a importância de continuar explorando e promovendo métodos culinários alinhados com os princípios de sustentabilidade e inovação.

FONTE FINANCIADORA

BANCO DA AMAZONIA - BASA

Painel

Aquicultura e Pesca

79 - CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE PESQUEIRA NO MUNICÍPIO DE CALÇOENE, AMAPÁ, BRASIL

CAROLINE DOS SANTOS FERREIRA[1], EDMAR SILVA DA SILVA[2], CLARA BRITO SALOMÃO[3], PAMELA JULIANE DOS SANTOS OLIVEIRA[4], MAIDA DOS SANTOS VEIGA[5], MARILU TEIXEIRA AMARAL[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [6]UNIVERISDADE DO ESTADO DO AMAPA

Email: carolineferreira1719@gmail.com

Palavras-chave: pesca, entrevista, costeiros

INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira no município de Calçoene, localizado no extremo norte do Estado do Amapá, desempenha um papel crucial na economia local e regional, grande parte da produção pesqueira marinha do munícipio é repassado para outros estados e até outros países. A hidrografia da região propicia a abundância e diversidade de espécies de peixes. Neste contexto, o presente estudo investigou a atividade pesqueira do município de Calçoene. A coleta dos dados foi realizada na orla do município durante o mês de abril de 2023. Foram conduzidas entrevistas por meio de questionários semiestruturados, contendo perguntas abertas e fechadas.

METODOLOGIA

Os dados obtidos foram tabulados, analisados o que possibilitou a construção de gráficos e tabelas. Todos os entrevistados tiveram acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e concordaram em participar da pesquisa.Foram entrevistados 31 pescadores, todos do sexo masculino, com idade média de 28 anos ± 69 anos. A maioria dos entrevistados declarou-se casada, totalizando 54,8% (n=17), seguida por solteiros com 29% (n=9), viúvos com 9,7% (n=3) e divorciados com 6,5% (n=2). A maior parte dos pescadores é natural do estado do Amapá, representando 66,6% (n=20), seguido pelo estado do Pará com 26,8% (n=8), Maranhão com 3,3% (n=1) e Sergipe com 3,3% (n=1). Os pescadores apresentaram um baixo nível de escolaridade, dentre eles, 29% (n=9) são analfabetos, 25,8% (n=8) concluíram o ensino fundamental, 16,1% (n=5) possuem ensino médio completo, 12,9% (n=4) têm ensino médio incompleto e 12,9% (n=4) não concluíram o ensino fundamental, enquanto apenas 3,2% (n=1) completaram o ensino fundamental. Dos pescadores entrevistados, 19 relataram receber de 1 a 3 salários-mínimos, representando 48,72% dos participantes. Outros 12 pescadores informaram receber menos de 1 salário-mínimo, o que equivale a 30,77% do total. Além disso, 8 entrevistados afirmam uma renda superior a 3 salários-mínimos, correspondendo a 20,51% dos entrevistados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de renda dos pescadores, revela uma ampla variação, concentrando-se majoritariamente na faixa de 1 a 3 salários-mínimos. A análise dos dados sugere que a pesca, enquanto atividade primária para estes profissionais, oferece uma fonte de renda que sustenta suas famílias e a economia local, apesar dos desafios enfrentados no setor. Os dados revelam uma dependência significativa da pesca como fonte de renda, com poucos (38,7%) relatando outras atividades econômicas complementares, como a venda de grude (42,2%), venda de grude e conserto de rede (5,2%), aposentadoria (5,3%), e outras atividade relatados pelos pescadores (52,7%). Além disso, a comercialização do pescado frequentemente envolve atravessadores, o que impacta diretamente nos lucros dos pescadores. A maioria dos entrevistados (61,3%) relatou vender sua produção diretamente a esses intermediários, o que sugere limitações no acesso ao mercado e potenciais desafios em obter preços justos pelo pescado. Embora alguns pescadores consigam superar a faixa de 3 salários-mínimos, a renda instável, impactada pela sazonalidade, condições climáticas, e a saúde dos estoques pesqueiros, destaca a vulnerabilidade econômica dessa ocupação. As embarcações que compõem a frota pesqueira de Calçoene variam em tamanho, desde pequenas embarcações de 9 metros até maiores com aproximadamente 20 metros de comprimento. A capacidade de armazenamento dessas embarcações ajusta-se de acordo com o seu tamanho, onde embarcações de aproximadamente 9 metros têm

capacidade para armazenar cerca de 2,5 a 3 toneladas de pescado. Em contraste, as maiores embarcações, alcançando até 20 metros, podem comportar entre 10 a 12 toneladas de carga. Quanto ao número de tripulantes, as embarcações menores geralmente operam com cerca de 3 a 4 pessoas, enquanto as maiores podem acomodar até 6 tripulantes, variando conforme a capacidade e o tipo de pesca realizada. A autonomia das viagens de pesca para as embarcações de Calçoene também varia, com algumas capazes de permanecer no mar por períodos que vão de 3 até mais de 15 dias, permitindo extensas jornadas de pesca. A frequência das expedições pesqueiras em Calçoene pode chegar a 4 a 6 vezes por semana, dependendo das condições do mar. A pesca praticada envolve tanto métodos artesanais quanto outros mais especializados, focando tanto no consumo próprio quanto na comercialização. O pescado capturado inclui uma variedade de espécies como Corvina (*Cynoscion virescens*), Pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), Gurijuba (*Sciades parkeri*) e Bagre (*Sciades couma*) foram mais citados pelos pescadores.

CONCLUSÃO

A pesquisa realizada em Calçoene destaca a vitalidade da pesca na economia local e para o sustento das comunidades costeiras. A variedade de espécies capturadas e métodos de pesca refletem a riqueza do ambiente aquático, enquanto a análise da frota e práticas revela a complexidade da atividade pesqueira. Portanto, o estudo sublinha a relevância da pesca para a comunidade de Calçoene e aponta para a necessidade de estratégias que fortaleçam a sustentabilidade econômica e ambiental dessa atividade vital para a região.

Painel

Aquicultura e Pesca

87 - DESCRIÇÃO DA MATURAÇÃO GONADAL DURANTE UM TRAÇO DE VIDA

Crassostrea gasar

GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[1], JULIANA CAROLINE DIAS PANTOJA[2], JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[3], CLARA EVELLY FARIAS BOTELHO[4], AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA[5], JOSÉ VICTOR BARROS GUIMARÃES[6], FELIPE ANDRÉS LEON CONTRERA[7], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: geovannachaves2001@gmail.com

Palavras-chave: manguezal; Amazônia; bivalves; ostreicultura; cultivo; malacocultura

INTRODUÇÃO

A dinâmica populacional das espécies dependem de fatores como a compreensão da reprodução[1]. Nesse contexto, a reprodução é caracterizada por processos extrínsecos e intrínsecos, destacando-se a gametogênese[2,3] que envolve a formação dos gametas até a liberação para o meio, envolvendo diferentes padrões de gasto e reserva de energia em diferentes fases de vida, principalmente me invertebrados aquáticos. A ostreicultura mostra-se em expansão em áreas de manguezais, principalmente no município de Augusto Correa, que se observou um bom desempenho[4], ademais, é necessário investigar as melhores condições de cultivo a fim de proteger os bancos naturais para evitar o extrativismo exacerbado.

METODOLOGIA

As ostras foram obtidas da mesma população criada no município de Augusto Corrêa (00º52'54" S, 46º26'54" W). Um total de 203 ostras, da classe de tamanho semente 36 sementes (>40 mm) coletadas bimestralmente e levadas em recipiente isotérmico com água do próprio cultivo ao laboratório de Ultraestrutura Celular-ICB/UFPA, onde foram anestesiadas, pesadas e feita a biometria. Após isso, fragmentos das gônadas foram seccionados e imersos em fixador Bouin por 24 horas e submetidas ao processo histológico de rotina, composto pela desidratação em álcool, diafanização em xilol, infiltração em parafina, microtomia no micrótomo com cortes de 5µm de espessura, coloração com H&E e analisados em microscopia de luz em um fotomicroscópio modelo Eclipse Ci-S (NIKON, Japan) acoplado a uma câmera digital DS-Ri1 (NIKON, Japan). Quanto a classificação dos estádios gonadais foram separados em quatro estádios de maturação (imaturo, em maturação, maduro e espermiado/desova), seguindo a proposta estabelecida por Paixão et al. (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados dentre os indivíduos um total de: 58 fêmeas, 113 machos e 32 indivíduos indeterminados. A análise microscópica apresentou tecido gonadal que continham células de tamanho, formato e localização variadas para ambos os sexos. De acordo com a organização do tecido gonadal foram estabelecidos quatro estádios de desenvolvimento: imaturo, em maturação, maduro e desova/espermiado [5]. Estudos demostram que há diferentes estratégias reprodutivas e adaptações das espécies, buscando o sucesso reprodutivo, para obter proles saudáveis [6]. O estágio funcionalmente maduro da história de vida é definido como a idade em que a fêmea produz espontaneamente o primeiro lote de ovos [7]. Foram observados durante o estágio de semente o ciclo completo da reprodução, havendo células reprodutivas em diferentes fases e estágios para os ambos os sexos. No estágio imaturo é observada uma grande quantidade de tecido conjuntivo que vai reduzindo no decorrer da maturação, tecido que serve de sustentação para o tecido gonadal (estrutura contendo os espermatozoides e/ou oócitos. No estágio em maturação é visto a redução do tecido do manto e proliferação das células reprodutivas, bem como o desenvolvimento celular, tendo um aumento de oócitos em vitelogênese e ainda em grande número os oócitos vitelogênicos, o mesmo se repete para a espermatogênese. No estágio maduro grande parte das células já evidencia características de gametas prontos para a liberação, que podem ser visualizados no desenvolvimento das células. No estágio espermiado/desova há a liberação dos gametas juntamente com a ação da matriz de macrófagos realizando a reabsorção das células que

não estão aptas à reprodução e apresentando morte celular, logo o organismo reabsorve essas células para que haja o reaproveitamento de energia.

CONCLUSÃO

Nossos resultados mostraram que o primeiro estágio funcionalmente maduro de *C. gasar* começou no estágio semente, fornecendo subsídios sobre a fisiologia da espécie, comprovando a atividade e presença de gônadas maduras já nos estágios iniciais de vida, o primeiro lote de gametas pode ser produzido, desenvolvido e liberado para o meio. No entanto, há necessidade de maiores dados sobre o processo atrésico em bivalves, atrelado aos dados abióticos visto que há uma grande variação entre os períodos sazonais, além disso, faz-se necessário verificar a viabilidade dos gametas das sementes para concluir se há sucesso reprodutivo nessa fase de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Gosling, E., 2015. Marine Bivalve Molluscs, Marine Bivalve Molluscs: Second Edition. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK.

[2] Camacho-Mondragón, M. A., et al. (2015). Ultrastructural and histological study of oogenesis and oocyte degeneration in the penshell *Atrina maura* (Bivalvia: Pinnidae). Malacologia 59, 1–12.

[4] Oliveira, L.F.S., et al, 2018. Influence of the proximity to the ocean and seasonality on the growth performance of farmed mangrove oysters (*Crassostrea gasar*) in tropical environments. Aquaculture 495, 661–667.

[3] Pantoja, J.C.D., et al. 2020. Salinity and rainfall as inducers of cell proliferation and apoptosis in mangrove oyster *Crassostrea gasar* spermatogenesis. Regional Studies in Marine Science 39, 101411.

[5] Paixão, L., et al, 2013. Effects of salinity and rainfall on the reproductive biology of the mangrove oyster (*Crassostrea gasar*): Implications for the collection of broodstock oysters. Aquaculture 380–383, 6–12.

[6] Hedrick, P. W., and Hedgecock, D. (2010). Sex determination: genetic models for oysters. J. Hered. 102, 602–611.

[7] Llodra, E. R. (2002). Fecundity and life-history strategies in marine invertebrates. Adv. Mar. Biol. 43, 87–170.

FONTE FINANCIADORA

CNPq (Brasil)

CAPES

Painel

Aquicultura e Pesca

91 - ECONOMIA DO MAR: A IMPORTÂNCIA DA PESCA PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

DANIELLE RODRIGUES AWABDI[1], JULIANA SILVA DE ABREU[2], CAMILAH ANTUNES ZAPPES[3], RODRIGO STRAESSLI PINTO FRANKLIN[4], EVERLAM ELIAS MONTIBELER[5]

[1]GRUPO DE PESQUISA ECOLOGIA HUMANA DO OCEANO, LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL, CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES), BRASIL. GRUPO DE PESQUISA ECOLOGIA HUMANA DO OCEANO, DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E ECOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL D, [4]LABCIDADES - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [5]LABCIDADES - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: juliana.silva.abreu.br@gmail.com

Palavras-chave: atividade pesqueira, faturamento, sustentabilidade

INTRODUÇÃO

A Economia do Mar considera o oceano como fonte de alimento e recursos que movimentam a economia, sendo a pesca uma importante atividade (Beirão et al., 2020). O estado do Espírito Santo (ES), sudeste do Brasil, apresenta diversas modalidades de pesca sendo considerada uma das suas principais atividades econômicas, já que gera emprego, renda e desenvolvimento regional (Abreu et al., 2024; Musiello-Fernandes et al., 2020). Este trabalho integra o projeto 'Sistema Produtivo da Economia do Mar do Estado do Espírito Santo (SPEM/ES)' e tem como objetivo descrever a importância da pesca inserida nas discussões da Economia do Mar do estado.

METODOLOGIA

Entre janeiro e março de 2024 foi realizado levantamento bibliográfico nas bases de dados 'ISI Web of Science', 'Google Scholar' e 'Scielo'. A busca considerou palavras-chave em inglês e português para trabalhos realizados no ES relacionados à Economia do Mar, atividade pesqueira e rendimento da pesca. Para análises foram considerados dados disponíveis em relatórios governamentais, diagnósticos de comunidades, publicações em periódicos nacionais e internacionais. Ainda para análise, foi considerada a base de dados pública do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado e dados foram extraídos para o período entre 2021 e 2023, referentes aos municípios de: Anchieta, Aracruz, Conceição da Barra, Guarapari, Itapemirim, Linhares, Piúma, São Mateus, Serra, Vila Velha, Vitória. Adicionalmente, dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) foram analisados para identificar quais Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) estão associadas à pesca na economia do ES. Por meio de estatística descritiva básica foram analisadas: CNAE'S, espécies mais capturadas, volume de pescado, faturamento e a região de maior desembarque pesqueiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento das CNAE's das empresas forneceu 14 categorias relacionadas à pesca no estado: categoria 1 - peixaria (86%; n=582); categoria 2 - empresas do comércio atacadista de pescados e frutos-do-mar (5%; n=33); categoria 3 - empresas de preservação de peixes, crustáceos e moluscos (3%; n=18); categoria 4 - empresas de fabricação de conserva de pescado (2%; =13); e 10 categorias diversas (4%; n=32). Os valores de faturamento anual registrados pelas empresas são: até R$ 81 mil para 'peixaria'; de R$ 81 mil a R$ 360 mil para 'comércio atacadista de pescados e frutos-do-mar' (75,8%, n=25), 'empresas de preservação de peixes, crustáceos e moluscos' (39,4%, n=13) e 'empresas de fabricação de conserva de pescado' (30,8%, n =4). Ao analisar a quantidade de pescado capturado entre os anos de 2021 e 2023, foram registrados aproximadamente 12 toneladas, com maior volume de captura em 2022 (4.268.656 kg), seguido por 2023 (4.113.751 kg) e 2021 (3.484.163 kg). Ainda considerando este período, o faturamento da pesca no estado foi aproximadamente R$ 126 milhões obtidos em sua maior parte na captura do peixe Meca (*Xiphias gladius*) (R$ 23.835.833,00), Dourado (*Coryphaena hippurus*), (R$ 14.545.143,37), Camarão-sete-barbas, (*Xiphopenaeus kroyeri*) (R$ 11.109.621,73) e Albacora (*Thunnus* sp.) (R$ 10.662.918,60). A costa sul do estado apresenta maior faturamento derivado das capturas (pouco mais de R$ 81 milhões), seguido da mesorregião costeira (aproximadamente R$ 34 milhões) e costa

norte (aproximadamente R$ 14 milhões). Provavelmente devido à atuação da pesca industrial na região sul cuja capacidade de esforço de pesca, despesca e comercialização é mais volumosa em relação à pesca artesanal (Rocha et al., 2018). Apesar de todos os valores aqui apresentados, o último Boletim Estatístico da Pesca do Espírito Santo oficial é de 2011 e contabilizou pouco mais de 12 toneladas de pescado capturado no estado entre abril de 2011 e março de 2012. Esse amplo intervalo de tempo (mais de 10 anos) sem dados oficiais do governo do estado dificulta compreender a real interferência da pesca na Economia do Mar para o ES. Consequentemente, esta ausência de informações dificulta a elaboração e execução de políticas públicas voltadas às questões sociais, econômicas e ambientais relacionados à atividade e aos stakeholders envolvidos.

CONCLUSÃO

A análise primária realizada apresenta um panorama inicial da contribuição da pesca para o desenvolvimento regional da costa do estado do Espírito Santo. A identificação de volume de pescado, dados de faturamento e a região de maior desembarque pesqueiro destaca especificidades locais. Em contrapartida, a ausência de dados temporais indica necessidade em se manter um monitoramento a fim de compreender a interferência da pesca na economia do ES. O entendimento deste cenário permitirá a identificação de pontos fortes e fracos, além de fornecer dados para a formulação de políticas e estratégias de desenvolvimento socioeconômico baseado na Economia do Mar.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil, código financeiro 001.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº 304.179/2022-1).

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) (Programa DI 026/2023 - SECTI/FAPES: Sistema Produtivo da Economia do Mar do Estado do Espírito Santo - SPEM/ES) (processo 2022-LH915).

Painel

Aquicultura e Pesca

93 - DESCRIÇÃO DAS CÉLULAS GERMINATIVAS DO PEIXE OLHO-DE-FOGO *Hemigrammus ocellifer* (STEINDACHNER, 1882) DE RIACHOS ANTROPIZADOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL

JUAN PABLO CALDAS CALDAS[1], ANTONIO ELIVELTON PAIVA DE OLIVEIRA[2], IVANA KERLY SILVA VIANA[3], NAOMIN GONCALVES DE CASTRO[4], VICTOR BARROS GUIMARÃES[5], AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA[6], LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[7], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[8], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: juancaldascaldas07@gmail.com

Palavras-chave: Caracídeo; riachos antropizados; Espermatogênese; Oogênese

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das células germinativas dos peixes constitui um dos eventos importantes para estabelecer a estratégia reprodutiva, principalmente nos animais que se encontram em riachos antropizados. Dentre as espécies da ictiofauna amazônica, encontra-se *Hemigrammus ocellifer*, um caracídeo de pequeno porte conhecido como olho-de-fogo, sem dimorfismo sexual, endêmico da América do Sul com destaque no mercado ornamental. Porém informações quanto a espermatogênese e oogênese dessa espécie provenientes de áreas de mineração são desconhecidas. Portanto, o presente estudo tem objetivo descrever o crescimento das células germinativa de *H. ocellifer*, contribuindo para o entendimento sobre a biologia reprodutiva da espécie.

METODOLOGIA

Exemplares de *H. ocellifer* foram coletados nas microbacias dos igarapés Parariquara e Potiritá na bacia do Rio Capim, município de Paragominas, Pará, Brasil. Ainda em campo os espécimes foram eutanasiados com doses letais de benzocaína 6 ml/L. Em seguida, foi realizado uma incisão longitudinal na região ventral dos espécimes e suas gônadas foram retiradas e fixadas em formol a 10% por 48h e preservados em álcool 70%. Após a fixação, as amostras foram desidratadas em concentrações crescente de etanol, infiltradas e incluídas em resina histológica. Posteriormente, foram realizados cortes de 4 µm de espessura em micrótomo e corados em azul de toluidina. As lâminas foram analisadas e fotografadas em fotomicroscópio com câmera digital acoplada. A caracterização das células dos testículos e ovários foram realizadas de acordo com Viana et al. (2018; 2022) As coletas foram legalmente respaldadas pela licença de número 81469-1, expedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), e regulamentada pelo Comitê de ética para uso animal da Universidade Federal do Pará (UFPA), através do processo de número 8730240222.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As gônadas de *H. ocellifer* são órgãos pares localizados na cavidade abdominal do animal. Os testículos e ovários se unem na região caudal formando um único ducto gonadal em direção ao poro urogenital do animal, por onde os espermatozoides e oócitos maduros serão liberados para o ambiente. No interior dos testículos foram observados túbulos seminíferos contendo epitélio germinativo formado por espermatogônias, espermatócitos, espermátide e espermatozoide. As espermatogônias foram caracterizadas no tipo A, sendo células maiores, que se encontravam isoladas na parede do epitélio, com citoplasma volumoso, núcleo e nucléolo central e nas do tipo B, que se organizavam em ninhos, com citoplasma reduzido e núcleo com cromatina condensada. Os espermatócitos se encontravam organizados em cistos, com citoplasma escasso e cromatina condensada. As espermátides, assim como os espermatócitos, se encontravam agregadas formando ninhos próximo ao lúmen do túbulo, com citoplasma reduzido e núcleo condensado, enquanto os espermatozoides, que são as menores células foram encontrados no lúmen dos túbulos seminíferos. Em se tratando da oogênese de *H. ocellifer* foram observadas lamelas ovigeras, as quais continham oogônias e oócitos, estas últimas

caracterizadas nos tipos I, II, III, IV. As oogônias foram observadas com citoplasma claro, pouco corado, núcleo volumoso com nucléolo central e organizadas de modo em ninhos ou isoladas. Oócitos do tipo I apresentavam núcleo volumoso com vários nucléolos localizados na periferia e citoplasma reduzido, envolta desta célula foram observadas células foliculares de formato achatado. Oócitos do tipo II caracterizado pela presença de alvéolos corticais abaixo da membrana plásmática, citoplasma ligeiramente basófilo e núcleo contendo nucléolos. Ainda foi identificado o início da deposição de vitelo e formação das camadas do complexo folicular: zona radiata, camada de células foliculares e camada da teca. Oócitos do tipo III caracterizados por um núcleo e nucléolos, citoplasma ocupado por grânulos de vitelo e presença de alvéolos corticais. Oócitos do tipo IV foram as maiores células com citoplasma ocupado por vitelo, não foi possível visualizar o núcleo devido a migração para a periferia da célula e o complexo folicular era bem evidente.

CONCLUSÃO

O processo de desenvolvimento dos gametas em *Hemigrammus ocellifer* segue os padrões observados na literatura para a maioria dos peixes teleósteos. Esses resultados contribuem para o entendimento da gametogênese de espécies que pertencem a Amazônia oriental, portanto, são importantes para a compreensão da filogenia da espécie e melhor compreensão de suas estratégias reprodutivas para sobreviver no ambiente. Além de que, estudos como esse servem de parâmetro para entender quaisquer danos que áreas antropizadas podem causar na reprodução desses animais, e principalmente na morfologia dos seus gametas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

VIANA, Ivana Kerly S. et al. Subfamily hypostominae: similarities and differences in testicular structure of amazonian fish. BMC zoology, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2022.

VIANA, Ivana Kerly S. et al. Oocyte growth, follicular complex formation and extracellular-matrix remodeling in ovarian maturation of the imperial zebra pleco fish *Hypancistrus zebra*. Scientific Reports, v. 8, n. 1, p. 13760, 2018.

FONTE FINANCIADORA

BRC – Biodiversity Research Consortium Brazil-Norway.

Painel

Aquicultura e Pesca

97 - PERFIL SOCIOECONÔMICO DO PÚBLICO AVALIADOR NO CONCURSO DA FEIRA GASTRONÔMICA EXPOPESCADO NO ESTADO DO AMAPÁ

PAMELA JULIANE DOS SANTOS OLIVEIRA[1], EDMAR SILVA DA SILVA[2], CLARA BRITO SALOMÃO[3], JESSYANA MARIA DE SOUSA SOARES[4], ELISABETE ALMEIDA MIRANDA[5], JOSÉ VICTOR VALE RODRIGUES[6], CAROLINE DOS SANTOS FERREIRA[7], ANA BEATRIZ NUNES RIBEIRO[8], SAMARA CAYRES SILVA[9], JANAYNA GALVÃO DE ARAÚJO[10]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [7]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [8]SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA DE ABAITETUBA, [9]COORDENAÇÃO DE PESCA E AQUICULTURA - CPA DA SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA DE ABAETETUBA-PA, [10]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ

Email: carolineferreira1719@gmail.com

Palavras-chave: sustentabilidade, inovação, gastronomia

INTRODUÇÃO

O concurso da Feira Gastronômica Expopescado no Amapá surge como parte do projeto Expopescado que foi financiado pelo banco da Amazônia (BASA), visando avaliar criações inovadoras e sustentáveis com pratos de pescados. Os participantes desfrutaram de 300 degustações, votando em critérios como inovação, satisfação, viabilidade e sustentabilidade para eleger o melhor produto. Neste contexto, o perfil socioeconômico dos avaliadores assume um papel crucial, influenciando diretamente a integridade e os resultados do evento. Com isso, o objetivo deste estudo foi analisar o perfil socioeconômico dos avaliadores do concurso da Feira Gastronômica Expopescado Amapá.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para o estudo sobre o perfil socioeconômico dos avaliadores do concurso da Feira Gastronômica Expopescado Amapá envolveu a aplicação de questionários durante a feira, que ocorreu durante a outra feira agropecuária no município de Macapá, Amapá. O levantamento de dados foi realizado nos dias 06 e 07 de outubro de 2023, coincidindo com os dias de degustação dos produtos à base de pescado. Durante este período, os avaliadores foram convidados a responder um questionário que coletava informações socioeconômicas detalhadas, incluindo dados sobre escolaridade, profissão, renda mensal e outros fatores relevantes. Foram distribuídas 300 degustações, e obtivemos respostas de 220 participantes, formando a base da amostra analisada neste estudo. A análise foi realizada por meio de estatística descritiva, que permitiu compreender melhor a diversidade e a representatividade dos avaliadores em relação à população geral do evento. Todos os entrevistados tiveram acesso ao termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos revelaram que a distribuição por gênero demonstrou uma presença mais significativa de mulheres (57%, n=125) em comparação aos homens (43%, n=95), observa-se que o gênero feminino foi o que esteve mais presente na composição do júri popular do concurso de melhor produto inovador à base de pescado. A faixa etária dos entrevistados variou de 9 a 73 anos, o que possibilitou a análise de diferentes perspectivas e experiências de vida no momento da degustação dos produtos inovadores. Apenas uma pequena fração dos participantes (1%, n=2) tinha algum tipo de deficiência. A diversidade racial dos entrevistados permitiu uma visão mais completa da realidade, onde a participação racial foi amplamente diversificada, com representatividade de todas as categorias. Os Amarelos compuseram 5% dos participantes (n=11), os Indígenas 2% (n=4), os Negros 30% (n=66), os Brancos 28% (n=62) e os Pardos 35% (n=77). Esta distribuição evidencia a inclusão e diversidade cultural dos participantes do evento. Os dados de escolaridade indicam que a maioria dos participantes tinha nível superior completo (45%), seguido por nível superior incompleto (26%) e nível médio completo (19%). Do total de participantes, 61% (n=134) exerciam alguma atividade remunerada, enquanto os restantes 39% (n=86) não. As profissões variavam amplamente, com 23% dos participantes envolvidos em diversos tipos de trabalho, 20% estudantes, 18% desempregados e 12% professores. O evento teve uma ampla divulgação, sendo as redes sociais o meio mais eficaz de comunicação, alcançando 20%

(n=44) dos participantes. Outros meios significativos incluíram contatos familiares (18%, n=39) e visitas diretas ao evento (15%, n=33). Os resultados da 1ª Expopescado revelam uma diversidade considerável tanto em termos demográficos quanto socioeconômicos. A participação equilibrada entre os gêneros, com uma ligeira predominância feminina, e a ampla gama etária dos participantes, refletem uma abordagem inclusiva do evento. A diversidade racial foi bem representada, com participação significativa de Negros e Pardos, destacando a rica tapeçaria cultural de Macapá. A maioria dos participantes possuía educação de nível superior, indicando um público relativamente educado. Além disso, a maioria estava empregada, o que pode influenciar as percepções e experiências dos produtos inovadores à base de pescado apresentados no evento. A maneira como os participantes descobriram o evento, majoritariamente pelas redes sociais, sublinha a importância e eficácia dessas plataformas para a divulgação de eventos locais.

CONCLUSÃO

A primeira Expopescado em Macapá, Amapá, demonstrou eficácia em atrair um público diversificado, com 220 interessados em conhecer e utilizar variados pratos de pescado em sua alimentação. A análise revelou uma predominância de indivíduos com nível superior completo e atividade remunerada. O evento alcançou uma ampla faixa etária e diversidade racial, com destaque para a comunicação efetiva via redes sociais. Estes resultados enfatizam o potencial da Expopescado como plataforma para promover produtos locais, sugerindo uma continuidade no uso de estratégias digitais para ampliar o alcance e engajamento em futuras edições.

Painel

Aquicultura e Pesca

125 - IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN EN LA EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN PESQUERA COMO ELEMENTO CLAVE PARA ALCANZAR LA SOSTENIBILIDAD EN LA PESQUERÍA DE LA CHIRLA (*Chamelea gallina*) EN AGUAS ESPAÑOLAS DEL GOLFO DE CÁDIZ (SW ESPAÑA)

LUIS SILVA CAPARRO[1], MAINA DELGADO FERNÁNDEZ[2], JORGE REY JIMÉNEZ[3], MIGUEL COJAN BURGOS[4], MAURICIO ALFREDO MARDONES INOSTROSA[5], ALEJANDRO GARCÍA GÓMEZ[6], PABLO SILVA TORRES[7]

[1]INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA-CSIC, [2]INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA-CSIC, [3]INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA-CSIC, [4]INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA-CSIC, [5]INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA-CSIC, [6]INVESTIGACIÓN, PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO, IPD, [7]UNIVERSIDAD DE CÁDIZ (ESPAÑA)

Email: luis.silva@ieo.csic.es

Palabras clave: Chamelea gallina, pesquería, gestión sostenible

INTRODUCCIÓN

La chirla (*Chamelea gallina*, Linnaeus 1758) es un bivalvo comercial explotado por una flota de 97 dragas hidráulicas y una veintena de rastros remolcados en el suroeste de España. Esta pesquería se inició en los años 70, pero tuvo un cambio radical con la incorporación de las primeras dragas hidráulicas a mediado de los noventa. La gestión pesquera tuvo que ayudarse de la investigación para alcanzar la sostenibilidad de la pesquería en los años recientes. En el presente trabajo se muestra como ha ido evolucionando la gestión pesquera con la ayuda de la investigación para poder alcanzar dicha sostenibilidad.

METODOLOGÍA

Para iniciar el seguimiento de la pesquería y dar visibilidad a los trabajos de investigación en la gestión pesquera se estableció a partir de 2008 un esquema de muestreo con observadores a bordo, cubriendo mensualmente todo el caladero. Desde 2018 se comenzó a desarrollar una campaña de evaluación del recurso a bordo de dragas hidráulicas comerciales al objeto de estimar la biomasa existente en el medio, justo antes de inicio de cada campaña de pesca. El diseño de la campaña está basado en un muestreo sistemático de puntos fijos, dividiendo previamente todo el caladero en cuadrículas de media milla por media milla (nº=199), con inicio de los lances de pesca en el centroide de cada cuadrícula. La evaluación del recurso se llevó a cabo mediante un modelo de producción (Froesse, 2017) con el que se establecieron puntos de referencia biológicos y pesqueros, utilizando como entradas las capturas y CPUE de la serie histórica, así como la resiliencia. Para estimar los parámetros biológicos de reproducción y crecimiento se realizaron muestreos biológicos y análisis mediante técnicas histológicas. Para el crecimiento se realizaron inclusiones de valvas en resinas con posteriores cortes e impresiones en láminas de acetato, con lecturas de las mismas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La pesca de la chirla desde sus inicios en los años 70 hasta la incorporación de la draga hidráulica hacia mediados de los 90, aporto bajas descargas que no superaron las 500 toneladas anuales, siendo escasa y discontinua la investigación sobre el recurso y la pesquería. La incorporación de un arte de pesca con mayor capacidad extractiva hizo incrementar considerablemente las capturas, llegándose a valores superiores a 4000 toneladas anuales en el 2001. La necesidad de gestionar el recurso con base científica fue determinante para la puesta en marcha de proyectos y estudios de investigación. Con el análisis de la información obtenida con los embarques de observadores a bordo se regularon los cierres periódicos de la pesquería y se puso en evidencia el elevado número de infracciones. Se cambió la regulación diaria pasando de ser controlada por topes diarios de captura a ser controlada por tiempos de pesca, los cuales serían contabilizados por dispositivos a bordo que emitían señal por telefonía móvil, denominados "cajas verdes". Se establecieron puntos biológicos de referencia, tanto precautorio como crítico, en base a rendimientos pesqueros. Los estudios biológicos ayudaron a acotar y gestionar el periodo de veda, establecido en el pico de puesta en los meses de mayo y junio. La fijación y mantenimiento de la talla de primera captura en 25 mm para mantener la sostenibilidad del caladero fue establecida en base a los estudios de fecundidad y de crecimiento. A pesar de que la talla de primera

madurez, estimada en 10.3 mm, está muy por debajo de la talla de primera captura, la composición en tallas de la población junto con la fecundidad por clase de tallas aconseja mantener en 25 mm la talla de primera captura. Los estudios de crecimiento aportaron que la especie alcanza los 25 mm a los dos años de edad, con una población compuesta mayoritariamente por tres clases de edad. Las campañas de evaluación, desarrolladas en el mes de mayo, arrojaran una imagen de cómo está el caladero momentos previo al inicio de la pesquería en julio. La estima de la biomasa, por fracciones de tallas, mostraba como podrían evolucionar las descargas a lo largo de la campaña de pesca. Asimismo, la información obtenida tras aplicar el modelo de producción, permitió conocer puntos de referencias biológicos y pesqueros. Con toda la información analizada se pudo establecer una cuota anual de capturas, fijando como tope el rendimiento máximo sostenible.

CONCLUSIONES

Diferentes Planes de Pesca han sido publicados con una base científica, regulando la pesquería con el objetivo de alcanzar y mantener la sostenibilidad a lo largo del tiempo. El objetivo de pescar a nivel de Rendimiento Máximo Sostenible, equivalente a unas 3200 toneladas, se consiguió para la campaña de pesca 2022-2023, después de aplicar las medidas de gestión con una base científica. Para ello, el mantenimiento de un esquema de muestreo con observadores a bordo es básico para ir conociendo la evolución de la pesquería y permitir adelantarse al establecimiento de medidas de gestión ante posibles cambios de diversa naturaleza.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Delgado, M.; Silva, L.; Juarez, A., 2013. Aspects of Reproduction of Striped Venus *Chamelea gallina* in the Gulf of Cádiz (SW Spain): Implications for Fishery Management. Fish. Res., 146, 86–95. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2013.04.005.

Delgado, M.; Silva, L.; Moura, P.; Sánchez-Leal, R. F.; Gaspar, M. B., 2015. Variation of Growth Performance of the Striped Venus Clam *Chamelea gallina* (Mollusca: Bivalvia) (Linnaeus, 1758) in Relation to Environmental Variables along the Southern Part of Its Geographic Range. Life and Environment. 4, 1-10. http://hdl.handle.net/10508/10235.

Froese, R.; Demirel, N.; Coro, G.; Kleisner, K. M.; Winker, H., 2017. Estimating Fisheries Reference Points from Catch and Resilience. Fish Fish., 18 (3), 506–526. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/faf.12190.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

El seguimiento y asesoramiento de la pesquería a la Administración autonómica de Andalucía fue llevada a cabo por el Instituto Español de Oceanografía-CSIC, en colaboración con la Dirección General de Pesca de la Junta de Andalucía. Los fondos proceden de los Fondos Europeos Marítimos de la Pesca (Fondos FEMP) de la Unión Europea, correspondientes a la partida estatal de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Painel

Aquicultura e Pesca

134 - MORFOLOGIA COMPARADA DO HEPATOPÂNCREAS E DAS GÔNADAS DE *Macrobrachium amazonicum* (PANCRUSTACEA: MALACOSTRACA) PROVENIENTES DE AMBIENTES DE RIO E ESTUÁRIO DA AMAZÔNIA ORIENTAL, PARÁ, BRASIL

YURI WELLINGTON MACHADO FAVACHO[1], MATHEUS VIEIRA BALDEZ[2], EDUARDA CRISTINA LOPES AFONSO[3], RENATA SILVA DE OLIVEIRA[4], CLARA EVELLY FARIAS BOTELHO[5], BRENO RICHARD MONTEIRO SILVA[6], GICELLE MARIA FARIAS DA SILVA[7], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: matheusvieira11010@gmail.com

Palavras-chave: aquicultura, biologia reprodutiva, camarão

INTRODUÇÃO

Macrobrachium amazonicum (Heller, 1862) é uma espécie de camarão nativo da Amazônia, amplamente distribuído na América do Sul e encontrado em todo o território brasileiro. É considerado ecologicamente e economicamente importante devido a sua função detritívoro-triturador no ecossistema, apresentar uma plasticidade fenotípica e um elevado potencial para aquicultura. Estudos morfológicos do hepatopâncreas e gônada desta espécie em diferentes ambientes são necessários para entender a capacidade de desempenhar com eficiência suas funções fisiológicas. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever a organização celular hepatopancreática, gonadal e relacionar com a morfometria e fatores abióticos de acordo com o ambiente de origem.

METODOLOGIA

Os espécimes foram coletados em dois ambientes, Estuário (Furo das Marinhas, Ilha de Mosqueiro) e Rio (Rio Tocantins, a montante da Usina Hidrelétrica de Tucuruí). Os dados abióticos foram mensurados usando uma sonda multiparâmetro (Horiba U50) e o pluviométrico obtido por meio do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Após a captura, os camarões foram transportados vivos com água própria do local para o laboratório. Espécimes de *M. amazonicum* foram identificadas com auxílio de chaves específicas e as fêmeas foram determinadas pela ausência do apêndice sexual no quinto par de pleópodos. Após anestesia em gelo, foi realizada a biometria e dissecação do hepatopâncreas e ovário dos camarões para a histologia.

Os órgãos foram fixados em solução Bouin por 24h e submetidos ao processamento histológico de rotina para inclusão em parafina. Em seguida, cortes de 5µm de espessura foram montados em lâminas, corados em Hematoxilina-Eosina e analisados em fotomicroscópio. A fim de relacionar os dados biométricos dos animais com os ambientes foi realizado a Análise de Componentes Principais (PCoA) e para testar diferenças estatisticamente significativas entre os dados foi realizado uma Análise de Permutação (Permanova).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características abióticas no ambiente de estuário foram: precipitação entre 35,8 e 506,7 mm; turbidez de 70,5 a 117 NTU; pH entre 7,5 a 8,7; oxigênio dissolvido entre 8,8 a 10,4 mg/L; temperatura entre 28,7 e 29,5; salinidade de 0 a 1,2 ppt. No ambiente de rio foi observado precipitação entre 52,7 e 340,7 mm; turbidez de 3,5 a 24,4 NTU; pH de 8 a 8,8; oxigênio dissolvido entre 9,3 a 12,4 mg/L; temperatura entre 29,2 e 30°C; salinidade zero.

Os elevados níveis de precipitação no estuário propiciam um ambiente altamente produtivo, em face da chuva ser capaz de carrear grande quantidade de matéria orgânica aloctone para os rios estuarinos, disponibilizando nutrientes para os organismos aquáticos. Além disso, a variação de salinidade torna o estuário mais heterogêneo quanto as suas características ambientais, quando comparado ao ambiente de rio.

A análise da morfologia do hepatopâncreas mostrou cinco tipos celulares: Indiferenciadas -E; Fibrilar -F, Vesicular -B, Reabsorção -R e Basal -M, cuja presença variou de acordo com estágio ovariano. Porém não houve diferença morfológica do órgão nos dois ambientes.

Nas gônadas analisadas, foi observado diferentes estágios de maturação e cinco tipos de células de linhagem germinativa: oogônia - OO; oócito pré-vitelogênico -OPV; oócito em vitelogênico inicial -OVI; oócito vitelogênico avançado - OVA; oócito maduro -OM. É relatado que essa maturação celular ocorre por meio da ação de hormônios que possibilitam o depósito de nutrientes (vitelo), oriundos dos processos que ocorrem no hepatopâncreas. Assim, nos ambientes de rio e estuário as fêmeas apresentaram quatro estágios de maturação ovariana: imaturo, em maturação, maduro e reorganizado.

A partir da avaliação dos dados biométricos, a PCoA foi capaz de explicar 69,209% da variação desses dados para os dois ambientes. Dessa forma, compreende-se que as fêmeas de estuário apresentaram relações maiores de massa/comprimento, do que as fêmeas de ambiente de rio. Essa resposta pode estar relacionada ao percentual nutricional disponível no ambiente estuarino, que é superior ao ambiente de rio, o que favorece melhores taxas de crescimento e desenvolvimento. Resultado da análise de Permanova confirma que há diferenças estatisticamente significativas (PseudoF=269,6; p=0,0001).

CONCLUSÃO

Em síntese, este trabalho estabelece que ambientes de estuário e de rio apresentam características físicas e químicas distintas que são moduladas por um regime pluviométrico típico da região amazônica; que a morfologia do hepatopâncreas da população de *M. amazonicum* nos dois ambientes é similar e possui uma íntima relação com a morfofisiologia ovariana garantindo a maturação desse órgão; e por último que populações de *M. amazonicum* no ambiente estuarino apresentam maiores taxas corporais (massa/comprimento) do que as populações de rio, o que favorece um ambiente para comercialização e aquicultura.

Painel

Aquicultura e Pesca

144 - CHECKLIST DE CRUSTÁCEOS ISOPODES PARASITAS DO PARGO *Lutjanus purpureus* (POEY, 1866) (ACTINOPTERYGII: LUTJANIDAE) COLETADOS NA COSTA NORTE DO BRASIL

RAFAELLY MARTINS QUARESMA[1], JESSICA VITORIA OLIVEIRA MACHADO[2], RAFAEL LIMA DE BARROS[3], GARYLDYS DOS SANTOS DO ESPIRITO SANTO[4], BARBARA SIQUEIRA MONTEIRO[5], DÉBORAH ELENA GALVÃO MARTINS[6], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[7], ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA[8], ALEX GARCIA CAVALLEIRO DE MACEDO KLAUTAU[9], VICTORIA RODRIGUES DOS SANTOS[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFRA), [8]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [9]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), [10]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA)

Email: rafaellymartins307@gmail.com

Palavras-chave: parasitismo; Cymothoa; Rocinela; Nerocila

INTRODUÇÃO

No ambiente marinho, as relações ecológicas entre os animais são observadas em diferentes escalas na teia trófica. Dentre essas, se destacam as associações simbióticas, mutualísticas / comensais e o parasitismo, observado especialmente entre invertebrados parasitando peixes. Crustáceos isópodes, como os gêneros *Cymothoa* Fabricius, 1793, *Rocinela* Leach, 1818 e *Nerocila* Leach, 1818, atuam como parasitas de peixes. Baseado nisso, este trabalho reporta espécies de crustáceos isópodes coletados como parasitas do Pargo *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866) para a região Norte do Brasil.

METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas a bordo de embarcações de pesca comercial do pargo por observadores de bordo do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Biodiversidade Marinha do Norte (CEPNOR). Os espécimes (hospedeiros e parasitas) foram coletados com uma armadilha de pesca chamada manzuá, que consiste em uma gaiola de metal onde são colocadas iscas como atrativo, sendo um apetrecho amplamente utilizado durante as atividades pesqueiras do pargo na costa Norte do Brasil. As amostras foram coletadas entre os Estados do Amapá e Pará, cobrindo a amplitude batimétrica entre 80 a 100 m, em locais associados ao Grande Sistema de Recifes Amazônicos (GSRA), entre os meses de Julho e Outubro de 2023. Os organismos parasitados foram acondicionados em câmara fria para a conservação em campo, posteriormente transportados para o laboratório onde os parasitas foram removidos com auxílio de bisturi, tesoura cirúrgica e pinça anatômica, foram identificados em nível de espécie, medidos em comprimento total (CT), fotografados, e em seguida fixados em álcool 70% para serem depositados na coleção carcinológica do Laboratório de Crustáceos (Labcrus) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas cinco espécies de isópodas parasitas, que estavam alojados nas cavidades orais e branquiais do pargo. Os parasitas encontrados foram: *Rocinela signata* Schioedte & Meinert, 1879 (4 exemplares, CT médio = 1,40 cm ± 0,28), *Nerocila acuminata* Schiödte & Meinert, 1881 (1 exemplar, CT = 2,43 cm), *Nerocila armata* Dana, 1853 (1 exemplar, CT = 1,94 cm), *Cymothoa excisa* Perty, 1833 (8 exemplares, CT médio = 3,06 cm ± 0,38), *Cymothoa ianuarii* Schioedte & Meinert, 1884 (7 exemplares, CT médio = 2,85 cm ± 0,23). Para a região norte do Brasil, apenas a espécie *R. signata* possui um registro recente, sendo assim, todas as demais ocorrências registradas aqui representam a primeira observação para a região e para o novo hospedeiro. A espécie *C. excisa* demonstrou uma prevalência de ocorrência nessas amostras, se comparado aos outros parasitas encontrados. Estes espécimes representam as primeiras observações como parasitas para o pargo na região norte, contudo, isópodes são reportados na literatura como parasitas de outras espécies da família Lutjanidae, como exemplo *Lutjanus analis* (Cuvier, 1828) e *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), além de outras espécies de peixes bentônicos e demersais em regiões costeiras ou associadas a bancos de corais.

Esses parasitas geralmente se alojam não só nas brânquias e boca como também na bases das nadadeiras peitoral e dorsal. A presença desses parasitas atua negativamente na biologia, reprodução e comportamento do peixe, uma vez que estes organismos se alimentam do sangue do hospedeiro podendo ocasionar subnutrição do peixe e consequentemente levá-lo a morte. Além disso, o local onde o parasita se fixa deixa uma lesão que funciona como porta de entrada para vírus, fungos e bactérias, assim o hospedeiro fica mais sensível e pode levar a transmissão de doenças entre os organismos no cardume.

CONCLUSÃO

Esta ação pode gerar um dano aos estoques de pargo na região, visto que a espécie é um importante recurso pesqueiro para o Brasil, assim gerando danos financeiros e a saúde das populações. Faz-se necessários maiores esforços de coleta para o levantamento real da biodiversidade de isópodas parasitas para a região Norte, além de estudos fisiológicos a fim de avaliar os danos causados ao hospedeiro pela presença destes parasitas.

Oral

Aquicultura e Pesca

151 - PRECIPITAÇÃO, TURBIDEZ E OXIGÊNIO DISSOLVIDO INFLUENCIAM O TAMANHO E FECUNDIDADE E DE *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) EM RIOS E ESTUÁRIOS AMAZÔNICOS

BRENO RICHARD MONTEIRO SILVA[1], MATHEUS VIEIRA BALDEZ[2], VICTOR BARROS GUIMARÃES[3], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[4], EDUARDA CRISTINA LOPES AFONSO[5], THIAGO PINHEIRO RAMOS[6], YURI WELLINGTON MACHADO FAVACHO[7], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: matheusvieira11010@gmail.com

Palavras-chave: estratégia reprodutiva, variáveis ambientais, Palaemonidae

INTRODUÇÃO

Macrobrachium amazonicum é uma espécie de camarão de importância socioeconômica na região amazônica no qual o crescimento, reprodução e fecundidade apresentam mudanças de acordo com o ambiente. A fecundidade (número de ovos) é um fator importante que determina o potencial reprodutivo e o tamanho do estoque de uma espécie no ambiente. Assim, é importante relacionar fatores abióticos e fecundidade em ambientes naturais. Portanto, baseado na premissa que diferentes condições ambientais influenciam a plasticidade ecológica de *M. amazonicum*, investigamos os fatores abióticos específicos que afetam o tamanho e a fecundidade de fêmeas de *M. amazonicum* em rios e estuários Amazônicos.

METODOLOGIA

Os espécimes foram coletados bimestralmente, em dois ambientes diferentes: o estuário amazônico da Ilha Mosqueiro e o Rio Tocantins a montante da Usina Hidrelétrica (UHE) de Tucuruí ambos na bacia amazônica oriental, norte do Brasil. As fêmeas ovígeras foram capturadas, submetidas a biometria e os ovos retirados para quantificar a fecundidade e realizar morfometria. Mensuramos os dados abióticos como temperatura, sólidos totais dissolvidos, turbidez, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e precipitação.

Entre as áreas de estudo, para observar diferenças na biometria das fêmeas, fecundidade e morfometria dos ovos e fatores ambientais os dados foram ordenados e submetidos à Análise de Coordenadas Principais (PCoA). A fim de testar se a variação observada era significativa foi utilizada a análise de Permutação (Permanova). A fecundidade dos ovos entre as áreas foi testada utilizado o teste U de Mann Whitney. Para verificar a capacidade preditiva dos fatores abióticos nas áreas quanto a fecundidade, as variáveis foram submetidas a um modelo de Regressão Linear Múltipla (MLR), tendo como variável resposta fecundidade. Todas as análises foram realizadas considerando um nível de significância de 5% no programa Rstudio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar o efeito dos fatores ambientais houve diferenças entre as áreas de estudo, a PCoA em seus dois primeiros eixos explicou 67.37% da variação confirmada pela Permanova (PseudoF=4.18; p=0.01). Os fatores selecionados no modelo global do GLM foram: precipitação, turbidez, oxigênio dissolvido, pH e sólidos totais dissolvidos. De acordo com o AIC, os fatores com maior capacidade preditiva de variação da fecundidade foram precipitação, turbidez e oxigênio dissolvido. Estas explicaram 35,02% da variação da fecundidade (r^2=0.35; F(3,251)=46.64,p<0.01). O aumento da atividade reprodutiva, expresso pela fecundidade, coincidiu com o aumento dos valores médios de precipitação, turbidez e níveis lineares de oxigênio dissolvido, corroborando que os fatores ambientais são essenciais para a reprodução em organismos aquáticos. Nos estuários o aumento na precipitação promove maior influxo de água doce e reduz a salinidade, porém aumenta quantidade de material orgânico particulado em suspensão, aumentando a produtividade no ambiente refletindo na maior disponibilidade de alimento para os animais.

Foram coletadas um total de 255 fêmeas ovígeras, 181(estuário) e 75(rio). Ao comparar a biometria das fêmeas do rio e estuário, a PCoA explicou 97,97% da variação. A hipótese que há diferença nos parâmetros morfológicos das fêmeas entre os ambientes é confirmada pois as amostras do

estuário ficaram ordenadas separadamente das do rio. Resultado confirmado pela análise de Permanova (PseudoF=255.47; p=0.001). A fecundidade no estuário variou de 6118 a 225 ovos (1656±1098,10), enquanto no rio variou de 821 a 132 ovos (373±180,43). Em média, fêmeas de estuário apresentaram 1516 ovos a mais que fêmeas de rio (Z=12.01; p=0, 001). A quanto a biometria foi evidenciando que no estuário as fêmeas eram maiores e tinham mais ovos e menores quando comparadas às de rio.

Este cenário estabelece que a condição de crescimento está associada ao ambiente que além de oferecer mais recursos alimentares, disponibiliza também locais de refúgio impedindo o estresse frente a predadores, principalmente no estuário. Quanto ao Rio, o menor tamanho de fêmeas pode estar relacionado a profundidade desses ambientes que exige maior esforço energético para o animal se manter na coluna d'água ou ir em busca de alimento. As fêmeas utilizam as reservas energéticas para a reprodução e produção de ovos com grande quantidade de vitelo, que garante a sobrevivência dos embriões e larvas nos primeiros dias de vida. A espécie realiza trade-off como estratégias de alocação de energia para reprodução ou crescimento a fim de manter a população em diferentes ambientes.

CONCLUSÃO

Concluímos que ambientes estuarinos e de rio possuem características físico-químicas diferentes, promovendo assim diferenças no tamanho e na fecundidade das fêmeas ovígeras de *M. amazonicum* e que essas características estavam relacionadas ao regime de chuvas. A precipitação, turbidez e oxigênio dissolvido foram fatores determinantes para as diferenças encontradas no tamanho e na fecundidade das fêmeas. E ainda que os camarões apresentam diferentes estratégias reprodutivas nos ambientes distintos. Assim, compreender sua fecundidade é importante para estabelecer políticas de manejo eficientes e essas informações deverão ser úteis para melhorar a relação custo-benefício da carcinicultura na região amazônica.

Painel

Aquicultura e Pesca

167 - CAPTURAS PESQUEIRAS NÃO REPORTADAS NA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE BARRA DO UNA, PERUÍBE, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL: COMPOSIÇÃO E SUSTENTABILIDADE

TIAGO RIBEIRO DE SOUZA[1], DOMINGOS GARRONE NETO[2], ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS[3]

[1]UNIVERSIDADE SANTA CECILIA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (UNESP), CAMPUS EXPERIMENTAL DE REGISTRO, SP., [3]CENTRO DO PESCADO MARINHO, INSTITUTO DE PESCA, APTA-SAA-SP, SANTOS, SP (APOSENTADO). HUMAITÁ CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., RIO DE JANEIRO, RJ.

Email: tgosouza907@gmail.com

Palavras-chave: pesca, população tradicional

INTRODUÇÃO

A estatística pesqueira considera somente a pesca comercial, excluindo-se descartes e pesca amadora (capturas não reportadas), que, como as demais, são fonte adicional de mortalidade para recursos de interesse econômico (Cooke & Cowx, 2006). Permite-se a pesca em Unidades de Conservação (UC) de uso restrito para populações tradicionais residentes, que a tem como modo de sobrevivência, caso das Reservas de Desenvolvimento Sustentável – RDS, uma categorização especial de Áreas de Proteção Ambiental (BRASIL 2000). A composição da ictiofauna dos descartes e da pesca amadora (que é tolerada) na RDS de Barra do Una (RDSBU) foi estudada entre maio/2019 e maio/2020.

METODOLOGIA

As coletas ocorreram diretamente junto aos pescadores comerciais e amadores, registrando-se as espécies, seus comprimentos totais (CT, em cm) e pesos individuais (em g), cujos dados foram depurados e analisados em planilhas. Os pescadores da pesca comercial repassaram informações adicionais em fichas sobre descartes e material fotográfico (de modo a viabilizar a identificação das espécies descartadas a bordo, as quais tiveram tamanhos e pesos estimados). Os pescadores amadores foram entrevistados em dois momentos (manhã e tarde) nas duas marinas locais. Todos os registros foram analisados inicialmente quanto as suas frequências relativas de ocorrência (FO%) por tipo de pesca e verificados (Instrução Normativa MMA no. 53 de 2005, BRASIL 2005) quanto às parcelas percentuais abaixo dos tamanhos legais mínimos de captura (juvenis).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os descartes da pesca artesanal, a riqueza foi de 51 táxons, dos quais 12 eram elasmobrânquios e 39 de peixes ósseos. Com referência ao status de conservação, na legislação estadual (SMA 2018), 58,3% constaram como não avaliados, 16,7% apresentaram dentro das necessidades de diretrizes de gestão e ordenamento pesqueiro, e 8,3% distribuídos entre DD, NT e LC, cada. Quanto à legislação federal (Portaria MMA 354/2023, BRASIL 2023), 58,3% não possuíam dados para avaliação, 25,0% constaram como CR, 8,3% estavam listados como EN e outros 8,3% categorizados como LC. Dentre as 39 espécies de peixes ósseos registradas, 19 foram identificados nos descartes da pesca artesanal. Considerando as listas estadual e federal de espécies ameaçadas citadas, 3 espécies de elasmobrânquios capturadas na pesca artesanal não foram relatadas na estatística oficial (*Pseudobatos horkelii*, *Squatina occulta* e *Sphyrna lewini*). Na pesca amadora, foram reunidas informações oriundas de 64 observações de 128 pescadores amadores e identificadas 7 espécies, num total de 569 indivíduos. As maiores frequências relativas de captura pela pesca amadora foram de robalo-peva *Centropomus parallelus* (473 indivíduos, 83,1%), corvina *Micropogonias furnieri* (63, 11,1%), bagre-branco *Genidens barbus* (27, 4,75%) e pescada-amarela *Cynoscion acoupa* (3, 0,53%). Nas capturas de *C. parallelus*, 84% estavam abaixo do tamanho mínimo legal. O mesmo foi verificado para *G. barbus* (100%) e *M. furnieri* (36, 57,1%). Considerando somente a biomassa das amostras realizadas dentro da RDSBU, esta representaria acréscimo de 2,8% nas capturas da pesca artesanal da estatística pesqueira oficial para Peruíbe no período destas coletas. Na totalidade de pescadores amadores das marinas no período e com a captura média de robalos (1,26kg/pescador), projetou-se acréscimo de 13,3% sobre a produção pesqueira oficial atribuída ao gênero. O maior esforço da pesca amadora focado nos robalos impõe um grande risco, pois estes são hermafroditas sequenciais protândricos e necessitam de medidas

de ordenamento que incluem o estabelecimento de tamanhos máximos e não apenas mínimos de captura (Garrone-Neto et al., 2018). Além disso, o desconhecimento de 64,8% dos pescadores amadores da legislação sobre tamanhos mínimos preconizados pela legislação (Silva et al. 2016), reforça a necessidade de mais controle desse segmento, especialmente pelas capturas da pesca amadora não estarem inseridas na estatística oficial e pelos resultados demonstrarem que boa parte das suas capturas na RDSBU incluem exemplares com tamanho mínimo inferior ao estabelecido pela legislação.

CONCLUSÃO

Na ausência de politicas públicas, a forma como se procede a pesca amadora nessa UC é um risco à sobrevivência econômica local (queda nas receitas advindas da atividade), como já evidenciado no sul paulista (Garrone-Neto et al., 2018), com prejuízo unicamente à população tradicional, com os recursos da RDSBU explorados por não residentes. Emergencialmente, sugere-se o "pesque-solte", o emprego de guias de pesca locais, de modo a minimizar conflitos do uso de território.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. SNUC. Lei NO 9. 985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. 2002.

BRASIL. Portaria MMA no. 354, de 27 de janeiro. Atualiza a Lista de Fauna Ameaçada. 2023.

GARRONE-NETO, D.; SANCHES, E.A.; DAROS, F.A.L.D.M.; IMANOBU, C.M.R. MORO, P.S. Using the same fish with different rules: A science-based approach for improving management of recreational fisheries in a biodiversity hotspot of the Western South Atlantic. Fisheries Management and Ecology, 25. 4, p. 253-260, 2018.

IUCN. Red List of Threatened Species. www.iucnredlist.org. 2020.

SILVA, L.D.M.C.; MACHADO, I.C.; TUTUI, S.L.S.; TOMÁS, A.R.G. Calendário etnobiológico do robalo, segundo os pescadores especialistas das áreas estuarinas da Baixada Santista (SP). CIAIQ2019, 3, p.457-466. 2019.

SMA. Decreto Nº 60.133, de 29 de Novembro de 2018. Diário Oficial do Estado de São Paulo 2018.

FONTE FINANCIADORA

TRS - Fapesp Bolsa TT-3 - Proc. 2019/15245-5.

ARGT - Fapesp Auxílio à Pesquisa - Proc. 2018-04099-5.

Painel

Aquicultura e Pesca

168 - ACIDENTES DE TRABALHO EM PESCADORES ARTESANAIS DO MUNICÍPIO DE VIGIA, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL

JOÃO PEDRO PANTOJA MONTEIRO[1], LARISSA ARAÚJO FERREIRA[2], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO)

Email: jpedropantoja20@gmail.com

Palavras-chave: saúde ocupacional; segurança no trabalho; pesca artesanal

INTRODUÇÃO

Acidente de trabalho na pesca é qualquer acidente resultante da atividade pesqueira, bem como perigos ou riscos existentes na sua execução (Melo et al., 2024). Os mais comuns na pesca artesanal são: afogamentos, ferrada de arraia, perfurações ou cortes e quedas (Braga; Chagas, 2023).

Partindo do exposto, objetivou-se caracterizar a segurança no trabalho da pesca a partir do levantamento dos acidentes acometidos por pescadores artesanais do município de Vigia, estado do Pará, Amazônia Oriental.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no porto de pesca situado no município de Vigia de Nazaré, estado do Pará. A área de estudo pertence a mesorregião do Nordeste Paraense, na microrregião do salgado e localiza-se a 77 quilômetros da capital do Estado, Belém.

Para levantamento de dados aplicou-se questionários semi-estruturado aos pescadores artesanais da comunidade e pescadores das embarcações que estavam atracadas no porto, em janeiro de 2023. O questionário foi baseado no estudo de Braga e Chagas (2023), que continha perguntas acerca do tema, tais como: uso de equipamentos de proteção individual e coletiva, ocorrência e tipos de acidente, presença de caixa de primeiros socorros, dentre outros. Destaca-se que os acidentes registrados durante a entrevista foram divididos em acidentes envolvendo a embarcação e acidentes ocorridos durante o trabalho.

Neste estudo utilizou-se a metodologia denominada bola-de-neve (snowball) que é aplicada a partir de cadeias de referência, considerando um entrevistado chave para iniciar a aplicação. Não é possível determinar o tamanho da amostragem, mas é eficaz em casos onde o acesso a população-alvo é restrito ou difícil (Bernard, 2005; Glaser; Strauss, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo apenas 31 pescadores aceitaram participar da pesquisa. Esse baixo número de entrevistados é resultante da resistência para a liberação de informações, sendo que muitos não permitiram tampouco o registro fotográfico. Desses, todos são do sexo masculino e desenvolvem a atividade de pesca há mais de cinco anos.

Em relação aos itens de segurança, observou-se que todos os pescadores utilizam ao menos um dos itens de proteção individual ou coletiva na embarcação. Dentre esses, os itens mais utilizados são: boia (94%, N=30), luvas (88%, N=28), chapéu (59%, N=19), capa (47%, N=15), colete (38%, N=12). Além disso, verificou-se a presença de caixa de primeiros socorros (66%, N=21), extintores (31%, N=10) e apitos (22%, N=7). Destaca-se que apenas 25% (N=8) dos pescadores informação que usam protetor solar durante a pesca.

O levantamento indica que 69% (N=22) dos pescadores entrevistados já relataram ter sofrido algum acidente envolvendo as embarcações, sendo como mau tempo (59%, =19), falhas mecânicas (22%, N=7) ou encalhe (22%, N=7), as principais causas. Apesar do grande número de acidentes registrados, apenas 23% (N=7) dos pescadores entrevistados relataram ter ficado em dificuldades financeiras em decorrência do acidente.

Em relação aos acidentes ocorridos durante a pesca, 62% (N=20) informaram já ter sofrido algum acidente, dentre eles: quedas no convés (28%, N=9) e queda no mar (28%, N=9), cortes (25%, N=8), perfurações e choques (19%, N=6), além de queimaduras e afogamentos (13%, N=4). Além desses, outros acidentes foram relatados em menor percentual: insolação, intoxicação, fratura e amputação.

A atividade pesqueira pode ser considerada potencialmente perigosa por expor os trabalhadores a possíveis riscos de acidentes

(Freitas, 1994). Apesar de toda situação de risco, é muito baixo o uso de algum tipo de equipamento de proteção individual (EPI) na pesca, sendo diversos os motivos de não utilizar (p.ex., financeiro, dificuldade em realizar a atividade com o EPI, dentre outros).

No Brasil, os principais fatores causadores de acidentes na pesca são as condições ambientais (p.ex., ondas, visibilidade), condições do barco (p.ex., oscilações, piso escorregadio, ruído), trabalho excessivo e equipamentos/máquinas de alto risco, sem mão de obra especializada (Freitas, 1994). Raramente um acidente ocorre apenas em consequência de um fator, normalmente, ele é o produto da combinação de uma série de fatores.

CONCLUSÃO

No presente estudo, verificou-se que que os pescadores artesanais do município de Vigia possuem conhecimento sobre a importância dos itens de segurança no trabalho mas não veem como questões como prioridade, além de nunca terem nenhum treinamento sobre prevenção de acidentes e uso de equipamentos de proteção.

Desse modo, percebe-se que há uma necessidade de ações de cunho informativo e incentivos sobre a uso dos itens de segurança no trabalho como uma forma de prevenção de acidentes, além de ser uma boa contribuição para a melhoria da qualidade de vida para os pescadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernard, H. R. Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches. Lanham, MD: AltaMira Press, 2005.

Braga, M.M.; Chagas R.A. Saúde e segurança no trabalho do pescador artesanal: um estudo de caso na Baía do Sol (Ilha de Mosqueiro, Amazônia). Cadernos Cajuína, v. 8, n. 3, p. 1-11. 2023.

Freitas, A. J. T. 1994. Análise dos acidentes com pesqueiros. Dissertação. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

Glaser, B. G.; strauss, A. L. The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. New Jersey, USA: AldineTransaction, 2006.

Melo, D.D.R.; Dallazen, C.; Meller, F.O.; Burato, L.; Schafer, A.A. Condições de vida, trabalho e saúde de pescadores artesanais. Revista Baiana de Saúde Pública, v. 47, n. 4, p. 157-174, 2023.

Painel

Aquicultura e Pesca

169 - INFLUÊNCIA DOS FATORES ABIÓTICOS SOBRE A MATURAÇÃO TESTICULAR DO CICLÍDEO ENDÊMICO *Geophagus argyrostictus* NO PRÉ BARRAMENTO DO MÉDIO RIO XINGU

THIAGO PINHEIRO RAMOS[1], ALLEX SOUZA PAIVA[2], EDUARDA CRISTINA LOPES AFONSO[3], LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[4], AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA[5], JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[6], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[7], YURI WELLINGTON MACHADO FAVACHO[8], LILIANNE BRUNA VINHAS DA SILVA[9], YANNE ALVES MENDES[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: thiagoramos4700@gmail.com

Palavras-chave: influência ambiental, reprodução, ciclídeos

INTRODUÇÃO

O Rio Xingu, tributário da margem direita do rio Amazonas, apresenta diversos ambientes que tornam-se cruciais para o ciclo de vida de inúmeras espécies aquáticas. Um dos componentes da ictiofauna do rio é o endêmico *Geophagus argyrostictus* que serve como base para compreender a biologia reprodutiva frente às modificações e impactos que vêm ocorrendo no ambiente pós barramento. O presente trabalho teve como objetivo analisar como os fatores abióticos podem influenciar a maturação testicular do ciclídeo endêmico *G. argyrostictus* ao longo de um ciclo anual antes da construção da barragem no trecho médio do Rio Xingu.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas no trecho médio do rio Xingu, entre julho de 2012 e julho de 2013. Foi utilizada uma sonda multiparâmetro do tipo Horiba para medir pH, temperatura e oxigênio dissolvido. Os dados de vazão foram obtidos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), a partir dos quais foram definidos 4 períodos hidrológicos: enchente, cheia, vazante e seca. Os exemplares foram mensurados quanto à massa total (gramas) e comprimento padrão (cm), e uma incisão longitudinal na região ventral foi feita para remoção das gônadas que foram fixadas em solução Bouin por 24h. Posteriormente, as amostras foram processadas pelas técnicas histológicas com desidratação em álcool, diafanização em xilol, infiltração e inclusão em parafina. Após, cortes de 5µm foram obtidos e corados em hematoxilina e eosina para análise em fotomicroscópio óptico. Os estágios testiculares foram previamente estabelecidos. Os dados foram analisados no software R, realizando uma análise estatística descritiva dos dados abióticos e uma Análise de Componentes Principais (PCA) considerando os fatores abióticos e estágios testiculares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 48 indivíduos machos de *G. argyrostictus* durante o período de estudo distribuídos em quatro estágios testiculares: imaturo, em maturação, maduro e espermiado que foram caracterizados baseado no tipo e frequência de células germinativas. No estágio imaturo, foram observados túbulos seminíferos contendo espermatogônias. O estágio em maturação, foram identificados túbulos seminíferos regulares contendo espermatogônias, espermatócitos, espermátides e espermatozóides. No estágio maduro, observaram-se túbulos seminíferos anastomosados repletos de espermatozoides. No estágio espermiado, foi identificado lúmen e espermatozóides residuais. Foram analisadas três variáveis ambientais. A temperatura (30,633 ºC ± 1,143 ºC) apresenta características médias de 28,5°C na enchente e 31,5°C na vazante. Tal fator pode resultar em influência na alimentação, reprodução e sobrevivência dos organismos. O pH (7,326 ± 0,767) exerce uma influência na fisiologia, ecologia e em diferentes sistemas como: respiratório, reprodutor, na cadeia trófica e na qualidade do habitat. O oxigênio dissolvido (7,109 mg/L ± 0,539) está associado à saúde animal e sua disponibilidade favorece a reprodução. Essas variáveis estão atreladas a outros fatores, como a disponibilidade de habitats ideais para a reprodução. A PCA revelou uma correlação significativa entre os quatro estágios de maturação e as variáveis, representando 79,3% dos estágios analisados. Esses resultados indicam que a

temperatura, pH e oxigênio dissolvido desempenham papéis fundamentais no desenvolvimento reprodutivo dos machos de *G. argyrostictus*, independentemente do estágio reprodutivo em que se encontram. A forte associação entre os fatores abióticos e os estágios de maturação sugere uma interdependência complexa entre espécie e seu ambiente. Alguns estudos descreveram a biologia reprodutiva e revelaram que as populações de Geophagus do rio Xingu vem sendo afetadas pela alteração da vazão após a construção da Usina Hidrelétrica Belo Monte. No entanto, os fatores abióticos não foram analisados nestes estudos. No presente estudo, analisamos como esses fatores influenciam a maturação testicular de *G. argyrostictus* pré barramento. Desta forma ressaltamos a importância de se considerar não apenas os aspectos biológicos, mas também os fatores ambientais, ao investigar a ecologia reprodutiva de espécies aquáticas. A temperatura, pH e oxigênio dissolvido podem influenciar diretamente processos fisiológicos cruciais para o desenvolvimento gonadal e a maturação dos machos, influenciando assim o sucesso reprodutivo da população como um todo.

CONCLUSÃO

Os fatores abióticos como pH, temperatura e oxigênio dissolvido atuam como gatilhos para a reprodução e maturação testicular de *G. argyrostictus*. É importante ressaltar que tais dados representam um panorama da reprodução de uma espécie endêmica e sedentária no período pré-barramento do rio Xingu. Desta forma estimulamos iniciativas de monitoramento contínuo e pesquisa como subsídio para melhorar nossa compreensão das relações entre os fatores ambientais e a reprodução dos peixes e desenvolver estratégias eficazes de conservação que garantam a sobrevivência a longo prazo das espécies, sobretudo endêmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camargo, M., Giarrizzo, T., Isaac, V., 2004. Review of the geographic distribution of fish fauna of the Xingu river basin, Brazil. Ecotropica 2004, 10, 123–147.

Chellappa, S. 2000. A review on reproductive strategies and ecology of cichlid fishes of Northeastern Brazil. Revista de Ecologia Aquática Tropical, 10: 5 -11.

Mendes, Y. A.; Oliveira, R. S.; Montag, L. F. A.; Andrade, M. C.; Giarrizzo, T.; Rocha, R. M.; Ferreira, M. A. P. 2021. Sedentary fish as indicators of changes in the river flow rate after impoundment. Ecological Indicators, 125, 107466.

Perônico, P.B., Agostinho, C.S., Fernandes, R., Pelicice, F.M., 2019. Community reassembly after river regulation: rapid loss of fish diversity and the emergence of a new state. Hydrobiologia 847, 519–533. https://doi.org/10.1007/s10750-019-04117-9

Sabaj-Perez, M., 2015. Where the Xingu Bends and will Soon Break. Am. Sci. 103, 395–403. http://doi: 10.1511/2015.117.395

FONTE FINANCIADORA

FAPESPA - Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas

Painel

Aquicultura e Pesca

171 - MORFOLOGIA TESTICULAR DO CICLÍDEO ENDÊMICO *Geophagus argyrostictus* DO MÉDIO RIO XINGU

EDUARDA CRISTINA LOPES AFONSO[1], THIAGO PINHEIRO RAMOS[2], LILIANNE BRUNA VINHAS DA SILVA[3], LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[4], MATHEUS VIEIRA BALDEZ[5], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[6], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[7], YANNE ALVES MENDES[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: thiagoramos4700@gmail.com

Palavras-chave: morfologia, biologia reprodutiva, maturação testicular, machos, amazônia

INTRODUÇÃO

Na reprodução dos peixes, a espermatogênese se caracteriza como um processo que engloba proliferação, diferenciação, maturação e eliminação dos espermatozóides. Durante este processo os testículos passam por diferentes estágios de maturação que pode ser influenciado pela sazonalidade dos rios Amazônicos. Entre rios que pertencem a bacia amazônica, o Xingu se destaca pela sua diversidade, onde cerca de 10% das espécies são consideradas endêmicas, dentre essas, o cará *Geophagus argyrostictus*, vem sendo afetado negativamente no período pós barragem do rio. Desta forma, este estudo busca descrever os estágios de maturação testicular do *G. argyrostictus* por meio da microscopia óptica.

METODOLOGIA

Os exemplares de *Geophagus argyrostictus* foram coletados em diferentes pontos no trecho médio do rio Xingu, Amazônia Oriental, no período de julho de 2018 e julho de 2019. Em seguida, foram anestesiados e eutanasiados para realização da biometria com obtenção de massa total em gramas (MT – g) e comprimento total em centímetros (CT – cm), após, foi feita uma incisão longitudinal na região ventral do animal para a remoção das gônadas que foram mensuradas quanto à massa total (MG – g) e posteriormente fixadas em solução de Bouin por 24h. As gônadas foram processadas pelas técnicas histológicas de rotina, que consiste na desidratação em séries crescentes de álcool, diafanização em xilol, e infiltração e inclusão em blocos de parafina histológica. Em sequência, foram realizados cortes de 5µm de espessura em micrótomo rotatório manual, para montagem, coloração com Hematoxilina, Eosina e Azul de Toluidina, e posteriormente, análise e fotomicrografia em fotomicroscópio óptico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo descreveu a morfologia testicular do endêmico *Geophagus argyrostictus* do médio rio Xingu, Amazônia Oriental, a partir de análises histológicas a fim de estabelecer o mecanismo de maturação testicular. Macroscopicamente, os testículos se apresentam como órgãos pares, situados dorsalmente na cavidade celomática, formato lobular, com um único ducto que se liga ao poro urogenital. Microscopicamente, foi possível identificar e caracterizar morfologicamente, três estágios de maturação testicular do *Geophagus argyrostictus*, apresentando desenvolvimento assíncrono das células germinativas, sendo eles: Estágio em maturação, caracterizado por túbulos seminíferos volumosos e regulares, com espermatogônias distribuídas ao longo da parede tubular, numerosos espermatócitos e espermátides em cistos, e com pouca quantidade de espermatozóides no lúmen do túbulo. Estágio maduro, caracterizado por túbulos seminíferos anastomosados contendo cistos de espermatócitos e espermátides, e numerosos espermatozóides. E por fim, o estágio espermiado, caracterizado pela presença de túbulos seminíferos de formato irregular e lúmen evidente contendo espermatozóides residuais. É importante destacar que conhecer o complexo processo de espermatogênese do *G. argyrostictus*, entender seus aspectos e caracterizar seus estágios é de grande relevância, visto que estudos publicados recentemente constataram que a espécie é impactada negativamente pelo barramento do rio Xingu, feito pela Usina Hidrelétrica de Belo Monte, em níveis populacional e celular considerando a oogênese, em virtude da fragmentação e demais alterações do rio, o que consequentemente afeta a ictiofauna do ambiente. Porém, em se tratando dos machos, ainda existem lacunas sobre o mecanismo reprodutivo. Sendo

assim, ressaltamos a importância do presente estudo em revelar dados únicos sobre a espermatogênese, que serve como base para as relações morfológicas, filogenéticas, sistemáticas e para o estabelecimento de pacotes biotecnológicos, visando entender os processos vitais do ciclo de vida dos organismos e desenvolver estratégias de manejo e conservação dos estoques pesqueiros, sobretudo em rios barrados, cujo risco é eminente sobre as populações.

CONCLUSÃO

O ciclídeo endêmico *Geophagus argyrostictus* apresentou morfologia testicular similar ao descrito para outras espécies, a organização dos túbulos é anastomosada e as espermatogônias parecem apresentar distribuição restrita à periferia do túbulo. É importante ressaltar que a morfologia e estrutura testicular são imprescindíveis para o conhecimento das estratégias reprodutivas do animal, para entender como a espécie responde às mudanças ambientais, e subsidiar dados pioneiros para novos estudos como a criopreservação do sêmen dessa espécie e de congêneres endêmicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mendes, Y. A.; Oliveira, R. S.; Montag, L. F. A.; Andrade, M. C.; Giarrizzo, T.; Rocha, R. M.; Ferreira, M. A. P. 2021. Sedentary fish as indicators of changes in the river flow rate after impoundment. Ecological Indicators, 125, 107466.

FONTE FINANCIADORA

FAPESPA - Fundação de Amparo a Estudos e Pesquisas

Painel

Aquicultura e Pesca

179 - POPULAÇÃO DE *Leporinus friderici* SOB INFLUÊNCIA DOS FATORES AMBIENTAIS E CONCENTRAÇÃO DE METAL.

BRENO RICHARD MONTEIRO SILVA[1], VICTOR BARROS GUIMARÃES[2], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[3], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[4], IVANA KERLY SILVA VIANA[5], ALLEX SOUZA PAIVA[6], AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA[7], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UFPA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: juancaldascaldas07@gmail.com

Palavras-chave: alumínio, mineração, fatores ambientais, Xenobióticos

INTRODUÇÃO

Diversos estudos acerca da toxicologia ambiental aquática vêm sendo realizados nos últimos anos. A mineração é uma das principais atividades econômicas na região amazônica. No entanto a exploração dos metais pode elevar os níveis e contaminar os ecossistemas, principalmente aquático. Portanto, para este estudo, análises histológicas de tecidos (gônada e fígado) de *Leporinus friderici*, concomitantemente com análises de metais traço (Al, Fe, Ti, Cd) na água, sedimento, tecidos e variáveis físico-quimicas da água, foram realizadas para avaliar aspectos histopatológicos e os níveis de metais nos tecidos da população *L. friderici*.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas bimestralmente de maio (2022) a março (2023) em áreas com influência direta (AID) e indireta (AII) de mineração. Os espécimes foram coletados e submetidos a biometria quanto a massa e comprimento padrão. Foram mensuradas características físico-químicas da água e da estrutura do hábitat físico do riacho. Os dados de precipitação foram obtidos através Agência Nacional de Águas e Saneamento. Para analisar a quantificação dos níveis metais, foram coletadas amostras de sedimento, água, tecido hepático e gonâda. Os tecidos ainda foram coletados para análise histológica onde foram fixados em solução de Bouin e submetidos ao processamento histológico de rotina para inclusão em parafina com coloração em Hematoxilina e Eosina.

O índice hepatossomático foi calculado através da equação IHS= (Mf/Mt)x100, onde Mf é a massa do fígado e Mt a massa total do espécime. Para verificar possíveis diferenças nos dados, foi realizado o Teste U de Mann-Whitney para os níveis de metais entre áreas e períodos, assim como os valores de IHS por áreas e a Análise de Coordenadas Principais e de Permutação para variáveis ambientais entre as áreas de estudo. As análises estão sendo realizadas considerando um nível de significância de 5% no programa Rstudio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar o efeito dos fatores abióticos não houve diferenças, AID e AII não agruparam separadamente (PseudoF=1.02; p=0.4). Em relação a concentração de metais não foi evidenciado acúmulo de Cd e Ti. Para sedimento, AID apresenta maiores concentrações de Al e Fe. Houve diferenças entre as áreas para Al (W=255, p=0.01) e Fe (W=266, p=0.01), entretanto, para períodos houve variação apenas para o Al (W=235, p=0.02). Estas respostas podem ser parcialmente atribuídas ao solo da Amazônia que, devido à sua constituição geomorfológica, possui alta concentração de hidróxido de alumínio e outros minerais. Dos metais quantificados na água Al e Fe apresentaram diferenças somente em relação aos períodos Al (W=7, p=0.01), Fe (W=69, p=0.01), com medias de concentração maiores no período seco. Os valores encontrados para Al e Fe nas áreas ainda foram maiores do que os estabelecidos pelas normas da resolução Nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente. As altas concentrações de metais na água podem estar relacionadas à ação antrópica e à condição geológica da área.

Quanto a concentração de metal na gônada e fígado, foi possível verificar que os níveis de Al nas gônadas não diferiu, contudo no fígado diferiram apenas em relação aos períodos (W=67.5, p=0.001). Os níveis de Fe nas gônadas diferiram em relação período (W=0, p=0.01), e no fígado entre as áreas (W=1025, p=0.03). O Fe é considerado um metal essencial e participa ativamente das funções hepáticas, isso explicaria

sua alta contração que em excesso pode causar vários tipos de lesões no fígado, e estas podem ser associados à contaminação por metais.

Foram analisados 84 espécimes sendo 54 (AII) e 30 (AID). Os valores IHS variaram entre as áreas de estudo com os maiores valores em AII (W =582.5, p=0.034). Foi observado que peixes em ambientes pobres em recursos têm menos energia no fígado e tendem a apresentar menores valores de IGS por conta de uma provável deficiência na atividade metabólica. Histologicamente os fígados provenientes de AID apresentaram hepatócitos com predominância de gotículas de gordura, sugerindo uma característica de esteatose e deslocamento do núcleo para a periferia celular. Entretanto, houve predomínio de fígados com aspecto normal nos peixes de AII, com hepatócitos em formato poligonal com núcleo esférico e centralizado. Há estudos que relatam danos no fígado de peixes expostos a metais, contudo os animais provenientes de ambas as áreas apresentam um fígado em intensa atividade metabólica para tentar minimizar o efeito dos poluentes.

CONCLUSÃO

Nossos resultados mostram que não há diferenças nas variáveis ambientais. Ainda ambas áreas possuem altas concentrações de Al e Fe de ocorrência natural da formação geomorfológica da região Amazônica, e os peixes residentes destas apresentam adaptações fisiológicas aos efeitos do ambiente para sobreviver. A hipótese que os danos encontrados na morfologia hepática, principalmente em AID que foi mais impactado, foi parcialmente aceita e pode estar associado a alta concentração dos metais refletida pela atividade de mineração e degradação do habitat. Destacamos que é necessário um monitoramento contínuo na área de mineração para estabelecer soluções que minimizem os efeitos na biota.

FONTE FINANCIADORA

Hydro – UFPA

Painel

Aquicultura e Pesca

181 - DO MAR À MESA: TRADIÇÃO, PESCA E CADEIA PRODUTIVA EM UMA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA. ITAIPU, NITERÓI, RJ

JULIA BENEVENUTI SOARES[1], CAROLINA ALBERTO ARAUJO SILVA[2], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[3], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[4], SUZANA MACHADO GUIMARÃES[5], CASSIANO MONTEIRO NETO[6]

[1]LABORATÓRIO ECOPESCA - BIOLOGIA DO NÉCTON E ECOLOGIA PESQUEIRA; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA MARINHA E AMBIENTES COSTEIROS, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, INSTITUTO DE BIOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, PÓLO SÃO GONÇALO, [3]3 DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [4]LABORATÓRIO ECOPESCA - BIOLOGIA DO NÉCTON E ECOLOGIA PESQUEIRA; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA MARINHA E AMBIENTES COSTEIROS, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, INSTITUTO DE BIOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5], INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS LITTORALIS, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: cmneto@id.uff.br

Palavras-chave: Itaipu, produção pesqueira, cadeia de valor

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal em Itaipu, Niterói/RJ, é uma tradição de mais de 5 mil anos, evidenciada pelos sambaquis. A área faz parte da Reserva Extrativista Marinha de Itaipu, onde pescadores tradicionais alimentam uma cadeia produtiva essencial para a economia local. Nessa região rica em diversidade, pesca coexiste com turismo, lazer e conservação de tartarugas marinhas. O Projeto Aruanã busca entender e aprimorar a atividade pesqueira, promovendo conservação e sustentabilidade da pesca local. Este trabalho visou caracterizar a diversidade dos recursos pesqueiros na área e estimar valores da cadeia produtiva, garantindo a sustentabilidade da pesca e preservação dos ecossistemas marinhos.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no âmbito do Projeto Aruanã – Tartarugas Marinhas da Guanabara e abordou um sistema pesqueiro de pequena escala inserido na Reserva Extrativista Marinha de Itaipu, localizada na região oceânica do município de Niterói, região metropolitana do Rio de Janeiro. A área da reserva abrange 39,43 km², e as capturas ocorrem tanto dentro como fora de seus limites, em águas próximas à Baía de Guanabara. Entre agosto de 2022 e fevereiro de 2024, realizou-se um monitoramento dos desembarques pesqueiros nas praias de Piratininga e Itaipu por meio de entrevistas com os pescadores durante as operações de descarga. O objetivo foi identificar as diferentes artes de pesca empregadas, quantificar a produção em quilogramas e determinar o número de unidades produtivas ativas. Além disso, foram conduzidas entrevistas com diversos atores da cadeia produtiva formada a partir da pesca local, que forneceram informações sobre o número de participantes dos diferentes elos da cadeia de valor, bem como sobre os fluxos de mercadorias e valores praticados. Os dados obtidos foram validados em reuniões de devolutivas com os pescadores, onde o consenso acima de 50% confirma os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, foram registrados 806 desembarques provenientes das pescarias locais de arrasto de praia, redes de emalhe ("corvineira", "linguadeira" e "rede alta"), linha-de-mão, zangareio, puçá, mergulho e coleta manual de mexilhões. Foram identificados 113 tipos de pescado, incluindo peixes ósseos e cartilaginosos, moluscos e crustáceos, resultando em uma produção aproximada de 26 toneladas. As espécies mais abundantes nas capturas foram: corvina (*Micropogonias furnieri*, 11.388 kg), olho-de-cão (*Priacanthus arenatus*, 2.118 kg), espada (*Trichiurus lepturus*, 2.097 kg) e sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*, 1.716 kg). Os rendimentos médios foram de 72 kg/lance para os arrastos de praia, 28 kg/viagem para o emalhe, 46 kg/viagem para a linha-de-mão e 21 kg/viagem para coleta de mexilhões. Com relação à cadeia produtiva associada ao sistema pesqueiro local, cerca de 150 pessoas participam ativamente da cadeia de comercialização de pescado da RESEX-Mar Itaipu, entre elas, 90 pescadores, 17 atravessadores, oito proprietários de restaurantes e três peixarias, além de funcionários e excluindo o número de consumidores finais, que não está sendo contabilizado. A RESEX-Mar Itaipu abriga um sistema pesqueiro multiespecífico, dinâmico,

experiente e adaptável às condições que lhe são impostas. As capturas são negociadas através de um leilão, que garante proteção ao produtor e oferece uma janela de oportunidades para todos participantes. Nossas estimativas apontam que essa cadeia contribui com cerca de dois milhões de reais por ano para a economia local, representando de cerca de 8% do PIB da agricultura em Niterói, segundo IBGE. A corvina além de ser uma das espécies mais abundantes no sistema, é o recurso de maior relevância econômica no setor pesqueiro local, sustentando cerca de 30% dessa cadeia. Além disso, espécies como espada, lula, baiacu-arara (*Lagocephalus laevigatus*) e vagalume (*Porichthys porosissimus*), que já haviam sido reconhecidas como recursos emergentes, agora possuem maior valor comercial e são facilmente encontradas em restaurantes da região. A maior parte da renda gerada pela cadeia de valores associada ao sistema pesqueiro da RESEX-Mar Itaipu é distribuída localmente, sendo as pescarias de redes de emalhe as principais geradoras de receita e empregos em relação às demais modalidades de pesca. Estes resultados, validados através de reuniões de consultas com os pescadores, demonstram a importância do monitoramento pesqueiro e da cadeia produtiva do pescado em unidades de conservação de uso sustentável como as reservas extrativistas. Neste sentido, projetos socioambientais, como o Aruanã, são aliados essenciais destas comunidades tradicionais.

CONCLUSÃO

A corvina atualmente é o principal recurso sustentador da cadeia produtiva do sistema pesqueiro local. Além disso, espécies consideradas emergentes também podem contribuir para a cadeia. Além do valor cultural e tradicional das pescarias, especialmente o arrasto de praia, elas também possuem importância social e trazem benefícios econômicos para a região. Por fim, destacamos que a pesca em pequena escala é crucial para a segurança alimentar e subsistência das comunidades. A interação entre monitoramento, pesquisa e conservação é fundamental para garantir a eficácia das medidas de proteção da Reserva Extrativista Marinha de Itaipu e o bem-estar de seus usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INEA (2013) Decreto Nº 44.417 de 30 De Setembro De 2013. http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdq3/~edisp/inea0047592.pdf Data de Consulta: 17.04.24

Lima RK & Pereira LF (1997) Pescadores de Itaipu: Meio ambiente, conflito e ritual no litoral do Estado do Rio de Janeiro. EdUFF, Niterói, 333 p.

Loto L, Monteiro-Neto C, Martins RRM & Tubino RA (2018) Temporal changes of a coastal small-scale fishery system within a tropical metropolitan city. Ocean and Coastal Management, 153:203-214.

Monteiro-Neto C, Tubino RA, Moraes LE, Mendonça-Neto JPD, Esteves GV & Fortes WL (2008) Associations of fishes in the coastal region of Itaipu, Niterói. Iheringia. Série Zoologia, 98(1):50-59

Pessanha EG (2003) Os Companheiros: trabalho e sociabilidade na pesca de Itaipu. EdUFF, Niterói, 156 p.

Smith H & Basurto X (2019) Defining small-scale fisheries and examining the role of science in shaping perceptions of who and what counts: a systematic review. Frontiers in Marine Science, 6(236):1-19.

Tubino RA, Monteiro-Neto C, Moraes LES & Paes ET (2007) Artisanal fisheries production in the coastal zone of Itaipu, Niterói, RJ, Brazil. Brazilian Journal Of Oceanography, 55(3):187-197.

Tubino RA, Marques-Junior AN, Pereira SE, Lobão RJS, Seara TF & Monteiro-Neto C (2014) Mudanças históricas e perda de referenciais em uma pescaria artesanal na região metropolitana do Rio de Janeiro. In: Haimovici M, Andriguetto-Filho JM, Sunye PS (eds) A pesca marinha e estuarina no Brasil estudos de caso multidisciplinares. Editora da FURG. Rio Grande, pp. 111-123.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado no âmbito do Projeto Aruanã, Tartarugas da Guanabara, que é executado pelo Instituto de Pesquisas Ambientais Littoralis em parceria com a Petrobras, através do edital Petrobras Socioambiental.

Painel

Aquicultura e Pesca

182 - NAVEGAR É PRECISO, PESCAR NÃO É PRECISO: AS INCERTEZAS DA PESCA E A SAÚDE DOS PESCADORES EM SISTEMAS LAGUNARES DO RIO DE JANEIRO

CASSIANO MONTEIRO NETO[1], ROSANE APARECIDA BOECHAT[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]LABORATÓRIO ECOPESCA - BIOLOGIA DO NÉCTON E ECOLOGIA PESQUEIRA; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA MARINHA E AMBIENTES COSTEIROS, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, INSTITUTO DE BIOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: cmneto@id.uff.br

Palavras-chave: lagoas costeiras, pesca artesanal, qualidade de vida

INTRODUÇÃO

Navegar, além de ser uma arte, é uma ciência precisa. Coordenadas geográficas corretas nos levam ao porto de chegada em segurança. Assim como "viver não é preciso", a pesca é cheia de incertezas e imprevisibilidades. Neste trabalho, fazemos uma analogia aos versos de Fernando Pessoa, analisando os efeitos da imprevisibilidade da pesca, na economia e na saúde dos pescadores artesanais dos sistemas lagunares do leste fluminense, sob a ótica de que a saúde é vital para o bem-estar individual e coletivo, promovendo sociedades sustentáveis e equilibradas.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada entre agosto/2022 e abril/2024, em comunidades pesqueiras das lagoas de Maricá (Amendoeira, Itapeba e Araçatiba), Saquarema (Mombaça) e Araruama (Baleia-São Pedro da Aldeia e Siqueira-Cabo Frio), Rio de Janeiro, através de questionários semiestruturados e entrevistas realizadas com pescadores, pescadoras e membros das comunidades. O questionário avaliando aspectos socioeconômicos foi elaborado a partir da literatura especializada, enquanto que a saúde e qualidade de vida foi avaliada utilizado o questionário WHOQOL—bref, desenvolvido pela Organização Mundial de Saúde-OMS. Os diálogos das entrevistas foram submetidos a uma análise lexical (IRaMuTeQ) que busca apreender a estrutura e a organização das narrativas, informando as relações entre os mundos lexicais mais frequentemente enunciados pelos sujeitos. Dinâmicas em grupo, apresentando técnicas de respiração, relaxamento e massagem foram conduzidas com pescadores e pescadoras para reduzir o estresse, a ansiedade e as dores inerentes a atividade pesqueira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 100 entrevistas foram realizadas durante o período. A maioria dos entrevistados (90%) foram homens, possuindo o ensino fundamental nem sempre completo. As mulheres pescadoras predominaram nas dinâmicas de relaxamento. Todos se declararam pescadores de profissão, atuando na pesca entre um e 57 anos (média = 27 anos). Apesar disso, em torno de 30% manifestaram que atuam em outras profissões para melhorar a renda. A jornada de trabalho na pesca variou entre 3:00 e 12:00 horas, cinco a sete dias por semana, dependendo das condições da pescaria. A pesca de camarão na Siqueira ocorre à noite com a menor jornada de trabalho, em torno de 4:00 horas, porém não menos extenuante. A percepção da qualidade de vida nas suas respectivas localidades foi considerada boa. Palavras como tranquilidade, segurança e pertencimento ao local, reveladas na análise lexical, pontuam as falas dos entrevistados. As boas relações sociais, os amigos e as famílias são os alicerces que promovem segurança e apoio social. Os entrevistados apresentaram uma percepção regular da saúde, com queixas comuns de dores lombares, ligadas ao esforço físico da pesca. Muitos, especialmente os mais velhos, sofrem com artroses e hérnias. Apesar disso, a maioria não procura ajuda médica e recorre à automedicação. A participação em eventos públicos de checkups e cuidados com a saúde é baixa, apesar das necessidades evidentes. No aspecto psicológico, apesar de pontuações regulares a boas, muitos entrevistados sofrem de ansiedade e depressão, influenciados por fatores econômicos e históricos. A incerteza e imprevisibilidade da pesca, refletindo nas questões financeiras, bem como a moradia próxima às áreas urbanas violentas, são algumas das razões que desencadeiam esses distúrbios. Em relação ao meio ambiente, insatisfações relacionadas a acessibilidade aos serviços de transporte e saúde são comuns entre os entrevistados. A melhor situação foi observada no município de Maricá, onde o transporte aos moradores é gratuito e o

serviço de saúde adequado. Na Siqueira, a poluição causando acúmulo de lama e odor desagradável, é uma preocupação significativa, impactando negativamente a qualidade de vida. Com base no diagnóstico de que a ansiedade e as dores causadas na atividade pesqueira eram fatores que necessitavam apoio, dinâmicas de relaxamento guiado, respiração e automassagem foram apresentadas em encontros de saúde e qualidade de vida, sendo compartilhado um áudio para uso no relaxamento. A avaliação a posteriori destes encontros, sugere uma boa aceitação dos recursos apresentados, porém com maior refração às técnicas no público masculino.

CONCLUSÃO

A pesca artesanal lagunar tem importância econômica e social para muitas famílias. A produção pesqueira do leste fluminense é de 3.100 t, realizada por 1260 pescadores e pescadoras, aproximadamente, representando 14% da produção pesqueira artesanal do estado do Rio de Janeiro. Pescar não é "preciso"; além da força física e da boa saúde necessárias à atividade, incertezas relacionadas às variabilidades no recrutamento das espécies, nas condições climáticas desfavoráveis, e na pouca visibilidade às políticas públicas, causam reflexos no orçamento e segurança familiar, gerando ansiedade e depressão, afetando negativamente a saúde dos pescadores e pescadoras dos sistemas lagunares do leste fluminense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fleck M, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, Santos L, Pinzon V. 2000. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto Uso Sustentável dos Sistemas Lagunares, gerido pelo Instituto Onda Azul em parceria com a Petrobras, através do edital Petrobras Socioambiental.

Oral

Aquicultura e Pesca

183 - ¡HEMOS SIDO ENGAÑADOS! NOS VENDIERON GATO POR LIEBRE. ETIQUETADO INCORRECTO DE FILETES DE PESCADO OBTENIDOS EN LAS CIUDADES MÁS GRANDES DE ARGENTINA.

GABRIELA ELINA DELPIANI[1], MARIANA YANEL DELI ANTONI[2], MARINA COVATTI ALE[3], LUCIANA FISCHER[4], JUAN MARTIN DÍAZ DE ASTARLOA[5], CLAUDIO OLIVEIRA[6], MATIAS SERGIO DELPIANI[7]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS - CONICET, [2]CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS, [3]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA, [4]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA - CONICET, [5]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA - CONICET, [6]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS - UNESP, [7]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE TIERRA DEL FUEGO

Email: gabriela.delpiani@gmail.com

Palabras clave: DNA Barcode, fraude, trazabilidad

INTRODUCCIÓN

Las prácticas de sustitución o etiquetado incorrecto de filetes en las pescaderías son casos de fraude frecuente. Estas prácticas tienen graves consecuencias para la salud humana y el medio ambiente, perjudicando la economía de la cadena de suministro y generando impactos no controlados en especies vulnerables. El código de barras genético constituye una herramienta altamente efectiva en la identificación de filetes donde los caracteres morfológicos distintivos no se pueden determinar. El objetivo principal de este trabajo es estimar los niveles de etiquetado incorrecto o reemplazo de filetes de pescado fresco en seis de las ciudades más pobladas de Argentina.

METODOLOGÍA

Se adquirieron un total de 209 filetes de pescado fresco vendidos en 34 pescaderías, localizadas en seis de las ciudades más pobladas de Argentina: Bahía Blanca (n=11), Buenos Aires (n=36) (incluido el barrio "Barrio Chino"; n=23), La Plata (n=35), Mar del Plata (n=20), Córdoba (n=32) y Rosario (n=52). Para evaluar la existencia de etiquetados incorrectos o sustitución de los filetes, se utilizó el código de barras genético. Conforme con los protocolos estándares de identificación de ADN, se realizó la extracción del material genético y la amplificación de un fragmento del gen mitocondrial de la subunidad I del citocromo c oxidasa (COI).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las 209 muestras de filetes, se amplificaron 191 secuencias (95.35%). A partir de los análisis moleculares se obtuvo un total de etiquetado incorrecto de 36.65% (70 casos), de los cuales la mayoría comprenden a *Thunnus albacares* (21) y *Callorhinchus callorynchus* (22). La ciudad con la mayor incidencia de errores/sustitución fue Mar del Plata (55%), seguido por Rosario (47.92%), Córdoba (41.38%), La Plata (29.41%), Bahía Blanca (25%), Buenos Aires (27.3%) y, por último, el barrio chino (situado en la ciudad de Buenos Aires), donde no se registraron casos de mal etiquetado. Esto es esperable ya que en la cultura asiática hay una mayor tendencia al consumo de pescados y mariscos; tanto que se encontró a cada especie de pescado disponible para la venta con sus nombres común y científico correctos. En cambio, en el resto de las pescaderías en Argentina es común encontrar filetes etiquetados con nombres asociados a otros tipos de carne, como "pez pollo" (en lugar de "pez gallo") o "vacío de mar" (en alusión al corte de carne de res). Estas prácticas reflejan las preferencias culturales y asociaciones con el consumo de carne (res, cerdo, pollo y cordero), las cuales representan aproximadamente el 90% de las elecciones alimentarias en el país. Otro punto importante a destacar es que casi el 70% de los reemplazos/etiquetados erróneos involucraron a Condrictios (48 de 70), principalmente a *C. callorynchus* y *Mustelus schmitii*, que se comercializan bajo otros nombres ("pez pollo" y "palo rosado", respectivamente). En este último caso, se presume que si los filetes se ofrecieran con su nombre correcto, los consumidores no elegirían comprar tiburones. La falta de precisión en la nomenclatura de estos grupos de peces genera un gran obstáculo para abordar y mitigar de manera efectiva las consecuencias negativas del consumo humano. Es de gran importancia subrayar que todos los condrictios utilizados para reemplazos en este trabajo, se clasifican como especies en peligro crítico, casi amenazadas y vulnerables por la UICN, lo que destaca la prevalencia de identificación y sustitución erróneas en este grupo

extremadamente vulnerable. Es esencial enfatizar que estas prácticas contribuyen a la pesca ilegal, no reportada ni regulada; un tema crítico para la sostenibilidad del ambiente y de los peces. Argentina carece de legislación sobre trazabilidad y etiquetado, acentuando la necesidad de mejorar la precisión y la transparencia en el etiquetado e identificación de productos de pescado y mariscos en todo el país.

CONCLUSIONES

Es importante destacar que la mayoría de las sustituciones identificadas en este trabajo de etiquetado erróneo estaban asociadas con los Condrictios, grupo ecológicamente muy vulnerable. El presente estudio, y la identificación de especies listadas en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y en la UICN disponibles comercialmente, enfatizan la importancia de monitorear activamente el comercio minorista. Además, si bien es necesaria una legislación pesquera, las medidas de educación ambiental dirigidas tanto a la comunidad pesquera como los consumidores serán esenciales para la protección efectiva de estas especies.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo fue apoyado por el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT) (PICT 2019-386); el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (PIP 11220200101475CO); y la Universidad Nacional de Mar del Plata (EXA 1069/22).

Oliveira C. recibió apoyo financiero de la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, subvención 2020/13433-6, y del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, proceso 306054/2006-0 (CO).

Covatti, M. y Fischer L. tienen becas doctorales otorgadas por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Painel

Aquicultura e Pesca

186 - BIOMETRIA DAS ESPÉCIES DE PEIXES DESEMBARCADAS NA PRAINHA, MUNICÍPIO DE VILA VELHA, NO LITORAL CENTRAL DO ESPÍRITO SANTO

CLARA DE OLIVEIRA XAVIER[1], YASMIM ABÍLIO CASTELANI[2], ROSANA ARAÚJO FRAGA[3], JOELSON MUSIELLO FERNANDES[4], MAURICIO HOSTIM SILVA[5], NATALIA ALVES BEZERRA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: clara.olixavier@gmail.com

Palavras-chave: pescado; pesca artesanal; peso; comprimento total

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal, diferentemente da industrial, é realizada em pequena escala, geralmente praticada por famílias com barcos de reduzida autonomia. No Espírito Santo, a atividade pesqueira é majoritariamente artesanal, com uso de diversos apetrechos para capturar distintos recursos pesqueiros (Musiello-Fernandes et al., 2021). Embora o município de Vila Velha apresente características similares à pesca artesanal em outras cidades do estado, é fundamental ampliar o entendimento dos produtos locais desembarcados. Assim, este trabalho objetivou realizar a biometria das espécies de peixes capturados pela frota artesanal na Prainha, em Vila Velha, a fim de gerar informações para garantir a sustentabilidade da atividade.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na região chamada de Prainha, situada no município de Vila Velha (20º19'40.09"S - 40º17'29.16'O) no litoral central do estado do Espírito Santo, durante o período de fevereiro de 2023 a fevereiro de 2024. Uma ou duas vezes por semana, pesquisadoras acompanharam o desembarque da frota artesanal na região, ocasiões em que foram registradas informações relacionadas ao período da coleta do dado (data do desembarque e da captura), nome da embarcação, local de captura e arte de pesca empregada. Além disso, os indivíduos desembarcados foram contabilizados, identificados ao menor nível taxonômico possível a luz da literatura (Musiello-Fernandes et al., 2020), medidos com trena (cm) e pesados (g) em balança digital.

Posteriormente, em laboratório, os dados foram compilados em planilha eletrônica para o registro digital das informações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região Prainha, foram mensurados 1.479 peixes, pertencentes a 47 espécies distribuídos em 27 famílias, sendo 45 espécies de peixes ósseos e 2 espécies de peixes cartilaginosos. Nas atividades de biometria, as cinco espécies mais representativas foram o pargo rosa (*Pagrus pagrus*) com 454 indivíduos (30%), cutinga (*Haemulon aurolineatum*) com 331 (22%), peroá branco (*Balistes capriscus*) com 152 (10%), pescadinha (*Cynoscion jamaicensis*) com 139 (9%) e peixe espada (*Trichiurus lepturus*) com 120 (8%). O comprimento total (CT) das espécies variou de 18 a 43 cm para pargo rosa, de 14 a 24 cm para cutinga, de 23,5 a 42,5 cm para peroá branco, de 15 a 29,5 cm para pescadinha e de 89 a 914 cm para peixe espada. Quanto ao peso, pargo rosa variou de 105 a 1.390 g, a cutinga de 105 a 205 g, o peroá branco de 500 a 1.995 g, a pescadinha de 90 a 295 g e o peixe espada de 1.003 a 3.025 g. De acordo com o comprimento de primeira maturação sexual (L50) disponível em literatura, todos os indivíduos mensurados de pargo, cutinga e peróa branco eram adultos, em contrapartida, pescadinhas foram principalmente representadas por indivíduos juvenis.

Em relação às artes de pescas empregadas das 19 embarcações avaliadas, a linha de fundo foi a que apresentou o maior número de espécimes capturados (N=1.303), em comparação à linha de superfície (N=120), rede (N=34) e a tarrafa (N=18). Segundo o boletim estatístico de pesca do Espírito Santo publicado em 2011, a Prainha é um dos principais entrepostos pesqueiros artesanais da região, resultado que corrobora com o presente estudo, no qual foi possível mensurar um volume significativo e diversificado de peixes desembarcados localmente. O peroá branco é um dos principais recursos pesqueiros consumidos no Espírito Santo, por isso a Instrução Normativa MMA nº 53 de 22/11/2005 estabelece o tamanho mínimo de 20 cm de comprimento furcal para a captura da espécie. Respeitar esse tamanho mínimo de captura é fundamental para garantir a

exploração sustentável da espécie e evitar o esgotamento do estoque. Embora a maioria das espécies supracitadas estejam classificadas como pouco preocupantes (LC) na Lista Vermelha da IUCN e o Livro Vermelho de Espécies Ameaçadas do ICMBio, o peroá branco foi classificado como vulnerável (VU) e quase ameaçado (NT) a extinção nas listas, respectivamente. Assim, é imprescindível implementar medidas de gestão e ordenamento para evitar que suas populações alcancem níveis críticos de sobre-exploração.

CONCLUSÃO

Mediante os resultados obtidos, é notório que elucidar os aspectos relacionados a atividade pesqueira na Prainha é de extrema relevância do ponto de vista ambiental, social e econômico, tendo em vista a diversidade de espécies capturadas, assim como a dependência da população em relação aos recursos pesqueiros que são fonte de renda e alimento para a comunidade. Assim, torna-se necessária a continuidade do presente trabalho para ampliação de registros da atividade pesqueira na região, a fim de contribuir com informações sobre as populações das espécies exploradas comercialmente no estado, de modo a promover a sustentabilidade da atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boletim Estatístico da Pesca do Espírito Santo - Ano 2011: Programa de estatística pesqueira do Espírito Santo. Coordenadores Mauricio Hostim Silva, Guilherme Scheidt de Souza Soares. Vitória, ES: UFES, 2013-. v. il.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa MMA nº 53 de 22 de novembro de 2005. Estabelece o tamanho mínimo de captura de espécie marinhas e estuarinas do litoral sudeste e sul do Brasil. Disponível em: < http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2005/in_mma_53_2005_tamanhominimoespeciesmarinhaseestuarinas_se_s_altrd_in_mma_03_2006.pdf >. Acesso em: Março de 2024.

Musiello-Fernandes, J.; Andrades, R.; Pimentel, C; Schwingel, A.; Bolzan, M. Hostim-Silva, M. 2020. Checklist, richness of common names and conservation issues of marine fishes landed in commercial fishery of Espírito Santo State, Brazilian central coast. Arquivos de Ciências do Mar, 53(1): 134-142. https://doi.org/10.32360/acmar.v53i1.42291

Musiello-Fernandes, Joelson et al. 2021. Artisanal fishing on the coast of Espírito Santo state, southeastern Brazil: an approach to socioenvironmental oceanography. Boletim do Instituto de Pesca, v. 46, n. 4, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) (14/2022), à Universidade Federal do Espírito Santo, Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira no ES (PMAP), Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática (PMBA) e à Fundação Renova pelo suporte financeiro, técnico e científico. Agradecemos as pescadoras e pescadores que atuam na Prainha pelo apoio incomensurável nas pesquisas.

Painel

Aquicultura e Pesca

197 - IMPACTOS ASSOCIADOS À PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE A PESCA ARTESANAL E AMADORA EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NO LITORAL DE SÃO PAULO - RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA BARRA DO UNA

TIAGO RIBEIRO DE SOUZA[1], ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS[2]

[1]UNIVERSIDADE SANTA CECILIA, [2]CENTRO DO PESCADO MARINHO, INSTITUTO DE PESCA, APTA-SAA-SP, SANTOS, SP (APOSENTADO); HUMAITÁ CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., RIO DE JANEIRO, RJ.

Email: tgosouza907@gmail.com

Palavras-chave: pesca, população tradicional

INTRODUÇÃO

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (RDSBU) está localizada no município de Peruíbe, Baixada Santista, SP, formada essencialmente por pescadores e seus familiares, reconhecidos pelo Governo do Estado de São Paulo como população tradicional, razão pela qual podem habitar e fazer uso dos recursos naturais desta UC. Durante o necessário isolamento social devido à pandemia da COVID-19, como em grande parte das comunidades pesqueiras artesanais, e sobretudo naquelas tradicionais, diversos impactos foram registrados. O objetivo desta contribuição é o de apresentar como a RDSBU atravessou esse momento.

METODOLOGIA

Esta contribuição foi produzida a partir das observações do primeiro autor, morador da RDSBU, a partir de observações in situ e conversas com os pescadores ao longo dos primeiros seis meses de pandemia (março a setembro de 2020) gerando informações qualitativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse período, os pescadores enfrentaram dificuldades para escoar a produção de alguns recursos pesqueiros, já que somente existia procura pelos mais nobres, como o robalo-peba *Centropomus parallelus* e a pescada-amarela *Cynoscion acoupa*, face ao maior interesse dos atravessadores (comerciantes externos à comunidade que intermediam a venda do produto na cidade), que atingem maior valor comercial. Evidenciou-se que, apesar do comércio pesqueiro ficar completamente paralisado, a demanda sobre essas espécies aumentou. Mesmo que a pesca não fosse proibida, por tratar-se de atividade essencial, os pescadores não tinham como escoar a captura de outras espécies - localmente conhecidas como "mistura" (ou seja, aquelas que não são alvo da pesca), tecnicamente, classificadas como fauna acompanhante de pesca. Convêm registrar que tal situação motivou um aumento do descarte de parte dessa fauna acompanhante, além do que já ocorria, por falta de interesse comercial. Dentre as diversas espécies que compõem as "misturas", a de maior expressão nas capturas foi a oveva Larimus breviceps, de baixa aceitação no mercado, empregada como alimento pela comunidade local. Quando a produção da "mistura" era elevada, parte foi doada para as famílias locais. Como nessa comunidade alguns pescadores empregavam o produto de suas pescarias para abastecerem seus próprios comércios (restaurantes e peixaria local destinados ao turismo), houve impacto indireto de renda, que, associados a que não puderam comercializar seu produto de pesca fora da comunidade. No que se refere à pesca amadora, a atividade esteve completamente paralisada, com os guias de pesca sem poder exercer seu ofício, e o mesmo para o comércio associado (venda de isca-viva, hospedagem, aluguel de embarcações, alimentação). Paralelamente, as estratégias criadas pelo poder público para viabilizar a manutenção dessa comunidade não produziram o efeito esperado, pois ressalta-se que ainda ocorreu uma redução do transporte público em 75% entre a comunidade e o centro de Peruíbe (18 km distante, e onde se localizam comércio e agências bancárias), e que somada às condições precárias de acesso local à internet para cadastramento dos locais, criaram dificuldades para que a comunidade obtivesse acesso ao auxílio financeiro emergencial ou ao Programa Bolsa Família que o Governo Federal disponibilizou. Ao menos, nenhum caso de infecção por coronavírus foi registrado localmente. Parte disso, deveu-se aos esforços da própria comunidade, que solicitou à gestão da UC a não autorização da entrada de pessoas externas (não tradicionais), mesmo que estas possuindo casas de veraneio no local.

CONCLUSÃO

Apesar de necessário, o fechamento desta UC por consequência da COVID-19 com fins de evitar a disseminação do vírus gerou grandes prejuízos de ordem socioeconômica a todos os pescadores, que atravessaram período com enormes limitações a uma renda mínima que possa se manter.

FONTE FINANCIADORA

TRS - Fapesp Bolsa TT-3 - Proc. 2019/15245-5.

ARGT - Fapesp Auxílio à Pesquisa - Proc. 2018-04099-5.

Painel

Aquicultura e Pesca

203 - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DA GAMETOGÊNESE DE *Heros severus* HECKELL, 1840 (*Cichlassoma severum*)

ALLEX SOUZA PAIVA[1], AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA[2], THIAGO PINHEIRO RAMOS[3], JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[4], VICTOR BARROS GUIMARÃES[5], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[6], LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[7], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[8]

[1]UFPA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: amandabotelhosilva8@gmail.com

Palavras-chave: Oócitos, Linhagem espermatogênica, Histologia, Peixe, Amazônia

INTRODUÇÃO

Heros severus, Heckel 1840 conhecido como acará severo é um peixe ornamental que possui ampla distribuição geográfica na região amazônica. Em geral, esses animais habitam rios lentos e profundos contendo raízes ou galhos de árvores submersas. São onívoros e apresentam dimorfismo sexual. Estudos sobre a maturação gonadal são importantes para descrições sobre as adaptações morfológicas, ecológicas e comportamentais dos animais. Sabe-se que gametogênese abrange processos complexos como a multiplicação, diferenciação, crescimento e liberação dos gametas, estas informações ainda são limitadas para *H. severus*. O objetivo deste trabalho foi descrever a morfologia celular durante a oogênese e espermatogênese de *H. severus*.

METODOLOGIA

Vinte espécimes de *H. severus* foram mantidos em cultivo no laboratório de piscicultura da UFPa campus Bragança. Dez machos e dez fêmeas foram anestesiados em hidrocloreto de benzocaína. Em seguida foi realizada uma incisão mediana ventral no corpo do animal para retirada das gônadas, as quais foram seccionadas, fixadas em solução de Bouin, com fragmento dos testículos fixados em Karnovsky para microscopia eletrônica de varredura (MEV). As gônadas foram desidratadas em etanol, diafanizadas em xilol e incluídas em parafina. Após, foram realizados cortes de 5 µm de espessura par montagem das lâminas, as quais foram coradas com Hematoxilina-Eosina e azul de toluidina, analisadas e fotografadas em fotomicroscópio com câmera digital acoplada. Em MEV os testículos foram pós-fixados em tetróxido de ósmio, desidratados em concentrações crescentes de etanol, submetidos à secagem em ponto crítico em CO_2 e metalizados com cobertura de ouro 10nm e analisados em MEV. Para morfometria, foram mensuradas 100 células de cada tipo da linhagem espermatogênica. Para verificar possíveis diferenças nos diâmetros dos tipos celulares foi utilizado um teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido de um teste de comparação múltipla de Wilcoxon, com nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As gônadas de *H. severus* estavam localizados na região dorsal, sendo órgãos pares alongados, simétricos e vascularizados, que convergem caudalmente para formação de um ducto que desemboca no poro urogenital. Nas fêmeas, os ovários continham oogônias, oócitos tipos I, II, III e IV cuja característica foi baseada na presença e distribuição do vitelo (Quagio-Grassiotto et al. 2014, Viana et al., 2018) e organização do complexo pós ovulatório, o que também foi observado em outros ciclídeos, como *Geophagus argyrostictus* e *Geophagus altifrons* (Mendes et al., 2021). Ainda foram encontrados oócitos em atresia caracterizado pela perda da integridade de membrana celular e vacuolização citoplasmática. De acordo com o predomínio do tipo celular no ovário foram descritos os estágios em maturação, maduro e desovado. Essas mudanças morfofisiológicas na oogênese garantem um investimento somático e energético que está intimamente associado com o ambiente e a tática reprodutiva (Oliveira et al., 2017; Mendes et al., 2021). Nos machos foram observados testículos contendo túbulos seminíferos onde no seu interior eram encontradas diferentes células organizadas em ninhos, como as espermatogônias nos tipos A e B; os espermatócitos que se apresentaram em fases de divisão meiótica, as espermátides próximas ao lúmen do túbulo e os espermatozoides que apresentaram uma cabeça esférica, três pares de mitocôndrias e um flagelo alongado. Esta organização foi observada em outros grupos de teleósteos indicando que estas características são

preservadas o que pode sugerir uma maior eficiência reprodutiva (Leal et al., 2009; De Melo Dias et al., 2017). A análise morfométrica das células espermatogênicas demonstrou diferenças entre os valores de diâmetro dos tipos celulares ($H(4,495)= 471.32$, $p<0.05$), onde o teste de comparação múltipla, demonstrou diferença entre os valores de diâmetro para todos os tipos celulares. As espermatogônias do tipo A apresentaram diâmetro semelhante ao observado em espermatogônias de outras espécies de ciclídeos que compartilham a mesma estratégia reprodutiva, como o *Cichlasoma nigrofasciatum* e *Neolamprologus bruchardi* (Fishelson, 2003), que realizam a desova em um substrato, onde os ovos ficam aderidos e ocorre a fecundação. Enquanto as espermatogônias tipo B eram menores que as espermatogônias observadas em *Labeotropheus trewavasae*, *Pseudotropheus zebra* (Fishelson, 2003). A redução no diâmetro foi maior em *H. severus* do que o observado em outras espécies, possuindo espermatócitos e espermátides consideravelmente menores do que as de *C. nigrofasciatum*, *N. bruchardi*, *L. trewavasae* e *P. zebra* (Fishelson, 2003).

CONCLUSÃO

Heros severus possui desenvolvimento gonadal similar a outros ciclídeos cuja organização celular durante a oogênese e espermatogênese é de fácil compreensão. Esses resultados subsidiam dados para biologia reprodutiva e para aplicação de futuros estudos na reprodução induzida e criopreservação de sêmen da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fishelson, L. (2003). Comparison of testes structure, spermatogenesis, and spermatocytogenesis in young, aging, and hybrid cichlid fish (Cichlidae, Teleostei). Journal of Morphology, 256(3), 285-300.

Leal, M. C., Cardoso, E. R., Nobrega, R. H., Batlouni, S. R., Bogerd, J., & França, L. R. (2009). Histological and stereological evaluation of zebrafish (*Danio rerio*) spermatogenesis with an emphasis on spermatogonial generations. Biology of Reproduction, 81, 77–187.

Mendes, Y. A., Oliveira, R. S., Montag, L. F., Andrade, M. C., Giarrizzo, T., Rocha, R. M., & Ferreira, M. A. P. (2021). Sedentary fish as indicators of changes in the river flow rate after impoundment. Ecological Indicators, 125, 107466.

Oliveira, V. A., Ferreira, M. A. P., Rocha, R. M., & Montag, L. F. A. (2017). Reproduction of the duck catfish *Ageneiosus ucayalensis* in a ria river system. Journal of Fish Biology, 90(3), 1062-1069.

Quagio-Grassiotto, I., Wildner, D. D., & Guimarães-Bassoli, A. C. D. (2014). A cytochemical approach to describe oocyte development in the freshwater ostariophysan, *Serrasalmus maculatus* (Characiformes). Micron, 60, 18-28.

Viana, I. K. S., Gonçalves, L. A., Ferreira, M. A. P., Mendes, Y. A., & Rocha, R. M. (2018). Oocyte growth, follicular complex formation and extracellular-matrix remodeling in ovarian maturation of the imperial zebra pleco fish *Hypancistrus zebra*. Scientific Reports, 8(1), 13760.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Pará

Painel

Aquicultura e Pesca

214 - DESENVOLVIMENTO GONADAL DE *Poptella compressa* (GÜNTHER, 1864) PROVENIENTES DE RIACHOS DA AMAZÔNIA ORIENTAL, UMA VISÃO MICROSCÓPICA

VICTOR BARROS GUIMARÃES[1], CLARA EVELLY FARIAS BOTELHO[2], BRENO RICHARD MONTEIRO SILVA[3], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[4], NAOMIN GONCALVES DE CASTRO[5], RENATA SILVA DE OLIVEIRA[6], AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA[7], THIAGO PINHEIRO RAMOS[8], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[9], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UFPA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: jose.guimaraes@icb.ufpa.br

Palavras-chave:

INTRODUÇÃO

Estudos sobre a morfologia testicular e ovariana são importantes pois auxiliam na reprodução, manejo, comercialização e conservação de diversas espécies de peixes. *Poptella compressa*, também conhecida como pataca ou matupiri, é um pequeno caracídeo pertencente à ordem Characiformes, com distribuição por toda a América do Sul. Apesar de possuir importância econômica para o mercado ornamental, estudos sobre sua biologia reprodutiva e desenvolvimento gonadal são escassos. Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar a estrutura testicular e ovariana de *P. compressa* provenientes de riachos da Amazônia Oriental.

METODOLOGIA

Os espécimes de *P. compressa* foram coletados nas microbacias dos igarapés Parariquara e Potiritá na bacia do Rio Capim, município de Paragominas, Pará, Brasil. Ainda em campo os espécimes foram eutanasiados com doses letais de benzocaína 6 ml/L e levadas ao laboratório. Em seguida, foi realizado uma incisão longitudinal na região ventral dos animais e suas gônadas foram extraídas e fixadas em formol a 10% por 48h e preservados em álcool 70%. Após a fixação, as amostras foram desidratadas em concentrações crescente de etanol (70% ao 100%), infiltradas e incluídas em parafina histológica. Posteriormente, foram realizados cortes de 5 µm de espessura em micrótomo manual e corados em hematoxilina e eosina. As lâminas foram analisadas e fotografadas em fotomicroscópio com uma câmera digital acoplada. Os estágios de maturação foram definidos de acordo com Mendes et al 2018. As coletas foram legalmente respaldadas pela licença de número 81469-1, expedida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), e regulamentada pelo Comitê de ética para uso animal da Universidade Federal do Pará (UFPA), através do processo de número 8730240222.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Macroscopicamente, as gônadas de *P. compressa* são órgãos pares de formato lobular que se unem na região caudal formando um único ducto, por onde os gametas serão liberados ao meio ambiente. Microscopicamente, foi possível observar quatro estágios de maturação: imaturo, em maturação, maduro para ambos os sexos, desova para as fêmeas e espermiado para os machos. Nas fêmeas, os ovários foram classificados em estágios baseados na organização e predomínio celular, foram observados estágio imaturo que apresentou oogônias com núcleo volumoso e nucléolo central, organizados em ninhos ou isolados, e oócitos do tipo I com o citoplasma reduzido, núcleo volumoso com nucléolos na periferia. O estágio em maturação, apresentou oócitos do tipo II que possui maior volume e núcleo central, e oócitos do tipo III caracterizados pela presença de grânulos de vitelo no citoplasma e núcleo central ainda visível. No estágio maduro, foi possível observar oócitos do tipo IV, sendo estes as maiores células germinativas, com citoplasma preenchido por grânulos de vitelo, e o núcleo não aparente, pois ele migra para a periferia da célula. O estágio de desova foi caracterizado pela presença do complexo pós-ovulatório (POC). As mudanças graduais que ocorrem durante a maturação oocitária é similar a outros caracídeos e demonstram o investimento energético para o animal realizar a sua tática reprodutiva. Para os machos, os testículos apresentaram no seu interior

túbulos seminíferos contendo células da linhagem espermatogênicas que de acordo com a organização demonstraram o estádio imaturo ao qual foi caracterizado pela presença de túbulos seminíferos de pequenas dimensões, nos quais foi possível observar espermatogônias com núcleo volumoso e citoplasma reduzido. O estágio em maturação apresentou diferentes células da linhagem germinativa, como espermatócitos e espermátides organizados em ninhos, próximos à parede do túbulo seminífero, nesse estágio também é possível observar alguns espermatozoides no lúmen dos túbulos. No estágio maduro, os túbulos seminíferos se encontram maiores, e repletos de espermatozoides. O estágio espermiado foi caracterizado por túbulos seminíferos flácidos contendo espermatozoides residuais. Nesse arranjo testicular foi possível descrever a anastomose dos túbulos e uma espermatogênese cística, similar ao que ocorre em outros caracídeos.

CONCLUSÃO

Portanto, o processo de desenvolvimento do ovário e do testículo de *Poptella compressa* segue os padrões observados na literatura para a maioria dos peixes teleósteos. Estudos como este são necessários para compreender como ocorre o processo de reprodução da espécie, contribuindo para o fornecimento de informações que visam desenvolver técnicas destinadas à reprodução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENDES, Yanne A. et al. Reproductive biology of the tiger pleco *Panaqolus tankei* (Loricariidae) in a lentic system of the Amazon Basin. Journal of Fish Biology, v. 93, n. 4, p. 711-714, 2018.

FONTE FINANCIADORA

BRC – Biodiversity Research Consortium Brazil-Norway.

Painel

Aquicultura e Pesca

242 - REGISTRO DE *Lernaeolophus striatus* WILSON, 1913 (COPEPODA: PENNELLIDAE) COMO PARASITA ORAL DO PARGO *Lutjanus purpureus* (POEY, 1866) (TELEOSTEI: LUTJANIDAE), COLETADO NO LITORAL NORTE BRASILEIRO

DANIELLY BELTRÃO BRITO[1], RAFAEL LIMA DE BARROS[2], ALEX GARCIA CAVALLEIRO DE MACEDO KLAUTAU[3], ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA[4], DÉBORAH ELENA GALVÃO MARTINS[5], RAFAELLY MARTINS QUARESMA[6], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA, [3]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBIO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA -UFRA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA

Email: daniellybeltrao029@gmail.com

Palavras-chave: Copépode parasita; Peixe pargo

INTRODUÇÃO

Os copépodes da família Pennellidae são caracterizados como parasitas de peixes, ocorrendo em áreas estuarinas e marinhas; sendo o *Lernaeolophus striatus* parasita facultativo das famílias Carangidae, Diodontidae, Lutjanidae e Sphyraenidae. A presença deste parasita prejudica o desenvolvimento, alimentação, reprodução, além de favorecer a proliferação de vírus e bactérias no hospedeiro. *L. striatus*, ao infectar peixes como *Lutjanus purpureus* causa danos nas brânquias e cavidade oral, incluindo degradação celular, anormalidades morfológicas, danos neurológicos e doenças infecciosas. Com isso, este estudo objetivou em registrar a espécie *L. striatus* para a costa Norte do Brasil, em um novo hospedeiro, o Pargo *Lutjanus purpureus*.

METODOLOGIA

Os espécimes de parasitas e seus hospedeiros foram coletados durante as operações de pesca realizadas na plataforma continental do Estado do Amapá, em outubro de 2023, entre 70 e 100 metros de profundidade, usando armadilhas chamadas "manzuá", na região do Grande Sistema de Recifes Amazônicos (GSRA), sob supervisão do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (CEPNOR), com número SISBIO: 44915-3. Os peixes coletados foram medidos e congelados após a amostragem. Os peixes parasitados foram fotografados, sexados e medidos quanto ao comprimento total. Os copépodes parasitas foram removidos, fixados em álcool 70%, transportados para o Laboratório de Carcinologia (Labcrus) do CEPNOR para identificação, e posteriormente armazenados na coleção carcinológica (sob o número de tombo Labcrus 95.1.1 A) na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados (coordenadas 03°17'7,583"N 49°31'0,095"O; 04°09'14,190"N 049° 47'59,831"O) quatro espécimes (três machos e uma fêmea) de *L. purpureus* (CT: 18-25 cm) com presença de *L. striatus* na cavidade oral, aderidos ao teto ósseo da boca (maxilar superior). Nos exemplares, a proliferação do parasita na região da cabeça estava avançada, com degradação do tecido muscular na porção superior do crânio, e parasitas alcançando até 3,0 cm. A literatura sobre parasitismo em espécies marinhas destaca os impactos negativos que relações parasitárias podem ter sobre hospedeiros. Em casos de altas taxas de parasitismo, os peixes podem sofrer esgotamento das reservas de energia, tornando-se mais suscetíveis à predação e menos capazes de cumprir suas funções vitais. O crescimento dos parasitas na cavidade oral e branquial, pode interferir na respiração e alimentação do hospedeiro, levando à desnutrição e até mesmo à morte. A distribuição geográfica de *L. striatus* no Brasil inclui Pernambuco, Rio Grande do Norte e Amapá (registro atual). Uma co-evolução entre parasita e hospedeiro pode explicar alta especificidade de parasitismo em determinadas espécies hospedeiras. Essa dinâmica evolutiva pode ter implicações significativas para saúde e dinâmica populacional das espécies envolvidas. Estudos indicam presença de copépodes parasitas em espécies costeiras como *Orthopristis ruber* Cuvier, 1830 e *Haemulon steindachneri* Jordan e Gilbert, 1882, com índices de parasitismo associados aos níveis de degradação ambiental. A baixa prevalência de parasitas nos exemplares de *L. purpureus* capturados no GSRA pode indicar condições ambientais saudáveis, apesar das atividades humanas na plataforma continental Amazônica. Embora incomum, o parasitismo de

crustáceos em *L. purpureus* já foi observado no GARS para a espécie de Isopoda *Rocinela signata* Schioedte & Meinert, 1879 como ecto- e endoparasita. Para o Brasil outra espécie de *Lernanthropus* já foi registrada para a região nordeste, sendo *L. rathbuni* conhecida por sua preferência por regiões específicas do corpo do hospedeiro, como brânquias e áreas abdominais, enquanto o *L. striatus* é relatado parasitando várias espécies de peixes, incluindo o novo hospedeiro, o *L. purpureus* na cavidade oral. Estas associações biológicas destacam a diversidade de interações parasitárias entre diferentes espécies de copépodes e seus hospedeiros, contribuindo para o entendimento da ecologia parasitária em ambientes marinhos.

CONCLUSÃO

Em conclusão, relatamos a nova ocorrência de *Lernaeolophus striatus* no Estado do Amapá, marcando seu registro mais ao norte no Brasil, além do primeiro registro de parasitismo em *Lutjanus purpureus*, um recurso pesqueiro valioso na região norte do Brasil. Este estudo destaca a necessidade de aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade de invertebrados na região do GSRA, para estimar sua real diversidade associada aos recifes amazônicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves-Júnior, F. A.; Martins, D. E. G.; Paiva, R. J. C.; Klautau, A. G. C. M.; Cintra, I. H. A. New observation of *Rocinela signata* Schioedte & Meinert, 1879 (Isopoda: Aegidae) as ecto- and gill parasite of red snapper fish *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866), collected from the Great Amazon Reef System (GARS). Environmental Smoke, v. 6, n. 3, p. 17-22, 2023. https://doi.org/10.32435/envsmoke-2023-0021

Ferreira, A. P. S.; Rojas, N. T.; Queiroz, S. C.; Vidal, L. G. P.; Fonseca, F. T. B.; Silva Júnior, V. A.; Luque, J. L.; Oliveira, J. B. Parasitic infestations and infections in marine fish (Actinopterygii: Lutjanidae and Mullidae) marketed in Brazil: An animal and human health issue. Archives of Veterinary Science, v. 25, n. 4, p. 66-79, 2020. https://doi.org/ 10.5380/avs.v25i4.75537

Justine JL, Beveridge I, Boxshall GA, Bray RA, Miller TL, Moravec F, Trilles JP, Whittington ID. An annotated list of fish parasites (Isopoda, Copepoda, Monogenea, Digenea, Cestoda, Nematoda) collected from Snappers and Bream (Lutjanidae, Nemipteridae, Caesionidae) in New Caledonia confirms high parasite biodiversity on coral reef fish. Aquatic Biosystems, v. 8, n. 1, p. 22-22. 2012. https://doi: 10.1186/2046-9063-8-22. PMID: 22947621; PMCID: PMC3507714

Machado, M. H.; Pavanelli, G. C.; Takemoto, R. M. Structure and diversity of endoparasitic infracommunities and the trophic level of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the High Paraná River. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 91, n. 4, p. 441-448, 1996. https://doi.org/10.1590/S0074-02761996000400010

Nashad, M.; Varghese, S. P.; Hatha, M.; Bineesh, A. A.; Rajendra, K. K.; Sivaperuman, R. S. C.; Ramalingam, L. *Sphyraena barracuda* (Edwards, 1771), a new host for *Lernaeolophus sultanus* (Milne Edwards, 1840) (Siphonostomatoida: Pennellidae) from Andaman and Nicobar waters. India Journal of the Marine Biological Association of India, v. 62, n. 2, p. 117-120, 2020. https://doi.org/10.6024/jmbai.2020.62.2.2146-15

Rohde, K. Marine parasitology. Australia: CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria CABI, 2005

Painel

Aquicultura e Pesca

244 - PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE DOS ESPECIES DE *Gelidium* BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO

SILVINA YASMIN ZARATE[1], CAROLINA FERNANDEZ[2], EMILIA CROCE[3], MARIA CECILIA GAUNA[4]

[1]DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS), BAHÍA BLANCA, ARGENTINA, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUÍMICAS DE BAHÍA BLANCA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS) – CONICET, CAMINO CARRINDANGA 7.5 KM, B8000FWB BAHÍA BLANCA, ARGENTINA. CENTRO DE EMPRENDEDORISMO Y DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE (CEDETS), UNIVERSIDAD PROVI, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUÍMICAS DE BAHÍA BLANCA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS) – CONICET, CAMINO CARRINDANGA 7.5 KM, B8000FWB BAHÍA BLANCA, ARGENTINA. DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA, BIOQUÍMICA Y FARMACIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR, SAN JUAN 67, [4]INIBIBB-UNS

Email: mcgauna@gmail.com

Palabras clave: cultivo, macroalgas rojas, Argentina, reproducción

INTRODUCCIÓN

Gelidium es una macroalga roja productora de agar, ha sido utilizada en la alimentación humana desde hace centenares de años. Además, sintetiza numerosos compuestos bioactivos de potencial uso en la industria farmacológica, alimenticia y nutracéutica. A pesar de su gran importancia, las técnicas de cultivo de *Gelidium* que emplean en la actualidad, son a nivel experimental y la biomasa obtenida, no cubre las demandas de comercialización. El objetivo principal de este trabajo fue evaluar la propagación vegetativa de las especies *Gelidium crinale* y *Gelidium* carolinianum bajo condiciones de laboratorio, como nuevos recursos para la producción de biomasa algal.

METODOLOGÍA

Para la iniciación de los cultivos, se colectaron manualmente talos de *G. crinale* y *G. carolinianum* de pozas de marea de la zona costera de Villa del Mar, Prov. Buenos Aires, Argentina. En el laboratorio, los talos fueron enjuagados con agua de mar filtrada y esterilizada para la remoción de epifitos y sedimentos. Se iniciaron cultivos de ambas especies a partir de: A) talos enteros y B) talos fraccionados. Se realizaron cultivos free-floating y cultivos en bolsas confeccionadas con tela tipo mesh. Los cultivos fueron mantenidos en agua de mar filtrada (1 µm) y esterilizada con luz UV, y enriquecida con medio nutritivo PES al 1%, bajo un régimen lumínico de 80 µmol fotones m−2s−1, temperatura 17°C ± 1, fotoperiodo 12:12 (L:O) y aireación continua. La renovación del medio de cultivo se realizó cada 3-4 días, al igual que la estimación del peso húmedo de la biomasa. Con los datos obtenidos se estimaron tasas de crecimiento relativa (RGR) y se analizaron con test ANOVA no paramétrico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A lo largo del periodo de cultivo, se registraron RGR medias de 1,46%.dia-1 y 1,60%.dia-1 para *G. crinale* y *G. carolinianum*, respectivamente, no mostrando diferencias estadísticamente significativas entre ambas especies (Chisq=0,131; p=0,717). Las RGR máximas fueron de 5,66%.dia-1 para *G. crinale* y 5,43%.dia-1 para *G. carolinianum*, categorizadas como RGR bajas. Varios autores también han reportado RGR bajas en otras especies de *Gelidium*, indicando que es un género de crecimiento lento (Fei & Huang 1991, Melo et al. 1991, Titlyanov & Titlyanova 2006, Otaíza et al. 2019). Al analizar el método empleado, se determinó en ambas especies de *Gelidium*, que el cultivo en bolsas generó una mayor biomasa y mayores RGR máximas, comparado con el cultivo de talos free floating (Chisq=15,9; p <0,001). Con este último método se consiguió una biomasa algal con mayor carga de epifitos microscópicos, los cuales redujeron la calidad de la biomasa obtenida. Al comparar el cultivo de talos enteros y de talos fraccionados, se pudo evidenciar que las RGR medias no variaron entre ambos tratamientos (Chisq=0,341; p<0,559), cuando se analizaron ambas especies en conjunto. Sin embargo, en *G. crinale*, las mayores RGR fueron obtenidas en el cultivo de talo entero, mientras que en *G. carolinianum* en los talos fraccionados. Pudo evidenciarse que las RGR medias cambiaron a lo largo del transcurso del cultivo (Chisq=137; p<0,001). Tanto en *G. crinale* como en *G. carolinianum* se registraron las mayores RGR medias durante las dos primeras semanas de cultivo (Chisq=37,6; p<0,001; Chisq=128; p<0,001, respectivamente). A pesar de los numerosos intentos de diseñar un método para el cultivo de *Gelidium*, aún no se ha desarrollado una metodología verdaderamente exitosa.

Experimentalmente, *Gelidium* puede cultivarse por dos métodos básicos: (1) por re-adhesión de fragmentos a sustratos de diferente naturaleza o (2) en tanques en free floating. La metodología utilizando bolsas en tanques podría resultar una nueva alternativa a estas dos formas básicas de cultivo. Esta nueva técnica necesita ser optimizada determinando rangos óptimos de factores abióticos (intensidad lumínica, fotoperiodo, temperatura, nutrientes), determinantes del crecimiento de *Gelidium*. Los resultados obtenidos indican que el cultivo de ambas especies de *Gelidium* es factible bajo las condiciones establecidas en este trabajo. La biomasa obtenida utilizando como sustrato bolsas tipo mesh permitió la obtención de una biomasa algal de mayor calidad respecto a la carga epifítica.

CONCLUSIONES

El cultivo vegetativo de *Gelidium crinale* y *Gelidium carolinianum* es factible bajo condiciones controladas de laboratorio. El cultivo utilizando como sustrato bolsas de tipo mesh puede ser un método eficiente y una alternativa a los ya existentes. Ambas especies de *Gelidium* presentaron tasas de crecimiento relativamente bajas, en concordancia con otras especies de *Gelidium*. A pesar de las bajas tasas de crecimiento, *Gelidium* es una macroalga agarofita de gran importancia económica, por lo tanto, el desarrollo y la optimización de su metodología de cultivo es un tópico de importancia que debe ser abordado para la obtención de biomasa algal.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Fei XG, Huang LJ. 1991. Artifcial sporeling and field cultivation of *Gelidium* in China. Hydrobiologia 221:119–124.

Melo RA, Harger BWW, Neushul M. 1991. *Gelidium* cultivation in the sea. Hydrobiologia 221:91–106

Titlyanov EA, Titlyanova TV, Kadel P, Lüning K. 2006. Obtaining plantlets from apical meristem of the red alga *Gelidium* sp. J. Appl. Phyco.l 18: 167–174.

Otaíza RD, Cáceres JH, Rodríguez CY, Sanhueza ÁG. 2019. Seeding of fragments of the agarophyte *Gelidium lingulatum* (Rhodophyta, Gelidiales) for the repopulation of lower levels of waveexposed, intertidal rocky shores. J. Appl. Phycol .31: 2133–2143.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Fondos de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación PICT 2020- 01448 y fondos de PGI 24/ZB 88 de la Universidad Nacional del Sur (UNS).

Painel

Aquicultura e Pesca

251 - CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA DAS ESPÉCIES DE PEIXES COMERCIALIZADAS NA ENSEADA DO SUÁ, MUNICÍPIO DE VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO

NATALIA ALVES BEZERRA[1], PATRICK LOPES SERRÃO LEAL[2], JOELSON MUSIELLO FERNANDES[3], MAURICIO HOSTIM SILVA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UFES, [3]UFES, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: natalia_pab@hotmail.com

Palavras-chave: comprimento, peso, pesca, comércio

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal, apesar de ser classificada como de pequena escala, desempenha um papel significativo na provisão de proteínas essenciais para a segurança alimentar da população. No Brasil, a despeito do reconhecimento sobre a relevância dessa atividade, lacunas no conhecimento persistem devido à ausência de um programa nacional de monitoramento pesqueiro. Nesse contexto, iniciativas locais são cruciais para preencher esses hiatos, por isso o objetivo desse estudo foi gerar informações relacionadas a biometria das espécies de peixes comercializadas na Enseada do Suá, em Vitória-ES, no intuito de prover subsídios que auxiliem a gestão eficiente dos recursos pesqueiros capturados no estado.

METODOLOGIA

Os dados de biometria foram coletados no período de outubro de 2022 a março de 2024 na região da Enseada do Suá, no município de Vitória, no estado do Espírito Santo, localizado na região Sudeste do Brasil. Uma ou duas vezes por semana, dois centros de revenda de pescado foram visitados por estudantes do Laboratório de Bioecologia Marinha (LABEMar) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Nos locais de revenda, as espécies de peixes ósseos e cartilaginosos expostas foram identificadas à luz da literatura existente, contabilizadas, mensuradas com trena (comprimentos total e furcal, em centímetros, cm) e pesadas (em grama, g) em balança digital. Em decorrência do dimorfismo sexual aparente dos elasmobrânquios, quando possível, as espécies foram sexadas. Todas as informações coletadas foram registradas em planilha física e posteriormente, tabuladas em planilha eletrônica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas informações de 1.531 indivíduos nos centros de revenda na Enseada do Suá, pertencentes a 32 espécies de peixes ósseos e duas de peixes cartilaginosos. No que diz respeito aos peixes ósseos, o peroá branco (*Balistes capriscus*) (N=380, 37%), a corvina (*Micropogonias furnieri*) (N=322, 22%), o peroá preto (*Balistes vetula*) (N=150, 14%) e a pescadinha (*Macrodon ancylodon*) (N= 144, 14%) foram as espécies mais frequentes na coleta dos dados, por isso juntas representaram mais de dois terços dos exemplares mensurados. O comprimento total das espécies mais representativas variou de 32 e 49 cm para peroá branco, de 44 e 54 cm para corvina, entre 34 a 41 cm para o peroá preto e de 34 e 39 cm para a pescadinha. Quanto ao peso dos exemplares registados, o peroá branco varou de 265g a 1.195g, a corvina de 600g a 2.865g, o peroá preto 235 a 2.795g e de 120g a 655g para pescadinha. Dos elasmobrânquios comercializados, foi possível registrar nove fêmeas e cinco machos do cação-frango (*Rhizoprionodon lalandii*) com CF de 32 a 64 cm e duas fêmeas de cação diabo (*Mustelus higmani*), de 52 e 60 cm (CF). Nas peixarias avaliadas, a espécie mais representativa foi o peroá branco, classificado como um dos principais recurso pesqueiro do estado. Na região Sudeste, o incremento das capturas do peroá branco ocorreram na década de 1980, em decorrência do declínio dos estoques pesqueiros tradicionalmente capturados na região, o que ocasionou o aproveitamento de espécies que antes não tinham valor comercial (Castro et al., 2005). Seguindo a mesma tendência, o peroá preto antes comercializado como refugo, teve o seu valor de mercado incrementado em consequência da redução das capturas do peroá branco (Leite-Jr. et. al., 2003). A proibição da pesca, armazenamento a bordo e desembarque das espécies de peroá no Sudeste com tamanho inferior a 20 cm é uma medida que visa garantir a sustentabilidade da atividade, pois indivíduos de ambas as espécies estão aptos a se reproduzirem após esse comprimento. Assim como os peroás, as população

das demais espécies avaliadas neste estudo é composta por indivíduos que já alcançaram o comprimento de primeira maturação sexual (Froese & Pauly 2000). Por fim, espécies de tubarões são comercializadas como "cação", termo genérico atribuído a quaisquer espécies de elasmobrânquios, por isso se faz necessário incluir a nomenclatura adequada das espécies, a fim de mitigar o comércio de espécies ameaçadas de extinção.

CONCLUSÃO

Os dados de biometria dos peixes coletados na região da Enseada do Suá em Vitória sugerem que as atividades de pesca realizadas no estado do Espírito Santo e áreas adjacentes, com foco nas espécies mencionadas neste estudo, estão incidindo sob indivíduos que já estão aptos a reporem os estoques explorados. Contudo, no intuito de aprofundar questões voltadas a estrutura populacional das espécies comercializadas na região, a continuidade na coleta de dados é imprescindível, com vistas a gerar informações que possam subsidiar a implementação de melhores estratégias para a conservação dos recursos pesqueiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, P.M.G., Bernades, R.A., Carneiro, M.H., Servo & G.J., De M. (2005). *Balistes capriscus*. Cergole, M.C, Ávila-Da-Silva, A.O. & Rossiwongtschowski, C.L.D.B (Orgs.), Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em explotação. São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP.

Froese, R. e Pauly, D. (2024). FishBase [online]. Visualizado em 4 de abril de 2024. Disponível em: https://www.fishbase.org

Leite Jr. N. O.; Martins, M. S. & Araújo, J. N. (2005). Idade e Crescimento de peixes recifais na região central da Zona Econômica Exclusiva entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ (13ºS a 22ºS). Costa, P. A. S.; Martins, A. S. & Olavo, G. Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira. Rio de Janeiro, Museu Nacional, 2005. 248 p.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES, Edital 14/2022), à Universidade Federal do Espírito Santo, Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP-ES), Programa de Monitoramento Biodiversidade Aquática (PMBA-ES) e à Fundação Renova pelo suporte financeiro, técnico e científico. Agradecemos aos trabalhadores vinculados a pesca na localidade da Enseada do Suá pelo apoio as pesquisas.

Painel

Aquicultura e Pesca

252 - HETEROGENEIDAD ESPACIAL DE LOS RASGOS BIOLÓGICOS Y EFECTOS POTENCIALES EN EL MANEJO PESQUERO DE LA MERLUZA COMÚN (*Merluccius gayi*) EN CHILE

CRISTIAN MOISES CANALEZ RAMIREZ[1], NAZARETH BELEN SANCHEZ[2], NICOLAS ADASME LUEIZA[3]

[1]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO, [2]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO, [3]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Email: nazareth.sanchez.e@gmail.com

Palabras clave: spatial population structure, spatial heterogeneity, biological traits, spawning potential ratio, generalized linear mixed model.

INTRODUCCIÓN

Comprender la estructuración espacial de los stocks es un aspecto fundamental para el manejo y el desarrollo sostenible de las pesquerías. Desconocer la dinámica espacial conlleva a estimar erróneamente los niveles de productividad y de referencias. Sin embargo, este aspecto suele simplificarse bajo el supuesto de una unidad de stock: conjunto de individuos biológicamente similares y espacialmente homogéneos, independientemente de los reales rangos y características de su distribución. En este sentido, el objetivo de esta investigación fue comprender la estructuración espacial de la merluza común a partir de la heterogeneidad de atributos biológicos y su impacto para fines de manejo.

METODOLOGÍA

Empleando Modelos Lineales Generales Mixtos se modeló la eterogeneidad espacial de los rasgos biológicos de la *M. gayi* de la zona central de Chile (29°10'S-42°00'S). Considerando cuatro zonas de referencia, se analizaron los datos biológicos recolectados durante 26 años de monitoreo de la pesquería y cruceros acústicos (peso total, peso de las gónadas, peso eviscerado, longitud total y madurez sexual por talla). Posteriormente, fue empleado el modelo LBPA ("Length Based pseudo-cohort analysis") (Canales et al., 2021) para analizar las composiciones de tallas de la pesquería y generar estimaciones de la tasa de potencial reproductivo (SPR) y la mortalidad por pesca por zona. Los análisis supusieron que cada zona podría constituir sub-unidades poblacionales independientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos permitieron diferenciar biológicamente 4 zonas, cuyas principales características son el incremento de norte a sur en el factor de condición, peso de gónadas y tamaño de madurez. Si estas zonas se consideran subpoblaciones cerradas, los resultados indican que la sobreexplotación no es una característica de todas las zonas de pesca de la merluza común, y que no considerar la heterogeneidad de los rasgos biológicos provoca la sobreestimación de la condición poblacional en las principales zonas de pesca. Al respecto, los mayores niveles de mortalidad por pesca de referencia (Fmsy) fueron estimados hacia el norte de la distribución de merluza común, lo cual se traduce en zonas más tolerantes al potencial incremento del esfuerzo de pesca. Esto último se explica por el menor tamaño de la talla de primera madurez sexual respecto de la talla de captura o selectividad actual, lo cual y de mantenerse, permitiría un refugio natural de desovantes y, por ende, mayor escape de peces a la fracción adulta. Este tipo de evidencias podría ser considerado en un plan de recuperación de este recursos, considerando por ejemplo, orientar parte del esfuerzo de pesca de zonas mas sobreexplotadas hacia menores latitudes.

CONCLUSIONES

La modelación de los principales rasgos biológicos revelaron importantes patrones espacio-temporales que vienen a cuestionar las bases actuales que sustenta la evaluación y manejo de este recurso en Chile. Considerando las implicancias que tienen estos aspectos para fines de un manejo sostenible, se sugiere complementar este trabajo con estudios que permitan dar mayor precisión y justificación a la estructuración espacial del stock. Un ejemplo de esto es la estimación de parámetros de crecimiento y mortalidad natural por zona. De la misma manera, se debería explorar el desempeño de modelos de evaluación de stock integrados con estructura espacialmente explícita.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Canales, C. M., Punt, A. E., & Mardones, M. 2021. Can a length-based pseudo-cohort analysis (LBPA) using multiple catch length-frequencies provide insight into population status in data-poor situations?. Fisheries Research, 234, 105810.

Cerna, F., Cubillos, L. A., & Plaza, G. 2013. Análisis histórico del crecimiento somático de merluza común (*Merluccius gayi* gayi) frente a la costa central de Chile. Latin american journal of aquatic research, 41(3), 558-569.

Tascheri, R., Mardones, M., Cabello, F., Roldan, A., Musleh, S. (2022). Convenio de Desempeño 2022: Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2023. Merluza común. Segundo informe técnico. 149 p

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este estudio fue realizado gracias al apoyo financiero de la Fundación OCEANA Chile.

Painel

Aquicultura e Pesca

259 - ANÁLISE DAS PRINCIPAIS PESCARIAS NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ

GUILHERME D'OREY GAIVÃO PORTELLA[1], MAIKON DI DOMENICO[2]

[1]FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO PARA A PESQUISA DO AGRONEGÓCIO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

Email: guidgportella@gmail.com

Palavras-chave: pesca artesanal; monitoramento pesqueiro

INTRODUÇÃO

A pesca no litoral do estado do Paraná é fonte de renda e alimento para uma parcela significativa da população residente na região, abrigando comunidades tradicionais estabelecidas há mais de cem anos (Andrighetto-Filho et al. 2006; Caldeira et al. 2016). Contudo, estatísticas sistemáticas e estudos relativos ao esforço de pesca no Paraná sempre foram uma lacuna para o entendimento das dinâmicas locais, afetando, dessa forma, a gestão das pescarias (Andrighetto-Filho et al. 2006; Mendonça et al., 2017). Assim, o presente trabalho apresenta a análise das principais pescarias da região no período de 2017 a 2023.

METODOLOGIA

Foram analisados dados do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no litoral do estado do Paraná (PMAP-PR), condicionante ambiental da exploração de petróleo e gás na Bacia de Santos, conduzido pela Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (FUNDEPAG) em parceria com o Instituto de Pesca do estado de São Paulo (APTA/SAA/SP). Esse monitoramento pesqueiro é feito de forma censitária, e teve início em outubro de 2016, abrangendo seis municípios do litoral paranaense: Guaraqueçaba, Antonina, Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba. Para armazenamento, processamento e organização dos dados, foi utilizado o Sistema Gerenciador de Banco de Dados de Controle Estatístico de Produção Pesqueira Marítima - ProPesqWEB e planilhas eletrônicas para depuração e análises (Ávila-da-Silva et al., 1999).

Os dados foram obtidos em entrevistas diárias com os mestres e tripulantes das embarcações e nos pontos de escoamento da produção, conforme Jankowsky et al. (2020). As principais categorias de pescado desembarcados e os aparelhos de pesca mais utilizados foram avaliados, de forma descritiva, em relação a cinco variáveis: produção, número de unidades produtivas (UP; pescadores ou embarcações), número de desembarques, esforço pesqueiro (dias de pesca) e valor de primeira comercialização, para os anos de 2017 a 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 2.462 UP distintas atuando na pesca artesanal e 9 na pesca industrial (Arqueação bruta superior a 20 AB). A pesca artesanal capturou 96,76% do total descarregado, com média de 2.263,70 toneladas/ano, enquanto a média para industrial foi 75,92 toneladas/ano. A produção média, para ambas as frotas, foi de 2.339,62 toneladas/ano, sendo 2019 o ano de maior produção descarregada – 2.769,38 toneladas. A produção, nos anos de 2019 e 2023, ficou acima do que havia sido avaliado por Andrighetto-Filho e colaboradores (2006) para a série histórica 1975-2000, em que a produção oscilou entre 500 e 2.500 toneladas/ano.

Ocorreram 203.588 desembarques, com média anual de 29.084 descargas. A frota artesanal foi responsável por 99,93% dos desembarques (203.450), tendo sido registradas 138 descargas da frota industrial. Um total de 227.485 dias de pesca foram contabilizados, sendo 226.098 dias para a frota artesanal, o que representou 99,39% do esforço pesqueiro no Estado. Em relação ao valor de primeira comercialização do pescado, a pesca movimentou, em média, R$17.291.667,69/ano, com a frota artesanal sendo responsável por 96,34% do montante.

O camarão sete-barbas foi o principal recurso explorado, em termos de produção, número de desembarques, dias de pesca e valor de primeira venda, por ambas as frotas. A produção, para a pesca artesanal, ficou em 6.947,25 toneladas, 42,42% do total desembarcado. Berbigão, sardinha-boca-torta, sororoca e caranguejo-uçá foram os produtos com as maiores quantidades desembarcadas por essa frota. A tainha, por sua vez, foi o produto que mobilizou o maior número de UP. O camarão-branco também teve destaque, como o segundo em valores de primeira comercialização e esforço pesqueiro (dias de

pesca). A pesca artesanal desembarcou 153 categorias de pescado.

Os aparelhos de pesca mais utilizados, em número de desembarques e dias de pesca, pela frota artesanal foram as redes de emalhe e o arrasto duplo. Esse último, foi, em termos de produção e valor de primeira venda, o mais importante, seguido das redes de emalhe e da coleta manual (extrativismo). No total, 17 aparelhos/métodos de pesca distintos foram reportados para a frota.

A frota industrial capturou no período 328,23 toneladas de camarão-sete-barbas, representando 60,32% do total produzido pela frota. Os camarões santana, ferrinho e branco foram os produtos de maior quantidade desembarcada. O arrasto-duplo foi o principal aparelho utilizado pela frota para todas as variáveis, com somente um desembarque reportado com redes de emalhe.

CONCLUSÃO

Os dados do monitoramento reforçam a importância da pesca paranaense, especialmente a artesanal, como fonte de renda e sustento de diversas famílias. Nos anos de 2020 e 2021, anos de pandemia de COVID-19, houve diminuição do esforço, por parte dos pescadores, e a obtenção dos dados pelo monitoramento também foi dificultada. Ainda assim, a existência do monitoramento e a análise dos dados permite novos arranjos institucionais visando resolver conflitos relacionados a gestão das pescarias, como é o caso, por exemplo, dos termos de compromisso que estão sendo desenvolvidos nas Unidades de Conservação do estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrighetto-Filho, J. M.; Chaves, P. T.; Santos, C.; Liberati, S. A., 2006 Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Paraná. In: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.; HAIMOVICI, M.; ANDRIGHETTO-FILHO, J. M. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI. Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil, p. 117-140.

Ávila da Silva, A. O.; Carneiro, M. H.; Fagundes, L., 1999. Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima - ProPesq® In: Anais do XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. Recife: p. 824-832.

Caldeira, G. A.; Mafra, T. V.; Malheiros, H. Z. 2016. Limites e possibilidades para a gestão participativa da pesca no litoral do Paraná, sul do Brasil: experiência do Projeto "Nas Malhas da Inclusão". Desenvolvimento e Meio Ambiente. Vol. 36, p. 331-353.

FUNDEPAG. Estatística Pesqueira do Paraná. Consulta on-line. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do estado do Paraná. Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio. 2021. Disponível em: http://pescapr.fundepag.br/ . Acesso em: 26/04/2024.

Jankowsky, M.; Mendonça, J. T.; Morroni, D. A., 2020. Pesca no litoral do Paraná: resultados e aplicações do monitoramento pesqueiro. In: Litoral do Paraná: Territórios e Perspectivas – saberes locais, crise socioambiental e turismo / organização de Alan Ripoll Alves et al. 1ed. Curitiba: Brazil Publishing, 2020. V. 4, 426 p.

Mendonça, J. T.; Lucena, A. C. M.; Muehlmann, L. D.; Medeiros, R. P., 2017. Socioeconomia da pesca no litoral do estado do Paraná (Brasil) no período de 2005 a 2015. Desenvolvimento e Meio Ambiente. Vol. 41, p. 140-157.

FONTE FINANCIADORA

"A realização do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Paraná (PMAP-PR) é uma medida condicionante exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA. "

Painel

Aquicultura e Pesca

266 - CARACTERIZAÇÃO DO GRAU DE AMEAÇA DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES CAPTURADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE PELA PESCA INDUSTRIAL DE CAMARÕES MARINHOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

TAYNA ARAUJO DOS SANTOS[1], ANA CAROLINA DE SOUZA SALES[2], KATHERINE SOARES MORAIS[3], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[4], BIANCA BENTES DA SILVA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: taynaaraujo3042@gmail.com

Palavras-chave: bycatch, pesca de arrasto, espécies ameaçadas

INTRODUÇÃO

A pesca de arrasto industrial de camarões marinhos é uma atividade econômica altamente lucrativa na região Norte do Brasil, sendo realizada na Plataforma Continental Amazônica (Araújo et al., 2022). Entretanto, há uma crescente preocupação acerca das altas taxas de captura de espécies não alvo (bycatch) provenientes dessa pescaria, inclusive de animais que apresentam alto grau de vulnerabilidade ou ameaçadas de extinção (ICMBIO, 2018; Lira et al., 2022). Portanto, este estudo tem como objetivo quantificar o grau de ameaça da composição de peixes provenientes desta pescaria.

METODOLOGIA

A pesca industrial de camarões marinhos é realizada por meio de arrasto duplo na Plataforma Continental Amazônica (PCA), abrangendo a área que se estende da Foz do Rio Pará até o Cabo Orange, situada entre as latitudes 00º00'N e 04º00'N e as longitudes 047º30'W e 051º30'W. Nessa região, a descarga anual do Rio Amazonas exerce influência crucial na produtividade do ambiente. Como resultado, essa área é alvo de intensa exploração pela indústria pesqueira.

As atividades de pesca foram registradas em diferentes períodos, incluindo um embarque entre outubro e novembro de 2019, além de dois embarques em 2022, ocorridos em julho e outubro. As redes possuíam 17 metros de comprimento, malha de 22 mm entre-nós e 20 metros de abertura de boca.

Em laboratório, os indivíduos foram identificados a nível de espécie utilizando chaves de identificação especializadas (Barletta e Corrêa, 1992; Gomes et al., 2019; Marceniuck et al., 2021), seguida da contabilização do total de indivíduos em cada arrasto por embarque. Os dados foram planilhados, juntamente com o grau de ameaça de cada espécie proveniente do Livro vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do ICMBIO de 2018, para fins de análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registrou-se um total de 12.684 peixes provenientes do bycatch, distribuídos em 147 espécies. Os grupos mais abundantes foram: teleósteos da família Scianidae (8307 indivíduos; 65,6%), da família Pristigasteridae (730 indivíduos; 5,65%) e elasmobrânquios da família Triakidae (463 indivíduos; 3,58%). Nesse contexto, noventa e sete espécies foram categorizadas como de 'menor preocupação', representando um total de 10.739 indivíduos (65,9%). Dezessete espécies foram classificadas com status 'desconhecido', com 419 indivíduos (11,5%) e 16 espécies apresentaram 'dados deficientes', somando 439 indivíduos (10,8%).

Quatro espécies de elasmobrânquios foram categorizadas como 'criticamente ameaçada' (*Gymnura altavela*, Sphyrna tiburo, *Sphyrna zygaena* e *Pseudobatos horkelii*) com um total de 32 indivíduos contabilizados (2,72% do total). Dentre elas, a espécie *Pseudobatos horkelii* foi a mais representativa nas capturas (28 espécimes; 87,5% da categoria). Essa classificação está diretamente relacionada com a biologia das espécies, pois possuem crescimento lento e maturação sexual tardia (Yokota, 2005).

Três espécies foram identificadas como 'em perigo' (*Genidens barbus*, *Trichopsetta melasma* e *Mustelus canis*) totalizando 539 indivíduos, com destaque para o tubarão *Mustelus canis*, que apresentou a maior taxa de captura incidental, com 463 espécimes (85,8% da categoria). Esse resultado sugere um potencial risco à sobrepesca seguida de uma possível extinção local, visto que, é uma espécie k-estrategista (Zagaglia et al., 2011).

Nove espécies (515 indivíduos; 3,98% do total capturado) não foram avaliadas pelo ICMBIO, pois não constam no Livro vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, com destaque às espécies de interesse comercial: *Bagre bagre* (bandeirado), *Cynoscion acoupa* (pescada-amarela), *Lutjanus jocu* (carapitanga), *Lutjanus synagris* (ariacó) e *Cynoscion similis* (pescada preta), apesar da última ser endêmica da pluma do rio Amazonas de acordo com Marceniuck et al. (2021) e ter sido a mais capturada (415 indivíduos; 80,5% das espécies não avaliadas).

A alta taxa de captura de bycacth observada está diretamente relacionada com a baixa seletividade das redes, causando a redução direta na abundância e na riqueza de espécies no ambiente e atingindo vários níveis tróficos que apresentam interações entre si (Preciado et al. 2019; Lira et al., 2021). Dessa forma, a pressão da pesca pode causar alterações na estrutura trófica, a redução da diversidade e da complexidade do ambiente e consequentemente afetar a sustentabilidade do ecossistema (Johnson et al., 2015; Ramalho et al., 2018).

CONCLUSÃO

A estabilidade do ecossistema marinho pode ser afetada pelas capturas incidentais de espécies não alvo pela pesca, principalmente, das que apresentam lento crescimento, maturação tardia e já relatadas como impactadas pela pesca de arrasto (apresentando, por exemplo, grau de ameaça crítico). Além disso, a ausência de informação sobre o grau de ameaça de algumas espécies que são capturadas incidentalmente, mascaram a real situação das populações. Assim, são necessários estudos acerca do impacto da pesca nas populações alvo de bycatch e mudanças nas estruturas das redes de pesca, com intuito de minimizar os efeitos negativos dessa pescaria para o ecossistema marinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, J. G.; Mello-Filho, A. D. S.; Peixoto, U. I.; Bentes, B.; Santos, M. A. S. D.; Dutka-Gianelli, J.; ISAAC, V. Multidimensional Evaluation of Brown Shrimp Trawling Fisheries on the Amazon Continental Shelf. Front. Mar. Sci., v. 9, 2022.

Barletta, M.; Corrêa, M. F. M. Guia para identificação de peixes da costa do Brasil. Curitiba: Editora UFPR, 1992.

Carlson, J. K. Trouble in the trawls: Is bycatch in trawl fisheries preventing the recovery of sawfish? A case study using the US population of smalltooth sawfish, Pristis pectinata. Global Ecology and Conservation, v. 48, p. 27-45, dez. 2023.

Gomes, U. L. et al. Identification Guide of Sharks, Batoids and Chimaeroids from Rio de Janeiro State (Chondrichthyes: Elasmobrachii e Holocephali). v. 27, 1 ed, p.198, 2019.

Gray, C. A.; Kennelly, S. J. Bycatches of endangered, threatened and protected species in marine fisheries. Reviews in Fish Biology and Fisheries, v. 28, n. 3, p. 521–541, set. 2018.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume: VI-Peixes. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, v. 7, 1 ed, p. 1235, 2018.

Johnson, A. F. et al. Effects of bottom trawling on fish foraging and feeding. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 282, n. 1799, p. 20142336, 22 jan. 2015.

Lira, A. S.; Loc'h, F. L.; Andrade, H. A.; Lucena-Frédou, F. Vulnerability of marine resources affected by a small-scale tropical shrimp fishery in Northeast Brazil. ICES Journal of Marine Science, v. 79, n. 3, 2022.

Lira, A. S.; Lucena-Frédou, F.; Menard, F.; Fredou, T.; Gonzalez, J. G.; Ferreira, V.; Le Loc'h, F. Trophic structure of a nektobenthic community exploited by a multispecific bottom trawling fishery in Northeastern Brazil. Plos One, v. 16, n. 2, 2021.

Marceniuk, A. P.; Caires, R. A.; Carvalho-Filho, A.; Rotundo, M. M.; Santos, W. C. R. D.; Klautau, A. G. C. D. M. Peixes teleósteos da Costa Norte do Brasil. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p.777, 2021.

Preciado, I. et al. Small-scale spatial variations of trawling impact on food web structure. Ecological Indicators, v. 98, p. 442–452, mar. 2019.

Ramalho, S. P. et al. Bottom-trawling fisheries influence on standing stocks, composition, diversity and trophic redundancy of macrofaunal assemblages from the West Iberian Margin. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, v. 138, p. 131–145, ago. 2018

Zagaglia, C. R. et al. Reproduction in *Mustelus canis* (Chondrichthyes: Triakidae) from an unexploited population off northern Brazil: Reproduction in *Mustelus canis* off Brazil. Journal of Applied Ichthyology, v. 27, n. 1, p. 25–29, fev. 2011

FONTE FINANCIADORA

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Painel

Aquicultura e Pesca

272 - SISTEMA SIMBIÓTIO: ALTERNATIVA TECNOLÓGICA PARA SISTEMAS DE CULTIVO INTENSIVO DO CAMARÃO MARINHO *Penaeus vannamei*. UMA COMPARAÇÃO COM O SISTEMA DE BIOFLOCOS (BFT)

KIM MORAIS CATALANI[1], GERALDO KIPPER FÓES[2]

[1]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE RIO GRANDE, [2]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE RIO GRANDE - FURG

Email: kimoceanologo@gmail.com

Palavras-chave: simbióticos, aquamimetismo, bioflocos, fertilização, Penaeus vannamei

INTRODUÇÃO

O sistema Simbiótico vem se destacando na carcinocultura por seu potencial no que diz respeito ao desempenho zootécnico e maior controle de efluentes. A carcinocultura pode gerar grandes quantidades de efluentes devido ao descarte de água rica em nutrientes acelerando processos de eutrofização (Kohan et al., 2018). Este sistema é composto por prebióticos e probióticos proporcionando sustentabilidade ambiental, não havendo a necessidade de produtos químicos (Romano, 2017). Este trabalho visou comparar um sistema de cultivo baseado em bioflocos, conhecido por seu potencial de produção de *P. vannamei* e um sistema baseado em simbiótico em termos produtivos e qualidade da água.

METODOLOGIA

Foram utilizadas 09 unidades de 600m² com densidade de 60 camarões/m² e duração de 120 dias. O experimento ocorreu na Estação Marinha de Aquicultura – FURG e foi composto por dois tratamentos, sendo eles: tratamento biofloco (TBio) e tratamento simbiótico (TSim). O TBio foi estabelecido através da utilização de 1,0 % de inóculo de biofloco e uma fertilização inicial utilizando 30mg/L de uma fonte de nitrogênio e 30mg/L de uma fonte de carbono, mantendo uma relação C: N inicial igual a 15: 1, favorecendo o desenvolvimento da comunidade microbiana heterotrófica (Avnimelech, 1999). O TSim se estabeleceu com a aplicação de farelo de arroz fermentado por 24h em uma concentração de 100mg/L durante três dias. Doses de manutenção foram administradas ao longo dos 120 dias fermentando 800g de farelo de arroz, 6,0g de probiótico e 40 litros de água salgada por 24h.

Parâmetros de qualidade de água e compostos nitrogenados foram monitorados seguindo metodologia descrita em UNESCO (1983) e Strickland & Parsons (1972). Biometrias semanais dos camarões foram utilizadas para ajuste da ração ofertada segundo artigo de revisão de Jory el al., (2001). Ao fim do ciclo de cultivo, foram obtidos dados de produtividade por hectare (kg/ha).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambos tratamentos não houveram variações significativas de temperatura, oxigênio dissolvido, ph, salinidade e alcalinidade com médias respectivas de 24°C ± 0,30; 7,96 ± 0,45 mg/L; 8,45 ± 0,20; 11,0 ± 1,8 e 238,9 ± 36,5 mg/L. Mantendo-se dentro de valores recomendados para a espécie cultivada Van Wyk & Scarpa (1999). Variações de temperatura podem ter refletido na baixa taxa de crescimento dos camarões (Souza et al., 2016). A diminuição da temperatura ao longo do verão nesta região (extremo sul do Brasil) se deve ao aumento de sistemas meteorológicos associados a regimes de ventos provenientes do quadrante sul (Möller et al., 2001). Variações de alcalinidade e salinidade se deram pelo uso concomitante de água marinha e água de subsolo.

Os compostos nitrogenados também não demonstraram diferenças significativas ao longo do ciclo de cultivo permanecendo dentro dos limites estipulados para a espécie. Valores médios de amônia, nitrito e nitrato foram mensurados em 0,25 ± 0,30 mg/L; 0,22 ± 0,31 mg/L e 2,17 ± 1,50 mg/L respectivamente. Esta similaridade está intimamente relacionada com a capacidade dos dois tratamentos em ciclar os compostos nitrogenados e potencialmente tóxicos produzidos pelo ambiente de cultivo diminuindo a carga orgânica da água e potencial eutrofizante ao meio ambiente.

Em relação ao desempenho zootécnico, os animais cultivados partiram de um peso médio de 1,44 ± 1,25 g no momento da estocagem e obtivemos peso médio final de 11,48 ± 1,50 g para o TBio e 11,73 ± 2,21 g para o TSim onde não apresentaram diferenças significativas demostrando o potencial produtivo dos dois sistemas na produção de *P. vannamei*. Foram encontradas diferenças significativas entre os sistemas no que diz respeito à sobrevivência obtendo valores de 63,3 ± 8,16 %

para o TBio e 53,3 ± 15,2 % para o TSim gerando assim, diferenças na produtividade total dos sistemas analisados onde houve uma produção aproximada de 4.080 kg/ha e 3.560 kg/ha para o TBio e TSim respectivamente. Martinez-Porchas et al., (2020), por exemplo, encontraram médias acima de 80 % de sobrevivência em viveiros com tratamento de BFT, e que foram considerados bons resultados para sistemas intensivos de cultivo de camarão. Porém as menores sobrevivências no presente estudo podem ser explicadas pela presença de cianobactérias do gênero Nodularia nos dois tratamentos durante todo o ciclo, com destaque para um aumento substancial no sistema simbiótico no período intermediário do experimento, o que pode ter impactado negativamente o desempenho dos dois sistemas.

CONCLUSÃO

Ainda que seja preciso aprimorar e refinar o uso do sistema simbiotico na produção de *P. vannamei*, este estudo realizado na FURG demonstrou que viveiros do TSim apresentaram basicamente o mesmo desempenho geral que os viveiros do TBio. A qualidade da água pôde ser controlada de forma eficiente em ambos os tratamentos, demonstrando que o sistema simbiótico é capaz de realizar a ciclagem dos nutrientes presentes na água de cultivo. Tanto o controle de qualidade da água quanto a ciclagem dos compostos nitrogenados demonstram a atividade de uma comunidade microbiana muito eficiente tanto no tratamento biofloco como no tratamento simbiótico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avnimelech, Y. 1999. Carbon: nitrogen ratio as a control elemental aquaculture system. Aquaculture. 176: 227-235.

Jory, E. D., Cabrera, T. R., Dugger, D. M., et al. 2001. A global review of shrimp feed management: status and perspectives. In: C. L. BROWDY & D. E. JORY. The New Wave, Proceedings of the Special Session on Sustainable Shrimp Culture, The World Aquaculture Society, Baton Rouge, L.A., USA. 104–152.

Kohan, A., Badbardast, Z. 2018. Effects of shrimp effluents on mudskippers (Gobiidae: Oxudercinae) in the northern Persian Gulf. Marine Environmental Research. 136: 174–178.

Martinez-Porchas, M., Ezquerra-Brauer, M., Mendoza-Cano, F. 2020. Effect of supplementing heterotrophic and photoautotrophic biofloc, on the production response, physiological condition and post-harvest quality of the whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Aquaculture Reports. 16: 100257.

Möller, J. R., Castaing, O. O., Salomon, P., Lazure, J. C. P. 2001. The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. Estuaries, 24(2), 297-311.

Romano, N. 2017. Aquamimicry: a revolutionary concept for shrimp farming. The Global Aquaculture Advocate. 1-6.

Souza, D. M., Borges, V. D., Furtado, P., Romano, L. A., Wasielesky, J. R. W., Monserrat, J. M., Garcia, L. O. 2016. Antioxidant enzyme activities and immunological system analysis of *Litopenaeus vannamei* reared in biofloc technology (BFT) at different water temperatures. Aquaculture 451:436-443.

Strickland J. D. H., Parsons, T.R. 1972. A practical handbook of seawater analysis. Canada, Ottawa: Fishery Research Board. 310p.

UNESCO,1983. Chemical methods for use in marine environmental monitoring. Manual and Guides 12, Intergovernamental Oceanographic Commission. Paris, France. 53p.

Van Wyk P., Scarpa J. 1999. Water quality requirements and management. In: Farming Marine Shrimp in recirculating Freshwater Systems (Ed. by P. Van Wyk). Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Tallahassee, FL. 128-138.

Painel

Aquicultura e Pesca

276 - A PESCA ARTESANAL EM CANANÉIA (SP, BRASIL) E A AGENDA 2030

ANA CAROLINA PIRES CAMARGOS[1], ROSANGELA CALADO COSTA[2], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[3], JULIANA DE SOUZA AZEVEDO[4]

[1]PROGRAMA INTRAUNIDADES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANÁLISE AMBIENTAIS INTEGRADA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (PPGAAI-UNIFESP), [2]PROGRAMA INTRAUNIDADES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANÁLISE AMBIENTAIS INTEGRADA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (PPGAAI-UNIFESP), [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: juliana.azevedo@unifesp.br

Palavras-chave: perfil da pesca; sustentabilidade

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal se particulariza pela diversidade de petrechos utilizados e pela transmissão de conhecimento realizada de forma familiar. No litoral sul do Estado de São Paulo (Brasil), pescadores artesanais mantém essa atividade, garantindo a sobrevivência de uma parcela da população, principalmente no município de Cananéia, que possui cerca de 90% do seu território protegido por diferentes unidades de conservação (1). Este trabalho objetivou analisar a pesca artesanal exercida em Cananéia, em consonância com os Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS)5 (Igualdade de gênero) e 14 (Vida na água), da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

Com uso de um formulário semiestruturado, composto por 56 perguntas (abertas e fechadas), foram realizadas 49 entrevistas com pescadores artesanais no município de Cananéia (litoral sul do Estado de São Paulo, Brasil), entre os anos de 2021 e 2022. As entrevistas tiveram duração média de 30 minutos, sendo realizadas somente após concordância via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os entrevistados foram selecionados a partir da amostragem do tipo "bola de neve", no qual um entrevistado indica outro potencial e, assim, sucessivamente (2). Foram obtidos dados relacionados ao perfil sociodemográfico dos participantes da pesquisa, à caracterização e à percepção da pesca artesanal. A representação social relacionada à pesca também foi verificada, sendo analisada a partir da técnica de Evocações Livre de Palavras (ELP). Em relação à caracterização da pesca e do perfil sociodemográfico do/a pescador/a participante da pesquisa, os dados obtidos foram analisados quantitativamente; por sua vez, os dados de percepção da pesca foram analisados qualitativamente e os de representação social, por meio de programa específico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os participantes desta pesquisa foram, na maioria, homens (98%). Assim, de acordo com a estratégia de amostragem adotada, a pesca artesanal é realizada quase 100% pelo gênero masculino, no município de Cananéia. Dos respondentes, 69% não completaram o ensino fundamental, sendo a comunidade constituída por indivíduos com cerca de 51 anos, uma idade média superior ao que foi observado em estudos realizados na região por volta de 2012 (3-5). Embora a pesca seja a principal fonte de renda (92%), os mais jovens não são incentivados pelos entrevistados a dar continuidade à atividade. Os principais motivos apontados para isso foram a instabilidade financeira, dificuldade física e baixa renda associada à atividade. Esse baixo interesse também foi observado com relação à representação social da atividade, vista como algo negativo e perto da extinção, o que pode estar relacionado às dificuldades enfrentadas e à redução de estoques pesqueiros percebida A pesca costuma se realizar principalmente dentro do estuário de Cananéia (88%), com uso de embarcação própria (94%) e motorizada (92%), visando peixes (84%) e camarões (82%). Os bagres, corvinas, tainhas, robalos e camarão-sete-barbas foram os pescados com maior importância; as redes-de-emalhe de fundo, gerival e cerco fixo estavam entre os principais petrechos de pesca utilizados.

A baixa participação feminina nesta pesquisa (2%) pode estar relacionada ao não reconhecimento dessas mulheres como pescadoras, além da forma de amostragem. Convém salientar que, na pesca artesanal, é comum as mulheres realizarem os trabalhos secundários da pesca, além dos cuidados domésticos. Ainda, as mulheres que realizam o trabalho primário são vistas como ajudantes de seus maridos, reforçando o cenário da invisibilidade do gênero feminino na pesca (6).

A pesca artesanal em Cananéia não indica avanços com os compromissos da Agenda 2030, especialmente no que refere ao espaço ocupado pelas mulheres na pesca (ODS5). Há, também, fragilidade de mercado aos pescados da pesca artesanal (ODS14). Assim, ainda que exercida em Cananéia seja uma forma de sobrevivência de diversas famílias, a pesca artesanal carece de apoio e de políticas públicas específicas. Ao se direcionarem esforços para mitigar ou eliminar essas fragilidades, pode-se avançar na implementação dos ODS5 e ODS14, particularmente. Assim, destaca-se a necessidade de trazer auxílios para inserção no mercado e maior visibilidade da importância da pesca artesanal do litoral sul de SP, trazendo valor agregado aos seus produtos e reconhecimento do valor das atividades secundárias da pesca, exercidas majoritariamente por mulheres.

CONCLUSÃO

A pesca artesanal da região de Cananéia mostrou-se como uma atividade realizada por homens mais velhos, que indicaram perceber a sua não continuidade por gerações futuras, devido à instabilidade e baixa renda. Essas características apontam a necessidade de esforços para a efetivação da Agenda 2030 e suas metas, principalmente em relação aos ODS5 e ODS14, uma vez que foi identificada invisibilidade do trabalho da mulher pescadora, fragilidades do mercado relativo à pesca artesanal e apoio insuficiente aos pescadores. Assim, mostram-se necessárias políticas públicas específicas ao setor, que visem também a manutenção de estoques pesqueiros e a conservação marinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] São Paulo – Governo do Estado de São Paulo. Limites das Unidades de Conservação [Internet]. Sistema Ambiental Paulista, DataGEO. 2021 [acessado 2024 abr. 26]. Disponível em: https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?ctx=UC#

[2] Bailey KD. Methods of Social Research. 4th ed. Nova Iorque: The Free Press; 1982. 592 p.

[3] Castro WAC, Assunção AWA, Takao LK, Rocha GS, Janke H, Valsko J, et al. Caracterização da produção pesqueira ao longo do tempo, no município de Cananéia, litoral sul de São Paulo. Boletim do Instituto de Pesca. 2012;38(3):265–273.

[4] Mendonça JT. Caracterização da pesca artesanal no litoral sul de São Paulo – Brasil. Boletim do Instituto de Pesca. 2015;41(3):479–492.

[5] Ramires M, Barrella W, Esteves AM. Caracterização da pesca artesanal e o conhecimento pesqueiro local no Vale do Ribeira e Litoral Sul de São Paulo. Revista Ceciliana. 2012;4(1):37–43.

[6] Mendes SHAMA, Parente TGPG. (In)visibilidade das mulheres na pesca artesanal: uma análise sobre as questões de gênero em Miracema do Tocantins-TO. Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional. 2016;4(2):177–199.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) 001; FAPESP 2020/16485-7.

Painel

Aquicultura e Pesca

281 - MATURAÇÃO SEXUAL DO TUBARÃO *Mustelus canis* (MITCHILL, 1815) (CARCHARHINIFORMES: TRIAKIDAE) PROVENIENTE DA PESCA DE ARRASTO INDUSTRIAL DE CAMARÕES NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

TAYNA ARAUJO DOS SANTOS[1], KATHERINE SOARES MORAIS[2], ANA CAROLINA DE SOUZA SALES[3], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[4], BIANCA BENTES DA SILVA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: taynaaraujo3042@gmail.com

Palavras-chave: bycatch, pesca de arrasto, sobrepesca, elasmobrânquios

INTRODUÇÃO

A pesca de arrasto apresenta uma alta captura de espécies não-alvo, o chamado bycatch, o qual gera um grande impacto às comunidades marinhas (FAO, 2022). Dentre os grupos capturados, encontram-se os elasmobrânquios, considerados suscetíveis à sobrepesca devido as suas características biológicas (Zagaglia et al., 2011). O tubarão *Mustelus canis* é comumente capturado pela pesca de arrasto de camarões na região, sendo este listado como ameaçado pelo Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção de 2018. Assim, este estudo tem como objetivo quantificar os indivíduos capturados por essa pescaria antes da primeira maturação sexual na região Norte do Brasil.

METODOLOGIA

A pesca de arrasto industrial de camarões marinhos ocorre na Plataforma Continental amazônica (PCA), entre a foz do Rio Pará e o Cabo Orange. A região apresenta alta descarga anual do Rio Amazonas, o qual influencia na alta produtividade do ambiente, sendo intensamente explorada pela indústria camaroeira. As capturas aconteceram em embarques nos anos de 2019 e 2022, sendo um embarque entre outubro e novembro de 2019 e dois em 2022 (Julho e Outubro).

Em laboratório, houve a identificação dos espécimes, baseando-se em chaves de identificação especializadas (Barletta e Corrêa, 1992; Gomes et al., 2019), seguido do registro do comprimento total (CT em cm). Não foi registrado o estágio de maturação gonadal dos espécimes devido ao comprometimento da cavidade abdominal durante o armazenamento à bordo.

Para análise dos dados considerou-se a comparação entre o comprimento total dos indivíduos capturados com o L50 calculado por Zagaglia et al. (2011) na região Norte do Brasil (99 cm para machos e 108cm para fêmeas) Os resultados das comparações foram realizados por meio de percentuais relativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 464 indivíduos durante os embarques de 2019 e 2022 no qual com variação de CT de 15,5cm a 58,5 (41.94±9.65). A totalidade dos indivíduos capturados foi imatura. Em 2019, houve a captura de 280 indivíduos, com variação de tamanho entre 19cm e 55cm (41.59±9.46). Em 2022 capturou-se 184 indivíduos que apresentaram comprimento total entre 15,5 e 58,5 (42.47±9.3). Além disso, durante a triagem dos espécimes, foram registradas algumas fêmeas grávidas.

Os resultados sugerem que a prática de pesca de arrasto industrial pode ter causado uma diminuição na taxa de recrutamento. Isso porque a maioria das capturas são indivíduos sexualmente imaturos, o que indica que parte da população não está atingindo a fase adulta (Wheeler et al., 2020; Tagliafico et al., 2021). Como consequência, pode levar a uma redução na abundância esperada de indivíduos nas próximas gerações, aumentando o risco de sobrepesca (Dulvy et al., 2021).

O risco de sobrepesca dessa população pode afetar a estrutura trófica do ambiente, pois é uma espécie de topo de cadeia, com hábito alimentar generalista que realiza o controle tipo top-down (Stevens et al., 2000; Link e Watson, 2019). A redução desses indivíduos, tende a interferir na regulação das presas e elevar a competição por recursos em todos os níveis tróficos inferiores, o qual poderá impactar nos estoques das espécies alvo e na estabilidade do ecossistema, tornando-o vulnerável (Health et al., 2014).

Outra problemática associada à captura de *Mustelus canis* é a maturação sexual precoce como resposta fisiológica ao estresse causado por essa atividade, evidenciado a partir da presença das

fêmeas grávidas com o comprimento total menor do que o esperado (Enberg et al., 2012). Essa resposta pode ter ocorrido como estratégia adaptativa para lidar com as altas taxas de captura, na tentativa de se reproduzir antes de serem capturados e manter a estabilidade da população diante da pressão exercida pela pesca (Skomal e Mandeleman, 2012).

CONCLUSÃO

A pesca industrial de camarões marinhos representou uma alta taxa de captura de *M. canis* antes da primeira maturação sexual, representando um potencial risco de extinção local. Os impactos gerados por pescarias pouco seletivas, como as de arrasto da PCA, parecem comprometer muito mais que a estrutura trófica, mas também a maturidade dos sistemas. Portanto, destaca-se a importância de ampliar os estudos sobre a maturação sexual dessa espécie em áreas de pesca industrial bem como a utilização dispositivos de exclusão de espécies não-alvo nessas pescarias, a fim de garantir a manutenção dos estoques e o equilíbrio ecológico do ambiente marinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barletta, M.; Corrêa, M. F. M. Guia para identificação de peixes da costa do Brasil. Curitiba: Editora UFPR, 1992.

Dulvy, N. K. et al. Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. Current Biology, v. 31, n. 21, p. 4773- 4787, nov. 2021.

Enberg, K.; Jørgensen, C.; Dunlop, E. S.; Varpe, Ø.; Boukal, D. S.; Baulier, L.; Heino, M. Fishing-induced evolution of growth: Concepts, mechanisms and the empirical evidence. Marine Ecology, v. 33, n. 1, p. 1-25, 2012.

FAO, The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2022.

Gomes, U. L. et al. Identification guide of Sharks, Batoids and Chimaeroids from Rio de Janeiro State (Chondrichthyes: Elasmobrachii e Holocephali). v. 27, 1 ed, p.198, 2019.

Heath, M. R.; Cook, R. M.; Cameron, A. I.; Morris, D. J.; Speirs, D. C. Cascading ecological effects of eliminating fishery discards. Nature Communications, v. 5, n. 1, p. 3893, 2014.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume: VI-Peixes. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção, v. 7, 1 ed, p. 1235, 2018.

Link, J. S.; Watson, R. A. Global ecosystem overfishing: Clear delineation within real limits to production. Science Advances, v. 5, n. 6, p. 474, jun. 2019.

Marceniuk, A. P.; Caires, R. A.; Carvalho-Filho, A.; Rotundo, M. M.; Santos, W. C. R. D.; Klautau, A. G. C. D. M. Peixes teleósteos da Costa Norte do Brasil. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p.777, 2021.

Skomal, G. B.; Mandelman, J. W. The physiological response to anthropogenic stressors in marine elasmobranch fishes: A review with a focus on the secondary response. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, v. 162, n. 2, p. 146–155, jun. 2012.

Tagliafico, A. et al. Reproductive aspects of seven threatened shark species captured by artisanal fisheries in the southern Caribbean Sea. Regional Studies in Marine Science, v. 42, p. 101646, fev. 2021.

Wheeler, C. R. et al. Anthropogenic stressors influence reproduction and development in elasmobranch fishes. Reviews in Fish Biology and Fisheries, v. 30, n. 2, p. 373–386, jun. 2020.

Yokota, L.; Lessa, R. P. A nursery Area for Sharks and Rays in Northeastern Brazil. Environmental Biology of Fishes, v. 75, n. 3, p. 349–360, mar. 2006.

Zagaglia, C. R. et al. Reproduction in *Mustelus canis* (Chondrichthyes: Triakidae) from an unexploited population off northern Brazil: Reproduction in *Mustelus canis* off Brazil. Journal of Applied Ichthyology, v. 27, n. 1, p. 25–29, fev. 2011.

FONTE FINANCIADORA

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Painel

Aquicultura e Pesca

289 - DESAFIOS DA PESCA ARTESANAL: UMA PESQUISA EM COMUNIDADES PESQUEIRAS DA REGIÃO NORTE E NOROESTE DO RIO DE JANEIRO

MARCOS BASTOS PEREIRA[1], MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[2], VANESSA MAGALHÃES FERREIRA[3], MARCELLA ZICARI AMARAL[4], BERNARDO FONSECA E CRUZ[5]

[1]UERJ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: zicarimarcella@gmail.com

Palavras-chave: pesca artesanal, desafios socioambientais

INTRODUÇÃO

Segundo Santos et al. (2012), a Pesca Artesanal desempenha um papel crucial de integração econômica e social, atuando como base para diversas atividades relacionadas à pesca e desempenhando um papel essencial na indústria do turismo.

Esta pesquisa abrangeu uma análise sobre comunidades pesqueiras em diversas localidades, incluindo as Colônias de Pescadores Z-1 (São Francisco do Itabapoana), Z-2 (Atafona) e Z-26 (Italva). O objetivo principal foi compreender a atividade pesqueira da pesca artesanal, seus desafios socioambientais e fornecer insights valiosos com o potencial de orientar ações que promovam a sustentabilidade da pesca e melhorem as condições de vida das comunidades pesqueiras.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado nas localidades de São Francisco do Itabapoana, Atafona e Italva. A metodologia empregada consistiu nas seguintes etapas:

I. Levantamento de dados secundários para conhecimento das entidades pesqueiras, atividades e constituição da região Norte e Noroeste;

II. Aproximação e contatos com as lideranças legítimas das localidades através de visitas técnicas de caracterização das entidades pesqueiras;

III. Confecção de um questionário socioambiental para aplicação nas comunidades de pescadores artesanais. Este instrumento foi confeccionado por equipe multidisciplinar e validado em workshop próprio com participação de profissionais das áreas ambientais, sociais e educacionais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro e pesquisadores associados;

IV. Aplicação dos questionários em formato de entrevista. Através desta, foi possível realizar um levantamento de demandas diversas, incluindo dados pessoais, relações socioambientais, entraves e desafios enfrentados pelos pescadores, características das embarcações e artes de pesca utilizadas, além da comercialização do pescado;

V. Tratamento dos dados obtidos (em formato de planilhas no Excel), análise destes dados (geração de gráficos e tabelas informativas) e produção de relatórios técnicos e trabalhos acadêmicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados pessoais revela uma diversidade nas características socioeconômicas dos pescadores artesanais nas três regiões. As relações socioambientais dessas localidades revelam aspectos fundamentais da vida dos pescadores artesanais, destacando a importância das conexões familiares, as percepções sobre a pesca e o ambiente marinho, bem como a filiação a entidades pesqueiras. A associação a entidades pesqueiras é amplamente prevalente, especialmente nas Colônias Z-2 e Z-26, e muitos pescadores enxergam vantagens nessa afiliação, como assistência com o Defeso e questões burocráticas. No entanto, a falta de cursos de formação específicos para a pesca é uma preocupação em todas as localidades. Embora nem todos os entrevistados consigam estabelecer uma conexão direta entre poluição e seus efeitos prejudiciais sobre a pesca, a poluição, principalmente de esgoto e resíduos sólidos, é uma preocupação comum. Nas três localidades, diversos entraves e desafios foram identificados pelos pescadores artesanais em relação ao exercício da pesca, como falta de infraestrutura, falta de organização do setor, falta de regularização, pesca predatória e, em destaque, a poluição. A atividade pesqueira nas três colônias é predominantemente artesanal. Na Z-1, todos os pescadores entrevistados se identificaram como pescadores artesanais, com a maioria possuindo Registro Geral de Pesca (RGP), assim como na Z-2 e Z-26. Nas três entidades, a maioria dos pescadores depende

exclusivamente da pesca, entretanto, na Z-2 e na Z-26 alguns realizam atividades econômicas informais para complementar a renda. A caracterização do meio flutuante nas colônias revela algumas diferenças significativas entre essas áreas de pesca. Na Z-1 a maioria dos pescadores possui embarcações, principalmente traineiras, na Z-2 a maioria também possui embarcações, sendo metade delas canoas e a outra metade traineiras, e na Z-26 a maioria possui embarcações, principalmente botes. Quantos às artes de pesca, cada colônia apresenta suas próprias preferências e métodos de pesca: na Z-1, os pescadores empregam uma ampla gama de artes de pesca, sendo as mais destacadas o arrasto cerco/praia e a armadilha; na Z-2, os pescadores utilizam principalmente redes de emalhe/espera; Na Z-26, a tarrafa é a arte de pesca mais utilizada. Quanto ao pescado capturado, na Colônia Z-1 as principais espécies capturadas são o camarão e a pescadinha, na Z-2 são a tainha, o robalo e a corvina, e na Z-26 são o cascudo, a carpa, o piau, a traíra e o robalo. Já a comercialização do pescado nas três localidades é diversificada, refletindo as práticas e recursos disponíveis em cada região.

CONCLUSÃO

A modalidade de pesca tem enfrentado desafios significativos, como a diminuição do número de pescadores, o envelhecimento da mão-de-obra e uma rentabilidade limitada. A pesquisa nas Colônias Z-1, Z-2 e Z-26 revela diferenças nas características socioeconômicas, nas relações socioambientais e nos desafios enfrentados pelos pescadores. As informações coletadas têm o potencial de orientar ações que promovam a sustentabilidade da pesca e melhorem as condições de vida das comunidades pesqueiras. O estudo também destaca a necessidade contínua de pesquisa e cooperação entre as partes interessadas para abordar os desafios enfrentados pelas comunidades pesqueiras e promover o uso responsável dos recursos marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Santos, M. P. N. dos et al. A Pesca enquanto Atividade Humana: Pesca Artesanal e Sustentabilidade. Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 12, n. 4, p. 405–427, dez. 2012. Disponível em: https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/14279. Acessado em: 8 de set. de 2022.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)/ Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI)/ Programa Universidade do Mar.

Painel

Aquicultura e Pesca

291 - CARACTERIZAÇÃO E AÇÕES JUNTO À COMUNIDADE DE PESCADORES ARTESANAIS DO ARQUIPÉLAGO DE PAQUETÁ

MARCOS BASTOS PEREIRA[1], MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[2], VANESSA MAGALHÃES FERREIRA[3], MARCELLA ZICARI AMARAL[4], BERNARDO FONSECA E CRUZ[5]

[1]UERJ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: zicarimarcella@gmail.com

Palavras-chave: pesca artesanal, caracterização socioambiental

INTRODUÇÃO

As condições de subsistência dos pescadores do Arquipélago de Paquetá é um desafio constante em decorrência das condições do ambiente marinho de onde esses indivíduos tiram seu sustento. Apesar das dificuldades, ainda são encontrados pescadores que buscam viver e sobreviver da pesca, mas a produção está abaixo do necessário para subsistência dos pescadores e suas famílias (Araújo, 2021). O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise da atividade pesqueira na Ilha de Paquetá, elaborar e executar Oficinas de Capacitação em práticas sustentáveis para os pescadores além de promover, estimular e apoiar a regularização no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP).

METODOLOGIA

A metodologia consistiu em levantamento de dados secundários para conhecimento das entidades pesqueiras, atividades e constituição da Ilha de Paquetá; aproximação e contatos com as lideranças legítimas da localidade através de visitas técnicas de caracterização da comunidade pesqueira; confecção de questionário socioambiental para aplicação na comunidade de pescadores artesanais, sendo este instrumento confeccionado por equipe multidisciplinar e validado em workshop próprio com participações de profissionais das áreas ambientais, sociais e educacionais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro e pesquisadores associados; aplicação dos questionários em formato de entrevista, sendo possível realizar levantamento de demandas diversas, incluindo dados pessoais, relações socioambientais, entraves e desafios enfrentados pelos pescadores, características das embarcações e artes de pesca utilizadas, além da comercialização do pescado; tratamento dos dados obtidos, análise destes dados e produção de relatórios técnicos e trabalhos acadêmicos.

A equipe jurídica do Programa de Extensão Universidade do Mar realizou, também, atendimentos presenciais em Paquetá, local com grande quantidade de pescadores sem Registro Geral da Pesca (RGP). Primeiramente, foi reunida documentação necessária para obtenção do RGP, com o compromisso de solicitar o seu requerimento. Após, a solicitação foi realizada através da plataforma digital disponibilizada pelo MAPA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constatado que a atividade pesqueira permaneceu sendo transmitida por meio de relações familiares. Porém, mesmo que o conhecimento seja adquirido pelo meio familiar, o ofício dos pescadores, na sua maioria, mostrou-se ser individual. Dentre os desafios mencionados, a falta de conhecimento sobre legislação e sistemas de crédito foi evidente, assim como a preocupação com a poluição e a relação difícil com os órgãos de fiscalização. Vale ressaltar que o baixo conhecimento sobre a capacidade e a legislação marítima foi notório. Referente às diversas artes de pesca utilizadas, redes de emalhe/espera, espinhel horizontal e linha de mão tiveram destaque. Quanto ao produto pescado, as principais espécies capturadas são tainha e corvina, com a maior parte do pescado sendo destinada ao consumo familiar ou vendida para restaurantes locais.

Uma das ações de apoio à pesca artesanal com recursos próprios da Universidade, foi o auxílio ao Registro Geral da Pesca (RGP), que é a garantia de que o pescador realiza seu trabalho de forma responsável e de acordo com a lei (MPA, 2023). Apesar da importância socioeconômica dessa licença, muitos pescadores artesanais ainda não a possuem, sobretudo àqueles que residem em áreas mais afastadas dos centros urbanos, como é o caso dos moradores da Ilha de Paquetá. Foram atendidos pela equipe jurídica do projeto 109 pescadores e muitas famílias já possuem expectativa em receber o auxílio defeso em 2024. Ao todo, foram emitidos

34 RGP's, e os demais solicitados estão aguardando aprovação ou em pendências para conclusão do requerimento. O Estado brasileiro está aos poucos avançando na regulamentação do setor pesqueiro. No entanto, o pescador artesanal permanece com pouco conhecimento sobre seus direitos e com dificuldade em obter documentos básicos, como o RGP.

As Oficinas de Capacitação foram elaboradas conforme demandas levantadas no diagnóstico. As capacitações oferecidas foram em confecção de biojoias com aproveitamento de resíduos de pescado, manutenção em motor de centro e manutenção em motor de popa. A primeira foi realizada por uma renomada pescadora na área de biojoias, enquanto que as de manutenção em motores foram ministradas por pescadores locais. Foram fornecidas para, ao todo, 44 pescadores, sendo 13 na Oficina de Confecção de Biojoias, 15 na Oficina de Manutenção em Motor de Centro, e 16 na Oficina de Manutenção em Motor de Popa. Esta ação promoveu o compartilhamento de conhecimento e fortalecimento dos laços comunitários, visto que foram ministradas por pescadores locais experientes.

CONCLUSÃO

É evidente a importância da pesca artesanal como meio de subsistência e fonte de renda para os moradores locais, apesar dos desafios enfrentados, como falta de conhecimento sobre legislação e acesso a recursos. Além disso, a regularização da atividade pesqueira, exemplificada pelo Registro Geral da Pesca, é fundamental para garantir a sustentabilidade e o reconhecimento legal dos pescadores. As oficinas de capacitação, especialmente aquelas voltadas para confecção de biojoias e manutenção de motores, demonstraram ser estratégias eficazes para promover o desenvolvimento econômico local e fortalecer laços comunitários. Investir nestas iniciativas é essencial para o crescimento e preservação das comunidades pesqueiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, T. Impactos da modernização na comunidade pesqueira da Ilha De Paquetá. Mares: Revista de Geografia e Etnociências, v. 3, n. 2, p. 111-118, 2021.

MPA, Ministério da Pesca e Aquicultura. Registro, Monitoramento e Pesquisa de Pesca e Aquicultura, 2023. Brasília: Governo Federal, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mpa/pt-br/acesso-a-informacao/perguntas-frequentes/registro-monitoramento-e-pesquisa-de-pesca-e-aquicultura. Acesso em: 13 fev. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)/ Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI)/ Programa Universidade do Mar.

Painel

Aquicultura e Pesca

294 - DIVERSIDADE DOS CRUSTÁCEOS COLETADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA DE PARGO *Lutjanus purpureus* (POEY, 1866) NA COSTA NORTE DO BRASIL

RAFAEL LIMA DE BARROS[1], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[2], DÉBORAH ELENA GALVÃO MARTINS[3], ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA[4], RAFAELLY MARTINS QUARESMA[5], DANIELLY BELTRÃO BRITO[6], ALEX GARCIA CAVALLEIRO DE MACEDO KLAUTAU[7], JESSICA VITORIA OLIVEIRA MACHADO[8], GARYLDYS DOS SANTOS DO ESPIRITO SANTO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFRA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [7]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA)

Email: limadebarrosrafael19@gmail.com

Palavras-chave: decapoda, plataforma continental, Achelata, Anomura, Brachyura

INTRODUÇÃO

Na região Norte do Brasil, a pesca é uma das principais atividades socioeconômicas, entre as quais se destaca a pesca do Pargo *Lutjanus purpureus* na plataforma continental, sobre a região do Grande Sistema de Recifes da Amazônia (GARS). Esta prática extrativista gera impactos em vários organismos marinhos capturados como fauna acompanhante da atividade pesqueira e em grande parte descartados (sem valor comercial). Dessa forma, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento taxonômico das espécies de crustáceos coletadas como fauna acompanhante da pesca do pargo, relatando seus aspectos ecológicos e distribucionais, afim de gerar subsídios para conservação.

METODOLOGIA

A plataforma continental Norte apresenta largura que varia de 133 km, no extremo norte da área, a 330 km, em frente à foz do Amazonas. A pesca de pargo é realizada ao longo da plataforma, cobrindo os estados do Amapá e Pará, com desembarques no município de Bragança, região Nordeste do Pará. As pescarias são executadas nas profundidades de 60 a 100 m, utilizando barcos pesqueiros de madeira de médio porte, e como apetrecho de pesca, covos com iscas para a captura dos indivíduos. Os espécimes analisados são provenientes de amostragens mensais realizadas durante pescarias comerciais do pargo, acompanhadas por observadores de bordo. Os crustáceos coletados foram conservados em álcool 70% e transportados ao laboratório, onde foram identificados ao menor nível taxonômico possível, fotografados, sexados e medidos com um paquímetro de precisão (0,01 mm) sendo essas medidas: Comprimento Total (CT), Comprimento do Cefalotórax (CC) e Largura do Cefalotórax (LC). Posteriormente, eles foram tombados na coleção carcinológica do Laboratório de Crustáceos (LabCrus) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (CEPNOR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados pelos amostradores de bordo um total de 30 crustáceos. Esses espécimes representam percepções valiosas acerca da biodiversidade marinha na área explorada. Os 30 crustáceos foram classificados em 11 espécies distintas, distribuídas em 7 famílias e 3 infraordens (Achelata, Anomura e Brachyura). As famílias foram Scyllaridae, Diogenidae, Porcellanidae, Aethridae, Majoidea, Portunidae e Inachoididae. E as espécies identificadas foram *Achelous tumidulus* (Stimpson, 1871) (LC 1,10 mm, n=1), *Callinectes ornatus* (Ordway, 1863) (LC 8,13 mm, n=1), *Clibanarius foresti* (Holthuis, 1959) (CC 0,77 mm, n=1), *Dardanus fucosus* (Biffar & Provenzano, 1972) (CC 2,71 ± 1,31, n=8), *Hepatus gronovii* (Holthuis, 1959) (LC 7,97 mm, n=1), *Mithrax hispidus* (Herbst, 1790) (LC 6,37 mm ± 0,10, n=2), *Parribacus antarcticus* (Lund, 1793) (CT 16,84 mm ± 1,16, n=2), *Petrochirus diogenes* (Linnaeus, 1758) (CC 6,66 mm ± 2,20 n=2), *Porcellana sayana* (Leach, 1821) (LC 0,44 mm ± 0,15, n=9), *Scyllarides delfosi* (Holthuis, 1960) (CT 17,89 mm, n=1) e *Stenorhynchus seticornis* (Herbst, 1788) (LC 0,68 mm n=1). A distribuição das espécies de crustáceos é influenciada por uma interação complexa de fatores ambientais e biológicos. Em ambientes tropicais, onde as condições climáticas são geralmente mais estáveis e as temperaturas da

água são mais elevadas, observa-se uma grande diversidade de crustáceos, ocupando uma variedade de habitats costeiros e marinhos. Todas essas espécies de crustáceos identificados para este trabalho já possuem registros de ocorrência para a plataforma continental Norte do Brasil. Esses registros são provenientes de levantamentos de fauna, monitoramento ambiental e pesca comercial e fornecem uma base sólida de conhecimento sobre a distribuição e abundância desses organismos na região. Ao longo dos anos, esses esforços de pesquisa e monitoramento na área resultaram na documentação abrangente da biodiversidade marinha, servindo como uma valiosa ferramenta para orientar políticas de conservação e estratégias de uso sustentável dos ecossistemas marinhos.

CONCLUSÃO

Este estudo proporcionou uma visão da fauna acompanhante da pesca do pargo na região do Grande Sistema de Recifes da Amazônia. Os órgãos governamentais de gestão do meio ambiente e da pesca podem utilizar esses dados como subsídio para futuras pesquisas e proposição de ações de conservação e manejo da biodiversidade na região.

Painel

Aquicultura e Pesca

300 - EFEITO DO ARRASTO DO BERIMBAU SOBRE A MACROFAUNA ESTUARINA DA LAGUNA TRAMANDAÍ (RS)

CARLA PENNA OZÓRIO[1], PEDRO YAGO RAMOS KLANOVICZ[2], LUCAS DE OLIVEIRA NUNES[3], FÁBIO LAMEIRO RODRIGUES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS LITORAL NORTE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS LITORAL NORTE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIOGRANDE DO SUL, CAMPUS LITORAL NORTE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: fabio.lameiro@ufrgs.br

Palavras-chave: pesca artesanal, avaliação de impactos, invertebrados bentônicos

INTRODUÇÃO

Em estuários, um dos petrechos empregados em atividades pesqueiras é o berimbau, um artefato usado na pesca do camarão, e que tem sido tratado diferentemente quanto a sua legalidade. No norte de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, é permitido, enquanto no sul de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, não. Uma das razões para a sua proibição está baseada na sua potencialidade de modificar a estrutura das comunidades bentônicas (Silveira et al., 2020), devido seu contato direto com o fundo durante o arrasto. Este estudo busca avaliar o efeito do arrasto do berimbau sobre a macrofauna estuarina.

METODOLOGIA

O efeito do arrasto sobre a macrofauna estuarina foi avaliado a partir de um experimento realizado na Laguna Tramandaí (RS), de 9 a 13 de janeiro de 2023, seguindo o modelo Multiple Before After Control Impact (MBACI) (Downes et al., 2002). A replicação espacial se deu através de duas áreas distantes em aproximadamente 800m, sendo cada uma com dois perfis: um com arrasto (Berimbau=B) e outro sem arrasto (Controle=C). Cada perfil contou com quatro pontos de coleta separados por aproximadamente 40m. A replicação temporal se deu em seis tempos, a saber:48h, 24h e 2h pré-arrasto e 2h, 24h e 48h pós-arrasto. Ao todo, foram realizadas 96 amostras: B=48 e C=48, sendo estas coletadas com busca-fundo tipo van Veen, acondicionadas em sacos plásticos identificados e, em seguida, lavadas com água corrente, em peneira com malha 0,5mm. Os macroinvertebrados separados do sedimento foram conservados em álcool etílico 70% para posterior identificação e quantificação sob estereomicroscópio. Todo o procedimento laboratorial foi realizado no Laboratório de Estudos de Amostras Biológicas (LEAB) do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos (CECLIMAR – CLN/UFRGS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A diversidade de organismos encontrada foi extremamente pobre, pois 99,6% dos indivíduos quantificados correspondem ao gastrópode epifaunal *Heleobia australis*. Para as espécies identificadas, observou-se as seguintes frequências de ocorrência: *Heleobia australis* 100%; *Nephtys fluviatilis* 85%; *Heteromastus similis* 38%; *Nemertea* 14%, *Ameritella versicolor* 5% e *Tagelus plebeus* e Sillydae ≤ 3%. De acordo com Almada (1998), as espécies *H. australis* e *N. fluviatilis* são as espécies mais abundantes e típicas das Lagunas Tramandaí e Armazém. Como praticamente a densidade total da macrofauna correspondeu a densidade do gastrópode, a densidade deste organismo foi utilizada para avaliar o impacto do arrasto do berimbau na macrofauna. As médias de indivíduos encontradas nos perfis B e C antes do arrasto, respectivamente, foram 1182,2 (± 344,8) ind./amostrador e 1301,5 (± 455,8) ind./amostrador, enquanto nos mesmos perfis depois do arrasto, respectivamente, foram 724,8 (± 232,1) ind./amostrador e 585,6 (± 185,7) ind./amostrador. Estes resultados indicam que, coincidentemente com o arrasto, aconteceu algum evento no ambiente lagunar que afetou tanto o perfil B com arrasto como o perfil C sem arrasto, nas duas áreas. Eventos perturbadores em regiões estuarinas são comuns, pois são ecótonos entre o sistema marinho e o aquático continental. A título de exemplo, sabe-se que entradas eventuais de cunha salina mais fortes, bem como descargas elevadas de água doce repentinas ocorrem frequentemente e geram mudanças bruscas na hidrodinâmica do corpo lagunar (Mederos, 1995) podendo afetar o fundo, especialmente quando a profundidade é pequena. Desta forma, o experimento realizado não pôde ser conclusivo em relação ao impacto potencial do arrasto com o berimbau sobre a macrofauna estuarina da Laguna de Tramandaí. Experimentos de campo são bons no que diz respeito a reprodução das condições

naturais, entretanto o controle de todos os fatores envolvidos é praticamente impossível.

CONCLUSÃO

A diminuição na densidade de *Heleobia australis* verificada pós-arrasto com o berimbau não pode ser atribuída ao artefato de pesca utilizado, pois o mesmo fenômeno foi verificado também nos perfis de controle. Provavelmente, as mudanças ambientais ocorridas no corpo lagunar ao longo do experimento provocaram um ruido nos resultados obtidos não sendo possível detectar se houve ou não efeito do petrecho sobre a macrofauna estuarina da Laguna Tramandaí.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almada, C.M.W. 1998. Composição e distribuição da comunidade de invertebrados bentônicos do Estuário de Tramandaí, Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. PPG Biologia Animal, UFRGS. 100pp.

Downes, B.J., Barmuta, L.A., Fairweather, P.G., Faith, D.P., Keough, M.J., Lake, P.S., Mapstone, B.D. & Quinn, G.P. 2002. Monitoring ecological impacts: concepts and practice in flowing waters. 1ª ed. Cambridge: CambridgeUniversity Press. 452pp.

Medeiros, R.P. 1992. Estudo do sistema lagunar-estuarino de Tramandaí-Imbé: física e química da água. Dissertação de Mestrado. PPG Ecologia, UFRGS. 112pp.

Silveira, S.; Ortega, I.; Dumont, L.F.C. 2020. Artisanal trawling impact over prey availability and diet of estuarine megabenthic organisms in southern Brazil. Estuar. Coast. Shelf Sci., 237: 106682.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Processo nº 404010/2021-0 (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT nº 18/2021 – Universal).

Painel

Aquicultura e Pesca

312 - CHECKLIST DE EQUINODERMATOS COLETADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DO PARGO (*Lutijanus purpureus*) NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

JESSICA VITORIA OLIVEIRA MACHADO[1], GARYLDYS DOS SANTOS DO ESPIRITO SANTO[2], RAFAELLY MARTINS QUARESMA[3], RAFAEL LIMA DE BARROS[4], DANIELLY BELTRÃO BRITO[5], ALEX GARCIA CAVALLEIRO DE MACEDO KLAUTAU[6], ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA[7], DÉBORAH ELENA GALVÃO MARTINS[8], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[9], VICTÓRIA MARIA RODRIGUES DE SOUSA[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBIO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA -UFRA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: jvitoriaoliveira15@gmail.com

Palavras-chave: comunidades bentônicas, atividade pesqueira, invertebrados

INTRODUÇÃO

A pesca de arrasto e armadilhas gera impactos ao meio marinho, devido a sua capacidade destrutiva, especialmente para as comunidades bentônicas e demersais. Um dos grupos mais impactados pela atividade pesqueira são os representantes do filo Echinodermata, os quais capturados como fauna acompanhante e posteriormente descartados, reduzindo a densidade de populações importantes para a manutenção do ecossistema. Baseado nisso, este trabalho visa registrar cinco espécies de echinodermatos coletados como fauna acompanhante da pesca comercial do pargo (*Lutjanus purpureus*) na região Norte do Brasil.

METODOLOGIA

Os exemplares estudados foram coletados em armadilhas de pesca, chamadas manzuá, utilizadas na pesca de pargo na região do Grande Sistema de Recifes Amazônicos (GSRA), na plataforma continental do Estado do Amapá, em Outubro de 2023, em fundos cascalhosos e bancos de rodolitos entre as profundidades de 80 e 100 m. Após capturados, os espécimes foram acondicionados em álcool (70%) e levados ao laboratório para identificação taxonômica, preparação de pranchas, levantamento dos dados biogeográficos e tombamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas cinco espécies pertencentes às classes Asteroidea: *Goniaster tessellatus* (Lamarck, 1816) (2 exemplares) e *Luidia clathrata* (Say, 1825) (2 exemplares); Echinoidea: *Lytechinus variegatus* (Lamarck, 1816) (1 exemplar); e Ophiuroidea: *Asteroporpa* (*Asteroporpa*) *annulata* Örsted & Lütken, 1856 (4 exemplares) e *Ophioderma cinereum* Müller & Troschel, 1842 (4 exemplares). A espécie *G. tessellatus* está amplamente distribuída na costa Atlântica da América, da Carolina do Sul, nos Estados Unidos, até a Argentina. Enquanto a *L. clathrata* é encontrada desde a zona entre marés até 175 m de profundidade, associada a substratos de areia, lama e cascalho. Em águas brasileiras, há registros na Paraíba, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, caracterizando este como o primeiro registro para a região norte do Brasil. O ouriço do mar *L. variegatus* (Lamarck, 1816) possui ampla distribuição geográfica nas Américas; ocorre em todo o litoral brasileiro, até o Rio Grande do Sul, entretanto apresenta extinção local em vários pontos do Nordeste, e por esse motivo é uma espécie avaliada como vulnerável à extinção. A espécie *A.* (*Asteroporpa*) *annulata* ocorre no Atlântico, desde a Carolina do Norte, Golfo do México, Mar do Caribe, com dois registros prévios para águas brasileiras, nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, sendo o atual registro o primeiro para a região norte. A distribuição do O. cinereum ocorre do Ceará até São Paulo, incluindo o arquipélago de Fernando de Noronha, fazendo-se o novo registro desta espécie para a região Norte do Brasil. Estudos sobre fauna acompanhante de pescarias comerciais geralmente se concentram em quantificar a captura da espécie-alvo em relação aos descartes ou listar espécies com potencial de comercialização. Enquanto isso, não há estudos sobre os reais impactos da pesca sobre as comunidades bentônicas na região e seus efeitos em longo prazo, ou levantamento de

espécies de invertebrados que possuem papel fundamental no funcionamento do ecossistema. Muitos invertebrados bentônicos são bioconstrutores ou biorevolvedores de substrato, contribuindo para a ciclagem de nutrientes. A presença de grupos de invertebrados como fauna acompanhante na região é expressiva, e a atividade pesqueira pode gerar danos à biodiversidade local.

CONCLUSÃO

O conhecimento da diversidade de espécies que compõem a fauna acompanhante de uma pescaria é um passo inicial para a proposição de medidas de conservação e manejo, considerando os impactos causados em todo o ecossistema. Há uma escassez de informações sobre a ocorrência e distribuição de equinodermos na região Norte, o que se deve ao reduzido número de pesquisadores dedicados a estudar este filo no Brasil. Neste trabalho estendemos a distribuição de três espécies: *Luidia clathrata*, *Asteroporpa* (*Asteroporpa*) *annulata* e *Ophioderma cinereum* para a costa Norte Brasileira, contudo, são necessários mais estudos a fim de avaliar a real diversidade.

Painel

Aquicultura e Pesca

322 - MATURAÇÃO GONADAL DE *Bivibranchia velox* DO MÉDIO RIO XINGU

LILIANNE BRUNA VINHAS DA SILVA[1], LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[2], EDUARDA CRISTINA LOPES AFONSO[3], THIAGO PINHEIRO RAMOS[4], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[5], JOSÉ VICTOR BARROS GUIMARÃES[6], AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA[7], RONALDO SOUZA DA SILVA[8], LUCIANO FOGAÇA DE ASSIS MONTAG[9], YANNE ALVES MENDES[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: thiagoramos4700@gmail.com

Palavras-chave: Biologia reprodutiva. Desenvolvimento gonadal. Ovário. Peixe. Testículo.

INTRODUÇÃO

A reprodução dos peixes corresponde a um período de maturação gonadal onde o volume, aspecto e coloração dos ovários e testículos variam de acordo com o estágio de maturação. Durante o processo reprodutivo, as espécies de peixes neotropicais são influenciadas por diversos fatores, como temperatura, pH, oxigênio dissolvido e sobretudo vazão dos rios. O presente trabalho objetivou descrever a maturação gonadal de *Bivibranchia velox* Eigenmann & Myers, 1927 coletados em diferentes praias à jusante da Usina hidrelétrica Belo Monte do médio rio Xingu.

METODOLOGIA

Os espécimes de *Bivibranchia velox* foram coletados em praias à jusante da Usina Hidrelétrica Belo Monte no trecho médio do rio Xingu, com periodicidade mensal entre dezembro de 2020 a novembro de 2021. Os espécimes foram obtidos pelo método de arrasto com uso de rede (10m de comprimento x 2m de altura) de malha 5mm entre nós opostos. Foram realizadas amostragens em dois turnos, diurno e noturno, onde foram realizados 03 arrastos paralelos à praia. Após a coleta os exemplares foram anestesiados, eutanasiados e fixados em formol a 10%. Em laboratório, foi realizada a biometria, para obtenção da massa em gramas e comprimento total em centímetros. As gônadas foram retiradas através de uma incisão longitudinal na região ventral e pesadas para a obtenção da massa em gramas. Após, as gônadas foram desidratadas em séries crescentes de álcool (70% a 100%), em xilol e infiltradas e incluídas em parafina. Foram realizados cortes de 5µm de espessura em micrótomo manual, para posterior coloração em Hematoxilina e Eosina. Em seguida, as lâminas obtidas foram analisadas e fotografadas com fotomicroscópio Nikon acoplado a câmera digital Nikon Eclipse Cl.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o presente trabalho, foram utilizados referentes ao período de seca, onde foram utilizados 30 exemplares de *B. velox* distribuídos entre as diferentes praias amostradas à jusante da UHE Belo Monte situado no médio rio Xingu. Os resultados obtidos demonstraram a presença de machos e fêmeas apresentando diferentes estágios de maturação gonadal. Nas fêmeas, em análise macro e microscópica, foram observados três estágios de desenvolvimento dos ovários. O estágio imaturo caracteriza-se por apresentar uma gônada com formato filiforme com a presença de ninhos de oogônias e ovócitos do tipo I e II com citoplasma basófilo, núcleo central e nucléolos periféricos. O estágio maduro caracteriza-se macroscopicamente com formato robusto, volumoso, coloração alaranjada e predomínio de ovócitos do tipo III e IV, chamados de vitelogênicos devido o citoplasma conter inúmeros grânulos de vitelo e complexo folicular formado pela teca, células foliculares e zona radiata bem desenvolvido. O estágio em repouso caracteriza-se como um momento de reorganização e apresenta lamelas ovígeras e predomínio de ovócitos tipo I e II. Nos machos também foram descritos três estágios de maturação testicular. No estágio imaturo foi possível os túbulos seminíferos contendo espermatogônias que apresentavam formato arredondado. Machos maduros apresentaram os testículos com túbulos seminíferos regulares anastomosados contendo alguns cistos de espermátides e abundância de espermatozoides. No estágio espermiado foi possível observar túbulos seminíferos irregulares com região de lúmem evidente e alguns espermatozoides residuais. Baseado na organização microscópica das gônadas de machos e fêmeas podemos notar que o desenvolvimento é

semelhante ao relatado em outras espécies da mesma ordem, como a bicuda Boulengerella cuvieri do médio rio Xingu (Mendes et al., 2017) e de ordem diferente como o cará *Geophagus argyrostictus* endêmico do médio rio Xingu (Mendes et al., 2021), sugerindo que a reprodução e organização dos estágios de maturação é conservada entre os peixes. Considerando os fatores ambientais, é importante destacar que a dinâmica de praias e o fluxo de água nesse rio é crucial para a reprodução das espécies. O estudo dos aspectos relacionados à biologia reprodutiva em peixes fornece dados essenciais para identificar as estratégias e táticas reprodutivas, bem como entender como as espécies utilizam os recursos do meio para a maturação gonadal e seus estágios de desenvolvimento.

CONCLUSÃO

O presente estudo apresentou dados a respeito da maturação gonadal de *Bivibranchia velox* na área de influência de uma usina no médio rio Xingu. Podemos concluir que a espécie apresenta diferentes estágios de maturação gonadal em ambos os sexos no período de seca do rio Xingu. Tais estágios apresentaram similaridades com outras espécies de Characiformes e Cichliformes. Considerando os dados descritos para as espécies de praia, há lacunas sobre a reprodução. Desta forma este contribui com dados cruciais para o entendimento da dinâmica reprodutiva de uma espécie de ambiente de praia sob influência de um empreendimento hidrelétrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mendes, Y. A.; Oliveira, R. S.; Montag, L. F. A.; Andrade, M. C.; Giarrizzo, T.; Rocha, R. M.; Ferreira, M. A. P. 2021. Sedentary fish as indicators of changes in the river flow rate after impoundment. Ecologial Indicators, 125, 107466.

Mendes, Y.A., Ferreira, M.A.P., Lobato, C.M.C., Silva, G.M.F., Montag, L.F.A., Rocha, R.M., 2017. Reproductive characteristics of pike-characids *Boulengerella cuvieri* (Ctenoluciidae) in the middle Xingu River, Eastern Amazon. J. Fish Biol. 91, 346–353. https://doi.org/10.1111/jfb.13339

Painel

Aquicultura e Pesca

331 - ANÁLISE DOS PADRÕES DE CAPTURA DE PESCADO NO COMPLEXO ESTUARINO SANTOS E SÃO VICENTE, EM SÃO PAULO, BRASIL

JESSICA THAIS CORSSO[1], SUELEN CAROLINE SILVA[2], GASTÃO CESAR CYRINO BASTOS[3], ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[4]

[1]INSTITUTO DE PESCA DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE PESCA, [3]INSTITUTO DE PESCA, [4]INSTITUTO DE PESCA

Email: jessicacorsso.pesq@gmail.com

Palavras-chave: pesca artesanal, pesca estuarina, perfil de captura, assembleia de espécies

INTRODUÇÃO

O Complexo Baía-Estuarino de Santos e São Vicente localiza-se na região metropolitana da Baixada Santista, litoral São Paulo (23°55'S, 46°23'W). Nesta também estão o porto de Santos e o Polo Industrial de Cubatão, sendo ambos os de maiores proporções na América do Sul. Apesar da intensa utilização antrópica, a região possui manguezais e abriga uma atividade pesqueira artesanal que envolve cerca de 500 pescadores, que descarregam anualmente aproximadamente 1.300 t de pescado. O presente estudo tem o objetivo de identificar as pescarias realizadas no estuário e suas adjacências marinhas, determinando seus perfis de captura e seus padrões espaciais e temporais.

METODOLOGIA

Os dados pesqueiros foram obtidos em entrevistas voluntárias com pescadores artesanais nos municípios de Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Cubatão e Praia Grande, no período de 21 de dezembro de 2022 a 21 de dezembro de 2023, no âmbito do Programa de Monitoramento Pesqueiro do Instituto de Pesca. Para cada saída de pesca foram coletadas informações sobre o aparelho de pesca utilizado, captura por categoria de pescado, área de pesca e local de descarga, entre outras. As espécies selecionadas para análise foram aquelas que ocorreram em pelo menos 0,5% das viagens e contribuíram com 0,1% ou mais das capturas descarregadas. Os dados de captura descarregada por viagem foram transformados em perfil de captura, passando a informar o peso relativo de cada espécie na saída pesqueira. Para a identificação de conjuntos de saídas pesqueiras com perfis semelhantes foram aplicadas técnicas de agrupamento (cluster), após a aplicação da transformação de Hellinger sobre a matriz de dados. Foram utilizadas a distância Euclidiana e o método ligação de variância mínima de Ward. As análises foram realizadas no ambiente computacional R com os pacotes vegan e indicspecies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados dados de 9314 saídas pesqueiras com capturas das 25 espécies selecionadas. Estas espécies somaram 98% da produção total e apareceram em 99% das saídas. Foram identificados 6 grupos de perfis de captura. O grupo 5, de maior dissimilaridade, foi formado por 26% das saídas e respondeu por 71% da produção. O aparelho de pesca utilizado foi o arrasto-duplo para a captura do Camarão-sete-barbas. As maiores abundâncias ocorreram no outono e inverno, e as menores no verão, conforme esperado, considerando o período de defeso de 28/01 a 30/04 para a pesca de camarões. As capturas do grupo 5 ocorreram quase exclusivamente na área marinha. O grupo 1, segundo a se destacar, concentrou 23% das saídas e 5% das capturas. Este grupo constituiu-se da captura de Caranguejo-uçá por coleta manual, que ocorreu de forma relativamente equânime do verão ao inverno no alto estuário e canal de Bertioga. Observa-se que o período de defeso do Caranguejo-uçá estende-se de outubro a novembro para ambos os sexos e até dezembro para fêmeas. A seguir, evidenciou-se o grupo 4, com cerca de 7% das saídas e 0,5% da produção. Este grupo foi exclusivo do Camarão-legítimo, capturado quase que totalmente com gerival, em maior volume no verão e outono, principalmente no canal de Bertioga, mas também no canal de São Vicente e no alto estuário. O período de pesca coincide com o defeso dos camarões na área marinha. Em sequência, tem-se o grupo 3, com 7% das saídas e 6% das capturas. Nestas saídas utilizou-se principalmente o lanço para a captura de Parati, abundante nos meses de inverno e no do alto estuário. Por fim, houve a divisão dos grupos 6 e 2. Estes grupos foram os que agregaram as maiores diversidades de espécies, 19 e 24, respectivamente. No grupo 6 foi agrupado 20% das saídas, enquanto no 2, 17%. No grupo 6 foram utilizados principalmente os petrechos emalhe-de-fundo, lanço e arrasto-de-praia para captura de Pescada-foguete, Oveva e Corvina. O maior volume de

captura foi nos meses de verão e primavera, na área marinha e na Baía de Santos. As saídas do grupo 2, também utilizaram emalhe-de-fundo e lanço, mas as capturas com caceio foram mais expressivas do que com arrasto-de-praia. As espécies mais importantes foram Tainha, Robalo-flecha e Sororoca, com capturas ao longo do ano e em toda área, mas principalmente na primavera e na área marinha e no canal de Bertioga.

CONCLUSÃO

Os perfis de captura identificados foram bastante distintos, indicando o alto grau de direcionamento da pesca. Nas áreas internas do estuário são empregadas técnicas mais simples, sendo algumas desembarcadas. Na área da Baía de Santos e adjacências marinhas foram observadas capturas mais diversas e abundantes. A sazonalidade das pescarias está geralmente relacionada aos períodos de defeso, determinados em função do ciclo de vida das espécies. Apesar dos fortes impactos antrópicos, a pesca no estuário é expressiva. Esforços para a conservação desta região estuarina também deverão contribuir para a conservação da pesca artesanal, alinhado ao ODS 14 "Vida na Água".

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi financiado pelos Ministérios Públicos, de São Paulo (MPSP) e Federal (MPF) - Terceiro Aditamento do Termo de Compromisso e Ajustamento de Conduta - inquéritos civis números 14.0703.0000028/2015-1 (MPSP) e 1.34.012.000220/2015—55 (MPF).

Painel

Aquicultura e Pesca

345 - ESTUDO PRELIMINAR DO CULTIVO DE OSTRAS AUTÓCTONES DA ESPÉCIE *Cassostrea brasiliana* NO BRAÇO DE MAR DO RIO PIRAQUE-MIRIM, ARACRUZ, ES

MARCIA VANACOR BARROSO[1], KAROLINY PEREIRA CABRAL[2], HALYSSON PENA RIBEIRO[3], HELENA RIBEIRO LIMA[4], BRENO BARROSO BOOS[5]

[1]INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSIST. TEC. EXTENSÃO RURAL, [2]INCAPER, [3]INCAPER, [4]INCAPER, [5]INCAPER

Email: marciavanacor@gmail.com

Palavras-chave: ostreicultura, maricultura

INTRODUÇÃO

O Brasil é produtor de ostras cultivadas ao longo de sua zona costeira entre os estados de Santa Catarina e o Pará. No Espírito Santo, o cultivo de ostras foi realizado nas décadas de 1980 e 1990 com resultados promissores, porém a atividade não prosperou. Na área de estudo, estuário do rio Piraque-Mirim, Aracruz, ES, foram realizados cultivos pretéritos da espécie alóctone Cassostrea gigas que apresentaram bons resultados, no entanto, é importante cultivar espécies autóctones como *Cassostrea brasiliana*, também conhecida como *C. gazar* ou ostra do mangue (Suplicy, 2022) e avaliar seu crescimento.

METODOLOGIA

O cultivo de ostras foi implantado as margens do Rio Piraque-Mirim, na comunidade rural e ribeirinha de Lajinha, distrito de Santa Cruz, Aracruz, ES, nas coordenadas geográficas de 19º56'41"S e 40º9'28"W. Cinco mil sementes de ostras com 1 mm de comprimento das espécies *C. brasiliana* (2.500) e *C. gigas* (2.500) foram doadas pelo Laboratório de Moluscos Marinhos – LMM, da Universidade Federal de Santa Catarina e foram povoadas numa caixa berçário com malha de 850 micras, medindo 1,20 m por 0,40 m por 30 dias. Posteriormente as ostras foram transferidas para gaiolas de cultivo em sistema long-line, inicialmente em lanternas berçários com malha de 1 mm, e depois 2 mm, 5 mm e 10 mm, sucessivamente. Foram realizadas biometrias quinzenais, com amostragem de 50 ostras de cada espécie e medido o comprimento e a largura, com utilização de papel milimetrado com precisão de 1mm. Na ocasião das biometrias as ostras receberam um banho de água doce por 15 minutos para exclusão de predadores e competidores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do desenvolvimento das ostras em cento e setenta e dois dias de cultivo, avaliados através das biometrias realizadas nas duas espécies para comprimento médio, largura média e taxa de crescimento específico foram respectivamente: 51,38 mm ± 9,26 mm, 39,04 mm ± 6,60 mm e 1,89% para *C. brasiliana* e 47,86 mm ± 8,86 mm, 37,32 mm ± 6,26 mm e 1,85% para *C. gigas*, não tendo sido verificado diferença significativa entre elas. O experimento foi encerrado quando os primeiros indivíduos atingiram o tamanho comercial de 70 mm e observou-se que *C. brasiliana* obteve resultados superiores, pois, 56% das ostras dessa espécie apresentaram tamanhos superiores a 50 mm, 32% mediram entre 40 e 50 mm e somente 12% estavam abaixo de 40 mm, com o maior exemplar medindo 70 mm x 53mm e o menor 34 mm x 28 mm. Por outro lado, os resultados obtidos com *C. gigas* apontaram 40% de indivíduos acima de 50 mm, 42% entre 40 e 50 mm e 18% com tamanhos abaixo de 40 mm, e embora a maior ostra cultivada no experimento tenha sido desta espécie, medindo 74 mm x 45 mm, foi também desta espécie o menor exemplar, medindo 30 mm x 29 mm. Foi registrada uma mortalidade expressiva nos primeiros 30 dias de cultivo, provavelmente em função de grande proliferação de algas filamentosas dentro da caixa berçário, enredando-se nas ostras ainda muito pequenas, o que se acredita ter sido fatal para grande número de ostras. E após passado este momento crítico, a mortalidade foi baixa. As taxas de sobrevivência foram 15,8% para *C. brasiliana* e 8,4% para *C. gigas*, o que também indica um melhor perfil zootécnico para *C. brasiliana* na região de estudo.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a espécie autóctone *Cassostrea brasiliana* está apta para ser cultivada no estuário do Rio Piraque-mirim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Suplicy, F.M. (Org.) Manual do cultivo de ostras. Florianópolis: Epagri, 2022. 256p.

FONTE FINANCIADORA

Secretaria de Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca - SEAG

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo - FAPES

Painel

Aquicultura e Pesca

364 - CARACTERIZAÇÃO DA ATRESIA OOCITÁRIA DURANTE A MATURAÇÃO GONADAL DA OSTRA-DO-MANGUE *Crassostrea gasar* (DESHAYES, 1830) NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[1], JULIANA CAROLINE DIAS PANTOJA[2], JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[3], CLARA EVELLY FARIAS BOTELHO[4], YANNE ALVES MENDES[5], THIAGO PINHEIRO RAMOS[6], LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[7], FELIPE ANDRÉS LEON CONTRERA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: geovannachaves2001@gmail.com

Palavras-chave: manguezal; Amazônia; bivalves; Apoptose; morte celular; Ostreicultura; Cultivo; Malacocultura

INTRODUÇÃO

A reprodução dos moluscos bivalves no estuário amazônico é influenciada por características especificas desse ambiente, principalmente salinidade, oxigênio dissolvido e pH [1]. Esses fatores influenciam na maturação gonadal e atresia celular, este último, consiste no processo natural de morte celular programada, desempenhando um papel essencial na regulação da homeostase, garantindo renovação celular. Possui uma interação complexa entre fatores ambientais e processos fisiológicos que determinam seu sucesso reprodutivo. Portanto, é necessário investigar a relação dos parâmetros físico-químicos da água com o nível de atresia celular em diferentes fases de vida, para identificar a influência dos aspectos reprodutivos e fecundidade da ostra.

METODOLOGIA

Um total de 36 exemplares foram obtidos de uma mesma população cultivada no município de Augusto Corrêa (00º52'54" S, 46º26'54" W), área referência para cultivo. Foram realizadas coletas bimestrais de indivíduos em tamanho de semente (>40 mm), juvenil (41-60 mm) e adulto (<60 mm), onde os espécimes foram levados em recipiente isotérmico com água do próprio cultivo ao laboratório de Ultraestrutura Celular-ICB/UFPA, onde foram anestesiadas, pesadas e feita a biometria. Após isso, fragmentos das gônadas foram seccionados e imersos em fixador Bouin por 24 horas e submetidas ao processo histológico de rotina, composto pela desidratação em álcool, diafanização em xilol, infiltração em parafina, corte no micrótomo em uma espessura de 5µm, corados com H&E e PAS e analisados em microscopia de luz em um fotomicroscópio modelo Eclipse Ci-S (NIKON, Japan) acoplado a uma câmera digital DS-Ri1 (NIKON, Japan) para a caracterização das fases de atresia celular. Quanto a classificação dos estádios gonadais foram separados em quatro estádios de maturação (imaturo, em maturação, maduro e espermiado/desova), seguindo proposta já estabelecida [2] e classificados de acordo com a fase de atresia celular (inicial, intermediária e avançada) [3].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a classificação das fases de atresia celular foram avaliadas algumas características já descritas na literatura, sendo o desprendimento da bainha, citoplasma irregular, deformação do núcleo, deformação do nucléolo, coloração escura, perda da estrutura acinal, presença da matriz de macrófagos e espaços vazios de oócitos. A análise microscópica evidenciou um tecido gonadal que mostrava normalidade nas células com formatos regulares, entretanto, houve a necessidade de se utilizar do PAS para classificação das células na fase de atresia inicial, visto que o ácido periódico de Shiff tem potencial de evidenciar o citoplasma da célula para finalidade de melhor visualização das ondulações do citoplasma causadas pelo processo atrésico. Na fase inicial da atresia a primeira característica registrada foi o desprendimento da bainha, marcado por um afastamento das camadas, a seguir o citoplasma assumiu formato irregular. Já na fase de atresia intermediária da atresia foi visto a deformação do núcleo e do nucléolo com início do escurecimento do citoplasma, indicativo de morte celular. Enquanto na fase avançada as características diagnósticas evidenciadas foram coloração escura, perda da estrutura acinal, fazendo com que as células amontoem-se caoticamente, o aparecimento da matriz de macrófagos, para fazer a degeneração do oócito e os espaços vazios de oócitos. Por fim, foi observado um grande número de oócitos em atresia nas diferentes fases de vida e

em diferentes fases de atresia, onde foi possível verificar que as características visualizadas em *Crassostrea gasar* assemelham-se às características descritas para outros bivalves como Cerastoderma edule [4], exceto pelo extravasamento do conteúdo intracelular que não foi evidenciado em estudos com outros bivalves. Portanto, inferimos que o alto índice de oócitos atrésicos seja decorrente da alteração de variáveis ambientais importantes para o desenvolvimento, como a salinidade, que se mostra mais elevada durante o período de estiagem e menos elevada durante o período chuvoso e que quando fora da sua faixa ótima pode causar degradação das células [5] resultando em um maior número de células atrésicas. Esse número de oócitos mostra-se ainda maior quando visto exclusivamente no estádio de vida de semente, onde já foi registrado um ciclo reprodutivo completo, ou seja, houve a liberação de oócitos para o meio, ademais, não há comprovações da viabilidade desses gametas. A reabsorção dos oócitos é uma estratégia reprodutiva que foi adotada por esses organismos, para evitar perda de energia e também para promover uma prole saudável capaz de sobreviver e se reproduzir [6].

CONCLUSÃO

Os resultados mostram a caracterização da atresia nas diferentes fases de degeneração, além de ser o primeiro registro realizando uma comparação do indivíduo no estágio de semente com os demais estágios. Vimos, portanto, que, apesar do estágio semente alcançar a maturação e realizar a desova dos gametas, é visto que há um alto número de células que não estão aptas a serem liberadas, pode-se inferir que apesar dos esforços reprodutivos o estágio de semente ainda não seja apto a reprodução, entretanto, são necessários mais estudos utilizando o índice de atresia celular, comparando o número de oócitos atrésicos sob os saudáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] PANTOJA, Juliana Caroline Dias et al. Salinity and rainfall as inducers of cell proliferation and apoptosis in mangrove oyster *Crassostrea gasar* spermatogenesis. Regional studies in marine science, v. 39, p. 101411, 2020.

[2] PAIXÃO, Leonardo et al. Effects of salinity and rainfall on the reproductive biology of the mangrove oyster (*Crassostrea gasar*): Implications for the collection of broodstock oysters. Aquaculture, v. 380, p. 6-12, 2013.

[3] BENINGER, Peter G. Observador de advertência: as muitas faces da atresia pré-desova nos ciclos reprodutivos dos bivalves marinhos. Biologia Marinha**,** v. 164, n. 8, pág. 163, 2017.

[4] CHÉREL, Daphné; BENINGER, Peter G. Oocyte atresia and its effect on reproductive effort of the common cockle *Cerastoderma edule* (Linneaus, 1758). Journal of shellfish research, v. 38, n. 3, p. 603-609, 2019.

[5] OLIVEIRA, Luiz Fernando Silva et al. Influence of the proximity to the ocean and seasonality on the growth performance of farmed mangrove oysters (*Crassostrea gasar*) in tropical environments. Aquaculture, v. 495, p. 661-667, 2018.

[6] HEDRICK, Philip W.; HEDGECOCK, Dennis. Sex determination: genetic models for oysters. Journal of heredity, v. 101, n. 5, p. 602-611, 2010.

FONTE FINANCIADORA

CNPQ(BRASIL)

CAPES

Painel

Aquicultura e Pesca

377 - SUSCEPTIBILIDADE DIFERENCIAL DAS OSTRAS *Crassostrea gasar* E *C. rhizophorae* À INFECÇÃO PELOS PROTOZOÁRIOS *Perkinsus marinus* E *P. beihaiensis*

PATRICIA MIRELLA DA SILVA SCARDUA[1], NATANAEL DANTAS FARIAS[2], SOFIA LUCENA DE OLIVEIRA COUTINHO[3], ANA BEATRIZ PORTO MEDEIROS[4], DARLANIA SANTOS DA SILVA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Email: mirella_dasilva@hotmail.com

Palavras-chave: cultivo, ostras, resistência, susceptibilidade, Perkinsus, coinfecção

INTRODUÇÃO

O cultivo de ostras é fundamental para o desenvolvimento econômico e social das comunidades ribeirinhas no Nordeste, com destaque para as espécies nativas, *Crassostrea gasar* e *C. rhizophorae*. Infecções por protozoários, entre eles os do gênero Perkinsus, causam mortalidades em massa e perdas econômicas irreparáveis para o produtor. No estuário do Rio Mamanguape (PB), ostras cultivadas ou das raízes do mangue foram relatadas com infecções por duas espécies de *Perkinsus* (*P. marinus* e *P. beihaiensis*), assim como casos de coinfecções. Este trabalho visa entender a susceptibilidade diferencial destas ostras às duas espécies do parasita que as infectam.

METODOLOGIA

Oitenta ostras nativas de cada uma das espécies *Crassostrea gasar* e *C. rhizophorae* foram coletadas em 2022, em um cultivo ou das raizes do mangue, respectivamente, no estuário do rio Mamanguape (Marcação, PB). Parte das brânquias de cada animal foi retirada e adicionada em tubos contendo meio de tioglicolato (RFTM) para o diagnóstico da infeccão por parasitas do gênero Perkinsus; outra parte das brânquias foi conservada em álcool 95% para análises moleculares. Após 7 dias no RFTM as brânquias foram analisadas ao microscópio óptico quanto a presença e intensidade de infecção determinada usando uma escala de 4 níveis (Mackin) adaptada por da Silva et al. (2013), sendo: 1-intensidade muito leve, 2-leve, 3-moderada e 4-avançada. As brânquias dos animais infectados, previamente conservadas em álcool 95%, foram usadas para a extração de DNA. A confirmação da infecção foi feita por PCR utilizando iniciadores que amplificam uma região do espaçador interno transcrito do gene do RNA ribossomal de espécies de Perkinsus, conforme Casas et al. (2002). Para a identificação da espécie do parasita, o produto da PCR foi digerido com a enzima HinfI a qual produz padrões de corte espécie-específico (RFLP) determinando assim quai(is) espécie(s) estão infectando as ostras (Queiroga et al., 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Perkinsiose é uma doença causada por protozoários do gênero Perkinsus que afetam bivalves em vários continentes e pode causar mortalidades em massa, levando à prejuízos econômicos importantes. O primeiro registro de Perkinsus spp. no Brasil ocorreu em 2008 em ostras *C. rhizophorae* do Ceará. Desde então inúmeras ocorrências vem sendo feitas, em ostras nativas, mas também em outros bivalves, levantando um alerta quando uma possível ameaça à produção de bivalves (da Silva et al. 2024). Poucos estudos foram realizadas no Brasil, especialmente os voltados ao entendimento da susceptibilidade das espécies hospedeiras à estes parasitas.

Neste estudo, a técnica do RFTM, demonstrou que as ostras *C. gasar* cultivadas apresentaram prevalência de infecção de Perkinsus de 74%. Reações de PCR confirmaram 59% destes casos. Das ostras com infecção muito leve, apenas 26% foram confirmadas. Esse percentual subiu com o aumento da intensidade de infecção, para 44%, 93% e 100%, respectivamente em ostras com intensidade leve, moderada e avançada. Nas ostras *C. rhizophorae* a prevalência por RFTM foi de 87%, confirmada por PCR em 74% dos casos, sendo 43% indivíduos com infecção muito leve, 50% com infecção leve, 96% com infecção moderada e 93% com infecção avançada.

A identificação das espécies de *Perkinsus* por RFLP sobre os fragmentos amplificados das PCRs, mostrou que 41% das ostras *C. gasar* estavam infectadas por *P. marinus*, 38% por *P. beihaiensis* e 21% estavam duplamente infectadas. Para as ostras *C. rhizophorae*, 91% estavam infectadas por *P. marinus*, e somente 7% por *P. beihaiensis*, havendo apenas 2% de duplas infecções.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que ostras *C. gasar* são susceptíveis à ambas espécies de *Perkinsus*; mas, as infecções por *P. marinus* atigem níveis mais altos, sugerindo uma capacidade maior de proliferação deste parasita, portanto, de evasão dos mecanismos de defesa desta espécie de ostra.

Ao contrário, as ostras *C. rhizophorae* são resistentes à infecções por *P. beihaiensis*, mas são muito susceptíves à infecções por *P. marinus* que atinge intensidades altas.

Entender as relações parasita-hospedeiro nestes modelos é de suma importância para estabelecer estratégias de cultivo nos ambientes estuarinos visando diminuir o impacto da infecção por Perkinsus nos seus hospedeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Casas, S., Villalba, A., Reece, K.K.S., 2002. Study of perkinsosis in the carpet shell clam *Tapes decussatus* in Galicia (NW Spain). I. Identification of the aetiological agent and in vitro modulation of zoosporulation by temperature and salinity. Dis Aquat Organ 50, 51–65. https://doi.org/10.3354/dao050051

da Silva, P.M., Vianna, R.T., Guertler, C., Ferreira, L.P., Santana, L.N., Fernández-Boo, S., Ramilo, A., Cao, A., Villalba, A., Tubino, R.V., Guertler, C., Ferreira, L.P., Santana, L.N., Fernández-Boo, S., Ramilo, A., Cao, A., Villalba, A., 2013. First report of the protozoan parasite *Perkinsus marinus* in South America, infecting mangrove oysters *Crassostrea rhizophorae* from the Paraíba River (NE, Brazil). J Invertebr Pathol 113, 96–103. https://doi.org/10.1016/j.jip.2013.02.002

Mirella da Silva, P., Ramos Queiroga, F., Dantas Farias, N., Tubino Vianna, R., Costa Sabry, R., 2024. *Perkinsus* spp. Occurrence in South America: A review. J Invertebr Pathol 204, 108108. https://doi.org/10.1016/j.jip.2024.108108

Queiroga, F.R., Vianna, R.T., Vieira, C.B., Farias, N.D., Da Silva, P.M., 2015. Parasites infecting the cultured oyster *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) in Northeast Brazil. Parasitology 142, 756–766. https://doi.org/10.1017/S0031182014001863

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 409277/2021-5), Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ-PB, 09/2021, Universal, 3046/2021). PMS é Bolsista de Produtividade do CNPq (306721/2021-0). NDF é bolsista de pós-doutorado da FAPESQ-PB (2161/2023).

Painel

Aquicultura e Pesca

409 - CARACTERIZAÇÃO HISTOLÓGICA DA ESPERMATOGÊNESE DE *Moenkhausia collettii* STEINDACHNER, 1882, UM PEIXE DE RIACHO DA AMAZÔNIA ORIENTAL

NAOMIN GONCALVES DE CASTRO[1], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[2], GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[3], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[4], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[5], RENATA SILVA DE OLIVEIRA[6], LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[7], JOSÉ VICTOR BARROS GUIMARÃES[8], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[9], LUCIANO FOGAÇA DE ASSIS MONTAG[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: naomincastro2@gmail.com

Palavras-chave: células germinativas, morfologia, reprodução

INTRODUÇÃO

A espermatogênese é um processo fundamental, que pode ser utilizado para conhecer a formação do espermatozoide e estabelecimento de estratégias e táticas reprodutivas nos peixes (Viana et al, 2022). Análises histológicas e morfológicas sobre características gonadais são instrumentos importantes para estudos acerca do aspecto reprodutivo de um animal (Mendes et al, 2021). *Moenkhausia collettii* (Steindachner, 1882) é um characiforme neotropical, caracterizado por apresentar pequeno porte, e uma larga faixa horizontal no olho (Queiroz,2013), e está na lista de peixes de água doce permitidos à captura para fins ornamentais. Contudo suas características reprodutivas ainda são limitadas, principalmente em áreas antropizadas.

METODOLOGIA

Espécimes de *M. collettii* foram capturados no município de Paragominas, Pará, mesorregião do Sudeste Paraense, em riachos com alta influência de atividades antrópicas como mineração e agropecuária. Os peixes foram eutanasiados com doses letais de hidrocloreto de benzocaína (250mg.L), e em seguida submetidos a uma incisão longitudinal na região ventral para a retirada das gônadas. Os órgãos foram fixados em formol 10%, onde para análise microscópica foram submetidos a processamento da técnica histológica de rotina com inclusão em historesina -Metacrilato Glicol. Cortes de 0,5 µm de espessura foram obtidos e corados em Azul de Metileno e analisados em fotomicroscópio Nikon Eclipse Ci-S H550S, acoplado a uma câmera Nikon Digital Sight DS-U3. Para verificar se havia diferença entre os tipos celulares da espermatogênese, os valores dos diâmetros foram testados quanto as premissas estatísticas de normalidade e homoscedasticidade, com o teste de Kruskal-Wallis, seguido de um teste de comparação múltipla de Wilcoxon, onde as análises foram feitas levando em consideração um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testículos de *M. collettii* são pares, cuja coloração varia de transparente no estágio imaturo a esbranquiçado quando maduras, possuindo formato lobular e unindo na porção caudal para formar um único ducto que desemboca na papila genital. Microscopicamente, os testículos são constituídos por vários túbulos seminíferos interligados que caracterizam o aspecto tubular anastomosado. Esse arranjo foi similar a outros peixes teleósteos como Characiformes e Siluriformes (Parenti & Grier, 2004). Analisando a organização dos túbulos seminíferos e a distribuição das células espermatogênicas foram encontrados três estágios de maturação testicular em *M. collettii*, imaturo, em maturação e maduro. No estágio imaturo houve a prevalência das espermatogônias, classificadas nos tipos de espermatogônia A (SgA), a qual apresentou diâmetro médio de 15.56±1.84 µm. Essas células se encontravam individualizadas na periferia do túbulo e caracterizadas com um núcleo volumoso e nucléolo central. Ainda foi observado as espermatogônias B (SgB), cujo tamanho foi menor que SgA com diâmetro médio de 9.19±1.58 µm, cromatina condensada. Nesse estágio foi possível identificar as células de Sertoli em torno das espermatogônias. Uma das funções desse arranjo celular é fornecer proteção celular e suporte nutritivo (França et al., 2016), fundamentais para o desenvolvimento das células germinativas (Siqueira-Silva et al., 2019). Além disso, foram encontradas as células mioides, em torno dos túbulos seminíferos. Durante o estágio em maturação as células se encontravam organizadas

em grupos, garantindo a formação de ninhos. Assim foram observados os espermatócitos, agrupados na periferia do túbulo, com diâmetro médio de 4.95±0.63 µm; as espermátides caracterizadas por possuir núcleo condensado, citoplasma escasso e diâmetro médio de 2.42±0.23 µm; e alguns espermatozoides visualizados no lúmen do túbulo seminífero. No estágio maduro, são observados ninhos de espermatócitos e espermátides no túbulo e o maior preenchimento no lúmen por espermatozoides cujo diâmetro médio da cabeça foi em torno de 1.77±0.10 µm e. Em relação a análise morfométrica, foi possível evidenciar que houve diferença nos diâmetros das células espermatogênicas (H(4,495)=477,89; p <0,05) a medida que ocorria a maturação celular no interior do túbulo. Embora a procedência de *M. collettii* tenha sido de riachos com características diferentes de antropização, o aspecto estrutural do testículo a morfologia e arranjo celular descreve uma espermatogênese similar, sugerindo a resiliência da espécie para se manter no ambiente.

CONCLUSÃO

Em síntese, estes dados descrevem histologicamente a espermatogênese de *M. colletti*, subsidiando estudos que visem a compreensão do desenvolvimento gonadal de peixes de riacho da Amazônia Oriental, a partir da caracterização das células de sua linhagem germinativa. Sendo assim, importantes para o entendimento de sua filogenia e ecologia diante de diferentes adaptações para sua sobrevivência e obtenção de sucesso reprodutivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

França, L.R., Hess, R.A., Dufour, J.M., Hofmann, M.C. and Griswold, M.D. (2016), The Sertoli cell: one hundred fifty years of beauty and plasticity. Andrology, 4: 189- 212. https://doi.org/10.1111/andr.12165

Mendes, Y. A., R. S. Oliveira, L.F.A. Montag, M. C. Andrade, T. Giarrizzo, R. M. Rocha, M. A. P. Ferreira, Sedentary fish as indicators of changes in the river flow rate after impoundment, Ecological Indicators, Volume 125, 2021, 107466, https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107466.

Parenti, L.R., Grier, H.J., 2004. Evolution and phylogeny of gonad morphology in bony fishes. Integr Comp Biol. 44, 333–48.

Queiroz, L., Torrente-Vilara, G., Ohara, W., Pires, T., Zuanon, J., & Doria, C. (2013). Peixes do Rio Madeira (Dialeto Latin Ameri…, Vol. 1). https://www.researchgate.net/publication/290841749

Siqueira-Silva, D. H.; Da Silva Rodrigues, M.; Nóbrega, R. H. Testis structure, spermatogonial niche and Sertoli cell efficiency in Neotropical fish. General and Comparative Endocrinology, v. 273, p. 218–226, mar. 2019.

Viana, I. K. S., S, G. M. F., Pantoja, J. C. D., Oliveira, R. S., Mendes, Y. A., Nunes, J. L. G., Ferreira, M. A. P., & Rocha, R. M. (2022). Subfamily hypostominae: similarities and differences in testicular structure of amazonian fish. BMC zoology, 7(1), 3. https://doi.org/10.1186/s40850- 021-00106-5

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES

Biodiversity Research Consortium - BRC

Painel

Aquicultura e Pesca

417 - AUTOMATIZAÇÃO DE AQUÁRIO PARA REPRODUÇÃO DE PEIXES ORNAMENTAIS EM CATIVEIRO, PARA FINS DE PESQUISA OU DE CRIAÇÃO

JODIR PEREIRA DA SILVA[1], JOÃO PEDRO FERREIRA BARBOSA[2], SERGIO LUIZ MORAL MARQUES[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, [2]COLÉGIO TÉCNICO DE CAMPINAS - UNICAMP, [3]UNICAMP/PUCCAMP

Email: jodir@unicamp.br

Palavras-chave: monitoramento remoto, experimentação, bioensaio, automação, aquarismo, tecnologia em aquicultura, internet das coisas

INTRODUÇÃO

A automação, monitoramento e controle remoto de aquários para estudo da reprodução de peixes ornamentais são abordagens inovadoras para a cultura e pesquisa de espécies aquáticas. Integrando tecnologias avançadas como microcontroladores Arduino e ESP32, esta pesquisa teve como objetivo facilitar a observação e boa gestão de parâmetros ambientais, crucial para a reprodução bem-sucedida de peixes em cativeiro, uma vez que aspectos como o comportamento reprodutivo, para o qual a interferência do observador torna-se um viés importante, por exemplo, só pode ser superado através de observação remota.

METODOLOGIA

Para automação dos aquários, desenvolvemos um sistema automatizado que permitisse estudos de reprodução em cativeiro de peixes ornamentais, utilizando como modelo experimental o "*Betta splendens*".

O foco inicial foi a automação da iluminação, usando sistema baseado em Arduino, definimos um fotoperíodo dinâmico que controlava os períodos de iluminação sem necessidade de intervenção manual.

Em seguida desenvolvemos um sistema mais abrangente para monitorar parâmetros cruciais como a temperatura e pH da água, assim como o fotoperíodo, além de integrar funcionalidades de transmissão ao vivo e gravação para observações detalhadas, acessíveis através de uma plataforma online de desenvolvimento autoral.

O desenvolvimento subsequente incluiu a configuração de um serviço central para coleta e transmissão de dados em tempo real. Este serviço permitiu uma interação facilitada com o sistema, através da qual pesquisadores e interessados podem acessar transmissões ao vivo e dados acumulados.

O hardware adicional foi implementado, incluindo sensores e câmeras programadas para capturar e armazenar vídeos durante períodos críticos de observação, os quais são posteriormente disponibilizados em uma plataforma de armazenamento em nuvem para análise futura. O sistema integrado fornece aos pesquisadores ferramenta versátil e acessível para monitorar e avaliar o ambiente e comportamento reprodutivo de peixes de forma eficiente e automatizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, desenvolvemos com sucesso um sistema automatizado para o monitoramento de aquários dedicado à pesquisa com o "*Betta splendens*". Iniciamos com a automação da iluminação, implementando um fotoperíodo dinâmico controlado automaticamente sem intervenção manual, usando Arduino Uno, um fotoresistor (LDR) e um relé para ajustar os períodos de luz das luminárias conforme necessário. Esta automação inicial foi crucial para simular as condições naturais requeridas para uma reprodução bem-sucedida da espécie.

Prosseguimos com a expansão do sistema para monitorar continuamente variáveis ambientais críticas, como temperatura e pH da água. Utilizamos sensores específicos para os parâmetros, ESP32s e ESP32-CAMs para garantir precisão na coleta de dados, além de integrar capacidades de transmissão ao vivo e gravação de vídeo. Estas, por sua vez, eram transmitidas, armazenadas e gerenciadas através de uma plataforma online, desenvolvida especificamente para este projeto, usando TypeScript, Node.js para o back-end e React.js para o front-end. Esta infraestrutura permitiu observações detalhadas e acessíveis aos pesquisadores por meio de um website.

Para a transmissão de dados em tempo real, configuramos um serviço centralizado usando uma API REST e um servidor WebSocket, o que

facilitou a interação dos usuários com o sistema e permitiu acesso remoto aos dados monitorados e às visualizações ao vivo. Implementamos também um sistema de armazenamento de dados na nuvem, permitindo análises detalhadas e a longo prazo dos vídeos e registros coletados.

Enfrentamos desafios na construção dos sistemas, especialmente na calibração dos sensores de pH, que exigiram ajustes significativos para garantir a acurácia necessária para as medições ambientais. Os ajustes eram cruciais para evitar erros de leitura que poderiam afetar a interpretação dos dados e, por consequência, a saúde dos peixes e o sucesso do projeto. Apesar desses desafios, o sistema mostrou-se eficaz, robusto e de fácil adoção, reiterando que a automação e tecnologias assistivas podem desempenhar um papel significativo na melhoria das condições de estudo e na eficácia da pesquisa científica. Além de otimizar o manejo dos aquários, este projeto estabeleceu uma base sólida para futuras pesquisas, destacando-se pela integração efetiva de tecnologia aplicada à pesquisa em aquicultura.

CONCLUSÃO

O produto se mostrou uma eficaz ferramenta para pesquisadores analisarem o comportamento reprodutivo da espécie e otimizarem o ambiente aquático e para promover melhorias na aquicultura automatizada de baixo custo.

Demonstramos que a automação dos aquários é uma abordagem eficaz para melhorar a reprodução de animais aquáticos, utilizando como modelo experimental o "*Betta splendens*". Com sistema automatizado que inclui monitoramento em tempo real, conseguimos ajustar condições do ambiente com precisão, promovendo o bem-estar dos peixes e melhora em tecnologias assistivas para pesquisa científica. Esperamos que essas descobertas inspirem futuras pesquisas em aquicultura e práticas de criação mais eficientes e sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NOMADIC GEEK. ESP32-CAM Video over Websockets. YouTube, 7 jan. 2023. Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=wktuauJDbng / >. Acesso em: 8 jul. 2023.

Santos, S.; Santos, R. ESP32 DS18B20 Temperature Sensor with Arduino IDE (Single, Multiple, Web Server). Random Nerd Tutorials. Disponível em: < https://randomnerdtutorials.com/esp32-ds18b20-temperature-arduino-ide/ >. Acesso em: 28 fev. 2023.

Santos, S.; Santos, R. Getting Started with MicroPython on ESP32 and ESP8266. Random Nerd Tutorials. Disponível em: < https://randomnerdtutorials.com/getting-started-micropython-esp32-esp8266/ >. Acesso em: 24 fev. 2023.

Santos, S.; Santos, R. Getting Started with the ESP32 Development Board. Random Nerd Tutorials. Disponível em: < https://randomnerdtutorials.com/getting-started-with-esp32/ >. Acesso em: 23 fev. 2023.

Santos, S.; Santos, R. Real Time Clock RTC Module Arduino. Random Nerd Tutorials. Disponível em: < https://randomnerdtutorials.com/guide-for-real-time-clock-rtc-module-with-arduino-ds1307-and-ds3231/ >. Acesso em: 15 dez. 2022.

Santos, S.; Santos, R. Upload Code to ESP32-CAM using ESP32-CAM-MB USB. Random Nerd Tutorials. Disponível em: < https://randomnerdtutorials.com/upload-code-esp32-cam-mb-usb/ >. Acesso em: 24 fev. 2023.

FONTE FINANCIADORA

PIBIC-EM - CNPq-Unicamp/FAEPEX/ ATMO Educação.

Painel

Aquicultura e Pesca

463 - ANÁLISES GENÔMICAS PARA DETECÇÃO DE FRAUDE NO COMÉRCIO DE PESCADO EM FEIRAS E RESTAURANTES NO BRASIL

ANTONIO MATEO SOLÉ-CAVA[1], RAFAELA GUILHERME SOARES[2], CAROLINA NERY[3], LETÍCIA BRUNING CANTON[4], MARTIN COACHMAN DIAS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UFRJ, [3]UFRJ, [4]OCEANA BRASIL, [5]OCEANA BRASIL

Email: ufrj.lbdm@gmail.com

Palavras-chave: forensica, pesca, venda ilegal, DNA mitocondrial

INTRODUÇÃO

A substituição de espécies no comércio de pescado é problema crônico mundial, especialmente quando o pescado é comercializado como filés e postas. Essa substituição é prejudicial não apenas porque lesa os consumidores, mas também porque resulta na concorrência desleal entre vendedores e favorece a pesca ilegal, permitindo a venda de espécies de captura proibida (algumas ameaçadas de extinção) com rótulos de outras espécies, de venda autorizada. Neste trabalho, analisamos geneticamente 342 amostras de pescado vendidas em feiras livre, peixarias e restaurantes em três cidades brasileiras, para analisar a prevalência das rotulagens incorretas em função do local de comercio e cidade.

METODOLOGIA

O plano amostral inclui elasmobrânquios e epinefelídeos em feiras livres e peixarias, e peixes listados na Instrução Normativa 53 do MAPA e epinefelídeos vendidos em restaurantes. As coletas foram realizadas nas cidades de Brasília (N=21 em feiras livres e 59 em restaurantes), Rio de Janeiro (N=97 em feiras livre e 74 em restaurantes) e São Paulo (N=63 em feiras livres e 28 em restaurantes). O DNA de todas as amostras foi extraído com kit da Qiagen e foram amplificados os genes mitocondriais citocromo oxidase 1 (CO1), citocromo b (Citb) e unidade maior do RNA ribossomal (16S). O sequenciamento dos dois primeiros genes foi feito por sequenciamento Sanger, nos sentidos forward e reverso, enquanto o de 16S foi feito pelo sequenciamento HTS (High-throughput sequencing) em kit micro na plataforma Illumina e bibliotecas indexadas a partir de primers específicos. As sequências produzidas por Sanger foram editadas manualmente e as por HTS foram filtradas e usadas para produzir contigs de consenso no programa Geneious. As sequências assim obtidas foram usadas para interrogar o banco de dados internacional GenBank, complementado pelo banco de sequências do CENIMP. Eventuais discordâncias entre as identificações pelos genes diferentes foram resolvidas por ressequenciamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas sequências de 16S de 112 amostras, de CO1 de 293 amostras, e de Citb de 188 amostras. As sequencias por ampliconsequencing do gene 16S foram obtidas a partir de 2,13 milhões de leituras (após filtragem). Tivemos discordâncias entre identificações com diferentes marcadores em 7 das 342 amostras (2,0%), e as discordâncias foram resolvidas por ressequenciamentos ou por coerência geográfica. A taxa geral de rotulagem incorreta foi de 58,8%, sendo maior no Rio de Janeiro (70,8%), seguida de Brasília (51,3%) e São Paulo (42,9%). Nas feiras livres, a rotulagem incorreta foi maior (68,5%) do que nos restaurantes (47,8%). As fraudes mais comuns observadas foram com os pescados comercializados com o nome de "viola" no Rio de Janeiro (frequentemente substituídas por raias, especialmente *Atlantoraja castelnaui*, uma raia ameaçada de extinção) e com o nome de "cherne" em todos os locais (substituída por uma variedade de espécies, sempre de peixes de menor valor comercial). Em São Paulo observamos uma taxa muito alta (90%) da venda de tubarão azul (*Prionace glauca*) como se fosse badejo ou Cherne. Um resultado interessante foi observar que as espécies usadas como substitutas variavam muito entre as cidades, apesar dos nomes das espécies comercializadas não variarem tanto. Assim, por exemplo, a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), que no Rio de Janeiro é uma espécie de alto valor comercial, era usada frequentemente como substituta em Brasília. Foi ali também que observamos a espécie de água doce *Osteoglossum bicirhosum* (aruanã) sendo vendida como se fosse badejo, mais uma vez mostrando o caráter regional das espécies usadas como substitutas. De uma maneira geral, a fraude no comércio de epinefelídeos (garoupas, chernes, badejos) foi aproximadamente o dobro (85,7%) daquela observada em outras espécies comercializadas

(43,1%). O preço das espécies usadas como substitutas foi significativamente menor do que o preço médio das supostas espécies dos rótulos. Isso indica a intencionalidade na substituição, provocada pelo ganho financeiro para o vendedor, indicando, portanto, o crime de fraude comercial.

CONCLUSÃO

Este trabalho demonstrou a utilidade da identificação molecular para estimar os níveis de fraude no comércio de pescado tanto em material fresco, como em feiras livres e peixarias, como cozinhado, em restaurantes. As abordagens mais convencionais de sequenciamento tiveram a mesma eficiência e preço que a abordagem por genômica. As taxas de fraude no comércio das três cidades analisadas foram muito elevadas. É fundamental que sejam realizados controles mais frequentes pelos órgãos de fiscalização para evitar prejuízos financeiros para os consumidores e prevenir o comércio ilegal de pescados, sobretudo daquelas espécies presentes nas listas oficiais de ameaça de extinção.

FONTE FINANCIADORA

Projeto FAPERJ, edital PensaRio, projeto "Genômica aplicada a recursos pesqueiros e aquicultura: GARPA-RIO". Projeto OCEANA, financiado com apoio do Instituto humanize.

Painel

Aquicultura e Pesca

469 - ANÁLISE COMPARATIVA DE OTÓLITOS INTEIROS E SECCIONADOS NO ESTUDO DE IDADE E CRESCIMENTO DE *Centropomus parallelus* (ROBALO-PEVA)

JULIA MARIA MACCARI[1], BRUNO RAMOS VIGANO[2], MATHEUS FREITAS[3], VINÍCIUS ABILHOA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]PUNTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ, [3]INSTITUTO MEROS DO BRASIL, [4]MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL CAPÃO DA IMBUIA

Email: maccarijulia@gmail.com

Palavras-chave: Centropomidae, comparação, anéis de crescimento

INTRODUÇÃO

A compreensão da idade e crescimento em peixes desempenha um papel fundamental na gestão dos estoques pesqueiros. A precisão das estimativas de idade depende da escolha da estrutura biológica utilizada (e.g. escamas, otólitos, vértebras) e da técnica de processamento empregada. O robalo-peva (*Centropomus parallelus*) é um peixe estuarino-dependente que se caracteriza por ser um importante recurso pesqueiro, apreciado por pescadores esportivos e artesanais ao longo de sua distribuição geográfica. Este estudo teve como objetivo avaliar a precisão e comparar as estimativas de idade obtidas a partir de otólitos sagittae inteiros e seccionados de *C. parallelus*.

METODOLOGIA

Foram coletados 99 otólitos provenientes da pesca comercial e da mortalidade incidental em competições de pesca esportiva no litoral do Paraná, no período de 2015 a 2021. Dois leitores sem conhecimento prévio do comprimento dos peixes realizaram leituras independentes dos anéis de crescimento dos otólitos inteiros. Após isso, os mesmos otólitos foram emblocados, em resina poliéster, e seccionados transversamente em sua região central. Para a contagem do número de anéis nos otólitos seccionados, foi padronizado um eixo do núcleo do otólito até a região dorsal. Nesse eixo, as bandas claras observadas foram consideradas anéis etários e, seguindo o método dos otólitos inteiros, leituras independentes sem informações prévias de comprimentos foram realizadas. Estimativas de idade de otólitos inteiros vs seccionados foram agrupadas em planilhas eletrônicas contendo a identificação do otólito e o comprimento do exemplar. Para uma comparação ontogenética, agrupamos as amostras em três tipos: 1. Juvenis, indivíduos abaixo do tamanho de primeira maturidade sexual (L50); 2. Sub adultos, indivíduos compreendidos entre o L50 e L100 (Onde 100% dos indivíduos são adultos) e 3. Adultos, indivíduos acima do L100. Os valores de referência L50 e L100 foram obtidos em Costa e Silva (2021) e extrapolados para a população total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação utilizou estimativas de idade independentes (n= 2 por leitor) de otólitos inteiros e seccionados (variação = 0 – 11 anos). Dos otólitos analisados, nenhum correspondeu a peixes juvenis, 22 foram atribuídos a sub-adultos e 77 a adultos. A concordância percentual das leituras dos otólitos pertencentes a sub adultos foi de 18,1%, enquanto para os otólitos de adultos foi de 6,4%. O coeficiente de variação (CV) foi de 70,8% para sub adultos e 48,0% para adultos. O erro percentual absoluto (APE) foi de 50,1% para sub adultos e 33,9% para adultos. Entre os leitores, as estimativas de idade de otólitos seccionados foram mais precisas (CV – 8,3%; APE – 5,9%) do que de otólitos inteiros (CV – 35,5%; APE – 25,2%). Entre otólitos inteiros e seccionados, a precisão das estimativas de idade foi de CV – 53,1%; APE – 37,5%. A idade foi tipicamente subestimada em otólitos inteiros em comparação com seccionados. Os otólitos seccionados revelaram que uma longevidade maior (11 anos) do que a observada usando otólitos inteiros (6 anos).

CONCLUSÃO

Esses resultados destacam a importância de uma abordagem cuidadosa na escolha da estrutura biológica e da técnica de processamento ao estimar a idade de peixes. A utilização de otólitos seccionados pode proporcionar uma melhor precisão nas estimativas de idade no caso do robalo-peva, resultando em informações mais confiáveis para a gestão desse recurso pesqueiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa E Silva, G. H.; Freitas, M. O.; Abilhoa, V. Reproductive biology of the fat snook *Centropomus parallelus* Poey, 1860 (Teleostei, Centropomidae) and implications for its management in the southern Atlantic Ocean.

Journal of Fish Biology, v. 99, n. 2, p. 669–672, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental.

Painel

Aquicultura e Pesca

477 - ACIDENTES DE TRABALHO NO COMÉRCIO DE PESCADO EM FEIRAS LIVRES: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE BELÉM, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL

JORGE LUIZ SANTOS DE MELO[1], CARLA VANESSA CRUZ DE ASSUNÇÃO[2], YURI RODRIGUES VALENTE FILHO[3], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: melo.jm15@gmail.com

Palavras-chave: Saúde ocupacional. Segurança no trabalho. Pesca artesanal.

INTRODUÇÃO

Acidentes de trabalho são definidos como qualquer acontecimento que envolva danos, perdas, lesões ou mortes e perda ou redução da capacidade de trabalho (Morais, 2011). A segurança, higiene e a saúde são fatores importantes na prevenção de acidentes, além de promover a saúde e garantir a integridade física do trabalhador.

O monitoramento dos riscos e a observância das normas de segurança do trabalho é essencial para a garantia de qualidade da saúde do trabalhador (Montelo et al., 2011). Neste sentido, objetivou-se caracterizar os acidentes de trabalhos ocorridos no comércio de pescado em feiras-livres do município de Belém, Pará, Amazônia Oriental.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no período de 25 de agosto a 15 de setembro de 2022, no município de Belém, estado do Pará. A área de estudo é a capital do estado e possui inúmeros importantes portos pesqueiros para o estado.

Os dados para o estudo foram obtidos através de visitas técnicas nas feiras do Mercado de Peixe do Ver-o-Peso, Feira da 25 e Feira da Acatauassu Nunes. Em cada feira foi realizado o levantamento das condições do ambiente de comercialização do pescado e a infraestrutura dos pontos de venda, para uma percepção da qualidade do ambiente de trabalho em que os feirantes estão inseridos.

Aos comerciantes, aplicou-se questionários semiestruturados com um total de quatorze perguntas diretas e objetivas, facilitando o levantamento das informações. A aplicação dos questionários permite que seja realizado uma análise qualitativa e quantitativa sobre os acidentes que envolvem os vendedores de pescados em feiras livres.

As perguntas do questionário foram baseadas no estudo de Braga e Chagas (2023), que continha perguntas acerca da ocorrência de acidente de trabalho na atividade pesqueira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 28 vendedores foram entrevistados, sendo 20 para o Mercado de Peixe do Ver-O-Peso, quatro para a Feira da 25 e quatro para a Feira da Acatauassu Nunes. Todos os comerciantes de pescado são homens, com idade entre 22 e 68 anos. Em relação a aplicação dos questionários, nas três feiras, os vendedores mostraram resistência para responder as perguntas. Na Feira da 25 e na feira da Acatauassu Nunes, todos os responsáveis pelos boxes de pescado foram entrevistados, no entanto, no Mercado de Peixe do Ver-O-Peso a maioria dos vendedores foram resistentes, negando-se a responder os questionários, o que dificultou o levantamento de informações.

Em relação as condições do local de trabalho, em todas as feiras analisadas foram identificados alguns pontos que reduzem a qualidade de trabalho dos vendedores, como falta de conforto térmico, a ausência de sanitários públicos e disponibilidade de rede de água, boxes pequenos e pisos irregulares.

Em relação aos acidentes de trabalho na comercialização do pescado, os principais acidentes mencionados por todos os feirantes foram cortes com objetos perfurocortantes e perfurações com a espinha do peixe, sendo relatadas como acontecendo com uma frequência maior que dez vezes. A ausência de luvas anticortes entre os entrevistados é algo comum e acaba expondo os manipuladores aos acidentes, reduzindo a capacidade de trabalho.

Quedas, tropeços e escorregos também foram mencionados, porém com uma frequência menor. Estes acidentes ocorrem pelo piso inadequado, desnivelado no local de venda ou pela ausência do

uso de botas de borracha que pelos vendedores nas feiras visitadas.

Verificou-se que todos os vendedores entrevistados já sofreram acidentes de trabalho e precisaram de atendimento médico, no entanto apenas 28,57% possuem plano de saúde. Destaca-se que nenhum dos comerciantes utiliza EPIs e citaram que nunca passaram por treinamentos de segurança do trabalho. Além disso, mencionaram que as feiras não apresentam enfermarias e kit de primeiros socorros não são disponibilizados pela gerência das feiras.

A segurança, higiene e saúde no ambiente de trabalho são fatores necessários nas atividades formal e informal, visando reduzir acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e proteger a integridade e a capacidade laboral por meio do monitoramento dos agentes e riscos ambientais através do cumprimento das devidas normas de segurança do trabalho (Silva et al., 2006; Montelo et al., 2011).

CONCLUSÃO

No presente estudo, verificou-se que quanto as condições de trabalho não são eficazes para a segurança do trabalhador. Quanto aos principais acidentes de trabalho sofridos destaca-se perfurações e cortes durante o manuseio de material e do próprio pescado. Foram relatados também acidentes devido as estruturas precárias encontradas nos locais de comercialização. No entando, é evidente que boa parte dos comerciantes não utilizam de equipamentos de segurança (p.ex., EPI's), o que poderia diminuir e prevenir muitos acidentes relatados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga, M.M.; Chagas R.A. Saúde e segurança no trabalho do pescador artesanal: um estudo de caso na Baía do Sol (Ilha de Mosqueiro, Amazônia). Cadernos Cajuína, v. 8, n. 3, p. 1-11. 2023.

Chagas, R.A.; Barros, M.R.F.; Santos, W.C.R.; Vale, A.V.P.; Sousa, C.R.S. Acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em pescadores artesanais do município de São João de Pirabas, nordeste paraense. Revista Educação Ambiental em Ação. v. 56, p. 1-4, 2016.

Morais, C.R.N. Dicionário de saúde e segurança no trabalho e meio ambiente. São Caetano do Sul: Yendis, 2011b.

Montelo, R.O.; Martins, G.A.S.; Teixeira, S.M.F. Avaliação das Condições de Higiene e Segurança do Trabalho: Estudo de Caso na Feira Livre do Agricultor em Palmas–Tocantins. Journal of Health Sciences, v.13, n. 4, 2011.

Silva, R.B.; Nããs, I.D.A.; Silveira, N.; De Moura, D.J. Insalubridade do trabalhador na produção animal: uma questão de educação e informação. Segurança e Trabalho. Brasil, 2006.

Painel

Aquicultura e Pesca

486 - PADRÃO DE CRESCIMENTO EM BIVALVES: UM ESTUDO DE CASO EM OSTRAS *Crassostrea* spp. (MOLLUSCA, OSTREIDAE)

NATHÁLIA DA CRUZ XAVIER[1], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[2], WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS[3], VALDO SENA ABREU[4], WAGNER CÉSAR ROSA DOS SANTOS[5], MARKO HERRMANN[6], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), 3PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA (PPGEAP/UFPA), [4]MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA), [5]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA (UFRA), [7]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: eunathalia.cx@gmail.com

Palavras-chave: Overall Growth Performance. Recurso pesqueiro. Zonas climáticas.

INTRODUÇÃO

Mundialmente, as ostras representam um importante grupo de recursos pesqueiros (FAO, 2020). Devido o declínio populacional dos bancos naturais deste molusco, nas últimas décadas houve um esforço no desenvolvimento de tecnologias objetivando o cultivo das ostras (Beck et al., 2011; Chagas et al., 2021). Dentre os estudos destacam-se os de crescimento e os respectivos fatores que o influenciam (Alvarenga, 2006; Legat et al., 2017).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo comparar o crescimento de ostras *Crassostrea* spp. com base em seus respectivos índices de Overall Growth Performance – OGP das espécies disponíveis na literatura científica.

METODOLOGIA

No presente estudo, compilou-se estudos sobre o crescimento de ostras a partir de uma revisão de literatura científica de crescimento de espécies do gênero *Crassostrea*. Em cada artigo encontrado extraiu-se o valor do índice Overall Growth Performance – OGP da espécie. Quando o valor de OGP não estava disponível no artigo encontrado, mas apresentava os parâmetros de crescimento de von Bertalanffy (K e L∞), o valor do OGP foi estimado com base na equação OGP=log(K[L∞])3.

A comparação de OGP das ostras *Crassostrea* spp. foi realizado de duas maneiras: (1) geral, comparando o OGP das espécies agrupadas por zona climática (zona tropical/subtropical ou temperada) e (2) específico, comparando o OGP das espécies em cada zona climática.

Previamente, testou-se os pressupostos de normalidade e homogeneidade dos valores de OGP por zona climática e por espécie. Subsequentemente, utilizou-se o teste não-paramétrico Wilcoxon para testar a hipótese de que os valores de OGP diferem entre zona climática. Para o teste de hipótese de diferença intraespecíficas de *Crassostrea* spp. dentro de cada zona climática, utilizou-se uma Análise de Variância one-way para comparação na zona tropical/subtropical e o teste de Kruskal Wallis na zona temperada. Todas as análises foram efetuadas no programa R (significância: 95%.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão de literatura nos reuniu 87 dados de crescimento de ostras do gênero *Crassostrea*, correspondentes a oito espécies, sendo seis espécies de zona temperada (*C. ariakensis*, *C. brasiliana*, *C. corteziensis*, *C. gasar*, *C. gigas* e *C. virginica*), e três espécies de zona tropical (*C. gasar*, *C. madrasensis* e *C. rhizophorae*). Dentre as espécies encontradas, *C. gasar* e *C. virginica* apresentam dados de crescimento nas duas zonas analisadas. Destaca-se que para a comparação estre as espécies da zona tropical, não foi incluído o OGP da *C. virginica* por apresentar apenas um único estudo.

A mediana do OGP das ostras *Crassostrea* spp. na zona temperada foi de 5,74 (IQR = 0,594), enquanto a mediana na zona tropical/subtropical foi de 6,24 (IQR = 0,463). O teste de Wilcoxon mostrou que a diferença foi significativa e classificada como pequena (p=0,121, tamanho do efeito r = 0,268).

A comparação do OGP entre as espécies da zona tropical/subtropical não detectou diferença significativa entre as espécies de *Crassostrea* (F=2,210; p=0,155). A comparação do OGP entre as espécies da zona temperada também não detectou diferenças significativa entre as espécies (χ2=73,0; p=0,478). Ambos os resultados indicam

que as espécies apresentam padrão de crescimento igual dentro de cada zona climática.

As ostras *Crassostrea* spp. corresponde a um dos grupos mais utilizados na aquicultura, neste contesto, o sucesso no cultivo das ostras está ligado diretamente às condições ambientais da área de cultivo, estando sujeito às características abióticas e biológicas (Alvarenga; Nalesso, 2006; Chagas et al., 2022) e ao tipo de manejo/cultivo (Legat et al., 2017; Vale et al., 2020). No entanto, mesmo com essa variabilidade nos dados de crescimento, diversos autores citam que as espécies seguem um padrão biológico de crescimento, delimitado por zona climática (Gosling, 2015; Pauly, 1979; Munro; Pauly, 1983), assim como evidenciado no presente estudo.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados do estudo confirmamos a hipótese de que as ostras do gênero *Crassostrea* spp. possuem crescimento distinto ao comparar por zona climática. Essa informação é importante visto que as ostras representam uma espécie com importância comercial e qualquer informação sobre sua biologia favorece o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem o aporte tecnológico para o sucesso de sua criação em cativeiro.

Recomendamos uma análise complementar do crescimento das espécies abrangendo uma comparação que considere o método utilizado na estimação de crescimento, particularidades locais e estudos realizado em ano de El Niño/La Niña, por exemplo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarenga, L.; Nalesso, R.C. Preliminary assessment of the potential for mangrove oyster cultivation in Piraquê-açu River Estuary (Aracruz, ES). Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v. 49, n. 1, p. 163-169, 2006.

Arntz, W.E., et al. Changes in the structure of a shallow sandy-beach community in Peru during an El Niño event. South African Journal of Marine Science. v. 5, p. 645-658, 1987.

Beck, M.W. et al. Oyster reefs at risk and recommendations for conservation, restoration, and management. Bioscience, Uberlândia, v. 61, n. 2, p. 107-116, 2011

Chagas, R.A.; Barros, M.R.F., Abreu, V.S. Silva, R.E.O.; Almeida, M.S.; Santos, W.C.R.; Herrmann, M. Growth performance of the mangrove oyster cultivated on the Amazonian coast. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v. 64, n. p. e21190650, 2021.

Gosling, E. Marine Bivalve Molluscs. John Wiley & Sons, Ltd, 537p., 2015.

Chagas, R.A.; Ribeiro, A.C.F.; Santos, W.C.R.; Barros, M.R.F.; Santos, W.J.P. & Herrmann, M. (2022). Efeito da sazonalidade amazônica no crescimento de ostras cultivadas. Pesquisa Agropecuária Pernambucana, v. 27, n. 1, 2022.

Legat, J.F.A.; Puchnick-Legat, A.; Fogaça, F.H.S.; Tureck, C.R.; Suhnel, S.; Melo, C.M.R. Growth and survival of bottom oyster *Crassostrea gasar* cultured in the northeast and south of Brazil. Boletim do Instituto de Pesca. v. 43, n. 2, p. 172-184, São Paulo, 2017.

Munro, J.L.; Pauly, D. A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. Fishbyte. v. 1, n. 1, p. 5-6, 1983.

Pauly, D. Gill size and temperature as governing factors in fish growth: a generalization of the von Bertalanffy`s growth formula. Berichte aus dem Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universität Kiel. v. 63, p. 1-156, 1979.

Vale, A.V.P.; Santos, W.C.R.; Barros, M.R.F.; Chagas, R.A.; Herrmann, M. Comparação de substratos artificiais na redução de bioincrustantes em um cultivo de ostras no estuário amazônico. Revista CEPSUL: Biodiversidade e Conservação Marinha. v. 9, n. e2020001, p. 1-16, 2020.

Painel

Aquicultura e Pesca

493 - AVALIAÇÃO DOS RISCOS À SAÚDE HUMANA ASSOCIADOS AO CONSUMO DO CARANGUEJO UÇÁ NO LAGAMAR PARANÁ- SÃO PAULO

GABRIELE COSTA RAMOS[1], CASSIANA BAPTISTA METRI[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [2]UNESPAR CAMPUS DE PARANAGUÁ

Email: gabrielecostaar@gmail.com

Palavras-chave: saúde pública; caranguejo uçá; contaminação

INTRODUÇÃO

O consumo de frutos do mar, incluindo o caranguejo uçá (*Ucides cordatus*), é uma prática comum em várias regiões costeiras do Brasil. No entanto, a contaminação por metais pesados representa uma preocupação crescente devido aos potenciais riscos à saúde humana. O objetivo deste trabalho é analisar a presença de metais pesados em caranguejos uçá coletados em manguezais ao longo do Lagamar São Paulo-Paraná e avaliar os potenciais riscos à saúde humana associados ao consumo desse crustáceo. Além disso, busca-se comparar os níveis de contaminação entre as diferentes áreas de coleta.

METODOLOGIA

O estudo ocorreu em dois estados: Paraná e São Paulo. No litoral sul de SP foi amostrado o manguezal Icapara (ICA) em Iguape e Parque Estadual Ilha do Cardoso (PEIC) e Nobrega (NOB) em Cananéia. No litoral do PR foram amostrados: PGUA em Paranaguá, Estação Ecológica De Guaraqueçaba (ESEC), Parque Nacional do Superagui (PARNA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural Papagaio da Cara Roxa (RPPN) em Guaraqueçaba, Cabaraquara (CAB) e Emboguaçú (BOG) em Guaratuba. As coletas ocorreram entre novembro de 2021 e agosto de 2022 e foram realizadas trimestralmente. Os caranguejos foram coletados em franjas e bacias de cada manguezal por catadores profissionais por braceamento. Os animais foram dissecados e foram retiradas amostras de três tecidos: musculatura da quela maior, hepatopâncreas e brânquias. As amostras foram processadas e analisadas para determinação das concentrações de metais pesados por espectrofotometria de absorção atômica com plasma acoplado indutivamente (ICP-AES). Para obter valores que avaliem o risco a saúde humana, foi determinado o quociente de risco (QR) com base na determinação das concentrações médias dos doze elementos a saber: arsênio, cádmio, cálcio, cobre, chumbo, cromo, magnésio, manganês, mercúrio, níquel, selênio e zinco presentes nos órgãos consumidos pela população.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram comparados com limites máximos tolerados estabelecidos pela legislação nacional e internacional. Se o QR calculado for menor que um, não há risco apreciável poluente específico analisado, se o valor QR for maior que um há um risco imediato de consumir esse crustáceo. Os dados evidenciaram que os elementos arsênio, cromo, chumbo e selênio apresentaram valores acima dos limites recomendados em todos os locais de amostragem. Áreas com maior intervenção humana e poluição ambiental, como o ponto adjacente ao Porto de Paranaguá e Icapara, revelam os maiores níveis de contaminação. Elementos como selênio, cromo e chumbo, com valores de QR acima do permitido, estão associados a vários efeitos adversos na saúde humana, afetando sistemas como o nervoso, renal, hepático e endócrino. A relação entre a presença dos metais examinados e os impactos na população de crustáceos é complexa, devido ao efeito tóxico dos elementos, que pode ser provocado por outras substâncias ou interações químicas. Além disso, os resultados sugerem que o consumo de caranguejo uçá nas áreas mais antropizadas - ICA e PGUA - pode representar um risco significativo para a saúde humana devido à presença de uma grande quantidade desses contaminantes

CONCLUSÃO

Os dados indicam a necessidade de medidas eficazes para reduzir a contaminação e proteger a saúde da população que consome esses alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução normativa - IN n° 88, de 26 de março de 2021. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, edição. 61, p. 226, 31 mar. 2021. IN 88/2021.

Paula, M. de. Inimigo invisível: metais pesados e a saúde humana. Periódico Tchê Química, v. 3, n. 6, p. 37–44, 2006.

Silva, C. A.; Santos, S. de O. Avaliação do potencial risco à saúde humana de metais pesados em peixes marinhos consumidos em Aracaju, Maceió e Salvador, Brasil: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2016. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 126).

Teixeira, D. C. L. et al. Exposição a contaminantes ambientais inorgânicos e danos à saúde humana. Brazilian Journal of Health Review, v. 3, n. 4, p. 10353–10369, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Programa REBIMAR- Petrobras Socioambiental

Painel

Aquicultura e Pesca

514 - PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO DA PESCA NO COMPLEXO LAGUNAR SUL DE SC, UM EXEMPLO DE CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA

SÉRGIO WINCKLER DA COSTA[1], EMANUEL VIQUETI[2], JEFFERSON DE OLIVEIRA[3], LUIZ RODRIGO MOTA VICENTE[4], BARBARA HECK SCHALLENBERGER[5], MICHELI CRISTINA THOMAS[6]

[1]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [2]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [3]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [4]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Email: winckler@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: complexo lagunar sul, ordenamento pesqueiro, camarão-rosa

INTRODUÇÃO

A pesca de camarões em sistemas costeiros é praticada em diferentes regiões do Brasil, sendo caracteriza como artesanal e direcionada aos indivíduos juvenis. No Complexo Lagunar Sul de Santa Catarina, composto pelas lagoas do Mirim, Imaruí, Santo Antônio dos Anjos, Santa Marta Pequena, Camacho e Garopaba do Sul, o camarão-rosa é o principal "pescado" capturado, utilizando-se o petrecho denominado aviãozinho. A legislação que regulamenta essa atividade é antiga (Portaria IBAMA nº10/1992) e os acordos de pesca estabelecidos perderam a validade. Esta situação gera insegurança para os pescadores e dificulta a fiscalização da pesca, criando a necessidade de atualização das normas.

METODOLOGIA

A pesca do aviãozinho foi caracterizada utilizando estratégias participativas, sendo realizadas 15 reuniões pelo Grupo de Trabalho do Aviãozinho do Fórum de Pesca do Complexo Lagunar, formado por pescadores e gestores, entre 2017 a 2019. O georreferenciamento das áreas de pesca foi elaborado a partir da identificação e levantamento das coordenadas dos polígonos desenhados em mapas dos balizamentos antigos e projeções no Google Earth, utilizando-se de um receptor GPS, UTM e Datam SIRGAS 2000. As informações levantadas nas reuniões foram especializadas e gerados mapas atualizados através do uso de SIGs em meio digital. Foi construída uma minuta de ordenamento da pesca a partir da mescla de 3 propostas constantes em processo tramitando dentro do MPA desde 2015. Os mapas e a minuta foram apresentados e discutidos em 12 reuniões devolutivas no ano de 2021. Nessas reuniões com a comunidade foram definidos o número de pontos de pesca, número de redes por ponto, distância entre pontos e entre linhas, além de características das redes do parati e do peixe rei. O número de pontos para cada polígono foi calculado pela divisão da área total do polígono pela área ocupada pelo módulo de redes e as distâncias entre pontos e linhas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas reuniões participativas verificou-se diferenças na distância entre os pontos pesca, no espaçamento entre as linhas e no número de redes por ponto, de acordo com a localização dos polígonos nas lagoas. A distância entre os pontos de pesca variou de 30 a 100 metros e o espaçamento entre as linhas de 50 a 150 metros. O número de redes utilizado por ponto de pesca relatado pelos pescadores foi de 3, 4 ou 6, de acordo com os modos de pesca. Ficou acordado o número máximo de 36 redes por pescador, que é muito superior ao permitido pelo Acordo de Pesca de 2005 de até 3 pontos de pesca e 06 redes por ponto (18 redes). O número de redes proposto pelo grupo (36 redes) garante a sobrevivência dos pescadores que vivem exclusivamente da pesca e ficou definido como número máximo sustentável. Foram mapeados e georreferenciados 25 polígonos de pesca de aviãozinho, sendo 8 (oito) no Município de Laguna, 3 em Imbituba, 9 em Imaruí, 2 em Pescaria Brava e 3 em Jaguaruna. A área ocupada pelo conjunto de aviõezinhos (ponto de pesca) foi de 400 m² e as distâncias entre pontos e entre linhas variaram de acordo com cada localidade, resultando em áreas modulares entre 2.400 m^2 e 4.000 m^2, com 6 diferentes tamanhos. A área espacial total de polígonos nas lagoas ficou em 62.434.000 m^2, representando 30,00 % da área total das lagoas. O número estimado de pontos possíveis de serem instalados ficou em 17.268, com 83.761 redes e 2.518 pescadores. A partir das reuniões com os pescadores também foi definido que o tamanho máximo das embarcações é de 9 metros e motores com potência máxima de 25 hp, malha mínima para redes de emalhe em 70 mm e altura máxima de 2

braças e para as tarrafas a malha mínima de 50 mm. O período de pesca do parati para os meses de janeiro a março, nas lagoas de Santo Antônio dos Anjos, Mirim e Imaruí, utilizando rede de emalhe, na forma de cerco, com malha de 50 mm e com altura máxima de 2 braças. Para a pesca do peixe-rei o período de 15 de julho a 15 de novembro nas lagoas de Garopaba do Sul, Camacho e Santa Marta Pequena, utilizando rede de espera com malha de 35 mm. O defeso do camarão-rosa não foi pauta das reuniões, mantendo-se como está (15/07 até 15/11).

CONCLUSÃO

A elaboração da proposta de minuta de regulamentação da pesca no Complexo Lagunar Sul de Santa Catarina com pressupostos da gestão participativa e adaptativa foi um trabalho exitoso, pois traduziu as necessidades dos pescadores, respeitando as peculiaridades locais. A discussão e elaboração de normas de pesca de forma participativa, com pescadores, gestores públicos e universidade é extremamente positiva e necessária, pois valoriza o conhecimento tradicional e técnico-científico, aumentando o comprometimento com o cumprimento das regras estabelecidas. Por fim, a regulamentação da pesca de forma participativa fortalece a autogestão, a fiscalização e manutenção da pesca artesanal sustentável.

Painel

Aquicultura e Pesca

531 - DETECÇÃO DA CONDIÇÃO DE HIPEROSTOSE EM TELEÓSTEOS MARINHOS COM A UTILIZAÇÃO DE EXAME RADIOGRÁFICO

FERNANDO AUGUSTO PEREIRA TUNA[1], REBECA BIANCA DA SILVA[2], FERNANDA MEIRELLES VIEIRA[3], ANGÉLICA PEREIRA PALACE SANTANA[4], KARLA REIS ESTANEK LESSA[5], MÁRCIA SALOMÃO[6], HELENA PASSERI LAVRADO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UFF, [4]UFF, [5]UFF, [6]UFF, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: tunafernando@gmail.com

Palavras-chave: Osteologia; Ictiologia; Osteoma

INTRODUÇÃO

A radiografia é uma técnica de imagem não invasiva indicada para detecção de lesões no campo da osteologia em várias espécies, inclusive animais selvagens aquáticos marinhos. Ossos hiperostóticos se distinguem dos ossos normais pelas altas densidades radiográficas, devido a mudanças em sua estrutura mineralógica, apresentando aumento no espessamento e porosidade, afetando diversas espécies de peixes com relevância comercial. O presente trabalho teve por objetivo a descrição da condição de hiperostose em espécies de relevância comercial da costa sudeste brasileira com enfoque nas pescarias artesanais utilizando o exame radiográfico como ferramenta de detecção.

METODOLOGIA

Os indivíduos foram obtidos junto a pescadores artesanais localizados em três diferentes regiões do Rio de Janeiro: Baía de Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía de Ilha grande. Os espécimes foram radiografados com o aparelho modelo MAG 300mA COLIMADOR com 160mA – 50 Kv utilizando cassetes radiográficos de 35 x 43cm com distância de 1 metro, além de equipamento de raios X portátil no modelo Porta 100HF (Job Corporation), mantendo-se uma distância de 0,6 metros do animal, utilizando uma tensão de 60kv e amperagem de 2,0 mAs. O Programa utilizado para manuseio das imagens radiográficas foi o Sante Dicom Viewer Pro. Foi aplicada a técnica de descarnamento utilizando solução de água quente com detergente para remoção dos resíduos cárneos e limpeza do osso para posterior identificação e fotografia do material. As edições de imagem foram feitas utilizando programa Adobe Photoshop (2020). Para mensuração das peças esqueléticas foi utilizando software ImageJ (Bourne and Bourne, 2010). Os espécimes foram sexados e tiveram suas medidas biométricas determinadas, em triplicata: o peso total, o peso eviscerado e o peso do filé com pele de cada unidade experimental através de balança semi-analítica. O comprimento total e padrão foram medidos através de ictiomêtro e paquímetro digital.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 665 exemplares de 28 espécies de teleósteos marinhos, pertencentes a onze famílias comerciais. Três famílias apresentaram espécies com hiperostose em diferentes graus: 1 espécie de Trichiuridae (n = 102), 1 espécie de Ephippidae (n = 87) e 6 espécies de Carangidae (n = 113). As regiões esqueléticas que apresentaram hiperostose foram: cranial: crista supraoccipital, e frontal (frequência de ocorrência de 80,31%), ptegiófaros dorsais (FO de 73,57%), cleithrum (FO de 70,47%), espinhos hemais (FO de 60,62%), ptegiófaros anais (FO de 41,45%), espinhos neurais (FO de 27,98%), costelas (FO de 20,72%) e supraneurais (FO de 9,33%). A hiperostose se mostrou presente tantos em machos quanto em fêmeas, confirmando o relatado pela literatura de que essa é uma condição independente do sexo (Smith-vaniz et al., 1995). As espécies demonstraram padrões espécie específicos, sendo constatados padrões ontogênicos ligados ao crescimento desses animais e sua relação com o desenvolvimento da hiperostose. A detecção de hiperostose demonstrou uma alta relação com o tamanho de maturidade sexual, apresentando taxas baixas ou nulas antes do primeiro tamanho de maturação sexual das espécies, e progressivo aumento conforme o crescimento do indivíduo, podendo afetar todos os exemplares a partir de determinado tamanho. A demarcação é evidenciada por imagens amorfas mais radiopacas que o esqueleto dos animais estudados. Essa alteração ocorre devido a mudança no arranjo mineralógico do cálcio de hidroxiapatita [$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$] por calcita ($CaCO_3$) durante o processo de remodelamento contínuo do tecido ósseo (Aguilera et al., 2017). A utilização de

técnicas de imagem permite que um maior número de exemplares seja analisado em menos tempo, proporcionando um aumento na qualidade da detecção de alterações dos padrões esqueléticos desses animais. A padronização dos protocolos de análise, bem como o uso de novas metodologias permite um aumento no número de relatos e uma maior compreensão sobre anomalias osteológicas.

CONCLUSÃO

A hiperostose é uma alteração osteológica que afeta diferentes famílias em teleósteos marinhos, entretanto existem poucos relatos em espécies da costa brasileira. O uso de imagens radiográficas nesses estudos tem ajudado a desvendar as características dessa condição não totalmente esclarecida, auxiliando na elucidação das possíveis causas e consequências, biológicas e comerciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilera, O. et al. (2017). The bone degenerative processes in senile fishes from Holocene Brazilian shell mounds. Journal of fish diseases, 40(12), 1869-1881.

Bourne, R.; Bourne, R. ImageJ. Fundamentals of digital imaging in medicine. Springer Science & Business Media. p. 185-188. 2010

Smith-Vaniz, W.F.; Kaufman, L.S.; Glovacki, J. Species-Specific Patterns of Hyperostosis in Marine Teleost Fishes. Marine Biology, v.121, p.573-580, 1995

Painel

Aquicultura e Pesca

533 - MATURAÇÃO GONADAL, REGISTRO DE ANDADAS REPRODUTIVAS E ABUNDÂNCIA LARVAL DO CARANGUEJO GUAIAMUM (*Cardisoma guanhumi*) NO RIO SÃO JOÃO, RJ: INDICADORES DE AJUSTE DO PERÍODO DE DEFESO

YOHANNY MELO GOMES[1], VIVIANE DUARTE GONÇALVES[2], CÁSSIA CARVALHO[3], CLARICE MACHADO SANTOS[4], APARECIDA ALVES DO NASCIMENTO[5], ANDERS JENSEN SCHMIDT[6], KAREN DIELE[7], PÂMELA ALESSANDRA FARIAS[8], JORGE ELIAS RAGE ABOUD[9], MÁRCIO LUIZ CHAGAS MACEDO[10], EDUARDO VIANNA DE ALMEIDA[11]

[1]DEPTO DE ECOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, [4]DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA, INSTITUTO BIOMÉDICO, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]INST DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [6]CENTRO DE FORMAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [7]CENTRE FOR CONSERVATION AND RESTORATION SCIENCE, SCHOOL OF APPLIED SCIENCES, EDINBURGH NAPIER UNIVERSITY, [8]DEPTO DE ZOOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [10]LAB. DE CARCINOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [11]DEPTO DE ZOOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: viviane.duarte2601@gmail.com

Palavras-chave: Espécie ameaçada; Fecundidade; Sudeste do Brasil; Manejo da pesca

INTRODUÇÃO

Cardisoma guanhumi é um caranguejo semiterrestre conhecido no Brasil como guaiamum. Atualmente, encontra-se ameaçado de extinção com status vulnerável (MMA, 2022). Sua pesca foi proibida em 2014 (MMA, 2014) e desde 2018 (MMA, 2018) só é autorizada em localidades com Plano de Gestão Local (PGL). Para este planejamento é essencial conhecer o período reprodutivo da espécie, norteador da definição dos períodos de defeso. Por isso, este trabalho teve como objetivo levantar dados reprodutivos do guaiamum que apoiassem a elaboração do PGL na região da Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico Leão Dourado (RJ).

METODOLOGIA

Foi realizada captura e biometria de fêmeas de *C. guanhumi* entre ago/2021 e jan/2023 com armadilhas de alçapão (ratoeiras), para avaliação da maturação gonadal. Ovários passaram por processamento histológico e cortes de 5,0 µm foram corados, desidratados em série alcoólica e diafanizados em xilol (Tolosa et al. 2003). Foram feitas análises morfométricas de 30 células germinativas, em campos aleatórios dos cortes, avaliando maior diâmetro de oogônias, oócitos I-IV, e oócitos maduros. Por campanha, calculou-se o Índice Gonadossomático (IGS) através da média da razão entre peso úmido total dos ovários e peso úmido total da fêmea. Avaliou-se fecundidade (ovos.fêmea^{-1}) em 20 fêmeas (mar/2022), por subamostragem da massa de ovos, pesagem das alíquotas (3 por fêmea) e contagem de ovos. A ocorrência de andadas, movimentos em massa de caranguejos para acasalamento e desova, foi monitorada através de ciência cidadã entre jul/2021 e mai/2023. Informações de pesquisadores, moradores e extrativistas foram enviadas e processadas pelo aplicativo de smartphone REMAR_Cidadão. No plâncton, avaliou-se abundância larval no baixo estuário através de arrastos subsuperficiais com malhas de 200, 300 e 500µm, em marés vazantes e enchentes (noturnas) de sizígia, de dez/2021 a nov/2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A largura da carapaça (LC) das fêmeas que tiveram ovários avaliados, variou de 36,0 a 89,6 mm, sendo identificadas 25 fêmeas imaturas (gônadas translúcidas), 34 em maturação (variando de marfim a marrom claro), 29 maturas (gônadas muito volumosas de cor marrom escuro e/ou preto), 22 em desova e 3 em repouso. Os IGS foram de 0,18 (imaturo), 0,27 (em maturação), 3,38 (maturo), 0,24 (desovado) e 0,35 (repouso). Os dados histológicos indicaram reprodução na transição verão-outono. A fecundidade, analisada em fêmeas com LC entre 59,5 e 94,5 mm, variou entre 147.485 e 494.280 ovos.fêmea^{-1} (296.248 ± 98.459). Houve correlação positiva, forte e significativa, entre o tamanho das fêmeas e a fecundidade (r: 0,78, $p < 0,001$). Houve registro de 15 andadas no Rio de Janeiro, dos quais 73% foram em unidades de conservação (especialmente na APA da Bacia do Rio São João/Mico Leão Dourado). Metade das andadas ocorreu em

manguezal, 21% em mata, 14% em estradas, 7% em apicum, e 7% em praia. A maior parte das andadas ocorreu entre fevereiro e julho, com predominância na Lua cheia (67%). As demais, ocorreram durante a Lua nova. No plâncton, as larvas de *C. guanhumi* foram encontradas de fev/22 a jun/22, sempre em estágio de zoé I (recém-eclodidas, primeiro estágio de vida), sendo mais abundantes nas coletas com malha de 200 µm e havendo dois picos de densidade, ambos em marés vazantes: fevereiro (19.350,9 larvas.100m^{-3}) e maio (35.552,0 larvas.100m^{-3}). Em abr/2022, apesar de ter sido reportada uma grande andada de desova, condições meteorológicas adversas não permitiram a amostragem de plâncton. Todos os indicadores monitorados apontam para um período reprodutivo de fevereiro a julho, com maior intensidade de fevereiro a maio. Tal fato converge com o conhecimento de pescadores tradicionais que atuam na região há décadas (Fonseca et al., 2022), mas difere substancialmente do período de defeso estabelecido na Portaria n° 53 (IBAMA, 2003) - de 1° de outubro a 31 de março - e coincide parcialmente com a Portaria n° 38 (MMA, 2018), que aponta defeso em abril e maio, no período de andada, para as regiões sudeste e sul.

CONCLUSÃO

Os dados do presente estudo servirão para orientar os tomadores de decisão, auxiliando-os a melhorar o atual gerenciamento da pesca do guaiamum, uma vez que existe desalinhamento do defeso com a biologia reprodutiva da espécie na região. Pretende-se continuar o estudo da espécie na localidade, e em outras regiões do Sudeste, criando uma série temporal maior e avaliando possíveis efeitos das mudanças climáticas globais e de eventos como El Nino e La Nina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fonseca, M., Alves, F., Mota, l., Macedo, M. 2022. Os conhecimentos ecológicos tradicionais sobre a pesca do guaiamum em áreas protegidas do Rio São João. 2ª ed, Ed. dos Autores, Rio das Ostras, ISBN 978-65-00-58829-3, 216 p.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2003. Portaria Nº 53. Referente à 4ª Reunião de Avaliação e Ordenamento do Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) das Regiões Sudeste e Sul do Brasil.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2014. Portaria Nº 445. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo fez parte do "Projeto Guaiamum: Bioecologia e Etnoconhecimento para a Conservação" (Edital 11/2020, FUNBIO), subprojeto do Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira cuja realização é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajuste de Conduta de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ.

Painel

Aquicultura e Pesca

552 - OTÓLITOS DE PEIXES DA BAÍA DO ARAÇA: REGISTROS NO REPOSITÓRIO FISHCAST

EDUARDO MARCADELLA[1], ANDRÉ MARTINS VAZ DOS SANTOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: eduardomarcadella@gmail.com

Palavras-chave: otólitos, banco de dados, recursos pesqueiros

INTRODUÇÃO

Para otimizar o uso racional de recursos pesqueiros e a conservação da biodiversidade marinha, o registro de informações de forma sistemática e acessível é essencial. Em teleósteos, os otólitos são relevantes para, entre outros, estudos de idade e crescimento, destacando a habilidade de leitura de anéis, criando-se padrões referenciais de interpretação destas estruturas com precisão (VanderKooy, 2009).

Assim, criou-se o Acervo de Estruturas Calcificadas de Peixes - FishCAST (Vaz-dos-Santos, 2023), um banco de dados de otólitos com idades atribuídas, disponibilizado no Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade Brasileira. No presente estudo, analisou-se os registros de um ecossistema costeiro subtropical.

METODOLOGIA

O protocolo de cadastro no FishCAST inicia-se com uma revisão e cadastro das amostras de otólitos disponíveis no laboratório em um sistema único de numeração e tombamento de dados (Vaz-dos-Santos, 2023). Este é feito respeitando uma hierarquia específica de coleta e etiquetando-se as amostras físicas com sua respectiva identificação. Após, constrói-se uma tabela com as informações relevantes ao FishCAST, que é transferida para o banco da plataforma Microsoft Access e realizado o upload deste para o site do SiBBr, por onde é acessado. O formato dos dados segue o padrão universal DarwinCore (DwC) (SIBBr, 2024).

Os otólitos da ictiofauna da baía do Araçá, litoral norte do Estado de São Paulo (23°48'47,3"S 45°24'22,1"W), foram obtidos em coletas sistemáticas entre 2012 e 2014 no contexto do projeto BIOTA Araçá (Amaral et al., 2016). As principais espécies (maior abundância e frequência) foram estudadas quanto à idade e crescimento a partir da leitura de anéis (Vaz-dos-Santos e Rossi-Wongtschowski, 2019). A partir destes estudos, foram analisados os registros dos otólitos (vouchers) quanto às espécies analisadas, preparação do material e estrutura em tamanho (comprimento total, Lt, mm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O banco de dados do FishCAST (disponível no SiBBr: https://collectory.sibbr.gov.br/collectory/public/show/co454?lang=pt_BR) possui atualmente 1754 registros públicos de otólitos, de dezoito espécies, sendo 11 de água doce e 7 marinhas. Os registros compreendem o período de 2012 a 2017, sendo os das espécies de água doce provenientes do rio Verde, no Paraná e, os marinhos, à Baía do Araçá.

As espécies do Araçá foram *Atherinella brasiliensis* (média±desvio padrão de 92,79±27,34 mm, amplitude de 31-141 mm, n=209), *Diapterus rhombeus* (137,98±55,40 mm, 20-235 mm, n=210), *Eucinostomus argenteus* (83,19±29,16 mm, 18-145 mm, n=339), *Haemulopsis corvinaeformis* (126,96±21,97 mm, 75-176 mm, n=212) e *Mugil curema* (175,01±88,31 mm, 36-389 mm, n=213),cujos otólitos foram analisados na perspectiva do crescimento. Também há material depositado de *Diplectrum radiale* (n=1) e *Cynoscion jamaicensis* (n=34). Para *A. brasiliensis* e *E. argenteus*, parte dos otólitos foram analisados em termos de anéis diários (n=105 e n=98, respectivamente), sendo polidos em sua face externa, estando disponíveis um otólito do par e uma lâmina de otólito. Os otólitos de *D. rhombeus* foram preparados para leituras de anéis em secções transversais (n=59), estando os pares restantes disponíveis. No caso de *H. corvinaeformis*, secções transversais foram analisadas (anéis anuais) e, para *M. curema*, os otólitos foram analisados inteiros.

Esses resultados reforçam a relevância de registros de estruturas calcificadas de peixes, não apenas em uma perspectiva de biodiversidade, mas também como um referencial para estudos de idade e crescimento, algo que deve ser rotina em laboratórios que desempenhem essa atividade (Campana, 2001; Pegg et al., 2022). Na perspectiva da ictiofauna da baía do Araçá, 122 espécies (Amaral et al., 2016), a proporção de espécies

analisadas ainda é pequena. Por outro lado, são recursos pesqueiros com ampla distribuição, constituindo um referencial relevante não apenas para a área estudada.

CONCLUSÃO

A consolidação do acervo, de forma física e digital, faz com que o banco de dados esteja em constante crescimento, sendo uma ferramenta eficiente para disponibilizar digitalmente dados de leituras de estruturas calcificadas. Considerando o Código de Conduta para a Pesca Responsável, a gestão de recursos pesqueiros implica em atribuições rotineiras de idade a partir de estruturas calcificadas, para conservação e eficiência desta atividade, que dependem de padrões referenciais, como o FishCAST. Em curto prazo, imagens dos otólitos serão disponibilizadas, otimizando ainda mais a ferramenta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral et al. Life in Araçá Bay: Diversity and Importance. 3rd Edition. São Paulo: Lume, Novembro 2016.

Campana, S. E. (2005). Otolith science entering the 21st century. Marine and freshwater research, 56(5), 485-495.

Lombarte, A., Chic, Ò., Parisi-Baradad, V., Olivella, R., Piera, J., & García-Ladona, E. (2006). A web-based environment for shape analysis of fish otoliths. The AFORO database.

Pegg et al. Creating a Digital Repository of Calcified Structures from Known-Age Fishes, a Century in the Making. Nova Jersey: Wiley Periodicals LLC, 2022.

VanderKooy, Steve. A Practical Handbook for Determining the Ages of Gulf of Mexico Fishes - Second Edition. Gulf States Marine Fisheries Commission, 2009. 155 páginas.

Vaz-dos-Santos e Rossi-Wongtschowski. Growth in fisheries resources from the Southwestern Atlantic. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. Pages, 2019.

Painel

Aquicultura e Pesca

562 - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA E MORFOMÉTRICAS DOS OTÓLITOS DE UM CICLÍDEO NATIVO DA AMAZÔNIA ORIENTAL

LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[1], THIAGO PINHEIRO RAMOS[2], NAOMIN GONCALVES DE CASTRO[3], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[4], GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[5], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[6], DIÓGENES HENRIQUE SIQUEIRA SILVA[7], YANNE ALVES MENDES[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: lgomesz2120@gmail.com

Palavras-chave: Estruturas rigidas, Otólito Saggita, Crescimento.

INTRODUÇÃO

Os otólitos são pequenas peças calcificadas situadas na cavidade do ouvido interno dos peixes. Estudos de otólitos emergiram como uma ferramenta essencial para determinação de idade, crescimento, longevidade e mortalidade que são cruciais para a ecologia pesqueira estimulando práticas sustentáveis de gestão e avaliação da pesca. Além disso, os otólitos podem ser utilizados em estudos com sistemática, filogenia e ecologia alimentar. Desta forma, o objetivo deste trabalho é descrever a morfologia e determinar a morfometria de otólitos do cará *Geophagus altfrons*, uma espécie bioindicadora e de interesse para aquariofilia.

METODOLOGIA

Os espécimes de peixes utilizados para realizar o estudo foram coletados bimestralmente durante o período de julho de 2018 a junho de 2019 no rio Xingu, que é considerado um dos principais afluentes de rios de águas claras do rio Amazonas. Os peixes foram coletados a montante e a jusante do rio com auxílio de tarrafas de malha de 12 mm e rede de emalhe com malhas que variaram de 3 a 12 cm entre nós opostos. A coleta e eutanásia de espécimes de vertebrados foi autorizada pelo SISBIO (Nº 66012–2) e CEUA (Nº 5605211118). Os otólitos saggita dos peixes foram identificados quanto a posição direito e esquerdo e fotografados em estereomicroscópio para descrição morfológica e medidos quanto ao comprimento e largura em mm. Os dados foram planilhados e analisados com a utilização do software R. v. 4.2.3 onde os dados foram submetidos a estatística descritiva, uma análise de regressão para verificar se as medidas de comprimento e largura estão relacionadas e um teste ANCOVA para verificar a relação e possíveis diferenças entre os otólitos direito e esquerdo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 160 otólitos foram analisados quanto a morfologia e morfometria, sendo 82 (51%) otólitos direito e 78 (49%) otólitos esquerdos, alguns otólitos foram danificados durante o processo de retirada da pavilhão auditivo, impossibilitando a análise destes. A morfologia para os otólitos foi similar, tanto para o direito quanto para o esquerdo uma coloração esbranquiçada, formato elíptico, comprimidos lateralmente e levemente côncavos, borda ventral e dorsal, sendo possível identificar a margem, o rostro, antirostro, óstio, sulco acústico e cauda. O comprimento dos otólitos direito variou de 2,510mm a 6,760mm (4,370 mm ± 1,158 mm), e largura variou de 1,650mm a 4,300mm (2,918 mm ± 0,709 mm). Enquanto para os otólitos esquerdo o comprimento variou de 1,830mm a 6,700mm (4,250 mm ± 1,156 mm), largura variou de 1,530mm a 4,440mm (2,780 mm ± 0,688 mm). Para a relação entre o comprimento x largura dos otólitos direito e esquerdo, os resultados indicaram uma correlação forte positiva ($r \geq 0,90$), corroborado pela regressão que indica que pelo menos 88,5% e 89,7% respectivamente dos casos se justificam. A análise de covariância (ANCOVA) não indicou diferença significativa ($F = 3,577$; G.L = 1, $p = 0,0604$) na relação comprimento x largura para os otólitos direito e esquerdo. Para a família Cichlidae os peixes piscívoros como o tucunaré *Cichla monoculus* e *Cichla* sp. apresentaram características semelhantes dos otólitos. No entanto, a morfologia do otólito da espécie estudada, que se trata de uma espécie onívora, corroborou com o encontrado para o tucunaré, com algumas estruturas ausente na sua morfologia, reforçando sua aplicação na sistemática e filogenia onde os otólitos podem ser utilizados para identificar espécies de mesma família que ocupam níveis taxonômicos distintos. As regressões podem ser justificadas devido as medidas dos otólitos não

apresentarem tanta variação e diferenciação de tamanho, sugerindo que os otólitos de ambos os lados apresentam similaridades.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo podem servir como referencial para identificação morfológica e morfométrica para outras espécies congênere e determinação do grupo taxonômico para algumas espécies da família Cichlidae. É importante destacar que este é o primeiro estudo sobre otólitos de *G. altifrons*, uma espécie nativa de interesse ecológico e econômico. Desta forma, sugerimos que estudos mais aprofundados devem ser elaborados para determinar com mais precisão outras características dos otólitos que colabore com a gestão e avaliação da atividade pesqueira sobre esses recursos.

Painel

Aquicultura e Pesca

565 - A COMUNIDADE DE CRUSTÁCEOS CAPTURADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE ARRASTO INDUSTRIAL CAMAROEIRA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

KATHERINE SOARES MORAIS[1], TAYNA ARAUJO DOS SANTOS[2], VIVIANE CRISTINA SANTOS[3], ANA CAROLINA DE SOUZA SALES[4], BIANCA BENTES DA SILVA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: katherinesoares13@outlook.com

Palavras-chave:

INTRODUÇÃO

A pesca de arrasto, exercida pela frota industrial camaroeira, representa uma das maiores ameaças às espécies marinhas por sua baixa seletividade, o que ocasiona a captura de espécies não alvo, como muitos crustáceos (Branco et al., 2013; Lobato,2018; Sangali, 2023). Esses organismos representam um dos principais grupos descartados sem valor comercial, sendo alguns numerosos em número de indivíduos em detrimento de outros que ocorrem em baixas densidades (Soares, 2022). Assim, este trabalho objetivou inventariar e classificar a riqueza dos crustáceos capturados pela pesca industrial camaroeira da plataforma continental amazônica (PCA).

METODOLOGIA

A área de estudo abrangeu a PCA, situada na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Norte do Brasil. Esta região é caracterizada pela operação da frota industrial de arrasto de camarão rosa e estende-se desde a projeção marinha na foz do rio Oiapoque, na divisa da Guiana Francesa com o Brasil, até a foz do rio Parnaíba, na divisa dos estados do Piauí e Maranhão (Araújo et al., 2022). As coletas foram realizadas em outubro e novembro de 2019 e junho e outubro de 2022 em embarcações da frota industrial camaroeira por meio de arrastos com redes gêmeas. No momento do desembarque, as amostras foram transportadas para o Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca da Amazônia (NEAP) da Universidade Federal do Pará (UFPA), onde cada indivíduo foi identificado, pesado e medido. Para análise dos dados, foi calculada a frequência de ocorrência de Dajoz (1983) por meio da fórmula C = P/N * 100 (sendo P= número de coletas contendo uma dada espécie e N= número total de coletas). As espécies foram classificadas em três categorias: constantes (>50% das amostras), acessórias (>25% até 50% amostras) e acidentais, presentes em < 25% das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 59 arrastos realizados, 29 nos meses de outubro e novembro de 2019 e 30 nos meses de junho e outubro de 2022, foram coletados 1753 espécimes de crustáceos identificando um total de 41 espécies e 17 famílias. Fransozo e Melo (2004) já haviam atestado que dentre os grupos zoológicos que compõem a fauna acompanhante da pesca do camarão-rosa, o segundo em importância são os crustáceos decápodes, tanto em biomassa, diversidade e estrutura de comunidade, sendo considerado um dos grupos mais relevantes do bentos marinho. Na análise de frequência de ocorrência, nenhuma das espécies foi classificada como constantes. As espécies de siri, caranguejo e camarão, *Callinectes ornatus* (28,8%) *Hepatus pudibundus* (25,4%), e *Rimapenaeus similis* (25,4%) das famílias Portunidae, Calappidae e Penaeidae, respectivamente, apresentaram representatividade em mais de 25% das amostras, sendo classificadas como espécies acessórias. O siri *Callinectes ornatus* (Ordway, 1863), apresenta valor comercial e potencial relevância na cadeia trófica, além de ser considerado o Portunídeo mais capturado na pesca motorizada do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* em outras regiões do Brasil (Melo,1996; Santos et al., 2016). Pinheiro et al. (2016) descreve que muitas espécies pertencentes a família Portunidae constituem importante recurso pesqueiro na América, Europa e Japão, podendo ser alvo direto de pescarias ou integrarem a fauna acompanhante em arrastos direcionados a outras espécies. O caranguejo *Hepatus pudibundus* historicamente apresenta grande participação numérica e alta frequência de ocorrência como fauna acompanhante da pesca do camarão-sete barbas do sudeste do Brasil, sendo um importante indicativo na avaliação do impacto dos arrastos sobre as comunidades bentônicas associadas (Lichewitz; Santos; Almeida, 2016). As espécies *Achelous rufiremus*, *Achelous*

spinicarpus, *Anasimus fugax*, *Anasimus latus*, *Calappa ocellata*, *Calappa sulcata*, *Callinectes bocourti*, *Charybdis hellerii*, *Collodes inermis*, *Dardanus fucosus*, *Dardanus insignis*, *Dardanus* sp, *Exhippolysmata oplophoroides*, *Hepatus gronovii*, *Hepatus scaber*, *Iliacantha liodactylus*, *Iliacantha* sp, *Leiolambrus nitidus*, *Mithrax hispidus*, *Parasquilla meridionalis*, *Paulita tuberculata*, *Penaeus brasiliensis*, *Penaeus schmitti*, *Penaeus* sp, *Persephona crinita*, *Persephona lichtensteinii*, *Persephona punctata*, *Persephona* sp, *Petrochirus diogenes*, *Pilumnus diomedes*, *Porcellana sayana*, *Scyllarides delfosi*, *Solenocera* sp, *Squilla lijdingi*, *Squilla* sp, *Stenocionops furcatus*, *Xiphopenaeus kroyeri* e *Xiphopenaeus* sp com uma média de 8,3% tiveram uma representativa menor que 25%, sendo então classificadas como espécies acidentais. A diversidade dos crustáceos capturados, corrobora os estudos de Takeda (1983) e Silva et al. (2002) realizados na região Norte onde foram identificadas um total de 48 e 52 espécies respectivamente, mostrando que não houve uma diminuição representativa das espécies capturadas em 2019 e 2022.

CONCLUSÃO

A composição taxonômica da carcinofauna capturada foi diversificada e não apontou uma diminuição quando comparada a estudos anteriores. Contudo, mesmo com a diversidade da carcinofauna analisada no estudo, das 41 espécies catalogadas, 38 foram classificadas como acidentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, J. G. et al. Multidimensional Evaluation of Brown Shrimp Trawling Fisheries on the Amazon Continental Shelf. Frontiers in Marine Science, v. 9, p. 801758, 2022

Branco, J.O; Santos, L.R; Barbieri, E; Santos, M.C.F.; Rodrigues-Filho, J.L. 2013 Distribuição espaço-temporal das capturas do camarão-sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. Boletim do Instituto de Pesca, 39(3): 237-250.

Dajoz, R. Ecologia geral. 3.ed. Petrópolis. vozes, 1983. 474p.

Fransozo, A.; Mantelatto, F. L. M.; Bertini, G.; Fernandez-Goes, L. C.; Martinelli, J. M., 1998. Distribution and assemblages of Anomuran crustaceans in Ubatuba Bay, north coast of Sao Paulo state, Brazil. Acta Biol. Venez., V. 18. I. 4. pp. 17-25.

Lichewitz, S. B. S; Santos, J. L.; Almeida, A. A. Aspectos reprodutivos de *Hepatus pudibundus* associados à fauna acompanhante da pesca de arrasto de pequeno porte, Praia do Perequê, Guarujá - SP, Brasil. Unisanta BioScience, v. 5, n. 4, p. V, 2016.

Lobato, D. F. Biodiversidade de invertebrados capturados pela pesca Industrial camaroeira na área da "lixeira", Pará, Brasil. ICMBio. 2018.

Melo, G.A.S. 1996 Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Editora Plêiade/FAPESP. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 604p.

Pinheiro, M. et al. Avaliação dos caranguejos Portunídeos (Decapoda: Portunoidea: Ovalipidae, Polybiidae e Portunidae). Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014, capítulo 26, 2016.

Sangali, G. R. Fauna acompanhante na pesca de arrasto de camarão no litoral sul do Espírito Santo, Brasil. Ifes.edu.br, 2023.

Santos, M.C.F; Port, D; Fisch, F; Barbieri, E; Branco.J.O.2016. Biologia populacional de *Callinectes ornatus* associada à pesca do camarão-sete-barbas, rio São Francisco (Alagoas e Sergipe, Brasil). Boletim do Instituto de Pesca, 42(2): 449-456, 2016.

Silva, K. C. A.; Ramos-Porto, M.; Cintra, I. H. A.; Muniz, A. P. M. & Silva, M. C. N. (2002a). Crustáceos capturados durante o Programa Revizee na costanorte brasileira. Boletim Técnico-Científico do Cepnor, 2: 77-108.

Soares, B. R. Diversidade de crustáceos capturados como fauna acompanhante da pesca de camarões marinhos da costa Norte do Brasil. Universidade Federal do Pará. 2022.

Takeda, M. (1983). Crustaceans (p. 354). In: Takeda, M.; Okutani, T. (Ed.). Crustaceans and Mollusks trawled off Suriname and French Guiana. Tóquio: Japan Marine Fishery Resource Research Center.

Painel

Aquicultura e Pesca

582 - ANÁLISE HISTÓRICA DA CAPTURA ACIDENTAL NA PESCA DE PEQUENA ESCALA DO LITORAL DE SÃO PAULO, SUDESTE, BRASIL

CAROLINA PACHECO BERTOZZI[1], ALEXANDRE NOVAES ZERBINI[2], MARIANA BATHA ALONSO[3], CAMILA DOMIT[4], LARA GAMA VIDAL[5], NATHALIA SOUSA MOTTA[6], MARIANA JANAINA SILVA COUTINHO[7], MARIA JULIA SALLUM[8]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL-LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS., [2]COOPERATIVE INSTITUTE FOR CLIMATE, OCEANS AND ECOSYSTEM STUDIES, UNIVERSITY OF WASHINGTON & MARINE MAMMAL LABORATORY, ALASKA FISHERIES SCIENCE CENTER, NOAA FISHERIES, SEATTLE, WA, 98125, USA & INSTITUTO AQUALIE, JUIZ DE FORA, MG, BRASIL., [3]LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES, INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), PARANÁ, BRASIL., [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), PARANÁ, BRASIL; UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS COSTEIROS E OCEÂNICOS (PGSISCO), PARANÁ, BRASIL., [6]INSTITUTO BIOPESCA, [7]INSTITUTO BIOPESCA, [8]INSTITUTO BIOPESCA

Email: carolina.bertozzi@unesp.br

Palavras-chave: interação pesqueira, conservação, megafauna marinha, impactos

INTRODUÇÃO

A captura acidental é considerada uma ameaça global para populações e espécies da megafauna marinha, particularmente para aquelas de vida longa, como elasmobrânquios, tartarugas, aves e mamíferos. A caracterização das interações entre as atividades pesqueiras e a megafauna, o conhecimento das taxas de capturas e o impacto da pesca sobre as populações são informações essenciais para informar tomadas de decisões que assegurem a viabilidade socioeconômica da pesca e a conservação das espécies. Este estudo apresenta uma caracterização geral da pesca de pequena escala e dados históricos de capturas acidentais na costa de São Paulo, sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

O monitoramento da frota de pequena escala (artesanal) de emalhe foi realizado no período de 1999 a 2021, a partir de visitas semanais a localidades pesqueiras no litoral norte (Ubatuba) e centro (Guarujá, Praia Grande e Mongaguá) de São Paulo. Os dados da frota, artes, métodos, esforço de pesca e capturas acidentais foram coletados semanalmente no momento do desembarque e, quando possível, a bordo das embarcações de pesca, seguindo as recomendações da Comissão Internacional Baleeira (CIB) (Anexo E, IWC, 1994) e de Moore et al (2021). Os registros de capturas acidentais estavam inicialmente focados nos mamíferos e tartarugas, mas a partir de 2012 foi ampliado para outras espécies, como as raias e aves marinhas. O esforço de pesca foi padronizado em km de rede x dia de pesca e a captura por unidade de esforço de pesca (CPUE) expressa em indivíduos capturados/esforço de pesca. Devido ao pequeno número de lances monitorados nos anos de 2010, 2016, 2017 e 2018 estes foram excluídos do cálculo de esforço de pesca e CPUE. Os valores de CPUE das principais espécies acidentalmente capturadas foram analisados temporalmente, por período do ano (quente [primavera/verão] e frio [outono/inverno]), por município e pelas características das redes de pesca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frota de emalhe de pequena escala do litoral paulista, que atua principalmente até a isóbata de 20m, é composta por embarcações de pequeno porte (comprimento de 5 a 15 m), motorizadas, operando redes de emalhe de fundo (malha entre nós de 7 a 23 cm, comprimento médio [c.m.] = 1,13 km, e altura entre 1,5 e 8 m) e superfície (malha de 8 a 30 cm, c.m. = 0,47 km, e alt. entre 3 e 14 m) no modo de espera, deriva ou lance. Entre os anos de 1999 e 2021, um total de 42.883 lances de pesca de emalhe foram monitorados, resultando na captura acidental de 1.181 indivíduos das seguintes espécies: raias (*Rhinoptera* sp., *Aetobatus narinari*, *Gymunura* sp., *Zapteryx brevirostris*, *Dasyatis* sp., *Pseudobatos* sp., *Mobula birostris*, *Mobula thurstoni*), tartarugas marinhas (*Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Caretta caretta*, *Dermochelys coriaceae*, *Lepidochelys olivacea*), pinguim (*Spheniscus magellanicus*) e mamíferos marinhos (*Pontoporia blainvillei*, *Sotalia guianensis*, *Delphinus delphis*, *Stenella frontalis*). A tartaruga-verde, *C. mydas* (45%), a toninha, *P. blainvillei* (27%) e o conjunto de raias (20%)

representaram 92% das capturas acidentais. O número de capturas das raias está subestimado, devido ao registro desigual no período e pelo fato de algumas espécies serem consideradas de valor comercial. O esforço de pesca das redes de fundo representou 90% do total, ocorrendo aumento do uso das redes de superfície no período quente. Os valores de CPUE médio indicam uma queda na abundância relativa da tartaruga-verde e da toninha ao longo dos 19 anos analisados. A tartaruga-de-pente, E. imbricata, segundo maior valor de CPUE entre as tartarugas até 2012, não foi mais registrada a partir de 2013, em contrapartida a tartaruga-cabeçuda, *C. caretta* apresentou aumento da CPUE nos últimos anos. No período quente houve aumento da CPUE para as raias e para a tartaruga-cabeçuda e no período frio para a tartaruga-verde, a tartaruga-de-pente, a toninha, a tartaruga-de-couro, *D. coriacea* e para o pinguim-de-magalhães, *S. magellanicus*. O boto-cinza, *S. guianensis* foi acidentalmente capturado apenas no litoral norte e os maiores valores de CPUE para a toninha no litoral centro indicam uma potencial segregação espacial na distribuição dessas espécies ao longo do litoral paulista. A CPUE das redes de superfície foi superior ao das redes de fundo, para todas as espécies analisadas e, em relação a altura, as redes de emalhe com mais de três metros apresentaram CPUEs 2,5 vezes maiores.

CONCLUSÃO

Chelonia mydas e *Pontoporia blainvillei* foram as principais espécies acidentalmente capturadas na frota de pequena escala no litoral centro e norte de São Paulo. A tendência de queda nos valores de CPUE para *C. mydas*, *P. blainvillei* e *E. imbricata* e aumento para *C. caretta* podem estar relacionados a mudanças nas estratégias de pesca, mas também a alterações comportamentais, de uso do habitat e abundância. A avaliação das interações entre as atividades pesqueiras e a megafauna é um desafio no âmbito da pesquisa e gestão costeira e este trabalho traz avanços e destaca caminhos para esforços futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTERNATIONAL WHALING COMMISSION 1994. Report of the Scientific Committee. In: Perrin, W. F.; Donovan, G. P.; Barlow, J. (Ed.) Gillnets and cetaceans. Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue, n. 15, p. 1-72.

Moore J. E.; Heinemann D.; Francis T.B.; Hammond P.S.; Long K. J.; Punt A. E.; Reeves R. R.; Sepúlveda M.; Sigurðsson G. M.; Siple M. C.; Víkingsson G. A.; Wade P. R.; Williams, R.; Zerbini A. N. 2021. Estimating Bycatch Mortality for Marine Mammals: Concepts and Best Practices. Frontiers in Marine Science. v. 8, p.1-15.

Soykan, C.U.; Moore, J.E. Zydelis, R. Crowder, L. B.; Safina, C. Lewison, R.L. 2008. Why study bycatch? An introduction to the Theme Section on fisheries bycatch. Endangered Species Research. v 5, 91-102.

FONTE FINANCIADORA

2002 - 2006 Yaqu Pacha

2004 - 2006 Fundação Boticário de Proteção à Natureza - FBPN

2013 - 2015 Projeto Pescador Amigo. Petrobras Socioambiental

2019 - 2021 Projeto Conservação da Toninha. A realização do projeto Conservação da toninha é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF.

Painel

Aquicultura e Pesca

587 - PRODUCTOS DEL MAR EN URUGUAY, CONOCIMIENTOS ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE GASTRÓNOMOS PROFESIONALES EN UN PAÍS DE ESPALDAS AL MAR

DIEGO LERCARI[1], GASTÓN MARTÍNEZ[2]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Email: lercari@fcien.edu.uy

Palabras clave: pesca; gastronomía; productos del mar; conocimientos, actitudes y prácticas

INTRODUCCIÓN

Uruguay presenta un bajo nivel de consumo de pescado per cápita, pese a disponer de un recurso alimenticio de excelente calidad y altamente recomendable para la dieta humana. Por su parte, el fuerte incremento de la actividad gastronómica en el país, convierte a los cocineros profesionales en actores que podrían influir en el consumo de productos del mar de forma sustentable. En este contexto, el objetivo de este trabajo es analizar los conocimientos, las actitudes y prácticas (CAP) de un grupo focal del sector gastronómico, evaluando su potencial como promotores de cambios en hábitos alimentarios hacia los productos del mar.

METODOLOGÍA

El estudio se enfocó en cocineros de emprendimientos gastronómicos costeros en Uruguay, seleccionados de restaurantes que se especializan en productos del mar, locales o cocina de autor, excluyendo locales de comida rápida. Se identificaron 65 restaurantes, seleccionando cocineros para el estudio. La encuesta se diseñó bajo la estrategia CAP para evaluar conocimientos, actitudes y prácticas de los cocineros sobre productos del mar. Incluyó 64 preguntas en cinco secciones, abarcando el conocimiento de especies, zafras, procedencia de peces y mariscos, gestión de recursos y hábitos de consumo. Las actitudes se evaluaron en una escala del 1 al 10 y las prácticas mediante la proporción de platos con productos del mar en los menús y el uso de pesca del día, entre otros. El análisis de datos usó un índice de conocimiento por categoría, actitudes evaluadas por valoraciones y prácticas a través de frecuencias y proporciones en el uso de especies y proveedores. Se investigaron diferencias o patrones en relación a factores personales (sexo, formación profesional, experiencia) y del emprendimiento (localización, antigüedad, tamaño, precios). Se realizó un análisis general de la información obtenida, destacando las diferencias y patrones más evidentes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El conocimiento sobre productos del mar fue generalmente bajo, superando el 50% de respuestas correctas en pocos casos. Los temas mejor conocidos fueron la gestión de recursos, sus herramientas y las instituciones responsables. Los aspectos menos conocidos incluyen las temporadas de pesca y el origen de los productos. Solo el 13% de los encuestados conoció las cuatro principales especies pescadas en Uruguay, y solo el 2% identificó correctamente los mariscos principales. En cuanto al origen (silvestre, acuicultura, pesca artesanal o industrial), aproximadamente el 60% acertó en el caso del pejerrey `(*Odontesthes bonariensis*) y la brótola (*Urophysis brasiliensis*); sin embargo, casi el 40% desconoce el origen de la corvina (*Micropogonias furnieri*) o el salmón. El conocimiento sobre el origen de los mariscos fue generalmente inferior al 60%. Sobre la gestión pesquera, el conocimiento fue intermedio y desigual; el 70% conoció la existencia de vedas, pero solo el 4% supo sobre los tamaños permitidos de pesca. El 65% estuvo al tanto de la sobreexplotación de los recursos pesqueros.

Las actitudes hacia el uso de productos del mar en la gastronomía fueron muy positivas. Casi el 90% creyó que ofrecer mariscos era esencial y que había que fomentar su uso en el país. Se valoró mucho que los mariscos pudieran considerarse un plato regional típico, y la mayoría apoyó fortalecer las regulaciones pesqueras para asegurar productos sostenibles. Sin embargo, muchos pensaron que los consumidores uruguayos no apreciaban las preparaciones adecuadas de mariscos y qué cocinar estos productos era complicado. Estas actitudes fueron consistentes independientemente de factores como sexo, formación profesional, experiencia, edad, tamaño del negocio o precios.

En cuanto a las prácticas, se evaluó el uso de mariscos en los menús, la prominencia de estos productos, los proveedores y las preferencias de los

chefs. Aproximadamente el 50% de los platos contenían mariscos, con un 35% en aperitivos y un 50% en platos principales. Más del 75% ofreció

CONCLUSIONES

El grupo de profesionales tiene poco conocimiento sobre los mariscos en Uruguay, pero muestra actitudes positivas hacia su promoción. Se requiere una mejor comprensión y prácticas sostenibles, como considerar el tamaño legal en la compra y priorizar la pesca artesanal. Los institutos gastronómicos podrían fortalecer la educación. Destacan iniciativas recientes para fomentar el consumo local de mariscos, como el Instituto Nacional de Alimentación, la Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular, Slow Food Uruguay, la Asociación Gastronómica del Uruguay y el Pacto Oceánico del Este, cruciales para inducir cambios en el consumo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Lercari, D., Martínez, G., Del Bó, M., & Mazzucchelli, I. (2023). Seafood in Uruguay: knowledge, attitudes and practices of professional chefs in a country with its back to the sea. Food Research, 7(6), 177-186.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

University - Society and Production Linkage Program, Sectoral Commission for Scientific Research (CSIC) of the University of the Republic of Uruguay

Painel

Aquicultura e Pesca

592 - INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS SOBRE O ICTIOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO TRAMANDAÍ E NA ZONA DE SURFE, RIO GRANDE DO SUL

LAURA GUARAGNI AYALA[1], JÚLIA GABRIELA ANTUNES PEIXOTO[2], FÁBIO LAMEIRO RODRIGUES[3], ELISABETH CABRAL[4]

[1]UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: laurayalag00@gmail.com

Palavras-chave: Fatores ambientais, estuários, zona de arrebentação, ovos e larvas de peixes

INTRODUÇÃO

Durante suas fases iniciais do ciclo de vida, os peixes estão sujeitos à variação de diversos fatores ambientais que podem implicar no sucesso ou fracasso do seu recrutamento. Variáveis como a temperatura, salinidade e pH influenciam diretamente na composição e distribuição das assembleias ictioplanctônicas. Apesar de importantes na economia da comunidade tradicional da região, o ictioplâncton tem sua composição e padrões desconhecidos no estuário e zona de surfe de Tramandaí e Imbé, RS. O objetivo desse trabalho é avaliar a influência de fatores abióticos sobre a densidade e distribuição dos táxons mais abundantes que compõem a assembleia ictioplanctônica da região.

METODOLOGIA

Foram realizadas coletas mensais através de arrastos com rede de plâncton (300 µm) em três pontos do estuário do rio Tramandaí e dois pontos na zona de surfe em Tramandaí e Imbé (Rio Grande do Sul, Brasil) de setembro de 2022 a agosto de 2023. As variáveis ambientais salinidade, temperatura e pH foram obtidas utilizando sonda multiparâmetro. As larvas foram contabilizadas e identificadas até o menor táxon possível com o auxílio de bibliografia especializada e a densidade foi expressa em indivíduos por 100 m^{-3}. Para as análises deste estudo, as espécies foram agrupadas em famílias com base na sua densidade larval.

Com os dados de densidade média das famílias por amostra, foi aplicada uma análise multivariada SIMPER, baseada na matriz de distância de Bray-Curtis. As famílias que juntas acumularam até 95% de contribuição foram utilizadas em uma análise de redundância baseada em distância (db-RDA). Para a db- RDA, as densidades foram logaritmizadas (log (x+1)) e os fatores ambientais foram padronizados pela média. Desse modo, foi possível avaliar os possíveis efeitos das variáveis temperatura, salinidade e pH sobre a densidade das famílias considerando as quatro estações do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise multivariada SIMPER, demonstrou que as famílias que mais contribuíram para a dissimilaridade entre as estações do ano foram Gobiidae (33,16%) e Clupeidae (24,61%), sendo que a densidade de ambas foi maior na primavera. As demais famílias, que juntas acumularam até 95% de contribuição, foram: Blenniidae, Atherinopsidae, Sciaenidae, Syngnathidae e Engraulidae. Com elas foi feita a análise de redundância baseada em distância (db-RDA) que constatou que os eixos explicaram 14,3% das variáveis ($p = 0,003$). O eixo 1 da análise explica 1,46% da variabilidade dos dados ($p = 0,005$) e o eixo 2 explica 0,77% da variabilidade ($p = 0,082$). A análise evidenciou que temperatura e pH se correlacionaram positivamente com o eixo 1 (CAP1). Enquanto a salinidade estava relacionada positivamente com o eixo 2 (CAP2). As famílias Sciaenidae e Clupeidae foram associadas a salinidade mais elevada. Já Gobiidae, Engraulidae e Syngnathidae correlacionaram com temperatura e pH elevados. Atherinopsidae e Blenniidae apresentaram um padrão oposto, exibindo associação com valores mais baixos de salinidade, temperatura e pH. A análise da densidade média da família Gobiidae por estação também indica que os meses com temperaturas elevadas foram os períodos de maiores densidades média. Em estuários tropicais, nas estações secas, áreas perto da desembocadura foram apontadas como importantes para a desova e de desenvolvimento para essa família (Santos; Severi, 2019), o que também foi visto neste estudo, sugerindo que as larvas utilizam o estuário Tramandaí como berçário, principalmente na primavera. De acordo com a literatura, as larvas de Clupeidae podem ser encontradas tanto em estuários quanto em águas costeiras (Costa; Muelbert, 2016). Neste estudo, as larvas ocorreram dentro do estuário e nos meses de

inverno, e larvas pós-flexão foram prevalentes nas zonas de surfe, sugerindo que o ambiente salino seja importante para esse estágio tardio. Portanto, os dados indicam que o componente sazonal, responsável pela variação na temperatura, resultou nas flutuações da densidade média das famílias. Enquanto o componente espacial, responsável pelo gradiente salino, influenciou na distribuição espacial, já que houve diferenças na distribuição de alguns táxons entre os pontos no estuário e na zona de surfe.

CONCLUSÃO

O registro de elevada densidade larval durante os meses de elevadas temperaturas sugere que o pico reprodutivo das famílias Gobiidae e Clupeidae ocorre durante a primavera e verão. Espacialmente, o ambiente estuarino apresenta maior potencial de área berçário dada a maior densidade larval nos pontos coletados nessa região. Esta pesquisa representa o primeiro estudo sobre ictioplâncton na região, e permitirá futuros desdobramentos para análises sobre a ecologia de espécies comercialmente importantes no litoral norte do Rio Grande do Sul, a fim de dar suporte a gestão costeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa M. D. P.; Muelbert, J. H. Long-term assessment of temporal variability in spatial patterns of early life stages of fishes to facilitate estuarine conservation. Marine Biology Research, v. 13, n. 1, p. 74-87, 2016.

Santos, R. V. S.; Severi, W. Dynamics of early life- history stages of fish along an estuarine gradient. Fisheries Oceanography, v. 28, n. 4, p. 402-418, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Processo nº 404010/2021-0 (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT nº 18/2021 – Universal).

Painel

Aquicultura e Pesca

596 - CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA DE ARRASTO INDUSTRIAL DE CAMARÕES MARINHOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

TAYNA ARAUJO DOS SANTOS[1], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[2], BIANCA BENTES DA SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: taynaaraujo3042@gmail.com

Palavras-chave: Explotação camaroeira, comunidades marinhas, bycatch

INTRODUÇÃO

Na região Norte do Brasil, a pesca de camarões marinhos é amplamente realizada na Plataforma Continental Amazônica (PCA), sendo este, um dos recursos tradicionalmente mais explorados da região de forma industrial (Melo et al., 2015; Araújo et al., 2022). Entretanto, apesar da extensa atividade na região, não há dados suficientes quanto à composição da fauna acompanhante dessa pescaria, dificultando a compreensão dos potenciais impactos na comunidade marinha da região (Rodrigues-Filho et al.,2020). Assim, esse estudo busca avaliar a composição da fauna acompanhante da pesca de arrasto de camarões marinhos na PCA.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na PCA, uma área que se estende da Foz do Rio Pará até o Cabo Orange, no estado do Amapá, localizada entre as latitudes 00º00'N e 04º00'N e as longitudes 047º30'W e 051º30'W. Esta região é fortemente influenciada pela pluma do Rio Amazonas, o que contribui para a alta produtividade e diversidade biológica, além de favorecer a formação de distintos ecossistemas na província marinha amazônica. Como resultado, essa área é alvo de intensa exploração pela indústria camaroeira.

As coletas ocorreram em dois embarques, sendo um em julho e outro em outubro de 2022, somando 30 arrastos. Os arrastos foram realizados por meio de redes de arrasto duplo (big rig trawl) acopladas nos tangones da embarcação. As redes possuíam 22 metros de abertura de boca, 17 metros de comprimento e malha de 22 milímetros de entre nós.

Em laboratório os vertebrados e invertebrados foram contabilizados e identificados ao menor nível taxonômico possível, por meio de chaves de identificação especializadas. Posteriormente, os dados foram planilhados e analisados a partir da contagem dos espécimes provenientes das áreas de pesca industrial, considerando as suas respectivas classificações taxonômicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 5.869 indivíduos, distribuídos em 47 famílias de vertebrados (5.235 indivíduos) e 46 famílias de invertebrados (634 indivíduos). As famílias mais abundantes entre os vertebrados, foram teleósteos das famílias Sciaenidae (3340 indivíduos; 63,80% dos vertebrados) e Pristigasteridae (277 indivíduos; 5,30% dos vertebrados) e os elasmobrânquios da família Triakidae (184 indivíduos; 3,50% dos vertebrados).

Em relação a família Sciaenidae, a espécie *Ctenosciaena gracilicirrhus* foi a mais frequente (2107 indivíduos; 63,08% da família), seguida das espécies comerciais: *Cynoscion similis* (pescada-preta), somando 711 indivíduos (21,30% da família) e *Macrodon ancylodon* (gó), totalizando 161 indivíduos (4,82% da família). Referente à família Pristigasteridae, as espécies mais abundantes foram: *Pellona harroweri* (225 indivíduos; 81,23% da família) e *Chirocentrodon bleekerianus* (52 indivíduos; 18,77% da família). Quanto aos elasmobrânquios da família Triakidae a espécie mais frequente foi o tubarão *Mustelus canis*, somando 184 indivíduos.

Entre os invertebrados, observaram-se-se representantes dos filos: Porifera (2 espécies) Cnidaria (4 espécies), Mollusca (20 espécies), Annelida (1 espécie), Arthropoda (33 espécies) e Echinodermata (8 espécies). As famílias mais abundantes incluem: bivalves da família Pectinidae, composta pela espécie *Aequipecten* sp (87 indivíduos; 14% dos invertebrados), os siris da família Portunidae (78 indivíduos; 12,54% dos invertebrados), sendo *Callinectes ornatus* a espécie mais frequente (52 indivíduos; 70,27% da família) e o cnidário *Chiropsalmus quadrumanus* da família

Chiropsalmidae (73 indivíduos; 11,74% dos invertebrados).

A pesca de camarões é relatada como uma pescaria com alta taxa de captura de espécies não-alvo devido à baixa seletividade das redes que capturam espécies com pouco ou nenhum valor comercial (Tsagarakis et al., 2014). Dessa forma, observou-se a presença de vários níveis tróficos, com destaque à captura de espécies de topo de cadeia, como o tubarão *Mustelus canis*, que realiza o controle top-down, da espécie *Cynoscion similis* que é endêmica da pluma do rio Amazonas e de invertebrados, que são fundamentais na estruturação do ambiente (Gupta et al., 2020; Nóbrega et al., 2021; Marceniuck et al., 2021).

A intensa remoção de espécies, tende a alterar a composição das comunidades em relação à abundância, riqueza e à biomassa total (Torres-Irineo et al., 2014), apesar de ser um ambiente altamente produtivo devido a influência da pluma do rio Amazonas. Dessa forma, pode causar o declínio das populações e consequentemente a desestruturação das teias tróficas (Lira et al., 2022) intensificando a suscetibilidade das áreas de pesca bem como o aumento dos custos com a pescaria.

CONCLUSÃO

Na PCA, a pesca industrial de camarões marinhos captura uma alta diversidade de táxons, evidenciada pela presença de diversos filos de invertebrados e elevada abundância de vertebrados incluindo espécies endêmicas da região, como *Cynoscion similis*. Essa prática pode desencadear alterações na cascata trófica original da região, bem como outros impactos irreversíveis à comunidade. Assim, são necessárias mudanças na estrutura das redes para minimizar a captura de espécies não alvo, a fim de garantir a manutenção do ecossistema marinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, J. G. et al. Multidimensional Evaluation of Brown Shrimp Trawling Fisheries on the Amazon Continental Shelf. Frontiers in Marine Science, v. 9, p. 801758, 8 mar. 2022.

Barletta, M.; Corrêa, M. F. M. Guia para identificação de peixes da costa do Brasil. Curitiba: Editora UFPR, 1992.

Borges, M.; Monteiro, A. M. G.; Amaral, A. C. Z. taxonomy of ophiuroidea (echinodermata) from the con- tinental shelf and slope of the southern and southeastern brazilian coast. Biota Neotropica, v. 2, n.2, p. 69, 2002.

Gomes, U. L. et al. Identification guide of sharks, batoids and chimaeroids from Rio de Janeiro state (Chondrichthyes: Elasmobrachii e Holocephali). v. 27, 1 ed, p.198, 2019.

Gupta, T. et al. Mitigation of Elasmobranch Bycatch in Trawlers: A Case Study in Indian Fisheries. Frontiers in Marine Science, v. 7, p. 571, 15 jul. 2020.

Komoroske, L. M.; Lewison, R. L. Addressing fisheries bycatch in a changing world. Frontiers in Marine Science, v. 2, 27 out. 2015.

Lima, W. M. G. D. et al. Effects of the trawling industrial fishery system on fish community structure on the inner Amazon shelf. Ocean and Coastal Research, v. 69, p. e21023, 2021.

Lira, A. S. et al. Vulnerability of marine resources affected by a small-scale tropical shrimp fishery in Northeast Brazil. ICES Journal of Marine Science, v. 79, n. 3, p. 633–647, 29 abr. 2022.

Marceniuk, A. P.; Caires, R. A.; Carvalho-Filho, A.; Rotundo, M. M.; Santos, W. C. R. D.; Klautau, A. G. C. D. M. Peixes teleósteos da Costa Norte do Brasil. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, p.777, 2021.

Melo, A. S. D. Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e sisris) do litoral brasileiro. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, v. 1, p. 582, 1996.

Melo, A. S. D. Manual de identificação dos crustacea decapoda do litoral brasileiro. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, v.1, p. 511, 1999.

Melo, Y. P. C. et al. Distribuição e abundância do camarão-rosa *Farfantepenaeus subtilis* (Peréz Farfante, 1967) (crustacea, decapoda, penaeidae) na região norte do Brasil, durante as pescarias experimentais do programa REVIZEE/NORTE. Boletim Técnico Científico do CEPNOR, v. 5, n. 1, p. 73–81, 31 dez. 2005.

Nóbrega, P. S. V. D. et al. Invertebrates assemblage captured by a pink shrimp's fishery on Amazon continental shelf. Latin American Journal of Aquatic Research, v. 49, n. 2, p. 227–241, 3 maio 2021.

Oliveira, J. P.; de Oliveira, J.; Manso, C. L. C. Inventário da coleção de equinodermos do LABIMAR, Campus Profo. Alberto Carvalho, Universidade Federal. Scientia Plena, 2010.

Rodrigues Filho, J. L. et al. Using an integrative approach to evaluate shrimp bycatch from subtropical data-poor fisheries. Fisheries Research, v. 230, p. 105587, out. 2020.

Roper, C. F., Sweeney, M. J.; Nauen, C. Cephalopods of the world. An annotated and

illustrated catalogue of species of interest to fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations. v.3, p. 280, 1984.

Torres-Irineo, E. et al. Bycatch species composition over time by tuna purse-seine fishery in the eastern tropical Atlantic Ocean. Biodiversity and Conservation, v. 23, n. 5, p. 1157–1173, maio 2014.

Tsagarakis, K.; Palialexis, A.; Vassilopoulou, V. Mediterranean fishery discards: review of the existing knowledge. ICES Journal of Marine Science, v. 71, n. 5, p. 1219–1234, 1 ago. 2014.

FONTE FINANCIADORA

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Oral

Aquicultura e Pesca

608 - INTEGRANDO EL CONOCIMIENTO LOCAL DE PESCADORES EN UN MODELO ECOLÓGICO PARA LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE UN ÁREA PROTEGIDA EN UNA LAGUNA COSTERA EN URUGUAY

FRANCISCO MALFATTI[1], DIEGO LERCARI[2], LEANDRO BERGAMINO[3]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA-CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE, [2]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [3]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA-CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE-URUGUAY

Email: lercari@fcien.edu.uy

Palabras clave: conocimiento tradicional, modelo Ecopath, Laguna Garzón, Uruguay

INTRODUCCIÓN

En este estudio, se integró el conocimiento local de los pescadores en un modelo trófico (Ecopath) para evaluar la estructura y el funcionamiento del ecosistema en la laguna costera de Garzón (Uruguay). El objetivo fue comprender las interacciones entre especies y los efectos de la pesca. Utilizando la información de los pescadores, se determinaron grupos funcionales, se estimaron capturas y dietas. Esto permitió evaluar la salud del ecosistema y los impactos de la pesca, con el fin de proporcionar una base para una gestión más sostenible de la laguna costera.

METODOLOGÍA

La laguna costera Garzón, en el suroeste de Uruguay, abarca 18 km² y posee una cuenca de 695 km². Su poca profundidad (máximo 2 m) y conexión intermitente con el Océano Atlántico la hacen un sistema muy dinámico. El Modelado de la Red Alimentaria se realizó con el software Ecopath con Ecosim (EwE), que usa ecuaciones lineales para cada grupo funcional o especie, garantizando el equilibrio de masas. Los datos de entrada incluyen composición de dietas, biomasa y tasas de producción/consumo para cada grupo funcional, desde fitoplancton a depredadores superiores, así como capturas pesqueras. La recopilación de datos provino de bibliografía científica y entrevistas a pescadores locales, recolectando información sobre equipos de pesca, especies objetivo, capturas, tamaño de peces, dietas y aspectos socioeconómicos. El modelo permitió analizar tasas de captura, mortalidad y el nivel trófico por especie/grupo. Además, se realizó un Análisis de Impacto Trófico Mixto, identificación de especies clave según su biomasa y efectos en la red alimentaria, y análisis de indicadores del rol de la pesca en el ecosistema, como el nivel trófico medio de la captura (mTLC) y el porcentaje de producción primaria requerida para las capturas (%PPR).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El modelo de la laguna Garzón incluyó 23 grupos funcionales y reveló una alta eficiencia ecológica, indicando que la mayor parte de la producción fue consumida o capturada, y la biomasa se concentró principalmente en niveles tróficos inferiores como detritos y fitoplancton. Los gasterópodos *Heleobia australis* y los bivalvos *Erodona mactroides* fueron los principales consumidores primarios, mientras que las especies *Mugil* spp. y *Odontesthes* spp. sobresalieron en la biomasa piscícola. Los niveles tróficos oscilaron entre 1 para productores y 3.61 para *Paralichthys orbignyanus*, situando a las aves entre los niveles más altos. *Mugil* spp. registró la mayor mortalidad por pesca y es esencial en la transferencia de energía en la red alimentaria. El análisis mixto de impacto trófico señaló que la pesca impacta de forma moderada a las especies objetivo, pero afecta considerablemente a depredadores superiores como *Cyprinus carpio*, *Pogonias cromis* y *Paralichthys orbignyanus*. *Mugil* spp. y *Odontesthes* spp. tienen efectos mixtos en el ecosistema. Cambios en la biomasa de *Heleobia australis* pueden tener implicaciones importantes en el fitoplancton y fitobentos, y benefician a peces de agua dulce y a *Pogonias cromis*. Incrementos en *Micropogonias furnieri* podrían dañar a las poblaciones de cangrejos, mientras que los efectos de *Pogonias cromis* en otros grupos tróficos son mínimos.

En la laguna Garzón, *Mugil* spp. representó el 77% del total de pesca, destacando altas tasas de explotación para la mayoría de especies. Especies como *Hoplias malabaricus*, *Pogonias cromis* y *Lycengraulis grossidens* presentaron las tasas más elevadas, excepto *Brevoortia* spp. Las flotas pesqueras mostraron patrones de captura similares, enfocándose en *Mugil* spp. y con contribuciones notables de *Odontesthes* spp. y *Paralichthys orbignyanus*. El análisis trófico señala un nivel promedio de captura de 2.4 a 2.6, y una demanda

de producción primaria del 2.3%. El rol alimenticio de *Paralichthys orbignyanus* y *Hoplias malabaricus* como consumidores clave fue confirmado, con niveles tróficos en concordacia con el conocimiento local y análisis de isótopos estables. El análisis mixto revela que detritus y fitoplancton influencian positivamente las flotas, con *Mugil* spp. esencial en la transferencia de energía. Sin embargo, especies invasoras como *Cyprinus carpio* perjudican a la fauna nativa y especies relevantes para la pesca. La sobreexplotación es una preocupación, y las altas capturas de *Mugil* spp. sugieren posibles impactos al ecosistema. La cooperación con pescadores locales en la recolección de datos es vital para la gestión sustentable.

CONCLUSIONES

Integrar el conocimiento de los pescadores mediante la investigación participativa ofrece perspectivas fundamentales para entender la estructura y dinámica del ecosistema. Los indicadores pesqueros señalan una explotación sostenible de la Laguna Garzón, pero las altas capturas de especies como *Mugil* spp. podrían causar sobreexplotación. Las interacciones tróficas sugieren un control desde la base de la cadena alimentaria. Este estudio destaca la importancia de la investigación participativa y el valor del conocimiento local en la gestión pesquera, fomentando prácticas sostenibles y la conservación de los recursos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Malfatti, F., Lercari, D., & Bergamino, L. (2023). Integrating the local knowledge of fishers into an ecological model for the sustainable management of a protected coastal lagoon area in Uruguay. Aquatic Ecosystem Health & Management, 26(3), 83-95.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

o Comisión Sectorial de Investigación Científica, Programa de Vinculación Universidad–Sociedad y Producción 2019/N° 32.

Painel

Aquicultura e Pesca

613 - DINÂMICA DOS ÍNDICES GONADOSSOMÁTICOS DE *Holothuria (Halodeima) grisea* NO LITORAL NORTE DE SANTA CATARIA, BRASIL

GUILHERME SABINO RUPP[1], ROBSON CARDOSO DA COSTA[2], ADRIANO WEIDNER CACCIATORI MARENZI[3], GILBERTO CAETANO MANZONI[4]

[1]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [2]UNAVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVALI

Email: rupp@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: Pepino-do-mar, Reprodução, Índice gonádico

INTRODUÇÃO

O pepino-do-mar, *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* Selenka, 1867 é um equinoderma comum em regiões intermareais ao longo do litoral brasileiro, que se encontra ameaçado pela captura não reportada e não regulamentada. Estudos recentes apontam o seu potencial para a aquicultura, entretanto, pouco se conhece sobre os padrões reprodutivos desta espécie no Sul do Brasil. Estas informações são fundamentais para determinar os períodos adequados à reprodução em laboratório, e, portanto, subsidiar o desenvolvimento de tecnologia para produção de juvenis. Este trabalho teve por objetivo determinar os índices gonádicos de *H. grisea* ao longo de 31 meses no litoral norte de Santa Catarina.

METODOLOGIA

Os exemplares de *H. grisea* foram coletados (n=20) durante a baixa-mar, em substrato arenoso-rochoso na região da Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil (26º47'S; 48º36'W) entre fevereiro de 2021 e agosto de 2023 (Licença MMA/SISBIO nº 6821). Após as coletas os exemplares eram levados ao laboratório para biometria (peso total, comprimento total e diâmetro do corpo), e, após anestesia com $MgCL_2$ (7%) os exemplares eram dissecados para determinação dos pesos úmidos das paredes do corpo (C), vísceras (V) e gônadas (G). Estas foram analisadas macroscopicamente sendo determinado o sexo através da coloração (machos coloração creme; fêmeas coloração avermelhada), ou no caso de gônadas translúcidas ou inconspícuas, considerados de sexo indeterminado. Na sequência, era determinado o peso das partes do corpo após secagem em estufa (80ºC / 72 h). A temperatura da água superficial do mar foi registrada diariamente nas proximidades, com auxílio de Tid BitR. Os índices de condição gonadossomáticos (IG) (úmido e seco) foram determinados pela relação entre peso da gônada (PG) e o peso da parede do corpo (PC): IG = PG/PC *100.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os períodos de maior IG foram registrados, de maneira geral, entre primavera e verão, enquanto que os mais baixos ocorreram no final do outono e inverno. Entretanto, verificou-se uma variação interanual nos meses de máximo IG. Valores de IG (> 5%) foram registrados entre novembro e dezembro/2021 (primavera); setembro/22 a janeiro/23 (primavera/verão) e abril/2023 (outono). Já os valores mínimos (IG <2%) foram registrados entre fevereiro e agosto/2021 (final de verão, outono e inverno); março a agosto/2022 (outono e inverno) e maio a julho/2023 (outono e inverno). Durante os meses de inverno, a maioria dos organismos se encontrava com gônadas inconspícuas ou transparentes, não sendo possível a determinação macroscópica do sexo. A proporção sexual ao longo do estudo foi de aproximadamente 1:1. Verificou-se também grande variabilidade do IG entre os indivíduos em uma mesma amostragem (elevado desvio padrão), sugerindo variação ou assincronia na fase reprodutiva dos organismos dentro de um mesmo mês. A temperatura apresentou o padrão sazonal esperado para a região, com valores mais elevados entre janeiro e março (verão) e mínimos no inverno. No presente estudo, os períodos de máximo IG (primavera) não corresponderam com os máximos de temperatura (verão). Entretanto, os períodos de IG mínimos coincidiram com os períodos de menor temperatura (inverno). Outros fatores como salinidade e disponibilidade de alimento podem ter influenciado nas variações de IG observadas e sugere-se que sejam melhor estudadas. Verificou-se que a relação entre os índices gonadossomáticos úmidos (IGU) e secos (IGS), pode ser representada pela equação linear IGS = 0,789 IGU - 0,064 (R2 = 0,9422).

CONCLUSÃO

Em Santa Catarina *Holothuria* (*H.*) *grisea* apresenta marcada variação sazonal nos períodos de reprodução, com máximos IGs entre a primavera e o verão, podendo haver também um pico no início do outono. Já os mínimos IGs são registrados no final do outono e no inverno. Verificou-se, também, variação interanual nos meses em que ocorrem os máximos IGs. Os índices gonadossomáticos são considerados um bom indicador de atividade reprodutiva, sendo indicados os períodos de máximo IG para a realização de induções à desova. Estas informações são importantes para subsidiar o desenvolvimento de tecnologia de produção de juvenis de pepinos-do-mar em laboratório.

FONTE FINANCIADORA

Fapesc - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina - Chamada Universal 12/2020.

Painel

Aquicultura e Pesca

627 - OTIMIZAÇÃO DE NITROGÊNIO DO MEIO DE CULTURA PARA PRODUÇÃO DE *Nannochloropsis oculata*

RAFAEL DE OLIVEIRA JAIME SALES[1], ALINE BRUM FIGUEIREDO[2], ANA FLÁVIA CELSO DUARTE[3], ANA CAROLINA SOUZA SANTOS[4], DANIEL WILLEMAN[5], ISADORA KANIAK IKEDA[6], FÁBIO DE FARIAS NEVES[7]

[1]ALGABLOOM, [2]SELMI SAUDE ANIMAL LTDA, [3]LABORATÓRIO DE MECÂNICA, MÁQUINA E MOTORES - LAB3M - UDESC, [4]ALGABLOOM LTDA, [5]LABORATÓRIO DE MECÂNICA, MÁQUINA E MOTORES - LAB3M - UDESC, [6]ALGABLOOM LTDA, [7]LABORATÓRIO DE CULTIVO E BIOTECNOLOGIA DE ALGAS - LCBA - UDESC

Email: rafael@algabloom.com.br

Palavras-chave: microalga, produção massiva, biomassa, meio de cultivo

INTRODUÇÃO

O nitrogênio (N) é fundamental para o crescimento de microalgas, sendo essencial na síntese de proteínas, material genético, clorofila e no metabolismo energético. Sua depleção no cultivo leva à redução de crescimento e causa estresse às células. Concentrações de meios padrões, como o F/2 (0,88 mM de N), não necessariamente suprem a demanda nutricional da microalga para a produção de biomassa em larga escala. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar concentrações de N maiores que as usuais visando aumentar a produção de células e biomassa da microalga marinha *Nannochloropsis oculata* em duas etapas: escala de bancada e massiva.

METODOLOGIA

Inicialmente, avaliou-se o efeito da concentração inicial de N do meio de cultura no crescimento microalgal. Foram aplicados tratamentos com 1 mM, 1,5 mM, 2,0 mM, 2,5 mM e 3,0 mM de concentração de N ($NaNO_3$), mantendo a relação N:P = 20:1 em todos. Demais elementos foram adicionados segundo meio de cultura padrão F/2 e a salinidade foi ajustada para 20 utilizando sal marinho comercial. Essa etapa foi executada em Erlenmeyers com 600 mL de cultivo. O crescimento foi acompanhado pela densidade óptica em 750 nm (DO750), densidade celular (DC) e biomassa seca (BS) durante 8 dias. Posteriormente, o tratamento ideal foi aplicado em bolsa vertical achatada (BVA) de 100 L, utilizando fertilizante agrícola como nutriente (N:P = 20:1) e suplementando CO_2 (1% v/v). Comparou-se o crescimento celular e biomassa produzida com a concentração já utilizada anteriormente (1,3 mM). Os crescimentos foram avaliados até atingir cerca de 18.000 x 10^4 cel.mL^{-1}, quando houve redução de 50% da taxa de crescimento específico (μ) (do maior valor registrado) na BVA de 1,3 mM. Ambas as etapas ocorreram em ambiente com temperatura controlada (23 ºC) e iluminação e aeração constantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cultivos do experimento de bancada iniciaram com uma média de 1.212,00 x 10^4 cel.mL^{-1} e 0,22 g.L^{-1} de BS. Foi possível observar o aumento do crescimento da microalga com a maior concentração de N. A maior DC foi obtida no 8° dia em todos os tratamentos, com maior valor alcançado em 3 mM (13.200 x 10^4 cel.mL^{-1}), e menor valor alcançado em 1 mM (4.912 x 10^4 cel.mL^{-1}). A maior μ foi obtida em 2,5 mM (0,311 d^{-1}), 1,5 vezes o valor obtido em 1 mM (0,198 d^{-1}). Contudo, para ambos os parâmetros, os dados de 2,0 a 3,0 mM não foram significativamente diferentes ($p>0,05$). A DO750 máxima foi menor em 1 mM (1,208) ($p<0,05$) em relação às outras concentrações (1,426 - 1,502). Quanto à BS final e sua produtividade, 2 mM apresentou os maiores valores (0,92 g.L^{-1}; 0,095 g.L^{-1}.d^{-1}), porém, diferenciando-se significativamente apenas de 1 mM ($p<0,05$). Portanto, 2 mM de N foi a concentração selecionada para ser aplicada nas BVAs.

As BVAs com 1,3 mM e 2,0 mM de N iniciaram o cultivo com 1.035 x 10^4 e 950 x 10^4 cel.mL^{-1}, respectivamente. 1,3 mM alcançou 17.700 x 10^4 cel.mL^{-1} apenas no 15º dia, com 0,68 g.L^{-1} de BS, enquanto 2 mM chegou a 18.025 x 10^4 cel.mL^{-1} e 0,53 g.L^{-1} de BS já no 8º dia. Dessa forma, pode-se observar maiores valores de μ e produtividade ao final do cultivo em 2 mM (0,368 d^{-1}; 0,066 g.L^{-1}.d^{-1}) em relação a 1,3 mM (0,189 d^{-1}; 0,045 g.L^{-1}.d^{-1}). Ao longo do cultivo, a maior μ registrada de 1,3 mM foi no 5º dia, correspondendo a 0,381 d^{-1}. Já em 2 mM, no 5º dia a μ foi de 0,535 d^{-1}, mostrando maior velocidade de crescimento.

CONCLUSÃO

Os dados do experimento em escala de bancada indicaram que o aumento de nitrogênio no meio de cultivo promoveu o crescimento de *N. oculata*. Os tratamentos 1,0 e 1,5 mM não foram suficientes para alcançar a mesma produção exibida nas concentrações a partir de 2,0 mM. Tal fenômeno foi corroborado em maior escala em fotobiorreatores, com aumento considerável de biomassa seca e μ elevando-se o nitrogênio de 1,3 mM para 2,0 mM. Portanto, a manipulação adequada da concentração de nitrogênio evita sua depleção precoce no meio de cultura, permitindo o crescimento mais eficiente do cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

El-fayoumy, E.A., Shanab, S.M., Hassan, O.M.A. et al. Enhancement of active ingredients and biological activities of Nostoc linckia biomass cultivated under modified BG-110 medium composition. Biomass Conv. Bioref. 13, 6049–6066 (2023).

Guillard, R.R.L. (1975). Culture of Phytoplankton for Feeding Marine Invertebrates. In: Smith, W.L., Chanley, M.H. (eds) Culture of Marine Invertebrate Animals. Springer, Boston, MA.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina - FAPESC

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Painel

Aquicultura e Pesca

628 - COMPOSIÇÃO DA MEIOFAUNA BENTÔNICA ADJACENTE ÀS MESAS DE CULTIVO DA OSTRA-DO-MANGUE *Crassostrea gasar* ADANSON (1757) EM UM ESTUÁRIO DE MACROMARÉ AMAZÔNICO

ANA BEATRIZ MOREIRA FERREIRA[1], THUAREAG MONTEIRO TRINDADE DOS SANTOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]MUSEU PARAENSE EMILIO GOELDI

Email: abeatrizmoreira.f@gmail.com

Palavras-chave: Bentos; Ostreicultura; Curuçá.

INTRODUÇÃO

A maricultura é uma atividade em crescente expansão no Brasil e a ostreicultura é muito praticada ao norte do país (Reis et al., 2020), especialmente em estuários do litoral nordeste paraense (Silva et al., 2017). Sua fácil implementação e manejo, torna a ostreicultura mais vantajosa sobre outros cultivos, entretanto, essa atividade pode produzir variados impactos ao ambiente (Hogarth, 1999). Na região amazônica são escassas as informações a respeito da influência da ostreicultura sobre o meio ambiente. Portanto, este trabalho objetivou identificar a meiofauna bentônica de uma área de criação de Ostras-do-Mangue (*Crassostrea gasar*) em um estuário amazônico (Curuçá-PA).

METODOLOGIA

O estuário Curuçá está localizado no município de Curuçá (nordeste paraense), apresenta clima equatorial Am classificado por Köppen (Peel, Finlayson & Mcmahon, 2007), temperaturas elevadas (média de 27ºC) e precipitações abundantes (Martorano, 1993). As amostragens foram realizadas em abril de 2019 em uma área de cultivo na comunidade de São João da Ponta. As amostras foram coletadas em duas áreas: (I) cultivo: embaixo das mesas de cultivo; (II) controle: afastada 30m da área de cultivo. Em cada área foram coletadas, aleatoriamente, seis amostras utilizando uma seringa com 3cm de diâmetro a 10cm de profundidade. Em paralelo, foram coletadas amostras de sedimento para determinação da textura do sedimento e concentração de matéria orgânica.

Em laboratório, a meiofauna foi separada do sedimento pela técnica de flotação com sílica coloidal (Somerfield et al., 2005) com auxílio de peneiras de 0,03mm e 0,063mm. Os organismos retidos em 0,063mm foram contados e identificados a nível de grandes grupos utilizando microscópio estereoscópio. Análises granulométricas seguiram os protocolos de Suguio (1973) e o teor de matéria orgânica no sedimento foi determinado de acordo com Walkley & Black (1934). Foi utilizada a analise ANOVA para comparar a riqueza e densidade da meiofauna bentônica entre áreas (cultivo e controle).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ambas as áreas foram caracterizadas por sedimentos finos (silte e argila) bem selecionados, característicos de ambiente estuarino (Walsh, 1974; Martorano, 1993). De acordo com Chamberlain et al. (2001), como consequência da biodeposição praticada por bivalves, ocorrem alterações na estrutura da comunidade bentônica e geoquímica local, o que eleva o teor de finos e por conseguinte, sua fauna dominante. Entretanto, sedimentos grosseiros mal selecionados também foram encontrados, isso se deve provavelmente a alta hidrodinâmica do furo Muriá (Mendes, 2023).

O teor de matéria orgânica foi maior na área do cultivo (0,227±0,59) em comparação a área controle (0,21±0,04), porém, devido ao grande fluxo de água nos estuários ao norte do Brasil, essas concentrações podem estar ressuspensas na coluna d'água, ressignificando os valores como baixos (Paula et al., 2006).

O mesmo padrão foi observado para densidade, que diferiu significativamente entre áreas ($p=0,01$). A maior densidade foi encontrada no cultivo (19,21±14,71 ind/10cm²) em relação a área controle (13,67±11,88 ind/10cm²). As concentrações de matéria orgânica associadas às concentrações de maior densidade na área de cultivo podem indicar bioestimulação da fauna.

Foram identificados treze grandes grupos: Nematoda, Copepoda, Acari, Ostracoda, Oligochaeta, Kinorhynca, Simpunculla, Turbellaria, Polychaeta, Gastrotricha, Peracarida, Bivalvia e Gasthropoda, número semelhante a outros estudos para impactos de cultivo (Netto & Valgas, 2007; Riera et al., 2011; Mayorga et al., 2017). Nematoda foi o grupo mais abundante com

78% do total da fauna, percentagem similar a estudos em manguezais (Chinnadurai & Fernando, 2007; Sahoo et al., 2013; Abdullah & Lee, 2017). Bivalvia e Gasthropoda foram encontrados exclusivamente na área de cultivo, enquanto Gastrotricha e Peracarida foram exclusivos da área controle. Gastrotricha costuma ocorrer em áreas de sedimentos finos ricos em detritos (Giere, 2009; Kieneke & Schmidt-Rhaesa, 2015), por ter sido encontrado exclusivamente na área controle, pode indicar sensibilidade às alterações referentes a biodeposição. Gastrópodes e peracarídeos possuem ampla gama alimentar, desde detritívoros (Giere, 2009; Schram, 1986), bacterívoros (Higgins & Thiel, 1988; Hauer & Lamberti, 2006) e predadores (Hutchinson, 1993; Cummins, & Klug, 1979), portanto, esses organismos podem utilizar uma maior variedade de recursos presentes no ambiente. De maneira geral, não houve diferença significativa nos valores da riqueza entre as áreas estudadas ($p>0,05$) e ambas apresentaram 11 táxons, possivelmente indicando baixa interferência direta das mesas de cultivo.

CONCLUSÃO

Treze grandes grupos meiofaunais foram identificados, indicando que a biodiversidade não se encontra ameaçada. Contudo, já foram pontuadas particularidades na estrutura da comunidade que podem demandar atenção em breve, como a alteração da frequência de Gastrotricha, estando presente somente em área controle e o aumento da concentração de matéria orgânica e densidade de indivíduos na área de cultivo, que a longo prazo pode deixar de bioestimular e passar a sobrecarregar e alterar a dinâmica ambiental, ocasionando desaparecimento de fauna. Logo, se faz necessário o acompanhamento da expansão da atividade de cultivo e do processo de biodeposição pelos bivalves.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdullah, M. M., and Lee, S. Y. (2017).

FONTE FINANCIADORA

PIBIC-CNPq, PIBIC-UFPA, Projeto Milênio – Uso e Apropriações de Recursos Costeiros/RECOS (CNPq/PADT/ MCT), Grupo Temático Maricultura Sustentável.

Painel

Aquicultura e Pesca

632 - ANFÍPODES MARINHOS COMO POTENCIAL ALIMENTO VIVO PARA O CULTIVO DO CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi* GINSBURG, 1933

EDUARDO KENYU OKIDO MATSUMOTO[1], ALEXANDRE LUIZ ARVIGO[2], CAIO AKIRA MIYAI[3], LEONARDO CIRILLO[4], TÂNIA MARCIA COSTA[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO, [2]UNESP, [3]UNESP, [4]UNESP, [5]UNESP

Email: eduardo.kenyu@unesp.br

Palavras-chave: Aquicultura; Conservação; Peixe-ornamental; Parhyale hawaiensis; Cymadusa filosa

INTRODUÇÃO

A aquicultura ornamental é um setor que vem apresentando expressivo crescimento, sendo uma atividade que pode contribuir para a conservação de espécies, como a do cavalo-marinho *Hippocampus reidi*, que vêm sofrendo declínio devido à degradação ambiental e pressão de pesca. Portanto, o cultivo desse peixe pode ser uma alternativa para conciliar seu comércio e preservação. Entretanto, um dos gargalos encontrados na sua criação é a falta de um alimento de boa qualidade. Estes peixes naturalmente predam e consomem anfípodes, e estudos prévios consideram estes crustáceos como um alimento de boa qualidade nutricional e de fácil cultivo.

METODOLOGIA

Foram testadas diferentes espécies de anfípodes como potencial alimento vivo para o cultivo de *Hippocampus reidi*. Para avaliar o efeito da dieta na alimentação e na performance de crescimento de *H. reidi*, foi feito um experimento em laboratório, em delineamento inteiramente casualizado com um fator simples (tipo de dieta) durante 14 dias, utilizando peixes com cerca de 5 centímetros de comprimento, 65 dias de idade, de uma mesma linhagem, em aquários individualizados de 8 litros, sob uma das seguintes dietas: A) *Artemia salina* (controle); B) *Parhyale hawaiensis*; C) *Cymadusa filosa* (n = 6 para cada tratamento). Os animais foram alimentados com 6% do seu peso úmido diariamente. As variáveis foram avaliadas pelo Modelo Linear Generalizado (GLM) ou pelo Modelo Linear Generalizado Misto (GLMM). As dietas foram consideradas como fator fixo (três níveis: *Artemia salina*, *Parhyale hawaiensis* e *Cymadusa filosa*) e o tempo de sobrevivência (em dias) como variável aleatória. Quando observado um efeito significativo do fator, foi realizado um teste a posteriori de Tukey para identificar as diferenças entre os tratamentos. O nível de significância foi o de $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas no software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cavalo-marinho *Hippocampus reidi* apresentou boa aceitação por anfípodes. Os anfípodes foram ingeridos em menores quantidades e tiveram menor taxa de ingestão, entretanto, resultaram em maior ganho de massa, maior eficiência e melhor conversão alimentar**,** quando comparadas a alimentação com artêmia. O uso de artêmia como única fonte alimentar não promoveu um bom crescimento, uma vez que foi observado um menor ganho de massa e eficiência de conversão alimentar.

A artêmia é um dos principais alimentos vivos empregados na aquicultura (Sorgeloos et al., 2001). Muitos estudos têm demonstrado que ela não é um alimento adequado devido, principalmente, ao seu baixo conteúdo lipídico (Olivotto et al., 2008; Bengtson et al., 2018). Resultados semelhantes ao do presente trabalho foram encontrados no cultivo de outras espécies de cavalo-marinho com alimentação exclusiva de artêmia (Palma et al., 2008; Vargas-Abúndez et al., 2021 (a)). Apesar disso, devido sua ampla disponibilidade e facilidade de cultivo, ela ainda é extensamente utilizada, mesmo não sendo uma presa natural para os cavalos-marinhos (Del Vecchio et al., 2019; Planas et al., 2020).

Em contraste com a artêmia, os anfípodes são crustáceos que recentemente estão se popularizando como alimento vivo (Woods 2009), e estudos tem encontrado êxitos no cultivo desses animais para potencial uso na aquicultura (Vargas-Abúndez et al., 2021 (b); Shahin et al., 2023). Os anfípodes são alimento naturais para uma variedade de crustáceos e peixes (Duffy & Hay 2000; Dubiaski-Silva & Masunari 2008), dentre estes, dos cavalos-marinhos (Manning et al., 2019). Estudos utilizando anfípodes como fonte alimentar para o cultivo de cavalos-marinho apresentaram melhor crescimento, quando comparada a artêmia (Vargas-Abúndez et al., 2021 (a)). Este resultado parece estar relacionado ao valor nutricional do

anfípode, principalmente no seu conteúdo lipídico. Embora se tenha pouco conhecimento a respeito de suas exigências nutricionais, sabe-se que elevados conteúdos de ácido eicosapentaenoico (EPA) e ácido docosahexaenóico (DHA) são essenciais para o crescimento e sobrevivência desses peixes (Murugan et al., 2009; Faleiro & Narciso 2010).

Entre os anfípodes, *Cymadusa filosa* promoveu um maior ganho de massa e maior eficiência de conversão alimentar quando comparada a *Parhyale hawaiensis* em *H. reidi*. Ambas as dietas apresentam bons valores nutricionais, principalmente de lipídios (Zaid et al., 2016; Vargas-Abúndez et al., 2021(a)). Os anfípodes divergiram em relação a sua forma de cultivo, no presente trabalho, e no modo de vida. Acreditamos que essas diferenças podem ter sido responsáveis pelo resultado encontradas no presente estudo.

CONCLUSÃO

O cavalo-marinho *Hippocampus reidi* mostrou boa aceitação por anfípodes. Os anfípodes foram ingeridos em menores quantidades e tiveram menor taxa de ingestão, mas apresentaram maior ganho de massa e maior eficiência de conversão alimentar quando comparadas a alimentação com artêmia. Dessa forma, os anfípodes se mostraram alimentos adequados para a promoção do crescimento de cavalos-marinhos com 65 dias de idade, podendo, dessa forma, representar uma possível nova fonte de alimento para o cultivo de *H. reidi*. Nossos resultados contribuem para o desenvolvimento de pacotes tecnológicos para auxiliar no cultivo e na conservação da espécie, conciliando preservação, extrativismo e o comércio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bengtson, D. A.; Léger, P.; Sorgeloos, P. Use of *Artemia* as a food source for aquaculture. In: *Artemia* biology. CRC Press, 2018. p. 255-286.

Del Vecchio, G. et al. Effect of starvation on survival and biochemical profile of newborn juvenile lined seahorses, *Hippocampus erectus* (Perry, 1810). Aquaculture Research, v. 50, n. 12, p. 3729-3740, 2019.

Dubiaski-Silva, J.; Masunari, S. Natural diet of fish and crabs associated with the phytal community of *Sargassum cymosum* C. Agardh, 1820 (Phaeophyta, Fucales) at Ponta das Garoupas, Bombinhas, Santa Catarina State, Brazil. Journal of Natural History, v. 42, n. 27-28, p. 1907-1922, 2008.

Duffy, J. E.; Hay, M. E. Strong impacts of grazing amphipods on the organization of a benthic community. Ecological monographs, v. 70, n. 2, p. 237-263, 2000.

Manning, C. G.; Foster, S. J.; Vincent, A. C. J. A review of the diets and feeding behaviours of a family of biologically diverse marine fishes (Family Syngnathidae). Reviews in Fish Biology and Fisheries, v. 29, p. 197-221, 2019.

Murugan, A. et al. Breeding and mass-scale rearing of three spotted seahorse, *Hippocampus trimaculatus* Leach under captive conditions. Aquaculture, v. 290, n. 1-2, p. 87-96, 2009.

Olivotto, I. et al. Breeding and rearing the longsnout seahorse *Hippocampus reidi*: rearing and feeding studies. Aquaculture, v. 283, n. 1-4, p. 92-96, 2008.

Palma, J. et al. Growth and survival of adult long snout seahorse (*Hippocampus guttulatus*) using frozen diets. Aquaculture, v. 278, n. 1-4, p. 55-59, 2008.

Planas, M. et al. A multidisciplinary experimental study on the effects of breeders diet on newborn seahorses (*Hippocampus guttulatus*). Frontiers in Marine Science, v. 7, p. 638, 2020.

Shahin, S. et al. Life history traits of the marine amphipod *Cymadusa vadosa* under laboratory conditions: insights on productivity and aquaculture potential. Aquatic Sciences, v. 85, n. 4, p. 103, 2023.

Sorgeloos, P.; Dhert, P.; Candreva, P. Use of the brine shrimp, *Artemia* spp., in marine fish larviculture. Aquaculture, v. 200, n. 1-2, p. 147-159, 2001.

Vargas-Abúndez, J. A. et al. Marine amphipods (*Parhyale hawaiensis*) as an alternative feed for the lined seahorse (*Hippocampus erectus*, Perri, 1810): nutritional value and feeding trial. PeerJ, v. 9, p. e12288, 2021 (a).

Vargas-Abúndez, J. A. et al. Marine amphipods as a new live prey for ornamental aquaculture: exploring the potential of *Parhyale hawaiensis* and Elasmopus pectenicrus. PeerJ, v. 9, 2021 (b).

Woods, C. MC. Caprellid amphipods: an overlooked marine finfish aquaculture resource? Aquaculture, v. 289, n. 3-4, p. 199-211, 2009

Zaid, M. MA et al. Biochemical composition and fatty acid, amino acid analysis of *Cymadusa filosa* (Amphipod; Gammarids) in the Red Sea-Egypt. International Journal of Innovative Studies in Aquatic Biology and Fisheries, v. 2, p. 6-13, 2016.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

Painel

Aquicultura e Pesca

645 - BRIEFING DA PESCA DE GASTRÓPODES NA REGIÃO AMAZÔNICA: UM ESTUDO DE CASO NA ILHA DO MARAJÓ

DANILO SERRÃO MOUTINHO[1], YURE JEFFERSON DA CRUZ DO NASCIMENTO[2], SIMONE TEIXEIRA FERREIRA[3], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[4], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [5]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: nilosmout@gmail.com

Palavras-chave: Recursos Pesqueiros; Vitta zebra; Neritina; Consumo de Moluscos

INTRODUÇÃO

Os recursos pesqueiros (p.ex., peixes, moluscos e crustáceos) representam uma fonte de proteína de origem animal, compondo parte da dieta alimentar (Palheta; Silva, 2011). Neste contexto, a pesca de moluscos contribui socioeconomicamente para as comunidades, visto que são utilizados tanto para a alimentação (Barros et al., 2020) quanto na confecção de zooartesanatos e biojóias (Barros; Chagas, 2019). No Brasil, diversas espécies de moluscos são exploradas pela pesca, com destaque aos bivalves. No entanto, há uma lacuna na literatura acerca da pesca de moluscos gastrópodes. Deste modo, objetivou-se descrever a pesca do gastrópode *Vitta zebra* (Bruguière, 1792) na ilha do Marajó.

METODOLOGIA

A caracterização da pesca do gastrópode *Vitta zebra* ocorreu no município São Sebastião da Boa Vista, que se localiza na ilha do Marajó. Para a descrição da pesca e do consumo de neritina, aplicou-se um questionário semiestruturado às pessoas com histórico de consumo e que realizavam a pesca do gastrópode. Os questionários foram aplicados entre dezembro e janeiro de 2022, utilizando-se o método de amostragem snowball.

As informações levantadas nos questionários permitiram descrever a pesca e o consumo de neritina, bem como as formas de consumo (p.ex., crua, frita e cozida), qual(is) os tipos de ambiente o gastrópode é encontrado (p.ex., lama, praias, rochas, etc.), onde e como é realizada a pesca, qual apetrecho é utilizado na captura, como os gastrópodes são armazenados durante a pesca, quantos quilos (em média) são pescados, quantas e quais são as pessoas que participam dessa pescaria e quais os horários ideais para a pesca.

Adicionalmente, o entrevistado foi questionado quanto a sua percepção do estado atual da população nativa do gastrópode, ou seja, se está diminuindo, aumentando ou intacta. Os dados foram organizados em planilhas no software Microsoft Excel, e analisado através de estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 15 pessoas foram entrevistadas. O baixo número de participantes representa a aceitação no consumo do molusco. Além disso, os questionários foram aplicados apenas aos consumidores do molusco ou aqueles que realizam a pesca da espécie estudada. Todos os entrevistados são naturais do estado do Pará, sendo 60% nativos do município de São Sebastião da Boa Vista.

O consumo de neritina está associado à famílias carentes, principalmente no interior do munícipio. Alguns entrevistados relataram que realizavam a pesca do molusco quando criança com sua família para "acrescentar mais alimento a mesa" e outros enfatizaram serem "apreciadores" da carne do gastrópode.

Dentre os entrevistados, 79% consume o molusco na forma de "farofa", 14% consumem "cozido" e 7% "cru". Os hábitos alimentares são influenciados diretamente pela cultura de cada povo (Maciel, 2005; Romanelli, 2006). No entanto, a forma de consumo de neritina encontrada no presente estudo é bem semelhante à encontrada em outros locais na região Amazônica (Barros et al., 2020). Destaca-se a preocupação dos entrevistados em realizar a cocção do molusco como forma de eliminar a presença de patógenos que eventualmente pode esta presente na carne do molusco.

De acordo com os entrevistados, na pesca não se utiliza apetrechos, sendo efetuada manualmente. Além disso, 33% realizaram a coleta em igarapés, 27% em praias e os demais pescam em área de mangue e troncos. Os locais de coleta de neritina informados pelos participantes são os mesmos já conhecidos na literatura para os gastrópodes da família Neritidae, com destaque em ambientes de

águas de entremarés marinhas, estuarinas ou doces (Matthews-Cascon et al., 1990).

Destaca-se que durante a pesca, os moluscos coletados são armazenados em panelas, baldes ou cestas. A pesca é realizada por homens, mulheres e crianças, alguns com membros da mesma família, sendo efetuada com até cinco pessoas. Ademais, a pesca é realizada tanto no período da manhã quanto à tarde. Entre os horários mais citados entre os participantes, 56% indicaram que realizam a pesca entre 6 e 8 horas da manhã, 31% realizam a pesca entre 13 e 14 horas e os demais ao final da tarde. Por fim, todos os participantes enfatizaram que a quantidade desses organismos está diminuindo durante esses anos.

CONCLUSÃO

A pesca do gastrópode *Vitta zebra* é realizada de modo rústico, principalmente por ser praticada manualmente e seu armazenamento em recipiente comuns e sem conservação (p.ex. gelo). Não se evidenciou o comércio de neritina, sendo que a pesca é direcionada principalmente para consumo familiar (subsistência).

Esta é a primeira caracterização da pesca e consumo de gastrópode *V. zebra*. Os resultados aqui podem auxiliar no monitoramento da pesca visto que ainda não há um controle populacional da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, M.R.F., & Chagas, R.A. (2019). Use of mollusks in zoohandicraft manufacturing in the Amazon Region. Brazilian Journal of Biological Sciences, 6(12), 263-269.

Barros, M.R.F., Freire, C.C.O., Abreu, V.S., Faro, A.C., Ribeiro, I.A., Quaresma, L.M., Santos, W.C.R.; Chagas, R.A.; Herrmann, M. (2020). Composição centesimal do molusco *Paxyodon syrmatophorus* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Hyriidae) consumidos na Ilha de Tabatinga, Amazônia Oriental. Research, Society and Development, 9(8), e465985141.

Maciel, M.E. Identidade cultural e alimentação. In: Canesqui, A.M e Garcia, R.W.D (Org). Antropologia e Nutrição: um diálogo possível. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 49-55. 2005.

Matthews-Cascon, H.; Pinheiro, P.R.; Matthews, H.R. (1990). A família Neritidae no norte e nordeste do Brasil Mollusca: Gastropoda. Caatinga, Mossoró, v. 7, p. 44-56.

Palheta, J.M.; Silva, C.N. (2011). Pesca e territorialidades: contribuições para análise espacial da atividade pesqueira, 1. ed. Belém: GAPTA/UFPA.

Romanelli, G.O. (2006). O significado da alimentação na família: Uma visão antropológica. Simpósio Transtornos Alimentares: anorexia e bulimia nervosa. Revista Medicina, Ribeirão Preto, 39 (3): 333 – 339.

Painel

Aquicultura e Pesca

666 - DESCARTES DA PESCA DE PEQUENA ESCALA EM UMA RESERVA DA BIOSFERA - COMPLEXO LAGUNAR-ESTUARINO DE CANANEIA, IGUAPE E ILHA COMPRIDA, SP, BRASIL

CAMILLA SOUZA GATO[1], JOCEMAR TOMASINO MENDONÇA[2], ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS[3], DOMINGOS GARRONE NETO[4]

[1]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA, INSTITUTO DE PESCA - SÃO PAULO, BRASIL, [2]NÚCLEO DE DESENVOLIVMENTO E PESQUISA DO LITORAL SUL, CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO PESCADO MARINHO, INSTITUTO DE PESCA – APTA – SAA, BRASIL, [3]HUMAITÁ CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (UNESP), CAMPUS EXPERIMENTAL DE REGISTRO, SP.

Email: argtomas@gmail.com

Palavras-chave: reconstrução de capturas, estuário

INTRODUÇÃO

Todas as atividades pesqueiras produzem descartes, que, por não serem reportados, levam a subestimativas das capturas totais, bem como da mortalidade de diversas espécies e, consequentemente, em inadequadas avaliações de estoque. Uma maneira de redimir essa lacuna de informações é via investigação amostral do que se é descartado a fim de criar estimativas sazonais de capturas reais (descargas + descartes). Este estudo objetivou identificar a composição dos descartes das capturas da pesca de pequena escala no Complexo Lagunar – Estuarino de Cananeia, Iguape e Ilha Comprida e águas costeiras adjacentes, sul do Estado de São Paulo, considerada Reserva da Biosfera.

METODOLOGIA

Entre agosto/2018 e agosto/2019 foram realizadas entrevistas com pescadores e coletas aleatórias de amostras em diferentes artes de pesca em treze locais ao longo do Lagamar nas pescas de arrasto-simples, de arrasto-de-mão, de corrico, de emalhes (superfície e fundo) e de gerival, monitoradas pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira de São Paulo (PMAP-SP). Paralelamente, foram obtidas informações via preenchimento de fichas (dados quantitativos dos descartes). O material foi identificado taxonomicamente, mensurado em tamanho (comprimento total, em cm) e peso (em g). Os dados foram analisados quanto às suas frequências relativas de ocorrência (FO%) por tipo de pesca e verificados, na Instrução Normativa MMA no. 53 de 2005 (BRASIL 2005), quanto às parcelas percentuais abaixo dos tamanhos legais mínimos de captura (juvenis). A estimativa do total das capturas descartadas foi realizada, e a partir dos dados brutos da base de dados do PMAP, informados os valores de produtividade diários por unidade produtiva, possibilitando o cálculo da taxa de descarte diária. Dessa forma, com as informações disponíveis no site do PMAP, foi obtido o número total de descargas e a produtividade mensal por arte de pesca, para o cálculo da taxa de descarte por arte de pesca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 819 indivíduos foram coletados em 6 campanhas (84% do arrasto-simples,11% do gerival, 4% arrasto-de-mão, e 1% no emalhe e no "corrico") referentes a 46 táxons. Pelos poucos dados de descarte das demais, considerou-se somente o arrasto-simples e o gerival na análise dos dados diretos. A maior riqueza foi observada no arrasto-simples (42), com *Stellifer* spp., *Paralonchurus brasiliensis*, *Larimus breviceps* e *Callinectes danae* como os táxons de maior destaque, e no gerival, *Symphurus tesselatus*, *Stellifer* spp. e *Micropogonias furnieri*. A contribuição do arrasto-simples foi de 91,4% e do gerival foi de 0,05% da biomassa total dos descartes amostrados (13,538 kg). Foram registradas diferenças significativas entre as médias de comprimento (Lmed) entre as artes de pesca para as espécies*: S. stellifer* (no gerival, 80,63 ± 3,74 mm e arrasto, 96,72 ± 1,25 mm, p=0,00185), *S. rastrifer* (arrastos-simples, 108,00 ± 2,05 mm, e no gerival 80,61 ± 2,17 mm, p=3,235E-08) e *M. furnieri* (arrasto-simples, 127,64 ± 9,31 mm, e gerival, 94,25 ± 11,62 mm, p=0,04751). Em *S. stellifer*, Lmed nos descartes em ambas artes de pesca (95,78 ± 1,23mm) esteve abaixo do L50 estimado (106,2 mm, DIAS et al., 2017), com a totalidade no gerival composta por juvenis, e 78,0% no arrasto. Para *S. rastrifer*, Lmed de 108,00 ± 2,05 mm nos descartes do arrasto-simples e 80,61 ± 2,17 mm nos descartes do

gerival, com médias significativamente distintas entre as artes de pesca (p=3,235E-08). O L50 estimado igual a 89,0 mm (DIAS et al., 2017), com 72,22% das amostras do gerival compostas por juvenis, enquanto no arrasto-simples, 14,28%. E, para *M. furnieri*, Lmed do arrasto-simples (127,64 ± 9,31 mm) e pelo gerival (94,25 ± 11,62 mm) foram significativamente distintos (p=0,04751); sendo o L50 estimado (243 mm, Carneiro et al., 2005) e o tamanho legal mínimo (250 mm) (BRASIL, 2005), todos os indivíduos de *M. furnieri*, em ambas as artes de pesca, eram juvenis. No contexto geral, dentre todas as espécies que apresentam estimativas de L50 (24), 74,0% eram juvenis (56,1% do total). Destacaram-se *Stellifer stellifer* (76,6%) e *P. brasiliensis* (92,11%). Para *L. breviceps*, *Menticirrhus martinicensis* e *Ophistonema oglinum*, a totalidade registrada esteve abaixo do L50. As taxas de descarte variaram mensalmente, maior em julho/2019 no emalhe-de-superfície, (0,39:1), em junho/2019 no emalhe-de-fundo (0,19:1), e no gerival em outubro/2018 (0,08:1). Também foram registradas diferenças significativas entre as médias das taxas de descarte por arte de pesca.

CONCLUSÃO

Os descartes das pescas no Lagamar indicam presença marcante de juvenis, podendo implicar em impactos na capacidade de reestabelecimento dos estoques pesqueiros. Estudos com a temática dos descartes e de juvenis de espécies poderão proporcionar subsídios para uma gestão pesqueira eficaz. A redução dos descartes, a delimitação e ou sazonalização de áreas de pesca, a limitação de esforço e modificações nos petrechos, dentre outros instrumentos, trariam maiores perspectivas de sustentabilidade à atividade pesqueira neste importante ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL 2005 INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA N° 53, DE 22 DE NOVEMBRO DE 2005. Estabelece o tamanho mínimo de captura de espécies marinhas e estuarinas do litoral sudeste e sul do Brasil. Diário Oficial da União, 225, Seção 1, p.86-87.

Carneiro MH, Castro PMG, Tutui SLS, Bastos GCC. 2005. *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). Estoque Sudeste. In: Cergole MC, Ávila-da-Silva AO, Rossi-Wongtschowski CLDB. Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em explotação. Série Documentos REVIZEE-Score Sul. Instituto Oceanográfico-USP. São Paulo, p.94-100.

Dias JF, Rocha MLFD, Schmidt TCDS, Villamarin BC, Morais DB. 2017. Ichthyofauna as an environmental quality indicator of the Bertioga Channel, São Paulo (Brazil). Braz. J. Oceanog., 65, p.29-43.

FONTE FINANCIADORA

Fapesp Auxílio à Pesquisa Proc. 2018-04099-5

Painel

Aquicultura e Pesca

667 - CULTIVO DE LARVAS DO PEPINOS-DO-MAR *Holothuria grisea* COM DIFERENTES DIETAS MICROALGAIS.

ROBSON CARDOSO DA COSTA[1], GUILHERME SABINO RUPP[2], GILBERTO CAETANO MANZONI[3], ADRIANO WEIDNER CACCIATORI MARENZI[4]

[1]UNIVALI, [2]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERDIDADE DO VALE DO ITAJAI, [4]UNIVALI

Email: robsoncosta@univali.br

Palavras-chave: Aquicultura; Pepinos-do-mar; Larvicultura; Alimentação; Crescimento

INTRODUÇÃO

A intensa exploração dos pepinos-do-mar ao redor do mundo causou a redução dos estoques naturais de diversas espécies, devido a sua elevada demanda na gastronomia asiática e na medicina oriental. Uma alternativa para minimizar a sobre-exploração desses organismos é a produção de formas jovens em condições controladas. No intuito de desenvolver tecnologia para a produção de pepinos-do-mar em Santa Catarina, o presente estudo teve como objetivo avaliar o crescimento e a sobrevivência de larvas de *Holothuria grisea* cultivadas com diferentes microalgas.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Maricultura da Univali, Penha, SC. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com 4 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos consistiram de diferentes dietas unialgais: *Nannochloropsis oculata* (NN), *Chaetoceros muelleri* (CM), *Isochrysis galbana* (ISO) e a combinação destas 3 espécies (Mista) na proporção (1:1:1). A oferta das microalgas iniciou com uma concentração inicial de 0,5x104 até 2x104 células/mL ao final do experimento. Os procedimentos para obtenção das larvas foram realizados de acordo com Rupp et al., 2021. As larvas auriculárias obtidas 48 horas após a fecundação foram cultivadas em sistema estático, com alimentação e troca parcial de água, a cada 48 horas. A temperatura e salinidade registradas foram, respectivamente, 27,4±1,8 ºC e 30,5±0,5 g/Kg. Como unidades experimentais foram utilizados recipientes plásticos contendo 3 litros, povoados com 1 larva/ml^{-1}. O tamanho inicial das larvas foi de 542,7±44,8µm. Decorridos 11 dias, foi realizada a avaliação do experimento, com auxílio de microscópio óptico Leica®, câmara de Sedgewick-Rafter e software Capture 2,3®. Os dados de crescimento e sobrevivência foram analisados através de análise de variância (Anova), seguido por teste Tukey de separação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento final (média±desvio padrão) das larvas para os distintos tratamentos foi de 950,5 ±120,3µm (Mista), 904,4 ±105,1µm (ISO), 882,7±99,9µm (NN) e 604,2 ±107,2µm (CM). Os tratamentos (Mista), (ISO) e (NN) apresentaram comprimentos finais estatisticamente semelhantes, já as larvas do tratamento CM apresentaram comprimento inferior aos demais ($p<0,05$). A sobrevivência final (média e desvio padrão) das larvas foi de 16 ±12,9% (NN), 1,6 ±2% (ISO),1,5 ±3,1% (CM) e 1,2 ±0,9% (Mista). Verificou-se diferença significativa de sobrevivência entre os tratamentos, sendo o tratamento (NN) superior aos demais. Não houve diferença significativa de sobrevivência entre os tratamentos (ISO), (CM) e (Mista). A espécie *N. oculata*, proporcionou o melhor desempenho para larvas, durante o período de larvicultura estudado. Esta apresenta tamanho aproximado de 3µm, sendo inferior às demais utilizadas neste experimento (ISO, 7µm e CM, 10 µm), possivelmente, favorecendo a ingestão dessa espécie pelas larvas. A dieta mista apresentou crescimento semelhante à dieta (NN), o que pode estar relacionado, com o aproveitamento da fração de *N. oculata* disponível para as larvas durante seu cultivo. O tratamento (CM) proporcionou baixo crescimento e baixa sobrevivência das auriculárias no período larval estudado. Já as larvas alimentadas com ISO apresentaram crescimento semelhante ao (NN), porem com sobrevivência inferior.

CONCLUSÃO

A alimentação das larvas auriculárias com a microalga *N. oculata* resultou em maior sobrevivência e crescimento similar às dietas ISO e Mista, podendo, portanto, esta espécie ser recomendada para o período inicial de larvicultura de *H. grisea*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rupp, G. S., Costa, R. C., Marenzi, A. C., Manzoni G. & da Silva, I. S. (2021). Reprodução

e larvicultura de *Holothuria grisea* Selenka, 1867 (Holothuroidea: Aspidochirotida) em laboratório: resultados iniciais no sul do Brasil. AquaTechnica, 3, 133–143.

FONTE FINANCIADORA

Fapesc - Edital 12/2020.

Painel

Aquicultura e Pesca

668 - REPRODUÇÃO E CULTIVO LARVAL DO PEPINO-DO-MAR *Parathyone braziliensis* (VERRILL, 1868) EM CONDIÇÕES CONTROLADAS

ROBSON CARDOSO DA COSTA[1], GUILHERME SABINO RUPP[2], GILBERTO CAETANO MANZONI[3], ADRIANO WEIDNER CACCIATORI MARENZI[4]

[1]UNIVALI, [2]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERDIDADE DO VALE DO ITAJAI, [4]UNIVALI

Email: robsoncosta@univali.br

Palavras-chave: Aquicultura; Pepinos-do-mar; Desova; Cultivo larval

INTRODUÇÃO

Os pepinos-do-mar apresentam elevado valor comercial no mercado asiático, devido sua importância na gastronomia oriental, suas propriedades bioativas e medicinais, e interesse da indústria farmacêutica. Esta crescente demanda pela iguaria levou ao colapso dos estoques naturais em várias partes do mundo. Neste sentido, uma alternativa sustentável para mitigar a pressão sobre os estoques naturais é a aquicultura de pepinos-do-mar. Para que essa atividade se desenvolva, surge a necessidade de obter formas jovens em condições controladas. O presente estudo teve como objetivo verificar a viabilidade da reprodução e cultivo de larvas do pepino-do-mar, *Parathyone braziliensis*, em laboratório.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Laboratório de Maricultura da Univali, Penha, SC. Os reprodutores foram coletados em substrato arenoso-rochoso, em novembro 2023 (Licença MMA/SISBIO N° 68215). O método para indução a desova foi realizado através da elevação de temperatura (3-5ºC) de acordo com (Rupp et al., 2021). Ao iniciar a eliminação de gametas, os organismos foram transferidos, individualmente, para recipientes com 10L na mesma temperatura da indução, onde permaneceram até o final do processo. A contagem dos ovócitos foi realizada a partir da média de 3 alíquotas, retiradas após diluição e homogeneização em recipiente de 20L. A fecundação foi realizada através da adição de 30ml de uma solução concentrada de espermatozoides. Em seguida, esta solução foi transferida para um tanque de 150L. O desenvolvimento embrionário e larval foi registrado a partir de amostras retiradas do tanque de cultivo e observadas sob microscópio óptico Leica®. A medição das larvas foi realizada com auxílio do software Capture 2,3®. A larvicultura foi conduzida em sistema estático com trocas de água parciais (70%) realizadas em intervalos de 72 horas. A alimentação foi composta por uma dieta de 50% *Chaetoceros muelleri* e 50% *Nannochloropsis oculata*, com concentração inicial de 2x104 até 4x104 células/mL ao final

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aproximadamente 1 hora após a elevação de temperatura, 3 exemplares iniciaram a liberação de espermatozoides. Em seguida uma fêmea iniciou a liberação de ovócitos, os quais totalizaram 36 mil, com diâmetro médio de 458,1±27,9µm. O desenvolvimento embrionário finalizou após 60 horas da fecundação, originando larvas pentáculas com tamanho de 458,3±41,9µm. No 5º dia após a fecundação, as larvas apresentaram um tamanho de 619,7 ±78,3µm com presença do primeiro par de pódios e apresentavam-se fixadas nas paredes e no fundo do recipiente de cultivo. No 8º dia, as larvas exibiram um comprimento de 835,5±148,2µm com presença de ramificações dos tentáculos e ossículos bem visíveis. No 15º dia de larvicultura, o comprimento médio foi de 1010,5 ±119µm, com surgimento de diversas ramificações nos tentáculos e pares de pódios. Após 36 dias de cultivo, os organismos apresentavam características morfológicas típicas de juvenis, apresentando comprimento de 2515,35±284µm, e tentáculos longos e ramificados. A recuperação de juvenis em relação ao número de ovócitos povoados no tanque foi de 1,94%. As médias de temperatura e salinidade registradas durante a larvicultura foram de 24,4±1,3(ºC) e 28,9±1,1 (g/Kg), respectivamente.

CONCLUSÃO

Este trabalho demonstra a viabilidade da produção em laboratório de formas jovens do pepino-do-mar, *Parathyone braziliensis*, evidenciando o potencial que esta espécie poderá apresentar para a aquicultura no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rupp, G. S., Costa, R. C., Marenzi, A. C., Manzoni G. & da Silva, I. S. (2021). Reprodução e larvicultura de *Holothuria grisea* Selenka, 1867 (Holothuroidea: Aspidochirotida) em laboratório: resultados iniciais no sul do Brasil. AquaTechnica, 3, 133–143.

FONTE FINANCIADORA

Fapesc - Edital 12/2020.

Painel

Aquicultura e Pesca

670 - CULTIVO EXPERIMENTAL DE JUVENIS DO PEPINO-DO-MAR *Parathyone braziliensis* NO LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA.

ROBSON CARDOSO DA COSTA[1], GUILHERME SABINO RUPP[2], GILBERTO CAETANO MANZONI[3], ADRIANO WEIDNER CACCIATORI MARENZI[4]

[1]UNIVALI, [2]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERDIDADE DO VALE DO ITAJAI, [4]UNIVALI

Email: robsoncosta@univali.br

Palavras-chave: Aquicultura; Pepinos-do-mar; Cultivo berçário, Crescimento

INTRODUÇÃO

A aquicultura de pepinos-do-mar é uma atividade emergente em países do Indo-Pacífico, estimulada não apenas pelo seu elevado valor comercial nos mercados asiáticos, mas também devido o interesse da indústria farmacêutica, por apresentarem moléculas bioativas na sua composição, além da recente redução dos estoques desses organismos no ambiente marinho. Visando desenvolver tecnologia para cultivo de pepinos-do-mar no Brasil, este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento e a sobrevivência de juvenis produzidos em laboratório, da espécie *Parathyone braziliensis*, em sistema de cultivo suspenso flutuante.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Laboratório de Maricultura da Univali, Penha, SC. Os reprodutores de *P. braziliensis* foram coletados manualmente na zona intermareal (Licença MMA/SISBIO N° 68215). Os procedimentos para obtenção dos juvenis foram executados de acordo com (Rupp et al., 2021) para *H. grisea*. Os indivíduos com comprimento médio de 2,51 ±0,2 mm foram transferidos para uma caixa de cultivo no mar. Para isso, foi construída uma estrutura de madeira em formato quadrangular (45 x 45 x 10 cm) com volume total de 20,25 L, revestidas com uma malha de Nylon® (abertura de 500 µm). Esta unidade foi povoada com cerca de 700 indivíduos, e permaneceu suspensa na posição horizontal em uma balsa de cultivo na profundidade de 1,5 m da superfície. Semanalmente, as telas de revestimento eram limpas externamente, com auxílio de uma escova. A duração do cultivo foi de 120 dias e, nesse período, foram efetuadas 3 avaliações do crescimento e sobrevivência. Nessas oportunidades, a unidade de cultivo foi transferida para o laboratório onde os organismos foram destacados com auxílio de pincel, contados, e medidos com auxílio de paquímetro digital (n=20), sendo, na sequência, transferidos novamente ao mar em nova caixa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência e o comprimento médio dos juvenis registrados na primeira avaliação foram, respectivamente, de 94,6 % e 10,72 ±3,51mm, após permanecerem 37 dias de cultivo no mar. Decorridos 79 dias de cultivo, foi registrada uma sobrevivência aproximada de 72 % e um comprimento médio de 16,7 ±0,36 mm. Ao final de 120 dias de cultivo, os exemplares apresentaram comprimento médio de 20,81 ±4,2 mm e sobrevivência final de 92,85%.

CONCLUSÃO

Este trabalho demonstrou a viabilidade do cultivo berçário de juvenis do pepino-do-mar *P. braziliensis* em sistema suspenso flutuante no mar. A alta sobrevivência e o rápido crescimento observados no presente estudo introduzem uma nova espécie para os horizontes da aquicultura em Santa Catarina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rupp, G. S., Costa, R. C., Marenzi, A. C., Manzoni G. & da Silva, I. S. (2021). Reprodução e larvicultura de *Holothuria grisea* Selenka, 1867 (Holothuroidea: Aspidochirotida) em laboratório: resultados iniciais no sul do Brasil. AquaTechnica, 3, 133–143.

FONTE FINANCIADORA

Fapesc - Edital 12/2020.

Painel

Aquicultura e Pesca

680 - UMA ABORDAGEM DE ECONOMIA CIRCULAR NA AQUICULTURA: APROVEITAMENTO DO RESÍDUO SÓLIDO ÚMIDO DE *Kappaphycus alvarezii* COMO SUPLEMENTO ALIMENTAR DE TAINHA *Mugil liza*

GABRIEL DUTRA RODRIGUES[1], VANESSA MARTINS DA ROCHA[2], SABRINA LARA DA LUZ[3], MATHEUS DE SOUZA GASPAROTTO[4], BERNARDO VIERO[5], LISETH CAROLINA PERENGUEZ RIOFRÍO[6], EMANUELA RODRIGUES MENEGHETTI[7], ULYSSES DA SILVA PALMA[8], EVERTON DANILO DOS SANTOS[9], LUÍS FERNANDO DUTRA CARDOSO[10], CAIO MAGNOTTI[11], ALINE BRUM FIGUEIREDO[12], VINICIUS RONZANI CERQUEIRA[13]

[1]UFSC, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UFSC, [4]UFSC, [5]UFSC, [6]UFSC, [7]UFSC, [8]UFSC, [9]UFSC, [10]UFSC, [11]UFSC, [12]SELMI SAUDE ANIMAL LTDA, [13]UFSC

Email: vanessa.engenhariapesca@gmail.com

Palavras-chave: Piscicultura marinha, macroalgas

INTRODUÇÃO

A maricultura em Santa Catarina destaca-se tanto pelo potencial de produção de espécies nativas, como a tainha *Mugil liza*, quanto pela expansão do cultivo da macroalga *Kappaphycus alvarezii*. A principal aplicação desta macroalga é a produção de biofertilizantes, no entanto, o processo gera cerca de 23% de resíduos sólidos, até o momento sem destinação definida. Pensando em métodos eficazes para gerenciar e reutilizar esse resíduo, o objetivo do trabalho foi utilizar o resíduo sólido proveniente da *K. alvarezii* como suplemento alimentar para a tainha em fase de engorda, avaliando sua influência sobre o desempenho zootécnico e composição centesimal do filé.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado com seis tratamentos, utilizando tanques de 10 m^3 com 10 peixes em cada unidade. O peso inicial dos animais foi de 675,17±114,91g e o comprimento inicial de 38,71± 1,68cm. Os peixes foram alimentados em 70% da sua ingestão diária, previamente calculada, com dieta composta de ração comercial (Guabitech 2mm, 42% PB, 10,5% lipídios), suplementada com diferentes níveis de resíduo sólido de *K. alvarezii* in natura (x% ração + y% macroalga): T1 - 70% + 0%, T2 – 70% + 6%, T3 – 70% + 12%, T4 - 70% + 18%, T5 – 70% + 24% e T6 – 70% + 30%, até saciedade aparente. O experimento teve duração de 80 dias. No final desse período, foi realizada biometria para análise de desempenho zootécnico (peso e comprimento final; ganho de peso – GP; taxa de crescimento específico – TCE e taxa de conversão alimentar – TCA) e foi realizada análise centesimal dos filés. Para avaliar diferenças estatísticas no desempenho zootécnico entre os tratamentos, foi utilizada análise de regressão polinomial (grau 2) e para a composição centesimal foi utilizada Anova one-way ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o experimento observou-se o consumo do resíduo da *Kappaphycus alvarezii* pelos peixes, muitas vezes dando preferência à mesma em relação à ração. Já ao final do experimento, foi verificado que para o desempenho zootécnico a análise de regressão polinomial, indicou maiores valores de ganho de peso ($y = -0,1962x2 + 6,4734x + 26,55$; $R^2 = 0,73$) e taxa de crescimento específico ($y = -0,0004x2 + 0,012x + 0,0453$; $R^2 = 0,71$) e menores valores para taxa de conversão alimentar ($y = 0,0074x2 - 0,2092x + 2,5866$; $R^2 = 0,81$) para os tratamentos com 12%, 18% e 24% de suplementação da macroalga em relação aos demais tratamentos. A análise centesimal dos filés não apresentou diferença significativa ($p>0,05$) com resultados finais de proteína bruta 54,35±5,11%, lipídios 33,18±4,82%, cinzas 6,04±0,92%, umidade 7,73±3,64% e matéria seca 92,27±3,64%. Devido ao baixo teor nutricional da *K. alvarezii* (Vieira, 2022), os resultados da análise centesimal observados eram esperados, no entanto os resultados positivos de desempenho zootécnico encontrados podem ter sido decorridos da ação indireta dos carboidratos complexos e polissacarídeos sulfatados presentes na macroalga, como carragenana e fucoidana, que, possuem grande potencial nutracêutico e ação prebiótica (Macartain et al., 2008). Esses compostos podem modular a microbiota intestinal e influenciar na eficiência de digestão e absorção dos nutrientes, além da promoção da saúde e sistema imunológico (Cheng, Chen e Chen, 2008; Thanigaivel et al., 2015). O implemento do resíduo na dieta estabelece uma alternativa sustentável à atividade,

reciclando nutrientes, aumentando a eficiência energética da produção de proteína animal concomitante ao reuso dos resíduos da macroalga.

CONCLUSÃO

Os resultados observados no desempenho zootécnico, bem como dos teores de proteína, lipídios, cinzas, umidade e matéria seca na carne demonstraram o potencial para utilização do resíduo sólido úmido de *K. alvarezii* na piscicultura da tainha *M. liza*, resultando em uma produção mais sustentável. Ao integrar a produção da tainha com um destino adequado do resíduo de *K. alvarezii*, contribuímos de forma significativa, fortalecendo a economia circular no contexto da maricultura. Estudos complementares são recomendados, para avaliar o potencial nutracêutico dos resíduos da macroalga na saúde das tainhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cheng, A. C.; Chen, Y. Y.; Chen, J. C. Dietary administration of sodium alginate and k-carrageenan enhances the innate immune response of brown-marbled grouper *Epinephelus fuscoguttatus* and its resistance against *Vibrio alginolyticus*. Veterinary Immunology and Immunopathology, 121:206–215, 2008.

Macartain, P. et al. Nutritional Value of Edible Seaweeds. Nutrition Reviews, v. 65, n. 12, p.535-543, 2008.

Thanigaivel, S. et al. Investigation of seaweed extracts as a source of treatment against bacterial fish pathogens. Aquaculture, 448, p. 82-86, 2015.

Vieira, M. Caracterização físico-química da alga *Kappaphycus alvarezii* in natura e desidratada / Medily Vieira; orientador, Giustino Tribuzi. 41 p. 2022.

FONTE FINANCIADORA

CNPq (Universal 406303/2021-5)

Painel

Aquicultura e Pesca

681 - PESCA ARTESANAL NA REGIÃO DOS LAGOS, RJ: DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DAS ENTIDADES PESQUEIRAS

VITORIA ALCANTARA AMARAL[1], MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[2], VANESSA MAGALHÃES FERREIRA[3], MARCELLA ZICARI AMARAL[4], MARCOS BASTOS PEREIRA[5]

[1]UNVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UERJ

Email: vitoriaagdoamaral@gmail.com

Palavras-chave: caracterização socioambiental, colônia de pesca

INTRODUÇÃO

A Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro possui uma forte cultura pesqueira artesanal devido a presença de comunidades caiçaras e da grande diversidade ecológica, além de sofrer influência do fenômeno da ressurgência, que contribui para o aumento de nutrientes e da piscosidade local. O presente estudo, entendendo a importância da atividade na economia e cultura da região, visitou 6 municípios a fim de realizar um levantamento socioambiental das colônias de pesca, e caracterizá-las, abordando temas sobre as questões pessoais dos pescadores, os principais desafios da atividade, captura e venda, petrechos, embarcações, dentre outros.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em 6 colônias de pesca dos municípios de Araruama, Arraial do Cabo, Búzios, Cabo Frio, Iguaba Grande e Saquarema. A metodologia empregada consistiu, primeiramente, no levantamento de dados secundários para conhecimento das entidades pesqueiras, seguido do contato com os representantes de cada entidade através de visitas técnicas de caracterização. Durante as visitas foi acordado um retorno da equipe para a aplicação de entrevistas com os pescadores, através de um questionário socioambiental confeccionado por uma equipe multidisciplinar e validado em workshop próprio com participação de profissionais das áreas ambientais, sociais e educacionais da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro e pesquisadores associados. A partir das respostas dos pescadores à entrevista, foi possível realizar um levantamento de diferentes demandas, incluindo dados pessoais, relações socioambientais, desafios enfrentados pelos pescadores, características das embarcações e artes de pesca utilizadas, além da comercialização do pescado. Os dados foram digitalizados e organizados em planilhas no Excel e as análises quantitativas realizadas através de tabelas dinâmicas e as qualitativas através do método de codificação de respostas. Com isso, foi possível a geração dos gráficos e tabelas para análise dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos resultados, foi possível observar uma predominância masculina (81,18%) entre os pescadores, contudo, segundo dados da FAO (2022), a presença feminina é bastante acentuada, principalmente, nos setores de beneficiamento e processamento do pescado. Quanto a escolaridade, a maioria dos pescadores (55,44%) possuem ensino fundamental incompleto, 6,96% possuem ensino fundamental completo e 17,19% concluíram o ensino médio. Esse padrão se repete em outras regiões do Brasil, segundo o estudo de Alencar (2014). A hipótese de Isaac-Nahum (2006) sugere que a baixa eficácia das políticas públicas no setor pesqueiro pode estar relacionada à escolaridade, com "Analfabetos" e "Ensino Fundamental Incompleto" representando 83,62% dos pescadores registrados. A falta de oportunidades leva muitos a ingressarem na pesca, perpetuando o ciclo de pesca e pobreza. Em relação a renda mensal dos pescadores, 55,94% recebem apenas 1 salário mínimo. Esta quantia é relativamente baixa, considerando o esforço e a carga horária de trabalho. A desvalorização no comércio de pescado pode ser influenciada pela alta demanda, especialmente no Rio de Janeiro, favorecendo a pesca industrial. Outra possível influência negativa à remuneração dos pescadores, é a presença de atravessadores – intermediários do produto que, muitas vezes, oferecem valores injustos pelo quilo do pescado. Quanto aos principais entraves e desafio, destacam-se a pesca predatória, falta de insumos, dificuldades de regularização e a poluição (citada por 64,35% destes). Esta ênfase na poluição já era de se esperar visto que, cada vez se mais se registra e se estuda os impactos da poluição na pesca em rios e mares.

Quanto às principais espécies capturadas pelos pescadores, a tainha foi a mais citada, com ênfase nos municípios de Araruama, Iguaba Grande e Saquarema, devido à proximidade com a lagoa de Araruama – ecossistema famoso por abrigar uma tainha "diferenciada" devido ao alto teor de sal da água. Já nos municípios de Arraial do Cabo, Búzios e Cabo Frio, a sardinha se mostrou relevante na pesquisa. Contudo, a pesca da sardinha está diminuindo na modalidade artesanal, devido a alta atividade da pesca industrial, que acaba dificultando a aproximação dos indivíduos na costa.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos itens que compõem o estudo, pode-se afirmar de maneira geral, que os pescadores entrevistados são em maioria homens, de baixa renda mensal e baixa escolaridade. A poluição se mostra como um dos fatores mais agravantes para a atividade, contribuindo negativamente com a cadeia produtiva do pescado. Por fim, considerando que o estudo buscou apresentar um diagnóstico socioambiental, o levantamento de dados, forneceu conhecimento das principais demandas, bem como a realidade do cenário da cadeia produtiva da região, possibilitando futuras iniciativas de apoio e incentivo às comunidades de pesca tradicionais de maneira assertiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alencar, C. A. G. Pesca e pobreza no Brasil. Tese (Doutorado em Engenharia de Pesca) - Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 235 p. 2014.

Isaac-Nahum, V. J. Explotação e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. Cienc. Cult., São Paulo, v. 58, n. 3, p. 33-36, 2006.

FAO. 2022. FAO Fisheries and Aquaculture Division. Rome. https://doi.org/10.4060/cb8609en

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)/ Programa Universidade do Mar.

Painel

Aquicultura e Pesca

690 - AVANÇOS NA PRODUÇÃO DE TAINHA *Mugil liza* (F2) EM SISTEMA DE CULTIVO

VANESSA MARTINS DA ROCHA[1], LUÍS FERNANDO DUTRA CARDOSO[2], ULYSSES DA SILVA PALMA[3], EVERTON DANILO DOS SANTOS[4], SÉRGIO LEANDRO ARAÚJO SILVA[5], CAIO MAGNOTTI[6], VINICIUS RONZANI CERQUEIRA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UFSC, [3]UFSC, [4]UFSC, [5]UFSC, [6]UFSC, [7]UFSC

Email: vanessa.engenhariapesca@gmail.com

Palavras-chave: Reprodução; Maturação sexual

INTRODUÇÃO

A tainha *Mugil liza* é considerada a espécie de Mugilídeo mais importante para a atividade pesqueira no Brasil, sendo um importante recurso econômico na região Sul. Devido à intensificação da pesca, a tainha passou a ingressar na lista das espécies sobre-exploradas, motivada sobretudo pela valorização de sua ova no mercado mundial. A aquicultura é uma alternativa viável para reduzir a pressão extrativa sobre os estoques de peixes e gerar alimento de forma mais sustentável. O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um plantel com peixes da segunda geração (F2) nascidos no Laboratório de Piscicultura Marinha-LAPMAR/UFSC, através de indução hormonal.

METODOLOGIA

Os peixes foram provenientes de reprodutores (F1) nascidos no Lapmar e mantidos no laboratório em tanques circulares de lona com volume útil de 8.000 L, em sistema de fluxo contínuo. Após a indução hormonal e desova, os ovos foram transferidos para um tanque de 5.000 L. Durante a fase de larvicultura, nos primeiros 10 dias o tanque foi mantido em sistema de "água verde", com a microalga *Nannochloropsis oculata* (300.000 a 500.000 células mL^{-1}) e temperatura de 24 ℃. As larvas foram alimentadas até o 15° dia com o rotífero *Brachionus rotundiformis* (2 a 30 mL^{-1}), e após o 15° dia com náuplios (0,5 a 1 mL^{-1}) e metanáuplios (1,0 a 5,0 mL^{-1}) de *Artemia* sp. enriquecidos com ácidos graxos, conforme o crescimento das larvas. Por fim foi realizado a transição do alimento vivo para o alimento inerte realizado com dieta seca comercial inicial. Os peixes F2 foram acompanhados até a maturação sexual. Foram realizadas biometrias e avaliação do estágio de maturação gonadal, através de análise macroscópica e microscópica das gônadas. Aos 12 e 24 meses, vinte indivíduos foram eutanasiados, utilizando benzocaína, e as gônadas extraídas mediante incisão ventral. As gônadas foram pesadas para a determinação da relação gonadossomática (RGS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano os animais apresentaram 153,86 ± 26,01 g e 23,85 ± 1,43 cm de comprimento e a relação gonadossomática foi inferior a 0,02%, não sendo possível verificar o sexo dos animais. No segundo ano, os animais estavam com 598,70 ± 90,98 g e 37,38 ± 1,56 cm e a relação gonadossomática foi acima de 1,0%. Nesse período foi possível identificar gônadas masculinas e femininas. As gônadas masculinas foram classificadas em três estágios de desenvolvimento testicular, adaptado de Albieri e Araújo 2010 e Lemos et al. 2014 para a tainha: A-Imaturo, B-Maturação, e C- Maturidade funcionar, que macroscopicamente correspondem ao estágio imaturo, em maturação e maduro, respectivamente. As gônadas das fêmeas estavam na fase madura que corresponde microscopicamente ao estágio pós-vitelogênico. Nessa fase, as células apresentavam um grande tamanho, e presença de muitas vesículas lipídicas e de grânulos de proteína. O baixo valor de RGS encontrado no primeiro ano de engorda indicam que os peixes estavam sexualmente imaturos. Porém, no segundo ano, houve aumento do RGS, indicando que os animais estavam sexualmente maduros ou em maturação. As duas fêmeas identificadas apresentaram valores de RGS de 10,2 e 15,9%, enquanto nos machos os valores variaram entre 1,0 e 1,7%, similares aos valores encontrados por Lemos et al. (2014) para tainhas selvagens. Esses resultados indicam que a condição de cultivo não interferiu no pleno desenvolvimento das gônadas e que a primeira maturação sexual de animais F2 foi possível ao final do segundo ano, com machos apresentando espermatozoides viáveis e fêmeas com ovócitos pós vitelogênicos.

CONCLUSÃO

O domínio do ciclo de vida em cativeiro, através da maturação e reprodução dos indivíduos nascidos em laboratório é de grande importância para a criação comercial da espécie, produzindo animais de forma constante e sustentável. O cultivo de animais em condições controladas, além de reduzir a pressão da pesca industrial, se mostra como uma importante ferramenta de repovoamento e preservação dos estoques pesqueiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albieri, R. J., & Araújo, F. G. (2010). Reproductive biology of the mullet *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in a tropical Brazilian bay. Zoologia, 27(3), 331-340. doi: https://doi.org/10.1590/S1984-46702010000300003

Lemos, V. M., Varela Jr., A. S, Schwingel, P. R, Muelbert, J. H., & Vieira, J. P. (2014). Migration and reproductive biology of *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in south Brazil. Journal of fish biology, 85(3), 671-687. doi: https://doi.org/10.1111/jfb.12452

FONTE FINANCIADORA

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (código 001 Auxpe 246/2021) e pelo projeto Universal 430770/2018-9.

Painel

Aquicultura e Pesca

702 - AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE IMPORTÂNCIA VITAL PARA O RECRUTAMENTO DO CAMARÃO-ROSA NA LAGUNA TRAMANDAÍ (RS).

THIAGO AURÉLIO ALEXANDRE CHAGAS[1], FÁBIO LAMEIRO RODRIGUES[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: thiagoalexc.98@gmail.com

Palavras-chave: Farfantepenaeus paulensis, pesca artesanal, estuário, distribuição espacial

INTRODUÇÃO

A pesca do camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) é muito importante para as comunidades de pescadores artesanais dos municípios de Imbé e Tramandaí, Litoral Norte do Rio Grande do Sul (Fausto et al. 1999). Estima-se que aproximadamente 50 famílias dependam diretamente da captura desta espécie, que é um dos recursos mais importantes na região (junto com a tainha e o bagre) e que sofre um grande efeito sazonal e controle ambiental (Silva-Gonçalves & D'Incao, 2016). O presente estudo procura compreender a influência das variáveis ambientais sobre a espécie identificando os principais locais de ocorrência dos juvenis.

METODOLOGIA

A área de estudo compreendeu três pontos distribuídos no sistema estuarino-lagunar Tramandaí-Armazém e dois na região costeira adjacente, um em Imbé e outro em Tramandaí. Em cada local foram realizadas cinco amostragens, num total de 25 amostras por mês. As amostragens ocorreram de setembro de 2022 a fevereiro de 2024. Os camarões foram coletados com uma rede de arrasto de praia sem saco, com dimensões de 9m de comprimento, 1,5m de altura e com malha de 5mm na panagem central (3m) e 13mm nos extremos. A medição das malhas se deu entre nós opostos. A rede era arrastada por duas pessoas que ficavam uma em cada extremidade e os arrastos eram feitos perpendiculares à margem de cada ponto amostral. Os indivíduos coletados eram colocados dentro de um saco plástico contendo água do ambiente e solução de eugenol em concentração suficiente para eutanasiar os indivíduos coletados. Posteriormente, as amostras foram levadas para o laboratório de Ecologia Pesqueira (CECLIMAR/UFRGS), onde os camarões coletados foram separados por espécie, quantificados, medidos e pesados individualmente (comprimento total e do cefalotórax) e identificados o sexo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostragens de arrasto de praia, os indivíduos capturados eram em sua maioria juvenis (mínimo = 12 mmCT, máx = 98 mmCT, média = 33 mmCT), com peso médio de 1,5 g para *Farfantepenaeus paulensis* e 0,36 g para *Farfantepenaeus* sp. Foram realizadas 18 amostragens, onde foram obtidas 895 amostras, com uma captura de 525 exemplares, divididos em: 12 *F. paulensis* e 513 *Farfantepenaeus* sp. Destas, 370 amostras (41,3%) resultaram em nenhuma captura de camarão. Os meses com as maiores capturas foram os mais quentes, entre a primavera e o verão, o que converge com o período de entrada das larvas (quando há condições favoráveis) e início do desenvolvimento dos juvenis. O rio Camarão, um canal natural de ligação entre as lagoas do sistema sul da bacia hidrográfica do rio Tramandaí com o estuário, foi um dos principais locais de captura de camarão-rosa. Dos cinco locais de coleta, os três locais situados na região do estuário registraram as maiores porcentagens de espécimes capturados, a saber: rio Camarão (57,3%), ponte Giuseppe Garibaldi (27,6%) e Pontal (14,5%). Na região marinha, somente o local situado em Imbé (a aproximadamente 4 km da desembocadura da barra) registrou uma porcentagem abaixo de 1% e no local situado na praia de Tramandaí, não registrou captura de camarões. A maior incidência de juvenis com comprimentos menores que 70 mmCT foi no estuário (média = 21,8 mmCT). Com relação às variáveis ambientais, as menores temperaturas foram registradas no inverno (média de 15,8° graus) e as maiores, no verão (27,8° graus celsius). A maior salinidade foi registrada nos pontos marinhos (mínimo = 15,1; máximo = 35,6 e média = 28,9), enquanto que no estuário, menores valores foram encontrados (mínimo = 0,12; máximo = 18,6 e média = 6,8). Importante constar que por conta do El Niño (2023-2024), a partir de setembro de 2023, a salinidade no interior do estuário se manteve muito baixa em comparação com as amostragens do final de 2022 e início de 2023. Com a baixa intrusão de água salina, devido

à forte vazão de água doce dos tributários da bacia hidrográfica, as larvas do camarão-rosa apresentam maior dificuldade em entrar no estuário e consequentemente há redução na abundância de subadultos Fausto et al. (1999).

CONCLUSÃO

Embora algumas amostragens tenham sido diretamente afetadas pelo El Niño 2023-2024, podemos observar com a análise dos dados, a importância do sistema estuarino-lagunar Tramandaí-Armazém. Ressalta-se a importância do rio Camarão, como zona de berçário para recrutamento de larvas e juvenis do camarão-rosa, mostrando que o sucesso reprodutivo desses animais depende da entrada da água marinha e de locais dentro do estuários com salinidade acima de 5 e temperaturas entre 20° a 25°C, como já mostrado nos trabalhos de Tsuzum et al. (2000) e Pereira et al. (2012).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fausto, I.V.; Fontoura, N.F. (1999). Abundância sazonal do camarão rosa *Farfantepenaeus paulensis* na laguna Tramandaí, RS, Brasil (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). Nauplius, 7: 93-111.

Pereira N.; D'Incao F. (2012). Relationship between rainfall, pink shrimp harvest (*Farfantepenaeus paulensis*) and adult stock, associated with El Niño and La Niña phenomena in Patos Lagoon, southern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 92(7): 1451-1456.

Silva-Gonçalves, R; D'Incao, F. (2016). Perfil socioeconômico e laboral dos pescadores artesanais de camarão-rosa no complexo estuarino de Tramandaí (RS), Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 42(2): 387-401.

Tsuzum, M.Y., Cavalli, R.O., & Bianchini, A. (2000). The effects of temperature, age, and acclimation to salinity on the survival of *Farfantepenaeus paulensis* postlarvae. Journal of the World Aquaculture Society, 31(3): 459-468.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Processo nº 404010/2021-0 (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT nº 18/2021 – Universal).

Painel

Aquicultura e Pesca

708 - AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO DICLOFENACO SOBRE OS PIGMENTOS CLOROFILIANOS E PROTEÍNA DA MICROALGA VERDE MARINHA *Tetraselmis* sp.

ANA KARINE KOPPE PORTELLA[1], JASSIARA DA SILVA PESSOA[2], SILVIA PEDROSO MELEGARI[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: anakarine382@gmail.com

Palavras-chave: microalgas; clorofila; toxicidade

INTRODUÇÃO

As microalgas são seres unicelulares e autotróficos, com propriedades diversas sendo estudadas em vários ramos da ciência, elas retiram nutrientes inorgânicos da água e os transformam através da fotossíntese em metabolitos complexos. Com essas características as microalgas são estudadas como forma de biorremediação de corpos de água. As clorofilas são as responsáveis pela fotossíntese, alterações nesse sistema, desencadearia diretamente na produção de metabolitos dá célula. O objetivo desse estudo é analisar os pigmentos clorofilianos em testes de toxicidade utilizando o fármaco diclofenaco e compreender os efeitos tóxicos sobre a clorofila e na produção desses metabólicos como a proteína.

METODOLOGIA

Para o presente estudo foi utilizado a microalga marinha *Tetraselmis* sp. e como contaminante diclofenaco de sódio (DCF). Para a realização dos testes de toxicidade foi utilizando cinco concentrações de diclofenaco (intervalo de 0,1 a 1000mg/L), com uma exposição de 96h, sob luminosidade, temperatura e agitação constante (ABNT, 2021). Para a extração da clorofila foi realizada metodologia adaptada de Lichtenthaler (1978), usando como solvente metanol puro. O extrato obtido foi analisado por espectrofotometria (750nm; 665,2nm; 652,4nm e 470nm). Para a extração de proteína foi utilizado o método de Bradford (1976), e as amostras foram lidas em espectrofotometria (595nm). Os dados foram anexados em planilha eletrônica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após as 96 horas de exposição da microalga ao DCF, os pigmentos clorofilianos apresentaram uma redução dose-dependente dos seus níveis com o aumento da concentração de DCF. Os resultados observados indicam que o DCF age diretamente sobre o fotossistema da microalga e na capacidade de geração de energia para processos metabólicos. De acordo com Lourenço (2006), a clorofila é a principal responsável pela fotossíntese, sem ela a célula não é capaz de desencadear as reações bioquímicas. Já em relação a proteína total, as concentrações de 0,1mg/L e 1mg/L de DCF, demonstraram níveis semelhantes ao controle do teste. Para as demais concentrações de DCF, observou-se um aumento nos níveis de proteína dose-dependente com o aumento de DCF. Esse comportamento é explicado pelo estresse ambiental provocado pela exposição ao contaminante (Richmond,2004), induzindo respostas de defesa da célula, neste caso o aumento da produção de proteína intracelular.

CONCLUSÃO

Cada espécie de microalga tem suas peculiaridades e suas características bioquímicas específicas o que deixa as análises sujeitas a várias formas de interpretação. O objetivo desse trabalho foi avaliar dois parâmetros bioquímicos que juntos demonstram o que acontece com as células de microalga expostas ao fármaco DCF. Os próximos passos serão dar continuidade aos testes de toxicidade empregando diferentes fármacos e avaliar a resposta bioquímica da microalga *Tetraselmis* sp. a fim de compreender os efeitos desses contaminantes sobre microalgas verdes marinhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 16181, Ecotoxicologia aquática – Toxidade crônica – Método de ensaio com microalgas marinhas. Rio de Janeiro. 2021

Lichtenthaler, H. K. Chlorophylls and carotenoids: Pigment of Photosynthetic Biomembranes. 1978.

Lourenço, S. O. Cultivo de Microalgas Marinhas: princípios e aplicações. RiMa Artes e Textos ed. São Carlos -SP: 2006.

Richmond, AMOS. Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology. 2004.

FONTE FINANCIADORA

CNPQ

Painel

Aquicultura e Pesca

716 - MODELO ECOTRÓFICO APLICADO AO SISTEMA BAÍA-ESTUÁRIO DE SANTOS, SP, BRASIL: AVALIAÇÃO PRELIMINAR

ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS[1], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[2]

[1]HUMAITÁ CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Email: argtomas@gmail.com

Palavras-chave: Ecologia trófica, teia alimentar, fluxo de biomassa

INTRODUÇÃO

As interações tróficas estabelecidas entre as espécies podem determinar a organização de comunidades em ambientes naturais. Deste modo, a elaboração de modelos representativos de redes alimentares permite a obtenção de informações sobre dinâmica das populações, estrutura e estabilidade das comunidades, interações e produtividade do ecossistema. Embora desempenhe importante papel ecológico, pela elevada produtividade natural e habitat de expressiva diversidade, o Sistema Baía-Estuário de Santos-São Vicente é um ecossistema altamente alterado, com áreas de manguezais suprimidas e degradadas após décadas de desenvolvimento urbano, industrial e portuário. Este estudo utilizou o modelo Ecopath with Ecosim para descrever a estrutura trófica deste ecossistema.

METODOLOGIA

Localizado no sudeste brasileiro, o Sistema Baía-Estuário de Santos tem área de 147km^2 (21,1km^2 de manguezal) e possui três ligações com o mar interconectadas internamente, profundidades máxima de 15 m (canal dragado do Porto de Santos) e recebe efluentes de drenagem pluvial (mais elevados no verão) e de escoamento urbano. É cercado por sete unidades de conservação. A pesca tem importância socioeconômica para a população de menor renda, contribuindo para abastecer os mercados locais e regionais, e envolve cerca de 230 pescadores (15 comunidades) atuantes em diversas artes de pesca. Na construção do modelo foram elencados 33 grupos funcionais classificados segundo semelhanças nos níveis tróficos, com estimativas de biomassa, de produção/biomassa e de consumo/biomassa, mortalidade natural, eficiência ecotrófica, relações presa/predador, taxas de importação/exportação de cada, bem como a composição das capturas por artes de pesca. A matriz de dieta foi elaborada a partir de informações da literatura de cada um dos grupos funcionais. Foi aplicado o Índice de Pedigree para cada parâmetro de entrada, observando seus atributos ecossistêmicos, associando-os às capturas de pesca, e foram avaliados outros índices (de impactos tróficos mistos, de conectância, de onivoria), bem como a taxa da produção primária total pela respiração total (TPP/TR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares indicam que no estuário de Santos – São Vicente, a biomassa e a produção estão concentradas nos níveis tróficos intermediários e a detritívoria é tão relevante quanto a herbivoria, destacando o controle "bottom-up". Os níveis tróficos dos 33 grupos funcionais se situam entre 1 (detritos e fitoplâncton) e 4,3 (mero). O baixo valor do Índice de Ciclagem de Finn sugere que não ocorre reciclagem completa da matéria orgânica, devido ao elevado aporte de nutrientes (convêm informar que as conhecidas diferenças quanto a este aspecto entre os canais dos Barreiros e de Santos não foram consideradas). O índice de Pedigree, que indica a qualidade dos dados de entrada no modelo, apresentou-se como robusto. Os resultados dos demais índices e da taxa TPP/TR sugerem que o ambiente se encontra em estágio intermediário de desenvolvimento, com maior capacidade de suporte a distúrbios. Essa aparente controversa situação intermediária de impactos pode ser relacionada à elevada resiliência do ambiente estuarino. Um fator relativamente recente, que pode também ter minimizado os impactos, estaria associado à ampliação do volume de troca de água com o ambiente marinho adjacente após o aprofundamento do canal de dragagem do porto.

CONCLUSÃO

Nesta primeira avaliação, destaca-se a viabilidade e consequente importância do método como uma importante ferramenta prognóstica para antecipar cenários de possíveis impactos de distúrbios ambientais nas funções deste ecossistema, incluindo os desafios socioeconômicos associados. Na continuidade deste estudo, pretendem-se avaliar cenários preditivos a partir de simulações de

perturbações "bottom-up" e comparar com a tentativa construção de um modelo com situações pristinas que configurem em menor impacto antrópico, refletido na presença de diferentes predadores de topo (como o boto *Sotalia guyanensis*), a então menor área de manguezal suprimida, os menores esforços de pesca (menor número de pescadores), e menor ocupação periurbana.

FONTE FINANCIADORA

ARGT – Bolsa Pesquisa Fundepag 1035.

Painel

Aquicultura e Pesca

724 - CARACTERIZACÃO ULTRAESTRUTURAL DAS FASES DE MATURACÃO OVARIANA EM *Pekoltia oligospila* GÜNTHER, 1864 (SILURIFORMES: LORICARIIDAE), UM PEIXE ORNAMENTAL AMAZÔNICO

IVANA KERLY SILVA VIANA[1], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[2], MATHEUS VIEIRA BALDEZ[3], RENATA SILVA DE OLIVEIRA[4], JULIANA CAROLINE DIAS PANTOJA[5], YANNE ALVES MENDES[6], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[7], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: juancaldascaldas07@gmail.com

Palavras-chave: Acari bola; Comercialização; Caracterização morfológica; Maturação Gonadal

INTRODUÇÃO

Peckoltia oligospila vulgarmente conhecido como acari bola, possui coloração exuberante com círculos de tonalidade que varia do castanho ao marrom em toda a extensão corporal. Em razão disso, ele é altamente explorado pela pesca ornamental, e sua comercialização chegou a representar 13% das exportações das espécies ornamentais na região (Torres, 2007). Portanto, a caracterização morfológica das etapas de maturação gonadal vem como uma ferramenta fundamental para preencher lacunas na literatura e embasar estudos que visam a criação em cativeiro e preservação de material genético da espécie.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas ente janeiro e julho de 2019, na porção média do rio Xingu, região Norte do Brasil. Foram capturados 40 exemplares de *Pekoltia oligospila*, com auxílio de pescadores locais, que capturaram os peixes por meio de mergulho. Os peixes capturados foram anestesiados com cloridrato de benzocaína (0,1 $g.L^{-1}$) e eutanasiados com solução pentobarbital de sódio (60–100 mg/kg) de acordo com Conselho Nacional para o Controle de Experimentação Animal [CONCEA]. Posteriormente, foi realizada a biometria (mensurados o comprimento total/ padrão e aferido o peso total) e as gônadas foram removidas por incisão ventral. Fragmentos das gônadas foram fixados na solução de Karnovsky (4% de paraformaldeido, 2% de glutaraldeído em 0,1 M tampão cacodilato de sódio, pH 7,4) por 24 h. Após a fixação, os fragmentos foram desidratados em uma série crescente de etanol (30 a 100%) e submetidas a ponto crítico seco com CO_2 e montado em "stubs", revestido com ouro e analisados usando LEO 1430. A descrição das etapas da maturação gonadal e os tipos oocitários foi adaptada de Mendes et al. (2018) e Viana et al. (2018). Para facilitar a visualização de algumas estruturas algumas imagens foram coloridas artificialmente através do programa ImageJ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo analisamos as diferentes fases de maturação ovariana em *P. oligospila*. O ovário na espécie está localizado na cavidade abdominal e apresenta diferentes tamanhos e colorações dependendo da fase de maturação em que se encontra. Os ovários são revestidos pela túnica albugínea que envia projeções para o interior do órgão formando as lamelas ovigeras que suportam os diferentes tipos oocitários como oócitos tipo I, II, III e IV (Viana et al. 2018).

Através da MEV foi possível observar a parede do ovário imaturo que apresentou aspecto homogêneo, porém com ondulações bem definidas. A gônada nessa fase apresenta como células características as oogônias, que apresentam um tamanho pequeno sendo de difícil visualização na MEV e os oócitos I que apresentam um formato oval e possuem um maior tamanho celular.

Nos ovários em Maturação foi possível observar externamente a túnica albugínea recobrindo o ovário e internamente as lamelas ovigeras bem definidas com diferentes tipos oocitários como oócitos tipo I, II, III. Oócitos do tipo II apresentaram um maior tamanho quando comparados com os tipos I, apresentaram maior número nestas gônadas, Oócitos III possuem um maior tamanho quando comparado aos tipos anteriores, essas células apresentam um maior volume citoplasmático, com núcleo central evidente.

Gônadas Maduras apresentaram maior quantidade de oócitos do tipo III e IV. O oócito tipo IV é a maior célula da linhagem germinativa feminina, apresenta uma grande vascularização. Os oócitos

do tipo III e IV possuem como característica a grande quantidade de vitelo, isso faz com que seu volume celular seja maior comparados as demais células da linhagem (Viana et al. 2023). A parede do ovário desovado apresenta uma forma irregular, com aspecto enrugado, assim como a própria gônada que possui aspecto mais retorcido se comparada as outras fases de maturação. Nessa gônada é possível observar outros tipos oocitários como oócitos I, II, III e IV, em *P. oligospila* foi observado oócito IV em formato retorcido provavelmente entrando em processo de atrésia celular. Esses resultados corroboram com o padrão descrito para várias espécies de peixe, onde a gônada desovada é conhecida por apresentar oócitos do tipo IV em diferentes fases de atresia (Mendes et al, 2018; Viana et al. 2018)

CONCLUSÃO

Estudos sobre a biologia básica das espécies, como a ultraestrutura das fases de maturação ovariana nos permitem entender muitos aspectos da biologia reprodutiva dos peixes. Assim como as características especificas da maturação ovariana, como, quais os tipos celulares são característicos de cada estágio? como é a morfologia das células germinativas? Esses resultados contribuem para entender a diversidade morfológica das espécies de peixes tropicais além de serem dados importantes para a filogenia dos loricarídeos, criação em cativeiro e reprodução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mendes, Y. A., Ferreira, M. A. P., Lee, J. T., Viana, I. K. S., & Rocha, R. M. (2018). Reproductive Biology of the Tiger *Pleco panaqolus* Tankei (Loricariidae) in a Lentic System of the Amazon Basin. Journal of Fish Biology, 93, 711 – 14.551 doi:10.1111/jfb.13735.

Torres, M. F. A Pesca Ornamental na Bacia do Rio Guamá: Sustentabilidade e Perspectivas de Manejo. Tese (doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido). Universidade Federal do Pará, p. 284, 2007.

Viana, I. K. S., Gonçalves, L. A. B., Ferreira, M. A. P., Mendes, Y. A., & Rocha, R. M., (2018). Oocyte growth, follicular complex formation and extracellular-matrix remodeling in ovarian maturation of the imperial zebra pleco fish (*Hypancistrus zebra*). Scientific Reports, 8, 1 – 10. https://doi.org/10.1038/s41598-018-32117-7

Viana, I. K. S., Ferreira, M. A. P., Mendes, Y. A., Silva, B. R. M., Gonçalves, L. A. B., 642 & Rocha, R. M. (2023). Follicular complex may predict reproductive tactics in 643 siluriform fishes. Heliyon, 9, e16204. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16204

Painel

Aquicultura e Pesca

732 - TOLERÂNCIA AO FRIO DE DIFERENTES FAMÍLIAS DE TILÁPIA-DO-NILO DO PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO PARA O SUL DO BRASIL

BRUNO CORREA DA SILVA[1], HALUKO MASSAGO[2], RAPHAEL DE LEÃO SERAFINI[3], CANDIDA ELISA MANFIO[4], KENY HENRIQUE MARIGUELE[5]

[1]EPAGRI, [2]EPAGRI, [3]EPAGRI, [4]EPAGRI, [5]EPAGRI

Email: brunosilva@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: Oreochromis niloticus, seleção genética, susceptibilidade ao frio, herdabilidade.

INTRODUÇÃO

O frio é um dos maiores limitantes para os cultivos de tilápia em regiões de clima subtropical. Diversos estudos foram realizados com intuito de avaliar a tolerância ao frio dos peixes do gênero *Oreochromis* na tentativa de viabilizar e melhorar os cultivos de tilápias nas regiões subtropicais da Ásia, Estados Unidos e leste Europeu. O objetivo do estudo foi avaliar a tolerância ao frio de diferentes famílias de um programa de melhoramento genético de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) para o sul do país, realizado pela Epagri, e determinar parâmetros genéticos associados a este traço.

METODOLOGIA

Todos os procedimentos foram realizados de acordo com as normas do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA-Epagri 002-2023). Dez juvenis (19 g), provenientes de 41 famílias de irmãos completos da quinta geração do programa de melhoramento genético da Epagri foram marcados com nanochip, totalizando 410 animais. Primeiramente, foram transferidos para a sala de experimentos, e após aclimatação, à temperatura do sistema foi reduzida durante uma semana para 16 ºC. Após quatro dias, a temperatura foi reduzida 0,5 ºC por dia até 7 ºC. Após a morte os peixes eram identificados pelo número do nanochip, e eram obtidos de cada indivíduo os dias-grau de resfriamento (CDD, cooling degree days) e a temperatura de morte. O CDD representa a soma dos dias em que os peixes sobreviveram multiplicados pelas diferenças entre a temperatura diária e a temperatura inicial (16 ºC) para cada peixe. Os dados foram avaliados através do programa GENES para os cálculos dos coeficientes de variações genéticos, ambientais e da herdabilidade dos respectivos traços, assim como dos cálculos dos ganhos genéticos para cada traço utilizando a seleção entre famílias, das doze melhores famílias (30%), para cada uma das características avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de CDD das famílias de tilápia foram em média de 55,4, variando entre os indivíduos de 22,8 a 77,9. Já a média da temperatura de morte entre as diferentes famílias foi 8,45 oC, variando entre os indivíduos de 7,22 a 10,38 ºC. A herdabilidade (h^2) encontrada para os dois parâmetros foi alta, apresentando valores de h^2=0,6929 para o CDD, h^2=0,6121 para temperatura de morte. Já a relação entre os coeficiente de variação genéticos (CVg) e ambientais (CVe) foram de 2,43 e 2,20, respectivamente para o CDD e a temperatura de morte. Estes resultados indicam um predomínio dos componentes genéticos em relação aos ambientais, caracterizando condições favoráveis ao melhoramento destes traços. Se considerarmos uma porcentagem de seleção de 30% das melhores famílias para cada característica, teríamos um ganho genético de 8,46% para o CDD, e de -3,49% para a temperatura de morte. Segundo um estudo semelhante, realizado pelo nosso grupo com a segunda (G2) e terceira geração (G3) de tilápia do programa de melhoramento genético, a temperatura média de morte foi 9,4 e 9,1 oC, respectivamente. Já o CDD médio para G2 foi de 46,6, e para G3 de 47,9 (Silva et al., 2021). Esses valores sugerem que realmente houve um ganho genético destas gerações para a quinta geração, já que os valores obtidos neste estudo para os mesmos traços, através de um teste semelhante apresentaram valores bem superiores para quinta geração. Além disso, esta observação é corroborada com o fato dos traços apresentarem altas herdabilidades para nossa população. Estudos avaliando a tolerância ao frio de diferentes populações de tilápia apresentaram valores diversos de herdabilidade, variando entre 0,08 a 0,80 (Charo-Karisa et al., 2005; Thodesen et al., 2013; Nitzan et al., 2016). Essa divergência de valores mostra a necessidade de se conhecer esses dados para população que está se selecionando.

CONCLUSÃO

Com estes resultados podemos concluir que há ainda uma grande variabilidade fenotípica dos traços avaliados (CDD e temperatura de morte) para as diferentes famílias da quinta geração de tilápia da Epagri. Ademais, as altas herdabilidades apresentadas destas características para as nossas populações possibilitam a seleção de tilápias mais tolerantes ao frio com ganhos satisfatórios para próximas gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Charo-Karisa, H., Rezk, M. A., Bovenhuis, H., & Komen, H. (2005). Heritability of cold tolerance in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, juveniles. Aquaculture, 249(1-4), 115-123. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.04.029.

Nitzan, T., Slosman, T., Gutkovich, D., Weller, J. I., Hulata, G., Zak, T., Benet, A., & Cnaani, A. (2016). Maternal effects in the inheritance of cold tolerance in blue tilapia (*Oreochromis aureus*). Environmental Biology of Fishes, 99(12), 975-981. https://doi.org/10.1007/s10641-016-0539-0.

Silva, B. C., Pereira, A., Marchiori, N. D. C., Mariguele, K. H., Massago, H., & Klabunde, G. H. F. (2021). Cold tolerance and performance of selected Nile tilapia for suboptimal temperatures. Aquaculture Research, 52(3), 1071-1077. https://doi.org/10.1111/are.14962

Thodesen, J., Rye, M., Wang, Y. X., Li, S. J., Bentsen, H. B., & Gjedrem, T. (2013). Genetic improvement of tilapias in China: Genetic parameters and selection responses in growth, pond survival and cold-water tolerance of blue tilapia (*Oreochromis aureus*) after four generations of multi-trait selection. Aquaculture, 396, 32-42. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2013.02.010.

FONTE FINANCIADORA

Fapesc (Projeto nº FAPESC/2023TR000222)

Painel

Aquicultura e Pesca

734 - MONITORAMENTO DA PREVALÊNCIA DA ESPÉCIE INVASORA *Mytilus galloprovincialis* ENTRE MEXILHÕES CULTIVADOS EM FAZENDAS MARINHAS NA BAÍA DA ILHA DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL

FELIPE MATARAZZO SUPLICY[1], EMANUELA RODRIGUES MENEGHETTI[2], ROBSON VENTURA DE SOUZA[3]

[1]EPAGRI, [2]EPAGRI, [3]EPAGRI

Email: felipesuplicy@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: maricultura, Perna perna.

INTRODUÇÃO

O mexilhão *Mytilus galloprovincialis* é considerado uma das 100 principais espécies invasoras do mundo e um dos principais bivalves com impactos significativos na mitilicultura. A crescente presença desse mexilhão na costa do estado de Santa Catarina impõe desafios à maricultura local, uma vez que esta espécie apresenta menores produtividade, rendimento de carne e aceitação no mercado do que o mexilhão *Perna perna*, tradicionalmente cultivado. O presente estudo objetiva avaliar a distribuição geográfica e a ocorrência da espécie *M. galloprovincialis*, além de prever as épocas de maior assentamento e de propor medidas de manejo que possam minimizar o prejuízo dos produtores.

METODOLOGIA

O monitoramento iniciou em novembro de 2023 e seguirá até maio de 2025 em nove fazendas na Baía da Ilha de Santa Catarina (BISC). A proporção das duas espécies (*M. galloprovincialis* e *P. perna*) estão sendo monitorados: 1 – Trimestralmente em fragmentos de 33 cm de cordas de cultivo de mexilhões; 2 – Mensalmente em duas placas coletoras de sementes (Plástico de Alta Densidade – PEAD, 12 x 12 cm) instaladas a 0,5 e 1,5 m de profundidade (mensalmente); e 3 – Bimestralmente em fragmentos de cabos coletores de 15 cm instalados na superfície e nas profundidades de 0,5 m e 1,0 m. O monitoramento em cordas de cultivo estão sendo realizados em triplicatas, enquanto nas placas e cabos coletores o monitoramento é quintuplicado nas diferentes profundidades. A temperatura do mar nas nove fazendas está sendo monitorada a cada 12 horas, com o auxílio de termômetros registradores de dados. Além do monitoramento, está sendo avaliado se a secagem de cabos coletores ao sol antes de serem reinstalados no mar é capaz de inibir a fixação do mexilhão invasor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em novembro de 2023, a proporção de *M. galloprovincialis* em cordas de cultivo de mexilhões variou entre 84,20% e 98,37% (média de 89,87% ± 5,69), valor significativamente maior que registrado em levantamento preliminar realizado em 2022, que variou entre 11,2% a 77,4% (média de 40% ± 21,00). Em fevereiro de 2024 foi observada uma redução nesta proporção, que passou a variar entre 18,60% e 98,48% (média de 51,15% ± 30,50). Esta redução durante o verão pode estar associada à elevação da temperatura e à redução da salinidade da água da baía, que pode ter afetado a reprodução e sobrevivência da espécie invasora. Em relação às placas coletoras de sementes, foi possível observar a presença de ambas as espécies nas coletas realizadas entre dezembro de 2023 e janeiro de 2024, com maior proporção de *P. perna* (73,90% e 98,50%, respectivamente). Nas coletas de fevereiro e março de 2024 ocorreu uma ausência total de sementes das duas espécies, corroborando a informação de que *P. perna* não se reproduz nesta época do ano e reforçando a tese de que os meses mais quentes são desfavoráveis à espécie invasora. Além disso, em dezembro de 2023 e em abril de 2024 foram registrados dias com pluviosidade acima do normal, com precipitações acumuladas diárias de 193 e 167 mm respectivamente, que causaram redução da salinidade da BISC, chegando a 12 em alguns pontos. Tais níveis de salinidade são letais para os mexilhões, que não sobrevivem com salinidade abaixo de 16. Em abril foi observada uma pequena quantidade sementes de *P. perna* e nenhuma semente da espécie invasora nas placas coletoras de sementes. Quanto ao monitoramento bimestral em cabos coletores, em janeiro, fevereiro e março foram observadas menos de 10 sementes por cabo, com predominância da espécie nativa, com 85,8%, 91,5% e 94,4% respectivamente. Sementes foram majoritariamente encontradas nos coletores instalados na superfície da água.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até então nas cordas de cultivo evidenciam proporções de mexilhões invasores nas fazendas estudadas bem maiores em novembro de 2024 do que aquelas registradas em 2022. Já as placas e os cabos coletores indicam uma redução na fixação de sementes do mexilhão invasor nos meses de novembro a março, o que poderia sugerir uma redução das proporções dessa espécie na BISC. No entanto, é preciso avaliar com cuidado estes dados iniciais que foram influenciados por episódios de elevada precipitação e redução da salinidade registrados na baía no fim de 2023 e início de 2024.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belz, C.E., Simone, L.R.L. de, Silveira Júnior, N., Baggio, R.A., Gernet, M. de V., Birckolz, C.J. (2020). First record of the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvia, Mytilidae) in Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia, 60, e20206007. https://doi.org/10.11606/1807-0205/2020.60.07

Lunetta, J.E. (1969). Fisiologia da reprodução dos mexilhões (*Mytilus perna* - Mollusca lamellibranchia. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Zoologia e Biologia Marinha, 26(26), 33-111.

Suplicy, F.M. (2022). O mexilhão invasor *Mytilus galloprovincialis* e seu risco para a maricultura em Santa Catarina. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, 35(3), 33-36.

Lins, D.; Zbawicka, M.; Roman, W.; Poćwierz-Kotus, A.; Molina, J.; Alves, L.; Rocha, R. (2021). Ecology and genetics of *Mytilus galloprovincialis*: A threat to bivalve aquaculture in southern Brazil. Aquaculture. 540. 736753. 10.1016/j.aquaculture.2021.736753.

Lowe, S., Browne, M., Boudjelais, S., De Poorter, M. (2000). 100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG), a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). Aliens. Invas. Spec. Bull. 12, 1–12.

FONTE FINANCIADORA

Epagri – Projeto SEPLAN n. 6316669

Painel

Aquicultura e Pesca

736 - CUSTO DE PRODUÇÃO DE JUVENIS DE TILÁPIA-DO-NILO EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO EM ESCALA PILOTO

BRUNO CORREA DA SILVA[1], RAPHAEL DE LEÃO SERAFINI[2], EMANUELA RODRIGUES MENEGHETTI[3], WELLINGTON DA SILVA ROCHA[4], HALUKO MASSAGO[5]

[1]EPAGRI, [2]EPAGRI, [3]UFSC, [4]UFSC, [5]EPAGRI

Email: brunosilva@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: Oreochromis niloticus, custo operacional total, recria.

INTRODUÇÃO

A fase de recria (1–30 g) é importante, principalmente nas regiões subtropicais, para o melhor escalonamento da produção. A recria aumenta a previsibilidade da produção na fase de crescimento, e pode ser realizada durante o outono e inverno para atingir maior peso no início da safra (Silva et al., 2019). Estudos já foram realizados avaliando o desempenho da tilápia-do-nilo em diferentes sistemas, contudo, nenhum deles em escala piloto, avaliando custos de produção. O objetivo deste estudo foi avaliar o custo de produção da produção de juvenis de tilápia-do-nilo em diferentes sistemas de cultivo em escala piloto.

METODOLOGIA

Todos os procedimentos foram realizados de acordo com as normas do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA-Epagri 004-2022). Quinze mil setecentos e cinquenta juvenis masculinizados de tilápias (1,07±0,02g) foram distribuídos em nove unidades experimentais de três diferentes sistemas de cultivo. As unidades nos sistemas de recirculação e bioflocos continham 5 m³, e foram povoadas com dois mil e cem alevinos cada (420 alevinos/m³). Já os três viveiros, contendo 25m³, foram povoados com mil e cinquenta alevinos cada (42 alevinos/m³). O período experimental foi 43 dias (23/01/2024 a 06/03/2024). Os animais foram alimentados quatro vezes por dia com ração comercial contendo 40% de proteína bruta, e a quantidade eram ajustadas de acordo com biometrias semanais. Os seguintes parâmetros de qualidade de água foram monitorados ao longo de todo cultivo: temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade, amônia, nitrito, nitrato, alcalinidade, volume de sólidos sedimentáveis e sólidos sedimentais totais. O custo da produção de juvenil de tilápia-do-nilo para cada sistema foi calculado com no custo operacional efetivo (COE) que leva em consideração os insumos e mão-de-obra. Também foi calculado o custo operacional total (COT), que é soma do COE com a depreciação dos investimentos de cada sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final, o custo operacional total por quilo de juvenil produzido foi menor no viveiro escavado (R$23,37±0,67/kg), enquanto que os valores do sistema de bioflocos e recirculação foram, respectivamente, R$26,70±0,28/kg e R$31,05±0,03/kg. Já o custo operacional total por milheiro de juvenil foi menor no sistema de bioflocos (R$685,75±11,35/milheiro), enquanto, que os custos do viveiro e do sistema de recirculação foram, respectivamente, R$852,84±3,60/milheiro e R$795,07±10,63/milheiro. Essa diferença se deve, pois os juvenis produzidos no viveiro, durante 43 dias, apresentaram um peso médio de 36,5 g, enquanto que os juvenis produzidos nos sistemas de bioflocos e recirculação continham 25,6 g. Sendo assim, do posto de vista do custo de produção os viveiros e o sistema de bioflocos apresentaram valores mais atrativos. O bioflocos apresentou menor custo por milheiro, já o viveiro escavado, apesar do maior valor de custo por unidade, obteve maior peso médio, e terá maior valor de venda de mercado. Dentre os insumos com maior representatividade nos custos, temos em média os alevinos com R$209 (R$203 a R$212) reais por milheiro; a ração com R$105 (R$91 a R$126) reais por milheiro; e a energia elétrica com R$56 (R$21 a R$81) reais por milheiro. O custo com ração e com alevinos foi semelhante entre os sistemas de produção. Contudo, o custo de energia foi menor nos viveiros (R$21/milheiro), comparado com o bioflocos (R$66/milheiro) e a recirculação (R$80/milheiro). Já o custo com mão-de-obra é menor no bioflocos (R$207/milheiro) e na recirculação (R$223/milheiro), comparado com o viveiro (R$370/milheiro). Isto se deve as maiores produtividades dos sistemas super-intensivos, otimizando a mão-de-obra da produção. Já a depreciação por milheiro de juvenil produzido foi menor no sistema de bioflocos (R$90/milheiro),

seguido do viveiro escavado (R$119/milheiro), e a recirculação (R$175/milheiro). Apesar das altas produtividades, o sistema de recircuação possui um maior investimento em relação ao bioflocos, devido à necessidade de ocupar uma maior área de estufa, para o sistema de filtragem, além do investimento com os próprios equipamentos para filtragem. Já o viveiro escavado, apesar do baixo investimento, possui menor produtividade.

CONCLUSÃO

Cada um dos sistemas terão suas vantagens e desvantagens na produção, contudo, o perfil do piscicultor terá que ser considerado na escolha do sistema. O viveiro possui menor investimento, menor nível tecnológico empregado, e com isso, maior facilidade de manejo e menor gasto de energia elétrica. Contudo, a baixa produtividade do viveiro escavado ocasiona maior gasto com mão-de-obra. Já os sistemas super-intensivos possuem maior produtividade, otimizando a mão-de-obra, contudo, necessitam maior conhecimento técnico e investimento. Dentre os sistemas super-intensivos, o bioflocos apresentou custo operacional total mais competitivo em relação à recirculação, principalmente, devido a menor depreciação, consequência do menor investimento.

Painel

Aquicultura e Pesca

737 - IMMATURE SHARKS AND RAYS MAKE UP THE MOST IMPORTANT COMPONENT OF THE ARTISANAL ELASMOBRANCH COASTAL FISHERIES OF MARANHÃO, BRAZIL

JOÃO VITOR SOARES MAIA[1], KERLY CRISTINA PEREIRA[2], VITÓRIA GRAZIELLA FONTES DA SILVA[3], GRACIETE RAMOS RIBEIRO[4], VANESSA BAPTISTA PEDROSA[5], ANA RITA ONODERA PALMEIRA NUNES[6], JORGE L. S. NUNES[7], ANA PAULA BARBOSA MARTINS[8], GETULIO RINCON[9]

[1]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL – UFMA, MARANHÃO, BRASIL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]GRUPO DE ESTUDOS EM BIOLOGIA AQUÁTICA-GEBAQ, UNIVERSIDADE DO MARANHÃO, CAMPUS PINHEIRO, [4] UNIVERSIDADE DO MARANHÃO, CAMPUS PINHEIRO, [5]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA – UFMA, MARANHÃO, BRASIL, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, SÃO LUÍS, MA – BRASIL, [7]LABORATÓRIO DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, CIDADE UNIVERSITÁRIA DOM DELGADO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRAZIL, [8]FISHERIES LAB. DALHOUSE UNIVERSITY. HALIFX, NOVA SCOTIA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: kerlymelootrblhs@gmail.com

Keywords: Conservation, Chondrichthyes

INTRODUCION

The coastal fisheries along the state of Maranhão, Brazil, are mostly artisanal and focused on a diverse demersal and pelagic tropical ichthyofauna on the inner continental shelf of the Amazonian coast. The elasmobranch fishes, although quite common in the catches, are not identified as target species by the fishers, and their numbers or volumes landed every year have been unknown since 2012, when Brazil mostly stopped monitoring fishery landings (Barreto et al., 2016). To better understand the elasmobranch fishery dynamics on the Amazon coast of Maranhão, artisanal fishery landings were monitored in 2023 and 2024 in Carutapera.

METHODS

The artisanal fishery used a diversified variety of net-based gears (serreira and malhão), fishing weir (curral and tapagem de igarapé), and longlines, which were monitored from June to December 2023, excepting October, and January to the beginning of May 2024. These landings were monitored from one (July/2023), and up to fourteen times a month (August/2023), when the number of individuals, sex, stage of maturity, fishing gear and date of landing were recorded.

Specimens were considered matured based on maturity sizes reported in literature for each species (Bigelow & Schroeder, 1948, 1953). Nenonates were identified based on the presence of umbilical scars.

All information was arranged in an electronic spreadsheet (Microsoft Excel version 16.84) where basic statistics, F-test, t-test, and $\chi 2$-test for comparative analysis were estimated considering confidence level of 95%.

RESULTS AND DISCUSSION

The total monitored catch in 2023 consisted of 256 specimens (176 sharks and 74 rays) in 10 species of sharks and 7 species of rays captured along the Amazonian dry season, and 187 specimens (101 sharks and 86 rays) in 10 species of sharks and 5 species of rays, all captured along the rainy season in 2024. Both years presented statistically equal (P = 0,00) percentages of immature (nenonates + juveniles) specimens, representing 79 and 78,6% for 2023 and 2024, respectively. The Scalloped Hammerhead Shark (n = 49), the Longnose Stingray (n = 44), and the Sharpnose Shark (n = 43) were the most captured species in 2023, while the Longnose Stingray (n = 49), the Sharpnose Shark (n = 28), and the Blacknose Shark (n = 24) were the most captured in 2024. Nine species (53%) in 2023 and seven species (47%) in 2024 had their captures composed exclusively of immature specimens.

The number and diversity of reported species of sharks remain constant between 2023-2024, but rays presented a decrease of 28% in diversity, which probably is a result of the restricted sampling period (5 months) in 2024. Almeida et al. (2011) report 21 species of sharks and 20 species of marine and euryhaline rays in the Maranhão coast. The present analysis is based on the actual most frequent and abundant species. Previously abundant species such as the Daggernose Shark (*C. oxyrhynchus*) (Stride et al., 1992) now face the risk of extinction due to overfishing (Lessa et al., 2016).

Net-based gears presented larger numeric absolute captures than fishing weir and longlines, and some clear associations could be observed such as sharks exclusively captured by "malhão" and "serreira". The Whitespotted Eagleray (*Aetobatus narinari*) was restricted to nets "malhão", while the Blacknose Shark *(C. acronotus*), the Sharpnose Shark (*Rhizoprionodon porosus*), and the Great Hammerhead Shark (*Sphyrna mokarran*) were mostly or exclusively captured by "serreira". In addition, other species were mostly or exclusively captured by fishing weir variations (curral and tapagem de igarapé) with restricted water column, such as the Chupare Stingray (*Styracura schmardae*) and the Smooth Butterfly Ray (*Gymnura cf. micrura*). These apparent species-fishing gear associations may reflect the physical environmental restrictions on fishing gear handling or specific habitat preferences of each species, and both may act together. Seven threatened species (IUCN-2023) were identified, and the Brazilian fishery legislation was neglected.

CONCLUSION

All fisheries with reports of sharks and rays should have their landings monitored to estimate the fishing mortality impact on these populations. The present results concern the conservation of the elasmobranch community on the Amazonian coast as fisheries rely mostly on immature specimens. Threatened species (IUCN-2023) have their capture ordered by specific legislation in Brazilian waters, but the lack of monitoring and inspection on fishery landings shows a disregard for these resources.

REFERENCES

Almeida, Z. S., Nunes, J. L. S. & PAZ, A. C. Elasmobrânquios no Maranhão: Biologia, Pesca e Ocorrência. In: Silva, A. C., Bringel, J. M. M. (ed.). Projeto e ações em biologia e química. EDUEMA, São Luís, cap. 2: 35-57. 2006.

Almeida, Z. S.; Frédou, L. F.; Nunes, J. L. S.; Lessa, R. P.; Pinheiro, A. L. R. Biodiversidade de Elasmobrânquios. In: Nunes, J. L. S.; Piorski, N. M (Org.). Peixes marinhos e estuarinos do Maranhão. Ed. Café & Lápis, p. 37-94. São Luís, 2011.

Barreto, R. R., Ferretti, F., Flemming, J. M., Amorim, A. F., Andrade, H., Worm, B. and Lessa, R. 2016. Trends in the exploitation of South Atlantic shark populations. Conservation Biology, 30: 792–804. https://doi.org/10.1111/cobi.12663

Lessa, R. P.; Batista, V. S.; Santana, F. M. 2016. Close to Extinction? The collapse of the endemic daggernose shark (*Isogomphodon oxyrhynchus*) off Brazil. Global Ecology and Conservation, v. 7, p. 70-81.

Stride, R. K.; Batista, V. S.; Raposo, L. A. B. Pesca experimental de tubarão com redes de emalhar no litoral maranhense. CORSUP/EDUFMA, v. 3. São Luís, 1992.

Wosnick, N., Nunes, A. R. O. P., Feitosa, L. M., Coelho, K. K. F., Brito, R. M. S., Martins, A. P. B., Rincon, G. & Nunes, J. L. S. Revisão sobre a diversidade, ameaças e conservação de elasmobrânquios do Maranhão. In: Oliveira-Junior, J. M. B. & Calvão, L. B. (orgs.) Tópicos Integrados de Zoologia. Ponta Grossa, Atena Editora. p.: 44-54. 2019.

SPONSORS

JVS Maia has a grant from FAPEMA CAPES (BM-02154/23).

Painel

Aquicultura e Pesca

740 - DESENVOLVIMENTO GONADAL DO BIVALVE LÍMNICO *Paxyodon syrmatophorus* (MEUSCHEN, 1781) (BIVALVIA: HYRIIDAE)

LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[1], CIBELE CRISTINA OEIRAS FREIRE[2], THIAGO PINHEIRO RAMOS[3], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[4], JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[5], GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[6], MARKO HERRMANN[7], YANNE ALVES MENDES[8], DIÓGENES HENRIQUE SIQUEIRA SILVA[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ

Email: lgomesz2120@gmail.com

Palavras-chave: Reprodução, Ostras, Água doce, Amazônia

INTRODUÇÃO

A pesca de moluscos apresenta uma grande importância econômica em todo o mundo, devido a exploração das suas conchas para a confecção de artesanato, uso da carne como alimento para organismos cultiváveis e em virtude do hábito de vida séssil e filtrador podem atuar como indicadores ecológicos. No entanto, há poucas informações acerca da exploração de bivalves límnicos na bacia amazônica. Desta forma, conhecer a biologia desses bivalves é importante tendo em vista as inúmeras aplicações e projeções no cenário mundial. O presente estudo objetivou investigar o desenvolvimento gonadal do bivalve *Paxyodon syrmatophorus* (Meuschen,1781), espécie abundante no rio Maratauíra, Pará.

METODOLOGIA

A área de estudo consiste no banco natural da bacia hidrográfica do rio Maratauíra, município de Abaetetuba, Pará. As coletas correram com periodicidade mensal entre do julho de 2016 e agosto de 2017, durante a maré baixa. Os espécimes foram coletados através de mergulho livre e coleta manual. Em campo foi feita a biometria dos animais, em seguida foram eviscerados para remoção das gônadas e posterior fixação em solução de Bouin. O material fixado foi transferido para o Laboratório de Ecologia Aquática Tropical da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). As gônadas foram processadas pela rotina histológica padrão com desidratação em série crescente de álcool (70-100%), o diafanização em xilol, infiltração e inclusão em parafina. Cortes de 5µm de espessura forma obtidos em micrótomo e posteriormente corados em hematoxilina e eosina para análise e fotografia em fotomicroscópio óptico. Os estágios de desenvolvimento gonadal foram descritos seguindo a classificação de Callil e Mansur (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 318 indivíduos, que apresentaram variação de comprimento total da concha de 19,14mm a 106mm e média ± desvio padrão de 55,45mm ± 15,45. Do total de indivíduos analisados foram identificados 118 fêmeas e 200 machos. De acordo com a organização, frequência e tipo celular foram caracterizados indivíduos em inatividade sexual e 4 fases de maturação gonadal para fêmeas e machos, sendo: I – proliferação celular; II – diferenciação celular; III – eliminação e IV – esgotamento. Para fase de inatividade sexual, não foi possível definir o sexo, devido à ausência de células germinativas diferenciadas que indicasse um dos sexos. Quando houve diferenciação sexual, foi possível identificar todos as fases de maturação gonadal para fêmeas e machos. Para as fêmeas a fase de proliferação celular foi observado a ocorrência de oogônias na periferia do folículo e oócitos tipo I. Fêmeas na fase de diferenciação celular foram caracterizadas pela ocorrência de oogônias, oócitos tipo I, II com citoplasma basofílico contendo núcleo, e tipo III com citoplasma contendo vitelo. Para a fase de eliminação as fêmeas apresentaram oócitos tipo III com presença de núcleo e tipo IV com citoplasma preenchido por vitelo. Na fase de esgotamento houve ocorrência de oócitos em atresia. Para os machos, a fase de proliferação celular foi observado uma gônada com ninhos de espermatogônias. Na fase de diferenciação celular, os túbulos seminíferos estavam mais evidentes com presença de todas as células germinativas, espermatogônias associadas a parede dos túbulos, espermatócitos e espermátides organizados em ninhos e espermatozoides no lúmen do túbulo. Para a fase de eliminação, foram observados túbulos

repletos de espermatozoides. Machos em fase de esgotamento foram observados com túbulos contendo poucas células e espermatozoides residuais no lúmen. O desenvolvimento gonadal para o bivalve *P. syrmatophorus* apresenta-se semelhante a outras espécies. No entanto, nomenclaturas para indicar as fases gonadais são distintas nas literaturas de bivalves disponíveis.

CONCLUSÃO

Os dados apresentados contribuem como pioneiros para a espécie e pode ser referenciado para congêneres e demais espécies de bivalves limnicos colaborando para subsidiar na conservação e manutenção dos estoques naturais desse molusco. O avanço desta área de conhecimento é de suma importância visto que há inúmeras aplicações das espécies como fonte de renda para população e uso como biomonitor de ambientes.

Painel

Aquicultura e Pesca

750 - CARACTERIZAÇÃO DOS ESTÁGIOS GONADAIS DO TETRA *Hemigrammus bellottii* (STEINDACHNER, 1882), UM PEIXE ORNAMENTAL DA AMAZÔNIA ORIENTAL

AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA[1], IVANA KERLY SILVA VIANA[2], BRENO RICHARD MONTEIRO SILVA[3], ANTONIO ELIVELTON PAIVA DE OLIVEIRA[4], JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[5], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[6], NAOMIN GONCALVES DE CASTRO[7], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: amandabotelhosilva8@gmail.com

Palavras-chave: Peixe ornamental, Bacia Amazônica, Biologia reprodutiva, Characidae

INTRODUÇÃO

A reprodução constitui um dos eventos importantes no ciclo de vida dos animais. Dentre os vertebrados, os peixes apresentam a maior diversidade de estratégias reprodutivas. Portanto, estudos que avaliem os aspectos gonadais e morfologia dos gametas são importantes para entender que tipos de estratégias o animal utiliza para reproduzir e sobreviver no ambiente. *Hemigrammus bellottii* é um caracídeo de pequeno porte, pertencente à ordem dos Characiformes, considerado um peixe ornamental. O presente estudo teve como objetivo descrever a caracterização gonadal de *H. bellottii* e identificar os estágios de maturação gonadal durante o seu ciclo reprodutivo.

METODOLOGIA

As capturas de *H. bellottii* foram realizadas bimestralmente em dois igarapés na bacia do Rio Capim, no município de Paragominas, Pará, Brasil. Os espécimes foram capturados e eutanasiados com doses letais de Benzocaína a 6 ml/L. Foi realizada a biometria, com medição da massa total, comprimento padrão e comprimento total. Para obtenção das gônadas, foi realizada uma incisão longitudinal na região ventral, as quais foram fixadas em formol a 10% por 48 horas e preservadas em álcool 70%. As gônadas foram desidratadas em séries crescentes de etanol (70% a absoluto), infiltradas e incluídas em resina histológica, cortadas em micrótomo para obtenção dos cortes a 5 µm de espessura, e corados com azul de toluidina e azul de metileno. As lâminas foram analisadas e fotografadas em fotomicroscópio com câmera digital acoplada. Os estágios de maturação foram classificados de acordo com Mendes et al., 2021. As coletas foram legalmente respaldadas pela licença do ICMBio No. 81469-1, através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), e regulamentadas pelo Comitê de ética para uso animal da Universidade Federal do Pará (UFPA), através do processo de número 8730240222.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As gônadas de *H. bellottii* são órgãos pares, alongados e tubulares que se unem na parte posterior, formando um único ducto gonadal, conectado ao poro urogenital do animal. Durante o estudo, foram identificados ovários nos estágios imaturo, em maturação, maduro e em repouso. O estágio imaturo foi caracterizado pela presença de oogônias e oócitos do tipo I. As oogônias foram encontradas isoladas e formando ninhos, apresentando o citoplasma reduzido com o núcleo maior. Os oócitos do tipo I apresentaram o citoplasma mais condensado e núcleo com 4 a 5 nucléolos, com células foliculares alongadas ao redor. No estágio em maturação, houve um aumento na presença de oócitos do tipo II e III, além de alguns oócitos do tipo I. Os oócitos do tipo II mostravam citoplasma maior em relação ao núcleo, com início da deposição de vitelo e formação das camadas do complexo folicular. Enquanto os oócitos do tipo III apresentavam o citoplasma ocupado por grânulos de vitelo, com núcleo aparente e complexo folicular totalmente formado. No estágio maduro, foram observados oócitos do tipo IV, com citoplasma ocupado por vitelo e o núcleo não visível devido à migração para a periferia da célula. No estágio em repouso, havia predominância de oócitos do tipo I e lamelas ovígeras pouco desenvolvidas. Nos machos, foram evidenciados três estágios de maturação gonadal: em maturação, maduro e espermiado. O estágio em maturação foi caracterizado pela presença de túbulos seminíferos contínuos, contendo

espermatogônias do tipo A, isoladas ao longo da parede tubular, e espermatogônias do tipo B, formando cistos com duas ou mais células, além de ninhos de espermatócitos e de espermátides. No estágio maduro, os túbulos seminíferos apresentaram-se bem delimitados, com espermátides na periferia e numerosos espermatozoides no lúmen. No estágio espermiado, os túbulos seminíferos eram pouco demarcados, com a presença de espermatozoides residuais no lúmen do túbulo. Devido ao desenvolvimento assincrônico das células germinativas, podemos sugerir que a espécie apresenta uma estratégia reprodutiva que permite identificar picos de reprodução durante o ciclo reprodutivo. Esses resultados são similares aos observados em *Astyanax lacustris* e *Psellogrammus kennedyi*, que são espécies pertencentes aos Characiformes (Galvão et al., 2016). Além disso, Azevedo (2010) observou que 20% dos caracídeos de pequeno porte prolongam sua atividade reprodutiva, característica associada a desovas múltiplas, baixa fecundidade e tamanho reduzido (Winemiller, 1989). Esse longo período de reprodução reforça uma estratégia oportunista, possivelmente ligada à imprevisibilidade dos ecossistemas de riachos (Ferreira e Súarez, 2015).

CONCLUSÃO

As análises morfológicas e histológicas das gônadas permitiram identificar quatro estágios de maturação gonadal nas fêmeas, imaturo, em maturação, maduro e em repouso, com base na presença de oogônias e oócitos dos tipos I, II, III e IV. Nos machos, foram identificados três estágios de maturação gonadal, em maturação, maduro e espermiado, caracterizados pela presença de espermatogônias A e B, espermatócitos I e II, espermátides e espermatozoides. Esses dados são essenciais para avanços biotecnológicos, como a criopreservação de sêmen e reprodução induzida em cativeiro, além de auxiliar no manejo e conservação da espécie em ambientes naturais, promovendo sua preservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo, M. A. (2010). Reproductive characteristics of characid fish species (Teleostei, Characiformes) and their relationship with body size and phylogeny. Iheringia. Série Zoologia, 100, 469-482.

Ferreira, F. S., & Súarez, Y. R. (2015). Estrutura populacional e aspectos reprodutivos de *Corydoras aeneus* (Siluriformes, Callichthyidae) em riachos da bacia do rio Ivinhema, Alto rio Paraná. Iheringia. Série Zoologia, 105, 474-483.

Galvão, G. A., Silva, A. L. B., Cardoso, A. S., da Silva SANTOS, H., Pereira, P. A. N., & Ribeiro, L. B. (2016). Histomorfometria gonadal comparada de *Astyanax lacustris* (Lütken, 1875) e *Psellogrammus kennedyi* (Eigenmann, 1903) (Characiformes, Characidae) em um reservatório no semiárido brasileiro. Boletim do Instituto de Pesca, 42(4), 734-748.

Schulz, R. W., França, L. R. D., Lareyre, J. J., Le Gac, F., Chiarini-Garcia, H., Nobrega, R. H., & Miura, T. (2010). Erratum to "Spermatogenesis in fish" Gen. Comp. Endocrinol. 165 (2010) 390–411]. General and Comparative Endocrinology, 167(1), 179.

Uribe, M. C., Grier, H. J., & Mejía-Roa, V. (2014). Comparative testicular structure and spermatogenesis in bony fishes. Spermatogenesis, 4(3), e983400.

Winemiller, K. O. (1989). Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. Oecologia, 81, 225-241.

FONTE FINANCIADORA

BRC (Consórcio de Pesquisa em Biodiversidade) / Norsk Hydro

Painel

Aquicultura e Pesca

751 - PROPORÇÃO SEXUAL DO CAMARÃO BRANCO *Litopenaeus schmitti* NO LITORAL NORTE DA PARAÍBA

ISABELA MELO DA SILVA[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

Email: isabela.silva58281@alunos.ufersa.edu.br

Palavras-chave: pesca, arrasto, Litopenaeus schmitti, proporção sexual, morfologia externa, biometria

INTRODUÇÃO

Os camarões peneídeos são o recurso econômico mais importante na pesca de crustáceos. O *Litopenaeus schmitti*, distribui-se desde o Atlântico Ocidental, nas Antilhas, até o sul do Brasil, sendo encontrado em regiões marinhas, com lama ou limo inferior, às vezes com areia. A proporção sexual é um processo evolutivo que favorece adaptações, aumentando assim o sucesso do acasalamento dos indivíduos. Nos organismos dióicos, verifica-se um número aproximado de machos e fêmeas. O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de determinar a proporção sexual do camarão branco *L. schmitti* no litoral norte da Paraíba.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma das mais importantes áreas de pesca de camarões do Estado da Paraíba (nordeste do Brasil), no Município de Lucena, localizada próximo ao Rio Paraíba. Exemplares de *L. schmitti* foram coletados mensalmente de dezembro de 2022 a novembro de 2023 com redes de arrasto e jangada artesanal. A pesca foi realizada no período diurno com dois arrastos, cada um com duração média de 50 minutos, em que a rede era levada pela jangada até certa distância da costa e depois arrastada de volta à beira da praia, os animais eram separados no local e depois rapidamente colocados gelo até a análise. O sexo dos animais foi determinado através dos caracteres externos (presença de télico nas fêmeas e petasma nos machos). Em seguida, os animais foram mensurados quanto ao comprimento de cefalotórax (CC, da base do rostro à margem posterior da carapaça) e comprimento total (CT, da ponta do rostro a extremidade do télson) utilizando um paquímetro digital (mm) e pesados (PT, peso total úmido) em balança analítica (precisão de 0,1 g). A proporção sexual para o período total de estudo foi comparada pelo teste do Qui-quadrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de dezembro foi observada diferença significativa, em que os machos se apresentaram em maior quantidade que as fêmeas. Já nos meses de abril, maio, junho, julho e setembro, foi possível observar a maior quantidade de fêmeas, em comparação com a quantidade de machos para os mesmos meses. Nos meses de janeiro, fevereiro, março, agosto, outubro e novembro, não houve diferença significativa entre a proporção sexual de machos e fêmeas. De acordo com Wenner (1972), proporções sexuais diferentes de 1:1 é comum entre os crustáceos, que pode estar relacionada a diferenças no ciclo de vida, migração, taxa de mortalidade e crescimento entre os sexos, reversão sexual e diferenças comportamentais. Além disso, fatores como muda, dispersão e reprodução também podem explicar essas diferenças na proporção sexual (Botelho et al., 2001). De acordo com Coelho e Santos (1993, 1995) e Leite-Júnior (2001), é característico dos peneídeos apresentarem maior proporção das fêmeas nas populações, principalmente no período reprodutivo ou em áreas de postura em mar aberto, ocasionando um aumento das capturas de um determinado sexo, entretanto, quando esse percentual se aproxima de 1:1 pode indicar áreas de acasalamento.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nesse estudo sobre a proporção sexual do camarão branco *L. schmitti* no litoral norte da Paraíba, conclui-se que houve diferenças significativas entre a quantidade de indivíduos, ao longo do ano, com períodos em que a proporção de machos foi predominante e outros em que a proporção de fêmeas foi maior. Essas variações sofrem influência de diversos fatores, como ciclo de vida, migração, taxa de mortalidade, crescimento, comportamento e condições ambientais. A compreensão dessas flutuações na proporção sexual é essencial para a gestão eficaz das populações de camarão, almejando à conservação e uso sustentável dos recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SANTOS, M. C. F. et al. Sinopse de Informações sobre a Biologia e Pesca do Camarão Branco, *Litopenaeus schimitti* (BURKENHOAD, 1936), no Nordeste do Brasil.

FARFANTE, I. P. Um Catálogo Anotado de Espécies de Interesse para a Pesca, LB Holthuis 1980. Sinopse da Pesca da FAO No. 125, Volume 1.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Centro Nacional de Informação Ambiental – CNIA. Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável de Camarões Marinhos no Brasil. Brasília, 2011.

Painel

Aquicultura e Pesca

757 - ANÁLISE DE METIÉRS DAS PESCARIAS ESTUARINAS E MARINHAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[1], JULIO NEVES DE ARAÚJO[2], JOELSON MUSIELLO FERNANDES[3], MAURICIO HOSTIM SILVA[4]

[1]INSTITUTO DE PESCA, [2]INSTITUTO DE PESCA, [3]FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: antonio.olinto@sp.gov.br

Palavras-chave: perfil de captura, assembleia de espécies, pesca multiespecífica, mapas auto-organizados, Cadeia Vitória-Trindade

INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira marinha e estuarina do estado do Espírito Santo é realizada ao longo de seus 15 municípios litorâneos, com predominância da pesca artesanal. Os sistemas estuarinos, da plataforma continental e ambientes oceânicos adjacentes à costa constituem um mosaico de que provê os recursos de uma ampla gama de modalidades de pesca. A identificação conjuntos de viagens com perfis de captura semelhante, e a determinação dos fatores associados, permite uma melhor compreensão das dinâmicas espacial e temporal das pescarias e, consequentemente, sua gestão.

METODOLOGIA

Os dados analisados foram obtidos através de entrevistas com os pescadores realizadas no período de janeiro de 2021 a dezembro de 2022, de viagens de pesca realizadas predominantemente ao longo da margem continental espírito-santense entre 18°20'S e 21°18'S. Os dados registrados incluíram o período da viagem, o aparelho de pesca, a área e profundidades de operação e a captura por espécie.

Foram considerados dados de 6.384 viagens e capturas de 44 espécies. As espécies selecionadas foram as que estiveram entre das que representaram 99% do total capturado e uma frequência de ocorrência de, no mínimo, 0,5% das viagens.

Os dados de captura (kg) por viagem foram transformados em peso relativo por viagem. Os metiérs de viagens com perfis de captura semelhantes foram identificados pelo método de agrupamento Mapas Auto-organizados (Self-organizing Maps) com um mapa de grade hexagonal com 15×15 células. O número ideal de grupos foi avaliado pela aplicação do método PAM (partition around medoids) e de silhueta média a partir dos resultados obtidos pela rotina som. As análises formam realizadas no ambiente R (4.4.0), com os pacotes konoen (3.0.12) e aweSOM (1.3).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível a identificação de 12 grupos que explicaram cerca de 60% da variância, apresentando uma silhueta média de 0,39. Oito grupos tiveram silhueta média acima de 0,5, 3 com valores entre 0,36 e 0,44, e um grupo pouco diferenciado (-0,007).

Os grupos com silhueta média >=0.5 representaram juntos 26,31% do total da captura e 71,8% das viagens analisadas, sendo dominados por uma ou duas modalidades de pesca e uma espécie/categoria de pescado (>80% da captura). O grupo 3, por exemplo, teve predomínio de arrasto (99,9% das capturas do grupo) e dos pescados Camarão-sete-barbas (86,5% das capturas do grupo), Camarão-rosa (4,6%) e Pescadinha (2,9%), descargas realizadas nos municípios de Vitória, Linhares e Aracruz, entre o segundo e o quarto trimestre, e capturas em profundidades de 10 a 55 m entre Aracruz e São Mateus.

Os grupos com silhueta média entre 0,3 e 0,5 representaram 13,05% do total da captura e 14,2% das viagens analisadas. Caracterizam-se por ter capturas mais distribuídas entre dois ou três aparelhos e/ou mais de uma espécie. O grupo 10, por exemplo, teve predomínio da pargueira (54,1%), linha-de-fundo (30,8%) e linha-de-fundo-poita (11,3%), das categorias Pargo (79,7%), Realito (4,9%) e Cioba (3,1%), de descargas em Itapemirim, Anchieta, Serra, Guarapari, Aracruz e Vila Velha, principalmente no quarto, segundo e terceiro trimestres. As capturas foram realizadas principalmente entre o município de Serra e o norte do Rio de Janeiro, e entre Aracruz e Linhares, entre as isóbatas de 20 m e 100 m.

O grupo com menor silhueta teve composição muito heterogênea, representando cerca de 61.3% do total da captura e 14% das viagens analisadas, com predomínio de mais de três aparelhos pesca e

espécies. Os principais aparelhos incluíram vara e isca-viva (39,9%), espinhel-de-meca (25,3%), linha-de-superfície (12,4%), cerco (8,6%), pargueira (4,3%) e linha-de-fundo (3.4%). As principais espécies foram Albacora (20,6%), Vaquara (12,1%), Cação-azul (11,3%), Bonito (9,8%), Meca (9.6%) e Xixarro (6.4%). A descargas foram realizadas predominantemente nos municípios de Itapemirim, Vitória, Guarapari e Piúma, ao longo dos 4 trimestres, com capturas foram realizadas desde a costa até regiões oceânicas ao longo da isóbata dos 2000 m, entre o sul da Bahia até o norte do Rio de Janeiro. O baixo valor de silhueta desse grupo reflete o fato das viagens estarem distribuídas entre um grande número de células do mapa, com subgrupos potencias que devem ter análise posterior para identificação das causas da baixa qualidade de identificação.

CONCLUSÃO

O estudo indicou que a metodologia SOM tem potencial para identificação de forma relativamente acurada de diferentes metiérs num sistema pesqueiro complexo como o das frotas sediadas no Espírito Santo. Cerca de 72% das viagens de pesca analisadas puderam ser adequadamente identificadas com nível de qualidade variando entre o que seria considerado razoável a muito bom (silhueta de 0,5 a 0,7). Deve-se considerar também a dificuldade inerente de obtenção de clusters "mais puros" devido à dimensionalidade do grupo de dados. Nas próximas etapas do trabalho serão investigados as causas do problema de identificação dos metiérs e métodos alternativos de classificação.

FONTE FINANCIADORA

Projeto de Monitoramento e Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira no Rio Doce e no Litoral do Espírito Santo. PG 16 – Programa de Retomada das Atividades Aquícolas e Pesqueiras. Acordo de cooperação entre a Fundação Renova, Instituto de Pesca, Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio e Fundação Espírito-santense de Tecnologia

Painel

Aquicultura e Pesca

762 - EFEITOS DA PESCA COM O PETRECHO "BERIMBAU" SOBRE O MACROZOOPLÂNCTON NA LAGUNA TRAMANDAÍ (RS)

JÚLIA GABRIELA ANTUNES PEIXOTO[1], LAURA GUARAGNI AYALA[2], FÁBIO LAMEIRO RODRIGUES[3], ELISABETH CABRAL[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: jugabipeixoto@gmail.com

Palavras-chave: recursos pesqueiros, estuário, zooplâncton, pesca de arrasto, impacto

INTRODUÇÃO

O "berimbau" é um petrecho de pesca empregado por pescadores artesanais para a captura de camarão em águas estuarinas. No Rio Grande do Sul, qualquer tipo de pesca de arrasto é ilegal (Lei Ordinária nº 15.223/2018) e os efeitos causados pelo uso deste petrecho no substrato e coluna d'água são pouco conhecidos. Estudos indicam que os impactos na fauna bêntica não são significativos, e não se conhece o impacto sobre o zooplâncton. O objetivo deste trabalho consiste em verificar os possíveis efeitos do uso do berimbau sobre a composição e densidade do macrozooplâncton na Laguna Tramandaí (RS).

METODOLOGIA

Para o experimento foi empregado um delineamento baseado no método BACI (Before-After Control-Impact), realizado entre os dias 9 a 11 de janeiro de 2023. Esse método objetivou comparar densidade e composição do macrozooplâncton, antes e após a realização do arrasto, e entre áreas controle e tratamento. O delineamento experimental considerou fatores espaciais (2 perfis "com" e 2 perfis "sem" arrasto) e temporais (24h antes, imediatamente antes, imediatamente após, e 24h após o arrasto). Em cada perfil foram amostrados 3 pontos com distância de 25 m entre si. Devido à pouca profundidade local (<1,5 m) e buscando perturbar o mínimo a coluna de água e o substrato, o zooplâncton foi amostrado através da coleta de 150L de água com um balde graduado, e que foi filtrada em uma rede de malha de 300µm. Em laboratório, o zooplâncton foi identificado até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de bibliografia especializada. Foram calculados a densidade e os índices ecológicos. Diferenças significativas da densidade entre os perfis e os tempos de amostragens foram verificadas através de testes não paramétricos (Mann-Whitney e Kruskal-Wallis). As análises estatísticas foram realizadas no software Past.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados revelaram que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os perfis controle e impacto e os diferentes tempos de amostragem em relação à densidade e aos índices de riqueza, equitabilidade e de diversidade do macrozooplâncton. Foi possível identificar 15 táxons, sendo os principais grupos encontrados pertencentes às ordens Amphipoda, Calanoida, Carangaria, Cladocera, Decapoda e Gobiiformes. Dentre estes, destacam-se Calanoida e Cladocera como os grupos de maior densidade média, com 66,36 ind.m^{-3} e 27,52 ind.m^{-3} respectivamente. É sabido que essas duas ordens correspondem às comumente mais abundantes no plâncton de águas continentais, inclusive na região estudada (Avila et al., 2009). Nos diferentes tempos amostrados não verificou-se efeitos na diversidade ($p=0,09$), riqueza ($p=0,14$) e equitabilidade ($p=0,07$) da comunidade zooplanctônica. A densidade do macrozooplâncton entre os tratamentos ($p=0,66$) e tempos de amostragem ($p=0,27$) também não variou significativamente. Em se tratando de uma rede de arrasto é esperado que ocorra um certo nível de impacto, tanto no substrato quanto nos organismos bentônicos, em curto prazo. A redução da complexidade do habitat, ocasionada pela bioturbação pode vir a afetar também o recrutamento e sobrevivência de peixes e crustáceos em estágio juvenil (Angonesi, 2005). De acordo com Costa e Netto (2014), a utilização de rede de arrasto do tipo berimbau causou uma diminuição significativa da meiofauna total (especialmente nematoides e ostracodas). Contudo, o impacto sobre o zooplâncton pode ser difícil de ser determinado ou mesmo não ocorrer em curto prazo. Uma vez que a densidade apresentou valores similares tanto na área controle quanto impacto, independente do tempo de amostragem, é possível inferir que outros fatores que não o arrasto do berimbau determinaram a distribuição e densidade do macrozooplâncton. Cabe ressaltar que são

necessários mais estudos direcionados para diferentes espectros de tamanho do zooplâncton e que viabilize a determinação de efeitos em longo prazo.

CONCLUSÃO

O macrozooplâncton foi dominado pelas Ordens Calanoida e Cladocera. Em ambas áreas estudadas a densidade zooplanctônica foi maior após o arrasto do berimbau. Neste estudo, os dados apresentados permitiram concluir que o arrasto com o petrecho berimbau não impactou negativamente na densidade e composição do macrozooplâncton. Apesar disso, destaca-se a importância de estudos mais detalhados sobre o uso deste petrecho e seus impactos, visando promover a sustentabilidade da pesca artesanal na região e contribuir para promoção do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (Vida na água).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angonesi, L. G. (2005). Dinâmica de curto prazo da macrofauna bentônica em uma enseada estuarina da Lagoa dos Patos: efeitos antrópicos e mecanismos de persistência e resiliência.

Avila, T. R., Pedrozo, C. S., & Bersano, J. G. F. (2009). Variação temporal do zooplâncton da Praia de Tramandaí, Rio Grande do Sul, com ênfase em Copepoda. Iheringia. Série Zoologia, 99, 18-26.

Costa, K. G., & Netto, S. A. (2014). Effects of small-scale trawling on benthic communities of estuarine vegetated and non-vegetated habitats. Biodiversity and conservation, 23, 1041-1055.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Processo nº 404010/2021-0 (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT nº 18/2021 – Universal).

Painel

Aquicultura e Pesca

779 - INFLUÊNCIA DA MALHA AMOSTRAL NA COMPOSIÇÃO DO BENTOS ESTUARINO

JÚLIA GABRIELA ANTUNES PEIXOTO[1], LAURA GUARAGNI AYALA[2], FÁBIO LAMEIRO RODRIGUES[3], ELISABETH CABRAL[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: jugabipeixoto@gmail.com

Palavras-chave: recursos pesqueiros, estuário, zooplâncton, pesca de arrasto, impacto

INTRODUÇÃO

O "berimbau" é um petrecho de pesca empregado por pescadores artesanais para a captura de camarão em águas estuarinas. No Rio Grande do Sul, qualquer tipo de pesca de arrasto é ilegal (Lei Ordinária nº 15.223/2018) e os efeitos causados pelo uso deste petrecho no substrato e coluna d'água são pouco conhecidos. Estudos indicam que os impactos na fauna bêntica não são significativos, e não se conhece o impacto sobre o zooplâncton. O objetivo deste trabalho consiste em verificar os possíveis efeitos do uso do berimbau sobre a composição e densidade do macrozooplâncton na Laguna Tramandaí (RS).

METODOLOGIA

Para o experimento foi empregado um delineamento baseado no método BACI (Before-After Control-Impact), realizado entre os dias 9 a 11 de janeiro de 2023. Esse método objetivou comparar densidade e composição do macrozooplâncton, antes e após a realização do arrasto, e entre áreas controle e tratamento. O delineamento experimental considerou fatores espaciais (2 perfis "com" e 2 perfis "sem" arrasto) e temporais (24h antes, imediatamente antes, imediatamente após, e 24h após o arrasto). Em cada perfil foram amostrados 3 pontos com distância de 25 m entre si. Devido à pouca profundidade local (

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados revelaram que não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os perfis controle e impacto e os diferentes tempos de amostragem em relação à densidade e aos índices de riqueza, equitabilidade e de diversidade do macrozooplâncton. Foi possível identificar 15 táxons, sendo os principais grupos encontrados pertencentes às ordens Amphipoda, Calanoida, Carangaria, Cladocera, Decapoda e Gobiiformes. Dentre estes, destacam-se Calanoida e Cladocera como os grupos de maior densidade média, com 66,36 ind.m^{-3} e 27,52 ind.m^{-3} respectivamente. É sabido que essas duas ordens correspondem às comumente mais abundantes no plâncton de águas continentais, inclusive na região estudada (Avila et al., 2009). Nos diferentes tempos amostrados não verificou-se efeitos na diversidade ($p=0,09$), riqueza ($p=0,14$) e equitabilidade ($p=0,07$) da comunidade zooplanctônica. A densidade do macrozooplâncton entre os tratamentos ($p=0,66$) e tempos de amostragem ($p=0,27$) também não variou significativamente. Em se tratando de uma rede de arrasto é esperado que ocorra um certo nível de impacto, tanto no substrato quanto nos organismos bentônicos, em curto prazo. A redução da complexidade do habitat, ocasionada pela bioturbação pode vir a afetar também o recrutamento e sobrevivência de peixes e crustáceos em estágio juvenil (Angonesi, 2005). De acordo com Costa e Netto (2014), a utilização de rede de arrasto do tipo berimbau causou uma diminuição significativa da meiofauna total (especialmente nematoides e ostracodas). Contudo, o impacto sobre o zooplâncton pode ser difícil de ser determinado ou mesmo não ocorrer em curto prazo. Uma vez que a densidade apresentou valores similares tanto na área controle quanto impacto, independente do tempo de amostragem, é possível inferir que outros fatores que não o arrasto do berimbau determinaram a distribuição e densidade do macrozooplâncton. Cabe ressaltar que são necessários mais estudos direcionados para diferentes espectros de tamanho do zooplâncton e que viabilize a determinação de efeitos em longo prazo.

CONCLUSÃO

O macrozooplâncton foi dominado pelas Ordens Calanoida e Cladocera. Em ambas áreas estudadas a densidade zooplanctônica foi maior após o arrasto do berimbau. Neste estudo, os dados apresentados permitiram concluir que o arrasto com o petrecho berimbau não impactou negativamente na densidade e composição do macrozooplâncton. Apesar disso, destaca-se a

importância de estudos mais detalhados sobre o uso deste petrecho e seus impactos, visando promover a sustentabilidade da pesca artesanal na região e contribuir para promoção do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14 (Vida na água).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angonesi, L. G. (2005). Dinâmica de curto prazo da macrofauna bentônica em uma enseada estuarina da Lagoa dos Patos: efeitos antrópicos e mecanismos de persistência e resiliência.

Avila, T. R., Pedrozo, C. S., & Bersano, J. G. F. (2009). Variação temporal do zooplâncton da Praia de Tramandaí, Rio Grande do Sul, com ênfase em Copepoda. Iheringia. Série Zoologia, 99, 18-26.

Costa, K. G., & Netto, S. A. (2014). Effects of small-scale trawling on benthic communities of estuarine vegetated and non-vegetated habitats. Biodiversity and conservation, 23, 1041-1055.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Processo nº 404010/2021-0 (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT nº 18/2021 – Universal).

Painel

Aquicultura e Pesca

782 - A SEGURANÇA DO TRABALHO NA PESCA ARTESANAL: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ (PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL)

YURE JEFFERSON DA CRUZ DO NASCIMENTO[1], ADRIANA DA CRUZ MELO[2], JÉSUS ADRIANO SANTOS SILVA[3], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFRA, [3]UFRA, [4]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: yurejefferson54@gmail.com

Palavras-chave: Pescadores, EPI, Malhadeira

INTRODUÇÃO

As condições de trabalho e a maneira como a atividade pesqueira é exercida pelos pescadores artesanais pode, dependendo da situação, apresentar riscos à acidentes, pois estes trabalhadores são expostos a variações climáticas e temporais, além de necessitarem de um elevado esforço físico para a realização das atividades (Rosa; Mattos, 2010).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a segurança no trabalho da pesca a partir do levantamento dos acidentes acometidos por pescadores artesanais do município de Cametá, situado na mesorregião do nordeste do estado do Pará (Amazônia Oriental).

METODOLOGIA

O município de Cametá está localizado na mesorregião do Nordeste paraense, com uma área de aproximadamente de 3.081,36 km^2, seu limite é ao norte pela cidade de Limoeiro do Ajuru, ao sul por Mocajuba, a leste por Igarapé-Miri e a oeste por Oeiras do Pará.

Realizou-se este estudo entre fevereiro e março de 2023 utilizando questionários semiestruturados que abordam dados gerais dos entrevistados, com variáveis socioeconômicas e da pesca. O método utilizado foi o bola-de-neve, que é um tipo de amostragem não-probabilística, que utiliza cadeias de referência. Esse tipo de amostragem não permite determinar a probabilidade de seleção de cada entrevistado, mas é útil e eficaz para estudar grupos difíceis de serem acessados (Bernard, 2005; Glaser; Strauss, 2006).

Para caracterização dos acidentes de trabalho aplicou-se perguntas associadas à segurança na embarcação e eventuais acidentes ocorridos durante a atividade da pesca.

O questionário baseou-se no estudo de Braga e Chagas (2023), realizado com pescadores da Baía do Sol (Mosqueiro, Pará). Os encontros com os pescadores ocorreram nos portos, na colônia e associação, feira municipal e em residências de pescadores localizadas na Vila do Carapajó.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI's) entre os pescadores artesanais associados ou não associados, tanto os homens (H) como as mulheres (M) de Cametá, verificaram-se o uso de alguns itens, o mais empregado é o chapéu (M: 100%; H: 99%) e a camisa de manga comprida (M: 57%; H: 75%). Os pescadores indicam que a camisa precisa ser lisa (sem botão) para não ocorrer o risco de prender na malhadeira. Mesmo considerando radiação solar elevada e, consequentemente, um risco de câncer de pele e desidratação, poucos pescadores utilizam protetor solar (M: 29%; H: 12%). Ressalta-se que 66% dos entrevistados, acreditam que não há necessidade da utilização de EPI's ou falta de costume.

Dos entrevistados, 61% já sofreram algum acidente durante a pesca, dentre eles: ferrada de arraia (37%), perfurações (27%) e/ou cortes 12%. Ressalta-se que 94% afirmaram não possuírem dificuldade de exercer a profissão após o acidente. Esse resultado é bem semelhante ao encontrado por Braga e Chagas (2023) na Baía do Sol (Mosqueiro, Pará). Em Cametá, alguns pescadores informaram que tentaram solicitar o benefício no INSS, mas não conseguiram e tiverem que retornar atividade logo após a recuperação. Haddad Jr. (2003) citam que os acidentes ocorridos com os pescadores merecem atenção das autoridades, pois é uma preocupação socioeconômica.

Com acidentes envolvendo embarcações constatou que 58% dos pescadores não sofreram esse tipo de acidente, no entanto, 37% informaram que sofreram acidente e destes, 28% ocasionados devido ao mau tempo. Segundo um pescador, em ocorrência de chuvas no final da tarde a visibilidade fica comprometida. Além desse, outros

motivos foram indicados pelos pescadores e, dentre eles a falha mecânica (19%), ocasionada devido a substituição de peças por outras de "segunda mão" visto que as peças são caras. Mesmo com experiencias, alguns pescadores informaram que dentre os acidentes estão os encalhes (6%).

Este tema é de suma importância, visto que de acordo com o levantamento realizado por Lima e Santos (2020) no Sistema de Informação e Agravos e Notificações (SINAN), apenas no período de 2014 a 2016, foram registrados 216 casos de acidentes com pescadores artesanais. No entanto, sabe-se que um numero bem reduzido de acidentes são reportados aos órgãos oficiais, o que justifica e incentiva mais levantamentos acerca deste tema.

CONCLUSÃO

No presente estudo, verificou-se que os principais acidentes de trabalho sofridos pelos pescadores artesanais no município de Cametá são acometidos durante a atividade pesqueira, destacando a ferrada de arraia, perfurações e cortes durante o manuseio de material e do próprio pescado, além dos acidentes em relação a embarcação, como falhas mecânicas e aqueles ocasionados por condições climáticas. Os resultados aqui apresentados permitem inferir que muitos dos acidentes dos pescadores da comunidade da Baía do Sol são ocasionados pela não utilização de equipamentos de segurança (p.ex., EPI's). Logo, o seu uso correto pode diminuir e prevenir estes acidentes na atividade pesqueira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga, M.M.; Chagas R.A. Saúde e segurança no trabalho do pescador artesanal: um estudo de caso na Baía do Sol (Ilha de Mosqueiro, Amazônia). Cadernos Cajuína, v. 8, n. 3, p. 1-11. 2023.

Lima, A.J.P.; Santos, K.O.B. Análise descritiva dos acidentes graves de trabalho relacionado a pescadores artesanais do Brasil. Revista Pesquisa em Fisioterapia, v. 10, n. 1, p. 58-68. 2020.

Rosa, M.F.M.; Mattos, U.A.O. A saúde e os riscos dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara. Ciência & Saúde Coletiva, v. 15. Rio de Janeiro, 2010.

Painel

Aquicultura e Pesca

784 - A PESCA E O PESCADOR ARTESANAL DO MUNICÍPIO DE CAMETÁ (PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL)

YANY VICTORIA RABELO PINHEIRO[1], ADRIANA DA CRUZ MELO[2], JÉSUS ADRIANO SANTOS SILVA[3], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFRA, [3]UFRA, [4]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: yanypinheiro01@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia; Subsistência; Relações sociais.

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal na região Amazônica é considerada uma atividade produtiva em baixa escala. Nesta atividade estão envolvidas as relações sociais, econômicas, culturais e ambientais dependendo de cada região envolvida (Batista et al., 2004). Neste contexto, destaca-se que existem seis modalidades de pesca: de subsistência; a comercial multiespecífica; a pescaria monoespecífica; pesca em reservatórios; pesca esportiva; e pesca ornamental (Freitas; Rivas, 2006).

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a pesca no município de Cametá, situado na mesorregião do nordeste do estado do Pará (Amazônia Oriental).

METODOLOGIA

O município de Cametá está localizado na mesorregião do Nordeste paraense, com uma área de aproximadamente de 3.081,36 km^2, seu limite é ao norte pela cidade de Limoeiro do Ajuru, ao sul por Mocajuba, a leste por Igarapé-Miri e a oeste por Oeiras do Pará.

Este estudo foi realizado de fevereiro a março de 2023 utilizando questionários semiestruturados que abordam dados gerais dos entrevistados, com variáveis socioeconômicas e da pesca. O método utilizado foi o bola-de-neve, que é um tipo de amostragem não-probabilística, que utiliza cadeias de referência. Esse tipo de amostragem não permite determinar a probabilidade de seleção de cada entrevistado, mas é útil e eficaz para estudar grupos difíceis de serem acessados (Bernard, 2005; Glaser; Strauss, 2006).

Para a caracterização da pesca, o questionário incluiu perguntas acerca dos apetrechos utilizados, o local da pesca, a embarcação utilizada e a comercialização do pescado. O questionário baseou-se no estudo de Braga e Chagas (2023), realizado com os pescadores da Baía do Sol (Mosqueiro, Pará).

Os encontros com os pescadores ocorreram nos portos, na colônia e associação, feira municipal e em residências de pescadores localizadas na Vila do Carapajó.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, 74 pescadores foram entrevistados, sendo 91% homens, com idades de 21 a 72 anos e 9% mulheres, com idade de 30 a 59 anos. Destes, 94% começaram a acompanhar os pais na atividade da pesca desde seus 10 anos e 6%, que possuem de 5 a 10 anos e atividade.

Os pescadores artesanais possuem conhecimento empírico na confecção dos apetrechos, dentre eles: caniço (31%), matapi (30%), malhadeira (20%) e espinhel (19%). Foram reportados incidência de botos nas áreas de pesca à procura de peixe para alimentação, o que causa prejuízos por rasgarem as redes. Destaca-se que a presença do mamífero auxilia na identificação dos cardumes (Desvaux, 2013).

Dentre os apetrechos utilizados no município, 97% utilizam malhadeira, 82% matapi, 60% caniço e 36% espinhel. Importante ressaltar que cada pescador utiliza de 2 a 3 tipos de apetrechos para aumentar seu poder de captura.

As embarcações utilizadas na pesca são em sua maioria de madeira, classificadas em: casco a remo (42%), rabeta (28%) e a rabudo (24%). A maioria das embarcações empregadas são próprias (93%), mas há pescadores que utilizam embarcações emprestada (6%) ou alugada (1%). Em relação às embarcações motorizadas, nas rabetas, o motor à óleo de baixa potência (6,5) localiza-se no meio da embarcação e se pilota na frente, já o rabudo tem um motor considerado de pequeno porte e conduzido na popa da embarcação. Essas características das embarcações já haviam sido destacadas por Pinheiro et al. (2020).

A pesca é realizada principalmente no Rio Tocantins (69%), Rio Tabatinga de Baixo (7%), Rio Guajará (4%) e em áreas adjacentes. Quando na pesca se utiliza embarcações a remo, destaca-se a atividade sendo familiar, geralmente com marido e mulher ou pai e filho.

Dos pescadores entrevistados, apenas 12% informaram praticar a pesca de subsistência. No entanto, aqueles que vendem, é realizada principalmente nas feiras do município ou na Vila do Carapajó.

Conforme observado, a venda dos peixes é realizada de forma inadequada, expondo o peixe em paneiros e/ou em contato direto com o chão. Além disso, sendo que o pescado excedente da venda é enrolado em folhas de bananeira, ou são amarrados vários peixes juntos chamado de cambada.

Ao todo, 29 espécies de pescados são comercializadas, dentre elas, as quatros mais frequentes são o mapará (*Hypophthalmus marginatus* (Valenciennes,1840), a pescada-branca *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), o camarão de água doce *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862), e o tucunaré (*Cichla* spp.).

CONCLUSÃO

A pesca no município de Cametá e praticada majoritariamente por homens, que atuam desde a sua infância e que confeccionam seu próprio apetrecho, sendo a malhadeira o principal.

Os pescadores utilizam em sua maioria embarcações próprias, realizando a pesca geralmente entre membros da mesma família.

A venda do pescado é realizada no município e comunidades adjacentes, sendo comercializado de modo inadequado de acordo com as recomendações sanitárias. Além disso, em quantidade menor, também é praticada a pesca de subsistência. Dentre as espécies mais pescadas estão o mapará, a pescada-branca, o tucunaré e o camarão regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Batista, V. S.; Isaac V. J; Viana, J. P. A pesca na Amazônia Central. In: RUFFINO, M. L. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Manaus: Ibama/ProVárzea, p. 213-244, 2004.

Bernard, H.R. Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches. Novos Cadernos NAEA, v. 17, n.2, p.167-187, dez.2014.

Braga, M.M.; Chagas R.A. Características da pesca praticada na Baía do Sol (Ilha de Mosqueiro, estado do Pará). Acta of Fisheries and Aquatic Resources v. 11, n. 2, p. 16-23. 2023.

Desvaux, J.A.S. Captura acidental da Toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) e do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) em redes de pesca no complexo estuarino lagunar de Cananéia, litoral sul do estado de São Paulo. 2013.

Freitas, C. E. C.; Rivas, A. A. F. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. Ciência e Cultura, Campinas, v. 58, n. 3, p. 30-32, 2006.

Glaser, B.G.; Strauss, A.L. The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. New Jersey, USA: AldineTransaction, 2006.

Pinheiro, K.A.O.; Carneiro, F.S.; Moura, A.L.; Santos, E.M.; Souza, J.W.A.; D'Arace, L. MB.; Silva, E.S.; Frazão, A.S. Segurança do trabalho na pesca artesanal na região do salgado paraense. Ponta Grossa: Atena, 2020.

Painel

Aquicultura e Pesca

785 - DOENÇAS OCUPACIONAIS ACOMETIDAS EM PESCADORES ARTESANAIS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ (PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL)

YANY VICTORIA RABELO PINHEIRO[1], ADRIANA DA CRUZ MELO[2], JÉSUS ADRIANO SANTOS SILVA[3], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFRA, [3]UFRA, [4]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: yanypinheiro01@gmail.com

Palavras-chave: Pesca artesanal. Doenças em pescadores. Segurança do trabalho na pesca.

INTRODUÇÃO

Durante a pesca os pescadores são expostos à riscos ambientais, que podem ser tanto à elementos químicos, quanto físicos e biológicos (Souza et al., 2019). Nesse sentido, os pescadores estão submetidos à condições como radiação solar, frio e calor em níveis extremos e com uma amplitude elevada, excesso de umidade e algumas alterações na saúde podem ser decorrentes destes fatores, como lesões na pele, alergias, problemas musculoesqueléticos, entre outras (Rios et al., 2011).

O presente estudo tem como objetivo caracterizar as doenças ocupacionais acometidas em pescadores artesanais no município de Cametá, situado na mesorregião do nordeste do estado do Pará.

METODOLOGIA

O município de Cametá está localizado na mesorregião do Nordeste paraense, com uma área de aproximadamente de 3.081,36 km^2, seu limite é ao norte pela cidade de Limoeiro do Ajuru, ao sul por Mocajuba, a leste por Igarapé-Miri e a oeste por Oeiras do Pará.

Realizou-se este estudo entre fevereiro e março de 2023 utilizando questionários semiestruturados que abordam dados gerais dos entrevistados, com variáveis socioeconômicas e da pesca. O método utilizado foi o bola-de-neve, que é um tipo de amostragem não-probabilística, que utiliza cadeias de referência. Esse tipo de amostragem não permite determinar a probabilidade de seleção de cada entrevistado, mas é útil e eficaz para estudar grupos difíceis de serem acessados (Bernard, 2005; Glaser; Strauss, 2006).

Para o levantamento das doenças ocupacionais desenvolvidas pelos pescadores foram realizadas perguntas referentes ao tipo de doença adquirida, o período e a frequência de ocorrência. O questionário baseou-se no estudo de Braga e Chagas (2023), realizado com pescadores da Baía do Sol (Mosqueiro, Pará). Os encontros com os pescadores ocorreram nos portos, na colônia e associação, feira municipal e em residências de pescadores localizadas na Vila do Carapajó.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento das doenças ocupacionais indica que a maioria dos pescadores sofrem com dores de origem neuromuscular e articulares. De acordo com a pesquisa a maioria respondeu sentir dores na costa 60% (N = 40) durante a atividade de pesca e 66% (N = 44) sentem as dores após o desenvolvimento da atividade. Em depoimento, um pescador informou que isso acontece devido estarem remando no rio até chegarem ao local para realização da pesca e também jogando e puxando as redes após capturar o pescado. Esse resultado é bem semelhante ao encontrado por Braga e Chagas (2023) na Baía do Sol (Mosqueiro, Pará).

Outra doença ocupacional sentida pelos pescadores de uma forma frequente é a dor na coluna vertebral 55% (N = 37) durante sua atividade e após a execução da atividade 64% (N = 43). O cansaço 31% (N = 21) isso sentido durante a pesca e 64% (N = 43) após a pesca devido o excessivo esforço desempenhado. Também relataram sentir dificuldade de enxergar as vezes durante a pesca 45% (N = 30) e após a atividade 13% (N = 9) sentem essa dificuldade.

Conforme pesquisas relacionadas sobre doenças ocupacionais, constatou que as Lesões por Esforços Repetitivos (LER), de acordo com o conceito ergonômico são movimentos repetitivos bastante frequentes entre os pescadores artesanais devido à realização de tarefas como: remar nos rios até o local da pesca; jogar e puxar a rede após captura do pescado; limpar os peixes, dentre outros. (Brasil, 2018). De acordo com Chagas et al. (2016), em estudos realizado em São João de Pirabas, no Pará, a doença ocupacional que prejudica 70% dos pescadores são principalmente

dores de cabeça, acompanhado de 50% por dor na coluna e 45% por dores no braço.

Quando aos pescadores de Cametá, quando foram questionados sobre possíveis doenças adquiridas durante seu tempo de trabalho, a mais indicada foi gastrite/ulceras/problemas estomacais 44% (N = 26), colesterol 22% (N = 13), hipertensão/coração 17% (N = 10) e problemas na perna/varizes 17% (N = 10).

Em relação às doenças diagnosticadas, destacam-se a gastrite/úlcera/problemas estomacais. Onde os ribeirinhos da amazônicos estão aos poucos substituindo sua alimentação por produtos industrializados, principalmente fora da época da safra do pescado (Palheta, et al., 2016). Foi observado que os problemas estomacais dos pescadores, está relacionado aos horários irregulares da alimentação, pelo fato de dependerem das marés para desempenharem suas atividades.

CONCLUSÃO

No presente estudo, verificou-se que dentre as principais doenças ocupacionais, aquelas mais comuns são as dores nas costas e na coluna, além de doenças diagnósticas como problemas estomacais (gastrite), colesterol, hipertensão e problemas na perna/varizes.

Os resultados aqui apresentados permitem inferir que algumas das doenças ocupacionais poderiam ser mitigadas pela utilização de equipamentos de segurança (p.ex., EPI's) e com uma maior frequência de consultas ao médico antes e depois da temporada de pesca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga, M.M.; Chagas R.A. Saúde e segurança no trabalho do pescador artesanal: um estudo de caso na Baía do Sol (Ilha de Mosqueiro, Amazônia). Cadernos Cajuína, v. 8, n. 3, p. 1-11. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. A Saúde das Pescadoras Artesanais. MS/CGD: Brasília, 2018. Disponível: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude-pescadoras-artesanais.pdfp em: Acessado em: 31 de jan. de 2023.

Chagas, R.A.; Barros, M.R.F.; Santos, W.C.R.; Vale, A.V.P.; Sousa, C.R.S. Acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em pescadores artesanais do município de São João de Pirabas, nordeste paraense. Revista Educação Ambiental em Ação. v. 56, p. 1-4, 2016.

Palheta, M.K.S.; Cañete, V.R.; Cardoso, D.M.. Mulher e mercado: participação e conhecimentos femininos na inserção de novas espécies de pescado no mercado e na dieta alimentar dos pescadores da RESEX Mãe Grande em Curuçá (PA). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 11, p. 601-619, 2016.

Rios, A.O.; Rego, R.C.F.; Pena, P.G.L. Doenças em trabalhadores da pesca. Revista Baiana de Saúde Pública, v. 35, n. 1, p. 175-188. Salvador, 2011.

Souza, J.L.; Xavier, D.M.; Mello, M.C. V.A.; Santos, K.N.S.C.; Cezar-Vaz, M.R. Evidências bibliográficas sobre riscos ocupacionais aos pescadores artesanais: revisão integrativa de literatura. Evidentia, v. 16. 2019.

Painel

Aquicultura e Pesca

828 - COMPOSIÇÃO DE COMPRIMENTOS DO TUBARÃO-MARTELO-ENTALHADO *Sphyrna lewini* CAPTURADOS POR DISTINTAS MODALIDADES PESQUEIRAS NA REGIÃO SUL BRASILEIRA

VICTORIA LEBEDEFF OLIVEIRA[1], JORGE LUIZ RODRIGUES FILHO[2], RODRIGO BARRETO[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA APLICADA E CONSERVAÇÃO, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA E CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. LAGUNA, SANTA CATARINA, BRASIL., [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC

Email: vickloliveira2010@hotmail.com

Palavras-chave: Sphyrna lewini; pesca; estrutura populacional

INTRODUÇÃO

Sphyrna lewini possui um histórico de intensa exploração pela pesca. Atualmente, a espécie é categorizada como criticamente em perigo pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Mesmo nesta condição, ainda é constantemente capturada ilegalmente ou como bycatch em pescarias de diferentes modalidades.

No sudeste-sul do Brasil, distintos trabalhos avaliaram aspectos biológicos e pesqueiros na região.

Na presente pesquisa, utilizou-se um banco de dados de carca de 30 anos, para avaliar a estrutura de tamanhos de *S. lewini* capturados em diferentes modalidades de pesca na região sudeste-sul do Brasil.

METODOLOGIA

Os dados de captura de *S. lewini* foram obtidos em diferentes projetos e, historicamente, armazenados no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Sudeste e Sul (CEPSUL). Neste trabalho, empregou-se informações de um total de 62 embarcações, obtidas entre 1997 a 2002. Os dados de captura eram provenientes de 5 modalidades de pesca: arrasto parelha, arrasto tangone, emalhe fundo, emalhe de superfície e espinhel de superfície.

As informações foram concatenadas em uma nova base de dados, a qual continha informações do comprimento total (CT em cm) e das modalidades pesqueiras associadas aos indivíduos capturados.

A partir das medidas de CT foram estimadas a média e o desvio padrão dos organismos capturados, sendo que tais parâmetros foram utilizados para se comparar os padrões de capturas entre modalidades pesqueiras avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram utilizadas informações de 1101 indivíduos, sendo os mesmos capturados como se segue: Arrasto parelha = 104, Arrasto tangone = 33, Emalhe fundo = 766, Emalhe superfície = 74 e Espinhel superfície = 124.

A analise descritiva dos valores de comprimento total de tubarão martelo capturados revelou distintos padrões de comprimento entre as técnicas de pesca empregadas.

Na modalidade de Espinhel de superfície, a média e o desvio padrão do comprimento total dos organismos capturados foi de 248,51 ± 68,29 centímetros. Nos emalhes de Superfície e de Fundo a média e o desvio padrão dos comprimentos foi de 196,85 ± 77,39 e 80,20 ± 67,20**,** respectivamente. No arrasto Parelha, o comprimento total médio e o desvio padrão foi de 67,21 ± 72,86 centímetros. No arrasto de Tangone, a média e o desvio padrão das capturas foram de 58,89 ± 55,26 centímetros.

A informação fornecida por Vooren e Klippel (2005) revela que, no Sul do Brasil, os neonatos da espécie apresentam um tamanho médio variando de 40 a 50 cm, enquanto os juvenis são registrados com comprimentos entre 60 e 80 cm. Além disso, os indivíduos alcançam uma média de 192 cm para machos e 204 cm para fêmeas na primeira reprodução.

Assim observamos que as modalidades de pesca, como o Espinhel de Superfície e o Emalhe de Superfície, responsáveis por aproximadamente 18% dos indivíduos analisados, estão direcionadas principalmente à captura de animais que atingiram o tamanho médio de reprodução inicial. Por outro lado, as demais modalidades, abrangendo cerca de 82% dos indivíduos amostrados, atuam predominantemente sobre indivíduos neonatos e juvenis.

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram uma clara associação entre as técnicas de pesca e o comprimento total dos indivíduos e suas respectivas fases de vida, sugerindo a necessidade de abordagens específicas de manejo por pescaria. Além disso, os resultados corroboraram a importância de ambientes costeiros da Plataforma Sul como berçário e área de crescimento para espécies de elasmobrânquios ameaçados pela pesca intensiva. Nesse contexto, medidas de conservação são imprescindíveis para proteger essas populações vulneráveis e garantir a saúde dos ecossistemas marinhos locais, bem como o sustento das comunidades dependentes da pesca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Compagno, L. J. V.; Food and Agriculture Organization of the United Nations. Sharks of the world, an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2, Carcharhiniformes. Rome, Italy: Fao, 1984.

ICMBio, 2024. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br/. Acesso em: 28 de maio de 2024.

Kotas, J.E. (2004) Dinâmica de populações e pesca do tubarão-martelo *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), capturado no mar territorial e zona econômica exclusiva do sudeste-sul do Brasil. São Carlos, 2004. 377p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Kotas, J.E.; Petrere JR., M.; Fiedler, F.; Mastrochirico, V.; Sales, G.. A pesca de emalhe-de-superficie de Santa Catarina direcionada à captura dos tubarões-martelo, *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith 1834) E *Sphyrna zygaena* (Linnaeus 1758). Atlântica (Rio Grande), [S. l.], v. 30, n. 2, p. 113–128, 2011. DOI: 10.5088/atlântica.v30i2.1511. Disponível em: https://periodicos.furg.br/atlantica/article/view/1511. Acesso em: 27 abr. 2024.

Vooren, C. M.; Klippel, S. Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Porto Alegre: Igaré, 2005.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC TO 2023TR001495

Painel

Aquicultura e Pesca

832 - A PESCA DO CAMARÃO-ROSA (*Farfantepenaeus paulensis*) COM A REDE AVIÃOZINHO NO COMPLEXO ESTUARINO-LAGUNAR TRAMANDAÍ-ARMAZÉM, RIO GRANDE DO SUL

JASMINE BARBOSA DE VASCONCELOS[1], FÁBIO LAMEIRO RODRIGUES[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: jasvasconcelos.mare@gmail.com

Palavras-chave: pesca artesanal, estrutura de tamanho, recrutamento, El Niño, sazonalidade

INTRODUÇÃO

Os camarões são um recurso pesqueiro abundante para a alimentação humana e de grande importância para a economia. O camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez Farfante, 1967), constitui a espécie de crustáceo mais representativa do Complexo Estuarino-Lagunar Tramandaí-Armazém (RS), sendo a principal espécie explotada pela pesca artesanal local (Silva-Gonçalves & D'Incao, 2016). Os estuários são tradicionalmente utilizados por atividades pesqueiras extrativistas, que quando praticadas de forma sustentável, garantem a subsistência e segurança alimentar para muitas famílias. Este estudo avaliou a abundância do camarão-rosa e a influência do fenômeno El Niño de 2023/2024 sobre a distribuição local da espécie.

METODOLOGIA

Para a coleta de dados de camarão-rosa, foram realizadas amostragens mensais com rede aviãozinho, ao longo de 17 meses (novembro/2022 a março/2024). A área de estudo foi um local no interior da lagoa do Armazém (29°59'31.35"S; 050°09'05.99"W), onde foram colocadas duas redes, uma com a abertura direcionada para a vazante e outra para a enchente. As redes eram colocadas ao final do dia e retiradas no início da manhã do próximo dia, pescando em média durante 10-12h. Cada rede possui 13 m de comprimento, com 20 cm de boca de rede e malha multifilamento com 25 mm entre nós opostos, conforme artigo 18, parágrafo 3 da Instrução Normativa nº 17, de 17 de outubro de 2004. A captura de cada rede era colocada em sacos plásticos identificados e levados ao Laboratório de Ecologia Pesqueira (CECLIMAR) para acondicionamento em freezer, e posterior triagem. Durante a triagem, os camarões eram identificados e de cada indivíduo eram registrados o comprimento total (mm CT) e peso (g), assim como o comprimento (mm) e peso (g) do cefalotórax. A temperatura, salinidade e transparência da água (disco de Secchi) foram registradas mensalmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostragens com rede aviãozinho, foram capturados 843 indivíduos pertencentes a três espécies de camarões: *Farfantepenaeus paulensis* (n=766), *Litopenaeus schmitti* (n=68) e *Farfantepenaeus brasiliensis* (n=9). Na região sul, essas são as principais espécies explotadas por pescadores profissionais artesanais e industriais (Valentini et al., 1991). Das 34 coletas realizadas (17 vazante, 17 enchente), oito (23,5%) não registraram capturas de camarões, o que coincidiu com uma salinidade do estuário muito baixa (mínimo=0,3 e máximo=2,7) entre os meses de outubro, novembro e dezembro de 2023, e janeiro de 2024. A redução na salinidade neste período foi resultado do intenso volume de chuvas associado ao El Niño de 2023/2024. *Farfantepenaeus paulensis* registrou as maiores abundâncias nas amostragens com a rede posicionada com abertura para vazante (n=441), enquanto que a rede para a enchente, registrou 326 indivíduos capturados. Durante as variações de maré, os indivíduos que estão se desenvolvendo no interior do estuário, iniciam o seu deslocamento para o mar, com a finalidade de se juntarem ao estoque reprodutivo (D'Incao, 1991). O camarão possui ciclo de vida curto (2-3 anos), onde a reprodução e desova ocorrem no oceano, e após diversas fases e estágios larvais, se deslocam para o interior dos estuários onde permanecem alguns meses se desenvolvendo (Dall et al., 1990). Os meses de abril, maio e junho de 2023 registraram as capturas mais significativas de camarões durante a vazante (74, 35 e 15, respectivamente), coincidindo com o início da migração para o mar. Nos estuários da região sul, a pesca dos camarões ocorre sobre duas fases distintas do ciclo de vida, por duas modalidades de pesca distintas: os juvenis/pré-adultos são alvo da pesca artesanal nos estuários, enquanto que os adultos são alvo da pesca industrial na plataforma continental (Gallucci, 1996). Segundo a Portaria do

IBAMA 171/98 e pela Instrução Normativa 03/2004 do Ministério do Meio Ambiente e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, a pesca de camarões é permitida quando estes atingem comprimento total acima de 90mm. Com relação a estrutura de tamanhos, os camarões capturados variaram de um mínimo de 45mm CT a um máximo de 142mm CT (média=90mm CT ± 20). Nas coletas, houve a presença de diferentes classes de tamanho de *F. paulensis* coexistindo no estuário, e a maior parte dos camarões (425 indivíduos) apresentaram tamanhos acima de 90mm, enquanto que 341 indivíduos, apresentaram tamanhos abaixo de 90mm.

CONCLUSÃO

O estuário do rio Tramandaí é uma importante área de criação e pesca de camarões *F. paulensis*. Tal fato é constatado pela amplitude de tamanhos capturados e pelo fato da maioria dos indivíduos apresentarem tamanhos maiores que 90mm CT. O El Niño de 2023/2024 impactou a safra de camarão do mesmo período, haja vista a não ocorrência de camarões durante as amostragens de outubro a dezembro de 2023 e janeiro de 2024. As maiores capturas foram com a salinidade entre 10-15 e durante o vento nordeste (NE) da primavera, que favorece o deslocamento da espécie em direção ao mar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dall, W.; Hill, B.J.; Rothlisberg, P.C.; Staples, D.J. 1990. The biology of the penaeidae. Advances in marine biology. Academic Press, London.

D'Incao, F. 1991. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. Atlântica, Rio Grande 13(1): 159-169.

Gallucci, R.R. 1996. Descrição e análise da pesca de camarão e fauna acompanhante, com o aparelho gerival, na região do estuarino-lagunar de Cananéia – São Paulo – Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. 111p.

Silva-Gonçalves, R; D'Incao, F. 2016. Perfil socioeconômico e laboral dos pescadores artesanais de camarão-rosa no complexo estuarino de Tramandaí (RS), Brasil. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 42(2): 387-401.

Valentini, H.; D'Incao, F.; Rodrigues, L.F.; Rebelo Neto, J.E.; Rahn, E. 1991. Análise da pesca do camarão-rosa (P. brasiliensis e P. paulensis) nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Atlântica, Rio Grande, 13(1): 143-157.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Processo nº 404010/2021-0 (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT nº 18/2021 – Universal).

Painel

Aquicultura e Pesca

843 - O QUANTO SABEMOS SOBRE A MALACOFAUNA CAPTURADA NA FAUNA ACOMPANHANTE DO CAMARÃO SETE-BARBAS NO BRASIL? UM ESTUDO CIENCIOMÉTRICO

ADRIANA JOSEFA DA ROCHA[1], CRISTINA DE ALMEIDA ROCHA BARREIRA[2], ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ, [2]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA BÊNTICA, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

Email: adriana2021130818@gmail.com

Palavras-chave: Riqueza, Abundância.

INTRODUÇÃO

Camarões da Família Penaeidae, explorados mundialmente, são um recurso de alto valor comercial (Isaac et al., 2006). Para sua coleta são utilizadas redes de arrasto de baixa seletividade, que exercem grande impacto nos ecossistemas bentônicos (Pedrín-Avilés et al., 2012). Nessa atividade são capturados inúmeros outros invertebrados, denominados fauna acompanhante, no qual os moluscos se destacam, representando o segundo grupo em riqueza e o terceiro em abundância (Da Costa & Di Beneditto, 2009). Nosso objetivo é avaliar o conhecimento, disponibilizado na forma de artigos, sobre a malacofauna presente na pesca de arrasto do camarão sete-barbas na costa brasileira.

METODOLOGIA

Realizamos a revisão sistemática, baseada no protocolo PRISMA (Page et al., 2021), em três plataformas: "Google scholar", "Scopus" e "Web of Science". Para cada uma delas foram selecionadas palavras chave. Assim, para a "Google Scholar" utilizamos "Mollusca in seabob fishing Brazil", para "Scopus" combinamos "Mollusca" AND "seabob" AND "fishing" AND "Brazil", enquanto que para a "Web of Science" utilizamos TS= ("Mollusca" or "molluscs") AND TS= ("seabob fishing" OR "bycatch" OR "trawling") AND TS= ("Brazil"). Utilizamos os seguintes critérios de inclusão: I) somente artigos, publicados em revistas científicas, escritos em inglês, espanhol ou português; II) somente os realizados com material obtido na costa brasileira; III) somente os resultantes da pesca de arrasto do camarão sete-barbas e; IV) apenas trabalhos que apresentassem, pelo menos, a lista das espécies de moluscos capturadas. Foram eliminados todos os artigos que não correspondessem a estes critérios. Dos selecionados foram tomadas as seguintes informações: título completo, ano de publicação, nome da revista, DOI - quando existente, "link" de acesso ao artigo, nome dos autores, instituição ou grupo de pesquisa de afiliação do primeiro autor, gênero do primeiro autor, região geográfica e/ou estado no qual o estudo foi realizado, tipo de trabalho realizado e táxons registrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na "Google Scholar" foram retornados 497 artigos, nove na "Scopus" e 21 na "Web of Science". Após a aplicação dos critérios de inclusão/exclusão foram recuperados 17 artigos na "Google scholar", quatro na "Scopus" e três na "Web of Science". Assim, obtivemos um total de 18 artigos, sendo que a base "Google Scholar" apresentou treze artigos exclusivos, a "Scopus" nenhum e a "Web of Science" apenas um. O primeiro trabalho foi publicado em 1966 para a costa do Ceará. Só em 1997, um estudo para a costa de São Paulo, retoma o tema e, apenas na última década (2011-2020), observamos o aumento no número absoluto de publicações e uma maior abrangência espacial. A Região Sudeste apresentou o maior número de trabalhos (sete no estado de São Paulo e um no Rio de Janeiro). Para a Região Nordeste foram obtidos cinco artigos, que contemplaram as zonas costeiras dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Sergipe e Bahia, enquanto que para a Sul quatro artigos (um no Paraná e três em Santa Catarina). A Região Norte foi a menos estudada, com apenas um trabalho desenvolvido na costa do Amapá. As revistas "Arquivos de Ciências do Mar", "Boletim do Instituto de Pesca" e "LAJAR - Latin American Journal of Aquatic Research" se destacaram com maior número de publicações. A maioria dos artigos apresentava o resultado do levantamento da malacofauna capturada. Cinco classes foram identificadas: Bivalvia, Cephalopoda, Gastropoda, Polyplacophora e Scaphopoda. Gastropoda foi a melhor representada (45%), seguida por Bivalvia (43%), Cephalopoda (10%), Scaphopoda (2%) e

Polyplacophora (1%). Em relação ao número de espécies destacaram-se entre os gastrópodos as famílias Olividae e Strombidae (5) e Columbellidae (4), sendo *Olivancillaria urceus* (Olividae) a espécie mais abundante nas costas sudeste e sul. Entre os bivalves, as famílias com maior número de espécies foram Veneridae (13), Pectnidae e Mytilidae (6), sendo *Anadara brasiliana* (Arcidae) e *Atrina seminuda* (Pinnidae) as espécies mais abundantes nas costas sudeste e sul. Entre os cefalópodos a família com maior número de espécies foi Octopodidae, sendo as espécies *Doriteuthis plei* e *D. sanpaulensis* (Lolliginidae) as mais abundantes. Apenas nas décadas mais recentes há um aumento claro no número de publicações. Isso pode estar relacionado ao avanço da ciência e da tecnologia relacionadas à exploração dos recursos vivos no país. Como esperado, em virtude do maior investimento, o Estado de São Paulo se destaca na pesquisa nesta área, apresentando o maior volume de publicações.

CONCLUSÃO

Ainda é pequeno e restrito o conhecimento sobre a composição da fauna malacológica capturada como bycatch da pesca do sete-barbas, embora esta seja uma prática, realizada de forma intensa, desde a década de 1960. Há uma grande lacuna sobre quais espécies estão sendo diretamente afetadas, através destas capturas acidentais, na costa brasileira. Os resultados obtidos destacam a necessidade de mais pesquisas sobre o tema, além da urgência de formação de mais especialistas no grupo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Da Costa, I. D., Di Beneditto, A. P. M. 2009. Preliminary characterization of benthic invertebrates caught as by-catch in the shrimp fishery in the north of the Rio de Janeiro State, southeastern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Research, 37, 2, 259 - 264. https://doi.org/10.3856/vol37-issue2-fulltext-13

Isaac, V. J., Martins, A. S., Haimovici, M., Andriguetto Filho, J. M. 2006. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. In: Isaac, V. J., Martins, A. S., Haimovici, M., Castello, J. P., Andriguetto Filho, J. M. Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil. 181-186p. https://livroaberto.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/225/8/CapitulodeLivro_SinteseEstadoConhecimento.pdf

Page, M. J., Mckenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimsshw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayoo-Wilson, E., Mcdonald, S., Mcguinness, L. A., Moher, D. 2021. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. International journal of surgery, 88, 105906, https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.105906

Pedrín-Avilés, S., López-Martínez, J. e García-Hinostro, P. 2012. Granulometría y materia orgánica de áreas pesqueras rastreables y no rastreables en la costa central de Sonora, México. In: López-Martínez, J. e Morales-Bojórquez, E. (Eds), Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y Fundación Produce Sonora, México, 261 - 280.

FONTE FINANCIADORA

CAPES; Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC); Programa de Pós Graduação em Zoologia (PPGZOO); Laboratório de Ecologia Bêntica (LEB).

Painel

Aquicultura e Pesca

844 - PESCA ARTESANAL DE ARRASTO DE CAMARÕES NA ÁREA MARINHA ADJACENTE AO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU NO ANO DE 2023

JOANA LEAL DA SILVA[1], JESSICA BECKER LOPES[2], PAULO RICARDO SCHWINGEL[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI

Email: joanasilva@univali.br

Palavras-chave: pesca artesanal, camarão-sete-barbas, rio Itajaí-Açu

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal na região marinha adjacente ao estuário do rio Itajaí-Açu abrange diversos municípios dos arredores. Os pescadores artesanais que operam com redes de arrasto nesta região têm como espécie-alvo o camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, sendo capturado também outras espécies de camarão e peixes. As atividades pesqueiras na região adjacente ao rio Itajaí-Açu podem ser impactadas pelas atividades portuárias, que implicam em modificações do ambiente. Dessa forma, foi implementado o Programa Básico Ambiental para monitoramento do impacto das atividades portuárias nas áreas de influência do Porto de Itajaí, o qual inclui o monitoramento da pesca artesanal.

METODOLOGIA

As operações dos barcos de pesca artesanal monitoradas em 2023 pelo projeto foram identificadas utilizando uma embarcação de fibra de vidro com 5,5 m de comprimento e motor de 50Hp. Os trabalhos adotaram a seguinte rotina sequencial: a) ao sair da barra do Rio Itajaí-Açu busca-se primeiro localizar embarcações pesqueiras; b) uma vez localizadas, é verificado se as mesmas estão ou não em operação de pesca; c) caso não estejam, as mesmas são desconsideradas; d) estando em operação de pesca, as embarcações são fotografadas e a posição registrada utilizando aparelho GPS (Sistema de Posicionamento Global). Estes dados são coletados a fim de compreender o deslocamento da frota artesanal de arrasto, bem como o modo de utilização da área pelos pescadores. Mapas de representação dos pontos de ocorrência de embarcações em operação de pesca e respectivas localizações foram georreferenciadas através do software QGis. As informações dos desembarques da pesca artesanal de Itajaí e Navegantes foram registradas quinzenalmente entre janeiro e dezembro de 2023, através de entrevistas semiestruturadas, constando questões sobre número de dias da semana efetivamente utilizados para a pesca; local dos pesqueiros; informações da operação de pesca (profundidade, petrecho, número de lances, tempo de arrasto), espécie(s)-alvo e fauna acompanhante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento realizado no mar, entre janeiro e dezembro de 2023, totalizou 335 registros de embarcações em operação na área monitorada, com portos sede situados nos municípios de Itajaí, Navegantes, Balneário Camboriú, Camboriú, Penha, Tijucas, Bombinhas e São Francisco do Sul. Estas se encontravam em atividade entre as isóbatas de 3 e 25 metros de profundidades. O tempo de arrasto relatado pelos pescadores varia entre 00:30 e 03:00 horas e o número de lances realizados varia entre 2 e 6 lances/dia. Durante o período de janeiro e dezembro de 2023 foram registradas 97 embarcações de pesca na região adjacente ao estuário do rio Itajaí-Açu, estando concentradas na região a leste da desembocadura do rio Itajaí-Açu, bem como próximos a praias. Até o momento, das 97 embarcações registradas, nenhuma foi considerada de alta frequência (76-100%) na área monitorada, 3 foram de média frequência (51-75%), 13 de baixa (26-50%) e 80 foram classificadas como raras (<26%). As embarcações sem nome não foram analisadas devido à dificuldade de identificação individualizada, impossibilitando o cálculo de frequência de operação. No período em análise foram registradas 90 ocorrências de embarcações sem nome. No ano 2023 houve a antecipação do período de defeso da pesca de camarão no sudeste e sul do Brasil. Até 2022, o período de proibição desta modalidade de pesca era março-maio, passando para 28 de janeiro a 30 de abril a partir de 2023. O mês de janeiro registrou rendimento mediano de 9,4 kg/lance, sendo que o valor mínimo identificado no período foi 2,5 kg/lance e o máximo de 10,0 kg/lance. Em maio, mês de abertura da pesca de camarão, registrou rendimento mediano de 22,9 kg/lance e o mês seguinte (junho) 20,0 kg/lance, mantendo o padrão identificado em anos anteriores, com maior rendimento após período de defeso. Os rendimentos de julho a

outubro decaíram gradativamente, atingindo o valor de 22,9 kg/lance em julho e 4,0 kg/lance em outubro. Nos meses seguintes (novembro e dezembro), os rendimentos voltaram a aumentar (10,7 kg/lance e 11,8 kg/lance, respectivamente). A pesca de arrasto de camarão apresenta um pico nos rendimentos no primeiro mês após o término do defeso, e diminuição nos meses seguintes, comportamento observado ao longo do período de monitoramento. Ao mesmo tempo, variações na produção do camarão podem também estar relacionadas a sazonalidade, especialmente associadas a variação da temperatura da água, e condições de mar.

CONCLUSÃO

A área marinha adjacente ao estuário do Rio Itajaí-Açu, monitorada in situ, mostra a presença de embarcações sediadas nos municípios de Itajaí, Navegantes, Balneário Camboriú, Camboriú, Penha, Tijucas, Bombinhas e São Francisco do Sul (SC). Um número pequeno de embarcações apresenta elevada frequência na área monitorada, ou seja, que elegem essa área para executar operações de pesca diariamente. A análise dos dados de captura coletados em 2023 mostrou rendimentos pesqueiros similares aos padrões observados em períodos anteriores, com maiores rendimentos nos primeiros meses após o defeso e diminuição nos meses seguintes, bem como oscilações que decorrem das condições de clima.

FONTE FINANCIADORA

Programa de Assessoria e Monitoramento Ambiental do Canal de Acesso e Bacia de Evolução do Porto de Itajaí

Painel

Aquicultura e Pesca

856 - ORGANIZAÇÃO DA MATRIZ EXTRACELULAR E EXPRESSÃO DE FIBRONECTINA DURANTE A MATURAÇÃO OOCITÁRIA DA OSTRA *Crassostrea gasar*

JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[1], JULIANA CAROLINE DIAS PANTOJA[2], ALLEX SOUZA PAIVA[3], VICTOR BARROS GUIMARÃES[4], CLARA EVELLY FARIAS BOTELHO[5], FERNANDO JORGE SOUZA DE LIMA JÚNIOR[6], GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[7], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: jmsrodrigues484@gmail.com

Palavras-chave: ostra, estuários, fibronectina, matriz extracelular

INTRODUÇÃO

A ostra do mangue, *Crassostrea gasar*, é uma espécie de importância socioeconômica nos estuários do estado do Pará (Christo & Absher, 2008). Apesar de existirem estudos sobre o cultivo de *C. gasar* e a influência de fatores abióticos (Enriquez-Diaz et al., 2009), informações sobre a biologia reprodutiva da espécie com ênfase na dinâmica organizacional da matriz extracelular do ovário são escassas. Compreender a estrutura tecidual de órgãos reprodutivos é importante para aprimorar técnicas de cultivo e auxiliar na preservação dos estoques naturais. Portanto, este trabalho objetivou analisar a presença da fibronectina durante a maturação da gônada feminina de *C. gasar*.

METODOLOGIA

Um total de 180 espécimes de ostra foram coletados em períodos bimestrais de janeiro de 2015 a agosto de 2016 em áreas de ostreicultura no município de Augusto Corrêa (Pará/Brasil) e transportadas vivas até o laboratório, onde foram anestesiadas e eutanasiadas em gelo. Os animais foram dissecados e fragmentos das gônadas foram fixados em solução de formol 10% e submetidos ao processamento histológico de rotina para microscopia de luz e corados com hematoxilina e eosina. As lâminas resultantes foram analisadas em um microscópio óptico acoplado a uma câmera digital para identificação das fêmeas e seu estágio de maturação ovariana. Réplicas das lâminas de fêmeas foram submetidas a coloração por Ácido Periódico de Schiff (PAS), para marcação de glicoproteínas, e ao processamento imunohistoquímico para marcação de fibronectina. As réplicas foram desparafinizadas em xilol, rehidratadas em etanol, lavadas em solução de PBS e incubadas em peróxido de hidrogênio 3%. Posteriormente, as lâminas foram imersas em tampão citrato de sódio aquecido, bloqueados com soro de cabra 10% e incubadas "overnight" em anticorpo primário policlonal anti-fibronectina de coelho (1:50). A reação foi revelada em solução de DAB 3'5', contrastada com hematoxilina e analisadas em microscópio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tecido ovariano de *C. gasar* é composto por células de suporte e células germinativas. As gônadas são difusas no tecido conjuntivo, chamado de manto, ela é constituída por ácinos, envoltas por lâmina basal acentuada. Foram observados quatro estágios de maturação ovariana: imaturo (grande quantidade de manto e folículos pequenos contendo oogônias e oócitos pré-vitelogênicos); em maturação (manto reduzido e folículos ocupados por oócitos pré-vitelogênicos e predomínio de oócitos em vitelogênese); maduro (folículos maiores com predomínio de oócitos vitelogênicos) e desova (folículos com predomínio de oócitos em vitelogênese). Houve variação quanto à presença de glicoproteínas, determinada por diferença da intensidade da reação PAS, sendo moderada no manto no estágio imaturo e acentuada no manto, ácinos e oócitos dos estágios em maturação, maduro e desova. A imunorreação para fibronectina foi observada nas células de suporte, oócitos e matriz extracelular, onde estava organizada na forma de uma rede fibrilar com intensidade variada ao longo do crescimento gonadal. Observamos um gradiente de imunorreação marcação intracitoplasmática durante a maturação gonadal. Nas gônadas imaturas foi observado uma imunorreação intensa nas oogônias e oócitos pré-vitelogênicos. Enquanto nas gônadas maduras a imunomarcação foi moderada nas oogônias e oócitos em vitelogênese Estes eventos compreendem a síntese de novos componentes da matriz extracelular (Kreeger et al., 2006). Estudo do desenvolvimento gonadal nos vertebrados fornece provas iniciais de um requisito

para fibronectina na diferenciação precoce do epitélio e compartimentos intersticiais das gônadas (Antonio & Camacho, 2018). Nos invertebrados, a fibronectina atua na aderência e propagação celular, bem como na ativação da oogênese e espermatogênese, o que pode resultar na indução da expressão da proteína dependendo do sexo (Thomé, 2010). Estudos mostram que as células da granulosa em outros bivalves podem sintetizar e secretar fibronectina, aumentando as concentrações dessa glicopoteína de acordo com a maturidade do oócito e tamanho do ácino (Paz et al., 2002). Para moluscos, a ação da matriz extracelular pode ser similar aos de mamíferos, variando nos estágios de maturação, visto que os componentes de matriz extracelular presentes em vertebrados são homólogos aos existentes em invertebrados (Sugni et al., 2014). Dado esses aspectos, acreditamos que em *C. gasar* a fibronectina pode estar envolvida no remodelamento estrutural do tecido gonadal, na indução a proliferação, na maturação do oócito e no desenvolvimento e crescimento do ácino desde o estágio imaturo até a desova.

CONCLUSÃO

Neste estudo observamos uma mudança gradual na expressão de glicoproteínas e fibronectina na matriz extracelular ao longo dos estágios de maturação gonadal em *C. gasar*, sinalizando uma participação ativa desses elementos na reorganização do tecido durante o ciclo reprodutivo. Os dados obtidos podem subsidiar novos estudos comparativos com outros moluscos e processos de conservação evolutiva da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Paz, M.; Ruiz, M.; Sanchez, L.; Mikhailov, A. Identification of a fibronectin-like molecule from a marine bivalve *Pecten maximus* (L., 1758) and its hyperaccumulation in the female compartment of the gonad. Spanish Oceanography Institute Bulletin. 18:393-400, 2002.

Kreeger, P.; Deck, J.; Woodruff, T.; Shea, L. The in vitroregulation follicle development using alginate-extracellular matrix gels. Biomaterials, 27: 714-723. 2006.

Christo, S..; Absher, T. Crescimento da Prodissoconcha de Ostras do Gênero *Crassostrea* (Sacco, 1897) (Bivalvia, Ostreidae). Instituto de Pesca, 34: 71–77, 2008.

Enrique-Diaz, M.; Pouvreau, S.; Chavez-Villalba, J. Gametogenesis, reproductive investment, and spawning behavior of the Pacific giant oyster *Crassostrea gigas*: evidence of an evironment-dependent strategy. Aquaculture International, 17:491–506, 2009.

Thomé, R.; Santos, H.; Sato, Y.; Rizzo, E.; Bazzoli, N. Distribution of laminin β2, collagen type IV, fibronectin and MMP-9 in ovaries of the teleost fish. Journal of molechistology. 41: 215-224, 2010.

Sugni, M.; Fassini, D.; Barbaglio, A.; Biressi, A.; Di Benedetto, C.; Tricarico, S.; Bonasoro, F.; Wilkie, I.; Carnevali, M. Comparing dynamic connective tissue in echinoderms and sponges: morphological and mechanical aspects and environmental sensitivity. Marine Environmental Research. 93:123–132, 2014.

Antonio, I.; Camacho, A. Reproduction of introduced oyster *Crassostrea gigas* (Bivalvia: Ostreidae) cultured on rafts sparin. Acta Zoologica, 100: 257-267, 2018.

FONTE FINANCIADORA

Ao CNPq pelo apoio financeiro à Rossineide Martins da Rocha (307688/2019–4).

Painel

Aquicultura e Pesca

873 - DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA INFORMATIZADO DE BIOMETRIA DE PEIXES PARA MELHORAMENTO GENÉTICO

ROBSON VENTURA DE SOUZA[1], BRUNO CORREA DA SILVA[2], RAPHAEL DE LEÃO SERAFINI[3], HALUKO MASSAGO[4]

[1]EPAGRI, [2]EPAGRI, [3]EPAGRI, [4]EPAGRI

Email: robsonsouza@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: automação; piscicultura

INTRODUÇÃO

Desde 2013 a Epagri possui um programa de melhoramento genético da tilápia-do-Nilo que visa a seleção de animais com melhor crescimento e mais bem adaptados às condições climáticas de Santa Catarina. O acompanhamento das características zootécnicas dos peixes é fundamental para dar suporte a esse trabalho, sendo as biometrias fundamentais nesse contexto. No entanto, o trabalho de biometria demanda grande esforço e pode ser considerado um gargalo tecnológico do processo, especialmente quando a escala do trabalho de melhoramento aumenta. O presente documento relata o desenvolvimento de um sistema informatizado de biometria que visa otimizar esse trabalho.

METODOLOGIA

Diferentes equipamentos utilizados na identificação e biometria de peixes estão sendo integrados por meio de um sistema: um leitor de microchip; uma balança; e duas câmaras fotográficas. A integração está sendo feita por meio de cabos conectando os equipamentos a um computador e por meio do desenvolvimento de um software que recebe e processa as informações e imagens geradas. A conexão do leitor de chip e das câmeras ao computador é feito por meio de cabos USB padrão e a conexão da balança por meio de um cabo serial. A primeira versão do software foi desenvolvida utilizando Python e diferentes bibliotecas para recebimento de dados via serial, processamento e para desenvolvimento de interfaces gráficas. O sistema está sendo testado em campo para validação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira versão do protótipo foi finalizada no segundo semestre de 2023. O sistema possui uma interface gráfica formada por janelas: uma janela de instruções para os operadores da biometria; uma janela que apresenta uma tabela com os dados registrados em tempo real; e uma janela que exibe as imagens (de cima e de lado) do último peixe no qual foi realizada a biometria. O primeiro passo para a realização da biometria via sistema é a passagem do leitor de microchip no peixe, sendo o número do chip automaticamente enviado ao computador e adicionado à base de dados. Após isso é informado o sexo do peixe, dado que é inserido no sistema por meio do clique em uma janela pop-up. Depois o peixe é colocado na balança e, ao clicar em um botão específico da balança, o dado é enviado ao computador e processado pelo sistema. Por fim, o peixe é colocado em uma câmara com iluminação controlada, equipada com duas câmeras fotográficas. Uma janela pop-up se abre no sistema e permite que o operador tire as fotos e repita o procedimento quantas vezes for necessário até que as imagens fiquem satisfatórias. Ao fim das biometria, todos os dados biométricos ficam registrados em um arquivo de extensão CSV e as imagens são devidamente organizadas em um banco de imagens. Os arquivos das fotos são identificados com o número do chip de cada peixe. Foram realizados testes a campo entre janeiro a março de 2024. Com auxílio do sistema foram realizadas quatro biometrias, envolvendo um total de 2.793 peixes. Com sistema desenvolvido, em comparação ao sistema antigo, onde os dados eram anotados de forma manual (em planilhas) e os dados morfométricos eram medidos em ictiômetro, o tempo para processamento de apenas um peixe saiu de 60 a 80 segundos por peixe, para 25 segundos por peixe (20 a 31 seg) com a implantação do sistema. Porém, foram identificados alguns pontos passíveis de melhorias que devem ser ajustados nas próximas versões do sistema.

CONCLUSÃO

A primeira versão do sistema se mostrou bastante funcional e foi capaz de reduzir significativamente o tempo e o esforço necessários para a realização das biometrias, assim como minimizar as chances de erros humanos na digitação de dados,

principalmente quanto ao número de chip e peso dos animais. As próximas versões devem solucionar os problemas identificados e implementar uma série de melhorias no processo.

FONTE FINANCIADORA

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do estado de Santa Catarina - FAPESC.

Painel

Aquicultura e Pesca

874 - CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL NA PLATAFORMA COSTEIRA ADJACENTE À BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA

ELAINE CRISTINE SPITZNER[1], JOÃO ANDRÉ DE MENDONÇA FURTADO FERREIRA[2], TAMARA APARECIDA CARLINI[3], ERIKA PEREIRA MORAES PATROCÍNIO[4], FERNANDO LUIZ DIEHL[5], OSCAR SCHMIDT NETO[6]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [6]SCPAR PORTO DE SAO FRANCISCO DO SUL

Email: elaine@acquaplan.net

Palavras-chave: pesca artesanal; plataforma costeira; baía da Babitonga

INTRODUÇÃO

A baía da Babitonga está localizada na região norte do Estado de Santa Catarina e se insere entre os municípios de Itapoá, São Francisco do Sul, Garuva, Joinville, Araquari e Balneário Barra do Sul, sendo que a pesca artesanal está presente em todos estes municípios (SERAFINI et al., 2014). Objetivo principal deste estudo foi acompanhar e quantificar as principais pescarias desenvolvidas na plataforma costeira adjacente à baía da Babitonga.

METODOLOGIA

As comunidades que realizam a pesca na plataforma costeira, são: Iperoba, Paulas, Enseada, Ubatuba, Forte, Capri, Itaguaçu (São Francisco do Sul) e Figueira do Pontal, Pontal do Norte, Itapema do Norte e Barra do Saí (Itapoá). Os principais entrepostos pesqueiros foram monitorados, com um esforço semanal de cinco (05) dias, sendo três (03) dias para as comunidades de São Francisco do Sul e dois (02) dias para Itapoá. Em campo, os técnicos identificaram as embarcações que estavam retornando da pesca, e aplicaram fichas de entrevistas com informações quanto às artes de pesca utilizadas, características físicas e de autonomia das embarcações, equipamentos eletrônicos, tipo de conservação do pescado, número de pescadores, esforço, espécie alvo, captura, destino da produção e renda obtida. Junto à entrevista disponibilizaram um mapa com quadrículas da região, para que os pescadores indicassem a localização das áreas de pesca utilizadas. Os resultados apresentados neste estudo referem-se ao período entre de agosto de 2021 e dezembro de 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo abrangeu 987 desembarques, dos quais 385 entrevistas foram em São Francisco do Sul e 602 em Itapoá. O esforço total dos pescadores de São Francisco do Sul foi de 3.086,17 horas, e Itapoá foi de 3.445,83 horas. Já o esforço médio (h) por viagem foi, respectivamente, de 8,02 horas e 5,72 horas. Em São Francisco do Sul foram abordados 41 pescadores artesanais, e 52 pescadores em Itapoá. Ao se contabilizar toda equipe (mestre, camaradas e tripulantes) participante da atividade pesqueira, se chegou ao número de 99 pescadores em São Francisco do Sul e 106 em Itapoá. No que tange à frota pesqueira, São Francisco do Sul apresentou um número maior de botes e a maioria das embarcações foram confeccionadas com madeira; já em Itapoá o maior número foram de canoas, mas a maioria das embarcações foram confeccionadas de fibra. Encontrou-se os seguintes percentuais de arte de pesca e respectivo de CPUE (kg/h): rede de fundeio (33,26%, 13,54); rede de caceio (14,68%; 16,24), arrasto (24,24%; 25,55), rede de cerco (10,9%; 55,78), emalhe (7,18%, 28,84) e arrasto de praia (9,7%, 31,08). A espécie mais capturada de camarão foi o camarão sete-barbas com 9.565,90 Kg e as principais espécies de pescados capturadas foram: Tainha (31.718,9 kg), Mistura (8.089 Kg), Guaivira (5.661,9 kg), Betara (5.591,8 Kg), Corvina (3.975,9 Kg) e Cavala (2.880 Kg). Resultados semelhantes foram encontrados no estudo da ACQUAPLAN (2014), Programa de Monitoramento da Ictiofauna da Baía da Babitonga (ACQUAPLAN, 2016) e UNIVALI (2019). Quanto ao destino da produção foi identificado que 61% dos pescadores entregam o peixe e camarão inteiro aos atravessadores, 37% realizam venda direta, e apenas 2% destinam para consumo próprio. Já em relação à renda média por viagem, foi de R$ 1.108,15 em São Francisco do Sul, enquanto que a renda média por viagem em Itapoá foi de R$ 528,59. Já as despesas médias por viagem, em São Francisco do Sul foi de R$ 170,13

e para Itapoá foi de R$ 70,65. Quanto à estimativa de uso das áreas de pesca na região da plataforma costeira adjacente à baía, a principal área de pesca foi de Itapoá até Barra do Saí entre os 7 e 15 metros de profundidade, com percentual de 51,32%. Também Serafini et al., (2014) afirmou que a área de pesca em frente à Itapoá foi compartilhada por mais comunidades.

CONCLUSÃO

De maneira geral, entende-se a importância desse estudo de forma contínua, especialmente por sua proximidade de áreas portuárias, uma vez que seria possível verificar o andamento da pesca e no caso de alguma alteração ou impacto na pesca em decorrência de atividades antrópicas, seria possível identificar e mitigar e/ou remediar. Também o resultado do monitoramento nos mostra o atual cenário de pesca na área estudada, reforçando assim a necessidade de se conhecer os diferentes aspectos da pesca, sendo que somente assim será possível organizar uma gestão do espaço, respeitando cada integrante, de forma a focar na conservação ambiental da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental. 2014. Caracterização, dimensionamento e percepção do setor pesqueiro e da maricultura nas áreas de influência das operações de dragagem e disposição dos sedimentos (bota-fora) do canal de acesso ao porto de São Francisco do Sul, São Francisco do Sul (SC).

ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental. 2019. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso e bacia de evolução do complexo portuário de são Francisco do Sul, Santa Catarina. São Francisco do Sul (SC).

Serafini, T.Z.; Andriguetto-Filho, J. M.; Pierri, N. 2014. Subsídios para a gestão compartilhada da pesca na baía da Babitonga (SC, BRASIL). Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 18(1): 99-111.

UNIVALI. 2019. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL – BR 04042038/19 (Processo IBAMA nº 02022.001735/2013-51). Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos. PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL – Junho.

FONTE FINANCIADORA

SCPAR PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL

Painel

Aquicultura e Pesca

881 - VALORIZANDO A CULTURA PESQUEIRA ATRAVÉS DO PET INFORMA

LORENA ALVES DA SILVA[1], ADRIANY LAUVERS MIRANDA[2], ANA PAULA DA SILVA GOMES[3], GABRIELA DUARTE ELIZÁRIO[4], GUILHERME FAVERO[5], VALÉRIA MOSCHEN CAPUCHO[6], BEATRIZ BRIEL[7], RUAN MOÇO MOREIRA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: lorenaobjetiva@gmail.com

Palavras-chave: Jornal; Comunidades; Pesca; Cultura

INTRODUÇÃO

O PET Conexões ProdBio do norte do Espírito Santo promove pesquisa, ensino e extensão com as comunidades locais, principalmente as pesqueiras. O "PET Informa" tornou-se uma das principais atividades executadas pelo grupo. Publicado desde o primeiro semestre de 2017, o jornal tem como propósito relatar o cotidiano das comunidades pesqueiras do norte capixaba e explorar temas relacionados à pesca, incluindo a produção de materiais com enfoque ambiental e abordagens sobre as mudanças climáticas em prol do desenvolvimento sustentável e preservação ambiental. Além disso, busca proporcionar visibilidade às comunidades pesqueiras, revelando suas ricas histórias, culturas e contextos econômicos.

METODOLOGIA

Para a plena realização do projeto, o grupo PET ProdBio é subdividido em duas ou três equipes de trabalho, essa abordagem visa compreender as dinâmicas, necessidades e interesses específicos de cada comunidade, permitindo a produção de conteúdo relevante. Inicialmente, cada equipe escolhe uma comunidade para desenvolver o projeto, a partir desse ponto, o grupo entra em contato com a comunidade escolhida, dando início às visitas, entrevistas e pesquisas, sempre respeitando à vontade e participação da comunidade no projeto, esse processo colaborativo busca estabelecer uma parceria construtiva e inclusiva, em seguida, cada equipe é responsável pela criação de um jornal direcionado à comunidade específica selecionada. Após realizar visitas e entrevistas, o material coletado é transferido para um documento central, cada equipe é encarregada de compilar e editar as informações da sua comunidade, em seguida, um membro do grupo é designado para a compilação e edição final dos jornais em uma única publicação, posteriormente, após a avaliação do grupo em relação ao conteúdo produzido, o jornal é prontamente apresentado ao público e publicado nas mídias sociais do Prodbio (Site e Instagram).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O exercício da escrita por meio do gênero jornalístico é uma prática que oferece uma série de benefícios pessoais e intelectuais, escrever regularmente é uma atividade de aprimoramento das habilidades de comunicação e escrita, constata-se que além de o trabalho com o jornal envolver práticas de aquisição de técnicas, habilidades e estratégias necessárias à leitura, também insere o aluno em seu grupo social (Pastorello, 2005).

A escrita jornalística traz benefícios pessoais e intelectuais, melhorando habilidades de comunicação e escrita. Além disso, ao divulgar informações, desempenha um papel crucial como fonte confiável de notícias, valorizando a cultura e tradições locais, especialmente em comunidades pesqueiras, como as do norte do Espírito Santo.

Dentro desse contexto, o PET Informa destaca-se como uma iniciativa significativa e bem-sucedida no âmbito do grupo PET Conexões Prodbio. Ao utilizar o jornalismo como ferramenta de comunicação, estabeleceu-se uma ligação importante entre a universidade e as comunidades pesqueiras da região. Nos últimos anos, os jornais publicados já atingiram mais de seis mil contas nas redes sociais, além da distribuição de cópias impressas dos jornais para a divulgação presencialmente, ampliando significativamente o alcance da informação. Além disso, após ser publicado, o jornal é devolvido à comunidade, garantindo que as informações cheguem diretamente aos interessados. Essa abordagem não só permite uma troca confiável de informações, mas também contribui para o desenvolvimento sustentável e a preservação da cultura das comunidades pesqueiras. Os resultados indicam

que o jornal é uma ferramenta poderosa para disseminar informações, compartilhar conhecimento local, fortalecendo as tradições e a identidade dessas comunidades.

CONCLUSÃO

O PET Informa se destaca como uma iniciativa valiosa e bem-sucedida dentro do grupo PET Conexões Prodbio, utilizando o gênero jornalístico como meio de comunicação estabeleceu-se uma ponte significativa entre a universidade e as comunidades pesqueiras do norte do Espírito Santo. O sucesso do jornal também reforça a importância de tornar as comunidades pesqueiras mais visíveis e reconhecidas na sociedade, promovendo uma narrativa inclusiva e representativa, a iniciativa demonstra como a informação pode ser uma ferramenta poderosa para construir uma sociedade mais consciente e envolvida com as realidades locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pastorello, A. Aprender ler jornais no ensino fundamental. Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Filosofia e Ciências. UNESP, Marília. (Dissertação de Mestrado). 2005.

FONTE FINANCIADORA

Ministério da Educação (MEC)

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Painel

Aquicultura e Pesca

889 - PROSPECÇÃO DE ALELOS LIGADOS A MARCADORES MICROSSATÉLITES ASSOCIADOS À TOLERÂNCIA AO FRIO DE TILÁPIA-DO-NILO

HALUKO MASSAGO[1], RAPHAEL DE LEÃO SERAFINI[2], EMANUELA RODRIGUES MENEGHETTI[3], ADRIANA LIDIA SANTANA KLOCK[4], CANDIDA ELISA MANFIO[5], ADRIANA PEREIRA[6], BRUNO CORREA DA SILVA[7]

[1]EPAGRI, [2]EPAGRI, [3]UFSC, [4]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI), [5]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI), [6]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI), [7]EPAGRI

Email: halukomassago@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: Oreochromis niloticus, marcadores SSR, susceptibilidade ao frio.

INTRODUÇÃO

Apesar de ser uma espécie tropical, a região brasileira com maior produção de tilápia é o sul, que possui clima subtropical. Os fatores associados à tolerância ao frio são ambientais e genéticos, não sendo observada nenhuma associação com característica fenotípica. Recentemente, foram identificados marcadores de microssatélites polimórficos associados com a tolerância ao frio para a tilápia-do-nilo, possibilitando o uso como ferramenta para a seleção assistida. Sendo assim, este estudo teve objetivo de avaliar a associação da frequência alélica de marcadores microssatélites com a característica de tolerância ao frio na população de tilápia-do-nilo do programa de melhoramento genético da Epagri.

METODOLOGIA

Todos procedimentos foram realizados conforme as normas do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA-Epagri 002-2023). Dez juvenis de tilápia-do-nilo (19 g), provenientes de 41 famílias da quinta geração do melhoramento da Epagri foram chipadas, e a nadadeira coletada para genotipagem. Posteriormente, foram transferidos para a sala de experimento e aclimatados a 16 ºC. A temperatura da água foi reduzida 0,5 ºC por dia até 7 ºC. Ao final eram obtidos os dias-grau-de-resfriamento (CDD, cooling degree days), que cada indivíduo suportou. Este parâmetro representa a soma dos dias em que os peixes sobreviveram multiplicados pelas diferenças entre a temperatura e a temperatura inicial (16 ºC). Os peixes mais sensíveis ao frio (10,5%) e os mais tolerantes (16,0%) foram utilizadas para extração do DNA (Aljanabi, 1997), e PCR para amplificação de regiões microssatélites com marcadores SSR7074709, SSR745074, SSR415219, SSR613719, SSR1136961e SSR1263659 descritos por Hui Ai et al (2022), e marcadores UNH916 e UNH 879 relacionados a tolerância ao frio para nossa população (Silva et al. 2021). As amplificações foram avaliadas em eletroforese capilar com o analisador genético ABI 3500 (Applied Biosystems). A análise de Qui-quadrado de Pearson relacionou os dados de CDD com os genótipos obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os juvenis de tilápia da quinta geração do programa de melhoramento da Epagri apresentaram um valor médio de CDD no teste de tolerância ao frio igual a 55,3, variando de 24,8 a 78 graus dias de resfriamento. Esses valores foram maiores do que os apresentados para segunda e terceira geração (46,6 e 47,9, respectivamente) (Silva et al., 2021). Ao total, foram identificados para nossa população 75 alelos para os oito marcadores avaliados. Contudo, apenas doze alelos destes estavam associados à característica de tolerância ao frio. Os alelos 331 e 335 do marcador SSR SSR7074709; 194 do marcador SSR415219; 267 e 279 do marcador SSR613719; 322 e 339 do marcador SSR1136961; 315 e 331 do marcador SSR1263659; e 138 do marcador UNH916 apresentaram maior frequência nos animais mais sensíveis ao frio. Já o alelo 310 do marcador SSR1136961; e 186 do marcador UNH879 apresentaram maior frequência nas tilápias mais resistentes ao frio. Somente o marcador SSR745074 não apresentou alelos associados com esta característica para a nossa população. A tolerância ao frio é uma característica que pode ser utilizada para seleção assistida por marcadores, desde que se encontre QTLs associados a esta característica (Moen et al., 2004). Estudos com objetivos semelhantes aos nossos, como o de Zhu et al. (2015) e Silva et al., (2021), aumentam a compreensão do controle genético da tolerância ao frio e revelaram marcadores alvo em potencial para

serem manipulados por seleção assistida em programas de melhoramento de tilápia.

CONCLUSÃO

Através da análise molecular, afirma-se que o alelo 186 pb do UNH879 e o 310 pb do SSR1136961 foram encontrados com maior frequência em animais tolerantes ao frio. Sendo assim, concluímos que seja possível direcionar a seleção das próximas gerações para alterar a frequência alélica da população do programa de melhoramento da Epagri, com objetivo de obter animais mais adaptados ao inverno do sul do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aljanabi, S. M., Martinez, I. (1997). Universal and rapid salt-extraction of high quality genomic DNA for PCR-based techniques. Nucleic Acids Research, 25(22), 4692–4693. https://doi.org/10.1093/nar/25.22.4692

Hui Ai, C.; Li, B. J.; Xia, J. H. (2022) Mapping QTL for cold-tolerance trait in a GIFT-derived tilapia line by ddRAD-seq. Aquacuture 556, 1-7. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738273

Moen, T., Agresti, J. J., Cnaani, A., Moses, H., Famula, T. R., Hulata, G., Gall, G. A. E., & May, B. (2004). A genome scan of a four-way tilapia cross supports the existence of a quantitative trait locus for cold tolerance on linkage group 23. Aquaculture Research, 35(9), 893-904. https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2004.01082.x.

Silva, B. C., Pereira, A., Marchiori, N. D. C., Mariguele, K. H., Massago, H., & Klabunde, G. H. F. (2021). Cold tolerance and performance of selected Nile tilapia for suboptimal temperatures. Aquaculture Research, 52(3), 1071-1077. https://doi.org/10.1111/are.14962

Zhu, H. P., Liu, Z. G., Lu, M. X., Gao, F. Y., Ke, X. L., & Huang, Z. H. (2015). Screening and identification of microsatellite markers associated with cold tolerance in Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. Genetics and Molecular Research, 14(3), 10308-10314. http://dx.doi.org/10.4238/2015.

FONTE FINANCIADORA:

Fapesc (Projeto nº FAPESC/2023TR000222).

Painel

Aquicultura e Pesca

890 - HÁ VARIAÇÃO NO TAMANHO E NA RAZÃO SEXUAL DE DUAS ESPÉCIES SIMPÁTRICAS DE CAMARÃO SETE-BARBAS *Xiphopenaeus dincao* CARVALHO-BATISTA, TEROSSI, ZARA, MANTELATTO, COSTA, 2020 E *X. kroyeri* (HELLER, 1862)?

MILENA SILVA JACONIS[1], ABNER CARVALHO BATISTA[2], ROGERIO CAETANO COSTA[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO, [2]UNESP - BAURU, [3]UNESP - BAURU

Email: milena.jaconis@unesp.br

Palavras-chave: dimorfismo sexual, litoral paulista

INTRODUÇÃO

Xiphopenaeus kroyeri sensu lato (Heller, 1862) representa um complexo de subpopulações amplamente explorado pela pesca tradicional na costa do Oceano Atlântico. Recentemente, foram descritas duas espécies ocorrendo em simpatria no sudeste brasileiro para o gênero *Xiphopenaeus* Smith, 1896 até então considerado monotípico. No entanto, o monitoramento pesqueiro considera a existência de apenas uma espécie, gerando possíveis imprecisões na avaliação dos estoques dessas populações. Espécies congêneres podem apresentar diferenças na dinâmica populacional, afim de evitar competição por recursos semelhantes devido à proximidade filogenética. Este estudo avaliou a estrutura populacional e razão sexual dos adultos de *X. dincao* e *X. kroyeri*.

METODOLOGIA

O período do estudo ocorreu de julho/2021 a junho/2022 na Baía de Ubatuba, São Paulo. As amostragens dos espécimes foram realizadas mensalmente, utilizando um barco camaroeiro com redes de arrasto duplo em profundidades de 5 a 15 m, durante 30 minutos. Em laboratório, os indivíduos foram mensurados e identificados quanto a espécie e sexo com base nos caracteres sexuais secundários (télico e petasma). Para avaliar a estrutura das populações, o comprimento da carapaça (CCmm) dos indivíduos foram distribuídos em classes de tamanho de 1,99mm e plotados em gráficos de histogramas seguindo o método de Sturges, através das fórmulas: $K=1+3,32*\log(N)$; $R = X_{maior} - X_{menor}$ e $W = R/K$ (K: número de classes, N: número total de indivíduos, R: variação de tamanho, X: maior e menor indivíduo da amostra e W: amplitude das classes). O teste de Mann-Withney foi utilizado pra comparar a variação do tamanho entre as espécies e sexos ($p < 0,05$, Statistica 7,0, StatSoft,Inc). A razão sexual foi avaliada através das classes de tamanho, cujo os desvios encontrados no valor esperado para cada sexo (1) foram testados utilizando o teste Binomial ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fêmeas de *X. dincao* apresentaram tamanho médio maior (20,0±4,1mm; 12,0–30,0mm) em relação a *X. kroyeri* (18,6±3,0mm; 13,1–33,2mm), no entanto, essas alcançaram maiores tamanhos. O tamanho médio dos machos diferiu entre as espécies ($Z= -6,06$; $p < 0,05$), com machos de *X. kroyeri* (17,7±2,1mm; 13,1–33,2mm) apresentando maior tamanho que *X. dincao* (16,7±2,0mm; 12,8–23,7mm). Ambas espécies apresentaram dimorfismo sexual, com as fêmeas alcançando tamanhos significativamente maiores que os machos (*X. dincao*: $Z= 8,78$, $p < 0,05$; *X. kroyeri*: $Z= 8,54$, $p < 0,05$). Não houve diferença no tamanho médio geral entre as espécies ($Z= 0,49$, $p < 0,61$). A razão sexual foi desviada significativamente para os machos de *X. dincao* nas menores classes de tamanho (14,5]15,5; 15,5]16,5; 17,5]18,5 e 19,5]20,5mm; $p < 0,05$), enquanto as fêmeas predominaram nas maiores classes (22,5]23,5 a 29,5]30,5mm; $p < 0,05$). O mesmo padrão foi observado para *X. kroyeri*, cujo os machos foram abundantes nas menores classes de tamanho (14,5]15,5 a 18,5]19,5; $p < 0,05$) e as fêmeas nas maiores (21,5]22,5 a 32,5]33,5mm), com exceção da classe 22,5]23,5 mm ($p < 0,05$). Comumente as fêmeas de camarões peneídeos apresentam maior tamanho corporal em relação aos machos. Esse cenário foi observado nos resultados, onde as fêmeas apresentaram tamanho médio maior e foram mais abundantes nas maiores classes de tamanho. Fêmeas de *X. kroyeri* demonstraram tendência de maior tamanho de carapaça, porém as fêmeas de *X. dincao* apresentaram tamanho médio maior. Provavelmente, isso ocorreu devido à obtenção de uma maior quantidade de fêmeas de *X. kroyeri* nas menores classes, tendenciando a média de tamanho das fêmeas e a geral da espécie para menos. Tamanhos maiores já foram registrados para fêmeas de *X. kroyeri* em comparação a *X. dincao* sendo associados a diferentes taxas de

fecundidade. Para os machos, *X. kroyeri* seguiu o padrão de maior tamanho corporal. Em espécies simpátricas, o tamanho corporal distinto pode atuar como um reflexo do nicho ecológico, visto que refletem o consumo alimentar e o gasto energético. A razão sexual demonstrou que para ambas espécies, os machos são mais abundantes nas menores classes de tamanho, enquanto as fêmeas nas maiores. O dimorfismo sexual observado é uma estratégia reprodutiva para os peneídeos, uma vez que quanto maior o cefalotórax das fêmeas, maior a produção de oócitos.

CONCLUSÃO

Este estudo apresentou os primeiros resultados sobre a variação de tamanho entre duas espécies de camarão sete-barbas, demonstrando que *X. kroyeri* apresenta maior amplitude. Considerando o interesse econômico, os resultados encontrados são fundamentais para a elaboração de medidas que estipulem o tamanho em que os indivíduos atingem a maturidade sexual, estabelecimento do tamanho mínimo de captura e um período de defeso que considere a existência das duas espécies como unidades taxonômicas distintas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, C.D.; Keunecke, K.A.; & Lavrado, H.P. (2019). Morphometric variation in pink shrimp populations at Rio de Janeiro coast (SE Brazil): are they really similar in closer areas? Anais da Academia Brasileira de Ciências, 91, e20180252.

Grabowski, R.C.; Simões, S.M.; Castilho, A.L. Population structure, sex ratio and growth of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Decapoda, Penaeidae) from coastal waters of southern Brazil. Zookeys, v. 457, 253–269, 2014.

Miazaki, L.F.; Heckler, G.S.; Santos, A.P.F.; Castilho, A.L.; Pescinelli, R.A.; Costa, R.C. (2021). Growth parameters, longevity, and mortality of the seabob shrimp *Xiphopenaeus* spp. (Decapoda: Penaeidae) in four important fishing regions of southeastern Brazil. Fisheries Oceanography, v. 30, n. 5, 499–514.

Miazaki, L.F. (2021). Parâmetros reprodutivos e populacionais dos camarões sete-barbas *Xiphopenaeus* spp. (Decapoda: Penaeidae) na região sudeste do Brasil: uma abordagem interdisciplinar. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo.

Sturges, H.A. (1926). The choice of a class interval. Journal of the American statistical association, v. 2, n. 153, 65–66.

FONTE FINANCIADORA

FAPESP 2023/16546-4; CAPES 88887.6777723/2022-0; Biota FAPESP - INTERCRUSTA 2018/13685-5, 2019/01308-5; CNPq 306672/2018-9; PPBio 2023-07/2023 – Redes Costeiras Marinhas – 442421/2023-0

Painel

Aquicultura e Pesca

894 - DOCUMENTÁRIO: HISTÓRIA DE PESCADOR

LORENA ALVES DA SILVA[1], ADRIANY LAUVERS MIRANDA[2], ANA PAULA DA SILVA GOMES[3], BEATRIZ BRIEL[4], GABRIELA DUARTE ELIZÁRIO[5], GUILHERME FAVERO[6], VALÉRIA MOSCHEN CAPUCHO[7], RUAN MOÇO MOREIRA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: lorenaobjetiva@gmail.com

Palavras-chave: Pesca; Conceição da Barra; Cultura; Preservação; Comunidades

INTRODUÇÃO

O PET Conexões ProdBio é um grupo caracterizado por realizar atividades de pesquisa, ensino e extensão em conjunto com as comunidades tradicionais do norte do Espírito Santo. A pesca desempenha um papel crucial na economia e na vida dos seres humanos. Em Conceição da Barra, município localizado na região norte capixaba, essa atividade é vital. Reconhecendo tal importância, o grupo desenvolveu um documentário que narra a trajetória de um pescador local desta região. O objetivo é dar visibilidade a essas comunidades, destacando suas contribuições históricas e culturais, e expor os desafios diários que enfrentam para garantir sua continuidade.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido em etapas distintas, com o grupo inicialmente dividido para otimizar seu desenvolvimento.

O primeiro grupo ficou responsável por compreender o contexto no qual a comunidade de pescadores está inserida, abordando diferentes aspectos. Sendo assim, um documento foi elaborado com essas informações para fornecer uma base sólida para a produção do documentário, que contribuiu para uma representação do cotidiano e dos desafios enfrentados pela comunidade de pescadores.

O segundo grupo foi designado para estabelecer contato inicial com a comunidade, primeiramente por meio da associação de pescadores local ou diretamente com um pescador representativo, como foi o caso. Após o contato inicial, foram agendadas visitas prévias e conduzidas entrevistas aprofundadas.

O material coletado foi transferido para o Google Drive, onde uma equipe específica ficou encarregada de compilar e organizar todo o conteúdo gravado. Posteriormente, esse material foi enviado a uma Empresa Júnior especializada em produção de materiais audiovisuais, que assumiu a responsabilidade pelo tratamento e edição final do documentário. Após a finalização da edição, o grupo realizou uma avaliação do conteúdo produzido. O documentário foi então apresentado ao público e publicado nas mídias sociais do ProdBio (Site, YouTube e Instagram).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação do projeto resultou em uma notável amplificação da visibilidade das contribuições da comunidade de pescadores da região norte capixaba. Sua apresentação e disseminação alcançaram um público de mais de cinco mil espectadores nas redes sociais desde o lançamento inicial, com perspectivas de uma contínua repercussão midiática. Paralelamente, o projeto promoveu uma maior conscientização acerca dos desafios enfrentados por essas comunidades, contribuindo para uma interação mais estreita entre elas e outros segmentos da sociedade, fomentando assim uma compreensão mais abrangente e colaborativa. O envolvimento ativo dos pescadores no processo de coleta de dados foi fundamental para garantir a autenticidade e naturalidade na transmissão das informações. O resultado final, materializado no documentário, consolidou-se como um recurso educacional de grande relevância, uma vez que as entrevistas realizadas com os pescadores também tiveram um caráter de conscientização ambiental em relação à pesca. Essas conversas destacaram a viabilidade da pesca sustentável e demonstraram que é possível viver economicamente desta atividade sem comprometer a preservação dos recursos naturais. Assim, reforçou não apenas a importância da conservação ambiental, mas também a necessidade de promover práticas pesqueiras responsáveis para garantir a sustentabilidade a longo prazo da atividade pesqueira na região.

CONCLUSÃO

Em conclusão, projetos como o documentário desempenham um papel crucial ao destacar a importância da prática pesqueira tradicional. Outrossim, oferecem uma visão autêntica das realidades enfrentadas pelas comunidades. Assim, além de documentar a vida dessas comunidades, tais projetos promovem uma compreensão mais profunda e uma conexão significativa entre diferentes perspectivas, enriquecendo o diálogo e fortalecendo os laços entre a comunidade e a sociedade em geral.

FONTE FINANCIADORA

Ministério da Educação (MEC)

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Painel

Aquicultura e Pesca

900 - AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE CULTIVO DE SEMENTES DE *Crassostrea gasar* (ADANSON, 1757) COMO SUBSÍDIO AO DESENVOLVIMENTO DA OSTREICULTURA DE ESPÉCIES NATIVAS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

JOÃO GUZENSKI[1]

[1]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA

Email: guzenski@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: Crassostrea gasar, ostra nativa, cultivo de moluscos.

INTRODUÇÃO

A ostra *Crassostrea gasar* tem um pequeno mercado em Santa Catarina, com uma produção media de 47t. Esta representa 1,4% do mercado de ostras, que produziu 2.068t em 2022.As fazendas cultivo estão localizadas em Florianópolis e São José, destacando-se São José com 25t/ano. Esta ostra tem um grande potencial para o cultivo nas regiões sul, sudeste, nordeste e norte. O objetivo geral deste trabalho é de avaliar o potencial de crescimento da ostra nativa *C. gasar* em diferentes sistemas de cultivo durante a etapa de berçário e como objetivos específicos verificar o crescimento e sobrevivência da espécie na primeira fase no mar.

METODOLOGIA

Neste estudo se utilizaram sementes de 80 dias de idade, com um tamanho inicial médio de 6.3±1.6mm, provenientes de matrizes oriundas do plantel de reprodutores do Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina, e introduzidas na Baia Norte da Ilha de Santa Catarina em abril de 2023, na localidade de Santo Antônio de Lisboa (27°30'35.78"S e 48°31'10.17"W). As sementes foram mantidas em dois sistemas suspensos-flutuantes do tipo berçário, um de forma cilíndrica e o outro com envelopes inseridos em caixa retangular, ambos com malha de 2mm de abertura, utilizando 4 repetições em cada sistema, com um volume inicial de 100ml por unidade experimental. As sementes foram submetidas a um manejo semanal com lavação das estruturas com jato leve de água salgada e peneiramento quinzenal, à medida que cresciam, iniciando com o peneiramento em malha de 3mm e depois de 30 dias com peneiramento em malha de 7mm. Mensalmente foram tomadas amostras de 30 indivíduos em cada parcela, coletando informações de crescimento em altura, comprimento, largura e peso úmido total, além dos parâmetros ambientais de temperatura, salinidade e pH.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que as sementes cultivadas no sistema de berçário cilíndrico alcançaram em média uma altura de 24.62±2.06mm e um peso médio de 1.54±0.26g, e no sistema retangular uma altura média de 23.98±4.02mm e um peso médio de 1.55±0.78g em dois meses de cultivo no mar. Estes valores são superiores a média de crescimento em altura obtida por Legat (2015) utilizando o sistema tradicional de cultivo em lanternas na Praia do Sambaqui, que obteve como resultado 17.16±4.74mm de altura em 60 dias de cultivo no mar. No presente estudo a taxa média de crescimento mensal em altura foi de 9.15±1.56mm para as sementes mantidas em cilindros e 8.84±5.60mm para envelopes. Funo et al (2015) citam em seus estudos no município de Curaçá, no estado do Pará como a melhor taxa média mensal de crescimento para *C. gasar* de 6.0±1.9mm no cultivo em travesseiros. Na mesma linha de pesquisas, Macchaccero et al (2007) analisaram o efeito da variação da densidade de estocagem e manejo sobre o crescimento da sementes da ostra nativa *Crassostrea* sp, cultivadas na localidade de Sambaqui, em Florianópolis, obtendo um crescimento considerado excelente, de 9mm/mês no tratamento com densidade de 2.000 sementes por bandeja. Em relação aos parâmetros físico-químicos coletados, a temperatura da água variou de 23.5 á 18°C e a salinidade de 35 a 36 na área de cultivo durante o experimento. De acordo com Lopes et al(2013) e Funo et al(2015) a salinidade influencia no crescimento de *Crassostrea gasar*, podendo ser cultivada em ambientes marinhos ou estuarinos, mas os ambientes com salinidade entre 30 e 35 favorecem o crescimento da espécie. A pequena variação encontrada na salinidade na localidade de Santo Antônio de Lisboa resultou ser adequada para o cultivo da espécie, de acordo com Funo et al (2015). Em relação a sobrevivência, não houve diferença significativa entre os sistemas experimentados, ocorrendo uma baixa

mortalidade, com cerca de 93% de sobrevivência nesta primeira fase de cultivo no mar.

CONCLUSÃO

Este trabalho demonstrou que ocorre um ótimo crescimento das sementes da ostra *Crassostrea gasar* em ambos os sistemas, contudo no uso de berçários cilíndricos as sementes apresentaram maior uniformidade em altura e peso, como se pode observar pelo menor desvio padrão da média, o que pode implicar em um impacto positivo nas etapas seguintes do cultivo, nas fases de juvenil e adulto. Os sistemas de berçários cilindricos e caixas flutuantes não apresentaram diferença significativa em relação a sobrevivência da ostra nativa na região e período estudado. A salinidade na região foi adequada para o cultivo das sementes de *Crassostrea gasar*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Funo, I. C. S. A. et al. Influência da salinidade sobre a sobrevivência e crescimento de *Crassostrea gasar*. Boletim do instituto de Pesca, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 837-847, 2015.

Lopes, G.R.; Gomes, C.H.A.M.; Tureck, C.R.; Melo, C.M.R. Growth of *Crassostrea gasar* cultured in marine and estuary environments in Brazilian waters. Pesquisa Agropecuária Brasileira,48(7): 975-982,2013.

Miranda, M.B.B., Guzenski, J. Larvae culture of the mangrove oyster, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), under diferente conditions of temperature, salinity and density. Arquivos de Ciências do Mar, v. 32, p. 73-84. 1999

Maccacchero, G. B.; Ferreira, J. F.; Guzenski, J. Influence of stocking density and culture management on growth and mortality of the mangrove native oyster *Crassostrea* sp. in southern Brazil. Biotemas, Florianópolis, v. 20, p. 47-53, 2007.

FONTE FINANCIADORA

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina-EPAGRI

Painel

Aquicultura e Pesca

902 - DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE DEPURADORA DE OSTRAS MODELO CASCATA VERTICAL

ROBSON VENTURA DE SOUZA[1], FELIPE MATARAZZO SUPLICY[2], ANDRÉ LUÍS TORTATO NOVAES[3]

[1]EPAGRI, [2]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [3]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA

Email: robsonsouza@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: poluição; Escherichia coli

INTRODUÇÃO

O monitoramento sanitário oficial mostra que moluscos da maior parte das fazendas marinhas catarinenses devem ser submetidos à depuração quando comercializados vivos. A depuração pode ser realizada por estabelecimentos processadores cadastrados junto ao serviço oficial de inspeção e é possível que peixarias e restaurantes possuam estrutura anexa dedicada ao processamento de moluscos e acessem esse registro. Os sistemas de depuração usualmente adotados consistem em tanques horizontais que demandam uma grande área útil, o que não é conveniente dentro da área limitada de uma peixaria, por exemplo. Aqui descrevemos os resultados do desenvolvimento de um sistema compacto de depuração para ostras.

METODOLOGIA

As especificações do sistema de depuração foram definidas a partir de uma sequência de procedimentos que envolveu: 1 - o levantamento das necessidades dos comerciantes de ostras, através de entrevistas informais a peixarias; 2 - o levantamento do estado da arte das tecnologias de depuração empregadas em outros países; 3 - a definição da configuração global do sistema de depuração; 4 - a definição dos requisitos de projeto e 5 - a conversão dos requisitos de projeto em especificações técnicas. Concluída a fase informacional, foi iniciada a fase conceitual, que objetivou gerar soluções físicas para atender as especificações técnicas do projeto. Uma vez selecionada a solução com maior potencial, se deu origem ao conceito do sistema de depuração de ostras. A manufatura do protótipo envolveu a utilização de componentes disponíveis no mercado, como contentores plásticos, esterilizadores UV, bombas de água, encanamento, medidores de fluxo, assim como componentes manufaturados a partir de materiais como plásticos e alumínio. Por fim, o processo de depuração utilizando o protótipo desenvolvido será validado por meio de uma série de ensaios em que ostras serão submetidas a análises microbiológicas antes, durante, e ao fim do processo de depuração no protótipo desenvolvido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas entrevistas em nove estabelecimentos de comércio de pescados de Florianópolis. As entrevistas revelaram que, fora de temporada, são vendidas em média 25 dúzias/dia (Mín.: 10; Máx.: 50; 3º quartil: 40) e durante a temporada turística são vendidas em média 42,2 dúzias/dia (Mín.: 30; Máx.: 80; 3º quartil: 60). Assim sendo, definiu-se como requisito de projeto uma capacidade para depurar pelo menos 40 dúzias/dia fora de temporada e 60 dúzias/dia em período de temporada turística. Foi feito um levantamento do estado da arte da depuração no mundo, além de uma pesquisa de materiais disponíveis no mercado nacional. O levantamento de estado da arte indicou que existem sistemas de depuração de cascata vertical em outras partes do mundo e que estes apresentam vantagens em relação a sistemas tradicionais. No entanto, o alto valor do equipamento é apontado como um limitante, por demandar bandejas especiais de depuração e estruturas feitas a partir de aço inox ou plástico de alta densidade. A partir dessas informações foram definidos como requisitos a construção de um equipamento barato, manufaturado a partir de materiais facilmente disponíveis no mercado e que possa ser facilmente replicável. A decisão foi por projetar módulos com capacidade para 100 dúzias (20 dúzias/dia por cinco dias), de forma que a replicação dos módulos atenderia a estabelecimentos com diferentes volumes de venda. Cada módulo é composto de um contentor plástico (reservatório) com capacidade para 372 L e de caixas plásticas de pescado com capacidade de 45 L com estrados plásticos sobre o fundo, além de uma estrutura composta por perfis de alumínio. Adaptações feitas nas caixas plásticas onde as ostras ficam armazenadas garantem uma circulação homogênea da água entre os animais. O projeto envolve ainda uma bomba d'água submersa, um esterilizador UV e dois medidores de

fluxo de líquidos. O projeto detalhado embasou a construção de um protótipo de módulo. O protótipo teve a sua parte hidrodinâmica validada, se mostrando resistente e atingindo o fluxo de água recomendado internacionalmente. Os próximos passos envolvem a validação em termos de tempo de manutenção dos animais no equipamento e de redução de microrganismos contaminantes, por meio da depuração de ostras obtidas de zonas sabidamente influenciadas por poluição fecal.

CONCLUSÃO

O sistema de depuração de ostras modelo cascata vertical em desenvolvimento mostra grande potencial para adoção em estabelecimentos comerciais de pescado com pequena área de piso disponível. O projeto se mostra barato em relação a depuradoras comerciais disponíveis no mercado e espera-se que sua configuração permita que o equipamento funcione como uma depuradora e um dispositivo de armazenamento de ostras vivas pelo período de cinco dias.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do estado de Santa Catarina - FAPESC

Painel

Aquicultura e Pesca

908 - EFICIÊNCIA NA UTILIZAÇÃO DE INSUMOS NA PRODUÇÃO DE JUVENIS DE TILÁPIAS EM DIFERENTES SISTEMAS DE CULTIVO

HALUKO MASSAGO[1], BRUNO CORREA DA SILVA[2], EMANUELA RODRIGUES MENEGHETTI[3], WELLINGTON DA SILVA ROCHA[4], RAPHAEL DE LEÃO SERAFINI[5]

[1]EPAGRI, [2]EPAGRI, [3]UFSC, [4]UFSC, [5]EPAGRI

Email: halukomassago@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: Oreochromis niloticus, sustentabilidade, consumo de água, energia elétrica

INTRODUÇÃO

A fase de recria (1–30 g) na tilapicultura é crucial para a produção em escala. Os sistemas semi-intensivos, comumente em viveiros escavados, são predominantes, utilizando ração como principal fonte de alimentação e aeradores para manter a qualidade da água. Os sistemas super-intensivos (recirculação e bioflocos), por sua vez, são fechados e considerados ecologicamente corretos, permitindo maior produção de biomassa em uma menor área e menor utilização de água. No entanto, demandam mais oxigênio e energia elétrica. Este estudo visa avaliar a eficácia da produção de juvenis de tilápia em diferentes sistemas, considerando a eficiência no uso de insumos primários.

METODOLOGIA

Todos os procedimentos foram realizados de acordo com as normas do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA-Epagri 004-2022). Quinze mil setecentos e cinquenta juvenis masculinizados de tilápias (1,07±0,02g) foram distribuídos em nove unidades experimentais de três diferentes sistemas de cultivo. As unidades experimentais para a recria de tilápia nos sistemas de recirculação e bioflocos continham 5 m³, e foram povoadas com dois mil e cem alevinos cada (420 alevinos/m³). Já os três viveiros escavados de 50 m², contendo 25m³, foram povoados com mil e cinquenta alevinos cada (42 alevinos/m³). O período experimental foi 43 dias (23/01/2024 a 06/03/2024). Os animais foram alimentados quatro vezes por dia com ração comercial contendo 40% de proteína bruta, e a quantidade eram ajustadas de acordo com biometrias semanais. Nos sistemas de bioflocos e reciruclação foi utilizado bicarbonato de sódio como alcalinizante. Já nos viveiros escavados foram utilizados calcários na preparação do solo, e cal hidratada na água ao longo do cultivo. Ao final, foi calculado o consumo total de ração (kg), alcalinizante (kg), energia elétrica (kWh), água (L), horas homem (h), e área (m²) necessários para produzir um kg de juvenil de tilápia-do-nilo, com peso médio entre 25 a 35 g.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, o viveiro escavado foi o sistema de produção mais eficiente quanto ao uso de ração (0,779±0,022 kg de ração por kg peixe) e energia elétrica (0,974±0,028 kWh por kg de peixe), comparado com os sistemas de bioflocos e recirculação. O sistema de bioflocos apresentou valores de 0,843±0,009 kg de ração por kg peixe e energia elétrica 2,450±0,025 kWh por kg de peixe; enquanto, o sistema de recircuclação apresentou valores de 0,844±0,001 kg de ração por kg peixe e energia elétrica 5,282±0,005 kWh por kg de peixe. Já o sistema de recirculação foi mais eficiente no uso de alcalinizantes por quilo de peixe produzido (0,112±0,000kg/kg), comparado com o viveiro escavado (0,166±0,005 kg/kg) e o bioflocos (0,154±0,002 kg/kg). Por sua vez, o sistema de bioflocos apresentou maior eficiência no uso de água por quilo de juvenis produzidos (86,2±0,1 L/kg), horas homem (0,425±0,001 h/kg), e área (0,23±0,01 m²/kg). Para estes parâmetros, o viveiro escavado apresentou os respectivos valores de consumo: 4.467,4±71,5 L de água por quilo de peixe; 0,531±0,015 horas-homem por quilo de peixe, 3,10±0,09 m² por quilo de peixe. Devido ao aumento da produção aquícola mundial, surge à necessidade de buscar métodos mais eficientes ambientalmente para produção de alimento do que os sistemas aberto convencionais, e o sistema de bioflocos é uma alternativa (Crab et al., 2012). Corroborando com nosso estudo, Jatobá et al. (2019) observaram que a produção de tilápia em bioflocos utilizou 186x menos água do que no sistema convencional. Além disso, o bioflocos foi mais eficiente quanto à produção por mão-de-obra e área de produção, duas questões importantes que tem limitado o crescimento da agricultura no meio rural. Contudo, em relação a este estudo é necessário à melhoria do sistema de bioflocos quanto a eficiência no uso de ração, e principalmente, quanto ao uso de energia elétrica.

Nesse estudo o uso de energia no sistema de bioflocos foi aproximadamente de 2,5x maior por quilo de peixe produzido em comparação ao sistema tradicional (viveiro). Com crescimento da aquicultura mundial, o consumo de energia elétrica nesta atividade tem chamado a atenção, devido às suas implicações com a emissão de carbono ao meio ambiente, e a energia solar pode ser um alternativa interessante para aumentar a sustentabilidade da aquicultura (Vo et al., 2021).

CONCLUSÃO

Os viveiros escavados apesar do menor consumo de energia elétrica por quilo de peixe produzido, em comparação aos sistemas super-intensivos; apresentou valores significativamente superiores para o consumo de água, mão-de-bra e área de produção. Entre os sistemas super-intensivos, com exceção da ração e do uso de alcalinizantes, o sistema de bioflcos apresentou valores mais eficientes para os demais insumos avaliados com parado com o sistema de recirculação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crab, R., Defoirdt, T., Bossier, P., & Verstraete, W. (2012). Biofloc technology in aquaculture: beneficial effects and future challenges. Aquaculture, 356, 351-356.

Jatobá, A.; Borges, Y. V.; Silva, F. A. (2019) BIOFLOC: sustainable alternative for water use in fish culture. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 71:1076–1080.

Vo, T. T. E., Ko, H., Huh, J. H., & Park, N. (2021). Overview of solar energy for aquaculture: the potential and future trends. Energies, 14(21), 6923.

Oral

Aquicultura e Pesca

916 - SÍNTESE ESPACIAL DA PESCA DEMERSAL NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA E MODELO DE GESTÃO COM ENFOQUE ECOSSISTÊMICO

JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[1], ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[2], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[3], MARTIN COACHMAN DIAS[4], MANUEL HAIMOVICI[5], PAULO RICARDO PEZZUTO[6], RODRIGO SANT'ANA[7]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]INSTITUTO DE PESCA, SANTOS, SP, BRASIL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), ITAJAÍ, SC, BRASIL, [6]OCEANA BRASIL, [7]LABORATÓRIO DE ESTUDO MARINHOS APLICADOS, ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ.

Email: angel.perez@univali.br

Palavras-chave: manejo pesqueiro, pesca demersal, sudeste e sul do Brasil

INTRODUÇÃO

O processo de ordenamento da pesca demersal nas regiões Sudeste e Sul do Brasil tem compreendido poucas espécies-alvo, e nunca acomodou a ampla diversificação de espécies e pescarias nem seus impactos ecossistêmicos. Como resultado, desenvolveram-se pescarias multiespécies – multifrotas que têm mantido os recursos pressionados e suscetíveis à sobrepesca (Perez et al., 2024). Este trabalho sumariza os resultados de um estudo multi-institucional, realizado com o objetivo construir e propor um modelo de gestão para a pesca demersal do Sudeste e Sul do Brasil fundamentado em Unidades Geográficas de Gestão e com base no ecossistema.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado a partir de uma base de dados geoespacializados de 185.695 viagens de pesca (2017 – 2018), séries temporais de capturas (1975 - 2019) e CPUEs padronizados (2000 - 2019), dados de comprimento de 30 espécies (1976 - 2019), dados biológicos publicados (1091 referências, 1961-1921), valores de primeira venda das espécies e dados espacializados de características ambientais da Margem Meridional Brasileira. A área de estudo foi subdividida em quadrados de 20 milhas náuticas, os quais foram agrupados em Unidades Geográficas de Gestão (UGGs), a partir de seu ordenamento (nMDS) com base na frequência de ocorrência das espécies nas capturas. Cada UGG foi caracterizada em termos de: composição das frotas, esforço pesqueiro, capturas, receitas totais, características do ambiente bentônico, pressões ecossistêmicas (mortalidade, perturbação do fundo, descartes) e potenciais de produção (RMS) dos estoques. Também foram estimados o estado de exploração de 42 estoques quanto à segurança biológica, utilizando ao menos dois métodos de avaliação, e realizada análises de risco de impactos sobre os ecossistemas bentônicos e espécies não-alvo das pescarias (análise PSA). Por último, uma análise SWOT (strenghts, weaknesses, opportunities, threats) identificou as vocações de cada UGG e as melhores práticas de gestão

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram delimitadas cinco UGGs na Margem Meridional Brasileira. A UGG Costa SE-S foi a mais utilizada pela pesca demersal, produzindo 55% das capturas totais e 52% das receitas em 2018. A UGG concentrou 99% do esforço da pesca artesanal, cujas operações de pesca de arrasto duplo e redes de emalhe produziram 78% das capturas da UGG. As capturas incluíram espécies de alta produtividade, como a corvina e o camarão sete-barbas (41% das capturas), mas frequentemente em estado de insegurança biológica. A UGG foi constituída por substratos arenosos altamente perturbados pela pesca demersal. A UGG é vocacionada ao desenvolvimento da pesca artesanal, com maximização da geração de alimento e aproveitamento do potencial de produção dos estoques, mas requer a redução de impactos sobre o ecossistema. A UGG Plataforma SE foi a terceira em termos de produção pesqueira demersal (12,0% do total) e a segunda em termos de receitas (20% do total). A pesca industrial de arrasto duplo e de emalhe predominaram sendo sustentadas economicamente pelo camarão-rosa e corvina, respectivamente, e outras espécies normalmente em estado de insegurança biológica. As operações de pesca produziram fauna acompanhante diversa e de alta vulnerabilidade, além de intensa perturbação do substrato. A UGG tem vocação para o aproveitamento do alto potencial de produção dos valiosos recursos disponíveis, com foco no incremento dos benefícios econômicos potenciais. A UGG

Plataforma Sul representou 10% das receitas totais, mas foi a segunda UGG de maior produção pesqueira demersal (40% da MMB) respondendo por 71% da produção industrial do arrasto simples e 60% das parelhas. Corvina, castanha e maria-mole, juntas, responderam por 75% das descargas. Essas e outras espécies de alta produtividade foram avaliadas como em estado insegurança biológica. Foi a terceira UGG mais pressionada, submetida a impactos moderados no substrato, e com espécies não-alvo de vulnerabilidade alta ou muito alta. A UGG tem vocação para maximizar o uso sustentável dos produtivos estoques disponíveis, exceto aqueles em estado de insegurança biológica. As UGGs Talude SE e S, foram caracterizadas por fundos de elevada diversidade de feições geomorfológicas com presença fundos coralinos. Descartes representam 36% da mortalidade, mas, apesar disso, a pressão antrópica foi baixa devido ao reduzido esforço de pesca. As capturas da pesca industrial atingiram apenas 10% da produção total e 14% das receitas. As UGGs têm vocação para sofrerem regimes de pesca limitados, abaixo do pequeno potencial produtivo dos estoques, e na conservação de ecossistemas marinhos vulnerávels.

CONCLUSÃO

A integração de dados pesqueiros e biológicos das principais instituições de pesquisa pesqueira do Sudeste e Sul do Brasil, e a condução de análises quantitativas por uma rede de especialistas, permitiram caracterizar a estrutura espacial da pesca demersal na Margem Meridional Brasileira. Os estratos resultantes foram definidos como Unidades Geográficas de Gestão (UGGs) com vocações particulares para o uso sustentável num contexto ecossistêmico. Essa síntese espacial compõe um instrumento inédito para a reforma da gestão da pesca demersal no Sudeste e Sul do Brasil, que usa o espaço como unidade de gestão (e não espécies) e elementos do ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Perez, J.A.A.; Ávila-da-Silva, A.O.; Cardoso, L.G.; Dias, M.C.; Haimovici, M.; Pezzuto; P.R. & R. Sant'Ana. 2024. Uma proposta de reforma da gestão da pesca demersal no Sudeste e Sul do Brasil. Desenvolv. Meio Ambiente, 63: 48-65

FONTE FINANCIADORA

Chamada MCTI/MPA/CNPq Nº 22/2015 – Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira- Processo 445782/2015-3

Painel

Aquicultura e Pesca

922 - PRIMERA CARACTERIZACION DEL SINDROME DE LA MANCHA NEGRA QUE AFECTA A JAIBA MARMOLA (*Metacarcinus edwardsii*) EN PATAGONIA NORTE CHILENA

ANDY SOLEDAD BORQUEZ NAVARRO[1], MADELEINE HAMAMÉ VILLABLANCA[2], SERGIO LEIVA POVEDA[3], GUSTAVO AEDO URRUTIA[4], LUIS MIGUEL PARDO SUAZO[5]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]CIEP, [3]UACH, [4]CIEP, [5]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: andyborqueznav@gmail.com

Palabras clave: shell disease, Sindrome del Caparazón, black spot, crustaceos, cangrejos

INTRODUCCIÓN

El síndrome de la mancha afecta a muchas especies de crustáceos en el hemisferio norte. En los últimos años se presentaron registros fotográficos no publicados del cangrejo *Metacarcinus edwardsii* presente en la Patagonia Chilena. Con el propósito de analizar la prevalencia se muestrearon 3 sitios en la región de Aysén. A diferencia de la mayoría de estudios no se encontraron diferencias significativas entre machos y hembras, pero sí a nivel de sitios. Además, se aislaron bacterias cultivables presentes en individuos sanos y lesionados sobre la base de similitudes del gen 16s ARN >98.33%, que mostro el predominio del género *Pseudomonas*.

METODOLOGÍA

La obtención de individuos se llevó a cabo durante invierno en embarcaciones de pescadores artesanales, las trampas fueron georreferenciadas mediante GPS, además se lanzó un CTDO en cada sitio para la obtención de salinidad y temperatura.

Para cada individuo se registró el ancho del caparazón, sexo y presencia o ausencia de lesiones características del síndrome. Los individuos infectados fueron fotografiados dorsal, ventral y en las quelas para poder determinar el % cobertura infectado en cada individuo. Por último, se realizó un análisis estadístico para ver si existe una relación entre la prevalencia: sitios, sexo y porcentaje de cobertura.

En lo que respecta a las bacterias: se realizó una clasificación según la profundidad desde la epicutícula hacia el interior, para seleccionar 3 réplicas de cada una más el control, las cuales fueron muestreadas en terreno a través de del medio de transporte Cary blair. Estas bacterias fueron cultivadas en laboratorio posterior al terreno utilizando dos medios de cultivo: TSA y TCBS. Se extrajo el ADN de las cepas puras obtenidas, para posteriormente identificarlas según el porcentaje de similitud del gen 16s ARN en la base de datos BLAST.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A pesar de la proximidad de los sitios, los sitios Isla luz y Machello presentaron una prevalencia notoriamente más alta que Traiguén. A pesar de la proximidad entre Isla Luz y Traiguén, gestionadas por la misma familia de pescadores. Se observó una diferencia estadísticamente significativa en la prevalencia entre estos. Considerando que ambos presentan una temperatura y salinidad similar, se sugiere prestar atención a factores ambientales como: tipo de sedimento, concentración oxígeno, pH y contaminantes que puedan influir en su susceptibilidad de *M. edwardsii* a bacterias potencialmente patógenas.

Por otro lado, los resultados estadísticos demostraron que el ancho del caparazón es un factor determinante en la prevalencia de *M. edwardsii*, ya que la prevalencia aumentaba a medida de que el tamaño del caparazón era mas grande tanto para hembras como para machos. Sin embargo el hecho de que no haya existido una diferencia significativa entre ambos sexos a diferencia de la mayoría de los estudios reportados, podría indicar que *M. edwardsii* no presenta una conducta de agresión entre machos muy intensa y que la conducta de enterramiento es similar entre sexos produciendo niveles similares de abrasión.

La cobertura de la enfermedad, es decir la extensión de las lesiones o manchas negras en el caparazón, mostraron patrones disimiles entre sitios, corroborando la importancia del ambiente local y probablemente la estructura de tallas de la población en la afectación general del SMN. Eso sí, llama la atención que no existe una relación directa entre prevalencia y porcentaje de cobertura infestado, por lo que no se podría usar un examen macroscópico como indicador aproximado de prevalencia, ya que se requieren de estudios histológicos para determinar su verdadera

gravedad. Los análisis estadísticos evidenciaron que ni la talla, ni el sexo fueron factores que explicaron las variaciones en la cobertura del SMN. Isla luz fue el sitio con mayor porcentaje de cobertura afectado, esto sumado a la prevalencia que obtuvo, podría considerarse el sitio más afectado de este estudio seguido por Machello.

Por último, se identificaron siete géneros, de los cuales cuatro habían sido previamente reportados en otras investigaciones en lesiones del SMN: *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Shewanella* y *Pseudoaltermonas*. No obstante, a nivel de especie se ha registrado únicamente a *Psa. elyakovii*. Los 3 géneros restantes identificados en este estudio corresponden a géneros no reportados anteriormente en lesiones de mancha negra: *Paeniglutamibacter*, *Microbacterium* y *Demequina*.

CONCLUSIONES

Se presento una diferencia significativa entre sitios de estudios, es crucial reconocer que la prevalencia puede variar significativamente a lo largo de las estaciones del año y con el tiempo. Por lo tanto, se necesitan estudios adicionales en el futuro que aborden una gama más amplia de variables y los posibles impactos antropogénicos o presencia de contaminantes en el área de estudio, para una mayor comprensión de la dinámica de esta enfermedad y su real impacto en las poblaciones de este valioso recurso ecológico y económico.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

BIP40047206-0 CIEP

Fondecyt 1220179 UACH

Painel

Aquicultura e Pesca

923 - ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR DE PESCADO DURANTE A SEMANA SANTA NO MUNICÍPIO DE MACAPÁ, AMAPÁ

EDMAR SILVA DA SILVA[1], CAROLINE DOS SANTOS FERREIRA[2], CLARA BRITO SALOMÃO[3], JOSÉ VICTOR VALE RODRIGUES[4], MAIDA DOS SANTOS VEIGA[5], JESSYANA MARIA DE SOUSA SOARES[6], TANIA DA SILVA TENORIO[7], JANAYNA GALVÃO DE ARAÚJO[8]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [7]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [8]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ

Email: vivarooficial@gmail.com

Palavras-chave: Pescado, Semana-Santa, Consumidor

INTRODUÇÃO

A Semana Santa é um período marcado por tradições religiosas e culturais na região norte, onde o consumo de pescado assume um papel central devido às restrições alimentares ligadas à Quaresma. Neste contexto, o presente estudo analisou o comportamento dos consumidores de pescado durante essa época, explorando suas motivações, preferências, padrões de compra e o impacto econômico no município de Macapá, Amapá. A coleta dos dados foi realizada por meio de um formulário online, abrangendo dois levantamentos distintos durante a Semana Santa, nos anos de 2023 e 2024.

METODOLOGIA

Para a obtenção das informações, foram utilizados questionários semiestruturados, contendo tanto perguntas abertas quanto fechadas, permitindo uma análise abrangente e detalhada dos comportamentos e preferências dos consumidores de pescado nesse período. A pesquisa investigou padrões de consumo de pescado em uma amostra de 119 indivíduos, abrangendo aspectos como origem, preferências de consumo, fatores determinantes na escolha de compra e percepções sobre a qualidade do produto. A maioria dos entrevistados reside em Santana-AP (68,1%), seguida por Macapá-AP (29,4%). Em termos de idade, 48,7% estão entre 18 e 28 anos, e 30,3% têm entre 29 e 38 anos. A distribuição de gênero é relativamente equilibrada, com 56,3% mulheres e 43,7% homens. A ocupação predominante é autônoma (42%), seguida por empregados no setor privado (28,6%) e funcionários públicos (13,4%). Quanto à escolaridade, 38,7% têm ensino médio completo, 24,4% possuem ensino superior incompleto, e 10,9% têm ensino superior completo. A renda média familiar é majoritariamente de 1 a menos de 2 salários-mínimos (44,5%), seguida por 24,4% com rendimentos de 2 a menos de 3 salários-mínimos. O consumo de carne de frango é o mais prevalente, sendo a primeira opção para 48,7% dos entrevistados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A carne bovina e o peixe também são significativos nas dietas dos participantes. O consumo de pescado nos últimos cinco anos manteve-se no mesmo nível para 54,6% dos entrevistados, aumentou para 29,4%, e diminuiu para 16,0%. Quanto à qualidade do pescado comercializado, 58,0% consideram boa, 13,4% ótima, 26,9% regular, e 1,7% ruim. A maioria dos entrevistados prefere comprar peixes inteiros limpos, sem vísceras e sem escamas, totalizando 39,5%. Para finalizar, a análise dos fatores que influenciam a decisão de compra revelou que o preço é o mais importante para 73,1%, seguido pela aparência geral com 76,5%, higiene do local de venda com 68,9%, e coloração com 59,7%. Os resultados mostram uma forte tendência de consumo de carne de frango e uma considerável presença do peixe na dieta dos entrevistados. A predominância de residentes em Santana-AP e Macapá-AP reflete a importância dessas regiões no contexto estudado. A faixa etária jovem (18-28 anos) e a significativa participação feminina indicam um perfil demográfico específico, que pode influenciar padrões de consumo. A alta proporção de autônomos destaca a importância do trabalho independente na economia local. A escolaridade mostra uma predominância de ensino médio completo e superior incompleto, o que pode influenciar as escolhas de consumo e percepção de qualidade dos alimentos. A renda familiar média sugere uma prevalência de rendimentos modestos, o que pode explicar a ênfase no preço como fator decisivo de compra. A alta consideração pela qualidade do pescado e a capacidade de verificar seu frescor mostram uma

preocupação com a saúde e a segurança alimentar. A preferência por peixes inteiros limpos destaca a importância da apresentação e higiene na comercialização do pescado. Esses achados sugerem que estratégias de mercado devem focar na manutenção de preços acessíveis e na garantia de qualidade e frescor do pescado. A educação sobre os benefícios nutricionais do peixe e a melhoria das práticas de higiene nos pontos de venda também são essenciais para atender às expectativas dos consumidores e promover um consumo sustentável e saudável.

CONCLUSÃO

Os resultados fornecem insights valiosos para órgãos governamentais e seguimentos de comercialização para entender o mercado consumido e sua preferencias, destacando áreas-chave para intervenção e desenvolvimento sustentável. Estudos desta natureza, possibilitam a promoção de práticas de produção e comercialização que atendam às demandas do mercado, promovendo ao mesmo tempo a saúde pública e a conservação dos recursos naturais e maiores condições para avaliação e aumento da competitividade do setor.

Painel

Aquicultura e Pesca

930 - AVALIAÇÃO DA METODOLOGIA ESTATÍSTICA DA PESCA EMBARCADA - MEPE APLICADA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

FRANCYNE CAROLINA DOS SANTOS VIEIRA[1], LUANA PRESTRELO[2], ARISTIDES PEREIRA LIMA-GREEN[3], GUILHERME GUIMARÃES MOREIRA[4], MAURÍCIO DÜPPRÉ DE ABREU[5]

[1]FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]FIPERJ – FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, [4]IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, [5]FUNDEPAG – FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DO AGRONEGÓCIO

Email: francsvieira@gmail.com

Palavras-chave: monitoramento pesqueiro, metodologia estatística

INTRODUÇÃO

Compreender a captura de pescado é essencial para avaliação dos estoques pesqueiros, a gestão eficiente dos recursos e base de políticas públicas. O monitoramento pesqueiro precisa adaptar-se às especificidades locais. A costa do Estado do Rio de Janeiro é o terceiro maior litoral do país, com grande diversidade, locais de descarga de pescado pulverizados e dinâmicas sociogeográficas conflituosas. Para superar esses desafios, a FIPERJ optou por aplicar a metodologia Estatística da Pesca Embarcada (MEPE) do IBGE nos projetos de monitoramento da atividade pesqueira. Esse trabalho visa apresentar as conquistas e desafios desse método nos projetos.

METODOLOGIA

A implementação da MEPE pressupõe levantamento dos locais de descarga de pescado e porte das embarcações por local, para estratificar e dimensionar as amostras. A unidade amostral é a descarga de pescado (viagem de pesca), cada dia é uma pesquisa diferente, pois o número de descargas e unidades produtivas ativas varia (Lima-Green e moreira, 2012). Os dados são provenientes dos projetos de monitoramento: PMAP-RJ e PMAP-Norte Fluminense (parceria com FUNDEPAG) e PMDP (parceira com AquaBioOcean). O monitoramento compreendeu 22 municípios costeiros, a maioria dos locais foi coberto diariamente e os demais a partir de amostra espaço-temporal, quando há revezamento entre locais ao longo dos dias. É preciso registrar todas as descargas que ocorrem no dia no local monitorado, realizando entrevista com os pescadores durante a descarga, ou resgatando as informações em seguida, contabilizando possíveis perdas e recusas. Esse controle diário de coleta é utilizado no cálculo dos pesos amostrais. Os pesos são usados na expansão amostral, com variabilidade expressa em coeficiente de variação (CV). Foram calculados os CVs dos resultados estimados da produção pesqueira expandida em kg por município, por categoria de pescado e por aparelho de pesca, além do esforço pesqueiro em dias de pesca por município e aparelho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MEPE se mostrou flexível à realidade da dinâmica pesqueira fluminense, permitindo a cobertura mais completa dos locais de descarga. Os portos que recebem embarcações de médio e grande porte são monitorados diariamente, enquanto aqueles que recebem unidades produtivas menores ou mesmo as pescarias desembarcadas podem ter o mesmo tratamento a depender da concentração de descargas e proximidade com outros portos. Os locais muito pulverizados, em vários municípios são cobertos por amostragem espaço-temporal, e demandariam um custo muito maior se a opção fosse o monitoramento diário (censitário). Da maneira como tem sido realizado o trabalho, obtendo-se amostras de todos os locais, as mais variadas pescarias são representadas nas estimativas de produção e esforço pesqueiro.

O coeficiente de variação (CV) reflete a acurácia das estimativas com base nos dados coletados, sendo considerado valores excelentes até 5%, muito bom até 10% e bom até 20%. Os CVs das estimativas semestrais de produção total de pescado no estado entre 2018 e 2023 permaneceram na média de 2%, o mesmo para o esforço em dias de pesca (FIPERJ, 2018 a 2023). A média dos CVs dos principais municípios produtores de pescado (>100t por semestre) ficou próximo dos 6%, e estes municípios representam mais de 98,5% da produção estadual monitorada. Os municípios com CVs maiores são aqueles com maior heterogeneidade em relação aos estratos de produção. Quanto às principais categorias de pescado (> 60t por semestre) a média dos CVs de sua participação na produção estadual ficou entre

15% e 20%, e sua mediana entre 11% e 16%. Essas representam de 30 a 40 espécies e mais de 98,5% da produção estadual. Entre 150 e 200 categorias são registradas semestralmente, e cerca de 40% tem produção menor do que 1t. Esses pequenos volumes fazem com que suas estimativas tenham CV's altos por conta da raridade de suas aparições. O mesmo foi observado para aparelhos de pesca com poucas amostras (poucas descargas registradas).

A análise dos resultados estatísticos acompanhada do conhecimento da dinâmica pesqueira fluminense possibilita uma interpretação mais acurada da realidade. Observou-se que o aumento de CV foi reflexo da diversidade de espécies capturadas e/ou da frequência das descargas, e não de um componente metodológico. Mesmo com recursos financeiros limitados, a MEPE permitiu elaborar um desenho amostral que produz informações primordiais e robustas capazes de embasar as medidas de gestão pesqueira.

CONCLUSÃO

A análise das variabilidades das estimativas populacionais de produção e esforço pesqueiros indicaram resultados robustos, evidenciados pelos CVs das estimativas calculadas. A limitação financeira não impediu que o monitoramento pesqueiro obtivesse amostras representativas que vem sendo utilizadas por pesquisadores e gestores públicos nas avaliações de recursos pesqueiros para elaboração e/ou revisão de normas de gestão. Conclui-se que a metodologia Estatística da Pesca Embarcada se adaptou e se adequou muito bem à costa fluminense e às suas especificidades: grande diversidade geográfica costeira, descargas de pescado muito pulverizadas e dinâmicas sociais e territoriais conflituosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIPERJ. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro – PMAP RJ. Relatório Técnico Semestral – RTS 02, 2018. Disponível em: http://pescarj.fundepag.br/ e http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/publicacao/index/1.

FIPERJ. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro – PMAP RJ. Relatório Técnico Semestral – RTS 03 e 04, 2019. Disponível em: http://pescarj.fundepag.br/ e http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/publicacao/index/1.

FIPERJ. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense – PMAP Norte Fluminense. Relatório Técnico Final, 2020. Disponível em: http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/publicacao/index/1.

FIPERJ. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro – PMAP RJ. Relatório Técnico Semestral – RTS 05 e 06, 2020. Disponível em: http://pescarj.fundepag.br/ e http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/publicacao/index/1.

FIPERJ. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro – PMAP RJ. Relatório Técnico Semestral – RTS 01 e 02, 2021. Disponível em: http://pescarj.fundepag.br/ e http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/publicacao/index/1.

FIPERJ. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro – PMAP RJ. Relatório Técnico Semestral – RTS 03 e 04, 2022. Disponível em: http://pescarj.fundepag.br/ e http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/publicacao/index/1.

FIPERJ. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro – PMAP RJ. Relatório Técnico Semestral – RTS 05, 2023. Disponível em: http://pescarj.fundepag.br/ e http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/publicacao/index/1.

Lima-Green, A. P.; Moreira, G. G. Metodologia Estatística de Pesca: Pesca Embarcada. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

FONTE FINANCIADORA

PMAP Norte Fluminense – a realização do projeto de apoio à pesquisa marinha e pesqueira é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta – TAC Frade, de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF, tendo como gestor financeiro e operacional o FUNBIO.

PMAP RJ - a realização do projeto é uma medida condicionante do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA, para os empreendimentos de exploração e produção de óleo e gás de responsabilidade da Petrobras no Polo Pré-sal da Bacia de Santos.

PMDP - a realização do projeto é uma medida condicionante do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA, para os empreendimentos de exploração e produção de óleo e gás de responsabilidade da Petrobras nas Bacias do Espírito Santo e de Campos.

Painel

Aquicultura e Pesca

934 - COMERCIALIZAÇÃO DE PESCADO NO RIO DE JANEIRO

RAQUEL RENNÓ MASCARENHAS MARTINS[1], FRANCYNE CAROLINA DOS SANTOS VIEIRA[2]

[1]SEENEMAR - SECRETARIA DE ENERGIA E ECONOMIA DO MAR; FIPERJ - FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: francsvieira@gmail.com

Palavras-chave: atacadista, varejista, pesca, aquicultura

INTRODUÇÃO

O Rio de Janeiro tem vocação para a atividade pesqueira em função de sua geografia costeira, oceanografia e de seu importante mercado consumidor. O presente trabalho tem o intuito de analisar indicadores de comercialização do pescado no Rio de Janeiro, e identificar relações entre as atividades econômicas relacionadas à atividade pesqueira, nos termos da Lei 11.959/2011. Estudos como este são importantes para avaliar as tendências do consumo interno, os fluxos de pescado no Brasil, bem como subsidiar a elaboração de políticas públicas e direcionamento de investimentos públicos e privados.

METODOLOGIA

O levantamento de dados estruturados, processamento e análise das informações sobre a dinâmica de comercialização de peixes, crustáceos e moluscos foi executado em 2018 no âmbito dos projetos de monitoramento da atividade pesqueira no Estado do Rio de Janeiro (PMAP RJ e PMAP Norte Fluminense), executados pela FIPERJ e FUNDEPAG. O trabalho foi desenvolvido em centros tradicionais de comercialização (INFOPESCA, 2010), sendo um centro de comercialização atacadista, representado pelo CEASA-RJ, e sete varejistas, distribuídos em seis municípios: Mercado de Peixe de Angra dos Reis; Mercado do Produtor e Mercado de Peixe de Barra de Guaratiba Neco Russo, no Rio de Janeiro; Mercado de Peixe São Pedro em Niterói; Mercado de Peixe e Frutos do Mar de Cabo Frio; Mercado Municipal de Peixe de Macaé; e Peixarias em Rio das Ostras.

A periodicidade do levantamento foi diária no Pavilhão 12 do CEASA-RJ, e incidiu sobre os produtos frescos provenientes da pesca. Nos centros varejistas, o levantamento foi semanal e a pesquisa abrangeu os produtos provenientes da pesca e aquicultura. As informações incluíram: categoria do pescado, tamanho comercial (PPP, PP, P, M, G, GG, EXG), preço unitário (R$/kg), quantidade (kg) e estado de origem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 88 categorias de pescado fresco provenientes da pesca no CEASA-RJ. A corvina ocorreu em 99,5% dos dias, seguida da tainha, raia, sardinha-laje, presentes em mais de 97%. O volume monitorado em 2018 foi 42.600t, o que gerou R$351 milhões em valor movimentado. O pescado foi proveniente de 8 estados, sendo 74% do Rio de Janeiro, 20% de Santa Catarina. SC forneceu, em volume, 64% da corvina e 61% da anchova disponíveis. A corvina foi o principal recurso, com 9.700 t, 20% do total comercializado em 2018, e movimentou R$67 milhões anuais, 18% do total, alcançando um preço médio de R$5,00/kg. Pio (2015) apontou que em 2012, 30% da corvina descarregada em SC era escoada diretamente para a praça do Rio de Janeiro, e em média 50% passava pela indústria, chegando congelada e fresca/resfriada. Em 2018, o volume ofertado por SC ao mercado do CEASA-RJ representou 45% da produção catarinense do recurso (UNIVALI, 2020). Peixes pelágicos como sardinha-laje (4.735t; R$9,7 milhões), sardinha-verdadeira (3,410t; R$16,7 milhões) e xerelete (3.110t; R$16,5 milhões) figuraram em seguida em volume. O segundo pescado mais importante em valor foi o camarão-rosa, movimentando R$29,5 milhões e 545,5t (19º em volume), tendo sido o mais valorizado do mercado, com preço médio de R$53,77/kg, e máximo de R$130,00/kg, em janeiro. Outros recursos demersais posicionaram-se dentre os mais valorizados, polvo, com R$29 milhões (R$24,53/kg), e namorado, com R$27 milhões (R$20,11/kg). No mercado varejista 97 produtos foram avaliados. A corvina foi o recurso mais frequente em todos os Centros de comercialização varejistas, com exceção de Angra dos Reis. Sua preferência pelo consumidor fluminense foi corroborada pela POF 2017/2018 (IBGE, 2024b). O valor médio da corvina no varejo foi R$13,50/kg, 270% mais elevado do que no atacado, sem considerar o tamanho comercial. Apesar das regionalidades, nota-se que três categorias provenientes da pesca: corvina, anchova e pescada; e duas da aquicultura: camarão-cinza de

cultivo e tilápia, com origem externa ao Rio de Janeiro, foram importantes em todos os centros pesquisados. A crescente oferta da tilápia para o consumo da população foi ilustrada para o estado, uma vez que não era registrada na POF de 2008-2009 (IBGE, 2024). Apesar da alta de preços associadas à Semana Santa e o verão, decorrente do turismo costeiro, a oferta estável de produtos padronizados e em escala, associada à produtividade e cadeia logística (Pincinato, R.B.M; Asche, F. 2016), facilitam o planejamento do mercado e incentiva o consumo.

CONCLUSÃO

O mercado do Rio de Janeiro é estratégico para a cadeia brasileira de pescado, que tem no mar ou água salgada, sua principal fonte de matéria-prima. Os indicadores de comercialização mostram a diversidade e valorização de produtos oferecidos pela pesca, e a importante complementação da oferta pela aquicultura, permitindo a expansão do consumo. Evidências de oferta de produtos não produzidos ou industrializados no estado, necessária para suprir a demanda do consumidor final, demonstram preferências de consumo, bem como o papel vital do mercado fluminense para manutenção das relações comerciais regionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. 2024a. Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008/2009. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?=&t=downloads. Acessado em 25 de maio de 2024.

IBGE. 2024b. Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2017/2018. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/24786-pesquisa-de-orcamentos-familiares-2.html?=&t=downloads. Acessado em 25 de maio de 2024.

INFOPESCA. 2010. Mercado de pescado na Região Metropolitana. Rio de Janeiro. 103pp.

FIPERJ. 2013. Diagnóstico da Pesca no Estado do Rio de Janeiro. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, Niterói. 108pp.

Pincinato, R.B.M; Asche, F. 2016. Market integration in Brazilian shrimp markets, Aquaculture Economics & Management, DOI: 10.1080/13657305.2016.1212124

Pio, V.M. 2015. Avaliação do desempenho biológico, econômico e social de medidas de gestão da pescaria industrial da corvina (*Micropogonias furnieri*) com redes de emalhar de fundo em Santa Catarina, Brasil. Tese de Doutorado. UNIVALI, Itajaí.

UNIVALI. 2020. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado de Santa Catarina – PMAP-SC. Relatório Técnico Final. Disponível em: https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-da-atividade-pesqueira-pmap-sc. Acessado em 26 de maio de 2024.

FONTE FINANCIADORA

PMAP Norte Fluminense – a realização do projeto de apoio à pesquisa marinha e pesqueira é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta – TAC Frade, de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF, tendo como gestor financeiro e operacional o FUNBIO.

PMAP RJ - a realização do projeto é uma medida condicionante do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA, para os empreendimentos de exploração e produção de óleo e gás de responsabilidade da Petrobras no Polo Pré-sal da Bacia de Santos.

Painel

Aquicultura e Pesca

936 - OCORRÊNCIA E CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Sardinella brasiliensis* NOS DESEMBARQUES PESQUEIROS: REVISITANDO 22º-24ºS, 1981

BRUNA STUANY CARDOSO[1], ANDRÉ MARTINS VAZ DOS SANTOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: brunastuany@gmail.com

Palavras-chave: Biologia reprodutiva, Brasil, Pesca, Relação Comprimento-Peso, Sardinha-Verdadeira

INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos e computacionais têm permitido, principalmente nos últimos 25 anos, aprimorar a análise de dados, incluindo aqueles provenientes de pescarias. Países europeus tem tradição de monitoramento dos desembarques pesqueiros (informações básicas: como, quando, quanto, onde) e de características biológicas dos recursos pesqueiros (Jennings et al., 2001). No Brasil, esta não é uma realidade; ainda assim, existem dados relativamente bons para o principal recurso pesqueiro marinho da região Sudeste-Sul do Brasil, a sardinha-verdadeira, *Sardinella brasiliensis*. Dados e materiais históricos têm sido recuperados para a avaliação de séries temporais e disponibilização online. O presente estudo apresenta as informações de 1981.

METODOLOGIA

Registros históricos (dados biológicos) de *S. brasiliensis* pertencentes ao Laboratório de Esclerocronologia (LABESC-UFPR) foram digitados em planilhas para checagem de dados e materiais e incorporação no Acervo de Estruturas Calcificadas – FishCAST (Vaz-dos-Santos, 2023). Em paralelo, estas informações foram reexaminadas considerando a atualização de conhecimentos e tecnologias. Dados de comprimento total (TL, mm), peso total (TW, g), sexo e maturação gonadal (adaptado de Brown-Peterson et al., 2011) de 1220 exemplares coletados de janeiro a novembro de 1981 em desembarques pesqueiros da Bacia do Sudeste do Brasil entre 22º-24ºS foram analisados quanto à: frequência de ocorrência mensal e proporção sexual, avaliada com um teste qui-quadrado de heterogeneidade (variação mensal e total), estimativa da relação comprimento-peso e, avaliação da biologia reprodutiva quando à variação da maturação gonadal e da relação gonadossomática (RGS) de fêmeas ao longo do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os exemplares apresentaram comprimento total entre 105 e 239 mm, peso total entre 9,10 e 117,60 g, sendo 17 indivíduos com sexo não identificado (105≤TL≤173 mm, 9,10≤TW≤49,40 g), 567 machos (124≤TL≤233 mm, 15,5≤TW≤109,6 g) e 636 fêmeas (120≤TL≤239 mm, 14,7≤TW≤117,6 g). Não houve amostragens em abril, maio, junho e dezembro. Nos outros meses, a proporção sexual tendeu a ser maior para fêmeas, com variação significativa nos meses de janeiro (c2=5,88, p=0,015), fevereiro (c2=4,63, p=0,031), setembro (c2=4,20, p=0,041) e para o ano como um todo (c2heterogeneidade=15,03, p=0,036). Os parâmetros da relação comprimento-peso foram (± erro padrão): a=3,152×10-6±0,3×10-6, b=3,186±0,018. Foram encontradas fêmeas em todas as fases de maturação gonadal, com a respectivas frequências e valores de RGS (± erro padrão): imaturas (n=135, 0,299±0,019), em desenvolvimento (n=364, 2,344±0,081), capazes de desovar (n=70, 4,881±0,204), desovantes (n=24, 3,610±0,796) e em regeneração (n=42, 0,709±0,084). A época de desova foi caracterizada pela ocorrência de fêmeas desovantes e em regeneração, registradas nos meses de janeiro a março (final do período de desova de 1980-1981) e em novembro (início da desova do período de 1981-1982). Os valores médios de RGS de fêmeas ao longo do tempo (excluindo as imaturas) apresentaram os maiores valores em janeiro e fevereiro, decrescendo em março, com o menor valor em julho e subsequente aumento paulatino até novembro, consistente com desova no início do ano e maturação para início de desova no final do ano.

Os dados aqui analisados foram aqueles que, ao longo do tempo, permitiram estabelecer o padrão populacional de *S. brasiliensis*. O espectro populacional analisado indicou padrão alométrico positivo de ganho de massa (b>3) associado, no caso das fêmeas, à variação do peso das gônadas em relação ao peso dos indivíduos e

desenvolvimento gonadal. Este referencial é importante para avaliar mudanças ao longo do tempo, como início da desova mais cedo registradas nos anos 2000 (Petermann e Schwingel, 2016).

CONCLUSÃO

Os dados de 1981 representam a condição da sardinha-verdadeira explotada àquela época. A estes registros, serão adicionadas informações de anos subsequentes, para análises temporais decadais, incluindo anos em que o fenômeno El Niño foi registrado, fator de influência na disponibilidade de recursos pesqueiros. Ainda, os otólitos de *S. brasiliensis* de 1981 estão sendo reanalisados, para diagnóstico do crescimento à luz do atual padrão de atribuição da idade, diferente do que era utilizado nos anos 1980.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brown-Peterson, N. J.**,** Wyanski, D. M.**,** Saborido-Rey, F.**,** Macewicz, B. J. and Lowerre-Barbieri, S. K.(2011). A Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes', Marine and Coastal Fisheries, 3: 1, 52 — 70, First published on: 03 May 2011 (iFirst). https://doi.org/10.1080/19425120.2011.555724

Jennings, S.; Kaiser, M. J.; Reynolds, J. D.. Marine Fisheries Ecology. Melbourne: Blackwell Publishing, 2001.

Petermann, A.; Schwingel, P. R. Overlap of the reproductive cycle and recruitment of the four main species caught by the purse seine fleet in Brazil. Latin American Journal Of Aquatic Research, Itajaí, v. 44, n. 5, p. 1069-1079, 10 nov. 2016. Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso. http://dx.doi.org/10.3856/vol44-issue5-fulltext-17

Vaz-dos-Santos, A. M. 2023. FishCAST: Collection of Fish Calcified Structures. World Wide Web electronic publication. www.fishcast.info**,** version 06/2023.

Painel

Aquicultura e Pesca

974 - REDUZINDO LACUNAS DE CONHECIMENTO: ALGUMAS RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS EM NEOGASTROPODES DO SUDESTE-SUL DO BRASIL

ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS[1], JULIANA BELTRAMIN DE BIASI[2], MARCUS HENRIQUE CARNEIRO[3]

[1]HUMAITÁ CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]LECOMAR - LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SISTEMAS AQUÁTICOS TROPICAIS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, PORTO SEGURO, BA, BRASIL, [3]C) NÚCLEO REGIONAL DE PESQUISA DO LITORAL NORTE, CENTRO DE PESQUISA DO PESCADO MARINHO, INSTITUTO DE PESCA – APTA – SAA, UBATUBA, SP, BRASIL

Email: argtomas@gmail.com

Palavras-chave: fauna acompanhante, molusco, pesca

INTRODUÇÃO

As espécies marinhas de moluscos gastrópodes, geralmente capturadas como fauna acompanhante das pescarias de arrasto, apresentam interesse comercial mais por razões culturais do que alimentares. No Sudeste/Sul do Brasil é comum a comercialização de conchas de diversas espécies, com finalidades ornamentais, musicais e religiosas, notadamente as de maior dimensão como *Adelomelon beckii* e *Zidona dufresnii*, que em comum com *Buccinanops cochlidium*, *Stramonita brasiliensis* e *Olivancillaria urceus*, carecem de suficientes conhecimentos biológicos e medidas de gestão de uso e ordenamento pesqueiro, aplicáveis para o Brasil. Este estudo apresenta relações morfométricas destas espécies como contribuição para a redução dessas lacunas.

METODOLOGIA

O total de 1.313 exemplares de conchas de *A. beckii* (n=22), *B. cochlidium* (n=102), *O. urceus* (n=410), *S. brasiliensis* (n=639) e *Z. dufresnii* (n=140) foram obtidos em descargas pesqueiras e locais de comercialização de artesanatos nos municípios do Rio de Janeiro/RJ, Santos/SP e Ubatuba/SP, e da Coleção Malacológica do Museu de Zoologia da USP (MZUSP). As nomenclaturas taxônomicas utilizadas seguem Rosenberg (2009) e o Projeto MolluscaBase (2024). Para a análise morfométrica foram consideradas as medições de comprimento total (TL) e largura total (TW) para todas as espécies, para o cálculo das regressões lineares e do índice geral de circularidade (GRI=TW/TL). Adicionalmente, para *A. beckii* e *Z. dufresnii* (Família Volutidae), foram medidos o comprimento da abertura (AL) e a largura da abertura (AW), para o cálculo do comprimento relativo da abertura (RLA=AL/TL), a largura relativa da abertura (RWA=AW/LT), a forma relativa da abertura (RSA=AW/AL) e a expansão relativa da abertura (REA=AW/TW).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos dos TL foram: (a) *A. beckii* de 264,14±62,85 mm (221 a 349 mm); (b) *B. cochlidium* de 508,07±60,48 mm (345 a 657 mm); (c) *O. urceus* de 372,88±44,49 mm (255 a 511 mm); (d) *S. brasiliensis* de 31,45±7,85 mm (14 a 68 mm) e (e) *Z. dufresniii* de 129,11±33,79 mm (54 a 266 mm). As relações entre TL x TW foram: (a) TL=4,456+0,423TW; (b) TL=121,88+1,304TW; (c) TL=89,101+1,145TW; (d) TL=2,836+0,568TW; e (e) TL=14,017+0,295TW. Os índices GRI médios: (a) 0,44±0,10; (b) 0,58±0,11; (c) 0,66±0,07; (d) 0,66±0,09; e (e) 0,41±0,04. Os valores médios para os índices RLA, RWA, RSA e REA foram, respectivamente, para *A. beckii* 0,55±0,12; 0,58±0,13; 0,31±0,07; e 0,72±0,06; e para *Z. dufresnii* 0,64±0,12; 0,48±0,15; 0,31±0,10; e 0,77±0,24. Estes índices não variaram com o TL para *A. beckii* e, a exceção de RLA, os demais apresentaram tendência de queda com o crescimento para *Z. dufresnii*. As relações aqui apresentadas permitem uma primeira apreciação da existência de possíveis distintas populações, ou indicação de alterações em seus parâmetros populacionais, para serem comparadas às mesmas medidas de outras regiões geográficas e/ou estudos em períodos diferentes, em especial às populações de *A. beckii* e *Z. dufresnii* distribuídas e utilizadas nas pescarias do Uruguai e Argentina, considerando que seus estoques já se encontrarem ameaçados de sobrepesca segundo Arrighetti & Penchaszadeh (2018) e Giménez & Penchaszadeh (2002).

CONCLUSÃO

Considerando a elevada longevidade alcançada por este grupo taxonômico e a ausência de regulamentações para tamanhos mínimos, épocas

e/ou cotas de captura e de períodos de "defeso" para essas espécies, somadas à lacuna de estudos e de conhecimentos de seus ciclos de vidas e de seus parâmetros populacionais, podem colocar em risco a sustentabilidade biológica, pesqueira e comercial dessas espécies em águas brasileiras, considerando elevada longevidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arrighetti F, Penchaszadeh PE. 2018. Biology and conservation of the giant marine snail *Adelomelon beckii* in Argentina. Tentacle, 26, p.19-20.

Giménez J, Penchaszadeh PE. 2002. Reproductive cycle of *Zidona dufresnei* (Caenogastropoda: Volutidae) from the southwestern Atlantic Ocean. Marine Biology, 140, p.755–761.

MolluscaBase (eds.) 2024. MolluscaBase. Accessed at https://www.molluscabase.org on 2024-05-28. doi:10.14284/448

Rosenberg G. 2009. Malacolog 4.1.1: a database of Western Atlantic marine Mollusca. http://www.malacolog.org/

FONTE FINANCIADORA

Fapesp Auxílio à Pesquisa Proc. 2018-04099-5

Painel

Aquicultura e Pesca

978 - A VARIAÇÃO SAZONAL DA COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA DAS CAPTURAS DE ESPINHEL PELÁGICO NO EXTREMO SUL DO BRASIL

MARINA BABINSCK POUBEL[1], STEFAN CRUZ WEIGERT[2], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: poubelmarina@gmail.com

Palavras-chave: composição específica; CPUE; espinhel pelágico; parâmetros oceanográficos; sazonalidade

INTRODUÇÃO

A pesca de grandes pelágicos tem considerável importância econômica e abrange espécies como tubarões, atuns e espadartes, cuja dinâmica populacional dos estoques está relacionada às variações nos parâmetros oceanográficos, refletidas diretamente sobre a capturabilidade dos indivíduos. O manejo eficaz da atividade pesqueira depende da coleta de dados sobre a atuação da frota, incluindo a determinação de índices de abundância e padrões de distribuição das espécies-alvo. As espécies visadas nessa modalidade estão comumente associadas a feições oceanográficas de mesoescala e com características sazonais marcantes.

METODOLOGIA

O objetivo do presente estudo é avaliar a sazonalidade da composição das capturas, considerando as taxas de captura por unidade de esforço (CPUE), da frota comercial de espinhel pelágico sediada em Rio Grande (RS). A partir de 11 viagens monitoradas por observadores de bordo durante o ano de 2019 foram analisados dados referentes a 108 lances, distribuídos durante 139 dias, dos quais foi registrado o número absoluto de indivíduos capturados por espécie. Os valores CPUE foram determinados considerando número de indivíduos a cada 1.000 anzóis.

Os parâmetros oceanográficos analisados, por sua vez, foram obtidos a partir de sensoriamento remoto, com as médias mensais de concentração de clorofila-a (CHL), temperatura da superfície do mar (SST) e salinidade (SAL). As imagens de CHL e SST foram capturadas pelo sensor MODIS - Aqua (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), já os dados de SAL foram obtidos por modelagem numérica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período observado, as embarcações monitoradas capturaram 7.371 indivíduos pertencentes a 12 espécies: tubarão-azul (*Prionace glauca*), espadarte (*Xiphias gladius*), albacora-laje (*Thunnus albacares*), albacora-branca (*Thunnus alalunga*), albacora-bandolim (*Thunnus obesus*), dourado (*Coryphaena hippurus*), anequim (*Isurus oxyrhyncus*), peixe prego (Ruvettus pretiosus), peixe rato (*Lepidocybium flavobrunneum*), bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*), cavala (*Scomberomorus cavalla*) e peixe lua (*Lampris* ssp.).

Durante o verão, a CPUE foi elevada para os peixes prego e rato, com média de 28,65 e 16,88 ind./1.000 anzóis, respectivamente. O verão apresentou a menor concentração média de CHL do ano, 0,172 mg/m³. A SST alcançou os valores máximos e médios mais altos, 26,65°C e 25,92°C, respectivamente. A SAL apresenta o menor valor médio do ano, 36,21.

Durante o outono, o destaque foi para o tubarão-azul, com uma média de CPUE de 58,59 ind./1.000 anzóis, a mais alta entre todas as espécies e estações. Houve maior variação entre os parâmetros, com média de CHL 0,255 mg/m³. O outono apresentou SAL e SST médias menores que o verão, de 34,42, e 21,44°C, respectivamente.

No inverno, as maiores capturas foram de albacora-branca, espadarte e tubarão-azul, com médias de CPUE de 17,55, 9,83 e 7,47 ind./1.000 anzóis, respectivamente. Houve grande variação na CHL, com concentração elevada em comparação com os outros períodos, de 0,654 mg/m³. A SAL apresentou pouca variação em relação ao outono, com média de 36,40. A SST média foi 20ºC.

Na primavera, o anequim teve a maior captura, com CPUE média de 18,35 ind./1.000 anzóis, seguido pelo tubarão-azul e o espadarte. A CHL diminui, com valor médio de 0,345 mg/m³. A salinidade é significativamente menor do que quando comparada com as demais estações, com valor médio de 35,45. A SST média é de 21,04°C.

Em estudo similar, realizado em meados da década de 1990, tubarão-azul, espadarte, dourado,

anequim, albacora-branca e albacora-laje foram as espécies mais capturadas. Na análise realizada, foi observado o predomínio de prego e rato no verão, tubarão-azul e espadarte no outono, albacora-branca, espadarte e tubarão-azul no inverno, e tubarão-azul e anequim na primavera.

O tubarão-azul, assim como o espadarte, é encontrado em regiões com predomínio de águas frias altas concentrações de CHL. A albacora-branca, amplamente distribuída no Atlântico Sul, apresenta capturas elevadas no inverno, também frequentemente associada ao espadarte. Historicamente, as pescarias do espadarte e da albacora-branca estão comumente associadas, logo, a elevada captura dessas duas espécies em regiões e épocas similares é esperada.

CONCLUSÃO

Os resultados apontam diferentes composições específicas nas capturas sob diferentes condições ambientais. Durante o verão, a SST elevada e menores valores de CHL coincidem com altas capturas dos peixes prego e rato. O outono apresenta uma suavização nos valores de SST e os mais elevados valores de SAL, com captura predominante do tubarão-azul. No inverno, com variações ambientais significativas, a albacora-branca, espadarte e tubarão-azul foram predominantes, especialmente em regiões com menores SST. Já na primavera, quando a SST e a SAL aumentam gradativamente o anequim liderou as capturas, superando as do tubarão-azul e do espadarte, que também são relativamente elevadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

McCluney, J. K., Anderson, C. M., & Anderson, J. L. 2019. The fishery performance indicators for global tuna fisheries. Nature communications, 10(1), 1-9.

Haimovici, M., C. L. D. B. Rossi-Wongtschowski, M. C. Cergole, L. S. P. Madureira, R. A. Bernardes & A. O. Ávila-da-Silva. 2006. Recursos pesqueiros da Região Sudeste-Sul. Pp. 207-234. In: MMA, 2006. Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva do Brasil – relatório executivo. Brasília, MMA, 279p.

Weidner, D. M. & Arocha, F., 1999. South America: Axtlantic, part A., Section 2 Segment B) in

FONTE FINANCIADORA

Projeto de Gestão da Pesca do Tubarão-Azul e Monitoramento do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, subsidiado pela Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura – SEMA/RS

Painel

Aquicultura e Pesca

981 - ANÁLISE SAZONAL DA PESCA DE TUBARÃO-AZUL (*Prionace glauca*) NO EXTREMO SUL DO BRASIL

MARINA BABINSCK POUBEL[1], STEFAN CRUZ WEIGERT[2], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: poubelmarina@gmail.com

Palavras-chave: Tubarão-azul; CPUE; espinhel pelágico; parâmetros oceanográficos; sazonalidade.

INTRODUÇÃO

O esforço realizado pela atividade pesqueira e os parâmetros oceanográficos são fatores decisivos na dinâmica populacional de grandes pelágicos como o tubarão-azul (*Prionace glauca*), que tem sua distribuição frequentemente associadas a vórtices e frentes oceanográficas. Na região sudoeste do Atlântico, a migração e reprodução dos indivíduos corresponde às intensas variações sazonais. A análise das variações das capturas ao longo do ano oferece informações sobre a resposta da espécie às mudanças no ambiente. A associação entre essas informações é essencial para orientar o manejo sustentável e as estratégias de conservação, visando a sustentabilidade da atividade pesqueira.

METODOLOGIA

O presente estudo tem como objetivo analisar a sazonalidade da composição das capturas de tubarão-azul. Para isso, foram obtidos dados de captura referentes 108 lances de espinhel de superfície, em número absoluto de indivíduos, coletados por observadores de bordo em 11 viagens ao longo de 139 dias durante o ano de 2019, a bordo de embarcações sediadas em Rio Grande (RS). Os valores de CPUE foram determinados considerando número de indivíduos a cada 1000 anzóis. Para os parâmetros oceanográficos, foram consideradas médias mensais de concentração de clorofila-a (CHL), temperatura da superfície do mar (SST) e salinidade (SAL), obtidos por meio de sensoriamento remoto. As imagens da CHL e SST foram capturadas pelo sensor MODIS - Aqua (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer), e os dados de SAL foram obtidos através de modelagem numérica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de CPUE por estação apontam grande sazonalidade ao longo do ano: altas capturas no outono e na primavera e baixas capturas no verão e no inverno. A SSS permanece relativamente constante ao longo da realização dos lances, independentemente da estação, sugerindo que oscilações nas CPUEs não correspondem às variações registradas nesse parâmetro. Por outro lado, a SST apresenta maior sazonalidade: no verão, os valores são elevados, enquanto no outono, inverno e primavera, as temperaturas se tornam mais amenas, especialmente no inverno.

Para as capturas com CPUE elevada, observa-se que a SST tende a ser mais baixa do que os valores registrados para CPUEs baixas, especialmente no outono e na primavera, onde as elevadas capturas estão associadas a valores entre 19°C e 23°C. Em relação à CHL, é consideravelmente mais alta em lances realizados no inverno, estação que apresenta baixas capturas. Na primavera, essa relação é reafirmada: altos valores de CPUE associados a baixos valores de CHL.

Os padrões observados indicam que a ocorrência da espécie está relacionada a valores de SSS característicos de águas oceânicas, maiores do que em regiões costeiras. Além disso, os lances com maiores valores de CPUE estão frequentemente associados a baixas concentrações de CHL durante o outono e a primavera, e a uma SST relativamente mais baixa no outono e na primavera, mas não no inverno. Para lances com CPUE baixa, a CHL tende a ser maior, assim como a SST.

A pesca do tubarão-azul é responsável pelas maiores capturas realizadas pela frota de espinhel pelágico atuante na região. Durante os anos de 1996 e 1997, essa espécie predominou em todas as estações do ano, com uma captura notável na região da plataforma externa, talude e oceânica.

No outono, as áreas de pesca apresentam intensos gradientes de SST gerados devido ao recuo das águas quentes tropicais, criando condições ideais para a espécie. Duas áreas de frequente distribuição do tubarão-azul podem ser reconhecidas: regiões de águas frias próximas a plataforma externa e áreas oceânicas ao redor da elevação de Rio Grande. Os resultados reafirmam a associação da espécie a regiões com temperaturas mais frias.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam uma relação não linear entre parâmetros e captura, evidenciando um intervalo ótimo de SST entre 19°C e 23°C. Menores SSTs (inverno), e maiores (verão), estão associadas a diminuição das CPUEs. Quanto à CHL, embora alta no inverno, não está relacionada a altas CPUEs em comparação com outono e primavera, sugerindo não haver impacto direto sobre as capturas. Maiores capturas registradas durante o ano estão associadas à baixa CHL, particularmente no verão.

Os resultados destacam a complexidade das interações entre os parâmetros e a espécie, sugerindo a necessidade de uma abordagem multifatorial na avaliação de padrões de captura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

McCluney, J. K., Anderson, C. M., & Anderson, J. L. 2019. The fishery performance indicators for global tuna fisheries. Nature communications, 10(1), 1-9.

Haimovici, M., C. L. D. B. Rossi-Wongtschowski, M. C. Cergole, L. S. P. Madureira, R. A. Bernardes & A. O. Ávila-da-Silva. 2006. Recursos pesqueiros da Região Sudeste-Sul. Pp. 207-234. In: MMA, 2006. Programa REVIZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva do Brasil – relatório executivo. Brasília, MMA, 279p.

Olson, D. B. 2002. Biophysical dynamics of ocean fronts. The sea, p. 187-218.

Weidner, D. M. & Arocha, F., 1999. South America: Axtlantic, part A., Section 2 Segment B) in

FONTE FINANCIADORA

Projeto de Gestão da Pesca do Tubarão-Azul e Monitoramento do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, subsidiado pela Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura – SEMA/RS

Painel

Aquicultura e Pesca

984 - INITIAL RESULTS FOR THE SOUTHWESTERN ATLANTIC DOLPHINFISH STOCK USING THE CATCH-ONLY STATE-SPACE BAYESIAN METHOD (CMSY++)

THAIZA MARIA BARRETO[1], JASON COPE[2], LOREN MCCLENACHAN[3], BRUNO LEITE MOURATO[4], FLÁVIA LUCENA FRÉDOU[5]

[1]UNIVERSIDADADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCP, [2]FISHERY RESOURCE ANALYSIS AND MONITORING DIVISION, NORTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTER, NOAA, 2725 MONTLAKE BLVD. EAST, SEATTLE, WA 98112-2013, [3]ENVIRONMENTAL STUDIES AND HISTORY DEPARTMENT, UNIVERSITY OF VICTORIA, VICTORIA, BC V8W 2Y2 BRITISH COLUMBIA, CANADA, [4]INSTITUTO DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), 11070-100, SANTOS, SP, BRAZIL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE), DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA (DEPAQ), 52171-900, RECIFE, PE, BRAZIL

Email: barreto.thaiza@gmail.com

Keywords: stock status, biomass

INTRODUCION

The dolphinfish *Coryphaena hippurus* is a fast-swimming, highly migratory and epipelagic predator, occurring in tropical and subtropical waters. Currently, dolphinfish lacks management by any Atlantic RFMO, despite its crucial role in commercial, artisanal, and recreational fisheries (Merten et al. 2022; Damiano et al. 2024). In Brazil, artisanal and industrial fleets have been targeting dolphinfish since the 1980s, however it must be considered the absence of regulations and the high uncertainty involving coastal and oceanic pelagic landings. Thus, the aim of this study is to assess the stock status of the Southwestern dolphinfish stock using the most recent reconstructed catch history.

METHODS

The study area was the east migratory circuit from Rio Grande do Norte down to the south reaching the Southern states of Brazil (Stock East, Barreto et al. pers. comm.). It was applied the catch-only Monte-Carlo filter method CMSY++ using landing data from 1950 to 2015 (Freire et al. 2021) and SPR estimated from The Stock Assessment Continuum Tool (Cope, 2020) as proxy of biomass for the same period. Thus, a Bayesian state-space Schaefer surplus production model (BSM component) was used to produce the stock status estimates for MSY, FMSY, BMSY, B/BMSY and F/FMSY. The range for the prior of parameter intrinsic growth rate r was 0.8 to 1.5 (high resilience) and the prior for the carrying capacity K ranged from 0.8 to 0.99.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the CMSY++ method for the dolphinfish stock in the Southwestern Atlantic Ocean showed maximum sustainable yield (MSY) estimated at 6.950 t (95% CR.I. 6.180-8.010 t) and the posterior estimated for the ratio of the biomass in 2015 to that at MSY (B2015/BMSY) was 1.24, while the posterior median for the ratio of fishing mortality rate in 2015 to that at MSY (F2015/FMSY) was 0.712. The posterior median for the K was 25.600 t (95% CR.I. 21.300-34.200 t), while the posterior median estimated for the r was 1.12 (95% CR.I. 0.837-1.33). Although current fishing mortality is below FMSY, the CMSY++ method showed that the current stock biomass is above BMSY at the last year. The exploitation rate showed an initial increase from the early 1980s, and after a sharp increase from values around 0.35 to values around 1.02 from 2000s, where reached its maximum exploitation rate in 2007. This increase was followed by a sharp and brief decrease in the early 2010s when F/FMSY values fell below 1. The stock biomass follows more or less the inverse trend to that of F/FMSY, with values slightly decreasing from early 1980s, followed for a rapid decreased after 2000, and by 2010, the stock reached the lower biomass. In the last 5 years of the time series, it shows a slight recovery to above the BMSY. Those trends in fishing effort were first described by Martins at el. (2005) which indicated the increase of the pelagic fisheries along the central coast of Brazil, beginning in the late 1980s, also targeting dolphinfish. Subsequently, Lessa et al. (2004) suggested that in the North and Northeast regions, the dolphinfish fishery conducted by the artisanal fleet indicated a state of overfishing of the stock. Additionally, Dallagnolo and Andrade (2007) observed a decline in CPUE from 2001 to 2005 in the semi-industrial fleet operating in the southwestern region of Brazil. After 2015, there are no information on landings from Brazilian fisheries, only sparse information from a few coastal states. Results suggest that stock status trajectories, considering the kobe biplot, showed a typical anti-clockwise pattern, moving from

initially underexploited stock due to low fishing effort, through a period of intense fishing effort (late 2000s) and lower biomass (late 2000's). The relative biomass of the last years of the time series suggests that stock is recovering to levels around BMSY at the last year.

CONCLUSION

The findings underscore the need for immediate attention to the management of the dolphinfish stock in the Southwestern Atlantic Ocean. Despite indications of sustainable fishing levels, the trajectory of stock status reveals past periods of intense exploitation and declining biomass. These trends, observed since the late 1980s and the recent increase in fishing pressure (Damiano et al. 2024), highlight the importance of proactive management strategies to prevent overfishing and must be considered for objectives of Brazilian fishery management.

REFERENCES

Barreto et al. pers. comm. Length based population dynamics of two common dolphinfish stocks in Western Atlantic: contribution for data poor stock assessments.

Merten, W., Appeldoorn, R., Grove, A., Aguilar-Perera, A., Arocha, F., & Rivera, R. (2022). Condition of the international fisheries, catch and effort trends, and fishery data gaps for dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) from 1950 to 2018 in the Western Central Atlantic Ocean. Marine Policy, 143, 105189.

Damiano, M. D., Karnauskas, M., Merten, W., & Cao, J. (2024). Spatiotemporal dynamics of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the western Atlantic Ocean. Fisheries Bulletin, 122:26–43.

Freire, K. M. F., Almeida, Z. D. S. D., Amador, J. R. E. T., Aragão, J. A., Araújo, A. R. D. R., Ávila-da-Silva, A. O., ... & Vianna, M. (2021). Reconstruction of marine commercial landings for the Brazilian industrial and artisanal fisheries from 1950 to 2015. Frontiers in Marine Science, 8, 659110.

Lessa, R., & Santana, F. M. (2016). Growth of the dolphinfish *Coryphaena hippurus* from north-eastern Brazil with an appraisal of the efficacy of scales and otoliths for ageing. Journal of Fish Biology, 89(1), 977-989.

Martins, A.S.; Olavo, G.; Costa, P.A.S. 2005 A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil. In: Costa, P.A.S.; Martins, A.S.; Olavo, G. Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 35-55.

Dallagnolo, R., & Andrade, H. A. (2008). Observações a respeito da pescaria sazonal de dourado (*Coryphaena hippurus*) com espinhel-de-superfície no sul do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 34(2), 331-335.

SPONSORS

The first author is supported by CAPES (Brazilian Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) and CAPES-Print (Programa Institucional de Internacionalização). The first author thanks the Tropical Atlantic Interdisciplinary laboratory on physical, biogeochemical, ecological and human dynamics, (LMI-TAPIOCA) and Institut de recherche pour le développement (IRD).

Painel

Aquicultura e Pesca

991 - GROWTH ESTIMATION OF *Chloroscombrus chrysurus* CONSIDERING THE FORMATION OF ONE OR TWO RINGS PER YEAR IN THE OTOLITHS

KATHLEEN ANGELICA RAUTENBERG[1], DIMITRIS POLITIKOS[2], EDUARDO LUIS CUPERTINO BALLESTER[3], PAULO RICARDO SCHWINGEL[4], ANDRÉ MARTINS VAZ DOS SANTOS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]HELLENIC CENTER FOR MARINE RESEARCH, [3]POST-GRADUATE PROGRAM IN AQUACULTURE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: kathleenrautenberg@live.com

Keywords: Atlantic-bumper, age-and-growth

INTRODUCION

Accurate determination of fish age and growth is essential for understanding population dynamics and for the use and management of species and their habitats. Analysis of calcified structures, remarkably otoliths, is the best technique for age and growth of teleost fishes. *Chloroscombrus chrysurus* is a small pelagic fish that has been an important resource for the purse seine fleet in the southwestern Atlantic Ocean. Occupying shallow and estuarine waters as larvae and juveniles, and forming dense shoals in coastal waters and the open ocean as adults, its dynamic habitat usage contributes to its unique growth pattern.

METHODS

Individuals of *C. chrysurus* were collected from commercial landings of the purse seine fleet in the Southwestern Atlantic Ocean between 2006 and 2018 (22-29°S). In the laboratory the fish total length was measured (TL, 0.1mm), subsequently the sagittae otoliths were extract, cleaned and photographed under reflected light against a dark background, using a binocular stereomicroscope equipped with a digital camera. Otolith length (LO) and height (HO) were measured to the nearest 0.1 mm, and age was determined blindly by two different readers, each conducting readings twice. The readings recorded the number of rings (Nr), otolith radius (Ro; 0.001 mm), ring radius (Rn; 0.001 mm), and edge type (translucent [TR] or opaque [OP]). Reading's accuracy, precision and consistency was assessed by the average percentage error (APE), coefficient of variation (CV), age-bias plot, constancy plot and boxplot. The periodicity of growth rings formation was graphically evaluated by the relative marginal increment ratio (RMI) and edge type. Von Bertalanffy growth model simulations were subsequently conducted considering monophasic and biphasic growth, one ring per year and two rings per year, with random growth parameters ($TL\infty$, k, and t0) and locked and unlocked values of $TL\infty$ and t0.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 1009 otoliths of *C. chrysurus* were analyzed. Morphometric data ranged from 155 to 400 mm for TL, 3.761 to 7.540 mm for LO, 1.850 to 3.287 mm for HO, and 1.855 to 3.754 mm for RO. Otoliths had between 2 and 8 growth rings, 78.6% of fish had between 4 and 6 rings, with age group 5 being the most common (29.6%). The readings were precise (APE = 5.81% and CV 10.72%), with consistent ring radius position relative to TL and minimal overlap between measurements. Monthly variation in the average of the marginal increment (RMI) and edge type analysis suggested ring formation in the first half of the year, possibly in February. However, both analyses were inconclusive in determining the periodicity of ring formation, especially in the second half of the year when values showed monthly fluctuations. This led us to the question "Does *C. chrysurus* form one or two rings per year? All VBGM simulations fitted show *C. chrysurus* growing. Based on the set of selection criteria of Akaike's coefficient (AIC = 45714.31), the lowest standard error (SE = 26.66) of the regression, the graphical goodness of fit, and the biological meaning, the best fit was the biphasic model, based on retro calculated LT values with $TL\infty$ and t0 fixed values: $TLt = 421 * [1 - h / (t - th)] * [1 - e^{-0.45973 (t + 0.0027)}]$ considering the formation of two rings per year. The simple VBGM had the highest AIC values and did not explain *C. chrysurus* growth as well as the biphasic von Bertalanffy. The simulations considering one ring per year, both mono and biphasic VBGM, had underestimated the growth rate. The biphasic growth model, with two rings forming per year had produced more plausible results.

CONCLUSION

Due to the dynamic life cycle of *Chloroscombrus chrysurus*, characterized by migration between the estuary and the ocean, an intriguing ring pattern formation was observed on its otoliths. Based on the findings presented here, we suggest that *C. chrysurus* exhibits biphasic growth, and it is possibly forming two rings per year at a rapid growth rate of 0.45973 mm/years-1. However, the proper validation of the biannual periodicity of ring formation must be done by microstructural analysis in further studies to ensure the accuracy.

SPONSORS

CAPES, CNPQ.

Painel

Aquicultura e Pesca

993 - ALARMES ACÚSTICOS (PINGERS) PODEM CONTRIBUIR PARA A REDUÇÃO DA CAPTURA ACIDENTAL DE TONINHAS NO BRASIL

RENAN LOPES PAITACH[1], CAROLINA PACHECO BERTOZZI[2], LETÍCIA LETICIA FORATO[3], CAMILA DOMIT[4], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[5], MARTA JUSSARA CREMER[6]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL- LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS., [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [5]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA), [6]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: renan_ptch@hotmail.com

Palavras-chave: Pontoporia blainvillei; byctach; pinger; monitoramento acústico passivo; conservação

INTRODUÇÃO

Captura acidental (bycatch) em redes de emalhe é a principal causa de mortalidade de toninhas (*Pontoporia blainvillei*), levando suas populações ao declínio(a). Estratégias para reduzir rapidamente o bycatch devem ser implementadas, evitando impactos socioeconômicos(b). Alarmes acústicos (pingers) são projetados para alertar cetáceos da presença das redes, reduzindo o risco de bycatch. Sua efetividade para toninhas foi verificada(c), mas é necessário compreender o seu funcionamento em situações reais de pesca, considerando aspectos ecológicos e operacionais. O objetivo deste trabalho é reportar os resultados preliminares do uso de pingers em redes de pesca de pequena escala, uma iniciativa inédita no Brasil.

METODOLOGIA

Redes de emalhe artesanal, de espera de fundo, foram monitoradas em Mongaguá–SP, entre março-2023 e janeiro-2024. Lances de redes com e sem pingers foram realizados de forma simultânea, com distância mínima de 1 milha náutica entre si. Foram utilizados pingers NetGuard 60-120kHz 145db (Future Oceans, AU), posicionados a cada 200m do cabo de boias das redes. A efetividade dos pingers em reduzir bycatch foi analisada a partir da detecção de toninhas nas proximidades das redes, utilizando dispositivos de monitoramento acústico passivo (C-POD, Chelonia Limites, UK) instalados em cada rede. Uma observadora de bordo registrou dados relativos à pesca e parâmetros ambientais. Sinais acústicos de toninhas foram detectados, classificados e utilizados como proxy para a presença da espécie(d). A influência do pinger e fatores ambientais na presença/ausência de toninhas, para cada hora de monitoramento, foi analisada com GLMM no programa R. A produtividade da pesca (captura média e total, riqueza, diversidade e comprimento médio das cinco principais espécies-alvo) foi comparada com teste Mann-Whitney. Também foram coletados dados sobre a percepção dos pescadores participantes da pesquisa (n=5) em relação ao uso do pinger. Neste caso, além de Mongaguá (n=1), considera-se menções de pescadores de Ubatuba–SP (n=2) e Laguna–SC (n=2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quarenta e cinco lances de pesca foram monitorados, sendo 23 com pingers e 22 sem pingers, totalizando 977h de registros acústicos, sendo 497h com pingers e 480h sem pingers. Em média, o comprimento e altura das redes foi de 349m (200-600m) e 5,3m (3-5,5m), respectivamente, com tamanho de malha predominante de 12cm (90% das redes). As redes operaram em uma profundidade média de 11,5m (6,6-18m). Redes de espera de fundo com malha 12-14cm, destinadas principalmente para captura de corvina, são as principais responsáveis pela mortalidade de toninhas na região estudada(e). A presença de toninhas foi menor em redes com pinger (p0,05) na captura média ou total de espécies-alvo por lance de pesca, tampouco em riqueza ou diversidade. Para as cinco principais espécies-alvo da pesca (sororoca, roncador, porquinho, pescada-amarela e corvina) também não houve diferença (p>0,05) no comprimento padrão médio dos peixes. De acordo com a percepção de 100% dos pescadores participantes da pesquisa, o pinger não atrapalhou a pesca, tanto em relação ao manuseio das redes quanto ao potencial de captura das espécies-alvo. 80% dos pescadores acreditam que o uso do pinger para redução de bycatch pode favorecer a imagem do pescador perante a sociedade e agregar valor ao pescado, enquanto 20% não acredita que o pinger possa trazer benefícios para os pescadores.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que os pingers podem auxiliar efetivamente na redução de bycatch de toninhas, de forma rápida e sem prejuízos diretos à pesca. Contudo, o problema do bycatch é complexo e o pinger não deve ser visto como uma solução única, mas sim dentro de um conjunto de estratégias. Para que se possa propor uma implantação estratégica dos pingers, é fundamental refinar informações sobre esforço de pesca, distribuição das toninhas e potencial de captura das redes. O envolvimento de toda sociedade é fundamental nesse processo, buscando garantir o acesso justo a tais mecanismos e, preferencialmente, gerando benefícios aos pescadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(a) Zerbini, A. N., Secchi, E., Crespo, E., Danilewicz, D. & Reeves, R. 2017. *Pontoporia blainvillei* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T17978A123792204. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T17978A50371075.en

(b) FAO. 2021. Fishing operations. Guidelines to prevent and reduce bycatch of marine mammals in capture fisheries. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries No.1, Suppl. 4. Rome. https://doi.org/10.4060/cb2887en

(c) Paitach, R. L., Amundin, M., Königson, S. & Cremer, M. J. 2022. Assessing effectiveness and side effects of likely "seal safe" pinger sounds to ward off endangered franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*). Marine Mammal Science, 38(3), 1007–1021. https://doi.org/10.1111/mms.12907

(d) Paitach, R. L., Amundin, M., Teixeira, G. & Cremer, M. J. 2021. Echolocation variability of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) between estuarine and open-sea habitats, with insights into foraging patterns. Journal of the Acoustical Society of America, 1 November 2021; 150 (5): 3987–3998. https://doi.org/10.1121/10.0007277

(e) Bertozzi, C. P. & Zerbini, A. N. 2002. Incidental mortality of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the artisanal fishery of Praia Grande, São Paulo State, Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 1(1), 153-160. https://doi.org/10.5597/lajam00019

FONTE FINANCIADORA

Programa Petrobrás Socioambiental; Dolphin Quest Foundation; R.L.P. agradece à FAPESC e ao CNPq pela bolsa PDJ (151280/2023-1). M.J.C. agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa (10477/2017-4).

Painel

Aquicultura e Pesca

1005 - A COLETA DE DADOS POR OBSERVADORES-DE-BORDO CIENTÍFICOS PARA SUBSIDIAR O MANEJO DE ESPÉCIES DE ELASMOBRÂNQUIOS COM DADOS INSUFICIENTES NO BRASIL - PROJETO SALVAR

ABNER VENTURA ALVES[1], DANIELLE DA SILVEIRA MONTEIRO[2], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[3], LUCIANO GOMES FISCHER[4], MARCIO DE ARAÚJO FREIRE[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]LABORATÓRIO DE ESTUDOS PARA A PESCA RESPONSÁVEL, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ. INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE - NUPEM. LABORATÓRIO INTEGRADO DE BIOLOGIA MARINHA - LIBMAR, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: abneralves_sf@hotmail.com

Palavras-chave: monitoramento-embarcado, biodiversidade, biologia-pesqueira, pesca-industrial, espécies-ameaçadas

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de estratégias de manejo pesqueiro depende da avaliação do estado de exploração dos estoques. Porém, a escassez de informações detalhadas sobre as capturas e descartes em mapas de bordo, gerada pelas restrições de desembarque de espécies de elasmobrânquios na costa brasileira dificultam a avaliação adequada do estado dos estoques, tornando-as mais vulneráveis a alterações ambientais e antrópicas.

Este trabalho destaca a importância da coleta de dados primários por observadores-de-bordo como uma solução para preencher essas lacunas de conhecimento e obter uma avaliação atualizada e fidedigna dos impactos da pesca sobre as espécies, sendo essencial para o manejo sustentável.

METODOLOGIA

Foram acompanhadas 16 viagens com observadores-de-bordo científicos do Projeto SALVAR (2022-23) em duas modalidades de pesca-industrial, 50% em Emalhe de Fundo (EF) e 50% em Arrasto de Parelha (AP). As viagens ocorreram na plataforma continental da região sul, entre Itajaí – SC e Chuí – RS, em profundidades de 4 a 77 metros (EF) e de 13 a 149 metros (AP).

Para cada embarque, prospecções e diálogos prévios foram realizados com os armadores e mestres das embarcações, nos atracadouros e entrepostos de pesca. Estes disponibilizaram voluntariamente, as vagas nos camarotes para os pesquisadores.

Os observadores, previamente treinados, coletaram informações sobre capturas estocadas, descartadas, esforço de pesca, composições de comprimentos e realizaram amostragens biológicas. Foram coletadas vértebras, mandíbulas, estruturas reprodutivas, tecidos de órgãos internos, pele e músculo de espécimes de tubarões e raias que já chegaram a bordo mortos. Os dados e amostras foram coletados para atender os objetivos do Projeto e subsidiar pesquisas acadêmicas.

A composição de espécies de elasmobrânquios e a frequência de ocorrência foram obtidas através dos registros em planilhas de bordo das capturas descartadas de 258 lances de pesca acompanhados (F.O.%x100= Nº de lances com ocorrência/Nº total de lances).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados biologicamente 1.570 indivíduos de elasmobrânquios do total de 19.787 registrados (n= 7.812-EF; n= 11.975-AP), contemplando 48 táxons, com 36 identificados a nível de espécie, 11 a nível de gênero, e um a nível de infra-classe.

Quanto ao risco de extinção, das 36 espécies e 2 gêneros identificados de tubarões e raias que ocorreram nos embarques, 16 estão categorizadas nacionalmente como Criticamente em Perigo (CR), 05 como Em Perigo (EN), 07 na categoria Vulnerável (VU), 01 Quase Ameaçada (NT) e 09 como Dados Insuficientes (DD).

As espécies cação-anjo-espinhoso (*Squatina guggenheim*) (EF= 76%; AP= 49%) e raia-viola (*Pseudotos horkelli*) (EF= 55%; AP= 54%) foram as mais frequentes em ambas modalidades de pesca. Além destas duas espécies, para a modalidade de Emalhe de Fundo as espécies com maior ocorrência foram *Mustelus schmitti*(35%), *Rhizoprionodon porosus*(30%), *Rhizoprionodon lalandii*(14%), *Sphyrna lewini*(30%), *Sphyrna zygaena*(19%) e *Sympterygia acuta*(31%). Para a modalidade de Arrasto de Parelha as espécies com maior ocorrência foram *Atlantoraja*

castelnaui(25%), *Atlantoraja cyclophora*(10%), *Atlantoraja platana*(34%), *Dasyatis hypostigma*(35%), *Gymnura altavela*(15%) e *Zapteryx brevirostris*(22%).

Os valores de F.O.% obtidos para *S. guggenheim* e *P. horkelli* são maiores do que os encontrados por Fiedler et al., (2021), (7,1% e 9,4%, respectivamente) nas capturas rejeitadas nos embarques com observadores-de-bordo na pesca de Arrasto de Parelha entre 2015-16 na mesma região. Esse resultado permite duas interpretações: (1) indicativo de possível mudança na abundância destas duas espécies como reflexo das ações de conservação (MMA Portaria Nº 125, 2014; PAN Tubarões ICMBio/CEPSUL, 2023) somada ao efeito da exclusão da pesca de arrasto dentro de 12 milhas náuticas da costa do estado do Rio Grande do Sul a partir de 2018 (GOV-RS Lei nº 15.223, 2018); (2) uma possível atuação da frota em locais ou épocas com maior ocorrência destas espécies durante algumas operações nas viagens de pesca monitoradas. Porém, ao considerar o rendimento e lucratividade das atividades de pesca, estas não poderiam se deter em atuar durante toda a viagem apenas sobre locais de agregação destas duas espécies que tem captura e comercialização proibidas por lei. Consequentemente, reduzindo capturas de espécies-alvo com importância comercial, e.g. peixes ósseos (corvina, castanha, pescada-olhuda, pescadinha e goete).

Todavia, para confirmar as suposições levantadas e avaliar o efeito das medidas de conservação e gestão, em vigor, sobre as populações de elasmobrânquios, faz-se necessário levantamentos e avaliações atualizadas e contínuas dos estoques da região. Subsidiadas e obtidas através do monitoramento de longo prazo com acompanhamento por observadores-de-bordo.

CONCLUSÃO

Os resultados ressaltam a quantidade de informações que podem ser obtidas para espécies que não apresentam dados atualizados sobre suas populações e estoques, na maioria dos repositórios governamentais. Essenciais para subsidiar oficinas de avaliação, nortear planos de ação e manejo para recuperação, e reavaliar sua utilização responsável como recurso pesqueiro. Limitando os esforços, definindo áreas e períodos, estipulando cotas de captura que respeitem o ritmo reprodutivo e os ecossistemas em que habitam (FAO, 1995).

Entretanto, é fundamental estabelecer um contínuo programa nacional de observadores de bordo, com aderência consciente do setor pesqueiro e colaboração de instituições de pesquisa do país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costello, C., Ovando, D., Hilborn, R., Gaine, S., Deschenes, O., Lester, S. 2012. Status and Solutions for the World's Unassessed Fisheries. Science. 338. 517-520. < doi:10.1126/science.1223389 >.

Dowling, N., Dichmont, C., Haddon, M., Smith, D.C., Smith, A.D.M., Sainsbury, K. 2015. Guidelines for developing formal harvest strategies for data-poor species and fisheries. Fisheries Research. 171. 130-140. < doi:10.1016/j.fishres.2014.09.013 >.

FAO, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. 1995. Code of Conduct for Responsible Fisheries. Rome, FAO. 41 p. ISBN 92-5-103834-5. Disponível em: https://www.fao.org/responsible-fishing/resources/detail/en/c/1316854/

Fiedler, F.N., Duarte, D.L.V., Salge, P.G., Barreto, R.R.P., Kotas, J.E., Menezes, A.A.S., Santos, R.A. 2021. Monitoramento de pescarias industriais de arrasto-de-fundo por meio de observadores científicos na Plataforma Continental e Talude do sul do Brasil entre 2015 e 2017. Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha, 10: e2021007. < doi:10.37002/revistacepsul.vol10.1944e2021007 >.

Gilman, E., Weijerman, M. & Suuronen, P. 2017. Ecological data from observer pro-grammes underpin ecosystem- based fisheri-es management. ICES J. Mar. Sci., 74(6), 1481–1495. < doi:10.1093/icesjms/fsx032 >.

GOV-RS, Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2018. Lei 15.223, de 5 de setembro de 2018. Institui a Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável da Pesca no Estado do Rio Grande do Sul e cria o Fundo Estadual da Pesca. https://al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tipo=TEXTO&Hid_TodasNormas=64882&hTexto=&Hid_IDNorma=64882

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2016. Avaliação do risco de extinção dos elasmobrânquios e quimeras no Brasil: 2010-2012. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/trabalhos_tecnicos/pub_2016_avaliacao_elasmo_2010_2012.pdf

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI, Peixes - 1ª. ed., Brasília, DF, 1235p.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2014. Portaria MMA Nº 125, de 04 de dezembro de 2014. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção, com ênfase nas 12 espécies ameaçadas de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, ações, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão. (Processo nº 02070.002911/ 2011- 34). DOU Edição Nº 236, Seção 1, de 05 de dezembro de 2014.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. 2022. Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf

PAN Tubarões: Primeiro Ciclo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção / organizadores: Jorge Eduardo Kotas, Eloisa Pinto Vizuete, Roberta Aguiar dos Santos, Maya Ribeiro Baggio, Paula Guimarães Salge e Rodrigo Barreto. Brasília (DF): ICMBio/CEPSUL, 2023. 384p.: il., color.

Vooren, C.M. & Klippel, S. 2005. Ações para Conservação de Tubarões e Raias no Sul do Brasil. Porto Alegre, Igaré, 262p.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi desenvolvido no contexto do "Projeto SALVAR - Ciência para conservação de tubarões e raias do Sudeste Sul do Brasil", o qual recebeu apoio do "Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira". A realização do Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRio, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ. Agradecemos a colaboração dos pescadores, mestres e armadores das embarcações de pesca que voluntariamente contribuíram no desenvolvimento deste trabalho. E a todos os membros da equipe de observadores de bordo pela atuação nas atividades de coleta de dados embarcada.

Painel

Aquicultura e Pesca

1015 - O PAPEL DO ARENQUE DE FIO DO ATLÂNTICO NA AQUICULTURA MARINHA E NA CONSERVAÇÃO DA CADEIA ALIMENTAR: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A CONFECÇÃO DE UM CAPÍTULO

LUIZ GUILHERME SALES[1], GEOVAN FIGUERÊDO DE SÁ-FILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI ÁRIDO, [2]UFERSA

Email: luiz.costa14253@alunos.ufersa.edu.br

Palavras-chave: Recursos Marinhos, Sustentabilidade

INTRODUÇÃO

A produção científica é vital para preservar os ecossistemas marinhos, especialmente o papel do arenque de fio do Atlântico (Souza & Silva, 2012). Estudos sobre espécies como essa despertam interesse em pesquisa e aquicultura (Lino, 2003). No Brasil, a pesquisa é crucial para a gestão sustentável marinha. O trabalho "O Papel do Arenque de Fio do Atlântico na Aquicultura e Conservação da Cadeia Alimentar" compartilha conhecimento sobre o tema. Investigações sobre sua biologia ampliam a compreensão da biodiversidade marinha.

METODOLOGIA

A construção do capítulo "Nas Correntezas Costeiras: Ecologia e Migração de O. Oglinum Zona Costeira", do E-Book "Segredos do Mar Nordestino", seguiu uma metodologia bibliográfica. Inicialmente, realizou-se uma revisão completa da literatura, abrangendo estudos científicos, relatórios técnicos e outras fontes relevantes. Foram compilados dados sobre diversos aspectos de *Opisthonema oglinum*, incluindo, sua morfologia, ecologia e curiosidades.

Foram exploradas fontes de conhecimento que não se restringiam apenas à literatura científica e registros históricos, para uma compreensão holística da espécie e de seu contexto ambiental e cultural. Os dados foram submetidos a uma análise detalhada, identificando padrões, tendências.

Esses resultados embasaram o trabalho científico, fornecendo uma base sólida para as conclusões e discussões do capítulo. Essa abordagem metodológica rigorosa não apenas resultou em um material informativo e cientifico, mas também contribuiu para a promoção do conhecimento e da conscientização sobre a importância da conservação e gestão sustentável do (*Opisthonema oglinum*) e de seus habitats costeiros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da morfologia do arenque de fio do Atlântico revelou adaptações distintivas ao ambiente marinho. Seu corpo alongado e fusiforme, juntamente com nadadeiras bem desenvolvidas, sugerem uma habilidade para nadar rapidamente, crucial para sua sobrevivência na zona pelágica. A presença de sete raios ramificados na nadadeira pélvica e um raio filamentoso na nadadeira dorsal são características notáveis (Snow 2022). Possivelmente relacionadas à sua locomoção e comportamento de cardume.

A distribuição geográfica do *O. oglinum* abrange uma vasta extensão, desde a Nova Inglaterra até a Argentina, ao longo da costa atlântica americana. Sua presença em regiões marinhas, pelágicas e estuarias, normalmente em profundidades de até 5 metros, sugere uma adaptação versátil a diferentes habitats marinhos. Esse padrão de distribuição pode estar associado a fatores como temperatura da água, disponibilidade de alimento e características oceanográficas locais (Palomares, 2018).

Quanto ao hábitat e comportamento, conforme (Snow, 2022) formam cardumes o que proporciona proteção contra predadores e facilita a busca por alimento e reprodução. Sua alimentação principalmente à base de plâncton sugere um papel importante para a transferência de energia nos ecossistemas marinhos.

A importância econômica e cultural é destacada pela distinção entre indivíduos menores e maiores na pesca, conhecidos como manjuba e sardinha-de-laje, respectivamente. Essa prática reflete a relevância da espécie na economia pesqueira local e nas tradições culturais das comunidades costeiras (Souza & Silva, 2012). Embora a conservação da espécie seja classificada como de menor preocupação, a pesca seletiva por exemplares jovens pode ameaçar sua sustentabilidade a longo prazo. A captura abaixo do comprimento de primeira maturação (Lpm) ressalta a necessidade

de regulamentação para evitar a diminuição dos estoques (Snow, 2022).

Durante os períodos de seca, a produção de sardinha se eleva, pois, a espécie prefere águas mais limpas, evitando as turvas características dos períodos de chuva (Souza & Silva, 2012). E seu potencial emprego na aquicultura marinha como fonte alimentar, enriquecem nossa compreensão da ecologia e interações marinhas (Lino, 2003).

CONCLUSÃO

A importância do arenque de fio do Atlântico em vários aspectos, como sua relevância ecológica, cultural e curiosidades. Suas adaptações notáveis, papel na cadeia alimentar e contribuição para a economia pesqueira local são evidenciados, assim como seu valor como fonte alimentar na aquicultura. Embora classificado com menor preocupação em conservação, é essencial reconhecer a necessidade de uma gestão adequada para garantir sua sustentabilidade, incluindo regulamentações para pesca seletiva. Assegurar que as próximas gerações continuem a se beneficiar dos serviços ecossistêmicos prestados por essa espécie vital é crucial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LINO, M. A. da S. Estudo biológico-pesqueiro da manjuba *O.oglinum* (Lesueur, 1818) da região de Itapissuma,Pernambuco. 2003. 46 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/handle/tede2/6405. Acesso em: 29 mai. 2024.

Palomares, M. L. D.; Froese, R.; Derrick, B.; Nöel, S.-L.; Tsui, J.; Woroniak, A.; Pauly, D. A global preliminary assessment of the status of exploited marine fish and invertebrate populations. A report prepared by the Sea Around Us for OCEANA. University of British Columbia, Vancouver, 2018. p. 64. Disponível em: https://fishbase.se/summary/1486. Acesso em: 29 mai.2024.

Snow, J. (2022). Atlantic Thread Herring. Photographs and species from Mexico. Disponível em: https://mexican-fish.com/atlantic-thread-herring/. Acesso em: 29 mai. 2024.

Souza, L. G. R.; Silva, A. C. C. Caracterização ambiental da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual da Ponta do Tubarão e verificação da relação da pesca da sardinha-laje com a precipitação no distrito de Diogo Lopes, Macau/RN. 2012. Acesso em: 30 mai. 2024.

Painel

Aquicultura e Pesca

1037 - COXINHA DE ARRAIA DEFUMADA: ACEITABILIDADE DE UM PRODUTO INOVADOR NA EXPOFEIRA DO AMAPÁ

TANIA DA SILVA TENORIO[1], MARCELO MARQUES BEIJAMIM[2], CILENE CRISTINA SANTOS FERREIRA[3], ALESSANDRA DA SILVA ALFAIA[4], MARIA DANIELLE FIGUEIREDO GUIMARÃES HOSHINO[5], JANAYNA GALVÃO DE ARAÚJO[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO AMAPÁ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [6]UNIVERSIADE DO ESTADO DO AMAPA

Email: taniatenorio.ueap@gmail.com

Palavras-chave: Arraia defumada; Coxinha de arraia; Amazônia; Pescado; Valor agregado

INTRODUÇÃO

A Expofeira do Amapá é um evento significativo para o estado, reunindo setores produtivos e manifestações culturais. Em 2023, atraiu mais de 2 milhões de visitantes ao longo de 10 dias, destacando a diversidade amapaense com produtos locais e seminários sobre sustentabilidade e inovação. Dentro do evento no stand da Universidade do Estado do Amapá-UEAP, ocorreu a I Expopescado Amapá 2023, uma feira gastronômica apresentando produtos inovadores à base de pescado, incluindo a coxinha de arraia defumada. A escolha da arraia (*Potamotrygon orbignyi*) como recheio de coxinha visou disponibilizar um produto diferenciado para a população com valor e sabor agregado.

METODOLOGIA

As arraias foram adquiridas no mercado municipal de Santana-AP e transportada ao Laboratório de Biologia Pesqueira e Beneficiamento do Pescado da UEAP, foram lavadas com água clorada (5ppm), em seguida separados os filés dos raios cartilaginosos, temperados com sal e especiarias desidratadas (alho, cebola, cominho, pimenta e páprica defumada). Os filés foram defumados com serragem e casca de coco seca, em temperatura entre 60°C e 85°C por cerca de 5 horas. Após a defumação, os filés foram triturados e refogados com óleo, cebola, cheiro verde e pimenta in natura, criando o recheio das coxinhas. Para o preparo da massa, utilizou-se uma panela com água, manteiga, sal e meu segredo, aquecida até a água atingir 100°C. Então, adicionou-se farinha de trigo e a mistura foi mexida até a massa atingir a consistência desejada. A massa foi despejada em uma bancada de mármore para ser sovada, posteriormente, as coxinhas foram moldadas pesando aproximadamente 18g cada, empanadas em farinha de rosca e fritas em óleo. Para cada degustador foi disponibilizada uma unidade de coxinha e uma ficha de avaliação contendo quatro quesitos: inovação, satisfação, viabilidade e sustentabilidade, atribuindo-se pontos de 0 a 5, em que 1 representava muito insatisfeito e 5 muito satisfeito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coxinha foi avaliada por 207 degustadores não treinados e o resultado da avaliação evidenciou que a coxinha de arraia se destacou em todos os quesitos avaliados e obteve pontuação média de 5 em inovação, 5 em satisfação, 4,98 em viabilidade e 5 em sustentabilidade. A avaliação positiva do público para o produto esteve evidente por considerarem a inserção de um pescado pouco consumido como recheio de coxinha que é um petisco saboroso como alternativa alimentar, que ultrapassa o seu papel culinário para se tornar um símbolo de convívio social e celebrações, valorizando a cultura do consumo de pescado na região, agregando valor a uma espécie de baixo valor comercial e estimulando a elaboração de novos produtos tendo o pescado da Amazônia como evidência, com isso desmitificar tabu relacionado a fatores, alimentar, atribuído à crença de que sua carne é remosa, assim como, tradicionalmente as arraias têm sua imagem associada com a ocorrência de acidentes ocasionados por seus ferrões.

CONCLUSÃO

Neste sentido, a utilização da carne de arraia defumada como recheio de coxinha é uma alternativa de baixo custo para o consumo desse recurso pesqueiro que é pouco comum na mesa do amapaense, além de se apresentar como um recurso abundante na região.

Painel

Aquicultura e Pesca

1047 - OS FUNDOS DE PESCA DEMERSAL NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA: COMPONENTES ESTRUTURAIS BIÓTICOS E ABIÓTICOS

JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[1], LUCAS GAVAZZONI[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: angel.perez@univali.br

Palavras-chave: Pesca demersal, manejo ecossistêmico, sudeste e sul do Brasil

INTRODUÇÃO

A prática da "gestão pesqueira baseada no ecossistema" (GPBE) prioriza a minimização da degradação dos ecossistemas marinho e a manutenção de sua produtividade, entre outros objetivos. Nesse sentido demanda o conhecimento do estado natural (estrutura e funcionamento) dos ecossistemas que, por um lado, sustentam a produtividade dos estoques e por outro, estão submetidos a pressões e impactos da pesca. Este trabalho descreve os ecossistemas bentônicos sob exploração pela pesca demersal na Margem Meridional Brasileira, estabelecendo uma linha de base ambiental para o estabelecimento de uma GPBE.

METODOLOGIA

O estudo faz parte do projeto "Subsídios Científicos para o Manejo Espacial e com Enfoque Ecossistêmico da Pesca Demersal nas regiões Sul e Sudeste do Brasil - MEEE – PDSES" que propôs uma reforma do modelo atual de gestão no contexto da GPBE (Perez et al., 2024). O estudo incluiu uma síntese espacial de descritores do ecossistema bentônico da Margem Meridional Brasileira, compilados através de diferentes fontes de livre acesso via web. Foram construídas camadas geospacializadas de variáveis bióticas (e.g. recortes biogeográficos) e abióticas do fundo (e.g. batimetria, substrato) e da coluna de água (e.g. temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, nutrientes inorgânicos, clorofila). Estas foram organizadas em compartimentos verticais e horizontais definidos pelo sistema de classificação de habitats marinhos dos EUA (FGDC, 2012). Camadas adicionais sobre a biodiversidade e características biológicas e ecológicas foram construídas a partir de dados pesqueiros e biológicos compilados no âmbito do projeto MEEE-PDSES. Fora analisada a diversidade biológica de peixes demersais através da composição de capturas de 409 lances da pesca de arrasteiros duplos e 233 de arrasteiros simples. Foram estimadas a diversidade alfa e beta e aplicado um método de ordenamento dos lances de pesca, que explorou associações espaciais entre espécies presentes nas capturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área da Margem Meridional Brasileira (MMB) contida entre as isóbatas de 0 e 2000 m de profundidade é de 451.154 km^2. A plataforma continental foi caracterizada por vastos fundos uniformes, aplanados, lisos e amplamente orientados para o Sudeste. A feição "plataforma" ocupou mais de 75% da superfície da MMB. A partir da quebra da plataforma, em direção ao talude inferior, a superfície do fundo marinho adquire uma morfologia diversificada, caracterizada pelo aumento da declividade e rugosidade, com cavas e cristas distribuídas ao longo das isóbatas do talude. Onze feições geomorfológicas foram definidas no talude, distribuídas ao longo de toda a extensão latitudinal e organizadas seguindo uma zonação batimétrica. Fundos lodosos e arenosos recobrem mais de 64% da superfície da MMB. Os fundos arenosos predominam a menos de 50m de profundidade, sendo substituídos por fundos de lama entre essa isóbata e a quebra da plataforma. No setor Norte da MMB a plataforma continental é recoberta por substratos mais diversificados, incluindo cascalho e algas calcárias. Os fundos de talude são predominantemente lamosos ao longo de toda a extensão latitudinal, mas incluem as principais coberturas de fundos coralinos. As profundidades da camada de mistura são menores no verão (15 – 35 m) maiores no inverno (33- 105 m). A produtividade primária em plataforma aumenta nas camadas subsuperficiais durante o verão. Nessas camadas, nos meses de inverno, a produtividade primária tende a aumentar na quebra de plataforma e talude. As principais variações de temperatura e salinidade são observadas nas regiões costeiras. Em toda a região as concentrações de oxigênio dissolvido e de nutrientes tendem a ser maiores e menores no verão, respectivamente. A MMB abrange dois domínios (Atlântico Tropical e América do Sul Temperada), duas províncias

(Atlântico Sudoeste Tropical e Atlântico Sudoeste Temperado Quente) e três ecorregiões (Leste do Brasil, Rio Grande e Sudeste do Brasil) (Spalding et al., 2017). Três associações de espécies diferenciaram as zonas costeira, de plataforma e de talude. As regiões de talude foram mais diversas em relação às zonas costeiras. Agrupamentos mais distintos de espécies (maior contribuição para a diversidade beta) foram identificados nas zonas costeiras e sobre a plataforma do Rio Grande do Sul. As espécies com maior produtividade concentraram-se nas regiões costeiras e na plataforma do Rio Grande do Sul, enquanto que as regiões mais profundas da MMB, ao norte de Santa Catarina, concentraram as espécies de menor produtividade.

CONCLUSÃO

Os fundos de pesca da MMB apresentam componentes abióticos e bióticos organizados de acordo com estruturas espaciais e temporais definidas. A plataforma continental é aplanada e coberta por sedimentos lamosos e arenosos. Esses fundos estão submetidos a importantes processos sazonais de produção biológica. A região costeira é a mais produtiva, mas também mais variável. A diversidade é limitada, e as espécies tendem a ser mais produtivas. A região do talude tem poucas diferenças latitudinais, mas se caracteriza por extrema variedade de habitats. A diversidade de espécies é elevada e há a predominância de organismos mais sensíveis a perdas populacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Federal Geographic Data Committee 2012. Coastal and Marine Ecological Classification Standard – CMECS. Marine and Coastal Spatial Data Committee. FGDC – STD- 018 – 2012. June 2012

Perez, J.A.A.; Ávila-da-Silva, A.O.; Cardoso, L.G.; Dias, M.C.; Haimovici, M.; Pezzuto; P.R. & R. Sant'Ana. 2024. Uma proposta de reforma da gestão da pesca demersal no Sudeste e Sul do Brasil. Desenvolv. Meio Ambiente, 63: 48-65

Spalding, M. D.; Fox, H.E.; Allen, G.R.; Davidson, N.; Ferdaña, Z.A. et al. 2017. Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. BioScience 57: 573–583

FONTE FINANCIADORA

Chamada MCTI/MPA/CNPq Nº 22/2015 – Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira- Processo 445782/2015-3

Painel

Aquicultura e Pesca

1048 - FORMAS DE APRESENTAÇÃO DE PRODUTOS A BASE MOLUSCOS NOS MERCADOS DA CIDADE DE MOSSORÓ NO RN

VÉRITAS DA SILVA RODRIGUES[1], JOSE MIREYA NUNES DE ANDRADE[2], INÊS XAVIER MARTINS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI ARIDO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI ÁRIDO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Email: veritassilva17@gmail.com

Palavras-chave: Molusco, produtos, escados

INTRODUÇÃO

Os Moluscos são recursos pesqueiros bastantes explorados e comercializados, sendo assim um dos chamativos nos supermercados no mundo inteiro. No geral tem grande importância para saúde humana por apresentar composição nutricional de boa qualidade, no entanto, os pescados mais consumidos são peixes e crustáceos por causa da disponibilidade maior no mercado. Mesmo o Brasil tendo grande área de Costa, o custo do molusco é bastante elevado e sua distribuição é mal distribuída. O baixo consumo está relacionado pela falta de conhecimento sobre seus aspectos nutricionais sendo rico em proteínas, ácidos graxos, ômega-3, micronutrientes e baixo teor de gordura.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na cidade de Mossoró que fica localizada no estado Rio Grande do Norte na mesorregião do Oeste Potiguar. A pesquisa utilizou dados pretéritos que foram coletados de 2011 a 2020 durante a disciplina de Mitilicultura da Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Foram feitas coletadas informações com questionários em estabelecimentos de rede nacional, regional e local, bem como mercado público na cidade de Mossoró, com intuito de coletar informações sobre a forma de apresentação deste alimento. Os dados coletados foram referentes ao tipo de moluscos (lula, polvo, ostra, mexilhão e outros) e a forma como estavam apresentados (fresco ou congelado, embalado em sacos, caixas ou bandejas) e outras informações como validade, local de produção e etc. Os dados dos questionários foram tabelados no excel e analisados por estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2011 a 2022 foram aplicados 207 questionários em diferentes estabelecimentos de Mossoró. Como resultado foi constatado que no comércio da cidade, a maior oferta de moluscos é de mexilhões 36,76%, seguido dos cefalópodes: lula 34,39% e polvo 15,81%, e os demais bivalves: taioba/vôngole 7,91%, sururu 4,74%, e ostra 0,40%. A quantidade preponderante de forma de apresentação dos produtos de moluscos é congelado em sacos plásticos, esse percentual foi 46,84% nos estabelecimentos nacionais, 28,42% nos locais e de 5,26% nos regionais. A segunda maior forma observada foi apresentação congelado em caixas ou bandejas (7,37% nacional e 4,21% regional). Produtos em conserva em vidro apenas nos regionais (6,32%) e fresco (0,53%) em estabelecimentos locais. Com os dados obtidos é possível observar que a maioria está na forma de apresentação congelada, mudando apenas a embalagem. Isso acontece porque o congelamento é um dos métodos mais apropriados para a comercialização do pescado, por manter o seu valor nutritivo e qualidade sensorial (Minozzo et al. 2011), a conserva também é outro método de conservação do pescados que é bastante eficaz para prolongar a vida útil do produto mas em altas temperaturas os produtos em conserva podem sofrer perdas nas composições de nutrientes naturalmente presentes nos pescados (Figueiredo, 2016). Foram encontradas poucas quantidades de produtos frescos devido a pouca garantia de qualidade do pescado, o que pode ser influenciada por equipamentos e utensílios mal higienizados, gelo feito em água não filtrada e pouca refrigeração, fatores esses que podem ocorrer acúmulo de microrganismos contaminantes deteriorando a qualidade do pescado (Pereira et al., 2020).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a comercialização de produtos a base de moluscos em Mossoró não possui uma variedade muito grande e os produtos não são encontrados facilmente em supermercados. A maioria dos moluscos é comercializada de forma congelada por motivos de vida útil ser maior, tendo em vista principalmente uma maior distancia dos pontos de captura e cultivo desses organismos em relação à cidade estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SEAFOOD BRASIL. Você sabe quanto o brasileiro realmente come de pescado?.Seafood Brasil, 2021. Disponível em: https://www.seafoodbrasil.com.br/voce-sabe-quanto-o-brasileiro-realmente-come-de-pescado. Acesso em: Abril, 2021

Siebert, T.H.R; da Silva, R.A. Levantamento dos Principais Peixes Comercializados na Feira do Pescado–Santarém–PA. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, v. 12, n. 1, p. 62-74, 2019.

Silva, C. J. F. Avaliação quantitativa da produção pesqueira artesanal de *Anomalocardia brasiliana* em um estuário do Rio Grande do Norte. 2015. 46 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015

Silva, I.M., da Silva, V.B., de Barros, H. P., Gonçalves, G. S., & Leonardo, A.F. Mercado de Filés de Tilápia na cidade de São José do Rio Preto, Estado de São Paulo. Informações Econômicas, SP, v.52, 2022

Silva, G.H.G; Martins, I.X; Rabelo, E.F. & Silva, E.J. Guia Ilustrado de Moluscos do Litoral Oeste Potiguar. EdUFERSA, p. 177, Mossoró – RN, 2017.

Stone, H.; Sidel, J. Sensory evaluation practices. 2 ed. San Diego: Elsevier, 2004.

Stone, H; Bleibaum, R; Thomas, H.A. Sensory evaluation practices. Academic press, 2020.

Tosadori, L.G.C. Tendências da pesca de cefalópodes no litoral sudeste-sul do Brasil. 2022.71

Tribuzi, G., Ventrua de Souza, R., Matarazzo Suplicy, F., &Fernando Diniz Petcov, H. (2020). Formas alternativas de processamento e comercialização de moluscos bivalves. Agropecuária Catarinense, 33(3), 25-28. https://doi.org/10.52945/rac.v33i3.495

Vaz-Pires, P. & Barbosa, A. Sensory, microbiological, physical and nutritional properties of icedwhole common octopus (Octopus vulgaris). LWT - Food Science and Technology, Volume 37, Issue 1, 2004, Pages 105-114, ISSN 0023-6438, https://doi.org/10.1016/S0023-6438(03)00141-5.

Viana, D.L. Ciências do mar: dos oceanos do mundo ao nordeste do Brasil :bioecologia, pesca e aquicultura.1 ed., vol. 2, Olinda, Via Design Publicações, 2021.

Painel

Aquicultura e Pesca

1050 - DIVERSIDAD FITOPLANCTONICA EN EL SUR DE CHILE MEDIANTE METABARCODING

GONZALO FUENZALIDA[1]

[1]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Email: gonzalo.fuenzalida.delrio@gmail.com

Palabras clave: Metabarcoding, Fitoplancton, Floraciones Algales Nocivas

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la costa de Chile, las floraciones algales nocivas (FAN) han aumentado su frecuencia e intensidad durante los últimos 50 años, las mas estudiadas corresponden a eventos causados por el dinoflagelado *Alexandrium catenella* que aparentemente a expandido hacia el norte de Chile su distribución desde su primera detección en la región de Magallanes 53°S (1973), sin embargo, en los ultimos años floraciones de especies emergentes como *K. selliformis*, *P. verruculosa* y *H. akashiwo* han sido señaladas como responsables de mortalidades de fauna marina con importantes perdidas económicas para la acuicultura.

METODOLOGÍA

En este trabajo describimos la diversidad molecular en ensambles fitoplanctonicos a lo largo de la costa sur de Chile entre los 36°S y 53°S utilizando el metabarcoding como herramienta de identificación basado en secuencias de la región V4 del gen ribosomal 18S.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron patrones espaciales de diversidad en áreas contrastantes (Oceano Pacifico expuesto y fiordos), donde se identificaron los principales generos nocivos (*Alexandium*, *Dinophysis*, *Protoceratium*, *Karenia*, *Karlodinium*, *Pseudochattonella*, *Pseudo-nitzschia*, *Chaetoceros* entre otros) obtenidos mediante la implementación de el metabarcoding a un programa de monitoreo regular. Los resultados muestran un patrón de diversidad contrastante entre dos areas geográficas las cuales se atribuyen a características oceanográficas particulares.

CONCLUSIONES

El metabarcoding se plantea como una buena herramienta eficaz para la identificación de microalgas generadoras de floraciones algales nocivas de manera complementaria a metodologías de identificación tradicional como la microscopía.

Painel

Aquicultura e Pesca

1053 - AVALIAÇÃO SENSORIAL DE MEXILHÃO EMPANADO

MARIA DE FATIMA VIVIANA DE ANDRADE[1], VÉRITAS DA SILVA RODRIGUES[2], INÊS XAVIER MARTINS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI ARIDO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Email: veritassilva17@gmail.com

Palavras-chave: Molusco, propriedades organolépticas, análise sensorial

INTRODUÇÃO

A tecnologia de empanamento permite aumentar a vida útil do produto e agregar valor pelo aumento de rendimento no processo, pela melhoria na aparência do produto e por proporcionar uma diversificação de sabores. Os produtos empanados apresentam maior vida útil comparado a uma carne crua, principalmente pelo retardamento da oxidação e consequente surgimento de rancidez. O processo de empanamento também protege o produto contra a desidratação e queima pelo frio durante o congelamento. Este estudo teve como objetivo avaliar sensorialmente os mexilhões *Perna perna* comercializados em Mossoró, RN, usando a técnica de empanamento.

METODOLOGIA

Os mexilhões foram preparados no Laboratório de Tecnologia e Controle de Qualidade do Pescado (LAPESC), os quais foram umedecidos com uma mistura feita de farinha de trigo e cerveja, onde era utilizada uma porção de meia lata de cerveja e 4 colheres de sopa de farinha de trigo para obtenção da mistura homogênea. Caso necessário, era feita outra porção, para evitar desperdícios de produtos. Em seguida os mexilhões eram cobertos com a farinha oriental para empanar, e levados para a fritura em óleo sob imersão. Após fritos eram colocados em uma bandeja com papel toalha para tirar o excesso de óleo e depois armazenados em caixa isotérmica para manutenção da temperatura. As análises de degustação foram realizadas no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais (LANIS). Foi conduzida uma análise sensorial entre os dias 19 e 20 de julho de 2023 com 62 participantes, avaliando a aceitação com base em atributos visuais e de sabor em uma escala hedônica de 5 pontos, bem como uma escala de atitude de 3 pontos para a intenção de compra e frequência de consumo. Os atributos avaliados incluíram aparência, textura, aroma e sabor em um teste de aceitação global.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos avaliadores, 44,26% gostaram muito da aparência, 47,54% gostaram muito da textura, 44,26% gostaram muito do aroma e 62,30% gostaram muito do sabor do mexilhão empanado. Mendonça et al., 2018 elaborou com fisburguer de Tucunaré, onde obteve- se índices de aceitação com percentual acima de 72% para hambúrgueres de tucunaré elaborados com farinha de amigo e 83% para hambúrgueres formulados com gordura vegetal, revelando que o pescado em geral possui boa aceitação para ser inserido no mercado com variadas formas de apresentação e formulações. Quanto à intenção de compra, 3,28% afirmaram que nunca comprariam o produto, 22,95% demonstraram indiferença e 73,77% afirmaram que comprariam o mexilhão empanado. Santos et al. 2020 ao entrevistar os consumidores a cerca dos atributos desejados ao produto durante a compra, responderam que levam em consideração o sabor (31,3%), odor/aroma agradável (28%), coloração viva (16,7%), entre outros. O que se constata que provavelmente o sabor seja um dos fatores que mais influência na intenção de compra e na aceitabilidade do produto depois do preço. Em relação à frequência de consumo, 4,92% disseram consumir frequentemente o produto, 22,95% afirmaram consumir ocasionalmente e 72,13% nunca consumiram o produto. Santos et al. 2020, observou que a quantidade de mexilhão consumida é inferior a 01 kg (73,91%) por mês e que o seu consumo diminuiu nos últimos cinco anos (53,26%). Esse baixo consumo do mexilhão está associado ao fato dos frequentadores dos mercados darem preferências a outros tipos de carne. Quando questionados a respeito da carne que consumiam com maior frequência, foi verificado que a carne bovina é a mais consumida com 42,92%, seguido de frango com 37,92% e peixe com 19,17%. Provavelmente devido ao custo elevado dos moluscos no Brasil e a sua comercialização mal distribuída, seja um fator que também contribua para o seu baixo consumo.

CONCLUSÃO

O mexilhão empanado foi aceito para todos os atributos avaliados: aparência, textura, aroma e sabor. Sendo o sabor, o atributo que mais influenciou na aceitabilidade do produto. A utilização do mexilhão para elaboração de produtos empanados é sensorialmente viável e há uma boa aceitação do produto pelos avaliadores, onde os mesmos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, E. L. da S. et al. "Tecnologias Envolvidas no Processamento de Empanados". Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Volume 2, por Silvani Verruck, 1o ed, Editora Científica Digital, 2020, p. 453–66. DOI.org (Crossref), https://doi.org/10.37885/201102196.

Mendonça, M. de S. et al. Avaliação sensorial de hambúrguer de tucunaré (*Cichla melaniae*), com utilização de diferentes aglutinantes. Acta Iguazu, [S. l.], p. 1-16, 28 nov. 2018. DOI https://doi.org/10.48075/actaiguaz.v7i5.17578. Disponível em: https://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/17578. Acesso em: 17 out. 2023.

Santos, W. J. P. et al. Comportamento do Consumidor de Mexilhões no Município de Belém, Estado do Pará. Atas de Saúde Ambiental, 2020. Disponível em: https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/view/2228. Acesso em: 28 ago. 2023.

FONTE FINANCIADORA

IC PICI - UFERSA

Painel

Aquicultura e Pesca

1066 - TECNOLOGIAS PARA A REDUÇÃO DO IMPACTO SOBRE O ECOSSISTEMA MARINHO E SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA DA PESCA ARTESANAL DE CAMARÃO-SETE-BARBAS

MARC SAYEG DOIN VIEIRA[1], PAULO RICARDO SCHWINGEL[2], ROBERTO WAHRLICH[3]

[1]UNIVALI, [2]UNIVALI, [3]AOCEANO

Email: roberto.rwh@gmail.com

Palavras-chave: redes de arrasto, fauna acompanhante, dispositivos de escape

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal de arrasto do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral Centro-norte de Santa Catarina é de grande importância socioeconômica, com produção média de 5 mil toneladas anuais. Porém, a atividade gera impactos ecológicos significativos devido à captura e descarte de fauna acompanhante. Para mitigar esses impactos, estudos sobre dispositivos de escape têm sido conduzidos no Brasil e no mundo, visando aumentar a seletividade das redes. Este estudo busca avaliar a eficiência de painéis de malha quadrada e grelhas seletoras na pesca artesanal de camarão-sete-barbas na região de Itajaí, visando reduzir a captura incidental sem comprometer os rendimentos da pesca.

METODOLOGIA

Foram realizadas saídas de mar entre maio de 2023 e janeiro de 2024. Uma embarcação artesanal de arrasto-duplo foi utilizada, equipada com uma rede de controle e outra rede contendo diferentes dispositivos de escape. Testaram-se 5 dispositivos: dois painéis de malha quadrada (MQ1 e MQ2) e três modelos de grelhas seletoras (GI17, GM23 e GM18). Os painéis de malha-quadrada tinham dimensões e tamanhos de malha distintos, enquanto as grelhas diferiam no material e espaçamento entre barras. Foram realizados 12 arrastos com MQ1, 30 com o MQ2, 31 com GI17, 6 com GM23 e 15 com GM18. O tempo de cada arrasto foi de 30 minutos, com exceção de 4 arrastos de 60 minutos e 4 de 90 minutos com a grelha GM18, em profundidades entre 8-21 metros. As capturas foram classificadas em 5 categorias e pesadas: camarão-sete-barbas, ictiofauna, braquiúros, medusas e demais invertebrados. Também foram pesados detritos como pedras, troncos e lixo quando as grelhas foram utilizadas. Para avaliar a eficiência dos dispositivos, calculou-se o percentual de redução na captura de cada grupo entre a rede de controle e a rede modificada. Testes estatísticos (t-Student e Wilcoxon) foram aplicados para determinar diferenças significativas entre as capturas dos pares de redes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O painel de malha quadrada MQ1 demonstrou baixa eficiência na redução da fauna acompanhante, sendo atribuída ao pequeno tamanho das malhas e do próprio painel de escape. Por outro lado, a configuração MQ2 reduziu 30,56% as capturas da ictiofauna e manteve inalterada a captura de camarão, porém sem reduzir a captura dos demais grupos da fauna acompanhante. A maior eficiência desta configuração se explica pelo maior tamanho de malha e ao maior comprimento do painel, com a sua parte terminal ficando mais próximo ao fundo da rede. Os painéis de malha-quadrada são eficazes na seleção de peixes e camarões devido às diferenças comportamentais entre estes grupos. Os peixes tendem a nadar para cima e escapar pelas aberturas, enquanto os camarões possuem capacidade limitada de natação e não conseguem encontrar o escape, ficando retidos no fundo da rede.

Entre as grelhas seletoras, a configuração GI17 foi bastante eficiente na exclusão da fauna acompanhante e dos detritos e na manutenção do camarão-sete-barbas. As medusas representaram a maior redução (88,23%), seguidas pelos invertebrados (71,24%), peixes (70,38%), braquiúros (64,57%) e detritos (52,21%). A GI17 seria ideal para ser implementada nas redes de pesca artesanal de camarão-sete-barbas devido à sua eficiência e à durabilidade do material de aço inoxidável. No entanto, seu maior custo poderia dificultar sua aquisição pelos pescadores. A grelha GM23 não foi eficiente na retenção de camarão-sete-barbas e a perda pode ter sido causada pela falta de lastro, o que resultou numa flutuabilidade levemente positiva e afetou a capacidade de captura da rede com esse dispositivo. No entanto, esta configuração apresentou grandes reduções percentuais nas capturas de peixes (78,91%) e

braquiúros (84,91%), embora sem diferenças significativas, possivelmente pelo menor número de arrastos realizados. Por fim, a grelha GM18 foi eficiente na redução da fauna acompanhante e dos detritos nos diferentes tempos de arrasto, porém foram observadas perdas de camarão nos arrastos com duração de 60 e 90 minutos. A maior presença de detritos e as piores condições do mar podem ter influenciado a eficiência desse dispositivo, uma vez que algas e gramíneas marinhas podem obstruir as aberturas entre as barras, bloqueando a passagem dos camarões para o fundo da rede.

CONCLUSÃO

As três configurações de grelhas seletoras foram eficientes para reduzir a fauna acompanhante e os detritos da pesca de arrasto artesanal do camarão-sete-barbas. O painel MQ2 apresentou reduções significativas nas capturas de peixes, enquanto o MQ1 mostrou-se ineficiente. O tempo de arrasto interferiu na captura de camarão da rede com a grelha GM18, com perdas ocorrendo em arrastos de 60 e 90 minutos associadas à maior presença de detritos e piores condições do mar. A grelha GI17 e os painéis MQ1 e MQ2 mantiveram as capturas de camarão, sendo este o principal critério de aceitação dos dispositivos pelos pescadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Branco, J.O.; Verani, J.R. 2006. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão-sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. Revista Brasileira de Zoologia, 23(2): 381-391.

Broadhurst, M.K. 2000. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: a review and framework for development. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 10: 27-60.

Eayrs, S.A. 2007. Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries. Revised edition. Rome, FAO. 108 p.

Eayrs, S.A. 2012. Comparative testing of bycatch reduction devices in tropical shrimp-trawl fisheries. A practical guide. FAO. Rome.

Medeiros, R.P.; Guanais, J.H.D.G.; Santos, L.O.; Spach, H.L.; Silva, C.N.S.; Foppa, C.C.; Cattani, A.O.; Rainho, A.P. 2013. Estratégias para a redução da fauna acompanhante na frota artesanal de camarão sete-barbas: perspectivas para a gestão pesqueira, Bol. Do Inst. De Pesca 39: 339-358.

Roda, M.A.P.; Gilman, E.; Huntington, T.; Kennelly, S.J.; Suuronen, P.; Chaloupka, M.; Medley, P. 2019. A third assessment of global marine fisheries discards. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper Nº 633. Rome, FAO. 78 p.

UNIVALI/LEMA. 2023. Boletim estatístico da pesca marinha, estuarina, lagunar artesanal e industrial do estado de Santa Catarina – anos 2017, 2018 e 2019. Universidade do Vale do Itajaí, Escola Politécnica. Itajaí, SC. Volume 14, número 1, 64p.

FONTE FINANCIADORA

Ministério Público Federal. Procuradoria da República no Município de Itajaí/Brusque. Edital 01/2022. Cumprimento de Sentença n.º 5004586-33.2012.404.7208. Procedimento de Acompanhamento n.º 1.33.008.000082/2022-30.

Painel

Aquicultura e Pesca

1082 - OTOLITH MICROSTRUCTURAL ANALYSIS FOR AGE ASSIGNMENT IN SUBTROPICAL COASTAL SPECIES

LETÍCIA DOS SANTOS ALVES[1], ALBERTO TEODORICO CORREIA[2], ANDRÉ MARTINS VAZ DOS SANTOS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]CIIMAR- CENTRO INTERDISCIPLINAR DE INVESTIGAÇÃO MARINHA E AMBIENTAL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: alves_leticia96@hotmail.com

Keywords: growth, primary increments, Atherinella brasiliensis, Diapterus rhombeus, Eucinostomus argenteus, Brazil

INTRODUCION

Otolith microstructure analysis (OMA) is an efficient method for elucidating aspects of the life cycle of larvae, juveniles and small adults, as well as early life history characteristics of long-lived species. We hypothesized that it can be an effective method for determining the age and growth of coastal fish species in which annual increments are not clearly identified, the case of *Atherinella brasiliensis*, *Diapterus rhombeus* and *Eucinostomus argenteus* from a subtropical coastal system.

METHODS

The sagittal whole otoliths (*A. brasiliensis*, *E. argenteus*) and the sectioned otoliths (*D. rhombeus*) were submitted to the OMA. Primary increment counts have inter-reader precision (mean percentage error values < 6%), and counts were adjusted to overcome some artefacts near the edge of the otolith due to the polishing process. The primary microincrement counts and radius measurements were used to back-calculate length-at-age data (modified Fry model) and then to fit growth models (multi-model inference). Methodological precision includes the use of the biological intersection (the beginning of the relationship between otolith radius and total length) in the back-calculation and the use of hatch age and maximum total length of the samples (divided by 0.95) to adjust the growth models.

RESULTS AND DISCUSSION

Sixty-nine otoliths of *A. brasiliensis* were analyzed and the number of microincrements varied between 125 and 374. For *D. rhombeus* (N = 61) the number of microincrements varied between 91 and 609, and for *E. argenteus* (N = 90) between 100 and 274. The von Bertalanffy growth model best described the growth of the species, and the parameters were 158.95 mm, 0.00281/day, -0.022 days for *A. brasiliensis*, 271.58 mm, 0.00249/day, and -0.00205 days for *D. rhombeus*, and 198.95 mm, 0.00254/day, and -0.00205 days for *E. argenteus*. For *A. brasiliensis*, almost the entire life cycle has been studied, with the mean length at first maturity reported to be close to 72 mm, with some studies reporting total lengths up to 130-150 mm and a maximum of 177 mm. The species lives for approximately 1.0-1.5 years. High growth rates are an intrinsic feature of *A. brasiliensis*, with a minimum of 0.825/312 years and a maximum of 0.930/year, demonstrating its adaptability to its dynamic and heterogeneous habitats, namely estuaries and coastal marine systems. However, the higher growth rate estimated here (in years, k = 1.026/year) reveals a shorter life cycle than previously reported. In the case of *D. rhombeus*, the range analyzed includes mainly young adults, as first maturity is reported between 70-80 and 150 mm, and the species grows up to 400 mm. The oldest individuals are found on the inner continental shelf (< 50 m depth). Based on the estimated growth rate (in years, k = 0.909/year, the highest among others available), the life span of *D. rhombeus* is about 4 years, which agrees with the length-based relative ages estimated for the same area. For *E. argenteus*, the size range analyzed hereby mainly included juveniles and adults, since the first maturity occurs close to 115 mm and the usual maximum length is around 200 mm. As for the other two species analyzed here, a high growth rate was estimated (in years, k = 0.927/year), a pattern also detected in length-based estimates. The life span of *E. argenteus* is about 2 years, and the first maturity would occur at 0.9-1-year-old, which is consistent with some population indicators (recruitment, condition factor) studied in coastal systems.

CONCLUSION

The current results provided an appropriate age assignment and growth estimates for the three fish species. The variability in age and length structure is due to environmental conditions affecting otolith and body growth, justifying the lack of a clear

pattern in the macrostructural analysis of otoliths. The von Bertalanffy growth models were the best fits and provided reliable growth rates that were supported by the biology of these species. The accuracy of the OMA has an advantage, and it is recommended that it be applied to other environments and also to other coastal species, thus filling a gap in studies.

SPONSORS

BIOTA Araçá Project was supported by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP Award Number 2011/50317-5). L.S.A. received a Master scholarship from CAPES. A.M.V.S. received a research grant from CNPq (308082/2022-2).

Painel

Aquicultura e Pesca

1098 - AQUICULTURA DE CONSERVAÇÃO: UMA REVISÃO CRÍTICA DA EFICÁCIA E SUSTENTABILIDADE

ISIS RIBEIRO EVANGELISTA[1], EDUARDO GOMES SANCHES[2], MAURICIO HOSTIM SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]INSTITUTO DE PESCA-SP, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: isis.ribeiro.e@gmail.com

Palavras-chave: Aquicultura, repovoamento, conservação

INTRODUÇÃO

A aquicultura de conservação é definida como a utilização controlada do cultivo de organismos aquáticos para a gestão planejada e proteção de um recurso natural (Mizuta et al., 2023). Este termo tem sido utilizado em programas de repovoamento de peixes, e causa dúvidas sobre o enquadramento nesta definição. Dentro dessa perspectiva, conduzimos uma revisão de estudos envolvendo peixes marinhos e de água doce, visando identificar as aplicações da piscicultura como uma estratégia de conservação. Analisamos os êxitos e as limitações dessa abordagem, com a meta de estabelecer padrões para sua implementação e oferecer diretrizes para obter resultados mais eficazes.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura utilizando a base de dados " Web of Science ", (WoS, < www.webofknowledge.com >) em 20 de junho de 2023 utilizando as palavras-chave: " conservation and aquaculture " OR " preservation and aquaculture " OR " aquaculture and restocking " OR " conservation and pisciculture " OR " preservation and pisciculture " OR " pisciculture and restocking " AND LANGUAGE: (English) de 1990 até 2023, que resultou em 106 artigos. As referências foram gerenciadas com o software Mendeley.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos selecionados, foram classificados em relação as três categorias que compõe a aquicultura de conservação: enhance, restore e replace. Enhance, a forma mais divulgada, envolve o repovoamento de populações sob risco de extinção. Restore, abrange a recuperação do ambiente nativo, através de espécies cultivadas, e replace é a substituição de animais oriundos do extrativismo por animais cultivados (Froehlich et al., 2017).

Enhance uma discussão aprofundada e urgente, pois chama a atenção devido à falta de pesquisas e monitoramento sobre os impactos nas populações selvagens, o custo-benefício a longo prazo e a falta de clareza para os objetivos de conservação (Kitada, 2018; Kitada et al., 2019; Rytwinski et al., 2021).

Há uma crescente preocupação em relação à genética devido ao potencial impacto das reintroduções nas populações selvagens. A diversidade genética desempenha um papel fundamental entre as populações, pois amplia a capacidade de um grupo regional para se adaptar a mudanças ambientais. Dentre os fatores que podem afetar drasticamente a diversidade genética estão a hibridização, a deriva genética e a diminuição da variabilidade genética (Grant et al., 2017). Com isso, destaca-se a importância de considerar cuidadosamente a genética ao planejar reintroduções, a fim de evitar impactos negativos nas populações nativas. É preciso ter em mente que a aquicultura de conservação não é de forma alguma proposta como uma panaceia para a recuperação de populações de peixes ameaçadas(Anders, 1998) .

Amplamente utilizados em discursos sobre Integrated Multi-trophic Aquaculture (IMTA), restore é utilizado como ferramenta para recuperação do ambiente e mitigação de danos (Mizuta et al., 2023). O uso de peixes nessa abordagem é menos comum, mas têm sido objeto de estudos teóricos que revelam algum potencial, especialmente no que se refere ao repovoamento de peixes herbívoros com o intuito de restaurar recifes de corais. Esses peixes desempenham um papel crucial ao fornecer proteção e realizar a limpeza dos recifes, acelerando o processo de recuperação desse ecossistema vital (Obolski et al., 2016),(Abelson et al., 2016). Replace utiliza a substituição de animais oriundos de extrativismo por aqueles de cultivo, e é amplamente utilizada na piscicultura ornamental. Estima-se que 90% dos peixes de água doce provêm de cultivos, o oposto ocorre com a piscicultura ornamental marinha, onde apenas 10% dos peixes marinhos originam-se

de pisciculturas (Evers et al., 2019; Moorhead & Zeng, 2010). O extrativismo causa grandes impactos no ambiente, mas através da estratégia de replace, esses impactos podem ser mitigados.

CONCLUSÃO

A aquicultura de conservação carece de uma discussão profunda sobre sua aplicação. A suplementação de unidades populacionais é frequentemente vista como uma solução imediata para o declínio das populações, mas deve ser empreendida como último recurso, devido ao elevado custo de implementação e aos riscos ecológicos e genéticos substanciais para as populações selvagens(Grant et al., 2017).

A técnica de replace, destaca-se como a melhor alternativa, impulsionando a recuperação das populações selvagens ao eliminar a captura. É urgente que se desenvolvam métricas para orientar estudos futuros, estabelecer padrões e identificar as melhores práticas para a tomada de decisões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abelson, A., Obolski, U., Regoniel, P., & Hadany, L. (2016). Restocking herbivorous fish populations as a social-ecological restoration tool in coral reefs. Frontiers in Marine Science, 3(AUG). https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00138

Anders, P. J. (1998). Conservation Aquaculture and Endangered Species: Can Objective Science Prevail over Risk Anxiety? Fisheries Management, 23, 28–31. https://www.researchgate.net/publication/285729796

Evers, H. G., Pinnegar, J. K., & Taylor, M. I. (2019). Where are they all from? – sources and sustainability in the ornamental freshwater fish trade. Journal of Fish Biology, 94(6), 909–916. https://doi.org/10.1111/jfb.13930

Froehlich, H. E., Gentry, R. R., & Halpern, B. S. (2017). Conservation aquaculture: Shifting the narrative and paradigm of aquaculture's role in resource management. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.09.012

Grant, W. S., Jasper, J., Bekkevold, D., & Adkison, M. (2017). Responsible genetic approach to stock restoration, sea ranching and stock enhancement of marine fishes and invertebrates. In Reviews in Fish Biology and Fisheries (Vol. 27, Issue 3, pp. 615–649). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/s11160-017-9489-7

Kitada, S. (2018). Economic, ecological and genetic impacts of marine stock enhancement and sea ranching: A systematic review. Fish and Fisheries, 19(3), 511–532. https://doi.org/10.1111/faf.12271

Kitada, S., Nakajima, K., Hamasaki, K., Shishidou, H., Waples, R. S., & Kishino, H. (2019). Rigorous monitoring of a large-scale marine stock enhancement program demonstrates the need for comprehensive management of fisheries and nursery habitat. Scientific Reports, 9(1). https://doi.org/10.1038/s41598-019-39050-3

Mizuta, D. D., Froehlich, H. E., & Wilson, J. R. (2023). The changing role and definitions of aquaculture for environmental purposes. In Reviews in Aquaculture (Vol. 15, Issue 1, pp. 130–141). John Wiley and Sons Inc. https://doi.org/10.1111/raq.12706

Moorhead, J. A., & Zeng, C. (2010). Development of captive breeding techniques for marine ornamental fish: A review. In Reviews in Fisheries Science (Vol. 18, Issue 4, pp. 315–343). Taylor and Francis Inc. https://doi.org/10.1080/10641262.2010.516035

Obolski, U., Hadany, L., & Abelson, A. (2016). Potential contribution of fish restocking to the recovery of deteriorated coral reefs: An alternative restoration method? PeerJ, 2016(2). https://doi.org/10.7717/peerj.1732

Rytwinski, T., Kelly, L. A., Donaldson, L. A., Taylor, J. J., Smith, A., Drake, D. A. R., Martel, A. L., Geist, J., Morris, T. J., George, A. L., Dextrase, A. J., Bennett, J. R., & Cooke, S. J. (2021). What evidence exists for evaluating the effectiveness of conservation-oriented captive breeding and release programs for imperilled freshwater fishes and mussels? In Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (Vol. 78, Issue 9, pp. 1332–1346). Canadian Science Publishing. https://doi.org/10.1139/cjfas-2020-0331

FONTE FINANCIADORA

FAPES - Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo.

Painel

Aquicultura e Pesca

1107 - PISCICULTURA MARINHA ORNAMENTAL: EMPRESA BRASILEIRA REPRODUZ O ANTHIAS CAUDA DE LIRA *Pseudanthias squamipinnis* (PETERS, 1855) EM CATIVEIRO

EDUARDO GOMES SANCHES[1], FLÁVIO FÉLIX BOBADILHA[2], ADILSON RAMOS SANTOS[3], BRUNA LARISSA MEGANHÊ[4], LAURA DE OLIVEIRA CAMILO[5], ISIS RIBEIRO EVANGELISTA[6]

[1]INSTITUTO DE PESCA-SP, [2]BIOMARINE AQUICULTURA ORNAMENTAL, [3]BIOMARINE AQUICULTURA ORNAMENTAL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC - SP, [5]INSTITUTO BW - RJ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: isis.ribeiro.e@gmail.com

Palavras-chave: Piscicultura ornamental, aquicultura ornamental

INTRODUÇÃO

O anthias cauda de lira, *Pseudanthias squamipinnis* (Peters, 1855) é um peixe recifal que ocorre no oceano Pacífico e no Mar Vermelho. Desperta grande interesse dos aquaristas devido a sua intensa coloração e hábito reprodutivo de formar haréns. Sua comercialização depende de extrativismo, e tem Maldivas e Arábia Saudita como seus maiores exportadores. Em 2021, a empresa Biomarine Aquicultura Ornamental, em parceria com o Laboratório de Piscicultura Marinha (Lapim) do Instituto de Pesca, em Ubatuba/SP, de forma pioneira, obteve a reprodução destes animais. Este trabalho objetiva descrever o painel tecnológico desta espécie a partir dos esforços desta parceria público-privada.

METODOLOGIA

Os trabalhos foram conduzidos nas instalações da Biomarine Aquicultura Ornamental entre agosto e novembro de 2021. Os reprodutores foram adquiridos no comércio especializado, e submetidos a quarentena por 20 dias. Em seguida, foram transferidos para o tanque de reprodução, com as seguintes características: 1.700L, formato circular (com 1,35m de diâmetro e coluna d'água de 1,20m), com rochas e cascalho ao fundo. Mantido em sistema recirculante, com salinidade em 34, temperatura em 26º C e fotoperíodo 12C/12E (12 horas de iluminação e 12 horas de escuro).

As primeiras desovas ocorreram cerca de trinta dias após a soltura dos exemplares no tanque de reprodução. O processo de larvicultura foi conduzido com água natural marinha. Em um sistema composto por uma caixa d'água de 500L (polietileno azul), fotoperíodo de 15C/9E, temperatura em 28,5º, e salinidade em 33. Foi utilizada a técnica de "água verde", com adição da microalga *Tetraselmis* sp. A alimentação das larvas consistiu no fornecimento de náuplios de copépodes *Bestiolina simili* c.f., adicionados três vezes ao dia até o 15º dia. A partir do 30º dia iniciou-se a introdução de náuplios de *Artemia* sp., a ração inerte foi iniciada aos 45 dias e após a adaptação os animais foram disponibilizados comercialmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente o tanque de larvicultura foi preparado utilizando-se de um povoamento simultâneo de copépodes adultos (aproximadamente 1/10mL) e microalga *Tetraselmis* sp. O povoamento simultâneo dos copépodes e microalgas foi realizado por ocasião da colocação dos ovos no tanque, tendo como objetivo de que estes copépodes adultos, embora não servissem como presas imediatas, pudessem se reproduzir no tanque ao longo do processo e, assim, fornecer uma quantidade de náuplios em fase n1 às larvas. Essa técnica foi utilizada visando mitigar os efeitos do rápido crescimento dos náuplios de copépodes e a dificuldade de volume de náuplios n1, uma vez que a estratégia de concentração e seleção de náuplios a partir do cultivo oferece baixo percentual de náuplios n1, mesmo com adoção de malha apropriada, em razão da rápida taxa de crescimento da espécie *Bestiolina simili* sob condições ideais de cultivo. Sete dias após a desova era possível observar expressivo desenvolvimento das larvas, com abertura mandibular, intensa pigmentação corporal e forte resposta de caça às presas (náuplios de copépodes).

Nesta larvicultura de anthias cauda de lira não foram utilizados rotíferos. Entendemos que o reduzido tamanho da larva impediria a predação dos rotíferos. O alimento inerte (ração) foi utilizado após a metamorfose. Inicialmente os juvenis exibiram forte rejeição a qualquer alimento inerte. Esse cenário começou a se modificar quando o alimento inerte foi associado ao zooplâncton

congelado Zoo P (Aquasmart). Passadas duas semanas de adaptação, os juvenis aceitavam alimentos inertes (ração Dr. Bassleer Baby Nano), quando então puderam ser disponibilizados para a comercialização.

CONCLUSÃO

Muitos desafios e ajustes ainda precisam ser feitos para que a produção do anthias cauda de lira possa permitir o fornecimento regular de quantidades expressivas de juvenis para comercialização. Nossos resultados reforçam o pioneirismo e o comprometimento da Biomarine em promover a produção sustentável de peixes ornamentais marinhos, contribuindo na preservação dos recifes de corais e na promoção de um aquarismo marinho consciente e responsável

Painel

Aquicultura e Pesca

1112 - DESENVOLVIMENTO E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE FILÉ IN NATURA E FILÉ DEFUMADO DE ARRAIA DE ÁGUA DOCE (*Potamotrygon orbignyi*) DA AMAZÔNIA

TANIA DA SILVA TENORIO[1], ELISABETE ALMEIDA MIRANDA[2], EDILENE LIMA SILVA[3], MARCELO MARQUES BEIJAMIM[4], ARLLON JOSÉ DOS SANTOS DIAS[5], JOÃO GABRIEL ROSÁRIO DA LUZ[6], MARIA DANIELLE FIGUEIREDO GUIMARÃES HOSHINO[7]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [7]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ

Email: taniatenorio.ueap@gmail.com

Palavras-chave: Pescado; Arraia; Filé de arraia defumada; baixo valor agregado.

INTRODUÇÃO

A demanda por pescado e a busca por produtos diversificados vem aumentando, sendo necessário realizar pesquisas para incluir no mercado espécies pouco conhecidas, como as arraias que são peixes cartilaginosos, de baixo valor agregado e pouco consumido, que na maioria das vezes são capturadas e descartadas, essa prática pode estar associada a fatores, como, a aparência, assim como, atribuída a ela a crença de que sua carne é remosa. Nesse sentido o presente trabalho teve como objetivo desenvolver filé de arraia defumada, em busca de despertar o interesse pelo consumo desse pescado e agregar valor a uma espécie pouco consumida.

METODOLOGIA

As arraias (*Potamotrygon orbignyi*) foram adquiridas no mercado municipal de Macapá, acondicionadas e transportadas em caixas isotérmicas com gelo para Laboratório de Tecnologia Pesqueira e Beneficiamento do Pescado da UEAP, passaram por lavagem prévia com água clorada a 5ppm. Os filés foram separados dos raios cartilaginosos e temperados com sal e especiarias (alho, cebola, coentro, cominho, pimenta e páprica defumada), acomodados em papel manteiga, amarrados com barbante e defumados com serragem e casca de coco seca, mantendo temperatura 60°-85°C por cerca de 5 horas. Para as análises de composição centesimal foram retirados 100g de amostras do filé de arraia in natura e 100g do filé defumado. A determinação da umidade foi realizada em estufa sob temperatura de 105°C até peso constante. A análise de cinzas foi por incineração em mufla entre 500-550°C. As proteínas foram determinadas pelo método de Kjeldhal, utilizando o fator de conversão 6,25 para converter o teor de nitrogênio amoniacal em proteína bruta e a análise de lipídeos foi determinada pelo método de Soxhlet. As análises foram conduzidas de acordo com o preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), para análise de carboidratos seguiu a metodologia de Zamboni (1961) e calorias calculadas por diferença percentual, segundo Vannucchi (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios da composição do filé de arraia in natura e do filé de arraia defumada foram respectivamente de 82,37 e 74,94% de umidade, 0,94 e 2,00% de cinzas, 3,29 e 5,02% de lipídios, 11,30 e 14,55% de proteínas, 2,10 e 3,49% de carboidratos e 85,37 e 120,33 de Kcal/100g de valor calórico. A combinação de sal, fumaça e secagem utilizados no processo de defumação, além de proporcionar a conservação do pescado, os tornam altamente atrativos, pois agregam sabor, cor, aroma e textura agradável aos produtos elaborados. O filé de arraia defumado apresentou teor de umidade menor e teores de cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos e valor calórico maior que o filé de arraia in natura. Estas diferenças observadas no filé defumado em relação ao filé in natura, são decorrentes da desidratação ocorrida em função da defumação. De acordo com a literatura, a espécie estar um pouco baixo no teor proteico, o que pode ser explicado devido a lavagens da matéria-prima ocasionando a saída das proteínas sarcoplasmáticas, mantendo-se apenas as proteínas miofibrilares. Mas ainda apresenta um valor considerável de proteína quando comparado à outras carnes. Outras análises ainda serão conduzidas para complementar o estudo e avaliar o seu potencial de aceitação e consumo, como: análises microbiológicas, análise sensorial e teste de intenção de compra.

CONCLUSÃO

Com base nas análises realizadas, pode-se considerar que o filé de arraia (*Potamotrygon orbignyi*) defumada, é um produto com potencial para agregar sabor, valor e aumentar a aceitabilidade desta espécie que é pouco apreciada, utilizando outras formas de apresentação com técnicas adequadas, como uma alternativa nutricional vantajosa, destacando-se, como uma excelente escolha, tanto para consumo doméstico, quanto para a comercialização.

Oral

Aquicultura e Pesca

1114 - EFEITO DA SALINIDADE NO ASSENTAMENTO LARVAL DA OSTRA DO MANGUE, *Crassostrea gasar* (DILLWYN, 1817)

GABRIEL FILIPE FARIA GRAFF[1], JÚLIO CÉSAR DA SILVA CACHO[2], ADRIANO FARIA PALMIERI[3], ALEXANDRA INÊS DOS SANTOS[4], RAPHAELLA CHRISTINE PAIVA REGIS[5], MAICON WILLIAN BORSA DA SILVA[6], GABRIEL ANTONIO CUZMA COSTA[7], CARLOS HENRIQUE ARAÚJO DE MIRANDA GOMES[8], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE, CAMPUS MACAU, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]LABORATORIO DE MOLUSCOS MARINHOS- UFSC, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CARTARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, [8]LABORATORIO DE MOLUSCOS MARINHOS- UFSC, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: gabrielffgraff@gmail.com

Palavras-chave: Aquicultura, Larvicultura, Moluscos bivalves

INTRODUÇÃO

A salinidade é um fator abiótico que afeta a taxa de sobrevivência e crescimento de larvas de moluscos bivalves. Durante a fase de larvicultura, as formas jovens passam pela etapa de assentamento, que acontece quando as larvas sofrem metamorfose, transformando em sementes. Devido a necessidade de estudos com espécies nativas, o presente estudo avaliou o efeito de salinidades durante o assentamento larval da ostra do mangue, *Crassostrea gasar*.

METODOLOGIA

Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso, com 5 tratamentos (salinidades 15, 20, 25, 30 e 35), e 4 repetições. As unidades experimentais (UE's) foram confeccionadas em PVC e formato cilíndrico, com fundo revestido com tela de malha 180 µm. As UE's foram acondicionadas dentro de um balde plástico de 20 L para formar um sistema downwelling, com o auxílio de um sistema "Air Lift". Para alimentação, foi utilizada uma dieta composta por *Isochrysis* sp. e *Chaetoceros muelleri*, em uma densidade de 8 x 104 células mL^{-1}, na proporção de 30% e 70% respectivamente. O povoamento foi realizado com larvas (± 69000 para cada UE) de *Crassostrea gasar* retidas em malha de 236 µm, que receberam um banho de solução de epinefrina para estimular o assentamento e a metamorfose. Após o banho, as larvas seguiram para as UE´s, passando por peneiramento em malha 250 µm a cada 48 horas. As sementes retidas foram fixadas em solução tamponada e posteriormente contadas. As larvas que passavam das peneiras foram novamente submetidas ao banho de epinefrina e retornaram as UE´s, repetindo-se o processo até o 7º dia. Para a análise estatística, foi aplicada uma análise de variância (ANOVA) e teste Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos apresentaram diferença significativa para rendimento, mas não para sobrevivência. Nos tratamentos com salinidade 15, 20, 25, 30 e 35, os rendimentos médios foram 42,66 %b, 53,68 % ab, 52,49 %ab**,** 56,80 %a**,** 51,70 % ab, respectivamente. A sobrevivência nas salinidades 15, 20, 25, 30, e 35 foram 78,76% a**,,** 84,15 %a, 83,82 %a, 87,82 %a, 83,25 %a., respectivamente. A temperatura média ao longo do experimento foi 26,15 ± 0,71ºC, e o pH médio de 7,63± 0,35. Os resultados deste estudo diferem da pesquisa realizada por Areias (2012), que realizando a retirada dos animais no 13º dia de assentamento, e utilizando peneiras maiores que 250 µm, encontrou um rendimento de 40,83 % para a salinidade 20, 30,26 % para a salinidade 27, e 12,26 % para a salinidade 35, os quais foram abaixo dos valores encontrados no presente estudo. Comparando ainda trabalhos que realizaram pesquisas com ostras do mesmo gênero, Devakie e Ali (2000), em um estudo com a espécie *Crassostrea iredalei*, encontraram um rendimento de 31,43% na fase de assentamento para a salinidade 20, bem como também observaram que o rendimento diminui à medida que a salinidade fica abaixo de 20. Para a espécie tropical *Crassostrea belcheri*, Tan e Wong (1996), verificaram que a salinidade 12 e 18 tiveram o maior rendimento no assentamento entre os outros tratamentos (salinidades 8, 12, 18, 24 e 30), sendo 35,8% e 38,6%, respectivamente.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que os maiores rendimentos na fase de assentamento da ostra do

mangue *Crassostrea gasar*, foram obtidos nas salinidades 20, 25, 30 e 35. A sobrevivência não foi influenciada pela salinidade. Deve-se realizar outros estudos que se debrucem em avaliar a correlação entre salinidade e temperatura sobre o rendimento e sobrevivência larval. Esses resultados contribuem para o avanço tecnológico na cadeia produtiva da ostra do mangue *Crassostrea gasar*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Areias, D. L. L., Gouveia, A. I. R., Melo, C. M. R. Efeito da salinidade e temperatura no assentamento da ostra *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) e indução da desova da ostra *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795). 2012.

Devakie, M. N. e Ali, A. B. Salinity-temperature and nutritional effects on the setting rate of larvae of the tropical oyster, *Crassostrea iredalei* (Faustino). Aquaculture. Vol. 184: 105-114. 2000.

Tan, S. H. e Wong, T. M. Effect of salinity on hatching, larval growth, survival and settling in the tropical oyster *Crassostrea* belcheri (Sowerby). Aquaculture. Vol. 145: 129-139. 1996.

FONTE FINANCIADORA

O estudo realizado com suporte financeiro do projeto "Apoio à Sustentabilidade da Cadeia de Produção de Moluscos Bivalves" FAPEU/UFSC.

Painel

Aquicultura e Pesca

1125 - MN PORPHYRIN [MNTE-2-PYP^{5+}]: PROTECTIVE ROLE AGAINST HYDROGEN PEROXIDE OXIDATIVE STRESS IN CULTURED SEAHORSES *Hippocampus reidi*

KASSIANO DOS SANTOS SOUSA[1], JOSÉ ARAÚJO SOUTO NETO[2], TACYANA PEREIRA RIBEIRO OLIVEIRA[3], IERECE MARIA DE LUCENA ROSA[4], JULIO SANTOS REBOUÇAS[5]

[1]LABORATÓRIO DE RADIOISOTOPOS EDUARDO PENNA FRANCA, INSTITUTO DE BIOFISICA CARLOS CHAGAS FILHO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]LABORATÓRIO DE PEIXES E CONSERVAÇÃO MARINHA, CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SOCIAIS APLICADAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA, [4]LABORATORIO DE PEIXES - ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, DEPARTAMENTO DE SISTEMATICA E ECOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA, [5]LABORATÓRIO DE COMPOSTOS DE COORDENAÇÃO E QUÍMICA DE SUPERFÍCIE, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Email: soutoneto@biof.ufrj.br

Keywords: Antioxidant, Cytoprotection, Biomimetic.

INTRODUCION

Mn-porphyrins have emerged as crucial catalytic redox regulators, serving as excellent biomimetic models for SOD enzymes in preclinical studies, forming an exceptional metalloenzyme complex that significantly mitigates oxidative stress. Although in vivo studies using Mn-porphyrins (MnP) are relatively recent, they have shown promising results in diverse animal models of oxidative disorders(1). Here we investigate whether MnP could mitigate the impacts caused by H_2O_2 treatments in *H. reidi*, a threatened seahorse species extensively targeted for the ornamental fish trade. Moreover, we provide preliminary insights into the optimal exposure time and concentrations of MnP for this species.

METHODS

Seahorses (*H. reidi*) were kept in a recirculation seawater system under controlled conditions at LAPEC, UFPB, Brazil. We assessed MnP's protective effects against oxidative stress induced by H_2O_2 using a response surface methodology (RSM)(2,3) and Doehlert Matrix(4) to systematically vary Mn-porphyrin MnTE-2-PyP^{5+} (MnP) concentration, exposure time, and H_2O_2 levels. Seahorses were housed in optimal water quality and strictly regulated light cycles, and were fed with Litopaeneus vanamei post-larvae. The seahorses kept in the systems under each experimental condition, which consisted of 60 min baths under different treatments were filmed, and their stress responses were monitored through behavioral and opercular beat analyses. Data analysis was conducted using Microsoft Excel®, Matlab 6.5, and GraphPad Prism 9, with significant results identified at $p < 0.05$. Data are presented as mean ± standard error. UFPB's Ethics Committee (no. 0904/14).

RESULTS AND DISCUSSION

The regression coefficient values R^2 for the time spent by the animal swimming, resting, and the frequency of stress-typical behaviors, were 0.903, 0.901, and 0.895, respectively. Thus, for these parameters, approximately 90% of the variation around the mean can be explained by the model(4). The results show that H_2O_2 has the most significant impact, negatively affecting the well-being of the seahorses in all tested parameters, similar to findings in the literature. It was observed that animals lose weight with an increase in H_2O_2 concentration (0-15ml/L), but tend to gain weight with an increase in concentration and prior exposure time to MnP (0-5.03µl/ml). These values suggest a synergistic influence of both variables on the weight gain/loss in animals, potentially leading to a weight gain of up to 923.1±55.1mg ($t = 16.75$, $p < 0.004$). This demonstrates the potential protective role of the MnP and provides evidence that further exploration is needed to understand the underlying mechanisms of the combined effect of those variables. Regarding locomotion analysis, as the H_2O_2 concentration and exposure time to MnP increased (0-60min), resulted in greater distress in the animals, which increased the time spent swimming by up to 28 and 16%, and consequently decreasing the resting time by -29 and -16%, respectively. The increase in MnP concentration did not show a significant effect but exhibited a quadratic effect, indicating that optimal values for these variables may be within the studied range. Furthermore, these observed effects provide evidence of a complex relationship between concentration levels and animal responses, indicating that there may be a threshold beyond

which the effects are amplified. Species-typical stress behaviors, such as irregular swimming and curled tail(5), were reduced by the increased prior exposure time to MnP (-2.9±0.1 and -4.5±0.5, respectively). Moreover, this effect becomes evident when added to the frequency of overall stress movements, reducing it by about -8.7±2. Clicks and opercular beats increased in frequency as the studied variables increased, but also exhibited quadratic effects and significant interactions among them. The decrease in stress-related behaviors in seahorses exposed to MnP is interesting, suggesting a potential method for mitigating stress in aquatic environments. However, the higher frequency of seahorse clicks and opercular beats when exposed to both chemicals may indicate a nuanced, complex interaction that might have implications for animal communication and social behavior.

CONCLUSION

This preliminary and pioneer study highlights the complexity of the behavioral responses of seahorse *H. reidi* to chemical stressors and the importance of considering synergistic interactions between different variables when assessing animal well-being. We conclude that MnP appears to have a protective effect on the negative impacts of H_2O_2 in animal well-being, with the potential for weight gain and stress behavior mitigation in animals treated with a 60 min MnP bath prior to H_2O_2 exposure.

REFERENCES

[1] Batinic-Haberle I, Rebouças JS, Benov L, Spasojevic I. Chemistry, Biology and Medical Effects of Water-Soluble Metalloporphyrins. In: KM Kadish, KM Smith, R Guilard (Eds). Handbook of Porphyrin Science. New York: World Scientific Publishing Company, 2011, v. 11, p. 291–393.

[2] Doehlert DH. Appl. Statist. 1970; 19, 231.

[3] Sautour M, et al. Application of Doehlert design to determine the combined effects of temperature, water activity and pH on conidial germination of *Penicillium chrysogenum*. Journal of Applied Microbiology. 2001; 91:900-906;

[4] Box, G. E. P.; Draper, N. R. Empirical Model-Building and Response Surfaces. Wiley: New York. 1987.

[5] Sousa, K.S., Souto-Neto, J.A., Medeiros, A.P.M., et al. Hydrogen peroxide in seahorse aquaculture: determining safe exposure levels using non-invasive biomarkers of stress. Aquaculture., 2023; 564, 739052.

SPONSORS

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001, and by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq) - Project 559,802/2009–9.

Oral

Aquicultura e Pesca

1146 - OS EFEITOS DA PROIBIÇÃO DA PESCA DE ARRASTO NAS 12 MILHAS NÁUTICAS DO RIO GRANDE DO SUL SOBRE OS ESTOQUES PESQUEIROS DEMERSAIS

MARTIN COACHMAN DIAS[1], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[2], EIDI KIKUCHI SANTOS[3], RODRIGO SANT'ANA[4]

[1]OCEANA BRASIL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: mdias@oceana.org

Palavras-chave: pesca de arrasto; avaliação de estoques; recursos demersais

INTRODUÇÃO

Em setembro de 2018 o Estado do Rio Grande do Sul (RGS) promulgou a Lei Estadual 15.223/2018 que proibiu a pesca de arrasto nas 12 milhas náuticas da costa gaúcha. A medida visava recuperar os estoques pesqueiros demersais e aumentar a disponibilidade de pescados para as frotas locais, mas gerou conflitos dado o uso intensivo da área pela frota de arrasto de Santa Catarina (Cardoso et al., 2021). Apesar das disputas legais entorno da norma, a pesca de arrasto permaneceu proibida na região desde 2018. Este estudo buscou avaliar se há indícios de melhora nos indicadores biológico-pesqueiros dos principais estoques.

METODOLOGIA

O trabalho considerou os quatro principais recursos demersais capturados na costa do RGS: corvina (*Micropogonias furnieri*), pescadinha (*Macrodon atricauda*), castanha (*Umbrina canosai*) e maria-mole (*Cynoscion guatucupa*). As avaliações de estoques seguiram a mesma abordagem descrita em Perez e Sant'Ana (2022), onde escolha dos modelos aplicados levou em consideração os tipos de dados disponíveis. Para as espécies em questão, se adotou o Stock Synthesis (SS3) (Methot e Wetzel, 2013). Modelos similares para todas as espécies foram estruturados anualmente considerando uma única área e dois sexos para o período 1962 a 2023. Foi assumido uma relação estoque-recrutamento padrão de Beverton-Holt com os parâmetros de recrutamento de steepness e sigmaR fixados, enquanto o recrutamento virginal (R0) foi estimado internamente através de estimativas de máxima verossimilhança. Os desvios da relação estoque-recrutamento foram assumidos como distribuição log-normal com uma variação de -5 e 5. A seletividade foi parametrizada com base no comprimento para ambas as frotas, com o modelo estimando livremente os parâmetros com um nível de seletividade inicial e final definido (seletividade dupla-normal). Os resultados dos modelos ajustados permitiram atualizar trajetórias de mortalidade por pesca (F) e biomassa (B) dos estoques e comparar os pontos de referência baseados no RMS entre 2019 e 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as quatro espécies avaliadas, os modelos se ajustaram de forma satisfatória às séries de estrutura de tamanhos e CPUE, com precisão aceitável, assim como o seu desempenho retrospectivo. A escala da biomassa reprodutiva dos estoques (SSB) aumentaram ligeiramente à medida que a análise removeu os 5 anos, mas sem alterar o padrão global, bem como o padrão da trajetória da exploração relativa (F/FRMS). A estatística Mohn's rho e os correspondentes valores 'hindcast rho' mostraram um padrão retrospectivo desejável de acordo com a 'regra prática', proposta por Hurtado-Ferro et al. (2015). O diagnóstico atualizado da corvina indica que o estoque continua sobrepescado (B/BRMS=0.21) e sofrendo sobrepesca (F/FRMS=1.69). Comparando-se com 2019, se nota uma ligeira melhora no quadro biológico e pesqueiro, ano em que estes mesmos pontos de referência estavam em 0.17 e 1.84, respectivamente. Atribui-se esta melhora ao aumento observado no tamanho dos indivíduos. No caso da castanha, o diagnóstico aponta para um estoque sobrepescado (B/BRMS=0.23) e sofrendo sobrepesca (F/FRMS=1.23), mas que sofreu uma redução drástica na mortalidade por pesca comparativamente a 2019 quando F/FRMS estava em 3.27. No caso da pescadinha, o diagnóstico indica um estoque em franca recuperação. A biomassa segue abaixo de seu nível de referência (B/BRMS=0.86), mas quase dobrou em relação ao estimado em 2019 (0.56). O estoque não vem sofrendo sobrepesca (F/FRMS=0.17), sendo que o aumento de biomassa esteve relacionado sobretudo ao aumento significativo na estrutura de tamanhos

nos últimos quatro anos, indicando melhora no recrutamento e recuperação de biomassa. No caso maria-mole, o estoque não se encontrava sobrepescado e nem sofrendo sobrepesca em 2019. Este cenário se mantém, com B/BRMS=1.14 (valor praticamente idêntico ao observado no estudo anterior (1.15), indicando estabilidade na biomassa. A mortalidade por pesca (F/FRMS) se encontra atualmente em 0.17, observando-se uma redução drástica comparativamente a 2019 (0.86). Todos os cenários para todas as quatro espécies apontam para uma melhora nos parâmetros biológico-pesqueiros, com redução na mortalidade por pesca (mais evidentes na pescada, castanha e maria-mole) e recuperação de biomassa (mais evidente na pescadinha, uma espécie de ciclo de vida mais curto). O aumento nas estruturas de tamanho, redução da mortalidade por pesca e estabilidade nas CPUEs foram os principais fatores determinantes para o quadro atual. Espécies de ciclo de vida mais longo (corvina e castanha) devem ser novamente avaliadas para confirmação deste diagnóstico.

CONCLUSÃO

Todas as quatro espécies apresentam melhoras nos indicadores de biomassa e/ou mortalidade por pesca comparando-se o cenário atual com aquele identificado em 2019. Os incrementos de biomassa foram mais evidentes nas espécies de ciclo de vida mais curto, em especial a pescadinha. Espécies mais longevas como a corvina e a castanha tiveram redução na mortalidade por pesca, mas sem que se percebesse ainda incrementos significativos na biomassa. A melhora nos indicadores biológicos e pesqueiros no período coincide com a publicação da Lei Estadual 15.223/2018, que proibiu a pesca de arrasto nas 12 milhas náuticas da costa do RGS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardoso, L. G.; Haimovici, M.; Abdalah, P. R.; Secchi, E. R; KINAS, P. G. 2021. Prevent bottom trawling in southern Brazil. SCIENCE, v. 372, p. 138-138.

Methot JR, R. D.; Wetzel, C. R. 2013. Stock synthesis: a biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. Fisheries Research, 142, 86-99.

Perez, J.A.A.; Sant'Ana, R. 2022. A pesca Demersal nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil: Síntese Espacial e Modelo de Gestão baseada no Ecossistema. Relatório Final do Projeto MEEE PDSES - Subsídios Científicos para o Manejo Espacial e com Enfoque Ecossistêmico da Pesca Demersal nas Regi.es Sul e Sudeste do Brasil – Chamada MCTI/ MPA/ CNPq no. 22/ 2015, Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira. Processo 445782/ 2015-3, p. 86-247.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi financiado por Oceana Brasil

Painel

Aquicultura e Pesca

1147 - APLICAÇÃO DE ANÁLISE SWOT À GESTÃO PESQUEIRA BASEADA NO ECOSSISTEMA NO SE/S DO BRASIL

PAULO RICARDO PEZZUTO[1], MARTIN COACHMAN DIAS[2], JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[3]

[1]OCEANA BRASIL, [2]OCEANA BRASIL, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: prpezzuto@gmail.com

Palavras-chave: gestão pesqueira, pesca demersal

INTRODUÇÃO

Tendo constatado o fracasso do modelo de gestão vigente para a pesca demersal do SE/S brasileiro (Perez et al. 2024), pesquisadores do projeto "Subsídios Científicos para o Manejo Espacial e com Enfoque Ecossistêmico da Pesca Demersal nas regiões SE/S - MEEE – PDSES" propuseram um novo modelo espacializado de gestão pesqueira baseado no ecossistema. Este trabalho descreve como a análise SWOT (Strenghts; Weaknesses; Opportunities; Threats) foi empregada visando sintetizar a elevada diversidade e complexidade dos componentes ecossistêmicos considerados no estudo, identificando as vocações das cinco Unidades Geográficas de Gestão (UGGs) propostas, e as melhores práticas recomendáveis para sua futura gestão.

METODOLOGIA

A partir da conclusão das várias etapas iniciais do projeto, uma extensa matriz síntese de resultados biológicos, pesqueiros e ambientais das UGGs, e respectivos sumários executivos, subsidiaram uma análise SWOT realizada por dezessete respondentes qualificados. Foram definidos 30 atributos relacionados aos principais resultados constantes na matriz síntese, cada um descrito por duas condições mutuamente exclusivas (p.ex. atributo: situação dos principais estoques. condições: estoques subexplotados ou sobreexplotados). Para cada UGG, os respondentes apontaram a condição julgada mais adequada para refletir cada atributo e a classificaram como Força (Strength) ou Fraqueza (Weakness); Ameaça (Threat) ou Oportunidade (Opportunity). As opiniões predominantes para cada atributo de cada UGG resultaram numa matriz SWOT final para cada unidade. Um "cardápio" preparado antecipadamente de "melhores práticas de gestão" vinculadas aos mesmos atributos/condições, enumerou dezenas de práticas que poderiam manter ou alavancar fortalezas e corrigir ou remover fraquezas; aproveitar oportunidades ou mitigar ameaças ao sucesso da gestão pesqueira. Após identificar as vocações de cada UGG a partir das suas características e resultados do SWOT, tal "cardápio" foi empregado para selecionar, dentre as opções disponíveis, as práticas recomendáveis aos gestores para guiar a elaboração de futuros planos de manejo de cada UGG, conforme as suas características SWOT particulares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho exemplifica a aplicação da técnica à UGG "Talude SE", situada entre Cabo Frio e Itajaí, entre 55-1100m. Algumas fortalezas identificadas foram: estoques com ciclo de vida fechado integralmente no ambiente marinho, reduzida variabilidade interanual de abundância e atualmente considerados de menor vulnerabilidade. Mortalidade por pesca abaixo daquela que produz o RMS, índice médio de utilização da área da UGG e impacto atual no ambiente bentônico reduzidos. Dentre as principais fraquezas menciona-se: baixo potencial de produção; relação descarte/mortalidade total elevada; predomínio de peixes com média/baixa produtividade; estoques com biomassa inferior àquela que proporciona o RMS; presença de estruturas biogênicas no fundo e/ou lamas, naturalmente mais estáveis e/ou estruturalmente mais complexos, assim como elevada diversidade de feições geomorfológicas. Foram identificadas com oportunidades a reduzida interação com atividades na zona costeira; boa cobertura do monitoramento pesqueiro; baixa complexidade dos mecanismos de controle (p.ex. permissões) e menor probabilidade de alterações com as mudanças climáticas. Por outro lado, a forte interação com atividade petrolífera; alta complexidade dos mecanismos de gestão/fiscalização e presença de espécies na lista vermelha figuraram como ameaças. Certos atributos figuraram tanto como fortalezas/fraquezas (ex. baixa contribuição na produção total) ou ameaças/oportunidades (ex. ausência de unidades de conservação). Os resultados biológicos, pesqueiros e ambientais gerados pelo projeto e os resultados do SWOT

apontaram as seguintes vocações para esta UGG: Ecossistemas sensíveis a impactos antrópicos implicam vocação para modalidades de pesca passivas e seletivas; Baixo potencial produtivo dos estoques reflete vocação para retornos econômicos baseados na valorização da biomassa e não no volume; Vocação presente mas limitada para contribuir numa redistribuição do esforço de pesca demersal do SE/S; Geração de emprego, trabalho e renda não devem ser assumidos como objetivos de gestão. Cinquenta e duas recomendações ("melhores práticas") foram elencadas, em resposta às condições identificadas para os 30 atributos. Como exemplo, o reduzido índice de utilização da área oportuniza preservar áreas pristinas (congelamento da pegada espacial da pesca na UGG) ao mesmo tempo em que permite verificar a possibilidade de redistribuição do esforço pesqueiro, reduzindo a pressão sobre outras UGGs. Adicionalmente, o reduzido potencial de produção direciona o seu aproveitamento para geração de produtos de maior valor agregado e ou divisas, além de pescarias e frotas que maximizem o aproveitamento econômico dos recursos. Por outro lado, o predomínio de estoques com biomassa abaixo daquela que proporciona o RMS indica a necessidade de recuperar tais estoques para níveis compatíveis com esse mesmo RMS.

CONCLUSÃO

A análise SWOT é comumente aplicada na área de administração, sendo raro seu emprego em processos ligados à gestão pesqueira. O desenvolvimento de uma estrutura de aplicação da técnica específica para os objetivos do projeto, permitiu aos seus participantes reunir e analisar de modo estruturado e integrado, a extensa e complexa diversidade de resultados produzidos nas fases anteriores do estudo, além de elementos de sua própria expertise e informações produzidas fora do ambiente do projeto. Foram assim produzidas recomendações concretas e cientificamente embasadas para a futura gestão das cinco UGGs propostas, concluindo de modo bem sucedido a execução do MEEE-PDSES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Perez, J.A.A.; Ávila-da-Silva, A.O.; Cardoso, L.G.; Dias, M.C.; Haimovici, M.; Pezzuto; P.R. & R. Sant'Ana. 2024. Uma proposta de reforma da gestão da pesca demersal no Sudeste e Sul do Brasil. Desenvolv. Meio Ambiente, 63: 48-65.

FONTE FINANCIADORA

Chamada MCTI/MPA/CNPq Nº 22/2015 – Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira-Processo 445782/2015-3

Painel

Aquicultura e Pesca

1149 - THE STOCK ASSESSMENT CONTINUUM TOOL APPLIED TO THE SOUTHWESTERN ATLANTIC DOLPHINFISH STOCK

THAIZA MARIA BARRETO[1], JASON COPE[2], LOREN MCCLENACHAN[3], BRUNO LEITE MOURATO[4]

[1]UNIVERSIDADADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [2]FISHERY RESOURCE ANALYSIS AND MONITORING DIVISION, NORTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTER, NOAA, 2725 MONTLAKE BLVD. EAST, SEATTLE, WA 98112-2013, [3]ENVIRONMENTAL STUDIES AND HISTORY DEPARTMENT, UNIVERSITY OF VICTORIA, VICTORIA, BC V8W 2Y2 BRITISH COLUMBIA, CANADA, [4]INSTITUTO DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), 11070-100, SANTOS, SP, BRAZIL

Email: barreto.thaiza@gmail.com

Keywords: growth parameters, natural mortality

INTRODUCION

Coryphaena hippurus, known as dolphinfish, carries out large reproductive migrations and capture peaks are commonly observed in the warmest months. Several studies have been conducted on dolphinfish growth patterns, resulting in multiple estimates of growth parameters, leading to considerable uncertainties (Chang and Maunder, 2012). Moreover, inappropriate, or uncertain age estimation or growth parameters can lead to misleading perceptions of stock status, and the level of fishing mortality (Chang et al. 2022). The aim of this study was to assess the status of Southwestern dolphinfish stock using the Stock Assessment Continuum Tool, based on different scenarios of life history parameters.

METHODS

The study area was the east migratory circuit from Rio Grande do Norte down to the Southern states of Brazil (Stock East, Barreto et al. pers. comm.). Fork length data for *C. hippurus* was available from four data sources from 1998 to 2020: REVIZEE Program, BNDA, ICCAT and GEFMar Project. Catch history was available from 1950 to 2015 (Freire et al. 2021) and CPUE was standardized by a GLM using a Delta Lognormal approach from 1993 to 2020 (Mourato et al. 2020). Three scenarios and three sensitivities were created using different assumptions of life history parameters and natural mortality:

Scenario 1. Asymptotic length (Linf) = 127.96 cm FL, K= 0.75 y-1, M= 0.95y-1;

Sensitivity 4. 127.96, 0.75, 1.4

Scenario 2. 194.2, 0.92, 1.4

Sensitivity 3. 194.2, 0.92, 0.95

Scenario 5. 134.86, 0.87, 0.95

Sensitivity 6. 134.86, 0.87, 1.4

Other parameters were based on Lessa et al. (2004), Dos Santos et al. (2014), and Lucena Fredou et al. (2016). Steepness and recruitment were kept as default for this analysis. A time series of spawning biomass and the current stock depletion (B2020/B0) was estimated with a model fitted to the available data using the Stock Assessment Continuum Tool (SAC, Cope, 2020).

RESULTS AND DISCUSSION

The estimated population trends presented a decrease across all scenarios, but between the late 1980s and 2010s. This decline was pronounced in all scenarios and sensitivities, except 1, 4, and 7 which showed a slight decrease after the 2000s. A slight increase in relative spawning biomass is seen for 2, 3, and 6 from 2010 and 2015, and a relatively steady trend until the final year. The overall evaluation of the Southwestern Atlantic stock of dolphinfish in 2020 showed current B2020/B0 ranging from 0.43 to 0.94, suggesting the stock status as sustainable exploitation in all scenarios. Even for sensitivity 3, it reached the threshold of the management target (40%) in the late 2000s. The exploitation rate showed an increasing trend from the early 1980s until the middle 2000s in all scenarios and sensitivities, however, it is more pronounced in 2, 3, and 6. After that, it decreased and remained relatively steady until the last year. These initial trends were described by Martins et al. (2005), which indicated the increase of pelagic fisheries starting in the late 1980s along the central coast of Brazil, also targeting dolphinfish. As shown here, the largest source of uncertainty in stock status estimates is the uncertainty in life history parameters. Growth parameters are critical for reliable estimates of fishing mortality and SPR (Hordyk et al. 2016), with higher values leading to an overestimation of exploitation rate and subsequent stock status, which is shown in 2 and 3.

Also, the opposite could lead to an underestimation, such as in 1 and 4. Moreover, biased natural mortality can impact fishing mortality rates and biomass (Punt et al. 2021), as seen in all sensitivities. This study highlights the importance of quantifying the accuracy of life-history parameter values and natural mortality under different scenarios which may affect the estimated biomass indicators and the final spawning biomass.

CONCLUSION

As the assumptions and sensitivities were analyzed in this study, this is a starting point in the estimation of stock status for the species. Anticipating the influence of life history parameter variations on the management quantities is challenging, as these parameters will interact with other estimated parameters within the assessment. The results across all scenarios indicated a general decline in the population, with B2020/B0 values suggesting sustainable exploitation levels in the last year. Considering the influence of growth parameters and natural mortality on the results, 2, 6, and 7 may yield the most reasonable depiction of the stock status.

REFERENCES

Barreto et al. pers. comm. Length based population dynamics of two common dolphinfish stocks in Western Atlantic: contribution for data poor stock assessments.

Chang, S. K., & Maunder, M. N. (2012). Aging material matters in the estimation of von Bertalanffy growth parameters for dolphinfish (*Coryphaena hippurus*). Fisheries Research, 119, 147-153.

Chang, S. K., DiNardo, G., Farley, J., Brodziak, J., & Yuan, Z. L. (2013). Possible stock structure of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in Taiwan coastal waters and globally based on reviews of growth parameters. Fisheries research, 147, 127-136.Damiano et al. 2024

Cope, 2020. The Stock Synthesis Data-limited Tool (SS-DL tool). https://github.com/shcaba/SS-DL-tool#the-stock-synthesis-data-limited-tool-ss-dl-tool (assessed in April 26, 2024)

Dos Santos, A. C. L., Coutinho, I. M., Viana, D. D. L., Do Rego, M. G., Branco, I. S. L., Hazin, F. H. V., & De Oliveira, P. G. V. (2014). Reproductive biology of dolphinfish, *Coryphaena hippurus* (Actinopterygii: Coryphaenidae), in Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. Scientia Marina, 78(3), 363-369.

Frédou, F. L., Frédou, T., Gaertner, D., Kell, L., Potier, M., Bach, P., ... & Ménard, F. (2016). Life history traits and fishery patterns of teleosts caught by the tuna longline fishery in the South Atlantic and Indian Oceans. Fisheries Research, 179, 308-321.

Freire, K. M. F., Almeida, Z. D. S. D., Amador, J. R. E. T., Aragão, J. A., Araújo, A. R. D. R., Ávila-da-Silva, A. O., ... & Vianna, M. (2021). Reconstruction of marine commercial landings for the Brazilian industrial and artisanal fisheries from 1950 to 2015. Frontiers in Marine Science, 8, 659110.

Hordyk, A. R., Ono, K., Prince, J. D., & Walters, C. J. (2016). A simple length-structured model based on life history ratios and incorporating size-dependent selectivity: application to spawning potential ratios for data-poor stocks. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 73(12), 1787-1799.

Lessa, R., & Santana, F. M. (2016). Growth of the dolphinfish *Coryphaena hippurus* from north-eastern Brazil with an appraisal of the efficacy of scales and otoliths for ageing. Journal of Fish Biology, 89(1), 977-989.

Martins, A.S.; Olavo, G.; Costa, P.A.S. 2005 A pesca de linha de alto mar realizada por frotas sediadas no Espírito Santo, Brasil. In: Costa, P.A.S.; Martins, A.S.; Olavo, G. Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 35-55.

Mourato, B., Sant'Ana, R., Cardoso, L. G., & Travassos, P. (2022). Catch rates of swordfish from Brazilian longline fisheries in the South Atlantic (1994-2020). Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 79(2), 335-346.

Punt, A. E., Castillo-Jordán, C., Hamel, O. S., Cope, J. M., Maunder, M. N., & Ianelli, J. N. (2021). Consequences of error in natural mortality and its estimation in stock assessment models. Fisheries Research, 233, 105759.

SPONSORS

The first author is supported by CAPES (Brazilian Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) and CAPES-Print (Programa Institucional de Internacionalização). The first author thanks the Tropical Atlantic Interdisciplinary laboratory on physical, biogeochemical, ecological and human dynamics, (LMI-TAPIOCA) and Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

Painel

Aquicultura e Pesca

1151 - CRESCIMENTO DA PALOMBETA, *Chloroscombrus chrysurus*, COM BASE NA LEITURA DE CORTES DE OTÓLITOS

ANA CLAUDIA ROJAS SOUZA[1], DANIEL FRANCELINO RIBEIRO[2], ESTEVAN LUIZ DA SILVEIRA[3], ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[4], ANDRÉ MARTINS VAZ DOS SANTOS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]INSTITUTO DE PESCA – SAA/APTA/IP. AV. BARTOLOMEU DE GUSMÃO, 192 CEP 11045-401 SANTOS – SP – BRASIL., [4]INSTITUTO DE PESCA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: anarojassouza@gmail.com

Palavras-chave: Bacia Sudeste do Brasil, Chloroscombrus chrysurus, Crescimento, Otólitos, Recursos Pesqueiros

INTRODUÇÃO

A palombeta, *Chloroscombrus chrysurus*, é um dos recursos pesqueiros pelágicos mais importantes da Bacia do Sudeste do Brasil (22º-28º40'S), capturada pela frota industrial de cerco juntamente com as sardinhas verdadeira e laje. Também é um recurso relevante para a pesca artesanal e como espécie-chave em ambientes costeiros, que utiliza como zona de crescimento e alimentação de juvenis. Em função de sua relevância, sua idade e crescimento foram avaliados como parte de um programa de monitoramento de parâmetros biológicos de recursos pesqueiros.

METODOLOGIA

Amostragens mensais em desembarques pesqueiros foram realizadas de setembro de 2021 a agosto de 2022, resultando em 214 otólitos sagitta de indivíduos com comprimento total entre 133 e 391mm. Os otólitos foram medidos, emblocados, seccionados transversalmente e analisados por dois leitores. As leituras foram comparadas quanto ao número de anéis e tipos de borda, consolidadas em um conjunto de dados final. Para verificar a periodicidade e época de formação dos anéis, foi calculada a porcentagem do tipo de borda, avaliada mensalmente. Em seguida, de forma preliminar, foi ajustado o modelo de von Bertalanffy.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas palombetas com 2 a 10 anéis. Houve grande variabilidade entre o número de anéis entre leitores (coeficiente de variação de 26%) e entre o tipo de borda (50% de coincidência). Esta variabilidade se deveu à dificuldade em interpretar anéis nos cortes de otólitos e identificação do primeiro anel, o que foi corrigido na análise conjunta dos otólitos não coincidentes. Também contribuiu para esta variabilidade uma redução no desenvolvimento do otólito em indivíduos maiores que 250 mm, ou seja, há crescimento corporal (em comprimento) não devidamente acompanhado pelo otólito. As bordas translúcidas predominaram em todos os meses, com menores frequências em maio e junho. Desta forma, não foi possível validar a formação de anéis nos otólitos e o ajuste dos parâmetros de crescimento deve ser considerado em termos de número de anéis, não idade. Os parâmetros de crescimento obtidos foram 339 mm, 0,857/ano e 0,397 anos, que devem ser considerados preliminares.

CONCLUSÃO

Apesar da leitura de otólitos ser um método acurado para estimar a idade, no caso da palombeta há uma grande complexidade, provavelmente em função de seu ciclo de vida ocorrer tanto em ambientes costeiros como na plataforma continental adjacente. Dos parâmetros de crescimento estimados, o comprimento máximo teórico representa a estabilização da curva de crescimento a partir do quinto anel. Em termos de taxa de crescimento, o valor relativamente alto é consistente com a estratégia de vida da espécie.

FONTE FINANCIADORA

PETROBRÁS

Painel

Aquicultura e Pesca

1155 - DOLPHINFISH UNMANAGEMENT IN BRAZIL: DISCUSSING STOCK STATUS AND HISTORICAL BASELINES

THAIZA MARIA BARRETO[1], LOREN MCCLENACHAN[2], JASON COPE[3], BRUNO LEITE MOURATO[4], FLÁVIA LUCENA FRÉDOU[5]

[1]UNIVERSIDADADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [2]ENVIRONMENTAL STUDIES AND HISTORY DEPARTMENT, UNIVERSITY OF VICTORIA, VICTORIA, BC V8W 2Y2 BRITISH COLUMBIA, CANADA, [3]FISHERY RESOURCE ANALYSIS AND MONITORING DIVISION, NORTHWEST FISHERIES SCIENCE CENTER, NOAA, 2725 MONTLAKE BLVD. EAST, SEATTLE, WA 98112-2013, [4]INSTITUTO DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, 11070-100, SANTOS, SP, BRAZIL, [5]DEPARTAMENTO DE PESCA E AQUICULTURA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, 52171-900, RECIFE, PE, BRAZIL

Email: barreto.thaiza@gmail.com

Keywords: fisheries management, longline

INTRODUCION

Dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) is characterized by short lifespan, early maturation, and high renewal rates, suggesting it can sustain considerable rates of exploitation under proper management. However prolonged fishing pressure may be driving declines in abundance (Damiano et al. 2024). In Brazil, dolphinfish fisheries are classified as data limited, and the absence of regulations and the high uncertainty involving coastal and oceanic pelagic landings are of particular concern. Particularly in data-limited contexts, historical data can provide crucial insights into fishing impacts and long-term population changes. Therefore, this study aims to investigate dolphinfish exploitation history and identify historical baselines for management.

METHODS

The study area was the east migratory circuit from Rio Grande do Norte down to the Southern states of Brazil (Stock East, Barreto et al. pers. comm.). Biomass and fishing mortality rate outputs from a state-space Bayesian method called CMSY++ (Froese et al. 2017) were applied to landings data from 1950 to 2015 (Freire et al. 2021). SPR estimated from The Stock Assessment Continuum Tool (Cope, 2020) were used as proxy of biomass for the same period. Relative stock size (B/Bmsy) and fishing exploitation rate (F/Fmsy) were extracted from key periods of the history of the fisheries for further analysis. Also, monthly fork length frequency distributions from three periods (1998-2000, 2006-2011 and 2019-2020) were used for further analysis (ANOVA test). These fork length data for *C. hippurus* was available from four data sources: REVIZEE Program (Lessa et al 2004), BNDA, ICCAT and GEFMar Project.

RESULTS AND DISCUSSION

Across its Atlantic Ocean range, dolphinfish supports important commercial, artisanal, and recreational fisheries. In Brazil, from the late 1980s until 1997, dolphinfish was caught primarily as bycatch in industrial pelagic longline fisheries; this catch represented >7.3% of total national catches, and >12% of the total caught in Southern region, but was often discarded (Hazin et al., 1998, Lessa et al. 2004). After 2001, high demand from the international market led to an export-oriented fishing industry based in the Southern region to significantly increase landed volume. In the Northeastern region, artisanal fishing accounted for between 1.1% and 2.8% of the fishery production between 1996 and 2000. Our analyses of these catch data show that before the 1980s, the relative biomass was 1.94, and the exploitation rate was < 0.1. After the increase in fishing mortality by both semi-industrial and artisanal fisheries, the relative biomass was 1.66, while the exploitation rate was < 0.35. Following the rapid increase in landed volume from 2000 to 2007, the stock reached a slightly overfishing level in 2008 (B2008/BMSY=0.99, F2008/FMSY=1.03). Furthermore, by observing the lengths of individuals landed for the three periods, the fishing targeting dolphinfish also may have shifted towards exploiting smaller individuals over time (ANOVA, $p < 0.05$). These results demonstrate that on the central coast, dolphinfish populations have experienced fluctuations due to increased fishing pressure periods. The model identified 2010 as the year with the lowest biomass in the catch time series, with subsequent trajectories indicating rebuilding over the last years. However, it is important to note the uncertainty of dolphinfish landings, as the last national bulletin containing landing statistics was published in 2011 (MPA,

2012). The results of our analyses of historical biomass and exploitation rates are consistent with contemporary observations. By the early 2000s, Lessa et al. (2004) already suggested that the population in the Northeastern region could be experiencing overfishing, and Dallagnolo and Andrade (2007) estimated a reduction of 30% of CPUE from 2001 to 2005. In contrast, in the central western Atlantic Ocean, population abundance appears to have been relatively stable during 1986–2018 and declining from 2018 (Damiano et al. 2024). Understanding this historical information on early biomass and exploitation ratio can provide crucial insights into fishing impacts and long-term changes. By estimating quantitative baselines for exploited stocks and evaluating recovery potential, we can inform long-term management strategies and implement precautionary conservation measures (McClenachan et al. 2012).

CONCLUSION

In Brazil, dolphinfish populations have experienced fluctuations since the late 1980s, leading to concerns about the current stock status. These findings suggest evidence of increased dolphinfish stock pressure and greater uncertainty in data collection and fishery management policies leading to changes in abundance at finer spatial scales. Studies already suggested overfishing status and highlighted a decrease in biomass in the past. Hence, understanding historical trends on early biomass and exploitation ratio is essential to adopt a precautionary approach for proper fishery management of dolphinfish, not only to increase spawning biomass but also for overall stock health and its conservation.

REFERENCES

Barreto et al. pers. comm. Length based population dynamics of two common dolphinfish stocks in Western Atlantic: contribution for data poor stock assessments.

Cope, 2020. The Stock Synthesis Data-limited Tool (SS-DL tool). https://github.com/shcaba/SS-DL-tool#the-stock-synthesis-data-limited-tool-ss-dl-tool (assessed on April 26, 2024)

Dallagnolo, R., & Andrade, H. A. (2008). Observações a respeito da pescaria sazonal de dourado (*Coryphaena hippurus*) com espinhel-de-superfície no sul do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 34(2), 331-335.

Damiano, M. D., Karnauskas, M., Merten, W., & Cao, J. (2024). Spatiotemporal dynamics of dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the western Atlantic Ocean. Fisheries Bulletin, 122:26–43.

Freire, K. M. F., Almeida, Z. D. S. D., Amador, J. R. E. T., Aragão, J. A., Araújo, A. R. D. R., Ávila-da-Silva, A. O., ... & Vianna, M. (2021). Reconstruction of marine commercial landings for the Brazilian industrial and artisanal fisheries from 1950 to 2015. Frontiers in Marine Science, 8, 659110.

Froese, R., Demirel, N., Coro, G., Kleisner, K. M., & Winker, H. (2017). Estimating fisheries reference points from catch and resilience. Fish and Fisheries, 18(3), 506-526.

Hazin, F. H. V.; J. R. Zagaglia; M. Broadhurst;. P. Travassos E T. R. Q. Bezerra. 1998. Review of a small-scale pelagic longline fishery off Northeastern Brazil. Marine Fisheries Review, 60(3): 1-8.

Lessa, R. P., Nóbrega, M. D., Bezerra Jr, J. L., Santana, F., Duarte Neto, P., Hazin, F., ... & Monteiro, A. (2004a). Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da região nordeste. Ministério do Meio Ambiente, Recife.

Lessa, R., & Santana, F. M. (2016). Growth of the dolphinfish *Coryphaena hippurus* from north-eastern Brazil with an appraisal of the efficacy of scales and otoliths for ageing. Journal of Fish Biology, 89(1), 977-989.

McClenachan, L., Ferretti, F., & Baum, J. K. (2012). From archives to conservation: why historical data are needed to set baselines for marine animals and ecosystems. Conservation Letters, 5(5), 349-359.

MPA (2012). Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura. Brasil 2011. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura.

SPONSORS

The first author is supported by CAPES (Brazilian Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel) and CAPES-Print (Programa Institucional de Internacionalização). The first author thanks the Tropical Atlantic Interdisciplinary laboratory on physical, biogeochemical, ecological and human dynamics (LMI-TAPIOCA) and Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

Painel

Aquicultura e Pesca

1156 - A POLÍTICA PESQUEIRA DO BRASIL: UMA AVALIAÇÃO COMPARADA COM AS MELHORES PRÁTICAS INTERNACIONAIS DE GESTÃO PESQUEIRA

PAULO RICARDO PEZZUTO[1], MARTIN COACHMAN DIAS[2]

[1]OCEANA BRASIL, [2]OCEANA BRASIL

Email: prpezzuto@gmail.com

Palavras-chave: gestão pesqueira, legislação

INTRODUÇÃO

Conforme revelado pelas "Auditorias da Pesca" publicadas pela Oceana, a pesca no Brasil encontra-se em situação preocupante (Zamboni et al., 2020, 2023; Dias et al., 2022), sendo que o fraco desempenho da gestão pesqueira nacional, medida pelos indicadores utilizados, tem acarretado prejuízos ambientais, econômicos e sociais. Deficiências na Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca (Lei 11.959/2009 – "Lei da Pesca"), foram apontadas como responsáveis por tal cenário. Como decorrência, este trabalho examina a legislação correlata de países notadamente exitosos em termos de gestão pesqueira, identificando aspectos que poderiam ser incorporados/adaptados numa futura revisão da Lei 11.959/2009.

METODOLOGIA

A estrutura da Lei da Pesca segue, em geral, a estrutura de uma política (policy) e, portanto, foi analisada sob o contexto dos elementos tipicamente encontrados nesse tipo de legislação: Escopo; Objetivos; Definições; Estrutura Institucional; Princípios e Diretrizes; Critérios de Acesso e Direitos Gerais de Pesca; Instrumentos; Monitoramento, Controle e Fiscalização; Proibições e Penalidades; Abordagens Alternativas. Os dispositivos da Lei foram assim reorganizados dentro dessa estrutura e comparados com a legislação pesqueira da África do Sul, Argentina, Austrália, Estados Unidos, Noruega e Rússia, alguns dos países mais bem posicionados em rankings sobre a efetividade da gestão pesqueira marinha global (Mora et al., 2009; Pitcher et al., 2009 e Melychuk et al., 2017). Tais países também foram selecionados por constituírem um grupo altamente heterogêneo do ponto de vista geográfico, pesqueiro, ambiental, socioeconômico, político e cultural. Considerou-se que a heterogeneidade sob a qual as respectivas políticas pesqueiras foram idealizadas e colocadas em prática enriqueceria as opções para comparação com a legislação nacional e sua futura revisão. Tanto mais considerando que a despeito dessa heterogeneidade, as distintas soluções legais desses países convergiram para seu bom posicionamento nos rankings das publicações especializadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil é o único país a normatizar num único instrumento pesca e aquicultura, marinha e continental. Nos demais países, ou a lei nacional rege exclusivamente a atividade pesqueira marinha (Argentina, Austrália, EUA e Noruega), ou esta é o seu alvo principal (África do Sul e Rússia). No caso da Austrália, as restrições de escopo são ainda maiores, vez que a lei disciplina apenas a pesca comercial. A despeito do amplo escopo, a legislação brasileira é excessivamente "enxuta", contrastando significativamente com as normas estrangeiras devido à reduzida extensão e detalhamento. Além disso, a redação é frequentemente vaga e superficial, destacando-se a falta de vinculação entre objetivos, diretrizes, princípios e instrumentos, além dos órgãos responsáveis por sua operacionalização. Aliás, a norma sequer traz seções específicas acerca de diretrizes e princípios fundamentais, a exemplo do consagrado princípio da precaução. Além disso, enquanto a lei brasileira não define qualquer aspecto da estrutura institucional responsável pela gestão pesqueira, contribuindo decisivamente para a nociva instabilidade institucional vivenciada há décadas na pesca nacional, autoridades de gestão, fiscalização e comitês consultivos estão especificados na legislação de praticamente todas as nações examinadas. Austrália, EUA, Noruega e Rússia operacionalizam a gestão pesqueira por meio de agências, enquanto África do Sul e Argentina possuem departamentos ou subsecretarias vinculados a ministérios. Adicionalmente, Argentina, Austrália e EUA explicitam as instituições oficiais de suporte científico/monitoramento. Embora não citada na norma, Noruega também mantém instituição do gênero. Quatro países preveem fundos específicos para custeio da gestão pesqueira, outra lacuna presente na legislação nacional. Adoção de planos

de manejo surge com frequência nas leis consultadas e a definição dos critérios de acesso, suspensão e cancelamento de permissões são previstos e detalhados por todos os países, demonstrando a relevância desses temas ausentes na lei brasileira. Além disso, África do Sul, Argentina, EUA e Rússia estabelecem direitos de pesca por prazo determinado para a pesca industrial, ao contrário da lei 11.959/2009 que, apesar de prever autorizações ditas precárias, acaba por permitir uma privatização disfarçada e definitiva dos recursos pesqueiros pelos atuais beneficiários, ao não estabelecer critérios claros de acesso e renovação das autorizações. Enquanto a sustentabilidade biológica figura como conceito vago na legislação brasileira, ela surge como objetivo, princípio e/ou definição na maioria dos países, enquanto Austrália e EUA avançam, incorporando medidas impositivas para evitar a sobrepesca e recuperar recursos sobrepescados. Definições, instrumentos e mecanismos de monitoramento e controle também mostraram algumas distinções relevantes com o Brasil.

CONCLUSÃO

Em geral, as leis examinadas mostram elevado detalhamento, coerência e vinculação entre seus dispositivos, além de definições precisas de termos estratégicos, resultando em normas claras, pouco subjetivas e, por conseguinte, operacionais. Comparativamente, a Lei 11.959/2009 se destaca pela superficialidade, menor coerência interna e excessiva subjetividade, ampliando o poder discricionário dos gestores, facilitando a captura da gestão pesqueira pelos interesses político-partidários e relegando as atividades fins a um papel totalmente secundário. Urge reformar a Lei de Pesca, aproveitando bons exemplos internacionais, tendo em conta, obviamente, as particularidades ambientais, políticas, culturais e de recursos financeiros e humanos disponíveis no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dias, M.; Zamboni, A. & L. Canton. 2022. Auditoria da Pesca - Brasil 2021: uma avaliação integrada da governança, da situação dos estoques e das pescarias. Oceana Brasil, Brasília/DF, 2ª ed., 92p.

Melnychuk, M.C.; Peterson, E.; Elliott, M. & R. Hilborn. 2017. Fisheries management impacts on target species status. PNAS, 114(1): 178-183.

Mora, C.; Myers, R.A.; Coll, M.; Libralato, S.; Pitcher, T.J.; Sumaila, R.; Zeller, D.; Watson, R.; Gaston, K.J. & B. Worm. 2009. Management Effectiveness of the World's Marine Fisheries. PLoS Biol., 7(6): e1000131. doi:10.1371/journal.pbio.1000131.

Pitcher. T.J.; Kalikoski, D.; Short, K.;Varkey, D. & G. Pramod. 2009. An valuation of progress in implementing ecosystem-based management of fisheries in 33 countries. Marine Policy, 33: 223–232.

Zamboni, A.; Dias, M. & L. Iwanicki. 2020. Auditoria da Pesca – Brasil 2020: uma avaliação integrada da governança, da situação dos estoques e das pescarias. Oceana Brasil, Brasília/DF, 1ª. ed., 63p.

Zamboni, A.; Canton, L.; Dias, M. & P. R. Pezzuto. 2023. Auditoria da Pesca – Brasil 2022: a contribuição da ciência pesqueira para a pesca sustentável. Oceana Brasil, Brasília/DF, 80p.

Painel

Aquicultura e Pesca

1158 - COMPARAÇÃO DO CRESCIMENTO DE MEXILHÕES PROVENIENTES DE BANCOS NATURAIS E DE CULTIVO NA BAÍA DE GUANABARA, RJ

MAGDA FERNANDES DE ANDRADE TUBINO[1], MAURÍCIO DÜPPRÉ DE ABREU[2], CASSIANO MONTEIRO NETO[3], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[4], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]FUNDEPAG – FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DO AGRONEGÓCIO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]3 DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: magdatubino@gmail.com

Palavras-chave: Perna perna; crescimento; cultivo de mexilhão; bancos naturais; baía de Guanabara

INTRODUÇÃO

O mexilhão *Perna perna* é um bivalve marinho comum na costa brasileira que desempenha importante papel na estruturação de costões rochosos. Tem relevância socioeconômica e representa 19% da produção da maricultura no Brasil. Seu rápido crescimento e capacidade de atingir tamanho comercial entre seis e sete meses, o tornam uma espécie de grande interesse para a maricultura. No estado do Rio de Janeiro, em 2022, a produção de mexilhões foi de 32,3 toneladas (Niterói responsável por 92,6%). Este trabalho avaliou o crescimento de mexilhões em redes tubulares no sistema de cultivo e em ambientes naturais na baía de Guanabara.

METODOLOGIA

Entre junho e dezembro de 2022 foi realizado um experimento com redes tubulares de poliamida monofilamento e fitilho dispostas em um sistema de cultivo do tipo espinhel no parque aquícola de Jurujuba (Niterói). As sementes de mexilhão utilizadas no experimento foram coletadas em um banco natural próximo. As sementes foram medidas individualmente e ensacadas em três redes de poliamida e três de fitilho, devidamente identificadas e pesadas para acompanhamento do desenvolvimento dos mexilhões em três períodos distintos (após 2, 4 e 6 meses). Em cada ocasião, uma rede de poliamida e uma de fitilho foram retiradas e cerca de 90 mexilhões de cada rede foram pesados e medidos. No mesmo período, mexilhões provenientes de bancos naturais da enseada de Boa Viagem (Niterói) também foram medidos visando o acompanhamento e controle. O ponto de partida para a análise foi obter os comprimentos médios a partir das distribuições de frequências de comprimento. Para isso, foi aplicado o método Battacharya, para identificar o número de coortes e estimar os respectivos comprimentos médios. Esses valores de comprimentos médios foram utilizados como entrada para estimar os parâmetros de crescimento usando o método de variância residual mínima (MINIVAR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento no parque aquícola iniciou com indivíduos variando entre 4 e 7 centímetros de comprimento. Observou-se um crescimento progressivo em todas as classes de tamanho até 10 cm de comprimento. Quanto ao peso total, os indivíduos com comprimentos de 7 e 8 centímetros apresentaram maiores pesos na primeira retirada, enquanto que na segunda e terceira retirada das cordas, os mexilhões com 8 e 9 cm de comprimento foram os mais pesados. De um modo geral, os mexilhões entre 7 e 9 cm de comprimento tiveram pesos individuais maiores. A biomassa na rede de poliamida foi ligeiramente maior em agosto, mas houve uma inversão em outubro. Ambos os tipos de redes mostraram-se adequados para o cultivo de mexilhões. O período ideal de colheita ficou entre o quinto e sexto mês após o plantio. A estrutura em tamanho dos mexilhões variou de acordo com os diferentes métodos de captura utilizados pelas comunidades: em Jurujuba, ocorre a captura das sementes em bancos naturais para o plantio com cordas no parque aquícola, enquanto a comunidade de Boa Viagem realiza a coleta extrativa de mexilhões em bancos naturais. Nos cultivos, a frequência de mexilhões entre 7 e 9 cm de comprimento é maior, enquanto no processo extrativo manual, essa frequência está entre 5 e 7 cm de comprimento. Além disso, nas cordas do experimento também foi registrada a presença da espécie não nativa Perna viridis. Mexilhões de 1 cm indicam que a espécie está se reproduzindo no parque aquícola e apresentam um desenvolvimento similar ao *P. perna*. O padrão de crescimento de *P. perna* foi similar entre o experimento com as redes, dados obtidos no parque aquícola e dados da atividade extrativa direta de bancos naturais. No entanto, a ligeira tendência de maior incremento

em comprimento ao longo dos meses para os dados do experimento e cultivo, quando comparados aos bancos naturais, deve-se às condições ambientais. Ambientes como a enseada de Jurujuba são menos estressantes, diferentemente dos bancos naturais utilizados para extração de mexilhões, que sofrem impactos diversos das condições climáticas. A proporção de mexilhões maduros foi maior nos cultivos em comparação com a extração dos bancos naturais. Ressaltamos ainda que a ocorrência de indivíduos em tamanho de "sementes" só foi registrada nas amostras de Boa Viagem. Essas evidências indicam que as áreas de extração de mexilhões utilizadas pela comunidade de Boa Viagem também são importantes fornecedores de sementes.

CONCLUSÃO

Ambos os tipos de redes mostraram-se adequados para o cultivo de mexilhões. Os bancos naturais explorados pelas comunidades têm elevado potencial para fornecer sementes à enseada de Jurujuba e áreas vizinhas. Os mexilhões do parque aquícola também desempenham um papel crucial como repositores de sementes nos costões rochosos adjacentes. A ligeira tendência de maior incremento em comprimento nos dados do experimento e cultivo, quando comparados aos bancos naturais, deve-se às condições ambientais. No entanto, a extração desses moluscos para a produção de sementes na maricultura aumenta a pressão sobre os estoques naturais, tornando essencial uma gestão cuidadosa desse recurso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIPERJ. Estatística Pesqueira do Estado do Rio de Janeiro. Consulta On-line. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ). Disponível em: http://pescarj.fundepag.br/. Acesso em 20 de maio de 2024.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho recebeu apoio de uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ, com implementação do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – Funbio, através do Projeto Educação Ambiental.

Painel

Aquicultura e Pesca

1166 - A PESCA DESENVOLVIDA NA PAISAGEM FLUVIOMARINHA AMAZÔNICA

TIAGO PEREIRA BRITO[1], NEI KAVAGUICHI LEITE[2], NATÁLIA HANAZAKI[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: britotp@yahoo.com.br

Palavras-chave: Amazônia, estratégia de pesca, litoral, pesca artesanal, zona costeira

INTRODUÇÃO

As variações espaciais das características da paisagem fluviomarinha amazônica poderiam ocasionar diferenciação nas espécies-alvo e consequentemente nas estratégias de pesca adotadas pelas comunidades ribeirinhas e costeiras da região. O presente estudo objetivou avaliar a relação das estratégias de pesca e as espécies capturadas em relação à paisagem fluviomarinha do litoral amazônico. Espera-se que as espécies capturadas e as estratégias de pesca adotadas pelas comunidades pesqueiras de paisagens com condicionante mais dulcícolas sejam distintas daquelas práticas de pesca e espécies capturadas por comunidades pesqueiras que utilizam paisagens com condições de influência mais marinha.

METODOLOGIA

Realizamos entrevistas semiestruturadas com 619 pescadores de sistemas fluvioestuarinos e costeiro-oceânicos de doze municípios paraenses, entre Abaetetuba e Viseu, no litoral amazônico, cada município abrigando a sede de uma colônia de pesca. As estratégias de pesca foram avaliadas através do tempo de deslocamento ao pesqueiro, tempo de autonomia pescando, frequência de viagens, artes de pesca, tipo de embarcações e locais de pesca, assim como espécies alvo da captura. As paisagens fluviomarinhas de cada município foram classificadas pela densidade populacional e extensões das áreas: urbanas, corpos d'água, campos alagados-pantanosos, praia-dunas-areais, apicum, manguezal, agropecuária, mineração; sendo também classificada a salinidade e a amplitude de maré. Os dados foram testados através de análise de similaridade – ANOSIM, análise de correspondência múltipla – MCA e análise de coordenadas principais – PCoA realizadas no programa R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características da paisagem de Abaetetuba se distanciaram dos demais municípios devido à cobertura maior de corpos hídricos dulcícolas, ausência de manguezal e com amplitudes de marés menores (40.000ha), amplitudes de marés acima de 3,5m e maior variação sazonal de salinidade (5-35), considerados como setor costeiro.

Os pescadores utilizavam predominantemente uma (70,9%) ou duas (21,1%) artes de pesca, podendo utilizar até cinco petrechos dentre: rede de emalhe, espinhel, linha e anzol, curral, matapi, tarrafa, rede de arrasto, puçá, rede de tapagem e manzuá. As embarcações mais utilizadas foram canoa motorizada (35,8%), barco de pequeno porte (35,0%), canoa (13,3%), barco de médio porte (9,0%), bote a remo (5,8%) e barco de grande porte (0,5%). Os pesqueiros usados estiveram em regiões: fluviomarinha interior (16,8%), baia estuarina (38,1%), costeira-oceânica (52,0%) e múltiplas-regiões (6,9%). O tempo de deslocamento ao pesqueiro foi estimado em

No setor continental-estuarino destacou-se capturas de pescada branca, dourada, sarda, mapará, camarão e filhote e o uso principalmente de emalhe, matapi e espinhel. No setor fluviomarítimo as capturas foram mais direcionadas para pescada amarela, corvina, bagre, gó e bandeirado e o uso predominante de emalhe, espinhel e arrasto. No setor costeiro as capturas predominantes foram de corvina, gó, bandeirado, pescada amarela, peixe pedra e bagre com uso principalmente de emalhe, linha e anzol, espinhel e curral.

Houve diferenciação entre as estratégias de pesca das colônias (R=0,1984, p=0,001) e dos setores (ANOSIM R=0,1428, p=0,001) e das espécies capturadas nas colônias (R=0, 2580, p=0,001) e nos setores (R=0,1423, p=0,001). A PCoA demonstrou maior semelhança entre espécies alvo de colônias próximas e certa diferenciação entre os setores. Em relação as estratégias de pesca, o setor continental estuarino se distanciou das estratégias de pesca de 4 municípios do setor costeiro. Houveram três outras colônias do setor costeiro

com similaridade com setor continental estuarino e setor fluviomarítimo.

CONCLUSÃO

As características das paisagens fluviomarinhas tem exercido influência sobre as espécies alvo e as estratégias de pesca adotadas pelos pescadores, os quais apresentaram o uso de múltiplas artes de pesca direcionadas à captura de múltiplas espécies.

FONTE FINANCIADORA

O suporte financeiro foi fornecido por projetos de pesquisas e extensão aprovados em editais internos da Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação (PROPPG) do Instituto Federal do Pará – IFPA e da Direção de Pesquisa, Pós-Graduação, Inovação e Extensão (DPPGIEx) do IFPA – Campus Castanhal.

Painel

Aquicultura e Pesca

1184 - ADAPTAÇÃO DO PEIXE-ANJO RAINHA *Holacanthus ciliaris* EM CATIVEIRO: FORMAÇÃO DE CASAIS, COMPORTAMENTO AGONÍSTICO E PREFERÊNCIA ALIMENTAR

SÉRGIO LEANDRO ARAÚJO SILVA[1], KSENIA SKORUPA[2], RENATA ÁVILA OZÓRIO[3], ILSON NEUROCI[4], MATHEUS DE SOUZA GASPAROTTO[5], VANESSA MARTINS DA ROCHA[6], ULYSSES DA SILVA PALMA[7], EVERTON DANILO DOS SANTOS[8], MÔNICA YUMI TSUZUKI[9]

[1]UFSC, [2]UFSC, [3]UFSC, [4]UFSC, [5]UFSC, [6]UFSC, [7]UFSC, [8]UFSC, [9]UFSC

Email: sergiol.bioo@gmail.com

Palavras-chave: Aquicultura; Ornamentais; Desova pelágica.

INTRODUÇÃO

O *Holacanthus ciliaris* é o peixe ornamental marinho mais frequentemente exportado do Brasil, com totalidade oriunda do extrativismo (Gurjão; Lotufo, 2018). Os impactos nas populações naturais são pouco conhecidos e não há controle efetivo de captura e comércio, levando a um alto risco de sobreexplotação. Para auxiliar nessa problemática, é importante verificar a viabilidade da manutenção dessa espécie em cativeiro, para posterior desenvolvimento de protocolos para a sua produção na aquicultura. Além disso, não existem trabalhos publicados sobre a aquicultura do *H. ciliaris*, o que torna esse projeto pioneiro e de extrema importância.

METODOLOGIA

A pesquisa está ocorrendo no Laboratório de Peixes e Ornamentais Marinhos (LAPOM), UFSC, com peixes coletados em Fortaleza, CE (Autorização SISBIO 88424/2). Os animais estão em tanques de 160-180 cm de altura e 60-120 cm de diâmetro (1000 a 2000L), com disposição de abrigos. A temperatura é mantida em 27±0,5 ºC, salinidade 34±1 ppt e fotoperíodo 12L:12E. Foram alocados cinco peixes de 17-19,5 cm e 134-180 g com cinco menores, de 5-7 cm e 2-6 g, para tentativas de formação de casais. Na ocorrência de comportamento agonístico, os animais foram rearranjados. Na alimentação foram ofertados mexilhão, camarão, peixe, lula (alimentos frescos) e rações comerciais. Devido a seletividade alimentar, após seis meses, avaliamos a preferência alimentar de três casais, em dois testes. No 1º, houve oferta simultânea de quatro alimentos frescos (mexilhão, peixe, camarão e lula) ou três inertes (duas rações flocos e uma pellet). No teste 2, ofertamos simultaneamente apenas dois alimentos frescos (idem teste 1) ou dois inertes (dois flocos e dois pellets). Foram avaliadas a aceitabilidade, a frequência total de consumo por alimento, a quantidade de alimento consumido por machos e fêmeas, e por indivíduo. Por fim, foram quantificados comportamentos agonísticos na alimentação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tentativa de formação de um casal de indivíduos de tamanhos similares (19,5 e 17,0 cm), foram observadas brigas, perseguições e lesões corporais em poucos minutos. Os indivíduos foram separados e uma nova tentativa também sem sucesso nos obrigou a rearranjar o casal com peixes menores (5-7 cm, 2-6g). Foram formados 5 pares de *Holacanthus ciliaris* com a junção de peixes com grande diferença de tamanho, sendo que os maiores (machos com 17-19,5cm e 134-180g) se mostraram dominantes em relação aos menores (fêmeas com 5-7cm e 2-6g). Essa diferenciação de machos e fêmeas por tamanho já é definida para outros peixes-anjo (Holt et al., 2017), como do gênero *Centropyge*, visto que são protogínicos e a sua organização social ocorre por hierarquia (Baensch, 2017). Após seis meses, as fêmeas de *H. ciliaris* praticamente dobraram em comprimento e aumentaram o peso em aproximadamente 10 vezes (11,5 – 12,5cm, 42-54g) e os machos registraram 20-21,5cm de comprimento total e 212-272g. O comportamento de dominância dos machos sobre as fêmeas no momento da alimentação foi quantificado e a média entre os casais variou de 0,19 a 1,78 afugentamentos por alimentação. Sobretudo, consideramos bem-sucedida a formação dos casais, visto que não foram observadas lesões corporais graves, apenas marcas de mordida nas nadadeiras dorsais e caudais de duas fêmeas. Com relação a alimentação, inicialmente se deu com alimentos frescos aderidos na concha (mexilhão e berbigão). Após dois meses, iniciaram o consumo dos outros alimentos frescos fora da concha (camarão, peixe branco, lula), patê e as rações comerciais. No teste alimentar 1, houve preferência por mexilhão (61,96%) seguida por

camarão (19,61%), lula (12,55%) e peixe (5,88%). A mesma ordem de preferência foi observada no teste 2, com consumo total maior (67%) nos dias em que o mexilhão foi ofertado. Dessa forma, conclui-se que o mexilhão é o alimento fresco testado mais atrativo e aceito por *H. ciliaris*, machos e fêmeas. Com relação aos alimentos inertes, os machos demonstraram preferência por rações em flocos e as fêmeas por alimento peletizado. Vale destacar que os indivíduos aceitaram todos os tipos de alimentos durante os meses em cativeiro, quando ofertados individualmente, o que facilita o manejo desta espécie, que se alimenta principalmente de esponjas na natureza (Reis et. al., 2012). O consumo total de alimentos (frescos e inertes) foi maior pelos machos, o que pode ser associado à dominância na organização social hierárquica.

CONCLUSÃO

Após sete meses em cativeiro, consideramos bem-sucedida a formação de casais de indivíduos com grande diferença de tamanhos, com claras demonstrações de dominância pelo macho através de perseguições e afugentamentos nos momentos de alimentação. O crescimento expressivo, principalmente dos indivíduos menores (fêmeas) e o aceite de todos os alimentos fornecidos por todos os indivíduos indicam uma boa adaptabilidade do *H. ciliaris* em condições de cultivo. O conhecimento da preferência alimentar facilita o manejo desta espécie. Apesar de ainda não ter sido verificado desovas, é uma espécie que demonstra grande potencial para a aquicultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baensch, F. Dwarf Angelfish (2017). In: MARINE ORNAMENTAL SPECIES AQUACULTURE. [S. l.]: John Wiley & Sons, Ltd. p. 279–298. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119169147.ch16. Acesso em: 29 maio 2024.

Gurjão, L. M. de; Lotufo, T. M. da C. (2018). Native species exploited by marine aquarium trade in Brazil. Biota Neotropica, [s. l.], v. 18, p. e20170387.

Holt, G. J., Leu, M. Y., Callan, C. K., & Erisman, B. (2017). Large angelfish and other pelagic spawners. Marine ornamental species aquaculture, 251-278. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119169147.ch15. Acesso em: 29 maio 2024.

Reis, F., Moraes, F., Batista, D., Villaça, R., Aguiar, A., & Muricy, G. (2013). Diet of the queen angelfish *Holacanthus ciliaris* (Pomacanthidae) in Sao Pedro e Sao Paulo archipelago, Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 93(2), 453-460.

FONTE FINANCIADORA

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) forneceu bolsa de pós-doutorado para o primeiro autor desta pesquisa, além dos valores destinados a taxa de bancada.

Painel

Aquicultura e Pesca

1186 - DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE LINGUIÇA DEFUMADA DE ARRAIA DE ÁGUA DOCE

TANIA DA SILVA TENORIO[1], EDILENE LIMA SILVA[2], ELISABETE ALMEIDA MIRANDA[3], EVLEN TAMILLE SILVA DO CARMO[4], ELOISA FREIRE LOPES CORRÊA[5], MARIA DANIELLE FIGUEIREDO GUIMARÃES HOSHINO[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ

Email: taniatenorio.ueap@gmail.com

Palavras-chave: Arraia; Linguiça defumada; embutidos; Pescado; Espécies de baixo valor comercial.

INTRODUÇÃO

Uma das maneiras de agregar valor a um recurso pesqueiro é utilizar em produtos alimentícios, como por exemplo, em linguiça que é um produto muito consumido pela população e que atende a crescente demanda por alimentos de fácil preparo. A elaboração de embutidos permite o aproveitamento máximo dos recursos pesqueiros disponíveis, bem como a utilização de espécies de baixo valor comercial, agregando valor a cadeia produtiva do pescado. Portanto o objetivo do trabalho foi desenvolver e realizar a caracterização físico-química de linguiça de arraia defumada e agregar valor a um pescado abundante e pouco consumido no estado do Amapá.

METODOLOGIA

As arraias foram adquiridas no mercado municipal de Macapá, transportados para Laboratório de Biologia Pesqueira e Beneficiamento do Pescado - UEAP, as mesmas passaram por lavagem com água clorada a 5ppm, em seguida, retirados os filés, colocados em moedor industrial juntamente com 100g de toucinho de porco. Após o processo, foi adicionado ingredientes (alho in natura, sal, pimenta, cominho, cebola desidratada, salsa, coentro e pimenta calabresa). Posteriormente a massa embutida em tripa natural suína, moldadas e amarradas com auxílio de barbante para manter a forma e o controle das porções. A defumação foi realizada em defumador artesanal durante 9 horas em temperatura 60°C-85°C, utilizando-se serragem e palha de coco seco como material comburente. Para as análises de composição centesimal foram coletadas 100g de amostras da linguiça de arraia defumada. As análises de umidade foram em estufa a 105°C até peso constante, determinação de cinzas foi por incineração em mufla entre 500-550°C. As proteínas quantificadas pelo método de Kjeldhal, utilizando o fator de conversão 6,25. Os lipídeos analisados pelo método de Soxhlet. Análises seguiram as diretrizes do Instituto Adolfo Lutz (2008), na análise de carboidratos seguiu-se a metodologia de Zamboni (1961) e as calorias foram calculadas por diferença percentual, conforme Vannucchi (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os resultados físico-químicos médios para as linguiças foram de 56,79% de umidade, 4,39% de cinzas, 5,51% de lipídios, 26,27% de proteínas, 7,05% de carboidratos e 187,11 de Kcal/100g de valor calórico. A redução no teor de umidade justifica-se pela exposição a temperatura no defumador, ocasionado pela perda de água do pescado, quanto aos teores de cinzas, houve acréscimo com o processo de defumação, associado a presença da adição de condimentos e cloreto de sódio e especiarias, assim como, os lipídios, carboidratos e calorias que também tiveram valores considerável que pode ser explicado devido ao processo de defumação que altera a composição química com a redução do teor de umidade e consequentemente a concentração dos demais nutrientes que acontece com a perda excessiva de água do pescado.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados as linguiças defumadas de arraia se enquadram nos parâmetros indicados pela literatura para linguiças de pescado defumada os valores garantem a sua viabilidade comercial mostrando um bom potencial como produto de agregação de valor a um recurso pesqueiro de baixo valor agregado.

Painel

Aquicultura e Pesca

1187 - ESTUDO ETNOGRÁFICO DA PESCA ARTESANAL NA BAÍA DA BABITONGA E PLATAFORMA COSTEIRA ADJACENTE, SANTA CATARINA

ELAINE CRISTINE SPITZNER[1], BRUNA VIVIAN BRITES[2], FERNANDO LUIZ DIEHL[3], RENATA RENATA FALCK STORCH BÖHM[4], JOÃO ANDRÉ DE MENDONÇA FURTADO FERREIRA[5], TAMARA APARECIDA CARLINI[6], GISELI AGUIAR DE OLIVEIRA FERNANDES[7], MARIANA FAVERO SILVANO[8], OSCAR SCHMIDT NETO[9], EDIR JOSÉ TEDESCO[10]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [7]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [8]ACQUAPLAN, [9]SCPAR PORTO DE SAO FRANCISCO DO SUL, [10]EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA

Email: elaine@acquaplan.net

Palavras-chave: pesca artesanal, estudo etnográfico, baía da Babitonga

INTRODUÇÃO

Os pescadores artesanais estão entre as comunidades mais conhecidas no Brasil e são responsáveis por fornecer às pesquisas científicas informações práticas e teóricas com base em suas observações sobre a ecologia das espécies, repassando este conhecimento através de gerações na própria comunidade (Diegues, 2000). A etnografia é o tipo de estudo que registra a cultura material de um determinado povo (Mattos, 2011). Dessa forma o objetivo principal deste estudo foi o de caracterizar a pesca artesanal da baía da Babitonga e da plataforma costeira adjacente, a partir do conhecimento tradicional dos pescadores artesanais.

METODOLOGIA

O estudo abordou as comunidades pesqueiras de São Francisco do Sul, Garuva, Itapoá, Araquari, Joinville e Balneário Barra do Sul, localizadas no entorno da Babitonga. A metodologia utilizada compreendeu o levantamento de dados primários e secundários da pesca artesanal da área de estudo. Como dados secundários foram prospectadas informações disponíveis em órgão oficiais, na bibliografia técnico-científica, assim como outros estudos etnoecológicos realizados na região. Já os dados primários consistiram na realização de pesquisas qualiquantitativas em campo, através da realização de entrevistas semiestruturadas com pescadores artesanais e instituições representativas de pesca, em duas etapas, novembro de 2019 e fevereiro de 2020. O questionário foi organizado de forma a responder situações referentes à caracterização dos pescadores; caracterização da atividade pesqueira artesanal; bem como entender a percepção dos pescadores sobre a pesca no passado, no presente, e perspectivas futuras. Além das perguntas semiestruturadas, foi apresentado um mapa da carta náutica com as isóbatas da região para que os pescadores indicassem as principais áreas de pesca utilizadas. Os pescadores abordados na pesquisa foram os artesanais, profissionais que tem a pesca como única ou principal fonte de renda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total foram abordados 204 pescadores artesanais, distribuídos em 31 comunidades inseridas nos seis municípios pertencentes à baía da Babitonga. A maioria apresentou idade superior a 41 anos, reside na comunidade há mais de 31 anos e relatou que pesca com o pai desde a infância. Quanto ao número de pescadores efetivos, que tem a pesca como principal fonte de renda, foi possível estimar um total de 1.019 pescadores, sendo que 474 realizam a atividade no interior da baía da Babitonga e 545 na plataforma costeira adjacente, já no Projeto de Monitoramento das Atividades Pesqueiras na Bacia de Santos (PMAP), desenvolvido pela UNIVALI, em 2019 foi estimado 1.600 pescadores artesanais na mesma região, cabe destacar que a pesquisa da UNIVALI aborda também pescadores que não tem a pesca como principal fonte de renda. As bateiras com motor de popa foram as embarcações mais utilizadas no interior da Babitonga, representada por 47% dos entrevistados. Os botes com motor de centro se destacaram em Balneário Barra do Sul e em algumas comunidades de São Francisco do Sul e Itapoá (35%), e as canoas de fibra, em Itapoá (13%). As bateiras e as canoas sem motor são usadas para a pesca de coleta e arrasto de praia (5%). Os petrechos mais utilizados foram as redes de caceio (29%), arrasto de portas (13%), rede de fundeio (13%), gerival (12%), arrasto de praia

(9%), tarrafa (9%), rede de cerco (4%), linha de mão (4%), espinhel (3%), coleta (3%) e mergulhão/catueiro (1%). As principais espécies capturadas foram as corvinas, pescadas (Sciaenidae), linguados (Paralichthydae), robalos (Centropomidae), sargos (Haemulidae e Sparidae), caranhas (Lutjanidae), tainhas (Mugilidae), bagres (Ariidae), anchovas (Pomatomidae), parús (Ephippidae), sororocas (Scombridae), peixes-espada (Trichiuridae) e as "misturas" (Sciaenidae), camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*), caranguejo uçá (*Ucides cordatus*) e o bacucu (*Mytella falcata*). Cerca de 55% dos pescadores comercializam o pescado por venda direta; 42% através dos atravessadores e 3% têm como finalidade o consumo próprio. Apenas 36% dos pescadores entrevistados relataram que realizam algum tipo de beneficiamento. Quanto às áreas de pesca utilizadas, estas estão em conformidade ao tipo de modalidade praticada e à localização geográfica da comunidade pesqueira de origem. Em relação à remuneração, constatou-se que Balneário Barra do Sul apresentou maior renda média mensal (R$ 2.631,00); seguido por São Francisco do Sul (R$ 1.731,00); Araquari (R$ 1.568,00); Itapoá (R$ 1.403,00); e por fim Garuva e Joinville, com R$ 1.283,00 e R$ 980,00, respectivamente.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a pesca é uma atividade rentável e se mantém ao longo dos anos como tradição e inserida na cultura das comunidades pesqueiras da baía da Babitonga. Porém, averiguou-se que a atividade enfrenta problemas como diminuição do estoque pesqueiro, conflitos com a pesca amadora e, com operações portuárias; entre outras ações antrópicas. Este estudo etnográfico auxiliou no conhecimento e caracterização da pesca na região, auxiliando na identificação dos principais conflitos, assim como permitiu uma análise mais ampla do contexto socioeconômico e ambiental agregando na formulação de políticas públicas e, consequentemente, o desenvolvimento do setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diegues, A.C. (org.). 2000. Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos. (2 ed.). São Paulo, Editora HUCIETC e Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas em áreas úmidas Brasileiras LTDA, 290p.

Mattos, C.L.G. 2011.A abordagem etnográfica na investigação científica. In Mattos, CLG., and Castro, PA., orgs. Etnografia e educação: conceitos e usos [online]. Campina Grande: EDUEPB. pp. 49-83. ISBN 978-85-7879-190-2. Disponível em https://books.scielo.org/id/8fcfr/pdf/mattos-9788578791902-03.pdf, acessado em 13 de maio de 2024.

UNIVALI. 2019. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL – BR 04042038/19 (Processo IBAMA nº 02022.001735/2013-51). Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos. PMAP-BS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL – Junho.

FONTE FINANCIADORA

SCPAR Porto de São Francisco do Sul. Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental LTDA.

Painel

Aquicultura e Pesca

1197 - ANÁLISE TEMPORAL DO DESEMBARQUE DE ARRASTO DE PARELHA NA CIDADE DO RIO GRANDE

MARIANA RYDZ PIRES[1], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: marirydz@gmail.com

Palavras-chave: pesca demersal, entrevista, frotas pesqueiras

INTRODUÇÃO

A larga plataforma continental e os processos de enriquecimento através de aportes de nutrientes de origem terrígeno e de correntes marinhas de origem subantártico tornam o sul do Brasil uma das regiões do país com maior abundância de recursos pesqueiros demersais. O desenvolvimento da pesca industrial de arrasto na região teve início na região no final da década de 1940 e se desenvolveu nas duas décadas seguintes na modalidade de arrasto de parelha. Por isso o objetivo do trabalho é analisar a evolução temporal do arrasto de parelha que desembarcam em Rio Grande.

METODOLOGIA

O Laboratório de Dinâmica de Populações Pesqueiras possui um banco de dados de 50 anos de entrevistas com mestres de barcos. Em cada entrevista, era questionado a profundidade e pontos de referência, tais como faróis e cidades, a fim de definir um local de pesca. Com isso, utilizamos estas referências, como latitude (X) e as profundidades como longitudes (Y), criando polígonos de áreas de pesca, utilizando o software RStudio; após as áreas foram sobrepostas em um grid. A nossa área de estudo compreende zonas desde o Chui, no estado do Rio Grande do Sul até Itajaí, em Santa Catarina, desde locais rasos até 150m de profundidade. Para analisar a dinâmica das frotas, dividimos em cinco décadas, desde a década de 70 até 2010; e em dois períodos, o frio que compreende de maio a outubro, e o quente de novembro a abril.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, utilizamos 2356 entrevistas para realizar este trabalho, sendo que a área de pesca relatada vai desde o Chui, no estado do Rio Grande do Sul até Itajaí, em Santa Catarina, em zonas até 150m de profundidade. Ao analisar o mapa com a porcentagem de viagens de pesca por área, percebemos que a pesca ocorre predominantemente na zona sul, entre Rio Grande e Chui, nesta faixa, com o passar dos anos os barcos foram indo mais para o fundo e, na década de 2010, 60% das viagens ocorreram nesta região. Durante o período frio, os barcos vão até locais mais fundos (até 150m), enquanto que, no quente, eles ficam mais concentrados próximo à costa entre 0 a 50 metros, apenas na década de 2010 que eles chegam aos 100m. A pesca de parelha mudou durante os anos, pois com o passar do tempo, o poder de pesca aumentou, devido a utilização de equipamentos para a localização dos cardumes e redes mais leves. Em 1973, a pesca ficou restrita ao sul do Brasil, pois era proibido pescar em águas Uruguaias e Argentinas.

Durante as décadas de 80 e 90, os barcos mudaram muito pouco na questão de tamanho e potência, porém o poder de pesca aumentou por causa dos equipamentos de localização e as ecossondas que facilitam a localização dos cardumes. Devido à sobrepesca no estado do Rio Grande do Sul em 2018 foi sancionada a Lei N° 15223/2018, a qual exclui a pesca de arrasto nas primeiras 12MN (cerca de 22km), uma linha paralela à costa. Esta medida foi tomada, pois a pesca de arrasto de fundo captura diversas espécies ameaçadas de extinção e diversos indivíduos pequenos, com idades inferiores a 2 anos e imaturos sexualmente, os quais são descartados no convés, que poderiam crescer e se transformar em potencial pesqueiro. Estima-se que para cada tonelada de peixe pequeno preservado, se transformaria em 3 toneladas de peixe em um ano e em 10 toneladas em dois anos. O principal local de pesca do arrasto de parelha está localizado ao sul do Rio Grande, entre profundidades de 80 a 100m, sendo que as principais espécies pescadas são a corvina (*Micropogonias furnieri*), a pescada (*Cynoscion guatucupa*) e a pescadinha (*Macrodon atricauda*).

CONCLUSÃO

Com isso, com o passar dos anos a pesca da parelha teve que ir para zonas mais profundas, por causa da sobrepesca e por causa de diversas normativas que impediam a pesca de parelha em zonas mais rasas. Durante o período quente a frota fica mais próximo

a costa em zonas mais rasas, enquanto que no período frio se espalha para as zonas mais profundas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

do Sul, R. G. (2018), Institui a política estadual de desenvolvimento sustentável da pesca no estado do rio grande do sul e cria o fundo estadual da pesca., Diário Oficial do Estado 172.

Haimovici, M. and Cardoso, L. G. (2017), Long-term changes in the fisheries in the Patos Lagoon estuary and adjacent coastal waters in Southern Brazil, Marine Biology Research 13(1), 135–150.

Haimovici, M., Castello, J. and Abdallah, P. (2014), Desenvolvimento da pesca industrial sediada em rio grande: Uma visão histórica sob a ótica de atores privilegiados, A pesca marinha e estuarina no Brasil: Estudos de casos multidisciplinares. Rio Grande: Editora da FURG.

Haimovici, M., Rossi-Wongtschowski, C., Cergole, M., Madureira, L., Bernardes, R. and Ávila-da Silva, A. (2006), Recursos pesqueiros da região sudeste-sul, Programa Revizee-Relatório Executivo-Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica do Brasil pp. 207–242.

FONTE FINANCIADORA

Capes

Painel

Aquicultura e Pesca

1205 - SALINIDADE NA SOBREVIVÊNCIA LARVAL DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828)

JÚLIO CÉSAR DA SILVA CACHO[1], GABRIEL FILIPE FARIA GRAFF[2], ADRIANO FARIA PALMIERI[3], RAFAELA SOUSA MEDRADO CARDOSO[4], ALEXANDRA INÊS DOS SANTOS[5], CARLOS HENRIQUE ARAÚJO DE MIRANDA GOMES[6], CARLOS MANOEL DO ESPÍRITO SANTO[7], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[8]

[1]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE, CAMPUS MACAU, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]LABORATORIO DE MOLUSCOS MARINHOS, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: engpesca.julio@gmail.com

Palavras-chave: Aquicultura, Ostra nativa, Larvicultura.

INTRODUÇÃO

A *Crassostrea rhizophorae*, é uma espécie importante para exploração comercial ao longo da costa brasileira. Todavia, um protocolo de cultivo larval estabelecido para essa espécie ainda não foi bem definido e elaborado. Para atender essa questão, o objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito da salinidade na sobrevivência larval da ostra *Crassostrea rhizophorae*.

METODOLOGIA

Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso, com 4 tratamentos (salinidade 20, 25, 30, 35) e 5 repetições. Na desova utilizou-se reprodutores de *Crassostrea rhizophorae*, molecularmente identificados, do plantel de reprodutores do Laboratório de Moluscos Marinhos da UFSC. As unidades experimentais foram constituídas de baldes de 40 L, com aeração constante na água, povoados com uma média de 4,1 larvas.mL^{-1}. O manejo diário consistiu da troca de água, utilizando-se de peneiras com diferentes malhas para reter as larvas, além da desinfecção das unidades experimentais com solução de limão. Em seguida as larvas foram alimentadas *Isochrysis* galbana, Pavilova sp. e Chaetoceros sp. Após 7 e 15 dias de cultivo, as larvas foram contadas através de análise volumétrica, com o auxílio de Câmara de Sedgewick Rafter e microscópio ótico. Aplicou-se uma análise de variância (ANOVA) e, posteriormente a normalidade e homoscedasticidade de variância dos erros, foram analisados pelos testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente. Para verificar diferenças significativas entre as salinidades testadas, foi aplicado o teste paramétrico de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de sobrevivência do 1ª ao 7º dia de larvicultura não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, não observando-se eventos de mortalidade durante esse período. Na a biometria realizada no 15º dia de larvicultura observou-se uma sobrevivência zero (salinidade 20)d, 23,12% (salinidade 25)a, 9,84% (salinidade 30)b, e 2,82% (salinidade 35)c. É importante destacar que do 9º ao 12º dia de larvicultura, foi observada durante a realização do manejo diário, uma diminuição da quantidade de larvas em praticamente todas as unidades experimentais, mas apesar disso, os dados de sobrevivência demonstram um padrão com diferença significativa entre os tratamentos, corroborando com os resultados obtidos por Antônio et al. (2009), que apesar de utilizar animais coletados diretamente da natureza e sem identificação genética, também encontraram diferença significativa ao testarem as salinidades 25 e 35 do 7º ao 14º dia de larvicultura. Miranda e Guzenski (1999), que também realizaram a larvicultura com espécimes sem identificação molecular, ao testarem as salinidades 25, 28 e 35 não encontraram diferença significativa entre os tratamentos, porém uma média maior foi observada no tratamento com salinidade 25 (45,3%), seguido da salinidade 28 (42,8%), e salinidade 35 (38,6%), reforçando que as salinidades mais baixas apresentaram melhores resultados.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que a larvicultura realizada em salinidade 25 apresenta maiores resultados de sobrevivência, quando comparada as salinidades 20, 30 e 35. Porém, outros estudos devem ser realizados, a fim de aumentar a

sobrevivência durante o desenvolvimento larval, aperfeiçoando-se assim o pacote tecnológico para a larvicultura dessa espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Antonio, I. G.; Guimarães, IRU, M.; Peixoto, S.; Olivera, Alfredo. The combined effects of salinity, stocking density and frequency of water exchange on the growth and survival of mangrove oyster, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828), larvae. Arquivos de Ciências do Mar, v. 42, p. 74-80, 2009.

Miranda, M.B.B.; Guzenski, J. Larvae culture of the mangrove oyster. *Crassostrea rhizophorae* (Guilding. 1828), under different conditions of temperature, salinity and density. Arquivos de Ciências do Mar, v. 32. p. 73-84, 1999.

FONTE FINANCIADORA

A pesquisa realizada com suporte financeiro do projeto "Apoio à Sustentabilidade da Cadeia de Produção de Moluscos Bivalves" FAPEU/UFSC. Além das bolsas com investimentos do CNPq e CAPES."

Painel

Aquicultura e Pesca

1238 - ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL COM DIFERENTES CORES NO CULTIVO DE MICROALGAS *Chaetoceros muelleri*

LAURA COLLOR FLECK[1], ALEXANDRA INÊS DOS SANTOS[2], JAQUELINE MANOEL ARAÚJO[3], JULIANA HÖSEL DE CARVALHO[4], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[5], GABRIEL FILIPE FARIA GRAFF[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]LABORATORIO DE MOLUSCOS MARINHOS- UFSC, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: laura.c.fleck2@gmail.com

Palavras-chave: Iluminação 01, Microalgas 02

INTRODUÇÃO

Na aquicultura, as microalgas desempenham a função de alimento, sendo essenciais para alimentação dos moluscos em todas as fases do ciclo de vida. No laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LMM-UFSC), as microalgas são estritamente o alimento dos moluscos bivalves cultivados. Por sua vez, o cultivo de microalgas depende de inúmeros fatores. Sendo organismos fotossintetizantes, seu desenvolvimento está diretamente relacionado com a qualidade, intensidade e regimes de iluminação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de duas condições de iluminação, lâmpadas branca e rosa, no desenvolvimento de uma cepa de microalga *Chaetoceros muelleri* (CM).

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no setor de microalgas do LMM - UFSC. O estudo ocorreu em sala climatizada, sob temperatura do ar mantida em 22°C e teve duração de 15 dias. Foram adotados 2 tratamentos de iluminação (lâmpadas de cores branca e rosa) e 4 repetições. A estrutura para individualizar a iluminação artificial com as diferentes cores incluiu a utilização de uma barreira física, para garantir que as unidades experimentais de um tratamento não fossem influenciadas pelo outro tratamento (ou seja, pela outra cor de lâmpada). Previamente ao experimento, erlenmeyers com 250 mL de meio F/2 Guillard foram inoculados com 20 mL de cepa da microalga *Chaetoceros muelleri* (CM). Esses inóculos foram cultivados durante 6 dias e, após, misturados, formando uma única fonte de inóculo. Iniciando-se o experimento, todas as unidades experimentais, sendo os garrafões de borossilicato de 5 L, contendo 3 litros do mesmo meio F/2 Guillard, foram inoculados a partir do mesmo inóculo da microalga CM. A contagem celular foi realizada diariamente até o 15º dia, com auxílio de microscópio e câmara de Neubauer. A densidade foi expressa em número de células por mililitro. Foram monitorados diariamente o pH e a temperatura do meio de cultivo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fim do experimento, os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e teste de médias Tukey visando comparar os efeitos dos diferentes tratamentos de iluminação sobre a densidade populacional da microalga *Chaetoceros muelleri* (CM). O cultivo da CM nos garrafões manteve contagem de células crescente até o final do experimento em ambos os tratamentos. Durante os 5 primeiros dias do experimento, o uso das diferentes lâmpadas influenciou significativamente na densidade da microalga CM do cultivo. A média de contagem da CM foi de 999,2 x 104 células.mL^{-1}, quando cultivada sob iluminação com lâmpadas de led de cor branca, que foi menor que a média de contagem para a microalga cultivada com lâmpadas de led de cor rosa, de 1577 x 104 células.mL^{-1}.No entanto, à medida que o experimento avançou, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre o número de células de microalga cultivadas sob as luzes de cor branca e rosa no período de 10 dias que se seguiram. Porém, é importante destacar que foi verificado aumento de temperatura nas unidades experimentais do tratamento com iluminação de cor rosa, provavelmente atribuído à estrutura fechada pela barreira física. A falta de ventilação adequada nessas unidades pode ter contribuído para a retenção de calor emitido pelas lâmpadas, resultando em um aumento da temperatura do meio de cultivo. Sendo assim, estudos futuros com parâmetros de qualidade da luz (ou seja, os diferentes comprimentos de onda que são absorvidos pela água), quantidade de luz (diferentes intensidades de luz), e periodicidade da

luz (diferentes fotoperíodos) deverão utilizar de melhor padronização, tendo em conta que a iluminação é um fator físico dos cultivos que pode sofrer alterações perante a variações de temperatura. (Zheng Wang, 2022).

CONCLUSÃO

O desenvolvimento da microalga *Chaetoceros muelleri* teve crescimento mantido por 15 dias sob iluminações com lâmpadas de cor branca e rosa. A melhor produtividade em número de células foi encontrada utilizando-se lâmpadas de led cor de rosa nos 5 primeiros dias do cultivo. Novos estudos devem ser realizados com melhor controle da temperatura e melhor padronização das unidades experimentais para confirmar se a lâmpada led rosa é realmente mais eficiente do que a lâmpada led branca para o crescimento de microalgas CM durante todo o cultivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ritchie, R. J. (2021). Microalgae grown under different light sources. ResearchGate. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Raymond-J-Ritchie/publication/368572218_Microalgae_grown_under_different_light_sources/links/6436c9604e83cd0e2fab2349/Microalgae-grown-under-different-light-sources.pdf

Wang, Z. et al. (2022).

Painel

Aquicultura e Pesca

1248 - AUTOMONITORAMENTO ASSISTIDO DA PESCA: ENFRENTANDO A ESCASSEZ DE DADOS EM UM SISTEMA LAGUNAR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

MAURÍCIO DÜPPRÉ DE ABREU[1], MAGDA FERNANDES DE ANDRADE TUBINO[2], JULIA BENEVENUTI SOARES[3], CASSIANO MONTEIRO NETO[4], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[5], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[6]

[1]FUNDEPAG – FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DO AGRONEGÓCIO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]LABORATÓRIO ECOPESCA - BIOLOGIA DO NÉCTON E ECOLOGIA PESQUEIRA; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA MARINHA E AMBIENTES COSTEIROS, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, INSTITUTO DE BIOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Email: rattubino@ufrrj.br

Palavras-chave: pesca lagunar; capturas não reportadas; dados ocultos; cadeia de valores

INTRODUÇÃO

A pesca de pequena escala em países em desenvolvimento enfrenta desafios de rastreamento e gerenciamento devido à falta de dados. No Brasil, a diversidade de espécies, métodos de captura e elevados custos de programas contínuos dificultam o monitoramento convencional. Embora os ambientes lagunares sejam resilientes e produtivos, o conhecimento sobre a pesca lagunar é limitado. Programas de automonitoramento, onde pescadores registram sua produção sob supervisão, podem ajudar a obter informações raras. Este trabalho visa caracterizar a pesca na Lagoa de Piratininga, composição das capturas, estimar produção e descrever a cadeia de valores, usando metodologias participativas e automonitoramento assistido da pesca.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Sistema Lagunar de Piratininga-Itaipu, composto por duas lagunas conectadas à área costeira em Niterói, Rio de Janeiro. Entre abril de 2019 e julho de 2023, foram conduzidas três etapas: i) exploração e engajamento, ii) implantação do Programa de Automonitoramento Assistido da Pesca (PAA) e iii) validação e análise dos dados. Utilizando técnicas quali-quantitativas, baseadas no método de Diagnóstico Rápido Participativo, a pesquisa envolveu pescadores locais. A primeira etapa (abril de 2019 a março de 2020), identificou os núcleos de pesca, quantificou pescadores, embarcações, métodos de captura, espécies alvo e sazonalidade das pescarias. O automonitoramento assistido teve início em julho de 2019, com pescadores orientados para registrarem suas atividades em cadernos. Depois, entre fevereiro e dezembro de 2022, o Programa de Automonitoramento teve continuidade com participação ativa da Associação de Pescadores local e um monitor de campo treinado, cotando com assistência permanentes da equipe de pesquisadores. Após a consolidação e análise das informações obtidas, os resultados foram apresentados aos pescadores para sua validação em plenárias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2019 e 2021, pescadores participaram do autoregistro de 62 pescarias (61,7 kg/viagem). Na segunda etapa foram registradas 290 pescarias, com desembarques distribuídos em sete pontos na Lagoa de Piratininga, resultando em uma produção de 15.841kg. A maior parcela dessa produção (91,0%) provém de capturas na própria lagoa. Os pescadores utilizam pequenas embarcações de madeira com 4,5 a 6,0 metros de comprimento, movidas principalmente a remo (89,2%). A rede de emalhar é o principal petrecho (800 m a 1.200 m e malhas entre 35-55 mm). A maioria das pescarias (57,6%) é realizada por embarcações com dois pescadores. Estimamos que em 2022 ocorreram cerca de 900 pescarias, totalizando 52,3 toneladas de pescado. As principais espécies capturadas são tainha, tilápia e piraúna, que contribuem com mais de 90% da produção. Embora as capturas de camarão não tenham sido reportadas, autodeclarações indicaram uma participação de cerca de 5%. Os maiores rendimentos pesqueiros ocorrem no final do verão e outono, impulsionados pelas capturas de tainha entre março e maio, e de piraúna e tilápia em julho. A cadeia de valores da pesca lagunar envolve pescadores, atravessadores, peixarias, restaurantes e consumidores. Cerca de 89% da produção é comercializada (38% para consumidores finais e 24% a atravessadores). O

restante é doado ou consumido. Em 2022, a receita total foi estimada em R$ 405.175,82. O armazenamento é um desafio, levando os pescadores a vender para atravessadores o excesso de produção. Na assembleia de validação, a maioria das afirmativas foi validada (81%). As questões não validadas destacaram: produção total monitorada em 2022 não representa a produção total dos pescadores; quantidade de eventos de mortandades de peixes não incluiu um registro de mortandade de savelhas e tainhas; e falta de inclusão do camarão nas capturadas em 2022. Na avaliação final do Programa de Monitoramento Assistido com pescadores e lideranças locais, todos consideraram importante monitorar a atividade pesqueira e reconheceram que os dados gerados contribuíram para dar visibilidade aos pescadores e suas demandas. Apesar da interrupção do programa, 82% dos pescadores expressaram interesse em continuar participando. Quando questionados sobre os motivos para a interrupção do automonitoramento, a maioria (80%) desconhece a razão, mas sugerem que a falta de recursos financeiros (73%), a falta de assistência dos pesquisadores e a má qualidade ambiental. Os resultados foram validados e integrados em um esquema representativo da organização e dinâmica da atividade pesqueira, posteriormente apresentado à comunidade como uma síntese dos resultados obtidos.

CONCLUSÃO

A integração de múltiplas técnicas de investigação revela dados ocultos da pesca lagunar, algo que o monitoramento tradicional não alcança. O automonitoramento surge como alternativa para obter informações, mas sua eficácia depende de assistência técnico-científica. Embora os pescadores reconheçam a importância, muitos ainda não estão preparados para implementá-lo autonomamente. Os ganhos do Programa de Automonitoramento Assistido reforçam sua relevância e a necessidade contínua de orientação técnico-científica. Concluímos que o programa é promissor para suprir a falta de dados confiáveis e a invisibilidade da pesca de pequena escala, sendo replicável em outras comunidades para valorizar a pesca artesanal no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, M.D.; Tubino, R.A.; Monteiro-Neto, C.; de Marco, C.; Penetra, E.; Soares, J.B.; Moretti, T.; Costa, M.R.; Angelini, R. 2021. A técnica de investigação participativa valorização do conhecimento tradicional e engajamento local na pesquisa científica. In: Costa, M.R.; Monteiro-Neto, C.; Tubino, R.A.; Angelini, R. (orgs.). Pesca e Sustentabilidade: passado, presente e futuro. Rio de Janeiro: AH Edições. pp. 94-109.

Machado, A.M.; Giehl, E.L.H.; Fernandes, L.P.; Ingram, S.N.; Daura-Jorge, F.G. 2021. Alternative data sources can fill the gaps in data-poor fisheries. ICES Journal of Marine Science, 78(5), 1663-1671. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsab074

Pérez-Ruzafa, A.; Pérez-Marcos, M.; Marcos, C. 2020. Coastal lagoons in focus: Their environmental and socioeconomic importance. Journal for Nature Conservation, 57, 125886. https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125886

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho contou com o apoio do Projeto Pesquisa Marinha & Pesqueira, no subprojeto Sistema Lagunares do Leste Fluminense (2019-2021) e do Projeto Educação Ambiental no subprojeto Pesca Solidária (2021-2023). A realização destes projetos representa medidas compensatórias estabelecidas pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ, com implementação do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – Funbio.

Painel

Aquicultura e Pesca

1249 - DOENÇAS OCUPACIONAIS EM PESCADORES ARTESANAIS DO MUNICÍPIO DE VIGIA, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL

YURI RODRIGUES VALENTE FILHO[1], JORGE LUIZ SANTOS DE MELO[2], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[3], CARLA VANESSA CRUZ DE ASSUNÇÃO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA

Email: yurivalente11@gmail.com

Palavras-chave: Saúde ocupacional. Segurança no trabalho. Pesca artesanal.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS, as doenças ocupacionais são decorrentes de situações que acontecem dentro do ambiente de trabalho, principalmente pela falta ou do uso inadequado de equipamentos de proteção individual (EPIs), insalubridade e condições precárias, entre outras. Neste contexto, a pesca é uma atividade que expõe o trabalhador a diversos riscos de doenças e acidentes, que sem o monitoramento e controle podem vir causar a invalidez e até mesmo a morte (Silva et al., 2009).

Partindo do exposto, objetivou-se caracterizar as doenças ocupacionais acometidas em pescadores artesanais do município de Vigia, estado do Pará, Amazônia Oriental.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em janeiro de 2023, no município de Vigia de Nazaré, estado do Pará. A área de estudo pertence a mesorregião do Nordeste Paraense, na microrregião do salgado e localiza-se a 77 quilômetros da capital do Estado, Belém.

O levantamento de informações foi efetuado através da aplicação de questionários semi-estruturado aos pescadores do município. O questionário foi baseado no estudo de Braga e Chagas (2023), que continha perguntas acerca da ocorrência de diagnóstico de doença e outros dados referentes a saúde dos trabalhadores da atividade pesqueira.

Devido o difícil acesso e aceitação dos pescadores em participar do estudo, utilizamos a metodologia denominada snowball. Essa metodologia considera inicialmente um entrevistado chave para aplicar o questionário e, a partir de indicação do mesmo, outros pescadores são entrevistados. Um indicativo do tamanho da amostragem suficiente é determinado quando os indicados começam a repetir-se (Bernard, 2005; Glaser; Strauss, 2006). Destaca-se que, no presente estudo, 31 pescadores aceitaram participar da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento das doenças ocupacionais na atividade pesqueira mostrou que a ocorrência é alta visto que todos os pescadores entrevistados relataram sentir alguma doença ocupacional durante a pesca ou pós-pescaria.

A doença ocupacional mais frequente entre os pescadores são as dores na costa, na coluna e na cabeça, com 28% (N=9), cada. Outras doenças ocupacionais informadas foram: dor no joelho (22%, N=7), estresse (22%, N=7), cansaço (16%, N=5), enjoo constante (16%, N=5), sonolência (13%, N=4), dificuldade em enxergar (13%, N=4), entre outras em menor percentual. Essas doenças já foram relatadas em estudos com pescadores em outras regiões do estado do Pará (Braga, Chagas, 2023; Chagas et al., 2016).

Em relação as doenças já diagnosticadas as maiores ocorrências foram problemas no estômago e/ou gastrite (25%, N=8) e pneumonia (16%, N=5), entre outras em menores percentuais, tais como: tuberculose, hipertensão, problemas nas pernas/varizes, sequelas motoras ocasionadas por acidente no barco e doenças infectocontagiosas. Outras doenças não foram mencionadas, tais como hérnia de disco e diabete.

A elevada exposição aos raios ultravioletas pode ocasionar, por exemplo, queimaduras, câncer de pele, catarata e cansaço nos olhos. Segundo Mattos (1995), a exposição na qual os pescadores estão sujeitos pode ser de até três vezes maior do que naqueles que os protegem regularmente. Além disso, o trabalho do pescador como levantamento excessivo de peso para empurrar, armar a embarcação com mantimentos e apetrechos de pesca, reparos de rede, remar canoas, entre outras situações que demostram esforço físico intenso e repetitivo causando dor na costa e coluna como foi verificado nesta pesquisa.

CONCLUSÃO

No presente estudo, verificou-se as principais doenças acometidas pelos pescadores entrevistados foram as dores nas costas e na coluna, além de doenças diagnósticas como problemas no estômago, pneumonia, doenças infectocontagiosas e varizes. Estas doenças são muitas vezes decorrentes das longas jornadas de trabalho sem pausa para férias ou descanso.

Destacamos que os pescadores artesanais do município de Vigia reconhecem a importância dos EPIs, no entanto, citam dentre outras justificativas, a falta de recurso para adquiri-los.

Recomenda-se incentivos governamentais para uma maior conscientização dos pescadores da necessidade de se utilizar e programas de doação de equipamentos de prevenção de doenças ocupacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernard, H. R. Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches. Lanham, MD:AltaMira Press, 2005.

Braga, M.M.; Chagas R.A. Saúde e segurança no trabalho do pescador artesanal: um estudo de caso na Baía do Sol (Ilha de Mosqueiro, Amazônia). Cadernos Cajuína, v. 8, n. 3, p. 1-11. 2023.

Chagas, R.A.; Barros, M.R.F.; Santos, W.C.R.; Vale, A.V.P.; Sousa, C.R.S. Acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em pescadores artesanais do município de São João de Pirabas, nordeste paraense. Revista Educação Ambiental em Ação. v. 56, p. 1-4, 2016.

Glaser, B. G.; Strauss, A. L. The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. New Jersey, USA: AldineTransaction, 2006.

Mattos, RP de. Associação para a Segurança da Construção de Ontário (Canadá) – CSAO. Revista Construction Safety, v. 6, v. 2, 1995.

Melo, D.D.R.; Dallazen, C.; Meller, F.O.; Burato, L.; Schafer, A.A. Condições de vida, trabalho e saúde de pescadores artesanais. Revista Baiana de Saúde Pública, v. 47, n. 4, p. 157-174, 2023.

Silva, J. C.; Monteiro, L. F.; Costa, M. F. Riscos ao capital humano na atividade de piscicultura em tanques-rede. Revista de Administração e Negócios da Amazônia, v.1, n.1, mai./ago. 2009.

Painel

Aquicultura e Pesca

1275 - DESCRIÇÃO DA DINÂMICA DA PESCA DE EMALHE INDUSTRIAL DO SUDESTE E SUL DO BRASIL NAS ÁREAS DE MANEJO DA TONINHA UTILIZANDO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

RODRIGO CLAUDINO DOS SANTOS[1], JOANNA TURNER[2], EDUARDO SECCHI[3], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]GLOBAL FISHING WATCH, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]FURG

Email: claudino.rodrigo@gmail.com

Palavras-chave: Pesca de emalhe, modelo de aprendizagem de máquina

INTRODUÇÃO

A toninha, Pontoporia blanvillei, é um pequeno golfinho endêmico de regiões costeiras tropicais temperadas do Brasil, Uruguai e Argentina (Crespo et al., 1998. Siciliano et al., 2002). A pesca industrial con redes de emalhar é a principal ameaça à espécie (Secchi et al., 1997, 2022; Kinas & Secchi, 1998). Entender como a frota de emalhe opera nas áreas de manejo da toninha é importante para gerar subsídios para a conservação. Neste trabalho, dados de rastreamento de embarcações foram utilizados para descrever a distribuição espacial do esforço de pesca de emalhe na região através da localização dos lances de pesca.

METODOLOGIA

A representação do esforço de pesca da frota industrial de emalhe do sudeste e sul do Brasil foi realizada através da localização da posição de início e final dos lances de pesca detectados nos dados de rastreamento por satélite por meio de um modelo de aprendizagem de máquina. Os dados compreendem o período de 2016 a 2023, referente a 257 embarcações. Uma amostra de 5% das embarcações foi classificada e utilizada como treino inicial. O resultado do modelo foi revisado e re-treinado atingindo uma acurácia de 93%. Os eventos classificados como recolhimento de rede foram utilizados como proxy para quantificar o número de lances por ano, mês, latitude e profundidade. O esforço de pesca foi comparado entre as áreas de manejo da toninha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2016 e 2023 foram identificados 217.082 lances de pesca realizados por 257 embarcações. Em média 27.135 lances por ano. A frota de emalhe apresenta um marcado padrão de deslocamento sazonal; no primeiro e quarto trimestre do ano o esforço está concentrado ao sul de 29° na "Franciscana Management Area" (FMA) III, no segundo e terceiro trimestre o esforço desloca se para o norte concentrando-se majoritariamente entre 22°S e 29°S, na área da FMA II, e com menor intensidade na FMA I. A profundidade de operação apresenta uma distribuição bimodal, concentrada em torno de 20 e 60 metros de profundidade. Entre as FMAs a proporção de lances em profundidades mais rasas que 30 metros apresenta uma diferença significativa, com predominância de lances em águas mais rasas que 30 metros na FMA III e padrão oposto, predominância de lances em águas mais profundas que 30 metros nas FMA I e II.

CONCLUSÃO

O uso de rastreamento de embarcações permite gerar dados contínuos para avaliar o grau de sobreposição de atividade de pesca de emalhe com áreas de ocorrência de toninha. Os resultados indicam que na FMA III, área com maior índice de mortalidade de toninha, o esforço de pesca está concentrado com grande intensidade nas áreas de maior risco para esta espécie ameaçada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crespo E.A., Harris G. and González R. (1998) Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. Marine Mammal Science 14, 845–849.

Kinas P.G. and Secchi E.R. (1998) Modelling truncated data to estimate incidental kills of franciscana, *Pontoporia blainvillei*, by gillnets. Report of the International Whaling Commission 48, 533 –536.

Secchi E.R., Monterio, D. Claudino, R. 2022. Is the franciscana bycatch in gillnet fisheries sustainable? In: Simões-Lopes, PC & Cremer, MJ (Org.) The Franciscana Dolphin: on the edge of survival. ELSEVIER, ISBN 978-0-323-90974-7.

Siciliano S., Di Beneditto A.P. and Ramos R.M.A. (2002) A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and d'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea,

Pontoporiidae), nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, costa sudeste do Brasil: caracterizações dos habitats e fatores de isolamento das populações. Boletim do Museu Nacional, Zoologia 476, 1 –15.

FONTE FINANCIADORA

CAPES, FUNBIO, YAQU PACHA

Painel

Aquicultura e Pesca

1279 - AVALIAÇÃO DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO PESQUEIRA DE EMALHE DO SUDESTE E SUL DO BRASIL

RODRIGO CLAUDINO DOS SANTOS[1], EDUARDO SECCHI[2], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: claudino.rodrigo@gmail.com

Palavras-chave: Pesca de emalhe, cumprimento

INTRODUÇÃO

A pesca de emalhe é a principal responsável pela mortalidade da toninha (*Pontoporia blainvillei*), cetáceo mais ameaçado por esta atividade no Atlântico Sul Ocidental. A espécie está classificada como Vulnerável de acordo com a lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2008). Buscando reverter o quadro de ameaça, a regulamentação da pesca de emalhe foi revista e atualizada em 2012, criando uma série de medidas para reduzir a ameaça à toninha e promover uma pescaria. Este trabalho traz uma avaliação do nível de cumprimento da legislação utilizando dados de rastreamento por satélite.

METODOLOGIA

Foram avaliados 5 critérios de cumprimento previstos na legislação vigente (Brasil, 2012), 1) número de embarcações autorizadas, 2) regularidade do envio de dados de rastreamento, 3) comprimento máximo de redes, 4) áreas de exclusão e 5) período de defeso. Dados do Registro Geral da Pesca (RGP) foram utilizados para verificar o número de embarcações autorizadas ao longo do tempo e dados de rastreamento por satélite, classificados por meio de um modelo de aprendizagem de máquina, foram utilizados como proxy para representar a atividade de pesca. O número de embarcações registradas anualmente foi comparado utilizando o RGP. O comprimento das redes foi mensurado através da distância percorrida pela embarcação em um lance de pesca. Os lances detectados dentro das áreas de exclusão foram contabilizados assim como os lances ocorridos durante os períodos de defeso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam um aumento de 14% no número de embarcações de emalhe registradas entre 2014 e 2023, partindo de 5.859 embarcações e chegando a 6.855 respectivamente. Com relação a regularidade do envio de dados de rastreamento, a frequência de transmissão corresponde ao esperado, uma transmissão a cada hora, porém é observado que cerca de 22% das viagens de pesca apresentam pelo menos uma falha de transmissão, as falhas têm duração mediana de 13 horas e estão concentradas em sua maioria a 5 milhas de distância da costa. Apesar de existir incerteza na precisão da estimativa do tamanho das redes, devido às limitações impostas pela resolução dos dados, observou-se que ocomprimento das redes é, consistentemente ao longo dos anos, de 20 a 30% superior ao permitido para todas as categorias de classe de tamanho das embarcações. É observado atividade de pesca em todas as áreas de exclusão, as áreas com maior atividade estão localizadas próximas à costa. O período de defeso apresenta atividade de pesca nos primeiros dias e últimos dias da temporada.

CONCLUSÃO

Em face dos resultados obtidos, observamos o descumprimento de todos os critérios da legislação estabelecida para a pesca de emalhe no sudeste e sul do Brasil. A grande incidência de atividade de pesca dentro de áreas de exclusão costeiras, aliada a falhas de transmissão próximas a estas áreas aponta que a atividade de pesca ilegal ocorre nas áreas de alto risco para a conservação da toninha, comprometendo a reversão do quadro de declinio populacional da espécie ameaçada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil, 2012. INSTRUÇÃO NORMATIVA INTERMINISTERIAL MPA/MMA N° 12, DE 22 DE AGOSTO DE 2012.

IUCN (2008) IUCN Red List of Threatened Species: A global species assessment. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. *Pontoporia blainvillei*. Available from http://www.iucnredlist.org/search/details.php/41761/all

FONTE FINANCIADORA

CAPES, FUNBIO, YAQU PACHA, CNPq

Painel

Aquicultura e Pesca

1296 - DINÂMICA DA PRODUÇÃO PESQUEIRA ARTESANAL DE SIRIS DO GÊNERO *Callinectes* (STIMPSON, 1860), NO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL (27º36´S - 48º 30´W)

SARA ABRAO TEMBE[1], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[2], ANDREA SANTAROSA FREIRE[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UDESC, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

Email: ama.sara.tembe@gmail.com

Palavras-chave: pescaria tradicional, variação espaço-temporal, crustáceos, Portunidae, estuário

INTRODUÇÃO

Os siris *Callinectes* spp. se destacam como um dos principais recursos da pesca artesanal no sul de Santa Catarina, desempenhando papel fundamental no equilíbrio de cadeias alimentares e na subsistência das comunidades pesqueiras. Entretanto, há carência de informações para subsidiar a gestão deste recurso numa perspectiva ecossistêmica. Visando reduzir esta lacuna, o trabalho teve como objetivos: (i) avaliar o uso espacial dos aparelhos de pesca; e (ii) Associar a variação temporal e espacial das capturas de siri-azul a fatores ambientais. A contribuição está integrada ao Programa de Estudos Ecológicos de Longa Duração do Sistema Estuarino de Laguna (PELD-SELA).

METODOLOGIA

Foram usados dados de captura provenientes de censo pesqueiro de siris *Callinectes* spp. da frota artesanal do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Estado de Santa Catarina (PMAP-SC), vinculado à UNIVALI. Foi utilizada a série temporal de 8 anos, entre 2016 e 2023 de 4 municípios, Imbituba, Laguna, Pescaria Brava e Imaruí, organizados por mês, ano, local, aparelho de pesca e captura por período. As análise dos dados relativos à frequência de ocorrência e uso dos aparelhos de pesca na área de estudo, bem como a variação espacial e temporal das capturas, foram conduzidas em ambiente de programação R. Para analisar o efeito das variáveis ambientais na produção artesanal do siri-azul, foram integrados dados in situ das séries temporais e espaciais de precipitação, intensidade do vento e temperatura, oriundas da Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Cataria (EPAGRI)/ Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (CIRAM) e Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Esta integração foi realizada através da Análise de Componentes Principais (PCA) e Análise de Coordenadas Principais (PCoA), que permitiu a descrição da relação entre as médias mensais das variáveis ambientais e a variação espacial e temporal das capturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesca artesanal do siri-azul no sul de Santa Catarina foi contínua, apresentando com uma tendência crescente ao longo dos 8 anos. Laguna contribuiu com a maior produtividade, tanto no mês mais produtivo, em dezembro com 61.425 kg (±12,753), quanto no mês menos produtivo, julho, com 21.830 kg (±5.469). Apesar do aviãozinho destacar-se com a maior de utilização (31 %), a grande captura de Laguna utiliza igualmente o aviãozinho, covo e espinheis diversos. O uso do aviãozinho pode ser associado à eficiência do petrecho devido à sua capacidade de cobrir uma área de pesca mais ampla. A combinação com outros petrechos sugere uma exploração versátil de uma variedade de habitats, o que, por sua vez, pode resultar em uma maior eficácia na captura de espécies-alvo ou fauna acompanhante. Por outro lado, com a utilização de diversos petrechos, os pescadores ganham maior adaptabilidade às condições ambientais variáveis e reduzem a dependência de um único petrecho, o que pode maximizar as capturas. Imaruí apresenta a captura intermediária e Pescaria Brava e Imbituba, se alternam com menores capturas. Com exceção de Imbituba, com o pico de produtividade na primavera com 9.500 kg (±3.377), os outros municípios apresentam maior produtividade no verão, com cerca de 27.578 kg (±2.827) e a menor contribuição no inverno totalizando 17.059 kg (±2.542). A maior contribuição da produtividade média observou-se em 2020 com 42.729 kg (±12.611) e a menor em 2016 com 10.967 kg (±2.015), um ano marcado pela presença do El Niño. As alterações na temperatura da superfície do mar influenciam a produtividade primária, essencial para a cadeia alimentar marinha. A PCoA revelou 3 grupos distintos em base mensal,

influenciados pela temperatura sazonal, sugerindo a correlação positiva entre as capturas e a temperatura. A variação temporal indicou que as maiores capturas também estão associadas a uma precipitação moderada, enquanto menores capturas com menos precipitação. A PCoA sugeriu que maiores capturas de siri-azul em Laguna estão associadas não apenas à temperatura, mas também a uma precipitação moderada. Em contraste, em Imbituba, apesar da média de precipitação mais alta (130,1 mm), as capturas foram menores. Isso sugere que baixos níveis de precipitação, assim como intensa precipitação, podem afetar a salinidade da água e a composição do solo, influenciando o habitat, e desencadear migrações ou padrões de reprodução do siri-azul, o que indiretamente afeta as capturas.

CONCLUSÃO

As capturas do siri-azul mostraram tendência crescente em 8 anos, com destaque de Laguna. O uso versátil de petrechos, evidencia a adaptabilidade dos pescadores a diversos habitats e ambientes. A sazonalidade da produtividade, com picos no verão e declínio no inverno, reflete a influência direta da temperatura. Vento e precipitação moderada se associam com maiores capturas, enquanto extremos podem afetar a salinidade da água, influenciando padrões de reprodução e migração do siri-azul, e consequentemente, as capturas. Essas descobertas ressaltam a importância de considerar fenômenos climáticos na gestão e conservação do siri-azul, para garantir sua sustentabilidade e das comunidades pesqueiras locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cane, M. A., & Zebiak, S. E. (1985). A Theory for El Niño and the Southern Oscillation. Science, 228(4703), 1085–1087. doi:10.1126/science.228.4703.1085

Cinner, J. E., & Mclanahan, T. R. (2006). Socioeconomic Factors That Affect Artisanal Fishers' Readiness to Exit a Declining Fishery. Conservation Biology, 20(3), 939–944. doi:10.1111/j.1523-1739.2006.00487.

Costa, T. M., Fransozo, V., Negreiros-Fransozo, M. L., & Mantelatto, F. L. (2005). Aspectos da biologia reprodutiva do siri-azul *Callinectes* sapidus (Crustacea: Decapoda: Portunidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 22(4), 1087-1094.

Diele, K., Smith, D. J. B., Da Silva, C. J., Da Rocha, A. C., & Diele, V. A. (2011). Aspetos da pesca artesanal de caranguejo-azul, *Callinectes* sapidus Rathbun, 1896, (Crustacea, Decapoda) na Baía Sul da ilha de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 28(3), 547-554.

Piazza, T. B. et al. Aspetos econômicos, tecnológicos e socioculturais da pesca de siri-azul no Sistema Estuarino de Laguna (SC), e sua dinâmica espaço-temporal através do conhecimento ecológico local de pescadores artesanais. 38p. .2021.

Phillips, B.F. (1963). The biology of the Penaeidae. In Advances in Marine Biology (Vol. 1, pp. 289-326). Academic Press.

Silvano, R. A. M., Valbo-Jorgensen, J., & Begossi, A. (2008). Artisanal Fisheries in the Western Amazon: Riverine Communities, Indigeneity, and Fishery Management. Ecology and Society, 13(2), 26. doi:10.5751/ES-02482-130226.

UNIVALI/ LEMA. Estatística Pesqueira de Santa Catarina. Consulta On-line. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Estado de Santa Catarina (PMAP-SC). Laboratório de Estudos Marinhos Aplicados (LEMA), da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). 2024. Disponível em: http://pmap-sc.acad.univali.br/. Acesso em: "23/04/2024".

Vaz-dos-Santos, A. M., & Negreiros-Fransozo, M. L. (1997). Biologia de *Callinectes danae* Smith (Decapoda: Portunidae) em Ubatuba, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Biologia, 57(4), 601-611.

FONTE FINANCIADORA

Programa de Estudos Ecológicos de Longa Duração do Sistema Estuarino de Laguna (PELD-SELA)

UNESCO - Organization for Women in Science for the Developing World (OWSD)

Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) - GTMar

Painel

Aquicultura e Pesca

1302 - CAPTURABILIDADE E DIRECIONAMENTO DE DUAS TÉCNICAS DE PESCA ARTESANAL COM EMALHE DE FUNDO NO LITORAL CENTRAL DE SÃO PAULO, BRASIL

BARBARA GALINDO NOGUEIRA[1], ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[2]

[1]INSTITUTO DE PESCA, [2]INSTITUTO DE PESCA

Email: barbaranogueira.pmapsp@gmail.com

Palavras-chave: pesca artesanal, redes de emalhe, capturabilidade, pescada-foguete

INTRODUÇÃO

No Litoral Central de São Paulo, um dos principais recursos capturados pela pescaria artesanal é a espécie *Macrodon ancylodon*, conhecida popularmente como pescada foguete. Nos municípios de Praia Grande e Mongaguá, inseridos na APA Marinha Litoral Centro, essa espécie corresponde à 35% da produção total descarregada, capturada principalmente por redes de emalhe. Nos últimos três anos, observou-se um aumento da técnica do lanço, cujas principais diferenças do emalhe de fundo tradicional são a forma de disposição da rede e o tempo de imersão. O objetivo deste estudo é avaliar a diferença na eficiência e direcionamento das duas estratégias de pesca.

METODOLOGIA

Foram utilizados para análise dados de 15.360 viagens pesqueiras realizadas por 65 embarcações artesanais dos municípios de Praia Grande e Mongaguá, sendo 13.956 viagens de emalhe-de-fundo e 1.404 de lanço. Os dados incluíram: data e local de descarga, nome da unidade produtiva, área de captura, aparelho de pesca, captura descarregada por categoria de pescado, número total de recolhimentos, tempo médio de imersão, e número e dimensões das redes. Estes foram obtidos pelo Programa de Monitoramento Pesqueiro do Instituto de Pesca [1] em entrevistas declaratórias e voluntárias com pescadores, no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2023. O poder de direcionamento das capturas para a pescada-foguete foi verificado pelo método de Biseau [2]. A captura por unidade de esforço por viagem foi calculada como: captura (g) ÷ [área da rede (m²) × tempo de imersão (h)]. A verificação da significância da variação das CPUEs entre os aparelhos foi efetuada pela aplicação do teste não-paramétrico para comparação de duas amostras de Wilcoxon [3]. As análises computacionais foram realizadas em ambiente R [4].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por ser uma área bastante urbanizada e de intenso uso compartilhado do espaço marinho, não é incomum a perda do material de pesca deixado na água por longos períodos de tempo. Isso motivou alguns pescadores a implementar uma diferente estratégia de pesca, o lanço, na qual a rede é disposta em formato circular e recolhida logo em seguida.

Sendo assim, o número de viagens pesqueiras que utilizaram a técnica de lanço para a captura da pescada-foguete, que representaram menos que 1% em 2018, chegaram ao patamar de 20% nos anos 2021 a 2023. Neste último período, passaram a representar mais que 30% da produção descarregada da espécie. Das 65 embarcações, 35 utilizaram ambas as técnicas, 27 unicamente emalhe-de-fundo e apenas 1 operou apenas com lanço. A adoção da técnica de lanço por uma embarcação não excluiu a utilização do emalhe-de-fundo.

Os resultados identificaram que na pescaria de lanço, o tempo médio de imersão da rede é de 1 hora. A rede é recolhida em média 5 vezes por dia, durante período diurno. Na pesca com emalhe-de-fundo, o tempo médio de imersão é de 20 horas e ocorre 1 recolhimento por dia de pesca. Quanto às características das redes, a rede de lanço possui principalmente de 300 a 600 metros de comprimento com altura de 1,5 a 4 metros, sendo a altura de 1,5m registrada em 85% das operações. A maior parte das redes de emalhe-de-fundo possui comprimento entre 400 e 800 metros e altura entre 1,5 a 5 metros. Tanto no lanço, quanto no emalhe-de fundo, a malha de rede mais utilizada foi a de 7cm entre nós opostos.

A análise de Biseau indicou que a pescada-foguete é uma espécie alvo para as duas técnicas de pesca, sendo que no lanço este direcionamento é mais acentuado. Nas viagens com emalhe-de-fundo, as capturas da espécie variam normalmente de 5 a 20 kg e representam entre 30 e 60% do total, enquanto

com lanço as capturas por viagem típicas são de 15 a 40 kg, ou 50 a 70% do total (Wilcoxon $p < 2{,}2e-16$).

A variação de CPUE foi ainda mais expressiva. As capturas com emalhe-de-fundo comumente capturam 1,0 a 3,6 g/10m².h enquanto as capturas com lanço variam normalmente entre 74,0 a 133,0 g/10m².h (Wilcoxon $p < 2.2e-16$).

CONCLUSÃO

Não houve um aumento na produção pesqueira dos municípios de Praia Grande e Mongaguá no período, no entanto com a adoção da técnica do lanço, foi verificado um maior direcionamento e capturabilidade da espécie alvo na região.

Embora os dois petrechos sejam basicamente redes de emalhe com as mesmas características, o modo de operação alterou grandemente o poder de captura. Portanto, ressalta-se a importância de considerar esse fator quando na utilização de taxas de captura para a estimativa da abundância populacional de estoques pesqueiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Programa de Monitoramento da Pesca Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo, Instituto de Pesca, São Paulo, Brasil. https://www.propesq.pesca.sp.gov.br

[2] Biseau, A. 1998. Definition os a directed fishing effort in a mixed-species trawl fishery, and its impacts on stock assessments. Aquat. Living Resour. 11(3):119-136

[3] Zar, J.H. 1996. Biostatistical Analysis. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

[4] R Core Team 2024. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org.

Painel

Aquicultura e Pesca

1306 - MANEJO COMUNITÁRIO DA PESCA ARTESANAL DE POLVOS NA REGÃO DE ANCÓN, PERÚ: DIVULGANDO A CIÊNCIA DA CONSERVAÇÃO NA EXPEDIÇÃO DARWIN200

THIAGO CARDOZO COSTA[1], TATIANA SILVA LEITE[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UFSC

Email: thiagocardozosc@gmail.com

Palavras-chave: Polvos, Pesca Artesanal, Mergulho, Hookah, Perú.

INTRODUÇÃO

A pescaria de polvos do distrito de Ancón, Perú, é efetuado por pescadores utilizando principalmente o mergulho de compressor e ganchos para captura do animal. Estes pescadores são organizados na associação "Marisqueros de Ancón", que se encarrega de avaliar e regulamentar a pescaria. Durante a expedição do Projeto Darwin200, que divulga ações de conservação ao redor do mundo, esses pescadores foram acompanhados com o objetivo de entender as regras do manejo da pesca de polvo dessa região. As informações coletadas sobre métodos, cadeia produtiva e sustentabilidade em Ancón foram a base para o desenvolvimento de um documentário.

METODOLOGIA

A captação de imagem ocorreu principalmente durante as entrevistas em diversos setores da pesca, para compreender a cadeia produtiva até o consumidor, incluindo, marisqueros, feirantes, donos de restaurante e compradores intermediários. Foram entrevistadas também a ONG Conciencia Marina e The Nature Conservancy (TNC), responsáveis pelos monitoramentos sazonais e avaliação do estado de conservação da população de polvos no local. Também acompanhamos um dia de pesca embarcado na ilha de Isla Grande, a 10 km do porto de Ancón. Foram utilizadas técnicas de mergulho em apneia para observar e gravar o mergulhador de compressor com câmeras subaquáticas. Além disso, uma câmera GoPro foi acoplada no peito do mergulhador para registrar as formas de busca e captura do animal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos relatos dos entrevistados proporcionou uma compreensão detalhada sobre a técnica de pesca de polvos praticada nesta comunidade. Os pescadores utilizam a técnica de mergulho com compressor de ar, um equipamento que está conectado ao motor do barco e possui uma mangueira diretamente ligada à boca do mergulhador, que a morde enquanto o ar é fornecido de forma contínua. A tripulação do barco é composta por pelo menos três membros: o mergulhador, o operador da mangueira e o responsável pelo motor e navegação. Durante nossa observação, a profundidade de pesca variou entre 5 e 8 metros, embora o mergulhador tenha relatado que a profundidade pode alcançar até 30 metros. Submerso, o mergulhador inspeciona buracos e tocas na área bentônica, utilizando um gancho para capturar os polvos da espécie *Octopus mimus*, que são então colocados em uma bolsa. Em uma jornada típica, o mergulhador permanece submerso por cerca de três horas, realizando em média três subidas para esvaziar as bolsas cheias. No dia observado, a captura totalizou 120 kg de polvo. Também foi possível traçar a cadeia produtiva, que inicia-se com os marisqueros, que vendem os polvos no mercado de Ancón. Em seguida, os comerciantes intermediários distribuem o produto para os mercados atacadistas. Durante o transporte, os polvos são mantidos vivos em sacos; contudo, muitos morrem devido às condições inadequadas de manejo. Nota-se uma significativa participação feminina, especialmente nas fases de preparação dos barcos e tratamento dos polvos para venda, com algumas jovens mergulhadoras integrando atualmente a atividade de pesca. Sobre o monitoramento das atividades, ele se iniciou em 2015 pela TNC e revelou a influência negativa dos fenômenos climáticos El Niño costeiro, em 2016, e La Niña, em 2017 e 2021, na produtividade dos polvos. O El Niño costeiro, com suas chuvas intensas, aumenta a mortalidade dos polvos devido ao fluxo de água doce dos rios para o mar. Já o La Niña, traz águas frias, reduzindo as populações dessa espécie, que preferem águas quentes. Outros fenômenos, como a pandemia de Covid-19 (2020) e o derramamento de óleo, pela empresa Repsol (2022), foram responsáveis pelo fechamento das praias e pela interrupção da pesca e do turismo, impactando severamente as comunidades dependentes dessas atividades.

CONCLUSÃO

A partir deste trabalho, entende-se que é crucial que a pesca de polvo em Ancón adote mais práticas responsáveis, que priorizem o bem-estar animal e a segurança dos mergulhadores. É necessário redefinir técnicas de pesca para minimizar danos e respeitar a dignidade das criaturas. Educação é fundamental para cultivar a cultura oceânica, especialmente entre os jovens, e incluir e empoderar mulheres na pesca. Além disso, é essencial proteger os oceanos com mais pesquisas rigorosas, áreas de proteção integral, combater os efeitos do óleo, para a recuperação das praias e da vida marinha, garantindo que essa tradição perdure.

FONTE FINANCIADORA

Darwin200

Painel

Aquicultura e Pesca

1307 - PESCA ARTESANAL NA REGIÃO COSTEIRA AMAZÔNICA, PARÁ, BRASIL: PRODUÇÃO, RECEITA E ÁREAS DE PESCA

ELOISA FREIRE LOPES CORRÊA[1], MANOELA DE ALMEIDA CARNEIRO[2], RONALDO BORGES BARTHEM[3], BIANCA BENTES DA SILVA[4], ADAUTO DOS SANTOS MELLO FILHO[5], LUIZA PRESTES DE SOUZA[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO AMAPÁ, [2]SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, [3]MUSEU EMÍLIO GOELDI, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO PARÁ, [6]NÚCLEO DE ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA DA AMAZÔNIA- NEAP UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: efreire.ueap@gmail.com

Palavras-chave: Frota pesqueira, Produção Pesqueira, Região Costeira Amazônica

INTRODUÇÃO

A pesca é uma atividade crucial na Amazônia, fornecendo alimento, comércio, renda e lazer, especialmente para a população da região costeira. Nos municípios da região centro-nordeste do Pará, existe uma frota pesqueira diversificada, de pequeno a grande porte, que utiliza diferentes apetrechos de pesca, como a rede de emalhar, capturando espécies de água doce, salgada e estuarina. Este trabalho visa caracterizar a pesca artesanal nesses 17 municípios, analisando a produção (kg) e a receita (R$) das pescarias conforme as áreas de pesca da costa amazônica.

METODOLOGIA

Os dados utilizados foram do projeto "Sistema de monitoramento e desembarque pesqueiro do estado do Pará", junto a Secretaria de Pesca e Aquicultura (extinta SEPAQ) e Ministério de Pesca e Aquicultura, realizados entre 2008 e 2011. Nesse projeto foram utilizados dados de desembarque pesqueiro de 17 municípios, sendo eles Abaetetuba, Augusto Corrêa, Barcarena, Belém, Bragança, Colares, Curuçá, Maracanã, Marapanim, Quatipuru, Salinópolis, Salvaterra, São Caetano de Odivelas, São João de Pirabas, Soure, Vigia e Viseu, e identificadas 4 áreas de pesca da Costa norte, Foz do rio Amazonas, Baía do Marajó/rio Tocantins, e Salgado paraense. Foram gerados mapas de calor " heatmaps " utilizando dados de produção (quilos) e receita (em reais R$) com o intuito de verificar a relação da produção (kg) e receita (R$) dos dezessete (17) municípios estudados com as áreas de pesca. Utilizou-se o programa R para criar os "heatmaps" que executa o algoritmo de agrupamento e visualiza o resultado plotados com dendrogramas (R core team, 2020). Gráficos de barras foram gerados para relacionar a produção (quilos) e receita (R$) com os dezessete (17) municípios estudados de acordo com o porte das embarcações. Para a atualização financeira dos dados, foi utilizado o IPCA, o índice nacional de preços ao consumidor amplo, no qual é realizado um levantamento para cada mês dos dados até março de 2023 e multiplicado pelo valor original, sendo este fornecido pelo IBGE (IBGE, 2023). Foi utilizado o programa QGIS (2023) para confecção de mapas e o Canva (2023) e Microsoft Excel (2023) para confecção de figuras, tabelas e gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os 622.331 desembarques aproximadamente registrados, a maior produção (115.351.164 milhões de toneladas) e receita (R$ 96.979.630 milhões de reais) de pescado foi proveniente principalmente da área de pesca do Salgado. As embarcações de médio e pequeno porte reportaram a maior produção e receita. A atividade pesqueira dos municípios do estado do Pará é diversificada e complexa, desempenhando um importante papel na produção e comércio de toda a região, gerando dividendos de cerca de 60 milhões de reais apenas com as espécies mais importantes comerciais e atuando em todas as áreas de pesca identificadas ao longo da região costeira amazônica.

CONCLUSÃO

Os dados demonstram que a pesca do estado do Pará é uma atividade econômica essencial e multifacetada, com impacto significativo na região costeira Amazônica. A predominância de embarcações de médio e pequeno porte na produção e receita destaca a importância da pesca artesanal e na economia local. A área do Salgado se destaca pela alta produção e receita, evidenciando a riqueza e diversidade dos recursos pesqueiros dessa área. A atividade pesqueira não só sustenta milhares de pescadores e suas famílias, mas também contribui de maneira substancial para a economia regional, especialmente com as espécies de maior valor comercial.

Painel

Aquicultura e Pesca

1309 - PRODUÇÃO DE BIOFLOCOS E COLONIZAÇÃO EM SUBSTRATOS ARTIFICIAIS DURANTE O CULTIVO EM PRÉ-BERÇÁRIO DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* (BONNE, 1931)

NICOLLE DOS SANTOS CARVALHO[1], TIRZA DE ALMEIDA LOPES[2], ITAUANA CAROLINE CÂMARA DA SILVA[3], ESTERPHANE TEIXEIRA PIRES[4], WALTER LUIS MUEDAS YAURI[5], KATIENE REGIA SILVA SOUSA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO

Email: katiene.sousa@ufma.br

Palavras-chave: Bioflocos, bactérias nitrificantes, sustentabilidade

INTRODUÇÃO

Bioflocos são partículas orgânicas suspensas ou aderidas às paredes dos viveiros, compostas por microalgas, protozoários, rotíferos, saprófitas, exoesqueletos, restos de ração, organismos mortos, fezes, tendo destaque as bactérias nitrificantes e heterotróficas. Esse método permite alta densidade de estocagem e elevada produtividade comparada aos sistemas convencionais, sendo inovador e sustentável; pois é um sistema com mínima ou nenhuma renovação de água e os resíduos produzidos no cultivo são reciclados dentro do próprio sistema, apresentando, portanto, grande impacto ambiental. Logo, este estudo avaliou o cultivo de bioflocos em pré-berçário e seu efeito no camarão *Litopenaeus vannamei*.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado com dois tratamentos e três repetições cada. Os tratamentos foram: 1 - Sistema convencional com troca de água, com 3.997 camarões por caixa contendo 350 litros de água e o 2: Sistema Bioflocos com 3.997 camarões por caixa contendo 350 litros de água com bioflocos. O cultivo foi feito em tanques de lona e polietileno, tendo a fase de pré-berçário com duração de 10 dias de cultivo a uma densidade de 11.420 camarões por m3 de água salina. As variáveis físico-químicas: temperatura, pH, salinidade (refratômetro ótico), amônia, nitrito, nitrato (NO_3 mg/L) foram mensuradas diariamente e a alcalinidade foi monitorada a cada dois dias. O volume do bioflocos (ml/L) dos tanques foi observado nos últimos dias do experimento, com auxílio de um cone Imhoff seguindo a metodologia adaptada por Avnimelech (2009). A turbidez também foi feita a análise diariamente, através do Turbidímetro digital. As medidas de desempenho dos camarões realizadas foram: peso médio inicial e final, biomassa inicial e final, mortalidade e taxa de sobrevivência. Foi feito o test t para comparação das medias enter os dois tratamentos para as características de desempenho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o experimento os parâmetros, de temperatura e a salinidade se manteve constante apresentando o valor, respectivamente, de 21°C e 25°C. O pH apresentou valores aproximadamente ≥ 8,2. A alcalinidade durante o experimento variou de 110 a 130 mg/L e o recomendável para a aquicultura é que seja 150 mg/L. Esta variável está relacionada com o carbonato disponível dentro do sistema, que é utilizado pelos organismos para a troca da sua carapaça. A fonte de carbono (açúcar mascavo) utilizado dentro do sistema possui em sua composição bicarbonato de cálcio o que impede a queda do pH e contribui para o aumento do pH, atuando como efeito tampão. A concentração de nitrito foi de 5,0 mg/L, considerada alta para a aquicultura. Se o nitrito está em concentrações elevadas isso implica que as bactérias responsáveis por transformar nitrito em nitrato não estão funcionando, sendo feita assim a correção com a adição de fonte de carbono. O nitrato apresentou a menor concentração no 1° dia de experimento, que foi de 25 mg/L, durante os outros dias de experimento variou de 50 mg/L a 100 mg/L. Este composto é o produto final da nitrificação realizadas pelas bactérias nitricantes. Estudo realizado por Furtado (2015) atestou que a concentração recomendada de nitrato para a carcinicultura é de 75 mg/L e 150 mg/L, nestas concentrações foram observadas melhor desempenho zootécnico e maior sobrevivência das espécies. A amônia se manteve numa faixa ideal, variando de 0 a 1 mg/L, tendo no 7, 10, 14 dia apresentado valor igual a zero, o qual foi adicionado uréia para fazer o sistema funcionar,

porque não havia ainda organismos para introduzir a amônia através das suas excretas.

Foi observado que no sistema com Bioflocos, os camarões tiveram um ganho de peso significativamente maior que o do sistema conventional, comprovando a eficiência dos bioflocos como uma fonte de suplemento alimentar. O peso médio inicial dos camarões no tratamento 2 foi de 3,78 mg e peso médio final de 20,28 mg, uma taxa de crescimento de 436% em relação ao peso inicial. No tratamento 1, o peso médio final foi de 12,88 mg. O sistema com bioflocos, obteve um ganho de peso maior, contudo a sobrevivência foi superior no sistema tradicional (97,54%). Porém o sistema de Bioflocos apresentou números de sobrevivência (85,74%) animadores para a aquicultura.

CONCLUSÃO

O tratamento com sistema de bioflocos apresentou um bom indice de sobrevivência (85,74%) e maior ganho de peso, além de servir como complemento alimentar, gerando uma economia de ração no cultivo. Economicamente, é viável e rentável, oferecendo resultados eficazes em curto prazo. O sistema se destaca pela sua eficiência na relação de produção aquícola, beneficiando assim o meio ambiente, pois reduz a liberação de efluentes e consumo de água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, B.; Júnior, D. Cultivo de Camarões em Sistema de Bioflocos no Brasil: uma alternativa sustentável às intensificação na aquicultura. Instituto Ciências do Mar (LABOMAR), Ceará, 2018.

Campos, B. R.; Miranda Filho, K. C.; D'incao, F.; Poersch, Luis; Wasielesky, Wilson. Toxicidade Aguda da Amônia, Nitrito e Nitrato sobre os Juvenis de Camarão Rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (LATREILLE, 1817) (Crustacea:Decapoda). Atlântica, V. 34, n. 1, p. 75-81, 2012.

Barbosa, P.; Pires, L.; Plates, M.; et al. Sistema Bioflocos. Anais da X Mostra Científica FAMEZ / UFMS, Campo Grande, 2017.

FAO. 2020. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. Lasostenibilidad en acción. Roma. https://doi.org/10.4060/ca9229es (Acesso em 02 de agosto de 2022).

Silva, W. Berçário de Camarão *Litopenaeus vannamei* (Bonne, 1931) Cultivado em Água Oligohalina com Tecnologia de Biofloco sob Diferentes Densidades de Estocagem. Monografia (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. Serra Talhada - PE, 2018.

Painel

Aquicultura e Pesca

1320 - ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA E SOLO EM PROPRIEDADES DE PISCICULTURA NO AMAPÁ: ESTUDO DE CASO DE DUAS PROPRIEDADES DO SR. ERIVAM E SR. VALDO

JOSÉ VICTOR VALE RODRIGUES[1], TANIA DA SILVA TENORIO[2], DARA ALINE PEREIRA LACERDA[3], ANA BEATRIZ NUNES RIBEIRO[4], JANAYNA GALVÃO DE ARAÚJO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPA, [5]UNIVERSIADE DO ESTADO DO AMAPA

Email: vivarooficial@gmail.com

Palavras-chave: piscicultura, Amapá, qualidade da água

INTRODUÇÃO

A demanda global por pescado está em alta, tornando a piscicultura um setor em crescimento no Brasil, com destaque para estados como Paraná, São Paulo, Rondônia e Mato Grosso. Espécies como tambaqui, pirarucu e tilápia dominam a produção. Rondônia lidera a criação de tambaqui e pirarucu. A tilápia é a mais cultivada no Brasil, representando 63,5% da produção em 2021. No Amapá, tambaqui e tambatinga são essenciais para a economia local. A piscicultura no estado cresceu 14,3% entre 2021 e 2022, de 1.120 toneladas para 1.280 toneladas, impulsionando significativamente o emprego no setor.

METODOLOGIA

Entre os dias 27 e 29 de fevereiro de 2024, foram realizadas visitas técnicas em propriedades rurais no estado do Amapá para a análise de água e solo. A primeira visita foi à propriedade do Sr. Erivam, localizada a 228,9 km de Macapá, na comunidade cedro, no município de Tartarugalzinho. Ele começou com a plantação de açaí e posteriormente adicionou tanques de piscicultura, enfrentando desafios como a perda de peixes devido à falta de energia. A propriedade possui diversos tanques e um sistema de tratamento de água, e a produção é vendida à prefeitura local.

A segunda visita foi na residência urbana do Sr. Valdo, também em Tartarugalzinho. Funcionário público, ele complementa sua renda com piscicultura e criação de galinhas, utilizando um Sistemas de recirculação aquícola – RAS em um espaço de 720 metros quadrados. Sem funcionários, ele conta com a ajuda da família para manejar os 12 tanques, galinheiro e hortaliças.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises realizadas nas propriedades do Sr. Erivam, na comunidade do Cedro, e do Sr. Valdo em Tartarugalzinho, proporcionaram resultado valiosos sobre a qualidade do solo e da água, fundamentais para o sucesso das atividades agrícolas e de piscicultura.

Propriedade do Sr. Erivam: A análise da água indicou boas condições para a piscicultura: Transparência: 44-78 cm, Temperatura: 32-32.6°C, pH: 7.48-8.35, Oxigênio dissolvido: 6.0-11.0 ppm, Nitrito: 0.0 ppm, Amônia: 0.004-0.021 ppm.

Propriedade do Sr. Valdir: A análise da água indicou condições favoráveis: Transparência: 17 cm, Temperatura: 29°C, pH: 6.87, Oxigênio dissolvido: 8 ppm, Nitrito: 0.5 ppm, Amônia: 0.002 ppm

A comparação dos parâmetros de água mostrou que a propriedade do Sr. Erivam apresenta as condições mais ideais para a piscicultura.

No caso das análises de solo, foram identificadas diversas características que podem influenciar diretamente na produtividade das culturas. No terreno de Erivam, a variação entre glebas revelou diferentes composições, desde solos férteis e bem drenados até solos pedregosos.

A análise da água nas propriedades de Erivam e Valdo proporcionou uma visão abrangente da qualidade dos recursos hídricos utilizados nas atividades agrícolas e de piscicultura. Nos tanques RAS de Erivam, a transparência da água estava adequada, assim como os níveis de oxigênio dissolvido, pH, nitrito e amônia, garantindo um ambiente propício para o cultivo de peixes.

Na residência de Valdo, os parâmetros analisados também estavam dentro dos padrões aceitáveis, indicando condições favoráveis para a criação de peixes. A inserção de oxigênio por meio de bombeamento mostrou-se eficaz, garantindo níveis adequados de oxigênio dissolvido em todos os tanques.

CONCLUSÃO

As análises nas propriedades do Sr. Erivam, e do Sr. Valdo, forneceram informações valiosas sobre a qualidade do solo e da água, demonstrando condições favoráveis para o desenvolvimento de atividades de piscicultura.

Propriedade do Sr. Erivam: A água apresenta características ideais para a piscicultura, com alta transparência, temperatura adequada, pH equilibrado, níveis satisfatórios de oxigênio dissolvido e ausência de nitrito e amônia.

Propriedade do Sr. Valdo: A água apresenta condições favoráveis para a criação de peixes, com parâmetros dentro dos padrões aceitáveis, com destaque para a eficiência do bombeamento de oxigênio em manter níveis adequados nos tanques.

Painel

Aquicultura e Pesca

1368 - VARIAÇÃO TEMPORAL DA ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE CAMARÕES EM UMA BAIA TROPICAL

JÚLIA FERNANDES PERROCA[1], JORGE LUIZ RODRIGUES FILHO[2], ROGERIO CAETANO COSTA[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UDESC, [3]LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DE CAMARÕES MARINHOS E DE ÁGUA DOCE (LABCAM), UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, FACULDADE DE CIÊNCIAS, BAURU, SÃO PAULO, BRASIL

Email: juliaperroca@gmail.com

Palavras-chave: Biodiversidade, Penaeoidea, Pesca de arrasto

INTRODUÇÃO

Em áreas marinhas rasas, a pesca de arrasto de camarões objetiva a captura de espécies pertencentes à superfamília Penaeoidea (D'Incao et al., 2002). Uma vez que tais áreas são importantes berçários e criadouros de camarões de interesse comercial (Bauer, 2020), o arrasto costeiro acarreta em alta mortalidade de juvenis, impactando negativamente a dinâmica das populações e consequentemente a recuperação dos estoques. Considerando um possível impacto negativo da pesca na assembleia de camarões, este estudo investigou a variação da abundância e diversidade de camarões na Baia de Ubatuba, área tradicional de pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862).

METODOLOGIA

Amostragens mensais ocorreram na Baia de Ubatuba (São Paulo, Brasil) em nove períodos distintos entre setembro/1995 e junho/2022. Em cada período, quatro pontos foram amostrados com um barco camaroeiro equipado com redes de arrasto duplo (30 min/ponto – 18.000 m^2/arrasto). A abundância foi expressa em CPUEn: camarão.h-1 para cada espécie, as quais foram analisadas em uma PCA, de modo a averiguar quais espécies ocorreram associadas. Os PCs gerados e significativos na PCA foram analisados quanto a correlação (Spearman) com variável CPUEn por espécie. Os PCs foram analisados por GLMMs a fim de averiguar a variação da abundância das espécies ao longo do tempo. O Índice de Shannon-Weiner foi calculado para cada ponto, e a diversidade alfa foi corrigida segundo o conceito de comunidades equivalentes (Jost 2006), sendo denominada a exponencial de Shannon. A variação da diversidade foi averiguada por meio de GLMMs. Calculou-se a matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis, e posteriormente uma PERMANOVA ($p = 0,05$) foi realizada para determinar a diferença estatística entre a assembleia de camarões entre os anos amostrais. Quando houve diferença na assembleia, o teste T de Student foi aplicado ($p < 0,05$). A Análise de Espécies Indicadoras (ISA) determinou quais espécies foram importantes temporalmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variável PC1 representou *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817), *F. paulensis* (Pérez Farfante, 1967), *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1871), *Xiphopenaeus* spp. e *Exhyppolysmata oplophoroides* (Holthuis, 1948). PC2 representou *Artemesia longinaris* Spence Bate, 1888 e *Pleoticus muelleri* (Spence Bate, 1888). PC3 representou *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) e *Sicyonia dorsalis* Kingsley, 1878. A partir dos GLMMs evidenciou-se que a abundância das espécies representadas por PC1 não variou significativamente ao longo dos anos. A abundância de *A. longinaris* e *P. muelleri* foi significativamente maior nos períodos 4, 5 e 7. Para *L. schmitti* e *S. dorsalis*, a abundância foi maior no período 7. O GLMM ajustado para a diversidade evidenciou uma variação significativa, ocorrendo aumento no período 7. A temperatura foi o fator ambiental que influenciou a variação da diversidade e da abundância das espécies representadas por PC2 e PC3 A diminuição da temperatura resultou em maiores abundâncias. Baixas temperaturas (<20°C) são indicadoras da intrusão da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) no litoral sudeste. Além disso altos valores de ONI (i.e., El Niño) resultam na diminuição da abundância de *L. schmitti* e *S. dorsalis*. O período 7 (jul/2013 a jun/2014) foi um período de neutralidade do El Niño Oscilação Sul, no qual os efeitos da ACAS são magnificados (Castro Filho et al., 1987). A PERMANOVA indicou diferença na composição da assembleia entre os períodos ($p = 0.001$; $F = 6.3352$), sendo os períodos 7, 8 e 9 os que mais diferiram. A ISA indicou que das nove espécies analisadas, apenas cinco contribuem para

alterar a diversidade da assembleia. *A. longinaris* foi associada com período 7; *E. oplophoroides* com os períodos 8 e 9; *P. muelleri*, *L. schmitti* e *S. dorsalis* foram associadas com os períodos 7, 8 e 9. Essas espécies foram aquelas cuja abundância variou ao longo dos anos, com exceção de *E. oplophoroides*. No entanto, como observado nos modelos GLMM, a diversidade foi significativamente diferente apenas no período 7, no qual foi maior do que nos outros períodos. A diversidade também diminui com o aumento da temperatura, o que reflete a preferência de *A. longinaris*, *P. muelleri*, e *S. dorsalis* por temperaturas mais baixas (Castilho et al., 2008).

CONCLUSÃO

Nos últimos 27 anos, a abundância dos peneídeos *F. brasiliensis*, *F. paulensis*, *R. constrictus*, *Xiphopenaeus* spp. e do carídeo *E. oplophoroides* não variou significativamente. *Artemesia longinaris*, *P. muelleri*, *L. schmitti*, *S. dorsalis* variaram consideravelmente em sua abundância ao longo dos anos amostrados, sendo esta variação em decorrência da flutuação na temperatura e eventos de ENOS. A variação da abundância dessas espécies influenciou na variação da diversidade na Enseada. Estudos de longo prazo das comunidades, incluindo aquelas capturadas acidentalmente (i.e., *S. dorsalis* e *E. oplophoroides*) ou comercialmente (i.e., demais espécies), são essenciais para monitoramento e gestão eficazes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bauer, R. 2020. Shrimp Fisheries In: Fisheries and Aquaculture. Edited by: Gustavo Lovrich and Martin Thiel, Oxford University Press.

Castilho, A.L.; Furlan, M.; Costa, R.C & Fransozo, V. 2008. Abundance and temporal-spatial distribution of the rock shrimp *Sicyonia dorsalis* Kinsgley, 1878 (Decapoda, Penaeoidea) from the northern coast of São Paulo state, Brazil. Seckenbergiana maritima, 38(1): 75-83.

Castro-Filho, B.M.; Miranda, L.B & Myao, S.Y. 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: Variações sazonais e em média escala. Boletim do Instituto Oceanográfico, 35:13-51.

D'Incao, F.; Valentini, H. & Rodrigues, L.F. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Atlântica, 24:103–116.

Jost, L. 2006. Entropy and diversity. Oikos, 113(2):363–375. doi:10.1111/j.2006.00301299.14714.x

FONTE FINANCIADORA

JFP gostaria de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 168454/2023-8) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP 2023/13118-1) pela bolsa de pós-doutorado PROFIX-JD. RCC agradece a FAPESP pelo BIOTA-INTERCRUSTA (processo #2018/13685-5) e ao CNPq pelo PPBio 2023-07/2023 – Linha 8: Redes Costeiras Marinhas – 442421/2023-0. JLRF agradece a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC TO 2023TR001495). Este trabalho foi financiado pela FAPESP (processos 2019/01308-5, 2017/00826-7, 2018/13685-5, 04/ 07309-8, 98/07090-3, 97/12107-0, 97/12106-3, 97/12108-6, 95/ 02833-0) e pelo CNPq (processos #406006/2012-1, PQ-CNPq #306672/2018-9).

Painel

Aquicultura e Pesca

1375 - VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA ARTESANAL DO CAMARÃO-SETE-BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*) NA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR: UM ESTUDO PROSPECTIVO

SARAH DE OLIVEIRA[1], GUSTAVO ADOLFO MARCONCIN FARIA[2], VINÍCIUS DOS SANTOS SCHINEIDER[3], DARIANE BEATRIZ SCHOFFEN ENKE[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [3]UNESP, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"

Email: sarah@lexbr.net

Palavras-chave: carne mecanicamente separada (CMS), descarte, fauna acompanhante, subproduto, rendimento, viabilidade econômica

INTRODUÇÃO

A captura do camarão-sete-barbas é de grande relevância econômica e social para a pesca artesanal, constituindo muitas vezas a única fonte de renda das famílias que atuam na atividade. A fauna acompanhante, além de ser muito diversificada, pode superar a quantidade de camarão. Além do impacto ambiental, essa é uma das causas de perdas econômicas, pois causa obliteração das redes, reduz a seletividade da captura, aumenta o desgaste da embarcação e o consumo de combustível.

METODOLOGIA

Nesse estudo foram mapeadas as espécies que compõem a ictiofauna acompanhante na pesca do camarão-sete-barbas no município de Balneário Piçarras-SC, através do acompanhamento de uma família da pesca artesanal durante 06 meses. As principais espécies foram coletadas para elaboração de carne mecanicamente separada (CMS) que teve seu rendimento calculado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ictiofauna acompanhante representou 51,7% da captura, sendo composta por duas espécies principais: Maria-Luiza (*Paralonchurus brasiliensis*) e Cangoá (*Steliffer* spp.), que representaram 41,5% e 38,9% da ictiofauna, respectivamente. A CMS obtida com essas espécies apresentou rendimento de 38,6% e se mostrou uma alternativa viável para seu aproveitamento, sobretudo nos indivíduos de menor tamanho que apresentam baixa produtividade e rendimento para elaboração de filés. A unidade familiar apresentou condições para a elaboração de produtos, sendo necessárias algumas adequações para obtenção do registro no Serviço de Inspeção Municipal.

CONCLUSÃO

A elaboração de CMS com a ictiofauna acompanhante da pesca de arrasto do camarão-sete-barbas no litoral norte de SC é uma alternativa viável para incremento da renda, desde que sejam desenvolvidos equipamentos de baixo custo de aquisição e compatíveis com a pequena escala de produção. O projeto apresenta potencial de escalabilidade para os demais municípios do litoral norte catarinense que praticam a pesca artesanal de arrasto do camarão-sete-barbas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdel-Aal, H. Using antioxidants for extending the shelf life of frozen Nile karmout (*Claries lazera*) fish mince. Journal of Aquatic Food Product Technology, Philadelphia, v. 10, n. 4, p. 87-99, 2001.

Almeida, L. R. DE; Branco, J. O. Aspectos biológicos de *Stellifer stellifer* (Bloch) na pesca artesanal do camarão sete-barbas, Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 19, n. 2, p. 601–610, 2002.

Bail, G. C. et al. Fauna acompanhante do camarão sete barbas, na Foz do Rio Itajaí-Açú e sua contribuição na diversidade de crustáceos e peixes do ecossistema Saco da Fazenda. In: Branco, J. O.; Lunardon-Branco,

Branco, J. O.; Fracasso, H. A. A. Ocorrência e abundância da carcinofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* Heller (Crustacea, Decapoda), na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 21, n. 2, p. 295–301, jun. 2004.

Brasil. Portaria n° 185 de 13 de maio de 1997 - Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Brasil, 1997.

___. Instrução Normativa IBAMA no 189, de 23 de setembro de 2008Brasil, 2008.

___. Decreto 9.013 de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei no 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei no 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União Edição 62BrasilMinistério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017a. Disponível em: < https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/20134722/do1-2017-03-30-decreto-n-9-013-de-29-de-marco-de-2017-20134698 >

___. Instrução Normativa n° 21, de 31 de maio de 2017. Brasil, 2017b.

___. Portaria MAPA n° 570. Brasil, 2023.

Cardoso, L. G. et al. Caracterização da ictiofauna associada à pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na praia do Perequê, Guarujá-SP. In: ZUFFO, A. M. (Ed.). 1 ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 174.

Carvalho, A. R. et al. Small-scale shrimp fisheries bycatch: A multi-criteria approach for data-scarse situations. Marine Policy, v. 116, n. August 2019, p. 103613, 2020.

Furlan, É. F. et al. Desenvolvimento de carne mecanicamente separada de peixes a partir de mistura de espécies marinhas: uma abordagem física e química. In: Cordeiro, C. A. M. Tecnologia de Alimentos Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos. Guarujá: Editora Científica Digital, 2020. p. 131–146.

Luz, E. da S. M. da. Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para a Implantação de uma Unidade de Beneficiamento do Pescado Marinho Capturado na Região da Costa Verde, Litoral Sul do Rio de Janeiro, Brasil

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 Processo nº 88887.675070/2022-00.

Oral

Aquicultura e Pesca

1379 - INDICADORES PARA MONITOREO DE LA PESCA DE ANCHOVETA DURANTE LAS TEMPORADAS DE PESCA

ALEJANDRO GONZALO CAMPOS[1], SUSAN GERALDINE MONTERO SALGADO[2], LEONARD ERICK CALDERON RANILLA[3]

[1]PESQUERA DIAMANTE, [2]PESQUERA DIAMANTE, [3]PESQUERA DIAMANTE

Email: acamposunfv14@gmail.com

Palabras clave: Anchoveta, manejo de embarcaciones pesqueras

INTRODUCCIÓN

En Perú, la pesca de anchoveta peruana es la pesquería monoespecífica más grande del mundo y es asimismo soporte de la industria más grande en términos de producción de harina y aceite. Dentro del grupo de las pesqueras más importantes, Diamante cuenta con más de 30 años en el sector pesquero. Al inicio de la ley de cuotas para la anchoveta (2009), Diamante contaba con alrededor de 30 embarcaciones pesqueras las cuales por diversos motivos se ha ido reduciendo a este año 2023 con 22 embarcaciones.

METODOLOGÍA

Debido a que las temporadas de pesca de anchoveta genera mucha carga datos desde que la embarcación zarpa (tripulación, stock de combustible, horómetros), llega a zona de pesca (Fecha y hora), Calas (Biometría, número de calas, distribución de pesca en bodegas), Salida de zona de pesca (Fecha estimada de arribo), Arribo (Stock de combustible, novedades al arribo). Descarga (atraque a chata, descarga en tolva) y vuelve a zarpar). Diamante con soporte en SAP desarrolló una aplicación web en FIORI para poder soportar este volumen de datos que no solo es de interés para la flota si no para la compañía.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Además de SAP, tenemos fuentes de información como el posicionamiento de la flota la cual lo anexamos con SAP para determinar indicadores como Galón/milla recorrida, consumo de galones teóricos de acuerdo con velocidades y número de calas.

No solo empleamos SAP para el almacenamiento de los datos, empleamos medio menos sofisticados como la suite de office para comunicar de manera ágil el avance de la flota propia y como vamos con la competencia.

CONCLUSIONES

Con el cálculo de estos valores generamos estadística para la toma de decisiones como costo unitario de extracción, desempeño de los capitanes de pesca, comportamiento de compra de pesca.

En adicional, con el pool de información almacenada en la base de datos de diamante podemos emplearlas para manejar proyecciones con POWER BI (Media móviles), escenario de comportamiento de la flota logrando así tomar decisiones en base a datos estadísticos.

Painel

Aquicultura e Pesca

1394 - IDADE E CRESCIMENTO DA CORVINA, *Micropogonias furnieri*, ESTOQUE SUDESTE (2021-2022)

DANIELE COSTA BATALHA[1], ESTEVAN LUIZ DA SILVEIRA[2], MANUEL HAIMOVICI[3], ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[4], ANDRÉ MARTINS VAZ DOS SANTOS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]INSTITUTO DE PESCA – SAA/APTA/IP., [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]INSTITUTO DE PESCA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: andrevaz@ufpr.br

Palavras-chave: otólitos; von Bertalanffy; Brasil

INTRODUÇÃO

A corvina, *Micropogonias furnieri*, habita diferentes ambientes costeiros ao longo do seu ciclo de vida. É capturada pelas frotas artesanal e industrial na região Sudeste e Sul do Brasil. Considerando o aumento nas pressões das capturas pesqueiras sobre os estoques da espécie e degradação dos habitats naturais pela ação antrópica, associada a própria importância econômica e ecológica que a corvina apresenta ao cenário brasileiro, tem-se a necessidade de acompanhar possíveis alterações no comportamento dessa espécie, através da determinação da idade e estimativas de parâmetros de crescimento.

METODOLOGIA

A amostragem biológica foi realizada no sistema marinho da Bacia de Santos durante o período entre agosto de 2021 a setembro de 2022. Em laboratório os peixes foram medidos e pesados e os otólitos foram removidos da cavidade craniana, lavados, pesados e medidos. As sagittas foram emblocadas em resina epóxi transparente e cortadas transversalmente usando uma serra de baixa rotação. Todas as secções foram fotografadas em um único aumento, sob luzes transmitidas usando um estereomicroscópio adaptado a uma câmera digital. A partir das fotografias, e com o auxílio do software ImageJ o raio do otólito e o raio de cada anel foram dimensionados para cada indivíduo. As macroestruturas contadas independentemente por dois leitores, sem que houvesse conhecimento prévio de sexo, idade, peso e comprimento dos indivíduos. Na contagem uma banda translúcida e uma banda opaca foram consideradas um anel de crescimento. O crescimento da corvina foi descrito através do modelo de von Bertalanffy.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As capturas na área da Bacia de Santos compuseram uma amostra composta por 510 exemplares, 240 fêmeas, 260 machos e apenas 10 indivíduos não identificados. Em relação a estrutura de tamanho, o comprimento total da corvina variou de 196 a 690 mm (394,61±100.13mm). As fêmeas mediram de 196 a 690mm (411,49±107.42mm) e os machos apresentaram uma amplitude de 215 a 664mm (380.36±90.61mm). As sagittas variaram em comprimento total de 8,78 a 38,4mm com altura entre 6,93 e 25,91mm e peso de 0,19 a 14,00g. A corvina é uma espécie demersal que apresenta otólitos relativamente grandes e densos em formato de escudo, compridos e arredondados, com borda dorsal rasa e mais plana e região ventral encorpada com profundidade no eixo anterior o que é comum para espécies da família Sciaenidae. A contagem das macroestruturas indicou corvinas com faixa etária de um a 32 anos, com maior frequência para indivíduos de até 15 anos de idade (95,49%). Haimovici et al. (2021), colocam que com o aumento nas capturas e sobrepesca da população de corvina na região Sul do Brasil as espécies sofreram uma forte redução no índice de CPUE (Captura por Unidade de Esforço), ocasionado desaparecimento de indivíduos com tamanhos maiores, motivo relevante que provoca valores mais baixos em seus comprimentos assintóticos. Para o período analisado (2021-2022) os parâmetros de crescimento e intervalos de confiança (95%) ajustados foram: $L\infty$ = 536,284mm (516,029 - 563,103mm), k = 0,180 ano-1 (0,149 – 0,213ano-1) e t0 = - 2,094anos (-2,717; -1,591anos), descrevendo uma espécie com longa expectativa de vida superando os 20 anos de idade (Haimovici e Umpierre, 1996). Desta forma, amostragens biológicas nos desembarques, idealmente associadas a coletas científicas independentes, devem ser mantidas para o devido monitoramento da espécie.

CONCLUSÃO

Mesmo com a grande capacidade de resistência das populações de corvina, caso se mantenha excessiva a exploração dos estoques, o risco de colapso nas

capturas pode estar mais próximo, havendo a necessidade de constantes monitoramentos do bem-estar das populações de corvina na região Sudeste e Sul do Brasil, buscando medidas que promovam uma gestão compartilhada desse recurso, engajando usuários, setor público e comunidade em geral, na tomada de decisão, no intuito de alcançar o desenvolvimento sustentável das capturas pesqueiras brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Haimovici, M., & Umpierre, R. G. (1996). Variaciones estacionales en la estructura poblacional y cambios de crecimiento de la corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) en el extremo sur de Brasil. Atlântica, 18, 179-202.

Haimovici, M., Cavole, L. M., Cope, J. M., & Cardoso, L. G. (2021). Long-term changes in population dynamics and life history contribute to explain the resilience of a stock of *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae, Teleostei) in the SW Atlantic. Fisheries Research, 237, 105878. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.105878.

FONTE FINANCIADORA

PETROBRAS

Painel

Aquicultura e Pesca

1401 - CRUSTÁCEOS BRAQUIÚROS CAPTURADOS COMO BYCATCH NA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO NO SUL DA BAHIA

RENZO GONÇALVES TAVARES[1], FABRÍCIO LOPES CARVALHO[2], FERNANDA JORDÃO GUIMARÃES[3], LUCAS REZENDE PENIDO PASCHOAL[4], ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA (UFSB), [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ (UESC), [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP) – CAMPUS JABOTICABAL, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC

Email: renzo_tavares@hotmail.com

Palavras-chave: Composição, Brachyura, Fauna acompanhante, Caranguejos, Riqueza

INTRODUÇÃO

No Estado da Bahia a pesca de arrasto de camarão, cuja principal espécie-alvo é o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), é uma atividade economicamente importante, sendo realizada por pescadores tradicionais de forma artesanal (Couto et al., 2013). Esse método, predatório, captura uma elevada variedade de organismos, além da espécie-alvo, denominada "bycatch". A maior parte desta é descartada. Os braquiúros apresentam, comumente, a maior riqueza dentre os crustáceos que compõem este "bycatch" (Costa et al., 2016). Considerando essa representatividade, este estudo tem como objetivo analisar a composição taxonômica dos braquiúros presentes no "bycatch" da pesca camaroeira no sul da Bahia.

METODOLOGIA

O banco de dados explorado para este trabalho foi construído a partir dos resultados gerados por quatro projetos ("AFAPESCA", "ECOCAM", "RESEXCOR" e "BIOALMA"), desenvolvidos entre 2003 e 2011, com a pesca do camarão sete-barbas, em cinco áreas do litoral sul do Estado da Bahia (Itacaré, Ilhéus, Una, Canavieiras e Corumbau/Cumuruxatiba), que incluem duas reservas extrativistas – RESEX Canavieiras e RESEX Marinha de Corumbau. Durante a execução desses projetos foram conduzidos 405 arrastos, realizados no período diurno, com duração de 30 minutos cada, a uma velocidade média de 3 km/h. Os projetos diferem nas profundidades amostradas (entre 5 e 35m), periodicidade das coletas (mensal, trimestral e semestral) e o tipo de rede utilizada (simples ou dupla), mas com a mesma malhagem. Após cada arrasto, os braquiúros foram triados a bordo, armazenados em caixas com gelo picado e levados para o laboratório, onde foram identificados por meio de literatura especializada (Melo, 1996). A matriz binária de presença e ausência das espécies, em cada área de coleta, foi utilizada para o cálculo do coeficiente de similaridade de Sørensen-Dice e posterior análise de agrupamento (UPGMA), ambas realizadas no software PAST 4.03 (Hammer et al., 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 13 famílias, 27 gêneros e 39 espécies de Brachyura no "bycatch" da pesca de arrasto do camarão sete-barbas no sul da Bahia. Destas, 38 são espécies nativas e uma, *Charybdis* (*Charybdis*) *hellerii*, é invasora. Esse valor corresponde a cerca de 13% das que ocorrem em todo o litoral brasileiro e 24% das citadas para a costa baiana (Almeida & Coelho, 2008; Almeida et al., 2010).

Como esperado, algumas espécies foram mais abundantes e constantes que outras: Achelous spinicarpus, A. spinimanus, *Callinectes ornatus*, *Hepatus pudibundus*, *Persephona lichtensteinii* e *P. punctata* foram registradas em todas as áreas amostradas. Essas espécies estariam mais sujeitas a pressão pesqueira visto que todo, ou parte do, seu ciclo de vida se desenvolve em áreas próximas a linha da costa, com salinidades mais baixas e em substratos compostos por areia e lama, que são as condições ideais também para espécie-alvo e estabelecem as áreas nas quais a pesca de arrasto é realizada. As demais espécies podem ser consideradas como ocasionais ou acessórias utilizando as áreas amostradas em diferentes momentos de seus ciclos de vida ou habitando locais mais restritos ou em outras profundidades não abordadas no estudo (Braga et al., 2005).

A família Portunidae, com dez espécies, destacou-se pela maior riqueza, atribuída principalmente à presença de estuários de pequeno e médio porte localizados próximos às áreas amostradas. O ciclo de vida da maioria dos portunídeos, como é o caso do gênero *Callinectes*, ocorre nesse tipo ambiente, sendo propício para o seu desenvolvimento e reprodução (de Carvalho & Couto, 2011). A

espécie de siri invasora (*C.* (*C.*) *hellerii*) foi registrada em Ilhéus e nas duas áreas de RESEX (Canavieiras e Corumbau). Essa espécie, de origem Indo-Pacífica, possui uma elevada capacidade de dispersão, rápido crescimento populacional, além de uma maturidade reprodutiva precoce, sendo uma forte competidora frente as às espécies nativas de braquiúros com hábitat e hábitos alimentares semelhantes (e.g. *Callinectes* spp.) (Sant'Anna et al., 2015).

Em relação as áreas amostradas, a análise de agrupamento reconheceu dois grupos distintos. O primeiro, com os maiores índices de similaridade, foi formado pelas RESEX's de Canavieiras e de Corumbau, seguido de Una; enquanto o segundo foi formado por Ilhéus e Itacaré. Apesar de próximas, e estarem sob as condições das mesmas massas de água e temperatura semelhantes, outras características do ambiente, como o tipo de fundo de cada área, podem ser responsáveis pelas diferenças observadas na composição específica de braquiúros.

CONCLUSÃO

As espécies coletadas nas áreas amostradas, e a maior riqueza registrada para a Família Portunidae, apresentam padrões similares a outros estudos sobre o 'bycatch', realizados ao longo da costa brasileira. A composição específica, bem como a similaridade entre as áreas, parece estar relacionada principalmente ao tipo de fundo. O conhecimento das espécies de braquiúros presentes na costa baiana, principalmente as que compõem o "bycatch", ainda é insuficiente para avaliar o nível de ameaça que esta atividade pesqueira exerce, sobre seus estoques na região. O estabelecimento da espécie invasora - *C.* (*C.*) *hellerii*, pode representar uma ameaça adicional para espécies nativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, A. O., & Coelho, P. A. 2008. Estuarine and marine brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from Bahia, Brazil: checklist and zoogeographical considerations. Latin American Journal of Aquatic Research, 36(2), 183-222. https://doi.org/10.3856/vol36-issue2-fulltext-4

Almeida, A. O., Souza, G. B., Boehs, G., & Bezerra, L. E. A. 2010. Shallow-water anomuran and brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from southern Bahia, Brazil. Latin American Journal of Aquatic Research, 38(3), 329-376.

Braga, A. A., Fransozo, A., Bertini, G., & Fumis, P. B. 2005. Composição e abundância dos caranguejos (Decapoda, Brachyura) nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, litoral norte paulista, Brasil. Biota Neotropica, 5, 45-78. https://doi.org/10.1590/S1676-06032005000300004

Costa, R. C., Carvalho-Batista, A., Herrera, D. R., Pantaleão, J. A. F., Teodoro, S. de S. A., Davanso, T. M. 2016. Carcino-bycatch of the seabob shrimp fishery (*Xiphopenaeus kroyeri*) in Macaé, Rio de Janeiro, Brazilian Southeast. Boletim Do Instituto de Pesca, 42(3), 611–624. https://doi.org/10.20950/1678-2305.2016v42n3p611

Couto, E. C. G.; Guimarães, F. J.; Oliveira, C. A. M.; Vasques, R. O.; Lopes, J. B. B. S. 2013. O camarão sete-barbas na Bahia: aspectos da sua pesca e biologia. Boletim do Instituto de Pesca. 39, 263–282. https://doi.org/10.20950/1678-2305.2013v39n3p263.

de Carvalho F. L. & Couto E. da C. G. 2011. Environmental variables influencing the *Callinectes* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) species distribution in a tropical estuary—Cachoeira River (Bahia, Brazil). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. 91(4), 793-800. doi:10.1017/S0025315410001700

Hammer, R.; Harper, D. A. T.; Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9 pp.

Melo, G. A. S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Plêiade/FAPESP, 604p.

Sant'Anna, B.S., Branco, J.O., Oliveira, M.M., Boos, H., Turra, A., 2015. Diet and population biology of the invasive crab *Charybdis hellerii* in southwestern Atlantic waters. Marine Biology Research. 11, 814–823. https://doi.org/10.1080/17451000.2015.1024134

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

Programa de Pós-Graduação em Zoologia (PPGZOO - UESC)

Laboratório de Ecologia Bêntica (LEB - UESC)

Oral

Aquicultura e Pesca

1451 - HISTORIA Y PERSPECTIVAS DE LA PESCA ARTESANAL DEL CARACOL NEGRO (*Pachycymbiola brasiliana*) EN LAS COSTAS DE LA PALOMA (ROCHA, URUGUAY, 34°S): UN ENFOQUE DESDE EL MANEJO COSTERO INTEGRADO.

RUBEN IGNACIO SANTILLAN[1], FABRIZIO SCARABINO[2], ANGEL SEGURA[3], XIMENA ALEJANDRA LAGOS MIRANDA[4]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE (CURE) - UDELAR, SEDE ROCHA, URUGUAY., [3]CURE, [4]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Email: rignaciosantillan@gmail.com

Palabras clave: Pesca Artesanal, Caracol negro, Conocimiento Ecológico Local, Manejo Costero Integrado.

INTRODUCCIÓN

En La Paloma (Rocha, Uruguay), se generó una pesca del Caracol negro (*Pachycymbiola brasiliana*) entre 1991 y 1998 de forma abrupta y sin un análisis previo. Este proceso pesquero siguió una dinámica de auge y caída que no permitió implementar estrategias de gestión satisfactorias. En este contexto de escasa información científica y ante la posibilidad de un nuevo pulso pesquero se analizó este proceso ambiental, social, histórico y económico, a la vez que se generaron recomendaciones, que integran a la comunidad local en su desarrollo, orientadas a una pesquería sustentable y socialmente justa del Caracol negro.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica y entrevistas a informantes claves asociados a la pesca de Caracol negro. La revisión bibliográfica siguió un procedimiento de búsqueda sistematizado de artículos de revistas científicas arbitradas, libros, tesis e informes en motores de búsqueda digitales a nivel internacional, regional y nacional. Además, se revisaron artículos científicos y libros relacionados al Caracol negro proporcionados por pertenecientes a la biblioteca personal especializada de unos de los autores (FS). Por último, se relevaron artículos periodísticos a nivel nacional, departamental y local; así se relevó una diversidad de fuentes bibliográficas. Para complementar esta información se realizaron entrevistas semiestructuradas a 14 informantes claves, entre pescadores, investigadores y técnicos de instituciones gubernamentales. Los informantes claves se identificaron por el método "bola de nieve" partiendo de actores importantes en la historia de la pesca de Caracol negro. La cantidad de informantes se determinó a través de una saturación de contenido teórico. Finalmente, se integraron los resultados obtenidos para generar propuestas holísticas que atiendan a los principales asuntos de manejo detectados asociados a la pesquería artesanal de Caracol negro. Las propuestas elaboradas fueron puestas a consideración de los informantes claves para generar propuestas consensuadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron seis etapas asociadas al conocimiento y la pesca de Caracol negro en las costas de La Paloma: 1. Uso nativo, 2. Redescubrimiento (1811-1969), 3. Promoción pesquera (1969-1990), 4. Pesca del Caracol negro (1991-1998), 5. Diversificación (1998-2011) y 6. Nueva oportunidad pesquera (2011- Actualidad).

El Caracol negro fue una especie utilizada antes de la colonización europea; el exterminio físico y/o cultural de los pobladores originarios generó una discontinuidad cultural en la zona. Desde principios del siglo XIX, se produjo un redescubrimiento de este caracol, centrando el interés en su estrategia reproductiva única. En Uruguay, las pesquerías artesanales y los recursos no tradicionales fueron escasamente consideradas en la planificación pesquera nacional desde 1969. Durante este período, la pesca artesanal en La Paloma sufrió un proceso de desestructuración socioeconómica debido al cierre de fábricas desde la década de 1980, desplazamientos territoriales de pescadores y la concentración de los medios de producción. En este contexto, comienza la pesca de Caracol negro en 1991 impulsada por un mercado internacional insatisfecho por la falta de Loco chileno (*Concholepas concholepas*). Esta actividad siguió una dinámica de auge y caída lo que ocasionó su cierre con signos de sobreexplotación hacia 1998. Posteriormente, se diversificó la pesca de caracoles, centrada principalmente en la captura industrial del Caracol fino (*Zidona dufresnii*). En este período se desarrollaron escasos estudios y medidas de manejo asociados a la pesca artesanal del Caracol negro. Esta pesquería, intensa pero

breve, permanece en el recuerdo de pescadores y técnicos como la historia de un recurso con potencial de ser un dinamizador del sector pesquero artesanal. La comunidad pesquera artesanal de La Paloma ha sido históricamente marginada y en la actualidad atraviesa un proceso de crisis socioeconómica. En este contexto de crisis y escasez de conocimiento, se realizan intentos periódicos de pesca de Caracol negro. Se vuelve crucial definir recomendaciones para una pesca artesanal planificada de Caracol negro estructuradas en 2 escalas: por un lado recomendaciones para promover la pesca artesanal en La Paloma a nivel general y por otro lado recomendaciones para una gestión adecuada de la pesca de Caracol negro asociada al Puerto de La Paloma.

Las propuestas se basan en 5 ejes: 1. Desarrollo pesquero artesanal, 2. Investigación participativa, 3. Fortalecimiento institucional, 4. Aspectos Socioeconómicos y 5. Comercialización estratégica. Estas propuestas se generaron con un enfoque prospectivo detallando los socios de las propuestas y los cambios esperado por las medidas de gestión sugeridas.

CONCLUSIONES

A partir de la integración de información difusa y de diferentes perspectivas fue posible la reconstrucción de una historia integrada de la pesca artesanal de Caracol negro. La pesca del Caracol negro refleja la desestructuración de la pesca artesanal, una comunidad históricamente marginada de los procesos de creación de conocimiento y de medidas de gestión pesquera. Esta historia permite trazar una línea de base generada a través de la experiencia y permite identificar asuntos de manejo para generar estrategias de gestión ante una potencial pesca artesanal del Caracol negro socialmente justa y ambientalmente sustentable.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Andrade, H., & Santamaría, G. (2010). Cartografía social, el mapa como instrumento y metodología de la planeación participativa. Memorias del curso Participación Comunitaria y Medio Ambiente.

Bennett, N. J. (2016). Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. Conservation Biology, 30(3), 582-592.

Berkes, F. (2006). From community-based resource management to complex systems: the scale issue and marine commons. Ecology and Society, 11(1)

Berkes, F. (2011). Restoring Unity: The Concept of Marine Social-Ecological Systems. World Fisheries: A SocialEcological Analysis, 9-28.

Defeo, O., Horta, S., Carranza, A., Lercari, D., de Álava, A., Gómez, J., Martínez, G., Lozoya, J. P. & Celentano, E. (2009) Hacia un Manejo Ecosistémico de Pesquerías. Áreas Marinas Protegidas en Uruguay. Facultad de Ciencias-DINARA, Montevideo, 122.

Drew, J. A. (2005). Use of traditional ecological knowledge in marine conservation. Conservation Biology, 19(4), 1286-1293.

Echevarría, H. D. (2017). Los fundamentos epistemológicos de los métodos mixtos. Cronía, 13. Fithian, W., & Hastie, T. (2013). Finite-sample equivalence in statistical models for presence-only data. The annals of Applied Statistics, 7(4), 1917.

Fernández, S. (1999a) Reseña histórica y relevamiento de las condiciones de captura, traslado y procesamiento del caracol negro, *Adelomelon brasiliana* (Gastropoda: Neogastropoda: Volutidae) en el Uruguay. Boletín del Instituto de Investigaciones Pesqueras, (17): 25-31.

Fernández, S. (1999b) Variación estacional de la composición bromatológica del ie de caracol negro *Adelomelon brasiliana* (Gastropoda: Neogastropoda: Volutidae). Boletín del Instituto de Investigaciones Pesqueras, (17): 32-36.

GESAMP. 1996. The contributions of science to coastal zone management. Grupo Mixto de expertos sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP). Roma, FAO. Reports and Studies, 17 GESAMP 61: 66 pp. URL: http://www.fao.org/docrep/meeting/003/w1639e/w1639e00.htm Consultado: 20 septiembre 2013.

Gómez-Luna, E., Fernando-Navas, D., Aponte-Mayor, G., & Betancourt-Buitrago, L. A. (2014). Literature review methodology for scientific and information management, through its structuring and systematization. Dyna, 81(184), 158-163.

González, J., Stotz, W., Garrido, J., Orensanz, J. M., Parma, A. M., Tapia, C., & Zuleta, A. (2006). The Chilean TURF system: how is it performing in the case of the loco fishery?. Bulletin of Marine Science, 78(3), 499-527.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2001). Metodología de la Investigación. 2da Edicón.

Jackson, J.B.C., Kirby, M.X., Berger, W.H., Bjorndal, K.A., Botsford, L.V., Bourque, B.J.,

Bradbury, R.H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J.A., Hughes, T.P., Kidwell, S., Lange, C.B., Lenihan, H.S., Pandolfi, J.M., Peterson, C.H., Steneck, R.S., Tegner, M.J., Warner, R.R. (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. Science 293, 629–638

Knudsen, S., & Koçak, H. (2011). Through boom and bust: coping with poverty in sea snail fisheries on the Turkish Black Sea coast. In Poverty Mosaics: Realities and Prospects in Small-Scale Fisheries (pp. 221-249). Springer, Dordrecht.

Lagos, X. (2015) Instrumentos de certificación para la sustentabilidad socioproductiva de la pesca artesanal del Municipio de La Paloma. Tesis de Maestría en Manejo Costero Integrado, Universidad de la República, 18 Uruguay. 136 pp.

Lagos, X., Laporta, C., Álvarez, C., Baptista, M. & I. Fernández (2019) Asociatividad y fortalecimiento comunitario desde el Manejo Costero Integrado: la experiencia de mujeres pescadoras en el área protegida de Laguna de Rocha (Rocha, Uruguay). Revista Costas, 1 (2): 111-134.

Masello, A. (2000) Análisis histórico de la pesquería de caracol en el Uruguay. Período 1991-1997. In: Rey, M. (ed.) Recursos Pesqueros no Tradicionales: Moluscos Bentónicos Marinos. Montevideo, Uruguay: INAPEPNUD Proyecto URU/92/003, pp. 931- 13.

Merlinsky, G. (2021). Toda ecología es política: las luchas por el derecho al ambiente en busca de alternativas de mundos. Siglo XXI Editores.

Olsen, S. B., Tobey, J., & Hale, L. Z. (2000). Progress towards the goals of ICM: what are the impacts and what are we learning?. Coastal Resource Center, University of Rhode Island.

Olsson, P., & Folke, C. (2001). Local ecological knowledge and institutional dynamics for ecosystem management: a study of Lake Racken watershed, Sweden. Ecosystems, 4(2), 85-104.

Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. Science, 325(5939), 419-422.

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Revista Española de Cardiología, 74(9), 790-799.

Programa EcoPlata (2008). Aportes sobre la pesca artesanal en la costa uruguaya. IDRC–MVOTMA, Montevideo, Uruguay.

Restrepo, E. (2018). Etnografía: alcances, técnicas y éticas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Sandoval Casilimas, C.A. (2002) Investigación cualitativa. Recuperado de http://desarrollo.ut.edu.co/tolima/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_6667.pdf

Santana, O. & G. Fabiano (1991) Una nueva industria pesquera artesanal en La Paloma: Caracol negro (Adelomelon brasiliana). Revista de Rocha, 1 (2):24-27.

Scarabino, F. (2021). Las especies también son patrimonio: un análisis integral y aplicado de los valores y usos de los moluscos de un sector de la costa rochense (Uruguay). Tesis de Maestría en Manejo Costero Integrado, Universidad de la República, Uruguay. i-xx+217 pp.+anexos.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ANII- Agencia Nacional de Investigación e Innovación.

Painel

Aquicultura e Pesca

1452 - ASPECTOS BIOLÓGICOS DA ESPÉCIE INVASORA *Perna viridis*, LINNAEUS, 1758 (BIVALVIA, MYTILIDAE), ASSOCIADA AS ESTRUTURAS DE CULTIVO DE MOLUSCOS NO PARQUE AQUÍCOLA DA ENSEADA DO ITAPOCOROY (26°56'S - 48°38' W) - (PENHA - SANTA CATARINA - BRASIL)

GILBERTO CAETANO MANZONI[1], ROBSON CARDOSO DA COSTA[2], BEATRIZ GODINHO DE OLIVEIRA ROMBOLI[3], LUCAS ADERBAL MARCHETTI DE SOUZA[4]

[1]UNIVERDIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNAVALI, [3]CENTRO EXPERIMENTAL DE MARICULTURA - OCEANOGRAFIA - UNIVALI- PENHA, [4]CENTRO EXPERIMENTAL DE MARICULTURA - OCEANOGRAFIA - UNIVALI - PENHA

Email: manzoni@univali.br

Palavras-chave: Mexilhão verde; espécie invasora, cultivo de moluscos

INTRODUÇÃO

O estado de Santa Catarina é o maior produtor de moluscos do Brasil, sendo o mexilhão *Perna perna* a principal espécie cultivada desde 1990. A partir de 2010 os mitilicultores, do litoral centro-sul, começaram a identificar a presença da espécie invasora *Mytilus galloprovincialis*, associado aos cultivos. Recentemente, outra espécie invasora, identificado como *Perna viridis* ou mexilhão verde começou a ser relatado pelos produtores, principalmente nos cultivos do litoral norte, despertando um interesse dos consumidores pela concha esverdeada. Apesar de ser uma espécie invasora, com potencial de produção, ainda não existem informações sobre a biologia destes organismos nos cultivos catarinenses.

METODOLOGIA

Com objetivo de obter informações sobre a biologia de *Perna viridis* (Bivalvia, Mytilidae) e monitorar o assentamento desta espécie de molusco invasor na Enseada do Itapocoroy (26°56'S – 48°38' W) - (Penha – Santa Catarina - Brasil), localizada na região norte do estado de Santa Catarina foi iniciado, a partir de maio de 2024, um monitoramento do assentamento e da proporção sexual do mexilhão *Perna viridis* que vem ocorrendo junto as estruturas e cordas de cultivo dos mitilicultores da Associação de Maricultores da Penha, onde os próprios produtores, voluntariamente, realizam as coletadas destes organismos durante as atividades de manejo em seus cultivos. Posteriormente, estes organismos (n=210) foram trazidos ao Centro Experimental de Maricultura (UNIVALI/PENHA), para determinação da altura e comprimento, com auxílio de um paquímetro digital e identificação macroscópica do sexo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises realizadas no mês de maio de 2024, demonstraram a existência de *Perna viridis* com alturas entre 10,17 mm e 48,74 mm e comprimento entre 5,94 mm a 24,72 mm. Considerando a altura, como medida padrão comercial, os 210 indivíduos analisados foram agrupados em 4 classes de tamanho**,** sendo que 2 classes foram predominantes, pois a classe 1 (Altura de 10 a 20 mm) apresentou 37 % dos organismos coletados e a classe 2 (Altura de 20,1 a 30 mm) 57 %. Os outros 6 % da população amostral**,** estavam distribuídos na classe 3 de 30,1 a 40 mm (com 4 % dos mexilhões) e 2 % na classe 4 de 40,1 a 50 mm. Analisando estes resultados, sugere-se que ocorreu um recrutamento da espécie *Perna viridis* nos cultivos de moluscos na Enseada do Itapocoroy (Penha-SC)**,** durante a estação do verão.

Com relação a diferenciação e proporção sexual dos indivíduos de *Perna viridis* coletados, no mês de maio, foi possível verificar material reprodutivo nas gônadas de 62 % dos indivíduos, sendo que destes 33 % foram identificados como organismos do sexo masculino, 29 % como fêmeas. Os 38 % dos indivíduos restantes como sexo indeterminado. Destaca-se que já foi possível identificar organismos diferenciados sexualmente na classe de tamanho 1, corroborando com os resultados de McFarland et al (2016) que em estudo sobre a estratégia reprodutiva desta espécie invasora na Costa da Florida, sul dos Estado Unidos além de identificarem um período reprodutivo mais intenso no período de verão e outono, também afirmam que esta espécie começa a desenvolver seus gametas a partir de indivíduos com altura de 10 a 15 mm.

CONCLUSÃO

A espécie invasora *Perna viridis* foi identificada associada as estruturas de cultivo de mexilhões *Perna perna* no Parque Aquícola da Enseada do

Itapocoroy (Penha-SC), sendo que a maioria destes organismos invasores se apresentavam diferenciados sexualmente, com uma altura entre 10 a 20 mm, indicando a ocorrência de um recrutamento de *Perna viridis*, nesta região, originário de uma desova de verão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Reproductive strategy of the invasive green mussel may result in increased competition with native fauna in the southeastern United States Katherine McFarland; Philippe Soudant; Fred Jean; Aswani K Volety in Aquatic Invasions (2016) Volume 11,Issue 4:411-423

Painel

Aquicultura e Pesca

1461 - RUMO A PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae*: UM BREVE RELATO DOS 12 ANOS DE EXPERIÊNCIA DA UFSC NA LARVICULTURA DESTA ESPÉCIE

VINÍCIUS MIKIO SUZUKI[1], CARLOS HENRIQUE ARAÚJO DE MIRANDA GOMES[2], FRANCISCO CARLOS DA SILVA[3], LUCAS MATHEUS MACEDO DOS SANTOS[4], ALEXANDRA INÊS DOS SANTOS[5], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[6], JÚLIO CÉSAR DA SILVA CACHO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]LABORATORIO DE MOLUSCOS MARINHOS, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]LABORATORIO DE MOLUSCOS MARINHOS- UFSC, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE, CAMPUS MACAU

Email: vinicius.m.suzuki@gmail.com

Palavras-chave: Crassostrea rhizophorae, larvicultura

INTRODUÇÃO

A ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) é uma das espécies nativas do Brasil. Sua longa distribuição e adaptação aos diferentes ambientes indica seu cultivo como alternativa para a expansão da ostreicultura brasileira. Atualmente sua exploração se faz exclusivamente da coleta da natureza, sendo incompatível com a produção de larga escala ameaçando os estoques naturais. Assim, o desenvolvimento do protocolo de produção de sementes em laboratório mostra-se como alternativa para o estabelecimento de seu cultivo com baixo impacto. Logo, serão reportadas as experiências do Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LMM-UFSC) com a larvicultura de *C. rhizophorae*.

METODOLOGIA

O LMM-UFSC fez 15 larviculturas de *C. rhizophorae* desde 2012. Inicialmente, ostras coletadas em Florianópolis foram identificadas geneticamente, gerando reprodutores para as futuras desovas. Antes de cada indução a desova foi feita retirada de incrustantes (fouling) e higienização das ostras. Posteriormente os reprodutores foram deixados em água salgada filtrada corrente depurando por, no mínimo, 1 hora ou até o primeiro animal desovar. Em seguida, foram transferidos para tanques com 15.000L onde foram mantidas até a manhã seguinte sob aeração muito fraca. Após aproximadamente 24h, foram peneiradas para retenção das larvas e para remoção de dejetos e larvas de outros organismos, e por fim, quantificadas e transferidas para tanques de capacidade de 6.000L, com água do mar filtrada e tratada com luz U.V., salinidade entre 27‰ e 30‰, aeração fraca e alimentação. Diariamente, foi feita a troca de água total, peneiramento, avaliação das larvas e alimentação bialgal (diatomáceas e flageladas). As retiradas das larvas aptas ao assentamento ocorreram em lotes, quando apresentaram tamanho e características de larva pediveliger. As larvas pediveliger seguiram para a indução ao assentamento e metamorfose, tomando formato de ostra séssil (sementes) e desenvolvendo até obtenção do tamanho que permita seu cultivo no mar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 15 larviculturas aqui descritas foram realizadas para cumprir diversas finalidades dentro do escopo do laboratório: oito foram cultivadas até as larvas atingirem o tamanho para assentamento, quatro não originaram número de larvas iniciais suficientes para justificar sua continuação e três foram para a experimentação em estágios iniciais de desenvolvimento, tendo outras condições de larvicultura. Como a finalidade não era a produção, a quantidade de larvas retiradas para o assentamento nem sempre foi maximizada, porém as Larvicultura 01 e Larvicultura 12 chegaram a uma taxa de 19,97% e 21,85%, respectivamente, de animais para assentamento em relação ao número de larvas inicial, taxa comparável a espécies com cultivo e genética muito bem estabelecidos como a *Crassostrea gigas*, o que demonstra um ótimo potencial comercial. Houve uma grande variação na quantidade de larvas por reprodutores, por exemplo, enquanto que na Larvicultura 9, 337 reprodutores geraram um número de larvas inicial estimada em 31.466.666 (densidade (d)=5,24 larvas/mL), os 397 reprodutores da Larvicultura 10 geraram 111.316.000 larvas que foram reduzidos a 80.000.000 (d=13,33 larvas/mL) para manter a densidade inicial de larvas entre 5 e 15 larvas/mL; e da 12, na qual apenas 31 reprodutores geraram

21.440.000 larvas (d=3,57 larvas/mL). A qualidade e quantidade das larvas está intimamente relacionada com a qualidade dos gametas (gametogênese), que por sua vez são influenciados pelas condições a que os parentais estão expostos, como temperatura e disponibilidade e qualidade de alimento. Como não houve controle sobre a maturação dos gametas, nem sobre a proporção entre machos e fêmeas, nem sobre as condições a que os reprodutores estavam expostos, as quantidades de larvas iniciais obtidas foram bastante inconsistentes. Uma alternativa seria realizar a maturação dos reprodutores em laboratório, com o condicionamento gradual de aumento de temperatura da água e nutrição adequada. Sabe-se que a temperatura da água no tanque de larvicultura influencia o metabolismo larval, em geral temperaturas de água mais elevadas reduzem o número de dias de larvicultura para se atingir o tamanho para assentamento. Os resultados obtidos parecem corroborar esse conhecimento, sendo que a Larvicultura 10 cuja a temperatura média (TM) foi de 26,5°C atingiu ao tamanho 236µm em 17 dias enquanto que as Larvicultura 14 (TM=23,4°C) e a Larvicultura 15 (TM=25,0°C) o fizeram em 23 dias.

CONCLUSÃO

A experiência do LMM-UFSC reafirma que a *C. rhizophorae* é uma espécie promissora para a ostreicultura brasileira. Entretanto são necessários mais estudos para formalizar os protocolos da larvicultura e de maturação de reprodutores para padronizar melhores resultados. Estudos de viabilidade econômica para produção de sementes em laboratório são recomendados, visto que este método pode ser mais custoso que o recrutamento do ambiente. Custos adicionais da produção em laboratório podem ser justificados através do desenvolvimento e consolidação de uma cadeia produtiva para esta espécie. Neste contexto, incentivos públicos e privados para a produção sustentável dessa espécie podem trazer grandes avanços.

Oral

Aquicultura e Pesca

1491 - RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE *Holothuria grisea* (ECHINODERMATA) AO ESTRESSE OSMÓTICO E AVALIAÇÃO DO PAPEL OSMORREGULATÓRIO DA CÉLULA CRISTAL

FLORENCIA BELÉN CHAAR[1], LUANA LAGOS SILVA[2], MÁRCIO REIS CUSTÓDIO[3], VINICIUS QUEIROZ ARAÚJO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA GERAL, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA GERAL, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA GERAL, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: chaar128@gmail.com

Palavras-chave: salinidade, imunologia

INTRODUÇÃO

Equinodermos são invertebrados marinhos osmoconformadores, desprovidos de órgãos especializados para a realização da maioria das funções fisiológicas, e cujo fluido celômico e os celomócitos (as células imunes) parecem executar a maioria dos processos. Quanto à osmorregulação, não se conhecem os mecanismos utilizados para manter a homeostase, nem se os celomócitos estão de fato envolvidos. No entanto, tem sido hipotetizado que nas holotúrias, a célula cristal (um tipo de celomócito), estaria envolvida no processo. Assim, o presente trabalho investigou as alterações fisiológicas da espécie *Holothuria grisea* quando submetida a diferentes salinidades, focando nas alterações dos celomócitos e principalmente da célula cristal.

METODOLOGIA

Trinta e seis espécimens de *H. grisea* foram divididos em dois grupos (n = 18), e expostos por 24 e 48h a diferentes salinidades: 25 ‰ (hipossalino), 35 ‰ (controle) e 45 ‰ (hipersalino). Seis indivíduos de tamanhos e pesos semelhantes, foram expostos a cada uma das salinidades, em aquários de 10 L com aeração artificial. Estes experimentos foram repetidos duas vezes, totalizando 72 animais analisados. Após 24 e 48h, os espécimens foram removidos dos aquários, 5 mL de fluido celômico de cada indivíduo foi coletado, misturado com 1 mL de solução anticoagulante (ISO-EDTA - 0.5M NaCl, 20mM Tris-HCl, 30mM EDTA; pH 7.4) e utilizado para as análises celulares por meio da câmara de Neubauer.

Fluido celômico recém-coletado foi utilizado para a contagem total de celomócitos (TCC). Então, a densidade celular foi ajustada para 1 x 106 células/mL, e a contagem diferencial de celomócitos (DCC) e análise da viabilidade celular por meio de exclusão do trypan (VCTB) blue foi realizada. Uma one-way ANOVA foi utilizada para avaliar a significância nas medidas de DCC, enquanto uma two-way ANOVA foi utilizada para avaliar as diferenças para o TCC e viabilidade celular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de TCC, após 24 e 48h respectivamente, foram similares entre os controles (8,0 x 106 ± 2,1 X 106 e 9,5 x 106 ± 2,8 X 106 cells/mL). Somente o grupo hipersalino (16,3 x 106 ± 4,3 X 106 cells/mL) diferiu significativamente do controle, 24h após o estresse osmótico, enquanto que, após 48h, não houveram diferenças. Para o DCC, diferenças em relação ao controle forma observadas para a porcentagem de células progenitoras (PC) e células cristal (CC). As porcentagens das PCs foram significativamente maiores para 25 e 45 ‰ (38,12 ± 8,70 % e 31,30 ± 5,40 %, respectivamente), em relação ao controle (24,24 ± 8,40 %), 24h após o estresse, enquanto que para as CCs, somente a porcentagem do grupo hipersalino (9,08 ± 2,80 %) diferiu do controle (3,70 ± 1,25 %). Após 48h, somente o grupo hipersalino apresentou diferenças significativas nas DCCs em relação ao controle, apresentando valores menores para as PCs (15,39 ± 3,80 % e 24,95 ± 6,40 %) e maiores para as CCs (11,83 ± 1,80% e 4,14 e 1,42%), respectivamente. A VCTB dos celomócitos também foi afetada, e em ambos os tempos de exposição, somente o grupo hipersalino (24h = 57,80 ± 17,80 %; 48h = 59,10 ± 14,90 %) diferiu significativamente do controle (24h = 83,50 ± 5,20 %; 48h = 81,20 ± 4,90 %).

Os dados mostram que o estresse osmótico gera respostas diferenciadas em *H. grisea*, dependendo do tipo e período de exposição. Por exemplo, as TCCs e a VCTB foram afetadas somente pela

exposição ao meio hipersalino, no entanto, para as TCCs, os animais retornaram ao nível basal após 48h. Para as DCCs, a porcentagem de CPs aumentou após a exposição ao meio hipo e hipersalino, após 24h, mas só retornou aos valores basais após 48h, para a salinidade de 25 ‰. Já as porcentagens das CCs, foram alteradas somente com a exposição ao meio hipersalino, o que corrobora em parte, a hipótese de função desta célula. De acordo com a hipótese, mudanças de pressão osmótica do fluido celômico promoveriam uma dissolução (meio hipossalino) ou recristalização (meio hipersalino) reversível do cristal, normalizando a pressão osmótica no animal. De acordo com as contagens, não pareceu haver dissolução, pois o controle e o meio hipossalino apresentaram valores similares de CC. Contudo, é possível que tenha havido recristalização. No entanto, mais estudos são necessários para entender completamente o processo.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho mostram que o estresse osmótico afeta a fisiologia de *H. grisea*, alterando o sistema imune, como observado para o número, proporção e viabilidade dos celomócitos, sendo estas respostas dependentes do tipo e do período de exposição. Além disso, mesmo sem o completo entendimento do processo, pela primeira vez se tem evidência experimental da participação da célula cristal nas respostas osmorregulatórias. Neste contexto, além de aumentar o entendimento das do processo de osmorregulação em equinodermos, o presente trabalho também fornece dados que podem ser utilizados em áreas mais aplicadas, tais como a aquicultura.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP: 2021- 10161-8

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

AquaVitae Project

Painel

Aquicultura e Pesca

1497 - DOENÇAS OCUPACIONAIS EM PESCADORES ARTESANAIS DO MUNICÍPIO DE VIGIA, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL

JOÃO PEDRO PANTOJA MONTEIRO[1], LARISSA ARAÚJO FERREIRA[2], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: jpedropantoja20@gmail.com

Palavras-chave: Saúde ocupacional; segurança no trabalho; pesca artesanal.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS, as doenças ocupacionais são decorrentes de situações que acontecem dentro do ambiente de trabalho, principalmente pela falta ou do uso inadequado de equipamentos de proteção individual (EPIs), insalubridade e condições precárias, entre outras. Neste contexto, a pesca é uma atividade que expõe o trabalhador a diversos riscos de doenças e acidentes, que sem o monitoramento e controle podem vir causar a invalidez e até mesmo a morte (Silva et al., 2009).

Sendo assim, objetivou-se caracterizar as doenças ocupacionais acometidas em pescadores artesanais do município de Vigia, estado do Pará, Amazônia Oriental.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em janeiro de 2023, no município de Vigia de Nazaré, estado do Pará. A área de estudo pertence a mesorregião do Nordeste Paraense, na microrregião do salgado e localiza-se a 77 quilômetros da capital do Estado, Belém.

O levantamento de informações foi efetuado através da aplicação de questionários semiestruturados aos pescadores do município. O questionário foi baseado no estudo de Braga e Chagas (2023), que continha perguntas acerca da ocorrência de diagnóstico de doença e outros dados referentes a saúde dos trabalhadores da atividade pesqueira.

Devido o difícil acesso e aceitação dos pescadores em participar do estudo, utilizamos a metodologia denominada snowball. Essa metodologia considera inicialmente um entrevistado chave para aplicar o questionário e, a partir de indicação do mesmo, outros pescadores são entrevistados. Um indicativo do tamanho da amostragem suficiente é determinado quando os indicados começam a repetir-se (Bernard, 2005; Glaser; Strauss, 2006). Destaca-se que, no presente estudo, 31 pescadores aceitaram participar da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento das doenças ocupacionais na atividade pesqueira mostrou que a ocorrência é alta visto que todos os pescadores entrevistados relataram sentir alguma doença ocupacional durante a pesca ou pós-pescaria.

A doença ocupacional mais frequente entre os pescadores são as dores na costa, na coluna e na cabeça, com 28% (N=9), cada. Outras doenças ocupacionais informadas foram: dor no joelho (22%, N=7), estresse (22%, N=7), cansaço (16%, N=5), enjoo constante (16%, N=5), sonolência (13%, N=4), dificuldade em enxergar (13%, N=4), entre outras em menor percentual. Essas doenças já foram relatadas em estudos com pescadores em outras regiões do estado do Pará (Braga, Chagas, 2023; Chagas et al., 2016).

Em relação as doenças já diagnosticadas as maiores ocorrências foram problemas no estômago e/ou gastrite (25%, N=8) e pneumonia (16%, N=5), entre outras em menores percentuais, tais como: tuberculose, hipertensão, problemas nas pernas/varizes, sequelas motoras ocasionadas por acidente no barco e doenças infectocontagiosas. Outras doenças não foram mencionadas, tais como hérnia de disco e diabete.

A elevada exposição aos raios ultravioletas pode ocasionar, por exemplo, queimaduras, câncer de pele, catarata e cansaço nos olhos. Segundo Mattos (1995), a exposição na qual os pescadores estão sujeitos pode ser de até três vezes maior do que naqueles que os protegem regularmente. Além disso, o trabalho do pescador como levantamento excessivo de peso para empurrar, armar a embarcação com mantimentos e apetrechos de pesca, reparos de rede, remar canoas, entre outras situações que demostram esforço físico intenso e repetitivo causando dor na costa e coluna como foi verificado nesta pesquisa.

CONCLUSÃO

No presente estudo, verificou-se as principais doenças acometidas pelos pescadores entrevistados foram dores nas costas e na coluna, além de doenças como problemas no estômago, pneumonia, doenças infectocontagiosas e varizes. Estas doenças são muitas vezes decorrentes das longas jornadas de trabalho sem pausa para férias ou descanso.

Destacamos que os pescadores artesanais do município de Vigia reconhecem a importância dos EPIs, no entanto, citam dentre outras justificativas, a falta de recurso para adquiri-los.

Recomenda-se incentivos governamentais para uma maior conscientização dos pescadores da necessidade de se utilizar e programas de doação de equipamentos de prevenção de doenças ocupacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernard, H. R. Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches. Lanham, MD: AltaMira Press, 2005.

Braga, M.M.; Chagas R.A. Saúde e segurança no trabalho do pescador artesanal: um estudo de caso na Baía do Sol (Ilha de Mosqueiro, Amazônia). Cadernos Cajuína, v. 8, n. 3, p. 1-11. 2023.

Chagas, R.A.; Barros, M.R.F.; Santos, W.C.R.; Vale, A.V.P.; Sousa, C.R.S. Acidentes de trabalho e doenças ocupacionais em pescadores artesanais do município de São João de Pirabas, nordeste paraense. Revista Educação Ambiental em Ação. v. 56, p. 1-4, 2016.

Glaser, B. G.; Strauss, A. L. The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research. New Jersey, USA: AldineTransaction, 2006.

Mattos, RP de. Associação para a Segurança da Construção de Ontário (Canadá) – CSAO. Revista Construction Safety, v. 6, v. 2, 1995.

Melo, D.D.R.; Dallazen, C.; Meller, F.O.; Burato, L.; Schafer, A.A. Condições de vida, trabalho e saúde de pescadores artesanais. Revista Baiana de Saúde Pública, v. 47, n. 4, p. 157-174, 2023.

Silva, J. C.; Monteiro, L. F.; Costa, M. F. Riscos ao capital humano na atividade de piscicultura em tanques-rede. Revista de Administração e Negócios da Amazônia, v.1, n.1, mai./ago. 2009.

Painel

Aquicultura e Pesca

1511 - SALINIDADE NA TAXA DE ASSENTAMENTO DA OSTRA *Crassostrea rhizophorae* (GUILDING, 1828)

JÚLIO CÉSAR DA SILVA CACHO[1], GABRIEL FILIPE FARIA GRAFF[2], ADRIANO FARIA PALMIERI[3], PEDRO MARCOS RUSSI[4], GABRIEL ANTONIO CUZMA COSTA[5], MAICON WILLIAN BORSA DA SILVA[6], CARLOS MANOEL DO ESPÍRITO SANTO[7], GEFERSON MÁRIO REBOUÇAS SANTOS[8], FLÁVIA LUCENA ZACCHI[9], CARLOS HENRIQUE ARAÚJO DE MIRANDA GOMES[10], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[11], ALEXANDRA INÊS DOS SANTOS[12]

[1]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE, CAMPUS MACAU, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CARTARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [12]UFSC

Email: engpesca.julio@gmail.com

Palavras-chave: Aquicultura, Ostra nativa, Salinidade, Assentamento larval

INTRODUÇÃO

A ostra *Crassostrea rhizophorae* é um importante recurso comercial ao longo da costa brasileira. Para evitar a sobre explotação da espécie em ambientes naturais é necessária uma constância na produção de sementes em escala comercial. Para isso, torna-se necessário conhecer o efeito da salinidade sobre o assentamento larval que vise a obtenção de um protocolo de manejo de cultivo bem estabelecido para a espécie. O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito da salinidade sobre o rendimento e sobrevivência da ostra *C. rhizophorae* durante a fase de assentamento.

METODOLOGIA

Foi utilizado um delineamento inteiramente ao acaso com 5 tratamentos (salinidades 15, 20, 25, 30 e 35) e 4 repetições. As unidades experimentais (UE's) foram confeccionadas em PVC e formato cilíndrico, com fundo revestido em tela de malha 180 µm. As UE's foram acondicionadas dentro de um balde plástico de 20 L para formar um sistema downwelling, com o auxílio de um sistema "Air Lift". Para alimentação, foi utilizada uma dieta composta por *Isochrysis* sp. e *Chaetoceros muelleri*, em uma densidade de 6 x 104 células mL^{-1}, na proporção de 30% e 70% respectivamente. O povoamento foi realizado com larvas de *Crassostrea rhizophorae* retidas em malha de 236 µm, que receberam um banho de solução de epinefrina para estimular o assentamento e a metamorfose. Após o banho, as larvas seguiram para as UE´s, sendo peneiradas em malha 250 µm a cada 48 horas. As sementes retidas foram fixadas em solução tamponada e posteriormente contadas. As larvas não retidas na peneira de 250 µm foram novamente submetidas ao banho de epinefrina e retornaram às UE´s, com repetição do processo até o 7º dia. Para a estatística dos dados, foram aplicados: análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística para os parâmetros de qualidade de água: pH 7,78 (±0,31), e temperatura 23,86 ºC (±1,81 ºC), que permaneceram dentro da faixa de conforto fisiológico da espécie estudada. As EU´s foram povoadas com 13.333 larvas. Do total de 266.660 larvas povoadas, 51.183 ficaram retidas em malha de 250 µm ao final do experimento, o que representou 20% de rendimento geral. A maior média de rendimento (31,94%a) foi observada em salinidade 30, e não diferiu dos tratamento com salinidade 25 e 35, com média de rendimento de 20,99 %ab e 17,70 %ab, respectivamente, porém foi superior às salinidades 20 (13,72 %)b, e 15 (11,61 %)b. A sobrevivência, não diferiram entre as salinidades 15 (72,57%) a, 20 (72,28) a, 25 (67,36%) a, 30 (65,89) a e 35 (52,89) a. Areias (2012), ao avaliar o efeito da salinidade no assentamento da *Crassostrea gasar*, no 13º dia de assentamento, encontrou um rendimento de 40,83 % para a salinidade 20, 30, 26 % para a salinidade 27, e 12,26 % para a salinidade 35, possivelmente por se tratar de uma espécie que naturalmente encontra-se em região de estuário, onde a salinidade diminui devido a zona de mistura entre a água do mar e do rio. Gomes (2022) obteve valores de rendimento no assentamento para a *Crassostrea gigas*, de 97,7 %, na salinidade 35, porém para esta espécie, é comum obter valores mais altos de assentamento e sobrevivência quando

comparados à ostra *C. rhizophorae*, uma vez que para *C. gigas* há protocolos bem estabelecidos.

CONCLUSÃO

O assentamento larval realizado em salinidade 30 apresentou a maior média de rendimento, juntamente com as salinidades 25 e 35. Tendo em vista que a sobrevivência não foi influenciada pela salinidade, em termos práticos, um pacote tecnológico utilizando a faixa de salinidade entre 25 e 35 pode proporcionar um maior rendimento no assentamento da ostra *Crassostrea rhizophorae*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Areias, D. L. L., Gouveia, Efeito da salinidade e temperatura no assentamento da ostra *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) e indução da desova da ostra *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795). Dissertação (Mestrado em Recursos Biológicos Aquáticos) – Universidade do Porto. Porto, 56. 2012.

Gomes, H. M. Efeito da dieta no assentamento de larvas e no crescimento e sobrevivência de sementes de ostras *Crassostrea gigas*. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 58 p. 2022.

FONTE FINANCIADORA

A pesquisa realizada com suporte financeiro do projeto "Apoio à Sustentabilidade da Cadeia de Produção de Moluscos Bivalves" FAPEU/UFSC. Além das bolsas com investimentos do CNPq e CAPES."

Painel

Aquicultura e Pesca

1513 - PESO SECO DAS PRINCIPAIS MICROALGAS UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES CULTIVADOS NO LABORATÓRIO DE MOLUSCOS MARINHOS DA UFSC

GABRIEL FILIPE FARIA GRAFF[1], ADRIANO FARIA PALMIERI[2], JAQUELINE DE ARAUJO[3], SIMONE SUHNEL[4], CARLOS HENRIQUE ARAÚJO DE MIRANDA GOMES[5], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]LABORATORIO DE MOLUSCOS MARINHOS-UFSC, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]LABORATORIO DE MOLUSCOS MARINHOS- UFSC, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: gabrielffgraff@gmail.com

Palavras-chave: Aquicultura, Fitoplâcton, Larvicultura

INTRODUÇÃO

As microalgas realizam diversos papéis ecológicos e processos biológicos fundamentais com eficiências distintas. As microalgas são responsáveis por aproximadamente 90% da atividade fotossintética nos oceanos, fixando, aproximadamente, de 45 a 50 Gton de carbono por ano. Para a formação de 1kg de biomassa algal pela fotossíntese, estima-se que são absorvidos 1,8 kg de CO_2. As microalgas são empregadas na aquicultura como fonte de alimento para todo o ciclo de moluscos. Este estudo tem por objetivo caracterizar o peso seco das microalgas produzidas no Laboratório de Moluscos Marinhos para alimentação de todas as fases de desenvolvimento dos bivalves produzidos

METODOLOGIA

O experimento foi realizado com as microalgas flageladas: *Rhodomonas salina*, *Pavlova* sp. e *Isochrysis* sp., diatomáceas: *Skeletonema menzelii*, *Chaetoceros muelleri* e *Chaetoceros calcitrans*, microalga *Nannochloropsis oculata*. Para iniciar a produção, foram utilizados erlenmeyers com volume útil de 250 mL de meio F/2 Guillard, inoculados com 20 mL de cepas mantidas em câmara de germinação, após serem cultivados por 6 dias foram transferidos para as garrafas de 5 L, contendo volume útil de 2,5 L de meio F/2 de Guillard, após 4 dias foram inoculadas em bolsas de plásticos de 100 L com aeração constante e injeção continua de CO_2. Para calcular o peso seco celular e o conteúdo de material orgânico e inorgânico de cada microalga (N=4), foi realizada a filtração das culturas utilizando o método de Strickland & Parsons (1972). As amostras de 30 mL de cultivo foram filtradas em filtros de 47 mm de diâmetro. O peso seco (PS) das microalgas foram obtidos após a secagem dos filtros contendo as amostras em estufa a 60°C por 24 horas. O peso inorgânico (PI), foram obtidos calcinando-se as amostras de PS a 450°C por 4 horas, e peso orgânico (PO) foi determinada pela diferença entre PS e PI (ug.célula^{-1}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso seco celular da microalga *Nannochloropsis oculata*, variou de 11,31 pg a 19,74 pg, não teve valores orgânicos e inorgânicos devida a perda de filtro. O peso celular da microalga *Skeletonema menzelii*, variou de 38,54 pg a 44,02 pg, seu peso orgânico é 1,24 ± 0,31 pg e seu peso inorgânico é 38,98 ± 4,35. O peso celular da *Rhodomonas salina* foi alto e variou de 274,98 pg a 488,42 pg, com a perda do filtro não teve valores para peso orgânico e inorgânico. A microalga *Chaetoceros muelleri* teve uma variação de 67,71 pg a 113,23 pg no seu peso celular, seu peso orgânico é 31,28 ± 16,08 pg e peso inorgânico de 42,84 ± 15,88 pg. O peso celular da *Isochrysis* sp., variou de 18,79 pg a 39,89 pg que foi muito parecido com a microalga *Pavlova* sp. que variou de 18,10 pg a 38,18 pg, peso orgânico é 10,52 ± 3,38 e 6,56 ± 4,69 pg respectivamente, e os valores inorgânicos para estas duas microalgas são 27,77 ± 1,79 pg e 19,98 ± 4,09 pg. O peso celular da microalga *Chaetoceros calcitrans* variou de 28,44 pg a 38,77 pg, valor orgânico é 7,42 ± 1,88 pg e valor inorgânico é 25,57 ± 2,45 pg.

Na avaliação do peso seco celular, observou-se que os valores obtidos no presente estudo para as microalgas *Pavlova* sp. e *Isochrysis* sp. são menores que aqueles descritos por Brown et al. (1993), as quais podem ser espécies diferentes ou condições de cultivo e colheita diferentes. Para a microalga *Nannochloropsis oculata*, os valores obtidos no presente estudo são semelhantes aos obtidos por Brown et al. (1993). Quanto ao peso orgânico das microalgas flageladas *Isochrysis* sp. e *Pavlova* sp. 10,52 ± 3,38 e 6,56 ± 4,69 pg,

respectivamente observados no presente estudo, são inferiores àqueles relatados por Helm e Bourne (2006), 19 – 24 pg das microalgas flageladas *Isochrysis galbana* e *Pavlova lutheri*, diferença esta, que também pode estar relacionada com a espécie e condição de cultivo. Quando analisada a microalga da mesma espécie, *Chaetoceros calcitrans* encontramos semelhança no peso orgânico no presente estudo (7,42 ± 1,88 pg) descrito por Helm e Bourne (2006), 7 pg.

CONCLUSÃO

A microalga *Rhodomonas salina* resultou no maior peso seco (384,24 ± 81,99 pg) entre as microalgas, e o menor peso seco (14,32 ± 3,27 pg) foi da microalga *Nannochloropsis oculata*. Para maior aprofundamento nessa temática sugere-se que em estudos futuros seja observado também o valor nutricional das microalgas, principalmente os ácidos graxos, pela importância que exercem para a aquicultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brown, M.R, et al., The Gross anda mino acid compositions of batch and semi-continuous cultures of *Isochrysis* sp. (clone T.ISO), *Pavlova lutheri* and *Nannochloropsis oculata*, 1993.

Guillard, Robert et al., *Skeletonema menzelii* sp. nov., a new diatom from the western Atlantic Ocean, 1974.

Helm et Bourne. Ecloserie de bivalves, un manuel pratique. FAO. cap 3, 2006.

Lourenço. Cultivo de Microalgas Marinhas: Princípios e Aplicações v.1, p. 33-40, p.288-305, 2006.

Sánchez Mirón, A. et al.. Growth and biochemical characterization of microalgal biomass produced in bubble column and airlift photobioreactors: studies in fed-batch culture. Enzyme and Microbial Technology, v. 31, n. 7, p. 1015–1023, dez. 2002.

SPOLAORE, et al. Commercial Applications of Microalgae. Journal of Bioscience and Bioengineering v. 101, p.87-96, 2006

Yadav, G. et al., Microalgal Green refinery concept for biosequestration of carbon-dioxide vis- à-vis wastewater remediation and bioenergy production: Recent technological advances in climate research, Journal of CO_2 Utilization, v.17,p. 188-206, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU).

Painel

Aquicultura e Pesca

1515 - A PESCA DA TAINHA (*Mugil liza*) ENTRE 2018 E 2022: UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS CINCO ANOS DE GESTÃO COM COTAS DE CAPTURA

LETÍCIA BRUNING CANTON[1], MARTIN COACHMAN DIAS[2]

[1]OCEANA BRASIL, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI)

Email: lcanton@oceana.org

Palavras-chave: tainha Mugil liza; gestão pesqueira; ordenamento pesqueiro

INTRODUÇÃO

A pesca da tainha no Sudeste e Sul até 2017 foi marcada por conflitos e judicializações. Preocupações quanto à sustentabilidade dos estoques ganharam importância nos anos 2000 quando a pescaria objetivando o mercado de ovas surgiu como alternativa à sardinha-verdadeira para a frota de cerco durante seu defeso. Em 2004, a tainha foi classificada como sobrexplotada, cuja pescaria deveria possuir um plano de gestão, publicado somente em 2015 e atualizado em 2018, incorporando um modelo híbrido de controle de esforço e controle de capturas para as frotas industrial de cerco e artesanal de emalhe anilhado.

METODOLOGIA

A análise da gestão da tainha de 2018 a 2022 foi realizada partindo de consultas às avaliações de estoque da espécie, aos relatórios dos grupos de trabalho de avaliação de cotas, às normas de ordenamento pesqueiro, e aos relatórios de acompanhamento das safras. A cada safra foram avaliados os aprimoramentos das medidas de ordenamento, monitoramento e controle das frotas de cerco e de emalhe anilhado e das empresas processadoras de tainha (mecanismos de controle, sistema de monitoramento, fiscalização, abrangência geográfica da medida de gestão por cotas de captura, gatilho que dá início ao encerramento da temporada de pesca, procedimentos para encerramento da temporada de pesca, controle de entrada na pescaria, número de autorizações disponíveis e concedidas para cada frota, modo de distribuição e volume da cota para cada frota, produção total de cada frota, espécies alternativas para captura, punição em caso de extrapolação das cotas), bem como foram comparadas as produções de tainha registradas no sistema SisTainha das frotas de cerco e de emalhe anilhado, a produção anual de tainha registrada nos programas de monitoramento pesqueiro (FURG, PMAP-SC, PMAP-SP) e a produção de tainha anual estimada pelo volume de ovas exportadas (ComexStat).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano de implantação do sistema de gestão por cota de captura, observou-se uma "corrida do ouro" pela frota de cerco, cuja produção foi 2,5 vezes a sua cota. Isso deveu-se a restrição geográfica imposta pela norma de ordenamento e pelo limite de captura para a frota ser coletivo. O uso de um sistema eletrônico para registro da produção e envio de dados e informações foi primordial, e registrou 7.209 t de tainha durante a safra. Entretanto, quando avaliados os dados dos programas de monitoramento pesqueiro (13.105 t) e a produção estimada pelo volume de ovas exportadas (20.740 t), a produção anual de tainha pode ter sido até 3 vezes maior que seu Rendimento Máximo Sustentável (RMS).

Para a safra de 2019, houve um aprimoramento das medidas de controle, onde, por exemplo, as cotas de cerco foram estabelecidas de modo individual, e somente um barco capturou acima da sua cota. A produção na safra totalizou 2.387 t. Os dados de produção dos programas de monitoramento e estimado pela exportação de ovas foram bem mais consistentes e próximos ao RMS da espécie.

Em 2020, novamente as cotas de captura não foram atingidas; a produção do cerco e do emalhe anilhado atingiram somente 525 t. Todos os dados de produção anual ficaram abaixo do Limite de Captura Anual da espécie.

O ano de 2021 foi marcado por um maior controle da produção, onde a frota de emalhe anilhado consumiu toda a sua cota e quatro embarcações de cerco atingiram suas cotas individuais; possivelmente houve um direcionamento da pesca industrial para a captura de outras espécies de interesse comercial, como sardinha-laje e sardinha-verdadeira. A ampliação da cobertura dos dados de entrada e de estoque das empresas pesqueiras no sistema eletrônico e a análise das notas fiscais permitiu validar os dados, acompanhar a cadeia e observar um afunilamento do comércio (98% do volume total registrado em empresas de Santa

Catarina). Entretanto, a falta de controle dos cadastros dos produtores diretos, levou a "legalização" de uma pesca que não estava autorizada, com embarcações de modalidades de pesca que não tinham como alvo a tainha, mas que efetuaram o cadastro para sua captura. A produção anual da espécie ficou abaixo do seu RMS.

Já em 2022, as cotas globais de emalhe anilhado e de cerco não foram totalmente consumidas. A produção anual estimada pelos programas de monitoramento pesqueiro ficou acima do RMS (8.753 t).

CONCLUSÃO

O sistema de cotas esteve em constante evolução, adaptação, e reflete uma gestão dinâmica, alicerçado nas melhores informações científicas disponíveis, transparência e participação social. Medidas objetivas visando alinhar estratégias de ordenamento e contexto ambiental e socioeconômico vigentes são necessárias, a exemplo da avaliação quanto a pertinência de se manter a pesca industrial, que anualmente apresenta uma menor dependência em relação a tainha. Outra medida envolve a ampliação do monitoramento pesqueiro, sobretudo da produção proveniente da Lagoa dos Patos. Gestores devem considerar estabelecer, complementarmente, um limite de exportação de ovas, reduzindo os incentivos econômicos da ausência de um teto de produção.

Painel

Aquicultura e Pesca

1540 - RIQUEZA E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES CAPTURADAS PELA FROTA DE ESPINHEL PELÁGICO NO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO SUL: COMPARAÇÕES ENTRE CADERNOS E OBSERVADORES DE BORDO

ANDRESSA MACHADO CARVALHO[1], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[2], LUCAS DOS SANTOS RODRIGUES[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: dessamcarvalho@hotmail.com

Palavras-chave: Riqueza de espécies, Espinhel pelágico e Monitoramento de pesca

INTRODUÇÃO

O espinhel pelágico é a técnica de pesca mais utilizada em oceanos abertos visando capturar atuns e afins. Além das espécies-alvo, a frota captura incidentalmente peixes, tartarugas, aves e mamíferos marinhos. Um grande desafio enfrentado por essa arte de pesca é o monitoramento inadequado dessas capturas não comerciais, que são descartadas ou raramente registradas. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar informações de diferentes estratégias de monitoramento afim de quantificar a riqueza e a diversidade de espécies reportadas e melhor compreender a qualidade de informações entre tais estratégias.

METODOLOGIA

Os dados analisados nesse estudo foram coletados no contexto do projeto Tubarão Azul, executado pelo Laboratório de Dinâmica Populacional Pesqueira - FURG, entre 2018 e 2022. Esses dados são compostos por informações oriundas de cadernos de bordo, preenchido pelos mestres de pesca das embarcações e por observadores de bordo capacitados. A riqueza de espécies foi calculada como o número de espécies reportadas em cada lance de pesca enquanto a diversidade de espécies por lance por meio do índice de Shannon-Wiener; ambos os cálculos feitos para cadernos e observadores de bordo. É importante ressaltar que as comparações entre caderno e observados quando a mesma viagem foi registrada pelas duas estratégias. Modelo lineares generalizados foram utilizados para comparar a riqueza (ou diversidade) entre estratégias (caderno ou observador) e entre as diferentes viagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, foram reportadas 56 espécies por observadores de bordo, comparadas a 48 registradas em cadernos de bordo. Observou-se que os cadernos de bordo foram consistentes na notificação das espécies-alvo, enquanto os dados dos observadores de bordo detectaram 14,3% a mais de espécies, especialmente aquelas sem interesse comercial (bycatch). O índice de Shannon-Wiener revelou maior equitabilidade de espécies nos dados dos observadores de bordo em comparação aos cadernos de bordo. Esses resultados indicam uma superioridade significativa na qualidade dos dados provenientes dos observadores de bordo. Tal resultado pode ser explicado pelo baixo interesse comercial dos mestres das embarcações em relatar capturas incidentais, resultando em omissões quando abordados pelas equipes de amostragem durante os desembarques. Também é plausível que a existência de leis e moratórias que proíbem o desembarque de espécies ameaçadas iniba os mestres de reportar suas capturas com total veracidade. Apesar da evidente superioridade dos observadores de bordo, as informações fornecidas pelos cadernos de bordo são fundamentais para o monitoramento das espécies-alvo. O volume de dados reportados por cadernos de bordo é maior, principalmente devido ao baixo ou nenhum custo em comparação aos observadores de bordo, o que os torna essenciais para o monitoramento das espécies-alvo.

CONCLUSÃO

Os dados fornecidos por observadores de bordo demonstram maior qualidade e diversidade, especialmente para espécies sem interesse comercial. Em contrapartida, os cadernos de bordo são cruciais para o monitoramento das espécies-alvo, devido ao maior volume de dados reportados e seu baixo custo operacional.

Painel

Aquicultura e Pesca

1550 - DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE LINHAGENS DE *Crassostrea gigas* COM DIFERENTES COLORAÇÕES DE CONCHAS NA LARVICULTURA

CARLOS MANOEL DO ESPÍRITO SANTO[1], LETICIA CABRAL DOS ANJOS[2], CARLOS HENRIQUE ARAÚJO DE MIRANDA GOMES[3], JÚLIO CÉSAR DA SILVA CACHO[4], ALEXANDRA INÊS DOS SANTOS[5], PEDRO MARCOS RUSSI[6], GUILHERME DA NÓBREGA SOUZA[7], GIOVANNA RAMOS[8], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: carlos.mes@ufsc.br

Palavras-chave: Aquicultura, Melhoramento Genético, Bivalves, Ostras

INTRODUÇÃO

O Laboratório de Moluscos Marinhos é o principal fornecedor de sementes de ostras em Santa Catarina e mantém o único plantel de reprodutores com pedigree, para cruzamentos controlados. No ano de 2019 o laboratório iniciou a reprodução seletiva de *Crassostrea gigas* para formação de linhagens com conchas brancas, pretas e douradas. Entretanto, a possível relação da cor da concha com o desempenho zootécnico dos animais, pode impactar nos laboratórios de produção de sementes. Neste trabalho avaliamos o desempenho zootécnico destas linhagens na fase de larvicultura, pois este é o único meio de se obter sementes com estas características.

METODOLOGIA

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, unifatorial, com quatro tratamentos, sendo um tratamento controle e seis repetições. Os tratamentos constituíram-se pelas linhagens de concha branca, dourada e preta e o controle por ostras não selecionadas para estes fenótipos. Desenvolveu-se as larviculturas em sistema estático com unidades experimentais de 40 litros, com 37 cm de diâmetro e 47 cm de altura. As unidades foram povoadas com 3 larvas "D".ml^{-1}, 24 horas após a desova e incubação dos oócitos. O manejo diário consistiu na coleta e peneiramento das larvas, com malhas de nylon de aberturas conforme Ramos et al., (2021) e renovação da água e alimentação segundo Breese e Malouf (1975). Monitorou-se a salinidade, temperatura e o pH. Avaliou-se a sobrevivência, estimando a quantidade de larvas por amostragem de parte do volume total e contagem em câmara de Sedgewick-Rafter. A cada três dias, amostrou-se 30 larvas por unidade experimental, das quais avaliou-se o crescimento através da medição do comprimento da concha. Os dados foram submetidos a análise de variância de uma via e diferenças estatísticas significativas foram analisadas pelo teste de Tukey. Dados que não apresentaram normalidade e homogeneidade das variâncias dos resíduos, foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento ocorreu em maio de 2023 e teve duração de 11 dias. Os resultados estão aqui apresentados como (mínimo – máximo) e/ou (média ± desvio padrão). Não houve diferença estatística significativa para os parâmetros de qualidade de água, pH (7,32 - 7,52), salinidade (26,3 - 28,7) e temperatura da água (21,3°C – 25,9°C), os quais permaneceram dentro do recomendado para a espécie. A linhagem de concha branca apresentou sobrevivência de 133% ± 20,59, significativamente maior que as linhagens dourada (56,98% ± 17,07) e preta (56,98% ± 27,85). Entretanto, entre estas e o controle que apresentou sobrevivência de 92,60% ± 45,38, não houve diferença estatística significativa. A despeito do resultado inconclusivo, pois observou-se sobrevivência acima de 100% num tratamento, atribuímos este erro a dificuldade de coletar uma amostra representativa e logo avaliaremos outras formas de amostragem antes de novos estudos. Ainda assim, os resultados corroboram a potencialidade destas larviculturas. Ao final do experimento os tratamentos apresentavam tamanho significativamente maior que o controle. Porém, todas eram menores que o esperado de150 µm para o tempo de larvicultura. Desta forma, o baixo crescimento levou a interrupção do experimento, pois não se esperava mais atingir o estádio de Pediveliger em 21 dias. Contudo, destacamos a taxa de crescimento da linhagem branca (2,03

µm.dia^{-1} ± 0,59) que foi significativamente maior que a preta (0,98 µm.dia^{-1} ± 0,26), controle (0,9167 µm.dia^{-1} ± 0,25) e dourada (0,85 µm.dia^{-1} ± 0,24) até o sétimo dia. Ao longo de cinco gerações das linhagens estudadas, observou-se o aparente crescimento mais rápido de sementes e juvenis da linhagem branca. Portanto, este resultado preliminar corrobora esta observação. Como hipóteses para o crescimento das larvas abaixo do esperado, citamos o possível excesso de alimentação e a baixa qualidade dos gametas dos pais. Embora utilizemos uma tabela de alimentação, poderíamos ter reduzido a oferta de microalgas conforme a demanda das larvas. Desta maneira, evitaríamos possíveis sobras de alimento e consequentemente, acúmulo de matéria orgânica e proliferação de micro-organismos. Por outro lado, as desovas foram realizadas no outono com reprodutores estocados por sete meses no laboratório e diante disso questiona-se a qualidade dos gametas e das larvas, pois estimou-se de 3,3 a 10 milhões de oócitos por fêmea. Enquanto o esperado, pela experiência do laboratório e literatura são 50 milhões. Entretanto, a estocagem de reprodutores em condições ambientais controladas é necessária, porque a desova de *C. gigas* em Santa Catarina ocorre na primavera.

CONCLUSÃO

As larvas da linhagem de concha branca apresentaram maior desempenho zootécnico (sobrevivência; taxa de crescimento até o sexto dia de cultivo) na larvicultura, comparado as das linhagens dourada e preta. Esta linhagem também apresentou maior taxa de crescimento em relação a larvas não selecionadas para o fenótipo cor da concha até o sexto dia de larvicultura. Visto que as linhagens de conchas branca, dourada e preta obtiveram desempenho zootécnico semelhante as larvas não selecionadas para o fenótipo cor da concha, concluímos que as linhagens estudadas possuem viabilidade para o cultivo na fase de larvicultura no estádio de larva "D".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Breese, W. P.; Malouf, R. E. Hatchery manual for the Pacific oyster. Oregon State University, 1975. 22 p.

Ramos, C. de O.; da Silva, F. C.; Gomes, C. H. A. de M.; Langdon, C.; Takano, P.; Gray, M. W.; de Melo, C. M. R. Effect of larval density on growth and survival of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in a recirculation aquaculture system. Aquaculture, v. 540, p. 736-667. 2021.

FONTE FINANCIADORA

Projeto "Apoio à sustentabilidade da cadeia de produção de moluscos bivalves" projeto FAPEU: 752021 – UFSC: 082/2021.

Projeto "Desempenho zootécnico de linhagens de ostras *Crassostrea gigas* e *Crassostrea gasar* com diferentes colorações de conchas", processo nº 305807/2022-6, CNPq.

Painel

Aquicultura e Pesca

1556 - EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE AVIFAUNA Y DEVOLUCIONES DE FAUNA BENTÓNICA Y DE ESPECIE OBJETIVO EN LA PESQUERÍA DE VIEIRA PATAGÓNICA

NAHUEL EMLIANO FARIAS[1], EMILIANO HERNAN OCAMPO[2], JESÚS DARÍO NUÑEZ[3], TOMÁS ATILIO LUPPI[4]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, IIMYC-UNMDP/CONICET, ARGENTINA, [2]CONICET, [3]ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), CONICET-UNMDP, MAR DEL PLATA, BS. AS., [4]ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), CONICET-UNMDP, MAR DEL PLATA, BS. AS.

Email: nahuelfarias@gmail.com

Palabras clave: Zygochlamys patagonica, Certificación de Pesquerías, Interacción trófica, Devoluciones, Sustentabilidad

INTRODUCCIÓN

Las certificaciones de sustentabilidad de las pesquerías son estándares de adhesión voluntaria que garantizan mejorar la preservación de los recursos pesqueros, su ecosistema y el modo de vida a futuro. En el marco de estudios de la interacción entre la avifauna y la devolución de captura incidental y restos del procesado de la vieira patagónica en el proceso de recertificación de la pesquería en la Argentina, se reportan resultados sobre la utilización trófica de las devoluciones y restos por parte de las aves, sus interacciones intra e interespecíficas, las variaciones temporales, y el grado de impacto

METODOLOGÍA

La recolección de datos se realizó entre 2022-2023, a cargo de observadores científicos embarcados exclusivamente para este proyecto en la flota comercial de vieira patagónica. Los mismos se encargaron de: (a) registrar la biomasa y composición específica de la fauna bentónica-demersal que aparece de forma incidental en la captura de vieira y (b) la composición y variación temporal y geográfica de la comunidad de aves que interactúa con la pesquería. En paralelo, (c) se realizaron censos sistemáticos para registrar la interacción de las aves con las artes de pesca, y (d) se estudió la interacción trófica entre las aves y las devoluciones de la pesquería (fauna incidental más los restos del procesado de la vieira comercial), mediante observación directa sistematizada en censos periódicos y experimentos de oferta de ítems alimenticios particulares. Mediante el último punto se pudo analizar la selectividad de las aves por diferentes tipos de devoluciones y las interacciones intra e inter-específicas entre aves, particularmente el cleptoparasitismo. Teniendo en cuenta los marcados cambios comportamentales y de alimentación asociados a la reproducción estacional, típicos de las aves oceánicas, el estudio se extendió por varios meses para incluir tanto el período reproductivo (PR) como el no reproductivo (PNR).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La avifauna acompañante en su conjunto fue similar en composición específica a las reportadas en estudios anteriores (Seco Pon et al., 2023). Durante el PR se realizaron 331 muestreos de abundancia identificando 14 especies, 4 de las cuales concentran más del 90% de la abundancia: Albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*), Petrel damero (*Daption capense*), Petrel gigante subantártico (*Macronectes halli*) y Petrel mentón blanco (*Procellaria aequinoctialis*), en orden de importancia. Por su parte durante el PNR se realizaron 93 censos identificando 9 especies, 5 con más del 90% de la abundancia: Albatros ceja negra, Petrel mentón blanco, Petrel damero, Petrel gigante común (*M. giganteus*) y Albatros real (*Diomedea epomophora*).

La diversidad de la fauna capturada incidentalmente no difirió de la típica reportada para la pesquería. Durante los muestreos de fauna incidental se identificaron para el PR y el PNR, 27 y 32 unidades taxonómicas operativas respectivamente, con la vieira patagónica (*Zygochlamys patagonica*) representando el 76% y 62.9% de la biomasa total en cada caso. Respecto de la fauna ictícola destacan el abadejo (*Genypterus blacodes*) con un promedio de 4,33 ejemplares y tiburones pintarroja (*Schroederichthys bivius*) con un promedio de 2,7 ejemplares, por captura. Se registró una muy fuerte interacción trófica entre las aves y las devoluciones, con clara preferencia por peces óseos y restos blandos del procesado de vieira comercial. Durante el PR se efectuaron 280 censos de interacción trófica y solo el 6,4% (18 de 280) no

registraron interacciones. En el caso del PNR se realizaron 36 censos de interacción trófica, con solo un caso sin interacción. Las partes blandas, en algunos casos pre-cocidas, fueron seleccionadas por especies más pequeñas como el petrel damero mientras que el consumo de peces devueltos al mar involucró mayormente a las especies más grandes, sobresaliendo el Albatros Real, el Albatros Ceja Negra, y el Petrel gigante. Ningún componente de la avifauna asociada hizo uso trófico de los invertebrados que componen la captura incidental ni de la vieira no comercial (< 55mm), lo que fue confirmado por los experimentos de oferta particular de ítems específicos. Se detectó interacción entre 9 especies de aves, de las cuales 4 fueron del tipo robo de alimento. El Albatros ceja negra fue la especie más cleptoparasitaria, con un evento por censo interactuando mayormente con el Albatros real (0,8 eventos por censo).

CONCLUSIONES

Nuestros resultados sugieren que las devoluciones de esta pesquería no inducen las interacciones entre aves y las artes de pesca. La devolución de captura incidental y restos del procesado de vieira aparecen como un recurso alimenticio importante para las aves asociadas, aunque de manera diferencial según su tamaño y relaciones intra e inter-específicas. De aquí se concluye que las prácticas de devolución al mar de esta pesquería no generan impactos en la avifauna asociada que puedan considerarse inaceptables según el estándar de certificación y bajo las condiciones actuales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Seco Pon, J. P., Copello, S., & Favero, M. (2023). Seabird interactions and bycatch in the Argentine freezer trawl fleet targeting Patagonian scallop (*Zygochlamys patagonica*). Fisheries Research, 262, 106661. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2023.106661

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este estudio fue financiado enteramente por medio de un contrato de Servicios Tecnologicos de Alto Nivel (STAN) solicitado por las empresas GLACIAR PESQUERA y WANCHESE ARGENTINA para ser desarrollado por el grupo de investigacion Zoologia Invertebrados del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (UNMDP/CONICET), con el objetivo de cumplir con los requerimientos exigidos por la MSC para mantener la certificación de la pesquería de vieira argentina en el marco de la cuarta ronda de certificaciones de esa actividad.

Painel

Aquicultura e Pesca

1577 - ENSAIOS COM DIFERENTES BLENDS DE ZOOPLÂNCTON APLICADOS COMO ALIMENTO EM AQUARISMO

MARIA VICTORIA TIDEI[1], CHARRID RESGALLA JUNIOR[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVALI

Email: mariavtidei@hotmail.com

Palavras-chave: alimentação, cultivo, zooplâncton

INTRODUÇÃO

No cultivo de organismos aquáticos para o aquarismo e a aquicultura, são utilizadas rações de origem do zooplâncton marinho que são ricas em ácidos graxos poli-insaturados, ingredientes essenciais para o sucesso do cultivo. Esses lipídios são cruciais para o desenvolvimento saudável dos organismos. Porém, no mercado nacional, existe uma carência significativa desse tipo de alimento, o que representa uma lacuna importante no setor. Desta forma, o presente projeto tem como objetivo principal testar as aplicações de alimentos estabilizados de origem do zooplâncton no aquarismo, bem como avaliar o sucesso do crescimento e desenvolvimento dos organismos aquáticos alimentados com essas rações.

METODOLOGIA

Foram testados diversos blends de conservação para nauplii de *Artemia* e cistos de *Artemia* desencapsulados como matéria-prima para ração e uso na alimentação de organismos aquáticos destinados ao aquarismo e aquicultura. Os blends constituíram-se de meio em água do mar esterilizada (a 120°C por 40 minutos) a uma salinidade de 35 ppm e em salmoura a uma salinidade de 70 ppm, enriquecidos com antioxidantes, estabilizantes e conservantes. A estocagem das diferentes rações foi realizada em temperatura ambiente e sob refrigeração. Foram avaliadas a coloração da ração, velocidade de decantação, aceitação e eficiência de crescimento das éfiras da Scyphozoa *Aurelia aurita*. Os ensaios foram realizados em dois tanques circulares contendo 10 éfiras em cada, a uma salinidade de 35 ppm e temperatura de 24°C. A oferta de alimento foi realizada três vezes na semana, consistindo de 1 mL de solução saturada de alimento. O controle do experimento constou das mesmas condições para o ensaio, sendo as éfiras alimentadas com nauplii de *Artemia* recém eclodidas e vivas. Os ensaios foram realizados por um período mínimo de duas semanas, com três medições do diâmetro das éfiras. Essas medições precisas permitiram avaliar o crescimento e desenvolvimento das éfiras de forma detalhada e confiável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em função dos resultados obtidos, o preparo das rações acabou sofrendo algumas alterações significativas. Inicialmente, o meio em salmoura foi completamente abandonado, pois foi possível observar que o uso da salmoura prolonga a vida útil da ração, mas prejudica severamente a aceitação das efiras e a velocidade de decantação dos nauplii de *Artemia*. As rações armazenadas em temperatura ambiente apresentam alteração perceptível de cor de forma destacada (de tons laranjas para tons de marrom), mas mantiveram a integridade estrutural dos nauplii de *Artemia* e dos cistos desencapsulados. Por fim, dos 4 ensaios realizados (blend de salmoura com nauplii de *Artemia* não refrigerado, blend de nauplii de *Artemia* com água do mar esterilizada refrigerada, blend de cisto desencapsulado não refrigerado e blend de cisto desencapsulado refrigerado), em todos os quatro casos o controle com nauplii de *Artemia* vivas apresentou as maiores taxas de crescimento das éfiras da Scyphozoa *Aurelia aurita* (de 0,86 a 1,7 mm/dia). A ordem crescente das taxas de crescimento das éfiras alimentadas com as diferentes rações foi: ração com nauplii de *Artemia* em meio de salmoura refrigerado (0,09 mm/dia); ração com cistos desencapsulados não refrigerados (0.04 mm/dia); ração com nauplii de *Artemia* refrigerado (0,08 mm/dia); ração com cistos desencapsulados refrigerados (0,64 mm/dia).

CONCLUSÃO

Durante o projeto, observou-se que o blend em salmoura prejudica a flutuabilidade da ração e a aceitação das éfiras. Ambos os blends que não foram devidamente refrigerados dificultaram significativamente a aceitação das éfiras e apresentaram um declínio muito rápido na coloração. Portanto, é absolutamente necessário a refrigeração dos blends tanto para aumentar o tempo de conservação quanto para manter a integridade do alimento. Os melhores resultados

foram obtidos com cistos desencapsulados, pois a fase de ovo de *Artemia* possui as maiores concentrações de ácidos graxos essenciais que auxiliaram no crescimento saudável das éfiras da Scyphozoa *Aurelia aurita*.

FONTE FINANCIADORA

Bolsa PIBIT-CNPq

Painel

Aquicultura e Pesca

1580 - A PESCA ARTESANAL ANTERIOR AO SURGIMENTO DA NOVA BARRA NA ILHA DO CARDOSO, SP: SUBSÍDIOS À GESTÃO PESQUEIRA NA REGIÃO

IDELMARA DE ALENCAR TINOCO[1], JOCEMAR TOMASINO MENDONÇA[2], HELBERT MEDEIROS PRADO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]NÚCLEO DE DESENVOLIVMENTO E PESQUISA DO LITORAL SUL, CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO PESCADO MARINHO, INSTITUTO DE PESCA – APTA – SAA, BRASIL, [3]DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGIA, INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, BELÉM (PA). PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO AMBIENTAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, SOROCABA (SP), BRASIL.

Email: idelmaraat@gmail.com

Palavras-chave: Pesca Artesanal, Comunidade Tradicional

INTRODUÇÃO

Na Ilha do Cardoso, no município de Cananéia, no litoral sul de São Paulo, vivem populações tradicionais, que praticam a pesca artesanal. A ilha passou por um processo de erosão na sua parte sul, gerando a abertura de uma nova barra em 2018. Esta pesquisa buscou apresentar informações sobre a dinâmica da pesca artesanal em cinco comunidades caiçaras, no período de onze anos (2009 a 2019). Promovendo um panorama da pesca na área de estudo, para compreender a possível influência que a nova barra possa gerar na atividade pesqueira e na qualidade de vida dos moradores locais.

METODOLOGIA

O estudo utilizou informações do período de 2009 a 2019, sobre as comunidades do Marujá, Enseada da Baleia, Vila Rápida, Pontal do Leste e Barra do Ararapira, na Ilha do Cardoso (Cananeia, SP), selecionadas em razão de sua proximidade à barra nova. As informações sobre cada comunidades, como a descrição das técnicas e artes de pesca empregadas pelas mesmas, foram obtidas de fontes secundárias a partir da compilação não sistemática de estudos acadêmicos (teses, dissertações e artigos científicos) e relatórios técnicos já produzidos sobre a pesca artesanal na região. Os dados da produção pesqueira foram oriundos do banco de dados do 'Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Estado de São Paulo (PMAP-SP)', desenvolvido pelo Instituto de Pesca/APTA/SAA/SP. O método de coleta das informações pesqueiras encontra-se descrito nos trabalhos de Mendonça & Cordeiro (2010); Mendonça (2018) e Jankowsky et al. (2019). Foi utilizado um conjunto de ferramentas de estatística descritiva para a análise das variáveis, entre elas o desvio padrão e a média do desembarque mensal para cada comunidade. As principais espécies de peixes foram identificadas em razão de seu maior valor produtivo, assim como as artes de pesca mais utilizados e responsáveis pela produção de cada comunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção pesqueira das cinco comunidades estudadas durante o período de 2009 a 2019 foi equivalente a 2087 toneladas (t). A comunidade do Marujá obteve maior média da produção anual ao longo do período com cerca de 63,1 t e a média da produção anual da comunidade Enseada da Baleia correspondeu a apenas 5,3 t, sendo a menor. Foi registrado um total de 92 produtos pesqueiros na área de estudo, uma categoria classificada como mistura e seis como agrupados. A tainha (*Mugil liza*), manjuba-chata (*Anchoa marinii*), pescada-foguete (*Macrodon atricauda*), o parati (*Mugil curema*) e o bagre-branco (*Genidens barbus*) foram considerados os principais produtos pesqueiros entre as comunidades, de acordo com maior porcentagem em relação aos outros produtos. A tainha apresenta maior ocorrência nos ambientes marinhos e estuarinos durante o início do inverno, de maio a agosto (Mendonça & Katsuragawa, 2001; Herbst & Hanazaki, 2014; Lemos et al., 2021). Os meses de maio a outubro, corresponderam aos maiores desembarques, equivalentes a 63% da produção das comunidades durante os anos avaliados. Foram identificadas as principais artes de pesca, sendo estas o cerco-fixo, emalhe-de-superfície, emalhe-de-fundo, arrasto-de-iriko e arrasto-de-praia. No trabalho de Mendonça (2015), a rede de emalhe, o arrasto-de-mão e o extrativismo, contribuíram com 75% dos desembarques no período estudado em Cananéia. As comunidades utilizam ambientes marinho costeiro e estuarino para pescar. No entanto, com a abertura da nova barra, surgiram alguns conflitos como a definição de novas áreas de pesca da manjuba-chata, uma vez que, a pesca ocorre em

área de proteção ambiental. O manjuba-chata é um recurso importante, principalmente para as comunidades Enseada da Baleia e Vila Rápida, visto que durante sua migração utiliza o estuário para alimentação e reprodução. Suas larvas e juvenis penetram as águas rasas com baixa salinidade no sistema estuarino (Vieira & Castello, 1996; Araújo & De Azevedo, 2001). Cardoso & Nordi (2006) ressaltaram que a pesca da manjuba-chata é dependente de condições ambientais. Até o momento, não observou-se mudanças na pesca dos demais recursos pesqueiros, devido ao comportamento ecológico das espécies apresentarem interações com ambientes marinho e estuarino. Porém, o fechamento da barra antiga dificultou não apenas o acesso ao ambiente marinho pelos pescadores, como também a locomoção dos moradores da Barra do Ararapira e de Pontal do Leste.

CONCLUSÃO

Através do monitoramento da produção pesqueira na região obtivemos um diagnóstico preliminar, sobre as possíveis alterações que poderão ocorrer na pesca local. As populações têm vivenciado um complexo processo de adaptação em suas formas de produção, em resposta às significativas transformações locais decorrentes da abertura da barra. Observou-se mudanças na da pesca da manjuba-chata e dificuldades na dinâmica laboral das comunidades do Pontal do Leste e Ararapira. Portanto, órgão gestores devem proporcionar alternativas e melhorias na pesca e na qualidade de vida das comunidades locais, no entanto, devem ser baseadas nas dificuldades e no perfil próprio de cada comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, F. G.; DE Azevedo, M. C. C. Assemblages of southeast-south Brazilian coastal systems based on the distribution of fishes. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 52, n. 6, p. 729-738, 2001.

Cardoso, T. A.; Nordi, N. Small-scale manjuba fishery around Cardoso Island State Park, SP, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 66, p. 963-973, 2006.

Herbst, D. F.; Hanazaki, N. Local ecological knowledge of fishers about the life cycle and temporal patterns in the migration of mullet (*Mugil liza*) in Southern Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 12, p. 879-890, 2014.

Jankowsky, M. Monitoramento Pesqueiro no Litoral do Paraná. In: TULLIO, L. (Org.) Fronteiras para a Sustentabilidade 2. Atena Editora. p. 41-55, 2019.

Lemos, V. M. et al. Occurrence and abundance of young mullet *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in the surf zone along the southern coast of Brazil. Scientia Marina, v. 85, n. 4, p. 245-255, 2021.

Mendonça, J. T.; Katsuragawa, M. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 23, p. 535-547, 2001.

Mendonça, J.T.; Cordeiro, A.G. Estatística Pesqueira do Litoral Sul de São Paulo - Metodologia e Resultados. In: Silva, R.B. e Ming, L.C. (eds) Relatos de Pesquisas e Outras Experiências Vividas No Vale do Ribeira. Cap. 9: 171-190, 2010.

Mendonça, Jocemar Tomasino. Caracterização da pesca artesanal no litoral sul de São Paulo-Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, v. 41, n. 3, p. 479-492, 2015.

Mendonça, J. T. Monitoramento pesqueiro: avaliação de estratégias de coleta. CIAIQ2018, v. 3, 2018.

Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo. Instituto de Pesca (IP), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA/SP). Disponível em: http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/. Acesso em: 23/02/2022.

Vieira, J. P.; Castello, J. P. Fish fauna. Subtropical convergence environments, the coast and sea in the Southwestern Atlantic, p. 56-61, 1996.

FONTE FINANCIADORA

Financiamento próprio, com apoio logístico do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Instituto de Pesca.

Painel

Aquicultura e Pesca

1589 - GRANDE DEMAIS PARA SER IGNORADA: A PESCA ARTESANAL MARINHA DO ESTADO DE SANTA CATARINA E SUA RELEVÂNCIA NO CENÁRIO PESQUEIRO NACIONAL

RODRIGO SANT'ANA[1], GISLEI CIBELE BAIL BRAUN[2], ANA PAULA ROSSO[3], ANGEL PEREZ[4], PAULO RICARDO PEZZUTO[5], ROBERTO WAHRLICH[6]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]OCEANA BRASIL, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: rsantana@univali.br

Palavras-chave: Estatística pesqueira; Delineamento amostral complexo; Pesquisa por amostragem

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal é uma atividade que tem papel essencial para a segurança alimentar, cultura e economia local, regional e, até mesmo, nacional em um país. Esta atividade tem sido frequentemente negligenciada em políticas pesqueiras por todo mundo, comumente, devido ao desconhecimento de sua magnitude e potencial produtivo. Em Santa Catarina não foi diferente. Até o início do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP)**,** a compreensão da contribuição da pesca artesanal era bastante limitada. Entretanto, com o monitoramento estatístico pesqueiro contínuo tal cenário foi revertido, demonstrando a magnitude da sua produção, que não pode ser ignorada.

METODOLOGIA

Ao longo de todo o estado são monitorados 35 municípios costeiros, separados em cinco grandes regiões conforme o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. A definição da estratégia amostral para o monitoramento da pesca artesanal foi baseada em conhecimentos obtidos principalmente durante a execução do Projeto de Caracterização Socioeconômica da Pesca e Aquicultura, realizado em Santa Catarina em 2014 pela Universidade do Vale do Itajaí, bem como, por recenseamentos que tem ocorrido, em média, a cada 3 anos desde o início do PMAP em 2016, onde são registrados todos os pescadores(as), além de, georreferenciadas todas as infraestruturas de apoio a atividade (e.g. embarque/desembarque, reparo de embarcações e petrechos, fábricas de gelo, abastecimento de combustível, beneficiamento de pescados, etc.). O delineamento amostral está estruturado em uma amostragem em três estágios, sendo estes: (a) uma estratificação por município; (b) uma amostra probabilística de localidades de pesca contidas no estrado de município, e; (c) uma amostra probabilística de pescadores(as) contidos dentro das localidades selecionadas aleatoriamente no estágio anterior. Todo este procedimento de sorteio aleatório é repetido a cada dois meses, dando chances igualitárias de outras localidades e/ou pescadores serem selecionados para compor a amostra continuamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O censo cadastrou um total de 10.291 pescadores(as) artesanais distribuídos nos 35 municípios estudados. Desde agosto de 2016, são amostrados e entrevistados mensalmente pouco mais de 2.500 indivíduos A produção total estimada para a pesca artesanal é de cerca de 58 mil toneladas/ano com um coeficiente de variação global menor que 5%. Esses números diferem consideravelmente daqueles historicamente estimados e publicados nas estatísticas do IBAMA, que em seus boletins nacionais girava em torno de 10 mil toneladas/ano. Questões como a produção de berbigão (*Anomalocardia brasiliana*) na RESEX do Pirajubaé, por exemplo, sempre foram pontos intrigantes na composição e consolidação das antigas estatísticas nacionais, visto que apenas nessa unidade de conservação a espécie proporcionava volumes correspondentes a quase 10% da produção total do Estado.**,** espécie está que ocorrem em diferentes regiões e municípios de SC e fora de Unidades de Conservação, o que permitiria sua extração de forma muito mais livre e, por sua vez, contribuições ainda maiores. Estes são elementos que creditam peso para as consolidações baseadas no método proposto pelo PMAP-SC. O monitoramento demonstra a captura de de 170 diferentes categorias de pescado pela atividade artesanal, com pouco mais de 70 petrechos de pesca distintos. Entre as categorias de pescado mais capturadas pelo segmento artesanal no estado está a Corvina com 16,79% da produção total média do período 2017-2023 (10.457 t/ano), seguida da Tainha (13,28%; 8.268 t/ano) e do Camarão-sete-barbas (11,14%; 6.936 t/ano). No entanto, Enchova (7,1%; 4.421 t/ano) e Siri

(6,56%; 4.048 t/ano), também se mostram como importantes recursos produzidos no estado. Não somente de grandes produções vive a pesca artesanal do estado, mas também da adaptabilidade a recursos menos abundantes mas que podem movimentar pequenos processos econômicos, como é o caso da pesca da "Minhoca-da-praia", um poliqueta encontrado nas praias do centro-sul e sul do estado que é capturado, beneficiado e vendido pelos pescadores(as) artesanais como isca para atividade de pesca esportiva.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no PMAP-SC tem mostrado que pesquisas baseadas em métodos amostrais probabilísticos aplicados para populações finitas são ferramentas robustas para consolidação de estatísticas de produção pesqueira confiáveis. Tendo suas variações globais estimadas concentradas em patamares bem menores que os limites preconizados por órgãos internacionais, como a ONU/FAO. Adicionalmente, os resultados do PMAP-SC vem demonstrar que a fundamentação de uma pesquisa em delineamento amostral sólido e estatisticamente robusto permite a racionalização de custos para monitoramento de um universo populacional imenso, com resultados confiáveis e de grande significado ambiental, econômico e social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bolfarine, H. &. Bussab. W. O. Elementos de Amostragem. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

Kish, L. Survey Sampling. New York: John Wiley & Sons, 1965.

Lumley, T. Complex Surveys: a guide to analysis using R. New York: John Wiley & Sons, 2010.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Estado de Santa Catarina é financiado por intermédio de uma condicionante do licenciamento ambiental das atividades de perfuração, produção e escoamento de petróleo e gás natural da PETROBRAS na Bacia de Santos, determinada pelo IBAMA.

Painel

Aquicultura e Pesca

1590 - O AQUAPAISAGISMO COM CAMARÕES *Neocaridina* COMO PROPOSTA EDUCACIONAL TRANSDISCIPLINAR PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO DE CIÊNCIAS

JANAINA FREIRE BANNWART[1]

[1]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: janaina.patricia@ifsc.edu.br

Palavras-chave: didática, ciências marinhas

INTRODUÇÃO

A educação tecnológica no eixo de recursos naturais, no Campus Itajaí, está centrada nos desafios ambientais contemporâneos. O público-alvo do projeto foi a geração Z que exibe curiosidade; são multitarefas porém primam pela agilidade dos eventos, com uma fácil disposição para ficarem entediados. Dentre os desafios do docente, está o de incentivar o interesse e o êxito dos alunos, buscando formas de ensino engajadoras e que ajudem a promover o conhecimento transdisciplinar. O projeto objetivou implementar um sistema de aquários plantados para a criação camarões *Neocaridina* na disciplina de carcinicultura como uma proposta transdisciplinar para educação ambiental e ensino de ciências.

METODOLOGIA

O projeto teve como premissa o protagonismo discente e foi utilizada a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problema (APB) com alunos do ultimo ano do curso integrado em Recursos Pesqueiros. A APB é método de ensino que concilia conhecimento teórico/práticos e promove o desenvolvimento de habilidades através de proposição de problemas pelo professor para os quais o aluno busca e implementa soluções. Foram 3 etapas: (1) Planejamento e montagem de um sistema de aquários com recirculação e iluminação para as plantas aquáticas; (2) Familiarização e montagem do paisagismo dos aquários com plantas e elementos naturais; (3) introdução e manutenção dos camarões *Neocaridina* e monitoramento da qualidade da água. Em cada etapa havia um problema a ser pesquisado e os conhecimentos necessários foram trabalhados em aula. A avaliação da atividade envolveu uma nota de engajamento em cada etapa e uma nota em grupo sendo o produto final do projeto um vídeo time-lapse do aquário plantado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira atividade foi a familiarização dos alunos com o aquapaisagismo, apresentando suas técnicas. Depois os alunos pesquisaram as necessidades de plantas quanto aos requisitos luminosos (ótica) e da qualidade de água (físico-química) para os camarões. Na primeira etapa prática foi montada a estrutura com os aquários, sistema de recirculação e sistema de iluminação. Para a segunda etapa, foi feita uma palestra com dois profissionais do aquapaisagismo. Os alunos pesquisaram e coletaram elementos naturais (galhos, pedras, etc.). Fizeram então a composição de 8 aquários, divididos em grupos. O sistema de recirculação foi ligado e os aquários preenchidos com água. Após a decantação do sedimento, colocaram-se as plantas palustres e foi ligado o sistema de iluminação. Por fim, os camarões foram inseridos. Os alunos passaram a monitorar a qualidade de água semanalmente, anotando em planilha. As etapas de implementação dos aquários foi registrada em fotos e os alunos elaboraram um time-lapse. O principal resultado do projeto que foi de implementar um sistema de aquários plantados para a criação de camarões *Neocaridina* foi atingido. Verificou-se que a qualidade da água esteve boa para manutenção dos animais e das plantas. Houve pouca variação da temperatura (entre 23 e 26 ºC) e do pH (entre 7 e 8). A amônia também manteve-se baixa, menor que 0,1 ppm. Isso permitiu o desenvolvimento e reprodução dos camarões e das plantas. A pesquisa e aprendizagem foi efetiva e os alunos demonstraram interesse no aquapaisagismo. No entanto, em algumas etapas parte dos alunos não participaram efetivamente das tarefas e foram necessárias conversas com a turma. Outra observação é que quando a pesquisa sobre o problema proposto era para ser feita como tarefa de casa, a maioria dos alunos não realizava, o que atrasou o desenvolvimento do projeto. Passou-se então a elaborar a maior parte da pesquisa em aula. Desde modo, apesar dos exito dos alunos na disciplina, houve dificuldades em manter o foco e

engajamento em todas as etapas do projeto e o produto final (time-lapse) não alcançou a qualidade esperada.

CONCLUSÃO

A utilização da ABP com a temática do aquarismo mostrou-se uma metodologia engajadora e que promoveu além do conhecimento teórico a saber prático, fundamental para curso profissionalizantes. O aprendizado seria ainda mais relevante se promovido por mais professores (como nas disciplinas de biologia, química e física). Verificou-se que a pesquisa e levantamento dos materiais precisam ser realizados durante o período de aulas. Pois quando ficaram como tarefas para casa, não foram realizados. Ficou claro que o sistema de avaliação da atividade, explanado em rubrica sobre engajamento pessoal, foi fundamental apara ajustar os problemas que surgiram durante as etapas do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borochovicius, E., Tortella, J. C. B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 22(83), 2014. P.263-293.

de Jesus Silva, J. F; de Melo, A.A; de Carvalho, M. Protótipo de aquário para estudos interdisciplinares. Cadernos Técnicos, v. 38900, p. 30, 2020.

Marques, D. L. de S. Competências docentes na relação de ensino-aprendizagem com alunos da geração Z dos cursos de graduação em administração. 2017. Tese de Doutorado. FGV. Rio de Janeiro. 150 p

MTIC. 2023. Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável no Brasil. Disponível em:https://decada.ciencianomar.mctic.gov.br/sobre-a-decada/. Acesso em 30/06/2023.

FONTE FINANCIADORA

IFSC através do edital PROEN/DIREN no 06/2023.

Painel

Aquicultura e Pesca

1597 - CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE LINHAGENS DE *Crassostrea gigas* COM DIFERENTES COLORAÇÕES DE CONCHAS NO VERÃO SUBTROPICAL

CARLOS MANOEL DO ESPÍRITO SANTO[1], CARLOS HENRIQUE ARAÚJO DE MIRANDA GOMES[2], FRANCISCO CARLOS DA SILVA[3], ALAINE CARNEIRO DA SILVA[4], ALEXANDRA INÊS DOS SANTOS[5], VINÍCIUS MIKIO SUZUKI[6], MAICON BORSA[7], ADRIANO FARIA PALMIERI[8], JÚLIO CÉSAR DA SILVA CACHO[9], GABRIEL ANTONIO CUZMA COSTA[10], FLÁVIA LUCENA ZACCHI[11], RAFAELA SOUSA MEDRADO CARDOSO[12], LUCAS MATHEUS MACEDO DOS SANTOS[13], CAROLINE SILVESTRE GOMES[14], GABRIEL FILIPE FARIA GRAFF[15], JULIANA HÖSEL DE CARVALHO[16], LAURA COLLOR FLECK[17], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[18]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [14]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [15]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [16]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [17]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [18]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: carlos.mes@ufsc.br

Palavras-chave: Aquicultura, Melhoramento Genético, Bivalves, Ostras

INTRODUÇÃO

No Laboratório de Moluscos Marinhos da UFSC, através da seleção massal por cinco gerações, estabelecemos linhagens de *Crassostrea gigas* de conchas brancas, pretas, douradas e listradas, além da população controle. As populações nativas desta espécie, de distintas cores de concha, se distribuem ao longo do gradiente latitudinal na Ásia (Imai e Sakai, 1961), que podem ser associadas a adaptação à temperatura do ambiente. Embora a ostreicultura em Florianópolis-SC seja altamente produtiva, as águas atingem temperaturas acima do ideal para a espécie. Neste contexto realizamos um experimento de desempenho destas linhagens na estação em que o mar está mais aquecido.

METODOLOGIA

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, unifatorial, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituíram-se pelas linhagens de concha branca, dourada, preta, listrada e o tratamento controle por ostras não selecionadas para estes fenótipos. O cultivo experimental na Fazenda Marinha Freguesia das Ostras (latitude 27°30'40"S e longitude 48°31'19"W) em sistema de espinhel suspenso, foi realizado nas fases de berçário (semente) e intermediária (juvenil). Na fase de berçário, 500 sementes foram cultivadas em unidades experimentais (UE) cilíndricas de PVC com 30 cm diâmetro x 15 cm altura, com as bases superior e inferior teladas com malha de polietileno de 1 mm, e posteriormente em lanternas com malha de 4 mm de três andares, cada andar constituindo uma UE. A fase intermediária ocorreu em lanternas com malha de 12 mm e quatro andares. O manejo consistiu no hidrojateamento das unidades experimentais. No berçário avaliamos a sobrevivência, peso médio individual, altura, largura e comprimento dos animais. Na fase intermediária foi avaliada a sobrevivência total. Monitoramos a temperatura da água a cada hora e a salinidade duas vezes por semana. Submetemos os dados de desempenho zootécnico a análise de variância de uma via seguida pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos os resultados como (mínimo–máximo) e/ou (média±dp). O experimento iniciou em 04/01/2024 com sementes de altura (2,95mm±0,94) e comprimento (2,48mm±0,83). A salinidade do mar foi 31±2. Contudo, a temperatura da água (27,46°C ± 1,64) atingiu o pico de 31,87°C, permanecendo durante 41 dias acima de 28°C, que é o limite recomendado para a espécie pela FAO (2024) e, por seis dias, acima do limite térmico fisiológico (30°C), conforme Le Gall e Raillard (1988). O berçário durou 71 dias, com as linhagens listrada (78%±3,8a) e preta (68,92%±9,2ab) apresentando as maiores sobrevivências e a branca (42,52%±13,0c) e controle (39,05%±6,2c) as menores sobrevivências. Ao final de 106 dias de cultivo, as sobrevivências totais foram, (26,3%), (20,9%), (15,8%), (13%) e (9,7%), respectivamente, para as

linhagens preta, listrada, dourada, branca e controle. Neste período, a Fazenda Freguesia das Ostras e as demais localizadas na praia de Santo Antônio de Lisboa apresentaram mortalidades entre 90% e 100% nos cultivos de *C. gigas* (Leonardo Cabral Costa, comunicação pessoal, 20 de abril de 2024). O que, juntamente com nossos resultados, nos leva a caracterizar este evento como uma mortalidade massiva de verão em juvenis de *C. gigas*, causada dentre outros fatores, pela elevação da temperatura da água. Enfatizamos a diferença entre as mortalidades massivas pós-desovas causadas pela elevação da temperatura da água. Em relação ao peso médio individual (PMI), as linhagens, listrada (7,51g±0,62a), dourada (7,06g±0,89a) e branca (6,98g±1,25a) apresentaram peso significativamente maior que a preta (4,99g±0,58b). Porém, nenhuma das linhagens apresentou diferença significativa de PMI do controle (6,04g±0,86ab). O crescimento em altura da concha foi maior na linhagem dourada (48,7mm±2,2a) e listrada (47,5mm±1,8ab) do que no controle (42,3mm±2,1c) e preta (41,3mm±1,7c). A linhagem branca apresentou altura (44,1mm±2,5bc) intermediária entre a listrada e os menores tratamentos. Contudo, no comprimento da concha não houve diferença entre a branca, listrada, preta e controle, destacando-se a dourada que apresentou média significativamente maior que a preta e controle. A cor da concha confere também características físicas como dureza ou rigidez, que aumenta gradativamente nas linhagens estudadas, da branca para a preta, passando pelas listrada e dourada. Isto pode ajudar a explicar a diferença de sobrevivência entre as linhagens. Além disso, genes ligados às, ou próximos das regiões do genoma que conferem as cores das conchas, como relacionados ao crescimento, sistema imunológico e/ou resistência à fatores ambientais, podem segregar juntos durante a reprodução seletiva dos fenótipos desejados e conferir vantagens adaptativas ao ambiente.

CONCLUSÃO

As linhagens listrada e preta apresentaram a maior sobrevivência, contrastando com as linhagens branca e controle que apresentaram a menor sobrevivência. Em relação ao crescimento, os maiores valores de tamanho e peso médio individual foram observados nas linhagens listrada, branca e dourada, com as linhagens preta e controle exibindo os menores valores. Demonstramos que cinco gerações de seleção em massa foram suficientes para conferir características adaptativas além da cor da concha, que foi o único critério diferencial de seleção adotado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Imai, T.; Sakai, S. Study of breeding of Japanese oyster, *Crassostrea gigas*. Tohoku Journal of Agricultural Research, v. 12, n. 2, p. 125–171, 1961. http://hdl.handle.net/10097/29345 >.

Le Gall J-L.; Raillard O. Influence de la température sur la physiologie de l'huître *Crassostrea gigas*. Océanis, 14 (5), p. 603-608, 1988. Institut Océanographique, Paris, França. https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2871/.

FAO. 2024. Pacific oyster farming – A practical manual. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Papers, No. 696. FAO, Rome. https://doi.org/10.4060/cc9396en

FONTE FINANCIADORA

Projeto "Apoio à sustentabilidade da cadeia de produção de moluscos bivalves" projeto FAPEU: 752021 – UFSC: 082/2021.

Projeto "Desempenho zootécnico de linhagens de ostras *Crassostrea gigas* e *Crassostrea gasar* com diferentes colorações de conchas", processo nº 305807/2022-6, CNPq.

Painel

Aquicultura e Pesca

1598 - ANALYSIS OF THE FEEDING PREFERENCE OF COMMERCIALLY VALUABLE SHRIMP COLLECTED IN TRAWL FISHERIES, BASED ON STABLE ISOTOPE ANALYSIS

ANTONIO LEÃO CASTILHO[1], GIOVANNA MIELLI GALLI[2], ISADORA SANTOS DECANINI MARANGONI[3], GABRIEL FELLIPE BARROS RODRIGUES[4]

[1]IBB-INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU-UNESP, LABIAQUA-LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS, BOTUCATU, SP, BRASIL., [2]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP), [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU, LABIAQUA - LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS, [4]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP)

Email: antonio.castilho@unesp.br

Keywords: feeding habits, decapod crustaceans, trophic web

INTRODUCION

Ubatuba's central profitable fishing resource is pink shrimp (*Farfantepenaeus paulensis* and *F. brasiliensis*), white shrimp (*Litopenaeus schmitti*), and seabob shrimp (*Xiphopenaeus* sp.). Due to widespread fishing, these benthic communities have begun to receive increasing ecological concern since these organisms are part of the trophic link between primary producers and secondary consumers. This study aimed to characterize the trophic web (δ15N and δ13C) in which commercially valuable shrimp are found and the probable food resources in the Ubatuba region.

METHODS

The samples were collected with a shrimp boat carrying double-rig nets in Ubatuba, São Paulo (23°26'10 "S and 45°01'36 " O). The collection stations had bathymetries ranging from 10 to 45 meters deep, and the fishing grounds for the shrimp in this study had high commercial value. Environmental parameters in the water column were monitored using a multi-parameter probe. Muscle tissue samples were used for analysis. Afterward, the samples were analyzed with the δ13C and δ15N values, submitting continuous flow isotope ratio mass spectrometry (CF-IRMS) to obtain the values of the isotope ratios R(13C/12C) and R(15N/14N) of the samples at the Stable Isotope Center "Prof. Dr. Carlos Ducatti". All statistical analyses were done using R software (R Development Core Team 2011).

RESULTS AND DISCUSSION

In this study, 36 species plus the plankton group were collected in both seasons. The water temperature in winter averaged 20.69°C ± 0.09, while in summer, the values were 27.30°C ± 0,20. The δ13C/δ15N values differed between the seasons (MANOVA, $p<0.05$). The commercially valuable shrimp (CVS) sampled in both seasons were pink shrimp, white shrimp, and seabob shrimp, with average isotopic values in winter of δ13C -19.13‰ ± 0.59 and δ15N 11.45‰ ± 0.46; and in summer, of δ13C -17.92‰ ±1.07 and δ15N 11.04‰ ± 0.52. The feeding habits of the shrimp differed, as the resources available in the environment differed for each season. In summer, the primary producer showed the highest food preference values, while in winter, the plankton and benthic-sessile invertebrates showed the highest preferences. The diet of penaeid shrimps can come from 3 types: detritivorous and microbial, vegetable, and animal (Macia et al., 2004). In this way, the use of plant resources by Penaeoidea shrimps can already be exemplified in studies such as Stoner & Zimmerman (1988), in which green and blue algae are the primary sources of carbon, and in Loneragan et al. (1997) and Zieman et al. (1984), who recorded great importance of marine macroalgae for the diet of these studied organisms, thus corroborating our results of the significant influence of plant material on the feeding preference of CVS. It is also important to note that penaeid shrimps change their habitat as their life cycle changes (Dall et al., 1990). As a result, variations in diet between juveniles and adults can be observed since juveniles are found in coastal areas, while adults can often be seen in deeper waters or the open sea (Dall et al., 1990). In this way, the change in the feeding habits of these shrimps depends on the species, ontogenetic development, living habits, mouth apparatus, and the availability of resources in the environment (Stoner & Zimmerman, 1988).

CONCLUSION

The commercially valuable shrimp species are ecologically important because they have trophic relationships in the aquatic ecosystem. They are responsible for the energy flow between benthic and pelagic animals and access impossible food sources for other organisms. Analysis of food preference is critical, as it is from this that it is possible to understand how the flow of energy is in the ecosystem studied and thus help in the conservation of species and areas that are important for maintaining the environment.

REFERENCES

Dall, W. H. B. J., Hill, B. J., Rothlisberg, P. C. & Sharples, D. J. (1990). The biology of the Penaeidae. The biology of the Penaeidae, 27.

Guerin, A. J., Jensen, A. C. & McGill, R. A. (2013). Effects of distilled water rinsing on stable isotope ratios of acid-treated marine invertebrate (Paguridae) samples. Rapid Communications in Mass Spectrometry, 27(18), 2051-2056.

Loneragan, N. R., Bunn, S. E. & Kellaway, D. M. (1997). Are mangroves and seagrasses sources of organic carbon for penaeid prawns in a tropical Australian estuary? A multiple stable-isotope study. Marine Biology, 130(2), 289-300.

Macia, A. (2004 a). Primary carbon sources for juvenile penaeid shrimps in a mangrove- fringed bay of Inhaca island, Mozambique. Western Indian Ocean Journal of Marine Science, 3(2), 151-162.

Stoner, A. W. & Zimmerman, R. J. (1988). Food pathways associated with penaeid shrimps in a mangrove-fringed estuary. Fishery Bulletin, 86(3), 543-552.

Zieman, J. C., Macko, S. A. & Mills, A. L. (1984). Role of seagrasses and mangroves in estuarine food webs: temporal and spatial changes in stable isotope composition and amino acid content during decomposition. Bulletin of Marine Science, 35(3), 380- 392.

SPONSORS

CAPES, Brazil (CAPES PRINT 88881.310767/2018-01, CAPES PROEX 23038.000802/2018-25)

CNPq, Brazil (nº 308683/2022-6)

FAPESP, Brazil (nº 2016/20177-0)

Center for Research on Biodiversity Dynamics and Climate Change (FAPESP #2021/10639-5)

Oral

Aquicultura e Pesca

1604 - OPTIMIZACIÓN DEL CULTIVO DE COPÉPODO *Apocyclops distans* (KIEFER, 1956) (COPEPODA: CICLOPOIDAE) EN SISTEMAS MASIVOS ALIMENTADOS CON *Tetraselmis chuii* (BUTCHER, 1959)

JIPSI CARDOZO[1], NERIA BLANCO[2], DILCIA MORALES[3], ANDREA RENATA RODRIGUEZ[4], ERNESTO MATA PICOS[5], PEDRO RODRIGUEZ[6], THOMAS BLANCO[7]

[1]ESCUELA DE CIENCIAS APLICADAS DEL MAR. UNIVERSIDAD DE ORIENTE. VENEZUELA., [2]ESCUELA DE CIENCIAS APLICADAS DEL MAR. UNIVERSIDAD DE ORIENTE. VENEZUELA., [3]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN PESCA Y ACUICULTURA (CENIPA NUEVA ESPARTA) VENEZUELA., [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN PESCA Y ACUICULTURA (CENIPA NUEVA ESPARTA) VENEZUELA., [6]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN PESCA Y ACUICULTURA (CENIPA NUEVA ESPARTA) VENEZUELA., [7]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN PESCA Y ACUICULTURA (CENIPA NUEVA ESPARTA) VENEZUELA

Email: andrenat15@gmail.com

Palabras clave: alimento, acuicultura

INTRODUCCIÓN

En acuicultura, los estudios han demostrado que los copépodos tienen un alto valor nutricional, por su presencia de ácidos grasos esenciales y entre 44 a 52% en contenido proteico, fundamental para el desarrollo de larvas de peces y crustáceos, puesto que favorecen la tasa de crecimiento, la sobrevivencia y la resistencia al estrés en condiciones de cultivo (Cruz-Rosado et al. 2020). El objetivo fundamental de la presente investigación fue optimizar el cultivo masivo del copépodo *Apocyclops distans* alimentados con la microalga flagelada *Tetraselmis chuii*.

METODOLOGÍA

El copépodo *A. distans* y la microalga *T. chuii*, fueron facilitados por el Laboratorio de Cultivo de Plancton de la Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta. El cultivo de la microalga se realizó con el medio de cultivo F/2 con una densidad de siembra de 100.000 cel/ml, incubadas bajo luz continua con una intensidad lumínica de 2500 Lux (Hoff y Snell 1997), a una temperatura promedio de 27 ± 1°C. Los copépodos fueron sembrados en tres tanques de 1500 1 de capacidad colocados al aire libre, y llenados hasta alcanzar los 1300 1, con agua de mar filtrada y esterilizada, a una densidad de un copépodo por ml (1 ind/ml) y fueron alimentos por un período de 20 días con *T. chuii*, manteniendo una concentración entre 150 y 250x10³ cel/ml siendo ajustada cada dos horas. Diariamente se determinó el crecimiento poblacional del copépodo; nauplii, copepoditos, machos y hembras, con la utilización de una cámara de Bogorov y la ayuda de un microscopio estereoscópico. Además, se calculó la tasa de crecimiento poblacional (K) y el tiempo de duplicación (TD) siguiendo lo recomendado por Charles y Tawfiq (1989) y Guillard (1973).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El crecimiento poblacional (ind/ml) de *A. distans* obtenido en la presente investigación, alimentados con T. chui fue de 229,92±29,90 ind/ml. Una producción de nauplii de 23,00±6,09 ind/ml, de 94,42±17,64 ind/ml para copepoditos, de 21,83±8,60 ind/ml correspondientes a los machos y hembras de 91,04±19,57 ind/ml. Se refleja una tasa de crecimiento de 5,03±3,45 ind/día y un tiempo de duplicación igual a 0,19±0,08 días. En la presente investigación se evidencia un aumento progresivo de copépodos producidos a medida que transcurre el tiempo indicando la alimentación eficiente de *A. distans* al utilizar T. chui. Las microalgas, en particular, son una rica fuente de proteínas y lípidos en comparación con otros ingredientes alternativos como levaduras y bacterias. Además, poseen un perfil de aminoácidos bien equilibrado evitando la necesidad de suplementos de alto costo en la dieta (Nagappan et al. 2021). Generalmente, *Tetraselmis* sp se consideran una fuente de nutrientes adecuada debido a sus excelentes contenidos nutricionales, destacándose en altos niveles de ácidos grasos esenciales y esteroles (Khatoon et al. 2018). Estas sustancias bioactivas son aditivos alimentarios para mejorar las tasas de crecimiento, la inmunidad y la tasa de supervivencia de los organismos acuáticos en condiciones de cultivo (Ma y Hu 2023), premisas observadas en la siguiente investigación.

La producción masiva de copépodos se ha propuesto como una alternativa al alimento vivo de buena calidad en acuicultura. Esta propuesta retoma el principio de que el valor nutricional de la

mayoría de los copépodos es alto y sus patrones de movimientos provocan una fuerte respuesta alimentaria en larvas de diversas especies de peces depredadores. Otra ventaja de utilizar copépodos como alimento es su alta digestibilidad, pequeño tamaño y tolerancia a buenas densidades durante el cultivo (Cruz-Rosado et al. 2020).

CONCLUSIONES

En la presente investigación se obtiene un excelente crecimiento poblacional del copépodo *A. distans* en sistemas masivos al aire libre en poco tiempo al utilizar la microalga *T. chuii*, permitiendo contar con biomasa suficiente y de excelente calidad para realizar diversas larviculturas de peces marinos a nivel comercial.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Charles, M. y Tawfiq, S. 1989. Production and Nutricional quality of two small sized strains of the rotifer Brachionus plicatilis. Kuwait Institute of Scientific Research. Kuwait.

Cruz-Rosado, L., Contreras-Sánchez, W. Hernández-Vidal, U., Perez-Urbiola, J. & Contreras-García, M. 2020. Population growth of a generational cohort of the copepod *Apocyclops panamensis* (Marsh, 1913) under different temperatures and salinities. Ecosist. Recur. Agropec. 7(2): e2505, 2020. https://doi.org/10.19136/era.a7n2.2505.

Guillard, R. 1973. Division rates. En: Handbook of phycological methods: Culture methods and growth measurements. Stein, J. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge. 289-312 pp.

Hoff, F. y Snell, W. 1997. Plankton cultura manual. Fourth Edition. Florida AqualFarms, INC. Dade City. Florida. 142 pp.

Khatoon, H., Haris, H., Rahman, N. A., Zakaria, M. N., Begum, H., & Mian, S. 2018. Growth, proximate composition and pigment production of *Tetraselmis chuii* cultured with aquaculture wastewater. Journal of Ocean University of China, 17, 641-646.

Ma, M., & Hu, Q. (2024). Microalgae as feed sources and feed additives for sustainable aquaculture: prospects and challenges. Reviews in Aquaculture, 16(2), 818-835.

Nagappan, S., Das, P., AbdulQuadir, M., Thaher, M., Khan, S., Mahata, C., Al-Jabri, H., Vatland, A. & Kumar., G. Potential of microalgae as a sustainable feed ingredient for aquaculture. Journal of Biotechnology, 341, 1-20.

Painel

Aquicultura e Pesca

1618 - USO DA MICROALGA *Tisochrysis lutea* EM SISTEMA DE ÁGUA VERDE AUMENTA A ÁREA DE ABSORÇÃO NO INTESTINO DE LARVAS DO CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi* GINSBURG, 1933

IANKA AGRA DA SILVA[1], ELEN MONIQUE DE OLIVEIRA SOUSA[2], NAYARA YOSHIMINI DE OLIVEIRA[3], RENATA ÁVILA OZÓRIO[4], EMILY MONTEIRO LOPES[5], MÔNICA YUMI TSUZUKI[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA UFSC, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA UFSC, [4]UFSC, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA UFSC, [6]UFSC

Email: ianka96_agra@hotmail.com

Palavras-chave: absorção, nutrição, histologia do intestino, água verde

INTRODUÇÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar a influência de diferentes microalgas utilizadas na água de cultivo (técnica da água verde) na morfologia intestinal do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* durante os primeiros 15 dias de vida.

METODOLOGIA

Foram testados quatro tratamentos constituídos por duas microalgas (*Tisochrysis lutea*-ISO e *Chaetoceros muelleri*-CHO), utilizadas isoladamente (TISO e TCHO) ou combinadas (TIC, 1:1) na água de criação larval, e um tratamento sem a microalga (TSM). As larvas foram alimentadas do primeiro ao sétimo dia com copépodes (*Parvocalanus crassirrostris*; 2 ind mL^{-1}) e rotíferos (*Brachionus rotundiformis*; 8 ind mL^{-1}), e a partir do oitavo dia com náuplios de *Artemia* sp. (2 ind mL^{-1}).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados no presente estudo mostram claramente que houve aumento significativo no peso e ganho de peso das larvas no 15º dia nos tratamentos com adição da microalga *T. lutea*, seja ela sozinha ou combinada quando comparado ao TSM. Em relação à histomorfometria intestinal, as larvas do TISO apresentaram maiores valores de altura das vilosidades (85,29±1,23 µm) quando comparadas às larvas do TSM (69,42±2,82 µm) e do TCHO (76,92± 2,23 µm), mas não apresentaram diferenças significativas quando comparadas com as larvas do TIC (80,127± 2,08 µm), o que refletiu diretamente na área superficial das vilosidades. Larvas do TISO (3603,43±151,31 µm) e TIC (3550,29±120,99 µm) apresentaram valores maiores e significativos em relação a TSM (3026,79±147,64 µm) e TCHO (3069,09±126,18 µm) ($P<0,05$).

CONCLUSÃO

Conclui-se que o protocolo desenvolvido neste estudo para criação de larvas de *H. reidi* em sistema de água verde com adição da microalga *T. lutea* resultou em aumento da área de absorção intestinal resultando em melhora no desempenho zootécnico das larvas.

Painel

Aquicultura e Pesca

1623 - COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS DE CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi* SELVAGENS EM DIFERENTES ESTÁGIOS REPRODUTIVOS

MÔNICA YUMI TSUZUKI[1], JÉSSICA AMANDA UGARTE REGES[2], FLÁVIA REGINA SPAGO DE CAMARGO GONÇALVES[3], MARCOS PAIVA SCARDUA[4], MAIK DOS SANTOS CIVIDANES DA HORA[5], CLAUCIA APARECIDA HONORATO[6]

[1]UFSC, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, [3]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, [5]HIPPOCAMPUS - AQUICULTURA, PESQUISA E CONSERVAÇÃO MARINHA LTDA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Email: monica.tsuzuki@ufsc.br

Palavras-chave: nutrição, alimentação, seahorse, vulnerável

INTRODUÇÃO

A otimização da produção do *Hippocampus reidi* em cativeiro tem como desafio a nutrição adequada das diferentes fases de vida (Rosa et al. 2011; Segaran et al. 2023). A alimentação de reprodutores para obtenção de larvas viáveis é de fundamental importância (Palma et al. 2017). No entanto, dados das exigências nutricionais de aminoácidos nestes peixes são escassos. O perfil de aminoácidos do tecido representa o padrão ideal de proteína de referência e que pode ser usado como diretriz para formulação de ração (Abimorad and Castellani 2011).

METODOLOGIA

A fim de caracterizar o perfil de ácidos graxos (AG) de adultos selvagens de *H. reidi* em diferentes fases de desenvolvimento, peixes foram coletados em março de 2022 em Guarapari, ES - Brasil, com licença do IBAMA (Autorização para atividades com finalidade científica SISBIO 69358-4). Os animais foram coletados e anestesiados (60mg. L^{-1} de eugenol), e após pesados, medidos e fotografados. O conteúdo intestinal foi retirado e os animais congelados a -20ºC. Foram separados três exemplares de cada peixe e subdivididos em diferentes classificações fisiológicas: F (fêmeas não ovadas); FO (fêmeas ovadas); M (machos); MEI (machos com embriões em estágio inicial) e ME (machos com embriões formados). Os peixes foram liofilizados para posterior análise de ácidos graxos (AG). Na análise do perfil cromatográfico, as amostras foram liofilizadas (Savant Modulate - Freezer Dryer) e moídas para determinação de lipídeos totais. A transesterificação dos lipídios dos peixes foi obtida por metilação. Os AG foram determinados por cromatografia em fase gasosa com detector de ionização de chama e coluna capilar de polietilenoglicol (Honorato et al. 2013). O software R foi utilizado para análise dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os adultos de todas as fases fisiológicas de *H. reidi* apresentaram maior porcentagem de ácidos graxos saturados (AGS) (53,08%) em relação a 33,91% dos monoinsaturados (MUFA) e 13,01% dos polinsaturados (PUFA). O AGS mais abundante foi o C16:0 (Ácido palmítico), 53,76%, no MUFA foi o C18:1n-9 (Ác. oléico) com 74,89% e entre os PUFA o C20:4n-6 (Ác. araquidônico) com 48,30% e o C18:2n-6 (Ác. linoléico) com 41,50%, salientando que o ác. linoléico é essencial, pois pode ser convertido para fornecer PUFA. Houve diferença na composição de AG dos peixes, sendo as maiores concentrações de AGS, MUFA e PUFA observadas nos machos com embriões (estágio inicial e formados) ($P<0,01$). Esse fato está de acordo com o que é citado para cavalos-marinhos, onde embriões recebem em parte nutrientes paternos através de uma pseudo-placenta o que reflete diretamente na qualidade da prole (Otero-Ferrer et al., 2020).

CONCLUSÃO

Conclui-se que há variações na composição de ácidos graxos da musculatura do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* selvagem em distintos estágios reprodutivos. Com base no conceito de nutrição ideal, machos com embriões apresentam maiores exigências por AGS, MUFA e PUFA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Da Costa FM, Paschoal F, De Alcantara AA, Dos Santos de Souza RE da S (2022) Desenvolvimento de juvenis de cavalos-marinhos *Hippocampus reidi* (GYNSBURG, 1933) (Actinopterygii: Masterosteiformes) após a postura do macho em cativeiro. Cad UniFOA 17:131–138. https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v17.n48.3566

Honorato CA, Nunes C da S, Carrilho ENVM, Moraes G (2013) Efeito do processamento de

dietas com diferentes níveis de carboidratos e lipideos sobre a composição corporal e perfil de ácidos graxos do filé do pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Cienc Anim Bras 14:49–58. https://doi.org/10.5216/cab.v14i1.13583

Otero-Ferrer, F, Lattekivi F, Ord J, Reimann E, Kõks S, Izquierdo M, Holt WH, Fazeli A. (2020) Time-critical influences of gestational diet in a seahorse model of male pregnancy. J Exp Biol (2020) 223, jeb210302. https://doi.org/10.1242/jeb.210302.

Planas M, Quintas P, Chamorro A, Silva C (2010) Female maturation, egg characteristics and fatty acids profile in the seahorse *Hippocampus guttulatus*. Anim Reprod Sci 122:66–73. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.07.008

Rosa IL, Oliveira TPR, Osório FM, et al. (2011) Fisheries and trade of seahorses in Brazil: Historical perspective, current trends, and future directions. Biodivers Conserv 20:1951–1971. https://doi.org/10.1007/s10531-011-0068-2

Segaran TC, Aouissi HA, Noor MIM, et al. (2023) Assessing the state of seahorse research through scientometric analysis: an update. Rev Fish Biol Fish 33:1237–1262. https://doi.org/10.1007/s11160-023-09794-3

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao CNPq - Processo: 407610/2021-9 ("Fatores nutricionais e alimentares chaves associados à qualidade reprodutiva e larval do cavalo-marinho *Hippocampus reidi*")

Painel

Aquicultura e Pesca

1632 - CAPTURA INCIDENTAL DE TARTARUGAS MARINHAS NA PESCARIA DE EMALHE DE FUNDO, NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

AMANDA ZANCHETTA[1], DANIELLE DA SILVEIRA MONTEIRO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: zanchetta.am@gmail.com

Palavras-chave: megafauna marinha; ameaça antrópica; pesca.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas desde o nascimento até a fase adulta, estão expostas a ameaças de diferentes naturezas, inclusive de origem antrópica, como a captura incidental - principal causa do declínio de populações de adultos e juvenis em todo o mundo. O litoral do Rio Grande do Sul-RS é um importante local de desenvolvimento e alimentação desses indivíduos. A região apresenta grande diversidade de pescarias, tendo o emalhe, que impacta diretamente sobre esse grupo, como uma das principais artes utilizadas. Portanto, o objetivo deste trabalho é realizar uma avaliação da captura incidental de tartarugas marinhas no emalhe de fundo no sul

METODOLOGIA

Os dados foram coletados por observadores de bordo embarcados na frota de emalhe, no extremo sul do Brasil e obtidos através de três diferentes projetos entre 2013-2015, 2018-2020 e 2022-2023. Foram monitoradas 48 viagens e 598 lances, dos quais 386 foram direcionados à castanha/pescada e 212 à corvina. Para cada lance de pesca foram registrados data, posição geográfica, profundidade, esforço de pesca, espécie alvo da pesca, número de tartarugas capturadas de cada espécie, condição de captura (viva ou morta) e comprimento curvilíneo de carapaça (CCC). A taxa de bycatch por unidade de esforço (BPUE) foi calculada através da divisão do número de tartarugas capturadas pelo produto do comprimento da rede pela altura (km²) e pela quantidade de horas que a rede permaneceu imersa. Para imersão da rede foi considerado o período em que a rede ficou imersa, mais metade da largada e metade do recolhimento da rede. O esforço observado no verão foi de 61,82 km²h em 15 viagens, seguido do inverno (51,55 km²h, 9 viagens), primavera (44,58 km²h, 12 viagens) e outono (21,66 km²h, 12 viagens). A BPUE foi calculada para cada estação do ano e para cada espécie-alvo, pescada/castanha e corvina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período analisado, foi registrada a captura incidental de 14 tartarugas marinhas: 12 tartarugas-verde (*Chelonia mydas*), 1 tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e 1 tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*), nas viagens monitoradas da frota de emalhe de fundo, resultando em uma BPUE de 0,08 tartarugas/km²h. Onze tartarugas foram colocadas a bordo, todas juvenis de *C. mydas*, com CCC médio de 38,50±3,08 cm. Do total de viagens monitoradas, a captura ocorreu em apenas 9 viagens, onde houve registro de duas viagens com 3 tartarugas capturadas. Dos indivíduos capturados, 78,6% estavam mortos, porcentagem similar à encontrada por Fiedler et al. (2020), no norte de Santa Catarina (73,5%), para a pescaria de "malhão", evidenciando a elevada taxa de mortalidade que essa pescaria apresenta.

No que diz respeito às estações do ano, o verão apresentou maior taxa de captura (n = 10; BPUE = 0,16 tartarugas/km²h), seguido pela primavera (n = 3; BPUE = 0,07) e outono (n = 1; BPUE = 0,05), não havendo nenhuma captura durante o inverno. A maior BPUE observada no verão é resultado do aumento na sobreposição entre as áreas utilizadas pelas tartarugas, bem como pela frota, na região costeira, com a maioria dos lances (83,3%) abaixo da isóbata de 50m.

Quando analisado por espécie-alvo da pesca, observou-se que a captura incidental de tartarugas marinhas foi maior na pescaria direcionada à corvina (n = 8), com uma BPUE de 0,11 tartarugas/km²h, quase o dobro do observado para a pescaria de pescada/castanha (n = 6; BPUE = 0,06). Essa diferença está provavelmente relacionada com a área de atuação da pescaria direcionada à corvina, que ocorre principalmente na região costeira, com um elevado esforço nos meses de primavera e verão. Em um estudo realizado a partir de entrevistas com pescadores, em Rio Grande e São José do Norte-RS, Ramos & Vasconcellos (2013) estimaram que 450 tartarugas são capturadas, anualmente pela frota de emalhe

desta região, com a maioria das capturas ocorrendo no verão, de acordo com os relatos dos entrevistados**,** corroborando com os resultados do presente estudo. Pescadores e observadores de bordo relatam que algumas tartarugas caem da rede no momento do recolhimento, em especial as espécies que possuem um tamanho maior, como é o caso da tartaruga-cabeçuda e da tartaruga-de-couro, o que indica que os valores de BPUE estão subestimados. Além disso, observa-se indivíduos destas três espécies com fragmentos de rede de emalhe encalhados no litoral do RS, corroborando com essa hipótese.

CONCLUSÃO

A partir da análise realizada, destaca-se o potencial impacto da frota de emalhe de fundo, com atuação no sul do RS, nas populações de três espécies de tartarugas marinhas, especialmente durante o verão e na pescaria direcionada à corvina. Considerando a subestimativa da BPUE, a elevada taxa de mortalidade e o elevado esforço pesqueiro empregado por esta frota, indica-se a necessidade da proposição e implementação de medidas de mitigação e políticas públicas, a fim de conservar a população de tartarugas marinhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bugoni, L., Krause, L. & Petry, M.V. 2003. Diet of sea turtles in southern Brazil. Chelonian Conservation and Biology, 4:685-688.

Fiedler, F. N., Pazeto, D. M & de Lacerda, L. L. V. 2020. High mortality rates of *Chelonia mydas* in a small-scale bottom gillnet fishery in the south-west Atlantic Ocean. Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst. 2020;1–8. Doi: 1002/aqc.3370.

Ramos, K. L. & Vasconcellos M. C. 2013. Characterization of the Interaction Between Sea Turtles and Bottom Gillnets In Southern Brazil Through Interviews with Fishers. Marine Turtle Newsletter. No 139-6.

Wallace, B.P., Kot, C.Y., Dimatteo, A.D., Lee, T., Crowder, L.B. & Lewison, R.L. 2013. Impacts of fisheries bycatch on marine turtle populations worldwide: toward conservation and research priorities. Ecosphere. 4(3):40. doi.org/10.1890/ES12-00388.1.

FONTE FINANCIADORA

Ministério do Meio Ambiente, Projeto Toninhas-Funbio e Projeto SALVAR-FUNBIO.

Painel

Aquicultura e Pesca

1633 - CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DE AMINOÁCIDOS DE GÔNADAS, OVOS E EMBRIÕES PODEM AUXILIAR NA DETERMINAÇÃO DA EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DO CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi*?

MÔNICA YUMI TSUZUKI[1], JÉSSICA AMANDA UGARTE REGES[2], FLÁVIA REGINA SPAGO DE CAMARGO GONÇALVES[3], MARCOS PAIVA SCARDUA[4], MAIK DOS SANTOS CIVIDANES DA HORA[5], CLAUCIA APARECIDA HONORATO[6]

[1]UFSC, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, [3]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, [5]HIPPOCAMPUS - AQUICULTURA, PESQUISA E CONSERVAÇÃO MARINHA LTDA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

Email: monica.tsuzuki@ufsc.br

Palavras-chave: nutrição, alimentação, seahorse, vulnerável, criação

INTRODUÇÃO

A otimização da produção do *Hippocampus reidi* em cativeiro tem como desafio a nutrição adequada das diferentes fases de vida (Rosa et al. 2011; Segaran et al. 2023). A alimentação de reprodutores para obtenção de larvas viáveis é de fundamental importância (Palma et al. 2017). No entanto, dados das exigências nutricionais de aminoácidos nestes peixes são escassos. O perfil de aminoácidos do tecido representa o padrão ideal de proteína de referência e que pode ser usado como diretriz para formulação de ração (Abimorad and Castellani 2011).

METODOLOGIA

A fim de avaliar a composição de aminoácidos de gônadas, ovos e embriões de *H. reidi*, em março de 2022, 15 adultos foram coletados em ambiente natural (Guarapari, ES - Brasil) (Autorização para atividades com finalidade científica SISBIO 69358-4). Cinco foram separados para retirada das gônadas, ovos e embriões para as análises de proteína e aminoácidos. As amostras de tecido foram hidrolisadas com HCl 6,0 N, vácuo, à temperatura de 110°C por 22 horas e, posteriormente, recuperadas em diluente pH 2,2. Uma alíquota de 25 µL foi injetada no analisador Dionex Dx 300 para separação dos aminoácidos em coluna de troca iônica (HPLC) e reação pós-coluna com ninidrina, usando como referência solução padrão de aminoácidos Pierce, de acordo com o método descrito por SPACKMAN et al. (1958). Para determinação de triptofano, amostras de tecido foram hidrolisadas enzimaticamente com Pronase a 40ºC por 24 horas, seguido de reação colorimétrica com 4-Dimetil-Amino-Benzaldeído (DAB) em ácido sulfúrico 21,1 N (590 nm) SPIES (1967). A relação A/E (relação A/E = (aminoácido essencial/total de aminoácidos essenciais + Cistina + Tirosina) × 1000) foi calculada para comparar o perfil de aminoácidos essenciais entre gônadas, ovos e embrião. O software R foi utilizado para análise dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de aminoácidos essenciais (AAE) entre gônadas e ovos de *H. reidi* não diferiram estatisticamente, portanto a exigência nutricional nesta fase é similar. As concentrações dos aminoácidos essenciais foram menores nos embriões. Por outro lado, as concentrações dos aminoácidos não essenciais, com exceção da glicina, foram maiores nas gônadas e ovos. Isto sugere que, para priorizar a formação do embrião, o peixe necessitaria de maior aporte de aminoácidos essenciais na dieta. Neste estudo evidenciou-se o consumo de aminoácidos para formação do embrião, observando-se uma perda de 18% de proteína na composição dos ovos para embrião. Destaca-se que houve um aumento de 15% no triptofano na composição do embrião. O triptofano é um aminoácido amplamente exigido para síntese de outros compostos, além da proteína muscular (Abimorad and Castellani 2011), portanto é plausível seu aumento uma vez que será muito utilizado. O perfil de AAE do tecido do peixe pode estar mais próximo às suas exigências nutricionais, especialmente quando se objetiva eficiência produtiva e reprodutivas. No estudo das relações ente a relação A/E observamos que para os tecidos estudados não houve diferenças significativa. De acordo com Mambrini e Kaushik (1995), o perfil de aminoácidos tecidual é o que melhor representa o padrão ideal de uma proteína de referência para ser usada na formulação de rações.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, a composição de aminoácidos essenciais de embriões apresenta decréscimo em

relação ao perfil apresentado pelas gônadas e ovos. Entre os aminoácidos essenciais destaca-se a dinâmica do triptofano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abimorad EG, Castellani D (2011) Amino acid requirements of lambari-do-rabo-amarelo based on whole body and muscle composition. Bol do Inst Pesca 37:31–38.

Mambrini, M. E Kaushik, S.J. (1995) Indispensable amino acid requirements of fish: correspondence between quantitative data an amino acid profiles of tissue proteins. Journal of Applied Ichthyology, Berlin, 11: 240-247.

Palma J, Andrade JP, Bureau DP (2017) The impact of dietary supplementation with astaxanthin on egg quality and growth of long snout seahorse (*Hippocampus guttulatus*) juveniles. Aquac Nutr 23:304–312. https://doi.org/10.1111/anu.12394

Rosa IL, Oliveira TPR, Osório FM, et al (2011) Fisheries and trade of seahorses in Brazil: Historical perspective, current trends, and future directions. Biodivers Conserv 20:1951–1971. https://doi.org/10.1007/s10531-011-0068-2

Segaran TC, Aouissi HA, Noor MIM, et al (2023) Assessing the state of seahorse research through scientometric analysis: an update. Rev Fish Biol Fish 33:1237–1262. https://doi.org/10.1007/s11160-023-09794-3

Spackman, DC, Stein, WH, Moore, S. (1958) Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. Analytical Biochemistry, New York, 30: 1190- 1206.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao CNPq - Processo: 407610/2021-9 ("Fatores nutricionais e alimentares chaves associados à qualidade reprodutiva e larval do cavalo-marinho *Hippocampus reidi*")

Painel

Aquicultura e Pesca

1641 - BIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL CAMARÓN TITÍ (*Xiphopenaeus dincao*) EN LA ENSENADA DE LA GUARDIA, ISLA DE MARGARITA, REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

THOMAS ALEXANDER BLANCO MOYA[1], PEDRO IGNACIO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ[2], MERLIN TERÁN[3], NERIA BLANCO[4], ERNESTO MATA PICOS[5]

[1]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [2]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE PESCA Y ACUICULTURA, [3]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [4]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [5]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA

Email: pedrodriguezr34@gmail.com

Palabras clave: pesquería, evaluación, reproducción.

INTRODUCCIÓN

Durante la temporada de pesca (febrero – abril) de 2024, fue realizada la evaluación de aspectos reproductivos del camarón tití (*Xiphopenaeus dincao*) en la ensenada de La Guardia, en la isla de Margarita, Venezuela; como parte del primer estudio de la pesquería de este recurso de vital importancia para la comunidad en cuestión. Esto permitirá establecer las bases para una futura inclusión de esta comunidad dentro de la ordenación pesquera.

METODOLOGÍA

Las muestras analizadas fueron obtenidas directamente de las capturas por pesca artesanal, utilizando red con abertura de una pulgada y arrastres de 10 a 50 minutos a una velocidad promedio de 1,8 nudos. Se tomó la medida de longitud del cefalotórax (LC) con ayuda de un vernier y el peso con ayuda de una balanza; el sexo fue identificado por la presencia del telicum y petasma para las hembras y machos respectivamente. La proporción sexual se verificó mediante la prueba de Chi-cuadrado y las fases de madurez sexual en las hembras fueron determinadas macroscópicamente por el desarrollo del ovario, en el caso de los machos, estos se clasificaron en inmaduros y maduros de acuerdo al grado de desarrollo del petasma. La talla de primera madurez sexual (LC50) fue estimada para machos y hembras usando las frecuencias de organismos sexualmente maduros ajustados al modelo de la curva logística usando el software R 4.2.2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron analizados 752 ejemplares, de los cuales, 392 fueron hembras y 360 machos. Fueron detectadas diferencias significativas en la longitud del cefalotórax (ts= -11,395; p0,05). En cuanto a la talla de primera madurez sexual (LC50), se pudo determinar que los machos alcanzan la madurez sexual primero que las hembras, a una LC50 de 1,05 cm, mientras que para las hembras se determinó LC50 de 1,75 cm. La mayor LC y mayor LC50 de las hembras con respecto a los machos, también ha sido señalada como una característica presente en otras especies del genero *Xiphopenaeus* 1, 2.

CONCLUSIONES

Fueron encontradas diferencias significativas en la LC y peso entre los sexos, alcanzando las hembras mayores tallas que los machos. No se encontró diferencias significativas en cuanto a proporción de sexos, madurando los machos primero que las hembras.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Almeida, A. C., J. Antonio Baeza, V. Fransozo, A. L. Castilho & A. Fransozo. 2012. Reproductive biology and recruitment of *Xiphopenaeus kroyeri* in a marine protected area in the western atlantic: Implications for resource management. Aquat. Biol. 17: 57–69 http://doi.org/10.3354/ab00462.

[2] Castilho, A. L., R. T. Bauer, F. A. M. Freire, V. Fransozo, R. C. Costa, R. C. Grabowski & A. Fransozo. 2015. Lifespan and reproductive dynamics of the commercially important sea bob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Penaeoidea): Synthesis of a 5-year study. J. Crustac. Biol. 35(1): 30–40 http://doi.org/10.1163/1937240X-00002300.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Centro Nacional de Investigaciones de Pesca y Acuicultura (CENIPA), Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura, Venezuela.

Painel

Aquicultura e Pesca

1643 - IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS PRINCIPAIS EMBARCAÇÕES E APETRECHOS DE PESCA UTILIZADOS NA PESCARIA DO BANDEIRADO (*Bagre bagre*, LINNAEUS, 1766) NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE DO BRASIL

MÁRIO RÔMULO FAGUNDES DE LIMA[1], IURIK SARAIVA COSTA[2], EDUARDO TAVARES PAES[3], EDSON RÉGIS TAVARES PESSOA PINHO DE VASCONCELOS[4], LUCAS MARTINS FREITAS[5], FERNANDA LISBOA DUTRA BRAGA[6], GABRIELA GONÇALVES ADRIÃO[7], RAULINO COSTA DA SILVA JUNIOR[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE RURAL FEDERAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: limamario0903@gmail.com

Palavras-chave: Bandeirado; oceanografia pesqueira; Apetrechos de pesca; rank de importância.

INTRODUÇÃO

Os bagres da família Ariidae apresentam distribuição global, podendo habitar em diferentes ambientes entre as regiões litorâneas, estuarinas, rios de regiões tropicais e temperadas. A maioria das espécies ocorre em áreas costeiras rasas e em estuários. O presente trabalho pretende descrever as principais embarcações e artes de pesca utilizados para a captura de bandeirado entre os anos de 1997 e 2007, bem como descrever as variabilidades temporais dos volumes desembarcados durante o período determinando o grau de importância de cada tipo de combinação entre arte de pesca e tipo de embarcação.

METODOLOGIA

A área de amostragem abrange desde a Foz do Rio Oiapoque até a Baía de São Marcos, localizada na plataforma continental. Os dados apresentados pelo sistema de controle estatístico de desembarque do Programa ESTATPESCA, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), abrange 111 meses de desembarque monitorado. O banco de dados inclui 7 tipos de embarcações e 22 artes de pesca que capturam o bandeirado. Calculou-se a frequência de ocorrência dessas variáveis, considerando as embarcações e apetrechos de pesca com uma frequência superior a 70% da taxa de desembarque em relação à toda a série temporal.

A importância de cada combinação foi avaliada calculando-se (i) a proporção de desembarques em relação ao total de desembarques, (ii) a abundância relativa com base na captura média ao longo de onze anos, e (iii) a frequência de ocorrência, determinada pelos meses de captura em relação ao total de meses da série temporal. Para cada um desses três fatores, foi criado um ranking das combinações de 1º a 61º lugar. A média das posições nos três rankings determinou a ordem de importância de cada combinação tipo de apetrecho e tipo de embarcação na pescaria do bandeirado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram contabilizados, ao todo, 66.542 registros de desembarques. Entre esses registros, as canoas a vela e as canoas motorizadas representam 39,84% e 25,85%, respectivamente. Ao longo dos onze anos de registros do programa, as embarcações do tipo barco de pequeno porte, canoa motorizada e canoa vela e/ou remo realizaram desembarques de espécimes de *Bagre bagre* em mais de 90% dos meses. Percentuais semelhantes foram observados para os apetrechos de pesca associados à captura dessa espécie, como redes de emalhe e espinhel.

Os dados do ESTATPESCA revelaram 61 combinações de apetrechos de pesca e tipos de embarcações na captura do bandeirado. O ranking de importância da pesca do *Bagre bagre* apontou a canoa a motor com espinhel como a principal combinação na captura do bandeirado, seguida por barco de pequeno porte com espinhel, barco de pequeno porte com rede de emalhe tipo serreira, barco de pequeno porte com rede de emalhe gozeira e barco de médio porte com serreira. Esses resultados sugerem que embarcações menores, como canoas a motor e botes de pequeno porte, são amplamente utilizadas na pesca do *Bagre bagre* por causa de sua eficiência e custo-benefício.

CONCLUSÃO

Foi constatado que embarcações menores, como canoas e botes, são as preferidas devido ao que oferecem em relação ao custo-benefício de manuseio em áreas costeiras e rios. Essas práticas otimizam as capturas com recursos limitados,

destacando a habilidade dos pescadores artesanais em se adaptarem às condições locais. E essencial estabelecer políticas de gestão e monitoramento para garantir a preservação a longo prazo dos recursos pesqueiros, especialmente porque a pesca desses recursos, ainda que de menor valor, tem um impacto significativo na segurança alimentar das comunidades ribeirinhas ligadas à sua produção.

Painel

Aquicultura e Pesca

1644 - SIMULACIÓN DE TRANSPORTE DEL PEPINO DE MAR *Holothuria grisea* EN MEDIO HÚMEDO: EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA SUPERVIVENCIA Y RESPUESTAS DE ESTRÉS OXIDATIVO

FLORENCIA BELÉN CHAAR[1], MATTHEW J SLATER[2], LUCAS CAMPOS MALTEZ[3], WIK MAIK SANTOS BARROS[4], LETHICIA OLIVEIRA[5], LUÍS ADRÉ SAMPAIO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]ALFRED WEGENER INSTITUTE HELMHOLTZ CENTER FOR POLAR AND MARINE RESEARCH, 27570 BREMERHAVEN, GERMANY, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE – FURG; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA, RIO GRANDE, BRASIL., [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE – FURG; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA, RIO GRANDE, BRASIL., [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE – FURG; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA, RIO GRANDE, BRASIL., [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE – FURG; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA, RIO GRANDE, BRASIL.

Email: chaar128@gmail.com

Palabras clave: Equinodermo, Estatus bioquímico

INTRODUCCIÓN

La reducción en la temperatura es una estrategia aplicada para el transporte de holoturias fuera del agua, pues reduce la tasa metabólica de los animales, lo que podría optimizar la eficiencia en el procedimiento. Sin embargo, esa condición puede inducir el estrés oxidativo. La evaluación del sistema antioxidante y los niveles de daño oxidativo puede ayudar en la comprensión del estado fisiológico de los pepinos post transporte. El objetivo de este trabajo fue evaluar la supervivencia y el estatus oxidativo de individuos de *Holothuria grisea* al simular su transporte en un medio húmedo, fuera del agua en diferentes temperaturas.

METODOLOGÍA

Se realizo una simulación de transporte de individuos adultos de *H. grisea* en medio húmedo evaluando tres temperaturas (15, 20 y 25 °C) y tres tiempos diferentes (12, 18 y 24 h), tomando como control animales sumergidos en tanques de 300 L a 23 °C. Para esto, se colocaron 42 animales para cada tratamiento, envueltos individualmente en paños húmedos, dentro de cajas térmicas, las cuales fueron agitadas cada 3 h durante 3 minutos, para simular el movimiento. Para cada tiempo y cada tratamiento se colectaron muestras de tejido muscular de 9 individuos, se congelaron en nitrógeno líquido y se conservaron a -80 °C para análisis de estrés oxidativo. Los restantes 5 animales fueron utilizados para evaluar recuperación durante dos semanas. Posteriormente, las muestras fueron homogenizadas (Rocha et al. 2009) y se analizó la capacidad antioxidante total (ACAP) (Amado et al. 2009) y peroxidación lipídica por la técnica de T-BARS (Thiobarbituric acid reactive substances) (Oaks y Van deer Kraak, 2003). La supervivencia fue evaluada durante todo el experimento. Para el análisis estadístico se realizó un ANOVA de una vía seguido de test de Tukey ($p < 0.05$), para comparar los tratamientos dentro del mismo tiempo y los diferentes tiempos dentro del mismo tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el tratamiento de 15°C, la supervivencia fue 100% en 12, 18 y 24h. Para el tratamiento de 20°C la supervivencia fue total a las 12h y 18h, con un 55% a las 24h. En cuanto al tratamiento de 25°C solo se registró supervivencia en 12h, con un 88.8%. Para la recuperación, se registró 100% de supervivencia en 15° para todos los tiempos, 100% para el tratamiento de 20°C - 12h y 75 % para el tratamiento de 20°C - 18h. Los restantes tratamientos no presentaron supervivientes suficientes para analizar recuperación. Los valores de TBARS fueron menores en todos los tratamientos y tiempos en comparación con el grupo control, con disminución a lo largo del tiempo. En 15°C se observó un valor significativamente menor de TBARS después de 18h, en comparación con 12 h, mostrando un incremento hacia 24h, siendo igual el comportamiento en 20°C. En 25°C se observó un valor de TBARS significativamente menor a las 24 hs en comparación con el control. ACAP por su parte, luego de 12h de exposición mostró un menor valor de área relativa (mayor capacidad antioxidante) en 25°C, en comparación con el control y 15°C. Los tratamientos no difirieron entre sí a las 18 h, mientras que después de 24 h, el tratamiento de 15°C también mostró valores de área relativa más bajos en relación al control. Para ACAP, dentro de los tratamientos, el

comportamiento fue inverso a lo registrado para TBARS, con una reducción en la capacidad anti-oxidante. Dentro del grupo mantenido a 20°C los resultados de ACAP mostraron nuevamente el comportamiento opuesto a TBARS, con valores de área relativa mayores en 12h y 24h y menores en 18h. El tratamiento de 25°C mostró una capacidad antioxidante menor en comparación con el control. Los valores más bajos de TBARS en todos los tratamientos al compararlos con el control, indicaron menores niveles de daño oxidativo. Esto en conjunto con los resultados de ACAP, en los que aquellos que fueron registradas diferencias siempre arrojaron mayor capacidad antioxidante, sugieren un mecanismo adaptativo a la desecación, con una posible reducción del metabolismo (Cui et al., 2020). Esto en conjunto llevaría a una menor producción de especies reactivas de oxígeno (ROS) y consecuentemente a una menor utilización de las defensas antioxidantes del organismo. Este mecanismo se muestra más eficiente a temperaturas más bajas, lo que resulta en tasas de supervivencia mayores.

CONCLUSIONES

El conjunto de resultados obtenidos en este trabajo demostró que el transporte de *Holothuria grisea* en un medio húmedo, fuera del agua podría ser efectuado en una temperatura de 15°C, hasta 24 h. Lo mismo a una temperatura de 20°C, siempre y cuando no se excedan las 18h. Por otro lado, los resultados de los marcadores de estrés oxidativo, con foco en TBARS y mayores capacidades antioxidantes en algunos puntos, sugieren un ajuste metabólico del pepino dadas las condiciones de transporte propuestas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Amado, L.L., Gar cia, M.L., Ramos, P.B., Freitas, R.F., Zafalon, B., Ferreira, C.R., …& Padovan, G.J. (2009). The use of ozone and ozonated oil as disinfectants in the fish industry. Ozone: Science & Engineering, 31(6), 396-402.

Cui, Y., Hou, Z., Ren, Y., Men, X., Zheng, B., Liu, P., & Xia, B. (2020). Effects of aerial exposure on oxidative stress, antioxidant and non-specific immune responses of juvenile sea cucumber *Apostichopus japonicus* under low temperature. Fish & shellfish immunology, 101, 58-65.

Rocha, F.J.S., Calado, T.J.S., & Rodrigues, M.J. (2009). Development of a simultaneous extraction and quantification method of cholinesterases in fish brain tissue based on enzymatic digestion. Talanta, 80(2), 1095-1100.

Oakes, K.D., & van der Kraak, G. (2003). An evaluation of the TBARS method for measuring lipid peroxidation in fish. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, 134(4), 335-348.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

CNPq Bolsa de Produtividade em Pesquisa para L.A. Sampaio

European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No 818173.

CNPQ– bolsa mestrado Florencia Chaar

CAPES- bolsa mestrado Wik Maik Santos Barros y Lethicia Oliveira

Painel

Aquicultura e Pesca

1645 - IDADE E CRESCIMENTO DE *Pogonias courbina*, EM SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE ATRAVÉS DA LEITURA DE ANÉIS ETÁRIOS EM OTÓLITOS

ANA TEREZA RODRIGUES RIBEIRO[1], PAULO ROBERTO CAMPONEZ DE ALMEIDA[2], CASSIANO MONTEIRO NETO[3], TAILAN MORETTI MATTOS[4], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[5], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[6]

[1]DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), NITERÓI, BRASIL, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), NITERÓI, BRASIL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: prcalmeida94@gmail.com

Palavras-chave: Estrutura etária, lagoas costeiras, Sciaenidae; von Bertalanffy

INTRODUÇÃO

A piraúna ou perumbeba, *Pogonias courbina* (Lacepède, 1803), é uma espécie demersal que representa um importante recurso pesqueiro nos sistemas lagunares do Leste Fluminense-RJ. Contudo, a sobrepesca afeta a reposição dos estoques e contribui para seu status de vulnerável na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da IUCN. Os otólitos são estruturas calcificadas cujos padrões de desenvolvimento podem contribuir com estimativas de idade e crescimento dos indivíduos, informações importantes para o manejo. Portanto, o presente estudo teve como objetivo estimar parâmetros de idade e crescimento através dos otólitos sagittae, de modo a identificar variações entre os ambientes estudados (Saquarema-RJ e Araruama-RJ).

METODOLOGIA

Foram realizadas aquisições de exemplares da espécie mensalmente entre julho de 2019 e dezembro de 2020 com os pescadores nos sistemas lagunares de Saquarema-RJ (SQ) e Araruama-RJ (AR). Os indivíduos coletados foram identificados taxonomicamente, medidos quanto ao comprimento total (CT), pesados (PT) e tiveram seus otólitos extraídos. Os otólitos foram limpos, emblocados em resina, cortados em secções através de serra metalográfica de lenta rotação, lixados e polidos. As fotografias foram realizadas em lupa Leica S9i com aumento de 6X, com os cortes imersos em glicerol. As idades foram estimadas a partir da contagem de anéis etários por dois leitores experientes, sem conhecimento do comprimento dos indivíduos. Um par de bandas, uma opaca e outra translúcida, foi considerada um anel etário. Com o intuito de avaliar o nível de concordância entre as leituras, foram calculados o erro médio percentual (EMP) e o coeficiente de variação (CV). Os parâmetros da curva de crescimento de von Bertalanffy foram dados por: $Ct=C\infty(1-e(k(t-t0))$. O método dos mínimos quadrados foi aplicado pelo algoritmo de Levenberg-Marquadt através do pacote Rpesca, inserido no ambiente R. O índice de desempenho de crescimento (ϕ) foi utilizado para comparar as curvas de crescimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os presentes resultados constataram elevadas taxas de crescimento de *P. courbina* em relação aos principais estudos da literatura, que apresentaram valores superiores de $C\infty$ e inferiores de k, como apresentado por Urteaga & Perrotta (2001) ($C\infty$ = 112,21; k= 0,185 ano^{-1} e t0= -0,10) em Buenos Aires - ARG, e para a espécie cogenérica *P. cromis* por Murphy & Taylor (1989) ($C\infty$ = 117,20; k= 0,12 ano^{-1} e t0= -1,29) no Nordeste da Flórida – EUA, e Jones & Wells (1998) ($C\infty$ = 117,30; k= 0,11 ano^{-1} e t0= -2,30) na Baía de Chesapeake - EUA. Os resultados encontrados se justificam pelos estratos inferiores de tamanho e idade capturados nos sistemas lagunares estudados, que ressaltam o comportamento da espécie de utilizar ambientes estuarinos como áreas de abrigo, berçário e/ou reprodução. Apesar dos comprimentos similares entre indivíduos, SQ apresentou elevadas taxas de crescimento em relação a AR, que apresentou maiores idades. Isto significa que os indivíduos de AR crescem mais lentamente que SQ. A hipersalinidade de AR pode ser um fator capaz de afetar as taxas de crescimento dos indivíduos, devido ao gasto energético necessário para osmorregulação. O índice de desempenho de crescimento (ϕ) apresentou pouca variação entre sistemas lagunares, com as curvas de crescimento apresentando tendências similares.

CONCLUSÃO

As secções dos otólitos foram eficientes para a obtenção das idades de *P. courbina* nos sistemas lagunares estudados. Os parâmetros de idade e

crescimento estimados apresentaram diferenças em relação a literatura, devido as amostragens do presente trabalho se restringirem a áreas utilizadas principalmente como berçário e crescimento. Enquanto as variações encontradas nos parâmetros de crescimento e estrutura etária entre SQ e ARA se justificam pela hipersalinidade de AR, que repercute em maior gasto com osmorregulação e menor com crescimento somático. Mais estudos são indicados para melhor compreensão do ciclo de vida deste recurso pesqueiro no sudoeste do Oceano Atlântico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azpelicueta, M. D. L. M., Delpiani , S. M., Cione, A. L., Oliveira, C., Marceniuk, A. P. & Díaz de Astarloa, J. M. (2019). Morphology and molecular evidence support the validity of *Pogonias courbina* (Lacepède, 1803) (Teleostei: Sciaenidae), with a redescription and neotype designation. PLoS One, 14(6), e0216280.

Cadilho, F.D.M., Almeida, P.R.C., Costa, M.R. (2022). rPesca: v1.1.0 (v1.1.0). Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.11477944.

Jones, C. M., & Wells, B. (1998). Age, growth, and mortality of black drum, *Pogonias cromis*, in the Chesapeake Bay region. Fishery Bulletin, 96(3).

Murphy, M. D., & Taylor, R. G. (1989). Reproduction and growth of black drum, *Pogonias cromis*, in northeast Florida. Gulf of Mexico Science, 10(2), 6.

Urteaga, J. R. & Perrotta, R. G. (2001). Estudio preliminar de la edad, el crecimiento, área de distribución y pesca de la corvina negra, Pogonias cromis, en el litoral de la provincia de Buenos Aires.

FONTE FINANCIADORA

CAPES, CNPq, FAPERJ, FUNBIO, UFF.

Painel

Aquicultura e Pesca

1653 - CAPTURA INCIDENTAL PROVENIENTE DE LA PESQUERIA DEL CAMARÓN TITÍ *Xiphopenaeus dincao* EN LA ZONA DE LA ENSENADA DE LA GUARDIA, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA

PEDRO IGNACIO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ[1], ERNESTO MATA PICOS[2], ANDREA RENATA RODRIGUEZ[3], MERLIN TERÁN[4], NERIA BLANCO[5], THOMAS ALEXANDER BLANCO MOYA[6]

[1]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE PESCA Y ACUICULTURA, [2]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [3]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [4]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [5]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [6]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA

Email: pedrodriguezr34@gmail.com

Palabras clave: captura incidental, camarón tití, pesca artesanal, pesca de arrastre

INTRODUCCIÓN

La pesca de arrastre del camarón a pesar de contar con mecanismos de exclusión en las redes, genera captura incidental considerable. El camarón tití *Xiphopenaeus dincao* está distribuido en el Atlántico occidental y en todo el Caribe, hasta Brasil 1. En Venezuela esta especie es común en la fachada caribeña y Atlántica 2, constituyendo una importante pesquería artesanal y medio de subsistencia para pequeñas comunidades pesqueras. Con la evaluación de esta pesquería, se identificó la fauna acompañante capturada con el fin de determinar si existen especies consideradas altamente vulnerables.

METODOLOGÍA

Las muestras fueron obtenidas directamente de la pesca artesanal con redes de arrastre en la Ensenada de La Guardia, al noroeste del extremo oriental de la Isla de Margarita, en un área que abarca aproximadamente 271,7 hectáreas, desde febrero a abril de 2024. La faena se realizó en embarcaciones artesanales tipo peñero (5 a 7 m de eslora), con motores fuera de borda de 40 Hp. Se utilizaron redes tipo camaronera con una abertura de malla de una pulgada, largo promedio de 5,65 m y alto de 1,06 m, a una velocidad de 1,8 a 2,3 nudos y duración y distancia de arrastre variable. Los organismos fueron colectados durante las labores de limpieza de las redes para su posterior clasificación por medio de guías de identificación 3. Las especies fueron clasificadas de acuerdo a su abundancia y representatividad, dividiendo el número total de individuos de cada especie entre el total de individuos, clasificados como muy abundantes, comunes y raras, cuando constituyen un > 5%, 1-5% y < 1% del total de individuos capturados, respectivamente 5. Fueron comparados los valores de peso total de la captura incidental con respecto al peso total de la captura objetivo, utilizando el software R 4.2.2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron analizados 3765 organismos correspondientes a 71 especies distribuidas de la siguiente manera: Peces óseos (40 spp.), crustáceos (14 spp.), moluscos (8 spp.), peces cartilaginosos (4 spp.), equinodermos (3 spp.) y cnidarios (1 sp.). De las 71 especies identificadas solo tres fueron catalogadas como muy abundantes (*Cathorops spixii*, *Stellifer* spp y *Odontognathus compressus*), seis fueron comunes mientras que las 62 especies restantes fueron consideradas como raras en el área de estudio. Se observaron también ejemplares juveniles de especies con importancia comercial como *Trichiurus lepturus*, *Lagocephalus laevigatus*, *Selene setapinnis* y *Orthopristis rubra*. Generalmente, los peces cartilaginosos permanecían vivos al terminar el arrastre, siendo los individuos juveniles devueltos al mar, mientras que los de mayor tamaño, con el resto de las capturas eran aprovechados para el consumo. Solo un 33% de las redes evaluadas presentaron mecanismos de exclusión de la fauna acompañante. Este es un mecanismo de aproximadamente 20 cm de diámetro, se encontró posicionado entre 2 a 2,8 m del copo de la red. La efectividad de estos dispositivos depende también de la experiencia y maniobrabilidad del maquinista de la embarcación, al igual que del área especifica de arrastre. Cualquiera que sea el nivel de explotación, las políticas de información y gestión deberían incluir el seguimiento de los índices de capturas accesorias, para al menos conocer qué grupos y cuántas especies no objetivo aparecen 6,7, para así comprender el impacto en las poblaciones sometidas a explotación e incorporar estrategias para minimizar la pesca incidental 8.

CONCLUSIONES

La captura incidental tiende a aumentar debido a maniobras erráticas a nivel de embarcación durante la faena o factores que obstruyen de la malla, tales como la presencia de macroalgas y medusas en la zona de pesca. La zona y velocidad de arrastre también determinan la cantidad de captura incidental. En general, la captura incidental representó una menor proporción en comparación a la captura del camarón. Dentro de las especies altamente vulnerables encontramos al grupo de peces cartilaginosos, los cuales por su baja frecuencia de ocurrencia se consideraron como raras en las capturas incidentales en el área de estudio.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Gusmão, J., C. Lazoski, F.A. Monteiro and A.M. Solé-Cava 2006 Cryptic species and population structuring of the Atlantic and Pacific seabob shrimp species, *Xiphopenaeus kroyeri* and *Xiphopenaeus* riveti. Marine Biology 149:491-502.

[2] Rodriguez B., J. Vera Caripe, C. Lira y G. Carias Tucker. 2024. Camarones y langostas marinas de Venezuela. Explora ediciones. Caracas. Venezuela. 278 pp.

[3] Cervigón, F., R. Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A.J. Lemus, R. Márquez, J.M. Poutiers, G. Robaina and B. Rodriguez, 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aquas salobres de la costa septentrional de Sur América. FAO, Rome. 513 p.

[4] R Core Team (2022) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available from https://www.r-project.org/.

[5[Nóbrega, P. S. V. D., Santos, C. R. M. D., Cordeiro, A. P. B., & Martinelli-Lemos, J. M. (2021). Invertebrates assemblage captured by a pink shrimp's fishery on Amazon continental shelf. Latin american journal of aquatic research, 49(2), 227-241.

[6] Carvalho-Batista A., Terossi M., Zara F., Mantelatto F. & Costa Rogerio. 2019. A multigene and morphological analysis expands the diversity of the seabod shrimp *Xiphopenaeus* Smith, 1869 (Decapoda: penaeidae), with descriptions of two new species. Sci. Rep. 9:15281.

[7] Carvalho, A. R., Pennino, M. G., Bellido, J. M., & Olavo, G. (2020). Small-scale shrimp fisheries bycatch: A multi-criteria approach for data-scarse situations. Marine Policy, 116, 103613.

[8] Gilman, E., Hall, M., Booth, H., Gupta, T., Chaloupka, M., Fennell, H., ... & Milner-Gulland, E. J. (2022). A decision support tool for integrated fisheries bycatch management. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 32(2), 441-472.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Centro Nacional de Investigaciones de Pesca y Acuicultura (CENIPA), Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura, Venezuela.

Painel

Aquicultura e Pesca

1659 - ALGUNOS PARÁMETROS POBLACIONALES DEL TAJALI (*Trichiurus lepturus*) EN EL GOLFO DE VENEZUELA

LUIS DEL VALLE GONZALEZ RODRIGUEZ[1]

[1]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA

Email: luisdelgonza2311@gmail.com

Palabras clave: Tajalí, Trichiurus lepturus, Relación longitud peso, Proporción de sexo, Golfo de Venezuela

INTRODUCCIÓN

Tajali (*Trichiurus lepturus*) Linnaeus 1758, conocida vulgarmente machete y algunos llaman machete, es una especie de la familia Trichiurudae de distribución cicumtropical y también llegar ocupar aguas

El tajali (*Trichiurus lepturus*) especie capturada principalmente con cordel en la zona oriental del Golfo de Venezuela, se expandió en años recientes debido al incremento de las exportaciones a países asiáticos, que alcanzaron el 13avo lugar entre los peces con mayores desembarques del mundo, con niveles de 1,15 a 1,33 millones de t anuales (2% del desembarque mundial de peces). Estos incrementos de precio motivo este estudio, desde septiembre 2018 a noviembre 2018.

METODOLOGÍA

La investigación se ubicó en los municipios Carirubana y los Taques, Península de Paraguaná, estado Falcón Venezuela, en particular en las comunidades pesqueras de Carirubana, Las Piedras, Punta Cardón y Amuay. Las muestras de tajalí, provienen de la zona centro oriental del Golfo de Venezuela, un área utilizada para la pesca de Tajalí por los pescadores de las comunidades pesqueras mencionadas anteriormente. El Golfo de Venezuela presenta aguas de temperaturas bajas y de alta salinidad siguiendo rumbo Norte Sur, hasta aflorar en las inmediaciones de Punto Fijo.

Los muestreos se realizaron dos (2) veces por semana, entre septiembre 2018 y noviembre 2019. Las muestras de tajalí procedentes del área del Golfo de Venezuela, se obtuvieron aleatoriamente en la zona de recepción de la Planta procesadora de Tajalí (VPAS), ubicada en Punto Fijo, municipio Carirubana, Paraguaná del estado Falcón. En esta planta procesan tajalí provenientes de las comunidades pesqueras de Carirubana, Las Piedras, Punta Cardón y Amuay

La descripción de la estructura de tallas se realizó tomando las frecuencias mensuales agrupadas en intervalos de clase de (7 cm), para cada sexo y sexos combinados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron 4247 individuos para estimar la estructura de tallas en base a la longitud total y el peso total. De esta muestra se seleccionaron aleatoriamente 2967 ejemplares a los que se les determinó el sexo y el estado de madurez. Se encontraron 533 machos y 2420 hembras. El intervalo de tallas para ambos sexos osciló entre 64 y 133 cm (LT) en la poblacional. El mayor número de individuos se encontró en el intervalo de clase 85 a 91 cm. Chávez (2006) en un estudio efectuado en desembarques de la pesca de arrastre en el Golfo de Venezuela, reporta que el intervalo de 86 y 94 cm (LT), presento la mayor frecuencia de tajali, (61,57% de la muestra). Como referencia de estudios de la misma especie, en áreas próximas al Golfo de Venezuela, están los estudios realizados en la bahía de Santa Marta, Colombia, donde se encontró un intervalo de tallas entre 41,6 cm y 110 cm, con un promedio de longitud total de fue de 71, 7 cm (Gomez–Rodríguez, 2009)

La estructura de tallas de las hembras que osciló entre 64 y 143 cm y los machos entre 78 y 126 cm con promedios de 101,9 ± 12,36 cm (LT), y 92,41± 9,13cm (LT) respectivamente. Chávez (2008) reporta igualmente que la talla promedio de las hembras es superior (114 cm LT) a los machos (105 cm LT).

Al-Nahdi et al., (2009), en estudios de tajalí capturados con cordel por pescadores artesanales y otros capturados por redes industriales, reportaron que los especímenes capturados por las redes (con promedio 92,6 cm LT), fueron significativamente más pequeños que los de cordel artesanal (con promedios 98,6 cm LT). Igualmente, las tallas promedios de las hembras (102,7 cm LT) fueron significativamente más grandes que los machos (con promedios 96,2 cm LT).

CONCLUSIONES

El intervalo de tallas para los sexos combinados, en la población de tajalí evaluada en la costa centro oriental del Golfo de Venezuela, oscilo entre 64 y 133 cm (LT).

El mayor número de individuos se encontró entre el intervalo de talla 85 a 91 cm LT. Las hembras presentaron tallas superiores que los machos, con una media de 101,9 ± 12,36 cm (LT), y 92,41± 9,13cm (LT) respectivamente.

La muestra de tajalí estudiada arrojo que la proporción de sexo fue 1:4,1 favorable las hembras, la cual represento el 81,6% (2420) y 18% machos (533)

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Abowei, J; Davies, A. 2009. Some Population Parameters of *Clarotes laticeps* (Rupell, 1829) from the freshwater reaches of the Lower Nun River, Niger Delta, Nigeria. American Journal of Scientifi c Research 2:10–19.

Agnaldo Silva Martins and Manuel Haimovici. 2000. Reproduction of the cutlassfish *Trichiurus lepturus*in the southern Brazil subtropical convergence ecosystem. Sci. Mar., 64 (1): 97-105.

Arana, P; Gaete, V. 1984. Estimaciones de mortalidades en crustáceos comerciales de la zona central de Chile. Inf. Int. Lab de Crustáceos. Esc. Ciencias del Mar, UCV, Universidad Católica de Valparaíso, Chile, 30 pp.

AL-Nahdi A; AL-Marzouqi, A; AL-Rasadi E; Groeneveld C. 2009. The size composition, reproductive biology, age and growth of largehead cutlassfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus from the Arabian Sea coast of Oman. Indian J. Fish., 56(2):73-79.

Cervigón, F; Cipriani, R; Fischer, W; Garibaldi L; Hendrickx, M; Lemus, AJ; Márquez, R; Pourtiers, JM; Robaina, G; Rodríguez, B.1992. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional del Sur América. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de pesca. Roma, FAO. 513 p.

Chakraborty, S.K. 1990. Fishery, age, growth and mortality estimates of *Trichiurus lepturus* Linnaeus from Bombay waters. Indian J. Fish., 37(1);1-7.

Chávez, D. 2006. Evaluación Biológica y pesquería del Tajali, *Trichiurus lepturus* (Linneaus, 1758), capturada por la pesca industrial de arrastre en el Golfo de Venezuela. Trabajo especial de pregrado. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM) 107pp.

Del Toro, F.M. 2000. Reproductive biology of *Trichiurus lepturus* (Pisces: Trichiuridae) off the southwest coast of Puerto Rico. Thesis, Master of Marine Science in Biological Oceanography University of Puerto Rico. 53p.

FAO 2020. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO, Roma, 250 p.

Fisher R.A (1930). The genetical theory of natural selection. Clarendon Press, Oxford.

Painel

Aquicultura e Pesca

1681 - O IMPACTO NEGATIVO DA RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO SOBRE A PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO

LEANDRO BONESI RABELO[1], ROBERTA ROCHA BARROS[2], CAIO PIMENTEL RIBEIRO[3], JOELSON MUSIELLO FERNANDES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]ECONSERVATION ESTUDOS E PROJETOS AMBIENTAIS, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [4]FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA

Email: lbrabelo@gmail.com

Palavras-chave: Camarão-sete-barbas, Camarão-barba-ruça, ACAS, Atividade pesqueira

INTRODUÇÃO

Ressurgências estão entre os ecossistemas mais produtivos, devido à disponibilização de água mais fria (< 20°C) e rica em nutrientes na camada fótica, resultando em um importante estoque pesqueiro regional (Coelho-Souza et al., 2012). Embora essas áreas normalmente gerem mais receita para a pesca, qual é o efeito da ressurgência de Cabo Frio sobre a pesca do camarão-sete-barbas, importante recurso na região (Davanso et al., 2017) e presente em temperaturas superiores a 21°C (Costa et al., 2007)? Nesse sentido, este estudo hipotetiza a diminuição da abundância dessa espécie, refletindo na diminuição da receita da pesca e renda do pescador.

METODOLOGIA

Desembarques pesqueiros da pesca de arrasto foram monitorados diariamente em Farol de São Tomé, Rio de Janeiro, entre junho de 2017 e janeiro de 2019 e entre maio de 2021 e janeiro de 2024, excetuando-se os períodos de defeso. Foram obtidos dados de data e hora de saída e chegada, volumes desembarcados, espécies capturadas, pesqueiro, preço de primeira comercialização e custos das pescarias. A temperatura a água de fundo (°C) foi adquirida no repositório do Copernicus (2023).

Para a análise, foram excluídos os desembarques com quaisquer das informações supracitadas ausentes. A CPUE ($kg.h^{-1}$) foi calculada a partir do produto do volume desembarcado com o tempo decorrido entre a saída e chegada do barco. O preço por quilograma e a receita foram atualizados com base na inflação medida pelo IBGE (2024) a preços de janeiro de 2024. Testes estatísticos foram realizados para verificar diferenças entre as espécies capturadas.

A relação entre CPUE e temperatura foi determinada por meio de um modelo aditivo generalizado (GAM) (Wood, 2017), que permite modelar relações não lineares, inclusive com defasagem, entre as variáveis. Os modelos passaram por uma rotina de verificações para identificar o melhor ajuste aos dados e a significância e importância da covariável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção total monitorada foi de 476.954 kg referente a 2558 desembarques monitorados. Mensalmente foram desembarcados 6.713±1.100 kg de camarão-sete-barbas e 6.178±1.288 kg de camarão-barba-ruça, mas sem diferenças significativas (Teste U, p = 0,897). A CPUE média diária do camarão-sete-barbas variou entre 5,2±0,5 $kg.h^{-1}$, em fevereiro, e 10,8±0,3 $kg.h^{-1}$ em junho, quando, foram observadas as maiores taxas de captura. Já o camarão-barba-ruça teve comportamento oposto, apresentando maior capturabilidade na primavera e verão austral (até 23,0±1,7 $kg.h^{-1}$ em fevereiro), e menor no inverno (3,3±0,2 $kg.h^{-1}$).

A temperatura da água tem papel fundamental em determinar qual espécie será mais abundante e em qual época do ano. A temperatura média mensal da água de fundo variou entre 19,9±0,3° C (janeiro) e 22,2±0,4° C (maio), controlada principalmente pela ressurgência de Cabo Frio, que é mais evidente durante a primavera e verão (Castelao; Barth, 2006). Enquanto o camarão-sete-barbas possui uma relação positiva com a temperatura (GAM, desvio explicado = 41,9%; r^2 = 0,404; p = 0,0016), o barba-ruça apresenta uma relação negativa (GAM, desvio explicado = 58,1%; r^2 = 0,371; p = 0,0009). O camarão-sete-barbas é mais abundante em temperaturas maiores que 21° C, ocupando a faixa intertropical (Costa et al., 2007), enquanto o camarão-barba-ruça é típico de ambientes temperados, sendo mais abundante em temperaturas inferiores a 21° C (Sancinetti et al., 2015).

Devido à temperatura, o camarão-barba-ruça é menor que o sete-barbas. As fêmeas de barba-ruça possuem comprimento de primeira maturação

estimado em 15,72 mm e comprimento máximo teórico em 27,4 mm (Carvalho-Batista et al., 2019). Já as fêmeas de sete-barbas na mesma região exibem comprimento de primeira maturação de 20,2 cm (Davanso, 2015) e máximo teórico de 38,24 mm (Davanso et al., 2017). Essa diferença se reflete no preço médio praticado, variando entre 3,10±0,05 R$.kg^{-1} (junho) e 5,38±0,16 R$.kg^{-1} (outubro) para o barba-ruça e entre 10,99±0,13 R$.kg^{-1} (junho) e 13,62±0,23 R$.kg^{-1} (setembro) para o sete-barbas (Teste U, $p < 0,0001$).

Como consequência, a receita média mensal gerada pelo desembarque de camarão-barba-ruça (R$ 23.400±2.478) é significativamente menor (Teste U, $p = 0,0001$) que a do sete-barbas (R$ 78.752±7.950). Apesar de áreas de ressurgência, como a de Cabo Frio, serem um importante estoque pesqueiro regional (Coelho-Souza et al., 2012), a diminuição da temperatura naquela região causa a emigração da espécie de maior valor comercial e imigração de uma de menor valor, diminuindo a receita gerada pela pesca de arrasto.

CONCLUSÃO

O presente estudo exemplifica pela primeira vez impacto financeiro negativo para a pesca em função da ocorrência de uma ressurgência costeira.

As espécies estudadas colonizam o ambiente em função da temperatura, sendo que o camarão-barba-ruça ocorre em maior abundância durante períodos de menor temperatura, e o camarão-sete-barbas, durante épocas de maior temperatura.

A diferença de tamanho entre as espécies reflete na diferença de preço e, consequentemente, na receita gerada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho-Batista, A., Pantaleão, J.A.F., Castilho, A.L., Costa, R.C.D., 2019. The Cabo Frio upwelling overrides geographical patterns in the population dynamics of the shrimp *Artemesia longinaris* Spence Bate, 1888 (Decapoda: Penaeidae). Mar. Ecol. 40, e12534. https://doi.org/10.1111/maec.12534

Castelao, R.M., Barth, J.A., 2006. Upwelling around Cabo Frio, Brazil: The importance of wind stress curl. Geophys. Res. Lett. 33. https://doi.org/10.1029/2005GL025182

Coelho-Souza, S.A., López, M.S., Guimarães, J.R.D., Coutinho, R., Candella, R.N., 2012. Biophysical interactions in the Cabo Frio upwelling system, southeastern Brazil. Braz. J. Oceanogr. 60, 353–365. https://doi.org/10.1590/S1679-87592012000300008

Copernicus, 2023. Copernicus Marine Data Store. Disponível em: < https://data.marine.copernicus.eu/products >. Acesso em: 19 dez. 2023.

Costa, R.C., Fransozo, A., Freire, F.A.M., Castilho, A.L., 2007. Abundance and Ecological Distribution of the "Sete-Barbas" Shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeoidea) in Three Bays of the Ubatuba Region, Southeastern Brazil. Gulf Caribb. Res. 19. https://doi.org/10.18785/gcr.1901.04

Davanso, T.M., Hirose, G.L., Herrera, D.R., Fransozo, A., Costa, R.C., 2017. Does the upwelling phenomenon influence the population dynamics and management of the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Penaeidae)? Hydrobiologia 795, 295–311. https://doi.org/10.1007/s10750-017-3152-0

Davanso, T.M. [UNESP, 2015. Comparação da dinâmica populacional e identificação dos estoques pesqueiros do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidae) no litoral brasileiro.

IBGE, 2024. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/ >. Acesso em: 18 mai. 2024.

Sancinetti, G.S., Azevedo, A., Castilho, A.L., Fransozo, A., Costa, R.C., 2015. Population biology of the commercially exploited shrimp *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeidae) in an upwelling region in the Western Atlantic: comparisons at different latitudes. Braz. J. Biol. 75, 305–313. https://doi.org/10.1590/1519-6984.11813

Wood, S. N. 2017. Generalized additive models: An introduction with R, 2. ed. CRC Press: Boca Raton.

FONTE FINANCIADORA

Porto do Açu, GNA, Vast Infraestrutura

Painel

Aquicultura e Pesca

1689 - AVALIAÇÃO DA BIOMETRIA DE OSTRAS EM AMBIENTE PORTUÁRIO NO LITORAL MARANHENSE

NIVIA SANDIELE DE MELO SOUSA[1], LIGIA TCHAICKA[2], DEBORA BATISTA PINHEIRO SOUSA[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Email: niviasamelo@gmail.com

Palavras-chave: Biometria de Ostras; Área Costeiros; Monitoramento Ambiental

INTRODUÇÃO

A pressão ambiental causada pelas atividades portuárias é um fator crítico que pode influenciar a saúde e a biologia das populações marinhas, incluindo as ostras. As ostras desempenham um papel ecológico fundamental nos ecossistemas costeiros, atuando como bioindicadores da qualidade da água e contribuindo para a filtragem natural dos ambientes aquáticos (Lopes et al., 2011; Souza; Gonçalves; Vestena, 2022). No entanto, a proximidade de áreas portuárias pode expô-las a poluentes e a mudanças físicas no habitat, afetando seu crescimento e sobrevivência. A partir disso o presente trabalho tem como objetivo realizar avaliar as características biométricas das ostras em ambientes portuários.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em duas áreas do Golfão Maranhense, na Baía de São Marcos, nas comunidades de Rio dos Cachorros (P1) e Porto Grande (P2) e na Baía de São José, no estuário de Pau Deitado (P3) e no píer de São José de Ribamar (P4).

As amostras de ostras foram coletadas manualmente na maré baixa, durante as estações chuvosa e seca. Uma sonda multiparâmetros foi usada para medir a salinidade, o pH e a temperatura da água.

A biometria foi realizada medindo a altura, o comprimento e a largura (Galtsoff, 1964) em milímetros, e o peso total, o peso da carne e o peso das valvas em gramas.

Todas as análises estatísticas foram conduzidas utilizando o programa Past versão 4.16c (Hammer et al., 2001), com os resultados considerados como estatisticamente significativo como o valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas foram realizadas em 4 campanhas, duas em período seco (junho e setembro de 2023) e duas em período chuvoso (janeiro e março 2024), totalizando 80 indivíduos coletados.

As variáveis ambientais, temperatura, salinidade e pH foram aferidas em todos os pontos de coleta. Apenas os valores de pH apresentaram uma diferença significativa ($p < 0.001$) quando comparado o período seco e chuvoso, mas os valores de temperatura e salinidade não apresentaram diferença estatística significativa.

Jones, Johnson e Kelly (2019) em seu trabalho mostrou que as ostras apresentam mais alterações fenotípicas em resposta a baixas salinidades em combinação com temperaturas mais elevadas. Isso sugere que, apesar de nossos dados não mostrarem variações significativas em temperatura e salinidade, mudanças climáticas que aumentem a temperatura poderiam exacerbar os efeitos negativos de baixas salinidades.

Ao realizar o teste de Kruskal-Wallis os resultados apresentaram uma diferença significativa entre a altura dos indivíduos. Indicaram que houve diferença entre os grupos P1 e P2 ($p < 0,001113$), P1 e P4 ($p < 0,007913$), P2 e P3 ($p < 0,0002791$) e P2 e P4 ($p < 0,000318$). Já para o período chuvoso os resultados indicaram uma diferença significativa apenas entre os grupos P1 e P3 ($p > 0,01584$), P1 e P4 ($p < 5,803E-0$), P2 e P3 ($p > 0,04716$) e P2 e P4 ($p > 0,0002242$).

Os resultados sugerem que as áreas portuárias (P1 e P2) apresentam condições ambientais que afetam significativamente o crescimento das ostras em comparação com as áreas não portuárias (P3 e P4). As atividades portuárias provavelmente introduzem poluentes que podem alterar o habitat, e consequente o crescimento das ostras. Durante o período seco, essas diferenças são mais pronunciadas, possivelmente devido à menor diluição dos poluentes (Ferraz, 2023). No período chuvoso, embora as diferenças ainda sejam significativas, as chuvas podem atenuar alguns dos impactos, diluindo poluentes e alterando as

condições ambientais de maneira mais uniforme (Ferraz, 2023).

Foi realizada a análise de correlação entre o peso e as outras medidas biométricas apresentaram um coeficiente de relação (r) maior que 0,6, o que indica que essas medidas possuem uma relação forte, com um $p < 0{,}001$. No caso da Regressão Linear, com a comparação Peso x Altura, o $r^2=0{,}37057$, ou seja, 37% da variação da altura pode ser explicada pelo peso. Quando o comprimento é comparado com o peso, o r2=0,66349, sendo o maior coeficiente de determinação encontrado. E a largura com o peso apresentou um $r^2=0{,}44271$.

CONCLUSÃO

O nosso estudo revelou que as ostras coletadas em ambientes portuários do Golfão Maranhense apresentam variações biométricas significativas que podem ser atribuídas às condições ambientais locais e sazonais. Indicam que há diferenças significativas na condição das ostras entre os pontos de coleta, o que pode refletir os impactos das atividades portuárias nas populações de ostras. A continuidade desse monitoramento é essencial para a gestão sustentável dos recursos marinhos e para a mitigação dos impactos negativos das atividades humanas nas populações de ostras e nos ecossistemas costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferraz, Deborah Ribolli. Avaliação da aplicabilidade de alguns descritores ambientais para monitoramento de manguezais subtropicais no sudeste do Brasil. 2023. Dissertação (Mestre em Auditoria Ambienta) - Universidade Santa Cecília, Santos, 2023.

Galtsoff, Paul Simon. The American oyster, *Crassostrea virginica* gmelin. US Government Printing Office, 1964.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica v. 4, n. 1, 9 p. 2001.

Jones, H R; Johnson, K M; Kelly, M W. Synergistic Effects of Temperature and Salinity on the Gene Expression and Physiology of *Crassostrea virginica*. Integrative and Comparative Biology, v. 59, ed. 2, 2019.

Lopes, Aline et al. Influência do hábitat na estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos associados às raízes de *Eichhornia crassipes* na região do Lago Catalão, Amazonas, Brasil. Acta Amazonica, v. 41, p. 493-502, 2011.

Souza, Nathan Ulian; GONÇALVES, Isabela Cristina Maximowski; VESTENA, Leandro Redin. A influência do uso da terra na diversidade de macroinvertebrados bentônicos de confluências fluviais em Guarapuava, Paraná. Geosul, v. 37, n. 83, p. 166-188, 2022.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA

Painel

Aquicultura e Pesca

1709 - ICTIOFONOSE, DOENÇA GRANULOMATOSA SISTÊMICA EM CAVALO-MARINHO (*Hippocampus reidi*): RELATO DE CASO

CAIO RAMALHO MONTEIRO[1], MATHEUS DE SOUZA GASPAROTTO[2], RENATA ÁVILA OZÓRIO[3], MÔNICA YUMI TSUZUKI[4], MARIA ALCINA MARTINS DE CASTRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UFSC, [4]UFSC, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: monica.tsuzuki@ufsc.br

Palavras-chave: sanidade, seahorse, aquicultura

INTRODUÇÃO

A ictiofonose, uma doença granulomatosa sistêmica causada pelo parasito Ichthyophonus spp., afeta diversas espécies de peixes de água doce e marinho, selvagens e de cativeiro. Causada por um patógeno que se assemelha superficialmente a um fungo e produz esporos e hifas (Kocan et al., 2009). Este presente relato é um caso clínico em cavalo-marinho (*Hippocampus reidi*) infectado por *Ichthyophonus* spp., destacando a importância do diagnóstico histopatológico para a identificação de agentes etiológicos não descritos nessa espécie de peixe produzida e mantida em laboratório de pesquisa.

METODOLOGIA

O caso ocorreu no Laboratório de Peixes e Ornamentais Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LAPOM-UFSC). Uma fêmea de cavalo-marinho (*H. reidi*) de 20 g, selvagem, mantida no laboratório por 4 anos em sistema de recirculação sem filtro UV, temperatura média de 27° C, salinidade 35 ppm, amônia < 0,25 ppm e nitrito < 0,25 ppm. Foi observada em anorexia, prostação, dificuldade para fixação em substrato, flutuabilidade positiva há aproximadamente 7 dias. Durante o exame físico constatou-se perda da integridade da pele e dos ossos, na região dorso-lateral, na altura da bexiga natatória. Um dia após o exame físico, o animal veio a óbito e foram realizados exame radiológicos e histopatologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a macroscopia, a principal alteração encontrada, além da fratura de ossos, foi a perda de transparência de bexiga natatória. O material coletado foi encaminhado para o Laboratório de Patologia do Curso de Medicina Veterinária da UFSC (LABOPAVE). Na análise histopatológica foi constatada na bexiga natatória múltiplas estruturas redondas com diferentes aspectos, eosinofílico e basofílico, compatível com *Ichthyophonus* spp. Junto a essas estruturas observou-se espaços em formato de clava (fendas de colesterol). O tecido das brânquias apresentava áreas focais de material floculado eosinofílico (necrose) entremeado por material puntiforme basofílico. No intestino e nos rins observou-se grande quantidade de material puntiforme basofílico compatível com bactéria, além de perda de arquitetura epitelial. Outros órgãos não mostraram alterações significativas.

A ictiofonose é caracterizada por lesões branco-acinzentadas e granulomas nos órgãos internos após a ingestão de esporos do parasito. Com base na literatura, a resposta do hospedeiro ao parasita é variável. Em algumas outras espécies de peixes, os órgãos internos são afetados com mais frequência do que a pele, e essa infecção interna é evidente como nódulos brancos elevados, muito semelhantes a granulomas ou tuberculose (Kar, 2016). Nesse relato de caso, a presença de *Ichthyophonus* spp. na bexiga natatória, identificada pelas múltiplas estruturas redondas eosinofílicas e basofílicas, é consistente com relatos anteriores de infecção por este parasita em peixes, onde forma lesões granulomatosas em diversos tecidos (Kocan et al., 2004). A necrose observada nas brânquias e pode indicar uma resposta inflamatória aguda e a severidade da infecção, refletindo um estágio avançado da doença. A presença de bactéria no lúmen intestinal e nos rins sugerem uma possível bacteriose. A ausência de alterações significativas em outros órgãos pode indicar que a infecção estava localizada ou em um estágio inicial de disseminação.

CONCLUSÃO

A infecção pelo parasito *Ichthyophonus* spp. demonstrou ser uma doença sistêmica severa com impactos significativos em órgãos internos importantes. Os achados macroscópicos e histopatológicos sugerem que a condição clínica do animal estava ligada principalmente a uma infecção ocasionada por *Ichthyophonus* spp.

associada à infecção bacteriana secundária. A variação na resposta do hospedeiro diante ao agente parasitário ocasionada pelas múltiplas lesões em diferentes órgãos enfatizam a complexidade das interações entre o parasito-hospedeiro e a necessidade de desenvolvimento de novos estudos para que se tenham mais referências para o patógeno e a espécie acometida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kar, B.; Banerjee, S.; Ghosh, K. Histopathological and ultrastructural changes in organs of fishes infected with different parasites. Journal of Parasitic Diseases, v. 40, n. 3, p. 709-718, 2016.

Kocan, R. M.; Hershberger, P. K.; Winton, J. R. Ichthyophonus-like infections in Yukon River chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha*. Journal of Aquatic Animal Health, v. 16, n. 1, p. 58-63, 2004.

Mcvicar, A. H. *Ichthyophonus* and related organisms. In: Woo, P. T. K.; Bruno, D. W. (Eds.). Fish Diseases and Disorders: Volume 3: Viral, Bacterial and Fungal Infections. CABI, 2011.

Rand, T. G.; Cone, D. K.; Odense, P. H. Variations in the prevalence and severity of *Ichthyophonus hoferi* infections in yellowtail flounder (Limanda ferruginea) from Sable Island Bank. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 57, n. 9, p. 1746-1751, 2000.

Souto Neto, J. A. Doenças associadas ao cavalo-marinho *Hippocampus reidi* (Teleostei Syngnathidae) em sistema de cultivo experimental, com ênfase em infecções bacterianas. 2016. 120 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Marinha) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao CNPq - Processo: 407610/2021-9 ("Fatores nutricionais e alimentares chaves associados à qualidade reprodutiva e larval do cavalo-marinho *Hippocampus reidi*").

Painel

Aquicultura e Pesca

1726 - CARACTERÍSTICAS DA PESCA DO BEJUPIRÁ *Rachycentron canadum* (LINNAEUS, 1766) NO LITORAL PARAENSE

FERNANDA LISBOA DUTRA BRAGA[1], RAISSA MARQUES SOUZA[2], ALINE SANTOS ALEXANDRINO[3], GABRIELA GONÇALVES ADRIÃO[4], WAGNER CÉSAR ROSA DOS SANTOS[5], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[6], ANA PATRÍCIA BARROS CORDEIRO[7], ALEX GARCIA CAVALLEIRO DE MACEDO KLAUTAU[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDRAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE(ICMBIO), [8]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO)

Email: bragafernanda761@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia, Recursos pesqueiros, Pesca artesanal

INTRODUÇÃO

Rachycentron canadum (Linnaeus, 1766), conhecido popularmente por "Bejupirá" é um peixe marinho que habita estuários, baías e manguezais (Marceniuk et al., 2021). É uma espécie-alvo de pescarias que ocorrem na região Norte e Nordeste do Brasil. Não é uma espécie ameaçada, no entanto por possuir um elevado valor comercial, ser capturada com uma variedade de apetrechos de pesca, a pesca intensa pode ocasionar o declínio populacional da espécie e, consequentemente, entrar nas listas de espécies ameaçadas.

Partindo do pressuposto, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a pesca do *Rachycentron canadum* praticada no no litoral paraense.

METODOLOGIA

O presente estudo foram monitorados pescarias artesanais e industriais por meio dos desembarques nos portos pesqueiros e dos desembarques na frota comercial em seis municípios costeiros do estado do Pará (Bragança, Curuçá, Marapanim, Santarém Novo, Soure Maracanã) entre o ano de 2013 a 2019.

A caracterização da pesca de *R. canadum* foi efetuada no ato do desembarque pesqueiro nos municípios, efetuando o levantamento das informações acerca da pesca, dentre elas: data da viagem, quantidade de dias de pesca, tipo de embarcação, quantidade de pescadores por embarcação, tipo e características dos apetrechos e volume de pescado capturado.

Com bases nas informações obtidas, foi calculada a captura por unidade de esforço (CPUE) de *R. canadum*, estimada em valome capturado por dias/mar com cada apetrecho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas informações levantadas, verificou-se que o desembarque de *R. canadum* ocorreu em apenas três dos seis municípios monitorados (Bragança, Curuçá e Maracanã). Acerca da pesca, verificou-se *R. canadum* não é a principal espécie-alvo das pescarias, mas possui grande volume de captura. A pesca ocorre em média de oito dias (min: 1 dia; máx.: 17 dias). Ao todo foram relatadas quatro tipos de embarcações nas pescarias que continha *R. canadum*, dentre elas: barco de médio porte (BMP), barco de pequeno porte (BPP), barco industrial (BIN) e voadeira (CAM). Entre as artes de pesca utilizada na captura das espécies, verificou-se o uso de mais de um tipo de apetrecho, dentre eles estão, armadilhas (curral), linha (boinha, caique, espinhel, linha de mão e pargueira), rede de emalhe (caçoeira, gozeira, pescadeira e serreira) é por ultimo a mista, com a utilização demais de um apetrecho (espinhel e emalhe).

A pesca de *R. canadum* utilizando armadilhas possui CPUE média de 7,69 kg por dias/mar, variando entre 0,46 kg e 28,10 kg. A CPUE da captura de *R. canadum* utilizando linhas é de 8,47 kg por dias/mar, variando entre 0,41 kg e 64,66 kg. A CPUE da captura de *R. canadum* utilizando rede de emalhe é de 9,19 kg por dias/mar, variando entre 0,25 kg e 119,00 kg. E por fim, a CPUE da captura de *R. canadum* utilizando mais de um tipo de apetrecho é de 10,03 kg por dias/mar, variando entre 1,42 kg e 26,66 kg. Entre os anos do monitoramento, o volume médio de captura de *R. canadum* é 5.105,6 kg, com maior volume em 2016, com 6.556 kg e menor em 2019, com 3.011 kg. A CPUE média nesse período foi de 8,81 kg por dias/mar. Por mais que a diferença entre o volume de captura entre os anos de 2016 e 2019, a CPUE

nos respectivos anos foi de 8,89 kg por dias/mar e 8,92 kg por dias/mar, estando acima da média do período todo. Os apetrechos abordados no presente trabalho são os mesmos usados em outras regiões na Amazônia brasileira. *R. canadum* é uma espécie que tem um alto valor comercial e que não se encontra na lista de espécies ameaçada, no entanto, devido a variedade de apetrechos utilizados na sua pesca, é necessário um monitoramento do desembarque objetivando a conservação da espécie.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o bejupirá não é a espécie alvo principal nos municípios monitorados, no entanto é um importante recurso pesqueiro da costa Norte brasileira. É uma espécie que apresenta desembarque em três municípios (Bragança, curuça e maracanã) e na sua pesca são utilizadas diversos tipos de embarcações (BMP, BPP, BIN e CAN). Além disso são utilizadas diversas artes de pesca, entre armadilha (curral), linha (Anzol e linha, boinha, caçoeira, caique, pargueira), rede de emalhe (caçoeira, gozeira, pescadeira e serreira) e utilização demais de um apetrecho (espinhel e emalhe).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Marceniuk, A. P., Caires, R. A., Carvalho-Filho, A., Rotundo, M. M., Santos, W. C. R. D., & Klautau, A. G. C. D. M. (2021). Peixes teleósteos da costa norte do Brasil. Museu Paraense Emílio Goeldi.

Santos, R.A.; Rodrigues, A.M.T.; Dario, F.D.; Alves, J.A.; Vianna, M.; Silva, M.H.; Rezende, S.M.; & Santos, V.L.M. 2018. *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. Brasília: ICMBio. p. 26-29.

Painel

Aquicultura e Pesca

1735 - ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE LA SARDINA (*Sardinella aurita*) EN EL NORORIENTE DE VENEZUELA

KATIANA CEDEÑO[1], HERNAN MARIN[2], ELIZABETH MACHADO[3], FELIENE RODRIGUEZ[4]

[1]CENTRO DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [2]CENIPA, [3]CENIPA, [4]CENIPA

Email: katianac7@gmail.com

Palabras clave: Huevos de Sardina, estadios gonadales, Venezuela

INTRODUCCIÓN

La evaluación y administración de recursos pesqueros requieren de diversas fuentes de información sobre las poblaciones explotadas con el objeto de estimar la abundancia poblacional y determinar los niveles de explotación a los que están sometidos los recursos pesqueros. Así, la sardina (*Sardinella aurita*) es una especie pelágica costera, explotada artesanalmente desde hace más de 70 años en la región nororiental de Venezuela a la que se le ha determinado su época de desove en base al desarrollo ovárico y a través de la recolección de huevos.

METODOLOGÍA

Con el objetivo de evaluar los aspectos reproductivos de esta especie, se fijaron estaciones en zonas estratégicas en el nororiente de Venezuela, como Santa Fe, golfo de Cariaco, oeste de la Península de Araya, Guaca, Morro de Puerto Santo, alrededores de Coche, alrededores de Manzanillo y cercanías de La Isleta para la colecta de muestras ictioplanctónicas, a bordo de embarcación tipo peñero con red estándar para captación de zooplancton, durante los meses de septiembre 2022 a diciembre 2023. Además, se hicieron análisis de dinámica reproductiva examinando ejemplares de sardina y determinando estadios de madurez a través de la observación macroscopica de las gónadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La densidad de huevos de sardina se analizó en las costas de Nueva Esparta y del estado Sucre (nororiente de Venezuela), encontrándose la mayor abundancia promedio en enero (2487 huevos/1000 m-³, +/- 1129) y julio (1474 huevos/1000 m-³, +/- 699), siendo en enero más intenso el desove que en el mes de julio. En general, las zonas donde se registraron las mayores abundancias de huevos fueron Morro de Puerto Santo (1770 huevos/1000 m-³, +/- 427) en el estado Sucre y en las cercanias de Manzanillo en el estado Nueva Esparta (1206 huevos/1000 m-³, +/- 427). En el estado Sucre en su mayoría se encontraron organismos en estadio I. Para el último cuatrimestre del 2023 se registraron valores considerables para el estadio III, es decir, ejemplares maduros, siendo diciembre donde se encontró el mayor número de sardinas donde se identificó este estadio. Sin embargo, en el estado Nueva Esparta, se registraron durante todo el estudio hasta diciembre 2023 organismos en desove, con un porcentaje significativo de organismos maduros en marzo. La observación de sardinas desovando durante todo el año en Nueva Esparta evidencia que la especie presenta una maduración continua y un desove parcelado coincidiendo con lo registrado por Ramírez y Huq (1986) y Freón et al. (1997). En el caso de Sucre uno de los porcentajes de sardina desovando coincidió con las mayores abundancias de huevos en enero, este comportamiento concuerda con lo registrado por Ramírez y Huq (1986), debido quizás a que la especie es capaz de adecuar el desove con eventos ambientales generadores de productividad biológica como la surgencia.

CONCLUSIONES

El estudio realizado lleva a corroborar que la mayor actividad reproductiva de la sardina en el nororiente de Venezuela está dada en el primer trimestre del año, aspecto que se pudiera tomar como señal para mantener el periode de veda ya establecido, considerando que el desove puede prolongarse hasta finales de este primer trimestre.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Freón, P., M. El Khattabi, J. Mendoza and R. Gumán (1997).

Painel

Aquicultura e Pesca

1736 - DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E BIOLOGIA POPULACIONAL DO CAMARÃO FERRINHO *Rimapenaeus constrictus* (STIMPSON, 1871) (DECAPODA: PENAEIDAE) NA COSTA DE ILHÉUS, BAHIA, BRASIL

RENZO GONÇALVES TAVARES[1], FERNANDA JORDÃO GUIMARÃES[2], LUCAS REZENDE PENIDO PASCHOAL[3], ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ (UESC), [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP) – CAMPUS JABOTICABAL, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC

Email: renzo_tavares@hotmail.com

Palavras-chave: batimetria, bycatch, fatores ambientais, pesca de arrasto

INTRODUÇÃO

Rimapenaeus constrictus apresenta ampla distribuição latitudinal no Oceano Atlântico, estando presente desde a Nova Escócia (Canadá) até Santa Catarina (Brasil) (Pérez-Farfante & Kensley, 1997). No litoral de Ilhéus (Bahia), é constantemente registrado nos descartes da pesca de arrasto do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus* spp.) (Vasques et al., 2003), uma vez que não apresenta valor comercial, devido ao tamanho diminuto em relação a espécie-alvo. Nosso objetivo foi avaliar a influência dos fatores ambientais em sua distribuição espaço-temporal, além de analisar aspectos da sua biologia populacional, como a distribuição por classes de tamanho e a proporção sexual na costa de Ilhéus (Bahia).

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas mensalmente, entre fevereiro de 2010 e fevereiro de 2011, em três pontos no estuário do Rio Almada (superior, médio e inferior) e ao longo de um transecto adjacente à sua foz e perpendicular à costa. Foram amostradas as isóbatas de 5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 m. Os arrastos foram realizados no período diurno com duração de 30 minutos, sendo conduzidos a bordo de uma embarcação de pesca (saveiro médio) equipada com redes do tipo "double-rig". Amostras de água de fundo e do sedimento foram coletadas em cada ponto amostral antes do início do arrasto, utilizando-se, respectivamente, uma garrafa tipo van Dorn e um pegador de fundo tipo van Veen. Após cada arrasto, o material biológico coletado foi triado a bordo, armazenado em gelo picado e levado para o laboratório, onde foram identificados, sexados, quantificados e mensurados (comprimento de carapaça - CC). A biologia populacional foi analisada por meio da análise da distribuição de frequência de machos e fêmeas, em classes tamanho e a proporção sexual por meio do teste de qui-quadrado ($\chi 2$ - α: 0,05) com a proporção esperada de 1♀:1♂. As análises foram realizadas no software R 3.3.1. (R Core Team, 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 296 indivíduos, sendo 65 machos, 228 fêmeas e 3 indeterminados. Quanto à distribuição espacial, nenhum espécime foi capturado nas três seções amostradas no estuário do Rio Almada, esta ausência pode ser explicada pelo fato de *R. constrictus* ser uma espécie estenohalina, adaptada a ter um ciclo de vida exclusivamente oceânico (Dall et al., 1990). Os animais foram significativamente mais abundantes nas profundidades de 25 e 30m, é isso pode estar associado a maiores salinidades e também às características do sedimento.

A distribuição dos peneídeos está diretamente associada às características do sedimento em que se encontram, muitos camarões se enterram como uma forma de escapar dos predadores e poupar energia (Bauer, 2023). No presente estudo foi possível observar a maior abundância de *R. constrictus* em substratos compostos principalmente por frações mais finas como argila e silte. Em contrapartida, trabalhos anteriores conduzidos na costa sudeste do Brasil apontaram uma preferência por fundos de areia fina (Costa & Fransozo, 2004; Hiroki et al., 2011).

Temporalmente, as maiores abundâncias foram registradas entre março e junho de 2010, com pico em abril, sendo pouco abundantes ou até mesmo ausentes nos demais meses. Tal pico pode estar diretamente relacionado com maiores índices de temperatura, visto neste mês foi registrado a maior temperatura da água, sendo um fator ambiental altamente relevante na distribuição temporal dos peneídeos, estando diretamente relacionado com a

dinâmica de alimentação, crescimento, reprodução e deslocamento (Dall et al., 1990).

Quando comparadas aos machos (10,55 ± 1,10 mm), as fêmeas apresentaram CC médio significativamente superior (14,39 ± 2,26 mm), o que é considerado um padrão morfométrico esperado para camarões peneídeos (Boschi, 1989). Esse dimorfismo está relacionado à otimização do sucesso reprodutivo, pois fêmeas maiores tendem a produzir mais ovócitos e a serem mais efetivas na reprodução (Ren et al., 2020). Quanto a proporção sexual verificou-se que as fêmeas foram significativamente mais predominantes em relação aos machos (3,51♀:1♂), diferindo do padrão proposto Fisher (1930) (1♀:1♂), mas já esperado para essa espécie visto que é padrão comum para crustáceos marinhos de acordo com Wenner (1972), que associou este desvio a favor das fêmeas a fatores relacionados ao ciclo de vida, como taxas diferenciais de crescimento, migração e mortalidade entre os sexos.

CONCLUSÃO

A espécie não foi registrada no estuário do Rio Almada, sendo significativamente mais abundante em áreas com profundidades entre 25 e 30m, podendo estar associado a maiores valores de salinidade e as características do sedimento. Temporalmente, as maiores abundâncias foram registradas nos meses mais quentes. Em relação a biologia populacional, as fêmeas foram mais abundantes e maiores quando comparadas aos machos, um padrão já esperado para camarões peneídeos. Mais estudos são necessários para avaliar principalmente, a biologia reprodutiva, crescimento e longevidade desses camarões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bauer, R.T. 2023. Shrimps: Their Diversity, Intriguing Adaptations and Varied Lifestyles. Fish & Fisheries Series. 42. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20966-6

Boschi, E.E. 1989. Biología pesquera del langostino del litoral patagonico de Argentina (*Pleoticus muelleri*). Instituto Nacional de Desarrollo Pesquero (INIDEP), 71p.

Costa, R.C. & Fransozo, A. 2004. Abundance and ecologic distribution of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Crustacea: Penaeidae) in the northern coast of São Paulo State, Brazil. Journal of Natural History. 38(7), 901- 912. https://doi.org/10.1080/0022293021000046441

Dall, W., Hill, B.J., Rothilsberg, P.C., Staples, D.J. 1990. The biology of the Penaeidae. in: Blaxter, J.H.S. and Southward, A.J. (eds), Advances in Marine Biology, 27. Academic Press, San Diego, 489p.

Fischer, R.A. 1930. The genetical theory of natural selection. 2d rev. Doven (Ed), New York, 1958, 291p.

Hiroki, K. A. N., Fransozo, A., Costa, R.C., Castilho, A.L., Shimizu, R.M., Almeida, A.C., Furlan, M. 2011. Bathymetric distribution of the shrimp *Rimapenaeus constrictus* (Stimpson, 1874) (Decapoda, Penaeidae) in two locations off the southeastern Brazilian coast. Marine Biology Research, 7(2), 176-185. https://doi.org/10.1080/17451000.2010.489614

Perez-Farfante I. & Kensley B.F. 1997. Penaeids and Sergestoid Shrimps and Prawns of the World: Keys and Diagnoses for the Families and Genera. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 233p.

R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. < https://www.R-project.org/. > (acessado 18 de abril de 2024).

Ren, S., Mather, P.B., Tang, B., Hurwood, D.A. 2020. Comparison of reproductive performance of domesticated *Litopenaeus vannamei* females reared in recirculating tanks and earthen ponds: an evaluation of reproductive quality of spawns in relation to female body size and spawning order. Frontiers in Marine Science 7:560. https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00560

Vasques, R.O.R., Almeida, A.O., Coelho, P.A., Cuevas, J.M., Couto, E.C.G. 2003. A previous list of Dendrobranchiata from shrimp trawlings in Ilhéus, Bahia, Brazil. Nauplius. 11(2), 115–121.

Wenner, A.M. 1972. Sex ratio as a function of size in marine crustacea. The American Naturalist 106, 321-350.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

Programa de Pós-Graduação em Zoologia (PPGZOO - UESC)

Laboratório de Ecologia Bêntica (LEB - UESC)

Painel

Aquicultura e Pesca

1738 - SUMERGIRNOS EN LA PESCA ARTESANAL DE LA PALOMA

RUBEN IGNACIO SANTILLAN[1], CLARA GONZALEZ[2], PRISCILA HERNÁNDEZ[3], FRANCISCO MALFATTI[4], XIMENA ALEJANDRA LAGOS MIRANDA[5], GASTÓN MARTÍNEZ[6], BEATRIZ YANNICELLI[7], CECILIA LAPORTA[8], MARIA EUGENIA FROS[9]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, [3]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE (CURE) - UDELAR, SEDE ROCHA, URUGUAY., [4]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE (CURE) - UDELAR, SEDE ROCHA, URUGUAY., [5]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [6]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [7]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA., [8]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE (CURE) - UDELAR, SEDE ROCHA, URUGUAY., [9]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE

Email: rignaciosantillan@gmail.com

Palabras clave: Trayectorias socio históricas, Cultura, Pesca artesanal, Patrimonio vivo

INTRODUCCIÓN

En Uruguay las definiciones legales de la pesca artesanal, como actividad económica, permiten un desarrollo dinámico y contrastante de los ejes de producción, organización y redistribución dentro del territorio. En Uruguay, la pesca artesanal es una actividad multiespecífica cuya importancia se encuentra escasamente visibilizada en términos socio-económicos. En La Paloma existe una larga historia de pesca de pequeña y gran escala cuyos vínculos y relación con la configuración actual del sector artesanal, están poco analizados. A través del relevamiento de situación actual e historia oral, este trabajo busca aportar a la re-apropación histórica de la pesca artesanal local.

METODOLOGÍA

Se generó un enfoque que combina estrategias cualitativas que resultan útiles para analizar fenómenos complejos, describir comunidades y su interacción entre ellos y con el ambiente en el que se encuentran. En primer lugar se realizaron entrevistas semi-estructuradas a trabajadores/as activos en alguna de las actividad que involucra el sistema pesquero de la zona, a veces familias, lo que nos permite acercarnos a conocer las diferentes realidades (enmalladores, pescadores independientes, pescadores asalariados, patrón de pesca, puestos de venta). Por otro lado se realizaron entrevistas a ex pescadores de las antiguas fábricas. Por último, la recolección de datos bibliográficos, diarios, revistas, entre otros para generar insumos que aporten a la reconstrucción histórica de la pesca artesanal de La Paloma. Además, se realizó un diagnóstico en territorio a partir de visitas periódicas al Puerto de La Paloma en el que se analizaron zafras, proceso de trabajo en mar, en el puerto y las vulnerabilidades laborales y de género actuales.

Por otro lado se han realizado actividades de extensión con centros educativos y en actividades populares locales para intercambiar sobre estos aspectos y dar a conocer la complejidad del sector a la comunidad local.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde la fundación de La Paloma (1874), la pesca artesanal en La Paloma transitó por diferentes etapas, siendo escasamente considerada en la planificación nacional. Hasta 1969, el estado Uruguayo asumió gran parte de la producción, proceso y comercialización de la pesca industrial. En este contexto, la pesca artesanal transitó un período de auge desarrollando productos tanto para consumo interno como para exportación. En La Paloma se destaca el procesamiento en fábricas como Barrere y La Pampa, posteriormente el 1969 con el proceso de desarrollo pesquero industrial, la pesca artesanal quedó relegada y fue subsidiaria de la pesca industrial. La remodelación del puerto y la instalación de fábricas industriales a principios de 1980's en La Paloma, como Industrial Pesquera La Paloma, Cupesca y Astra S.A (estas instaladas en el puerto) generaron el primer desplazamiento de pescadores artesanales que vivían en el puerto. Este proceso implicó la ocupación de empleados de la pesca artesanal en diferentes etapas del proceso pesquero, desde la captura hasta el procesamiento en fábricas. Este proceso de desarrollo industrial muestra signos de colapso hacia 1993 con el cierre de Astra y el consecuente impactos socioeconómicos a nivel local. En este período se produjo el segundo desplazamiento de pescadores artesanales hacia un barrio cooperativo lejos de la costa, Barrio Parque.

La desestructuración socioeconómica de la pesca artesanal permitió el desarrollo de intermediarios o armadores adquiriendo barcas artesanales y

concentrando los medios de producción. Desde entonces, la pesca artesanal depende de pocos armadores que concentran barcas con alta capacidad tecnológica y productiva, que comercializan las capturas de manera directa a fábricas exportadoras en otros departamentos con escaso procesamiento.

Actualmente la pesca artesanal genera y demanda una gran cantidad de trabajadores, entre 6 y 40 personas por barca dependiendo de la cantidad de captura realizada. Previamente el preparado de las artes de pesca también demanda un número similar de personas en caso de la pesca con enmalle, para la pesca con palangre este número puede ascender a más de 10, siendo principalmente mujeres.

En este contexto todos los trabajadores de la pesca artesanal trabajan como empleados de pescadores independientes. Se percibe que hay invisibilización del sector artesanal, este carece de una estructura gubernamental que lo respalde ya que la entidad que trabaja con la pesca artesanal está abocado exclusivamente a la explotación del recurso y no tiene en cuenta la complejidad del sistema.

CONCLUSIONES

La pesca artesanal en La Paloma, es un sistema socioecológico escasamente visibilizado en el territorio palomense. En su trayectoria histórica el proceso de dejar de lado en pos de desarrollo industrial contribuyó a este proceso invisibilizado en el que se ignoran tanto el rol de empleados como entre los diferentes actores de la cadena productiva. Al construir la línea del tiempo nos encontramos realizando entrevistas donde los propios pescadores no lograban reconocer a sus pares en la cadena de valor de la pesca artesanal. Se considera necesario revalorizar y visualizar esta actividad socio productiva de importancia en el desarrollo local.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Defeo, O., Horta, S., Carranza, A., Lercari, D., de Álava, A., Gómez, J., Martínez, G., Lozoya, J. P. & Celentano, E. (2009) Hacia un Manejo Ecosistémico de Pesquerías. Áreas Marinas Protegidas en Uruguay. Facultad de Ciencias-DINARA, Montevideo, 122.

Delfino, E., O. Santana & G. Fabiano (2006) La pesca artesanal en La Paloma (Rocha, Uruguay): período 1999- 2001. Pp. 567-575. In: R. Menafra, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino & D. Conde (eds.) Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. VIDA SILVESTRE URUGUAY (Sociedad Uruguaya para la Conservación de la Naturaleza), Montevideo, Uruguay

Etchebehere, C., Galli, O., Geymonat, Mendy, M., Morales, S., Norbis, W. (2018). Coproducción de conocimiento con los trabajadores del sectorpesquero. Una experiencia de investigación y extensión. Montevideo: Extensión Libros-Colección Cassina. Recuperado de http://www.niepu.ei.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2019/09/LIbro-pesca-pdf-con-tapa-y-contratapa.pdf

Gadino González, I. (2011). Análisis de la ocupación territorial de la zona costera y sus efectos ambientales: sector oeste del balneario La Paloma.

Galli O (2007). La pesca en el Uruguay: un modelo agotado. REDES Amigos de la Tierra Uruguay - Programa Uruguay sustentable. Montevideo, Uruguay.

Galli, O. (2005) Pesca Sustentable y Soberanía Alimentaria en Uruguay. Un modelo para armar. Redes Amigos de la Tierra Uruguay-Programa Uruguay Sustentable. Montevideo. 15 pp.

Galli, O., Geymonat, J., & Mendy, M. (2022). El complejo pesquero uruguayo: un modelo agotado. Trabajo y Sociedad, 23 (38): 97-118.

Lagos, X. (2015) Instrumentos de certificación para la sustentabilidad socioproductiva de la pesca artesanal del Municipio de La Paloma. Tesis de Maestría en Manejo Costero Integrado, Universidad de la República, Uruguay. 136 pp.

Nión, H. 2018. Breve historia de la pesca en Uruguay. Revista Naval, (85): 9-22. http://revistanaval.com.uy/revista/186/numero-85

FUENTES DE FINANCIACIÓN

CSEAM- Fortalecimiento de Trayectorias Integrales

Painel

Aquicultura e Pesca

1742 - A PESCA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS: A SITUAÇÃO DA PESCA DA PIRAPEMA (*Megalops atlanticus* VALENCIENNES, 1847) NO LITORAL PARAENSE

GABRIELA GONÇALVES ADRIÃO[1], FERNANDA LISBOA DUTRA BRAGA[2], LUCAS MARTINS FREITAS[3], WAGNER CÉSAR ROSA DOS SANTOS[4], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[5], ANA PATRÍCIA BARROS CORDEIRO[6], ALEX GARCIA CAVALLEIRO DE MACEDO KLAUTAU[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE RURAL FEDERAL DA AMAZONIA, [4]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE(ICMBIO), [7]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO)

Email: gabriela.adriao@discente.ufra.edu.br

Palavras-chave: Amazônia, Recursos pesqueiros, Pesca artesanal

INTRODUÇÃO

Megalops atlanticus Valenciennes, 1847, conhecido popularmente como "pirapema", é um peixe que habita a região costeira do Atlântico ocidental e oriental. É uma espécie-alvo de pescarias que ocorrem nas região norte e nordeste do Brasil. O declino no desembarque da espécie nas ultimas década fez com que *M. atlanticus* entrasse na lista de espécies ameaçadas publicados pelo Ministério do Meio Ambiente em 2018, sendo categorizada como "Vulnerável (VU)". Partindo do exposto, o presente estudo tem como objetivo caracterizar a pesca da pirapema (*Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847) no litoral paraense.

METODOLOGIA

O presente estudo monitorou o desembarque de *M. atlanticus* em seis municípios costeiros do estado do Pará (Soure, Curuçá, Santarém Novo, Bragança, Maracanã e Marapanim) entre os anos 2013 e 2019. A caracterização da pesca de *M. atlanticus* foi efetuada no ato do desembarque pesqueiro nos municípios, efetuando o levantamento das informações pertinentes, dentre elas: tipo de embarcação, dia de saída e chegada da embarcação, arte de pesca utilizada, quantidade de pescadores por embarcação e volume capturado. Deste modo, caracterizou-se o tipo de embarcação e apetrechos utilizados na pesca de *M. atlanticus*. Com base nessas informações, calculou-se a captura por unidade de esforço (CPUE) da espécie em cada município. Deste modo, analisou-se a CPUE da pesca de *M. atlanticus* por tipo de embarcação e apetrecho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas informações levantadas, verificou-se que a pesca de *M. atlanticus* ocorrem em média em 6 dias mar. Ao todo utiliza-se quatro tipos de embarcação: canoa a remo, voadeira, barco pequeno e balsa. Dentre as artes de pesca utilizadas na pescaria, evidenciou-se o uso de mais de um tipo de apetrecho, dente eles: curral, espinhel, rede. A pesca de *M. atlanticus* utilizando canoa a remo é realizada em média com três pescadores, podendo ser efetuada nos currais de pesca durante a maré baixa ou com uma unidade de rede de emalhar de 330 a 500 m de comprimento e sua CPUE média é de 23,2 Kg dia/mar. A pesca utilizando a voadeira é realizada em média com três ou quatro pescadores, podendo ser efetuada com rede de emalhar de 660 a 2800 m de comprimento ou com espinhel contendo de 150 a 2300 anzóis e sua CPUE média é de 42,6 Kg dia/mar com rede e 24,1 Kg dia/mar com anzol. A pesca em barco pequeno é realizada em média com quatro ou cinco pescadores, podendo ser efetuada com rede de emalhar de 400 a 10.000 m de comprimento ou com espinhel contendo de 250 a 2500 anzóis e sua CPUE média é de 18,6 Kg dia/mar com rede e 38,6 Kg dia/mar com anzol. A pesca em balsa é realizada em média com três pescadores, podendo ser efetuada nos currais de pesca durante a maré baixa, com rede de emalhar de 150 m de comprimento ou com espinhel contendo de 150 a 2500 anzóis, sendo a CPUE média no curral de 21 Kg dia/mar e com espinhel ou rede 9,0 Kg dia/mar.

Ao longo dos anos a pesca de *M. atlanticus* indicou CPUE média de 21,3 kg por dias/mar. Santos, indicou um declínio de 60% no desembarque de *M. atlanticus* (FAO, 2013).

Neste contexto, Santos et al. (2018) citam que no Brasil não existem medidas específicas voltadas para a conservação de *M. atlanticus*. No entanto os autores mencionam que as medidas de manejo voltadas à espécie devem incluir ações como o estabelecimento de período de defeso, regulamentação de tamanho mínimo de captura e

cotas individuais direcionadas à pesca artesanal. No entanto, mesmo que medidas preventivas de conservação da espécie sejam implementadas, as alterações no ambientes estuarinos – habitat natural e local de reprodução da espécie –, implicará em uma impossibilidade da recuperação dos estoques de *M. atlanticus*.

CONCLUSÃO

Este estudo caracterizou a pesca de *Megalops atlanticus* praticada no litoral paraense, por mais que a espécie não seja o principal recursos pesqueiro da região, o esforço sobre o conhecimento de sua pescaria é primordial pois trata-se de uma espécie ameaçada. Deste modo, é essencial a perpetuação e ampliação dos esforços para o monitoramento e medidas de manejo direcionado a espécie *Megalops atlanticus* visto que não existem medidas específicas voltadas para a conservação da espécie no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO. 2013. Fisheries Statistics: Global Capture Production 1950-2010. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Santos, R.A.; Rodrigues, A.M.T.; Dario, F.D.; Alves, J.A.; Vianna, M.; Silva, M.H.; Rezende, S.M.; & Santos, V.L.M. 2018. *Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI - Peixes. Brasília: ICMBio. p. 26-29.

SEAP, Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca/PR. 2006. Monitoramento da atividade pesqueira no litoral do Brasil. Relatório técnico final.

Painel

Aquicultura e Pesca

1748 - PRODUÇÃO DE MICROALGAS NO LABORATÓRIO DE MOLUSCOS MARINHOS - LMM - UFSC PARA A SAFRA 2023 - 2024 NO PROJETO "APOIO À SUSTENTABILIDADE DA CADEIA DE PRODUÇÃO DE MOLUSCOS BIVALVES"

JULIANA HÖSEL DE CARVALHO[1], LAURA COLLOR FLECK[2], VINÍCIUS MIKIO SUZUKI[3], GABRIEL FILIPE FARIA GRAFF[4], GILBERTO JOSÉ PEREIRA ONOFRE DE ANDRADE[5], ALEXANDRA INÊS DOS SANTOS[6], JAQUELINE MANOEL ARAÚJO[7], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: julianahcarvalho@hotmail.com

Palavras-chave: microalgas, moluscos marinhos, moluscos bivalves, ostras, maricultura, aquicultura

INTRODUÇÃO

As microalgas são organismos aquáticos unicelulares do grupo dos fitoplânctons, que podem ser cultivadas em produções aquícolas. No Brasil, os cultivos são voltados para produção de biomassa, fabricação de biocombustíveis e uso farmacêutico, e poucos lugares produzem como alimentos para aquicultura. O Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LMM-UFSC) produz microalgas como fonte de alimento para todos os ciclos de vida dos moluscos, de larvas a até animais adultos (reprodutores) e também para as pesquisas científicas. Este estudo teve como objetivo descrever e avaliar os sistemas de cultivo de microalgas marinhas do LMM – UFSC.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado no setor de microalgas do LMM - UFSC entre nov/23 - maio/24. Foram utilizadas as microalgas flageladas *Pavlova* sp., *Isochrysis* sp. e a diatomácea *Chaetoceros* sp. disponíveis no cepário do laboratório. Para a cultura das microalgas, foram utilizados 250 mL de meio de cultura F/2 de Guillard em erlenmeyers, e 25 mL do inóculo. Após 5 a 7 dias, estes foram transferidos para garrafões de 5 L. Em 4 dias, foram transferidos para bolsas plásticas de 100 L, sendo cultivados por 6 dias, correspondente a fase exponencial de crescimento populacional. Cada bolsa foi utilizada a cada 4 dias, quando espera-se que atinjam a fase estacionária novamente. Após cada coleta, são adicionados água e nutrientes, constituindo o sistema semi-contínuo. As microalgas também foram cultivadas em tanques de fibra de vidro de 4.000 L em sistemas estáticos, onde são utilizadas totalmente após 3-4 dias. Para ambos os sistemas foram utilizados água marinha, aeração constante com injeção de CO_2 e mantidas à temperatura ambiente entre 21 a 22 ºC e sob iluminação artificial. Foi utilizado solução de nutrientes de nitrato e fosfato para os tanques, ou Conway para as bolsas, e feito adição de sílica no cultivo de diatomáceas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A safra 2023–2024 ainda não terminou, mas promete recorde, com aproximadamente 51.705.000 de sementes de bivalves entregues aos produtores até o presente momento. Esse volume e o sucesso de produção de sementes se deve grandemente ao sucesso de produção do principal e único alimento desses animais mantidos em laboratório, as microalgas. A seguir serão descritos os dois sistemas de cultivos de grande volume utilizados no LMM-UFSC. A capacidade atual do setor de microalgas é de 88 mil litros no sistema estático e 8 mil litros no sistema semi-contínuo. Nesta safra, o setor forneceu, diariamente para alimentação dos moluscos bivalves cultivados no laboratório, 22 mil litros de microalgas provenientes do sistema estático e entre 120 e 240 litros provenientes do sistema semi-contínuo. Sendo o semi-contínuo um sistema mais fechado e inócuo do que o estático (onde os tanques são abertos), a prioridade de uso dessas microalgas são para os animais nas fases iniciais de cultivo, menos resistentes a possíveis contaminações. O monitoramento dos parâmetros como pH e temperatura são muito influentes na multiplicação de células, pois o pH é uma medida indireta da quantidade de CO_2 e influenciam a taxa de fotossíntese, disponibilidade de nutrientes e velocidade de metabolismo. A média (mínimo - máximo) das medidas de pH no sistema estático foi de 8,55 (6,11-10,28), enquanto do sistema semi-contínuo foi de 7,38 (5,62-9,83). E a temperatura para os tanque foi 22,51ºC (18,80-29,10), e para as

bolsas foi 22,30ºC (20,60-24,20) A média de duração dos cultivos no sistema estático (tanques) foi de 3,42 dias, adotado principalmente por haver maior probabilidade de contaminação em tanques com maiores dias de cultivo, por apresentarem contato direto com o ambiente externo. No sistema de cultivo semi-contínuo (bolsas), a média foi de 19,85 dias de duração do cultivo para bolsas contendo *Isochrysis* sp. e de 21,12 dias para *Pavlova* sp. Para bolsas contendo *Chaetoceros* sp., a média foi de 16,07 dias. Essa menor duração para as microalgas diatomáceas pode ser devido sua carapaça de sílica, que exige dessa espécie maior gasto para sua formação. A contagem de microalgas nas bolsas foi em média 793,36 x 104 cél/ml, sendo a densidade média das espécies flageladas (931,66 x 104 cél/ml) maior que a da diatomácea Chaetoceros sp (de 538,69 x 104 cél/ml).

CONCLUSÃO

O setor de microalgas do LMM - UFSC produz com sucesso o volume necessário para a alimentação dos moluscos bivalves. As espécies *Pavlova* sp. e *Isochrysis* sp. obtiveram maior duração no cultivo em sistema semi-contínuo e também maior média de densidade. Para as diatomáceas, a duração e densidade de cultivo de muitas bolsas tiveram desempenho similar às flageladas; porém, em média, tiveram desempenho inferior. Esses resultados indicam que são necessários mais estudos, principalmente para a microalga *Chaetoceros* sp. para que o seu potencial de cultivo seja alcançado, principalmente tendo em vista serem as microalgas com maior demanda no LMM–UFSC.

Painel

Aquicultura e Pesca

1756 - POTENCIAL PRODUTIVO DE *Ulva ohnoi* EM SISTEMA SATS: O COMEÇO IMPORTA?

LUANA DE AZEVEDO AIMI[1], MILENA DREHMER MENEZES[2], SANTOS GOLÇALVES MAGAGNIN[3], BIANKA COSTA ZIMMER[4], BRUNA LAYSA DREWS[5], GABRIEL DE SOUZA RISTOW[6], KAOÃ MATH BARBOSA[7], PAULO ANTUNES HORTA JUNIOR[8], LEONARDO RUBI RORIG[9], EDUARDO DE OLIVEIRA BASTOS[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIV FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UFSC, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Email: luanadeazevedoaimi@gmail.com

Palavras-chave: alga; cultivo; produtividade; biomassa

INTRODUÇÃO

A busca por produção de biomassa em sistemas altamente produtivos que consomem poucos recursos, como espaço e tempo de produção, uma necessidade crescente. Para suprir essa demanda, sistemas inovadores que se utilizam de princípios da aquicultura moderna e biotecnologia utilizando macroalgas marinhas, têm apresentado resultados promissores (Castelar et al., 2014). Entre esses sistemas destaca-se o Seeded Algal Turf Scrubber (sATS), um "tapete" de algas semeadas em uma malha sob uma rampa inclinada. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da densidade inicial de células reprodutivas de *U. ohnoi* inoculadas na produção de biomassa em sistema sATS.

METODOLOGIA

Após coleta, as algas foram limpas e induzidas à reprodução através de cortes dos talos e lavagens com água destilada. Após 5 dias, as células reprodutivas foram contadas utilizando câmara de Neubauer e distribuídas em triplicatas nos 15 sATS, utilizando cinco concentrações (C1=3.142; C2=1048; C3=348; C4=116; C5=39 células/mL). Seguindo Salvi (2021), durante 42 dias, os tapetes de algas foram mantidos com irradiância de 180 ± 10 µmol photons m^{-2} s^{-1}, 25ºC e salinidade controlada, meio de cultivo von Stoch (8mL L^{-1}) a cada 2 dias e troca de água a cada 7, coincidindo com os tempos em que as malhas eram pesadas. A produtividade foi obtida através da equação: $[(Mf-Mi)/(A\times t)]$; onde Mf= massa seca final; Mi= massa seca inicial; t= dias de cultura; e A= área de cultura. Os dados foram tratados estatisticamente utilizando ANOVA one-way.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de produtividade foram significativamente diferentes ($p < 0,05$), portanto inversamente proporcionais às concentrações de células reprodutivas inoculadas no sistema, sendo eles: C1=7.90; C2= 8.13; C3= 8.81; C4= 9.02; C5=9.99 g m -2 dia^{-1}. Este resultado pode ser atribuído a competição, seja por nutrientes ou espaço, nas maiores densidades. Além da maior biomassa nas menores concentrações, foi evidente que os talos eram visivelmente maiores em relação aos demais. Outro fator importante observado, foi a perda de biomassa dos talos que cresceram e romperam a linha d'água do sistema sATS, apontando que o tempo de produção de 42 dias foi muito longo e que uma colheita da biomassa com tempo de produção entre 25 e 30 dias poderia eliminar essa perda e aumentar a produtividade.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, é possível concluir que, não necessariamente a maior densidade de células reprodutivas inoculadas irá refletir em uma maior produtividade final. Diante disso, a maior produtividade de *U. ohnoi* em sistema sATS ocorre na densidade inicial de 39 células reprodutivas/mL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castelar, B., Reis, R.P., dos Santos Calheiros, A.C., 2014. *Ulva lactuca* and U. flexuosa (Chlorophyta, Ulvophyceae) cultivation in Brazilian tropical waters: recruitment, growth, and Ulvan yield. J.Appl. Phycol. https://doi.org/10.1007/s10811-014-0329-z

Salvi, Kely Paula et al. A new model of Algal Turf Scrubber for bioremediation and biomass production using seaweed aquaculture principles.

Journal of Applied Phycology, v. 33, n. 4, p. 2577-2586, 2021

FONTE FINANCIADORA

CNPq através da Rede ProspecMar 440472/2022-9 e 381216/2023-3. FAPESC através do RESTORESEAS FAPESC/2022TR454

Painel

Aquicultura e Pesca

1763 - ANÁLISE DE RISCO E EFEITO CUMULATIVO DA PESCA MULTIESPECÍFICA E MULTIFROTA, DE ARRASTO-DE-FUNDO E EMALHE, DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL, ATLÂNTICO SUDOESTE

PABLO MENDONÇA[1], LUCIANO GOMES FISCHER[2], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: mastersea@gmail.com

Palavras-chave: análise de produtividade e suscetibilidade; pescarias com dados limitados

INTRODUÇÃO

A análise de produtividade-suscetibilidade (PSA) é uma ferramenta semiquantitativa, que considera o risco para as espécies como função da produtividade biológica e suscetibilidade à pesca. É amplamente utilizada para avaliar a vulnerabilidade relativa de espécies com dados limitados, fornecendo resultados simples, de fácil interpretação, que permitem gestores e tomadores de decisão formularem políticas assertivas para o ordenamento pesqueiro. Aqui, abordamos os potenciais efeitos cumulativos de múltiplas pescarias, operando em uma mesma região, sobre as mesmas espécies. Apresentamos as pontuações agregadas da vulnerabilidade para indicar discrepâncias entre a classificação do risco relativo às espécies, baseados em uma ou em múltiplas pescarias.

METODOLOGIA

A PSA é baseada em estrutura hierárquica, com representação gráfica em duas dimensões (x-y), definidas pela distância Euclidiana, combinando escalas de pontuações dos atributos de produtividade e suscetibilidade para quantificar o risco à sobrepesca (Stobutzki et al., 2002). Três categorias de risco são definidas no intervalo de 1-3 pontos para estimar a vulnerabilidade potencial relativa. Neste estudo, adaptamos a metodologia estendida do modelo aditivo da PSA (Patrick et al., 2010), às condições regionais da pesca comercial do arrasto-de-fundo (Tw) e emalhe (Gn), sobre a plataforma continental e talude superior, sudeste Brasil. Selecionamos um conjunto de 73 espécies de peixes, alvo e não-alvo (elasmobrânquios, n=20; teleósteos, n=53), compreendendo 35% da biomassa descarregada no estado do Rio de Janeiro, em 2018 (FIPERJ, 2020). Utilizamos como critério: a) importância do recurso pesqueiro descarregado; b) ocorrência como fauna acompanhante em Tw e Gn; c) frequência nas capturas de múltiplas pescarias. Definimos o mesmo número de atributos para produtividade e suscetibilidade (n=9), priorizando estudos regionais ou equações empíricas para suprir ausências de dados. A vulnerabilidade global, obtida a partir da média de pontos dos atributos, foi comparada com os resultados da pescaria de maior impacto e o índice de suscetibilidade agregada (Micheli et al., 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 73 espécies selecionadas, 78% foram capturadas por ambas as pescarias (Tw e Gn). Três espécies foram descarregadas exclusivamente nos arrastos, enquanto 13 foram exclusivas do emalhe. Quando as pescarias são avaliadas independentemente uma da outra, apenas 8 espécies apresentaram risco baixo para as capturas Tw. Todavia, essas espécies são pouco suscetíveis a esse mecanismo de pesca, reforçando a condição oportunista dessa pescaria (i.e. multipetrechos, embora não declarados durante as descargas). A maior proporção de espécies em risco moderado (Tw = 75%; Gn = 81%), está relacionada a produtividade moderada e elevada. Somente elasmobrânquios apresentaram risco alto nas avaliações independentes (Tw, n=7; Gn, n=13) devido à produtividade baixa (e.g. maiores tamanhos, maturação tardia, baixa fecundidade). Em geral, espécies endêmicas, categorizadas como "em perigo" (ICMBio, 2018) e com maiores volumes de biomassa, dentre os elasmobrânquios descarregados, ocuparam o topo do ranking de vulnerabilidade. Apesar de diferentes critérios serem utilizados para estimar o risco, estado de explotação e vulnerabilidade, há semelhança em alguns dados usados para estabelecer categorias de ameaça pela IUCN, bem como nos métodos de avaliação de estoques e PSA (Lira et al., 2022). Portanto, a convergência de alguns resultados corrobora a eficiência da metodologia PSA para indicar espécies com maior risco de vulnerabilidade, as quais necessitam atenção prioritária dos gestores em programas de

monitoramento ou estudos para suprir lacunas do conhecimento (Duffy & Griffiths, 2019). Quando o risco representado por Tw e Gn são simultaneamente avaliados, verificamos que a vulnerabilidade relativa das espécies é potencialmente maior do que os resultados obtidos na avaliação independente, em cada uma das pescarias específicas. Considerando os resultados da pescaria de maior impacto, registramos um aumento de 55% das espécies com risco moderado e um incremento médio de +0,20 nas pontuações de vulnerabilidade das espécies já identificadas com risco alto na avaliação em separado. Para o índice de suscetibilidade agregada o número de espécies com risco alto foi quase o dobro do verificado na pescaria de maior impacto, enquanto o número de espécies com risco moderado foi reduzido. Observamos um aumento de quase 20% na vulnerabilidade geral, representando um incremento médio de +0,30 na pontuação de vulnerabilidade das espécies (alvo e não-alvo). Tais resultados indicam que há potencial para subestimar o risco à sobrepesca se as pescarias não forem avaliadas em combinação. Destacamos também que espécies capturadas de forma incidental podem ser mais vulneráveis, reforçando à necessidade de cautela em avaliações mono-específicas.

CONCLUSÃO

Embora a compreensão dos efeitos sinérgicos de impactos múltiplos e indiretos só possa ser alcançada com experimentos de larga-escala e complexos modelos de teias tróficas, que requerem grande quantidade de dados de entrada, as abordagens baseadas no risco, considerando as ligações entre diferentes componentes do ecossistema, podem refletir e simplificar a visualização de efeitos potencialmente cumulativos. Nesse contexto, a versatilidade e os requisitos mínimos de dados da PSA permitem que esse método seja utilizado, com diferentes abordagens, para avaliar a sustentabilidade de ampla gama de grupos taxonômicos da captura incidental de pescarias multifrota, com interação tecnológica e sobreposição de espécies-alvo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Duffy LM & Griffiths SP (2019) Assessing attribute redundancy in the application of productivity-susceptibility analysis to data-limited fisheries. Aquatic Living Resource, 32:20 https://doi.org/10.1051/alr/2019018

FIPERJ (2020) Estatística Pesqueira do Estado do Rio de Janeiro. PMAP-RJ, Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro (2018-2019). In: Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro Relatório Técnico Consolidado Final – RTF. 1. http://www.fiperj.rj.gov.br/index.php/publicacao/index/1 Data de Consulta: 02.02.2021.

ICMBio (2018) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. vol. 1. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, MMA. Brasília, DF.

IUCN (2022) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. (version 15.1). International Union for Conservation of Nature https://www.iucnredlist.org/resources/redlistguidelines Data de consulta: 13.08.2022

Lira AS, Le Loc'h F, Andrade HA, Lucena-Frédou F (2022) Vulnerability of marine resources affected by a small-scale tropical shrimp fishery in Northeast Brazil. ICES Journal of Marine Science, 79(3):633-647. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac004

Micheli F, Leo GD, Butner C, Martone RG & Shester G (2014) A risk-based framework for assessing the cumulative impact of multiple fisheries. Biological Conservation, 176:224-23.

Patrick WS, Spencer P, Link J, Cope J, Field J, Kobayashi D, Lawson P, Gedamke T, Cortés E, Ormseth O, Bigelow K & Overholtz W (2010) Using productivity and susceptibility indices to assess the vulnerability of United States fish stocks to overfishing. Fishery Bulletin, 108:305-322.

Stobutzki I, Miller MJ, Heales DS & Brewer DT (2002) Sustainability of elasmobranchs caught as bycatch in a tropical prawn (shrimp) trawl fishery. Fishery Bulletin, 100:800-821.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério de Educação e Cultura (MEC)

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) através do Projeto de Apoio à Pesquisa Marinha e Pesqueira (Chamada de Projetos 02/2016)

Painel

Aquicultura e Pesca

1799 - AQUICULTURA DE PEPINOS-DO-MAR *Holoturia* (*Halodeima*) *grisea* (ECHINODERMATA: HOLOTHUROIDEA) EM SISTEMA DE FUNDO.

MICHELI SOARES DOS SANTOS[1], ADRIANO WEIDNER CACCIATORI MARENZI[2], GUILHERME SABINO RUPP[3], ROBSON CARDOSO DA COSTA[4], GILBERTO CAETANO MANZONI[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVALI

Email: michelissantos@hotmail.com.br

Palavras-chave: Holothuria grisea; Aquicultura; Bentos

INTRODUÇÃO

A grande demanda e alta dos preços nos mercados asiáticos impulsionam a captura global de pepinos-do-mar, resultando em sobrepesca e risco de extinção de certas espécies. No Brasil, a coleta e comercialização carecem de legislação específica, mas enfrentam problemas como captura irregular e comercialização para o mercado internacional. Sendo a espécie *Holothuria grisea* a de maior abundância e potencial para exploração, esta pode tornar-se uma alternativa para a aquicultura nacional. Neste contexto, este trabalho objetivou verificar o crescimento e a sobrevivência de *Holothuria grisea*, cultivados em caixas no fundo marinho.

METODOLOGIA

A espécie alvo deste projeto foi *Holothuria grisea*, Selenka, 1867, e a localização do experimento foi na Enseada da Armação do Itapocoroy, município de Penha, SC, e teve como base metodológica o projeto "Bases para o desenvolvimento da aquicultura de pepinos-do-mar (Echinodermata: Holothuroidea) em Santa Catarina" (Rupp, 2020). Para realização do experimento, foi desenvolvida uma tecnologia de cultivo com base em modelos da maricultura de moluscos. A inovação reside em instalar um sistema de long-line duplo, com 12 metros de comprimento, junto ao substrato marinho, a uma profundidade de 8 metros, e no uso de gaiolas plásticas para conter os pepinos do mar. Foram coletados 102 espécimes de referência, na região entre-marés próximo ao experimento, onde 30 destes foram aleatoriamente selecionados para determinação de Indice Gônado-somático (IGS), os demais foram distribuídos em nove caixas de cultivo (36.5cm x 55cm x 31cm) em triplicatas nas densidades de 4, 8 e 12 indivíduos/caixa. Que foram fixadas no sistema de long-line duplo desenvolvido, a 8 metros de profundidade, sob estruturas de cultivo de peixes e mariscos, onde permaneceram por 3,5 meses. Após este período. os espécimes foram retirados das caixas, contados e realizada nova biometria individual para identificar o desenvolvimento somático e IGS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, o sistema de cultivo "long-line" demonstrou estabilidade estrutural e operacional ao longo do período experimental, sem necessidade de manutenção. As unidades de cultivo mantiveram-se em suas posições designadas, apesar de duas terem apresentado danos e ausência de alguns organismos ao emergirem. Não houve mortalidade registrada de pepinos-do-mar nas unidades, apenas ausência, sugerindo que alguns indivíduos escaparam através de telas rompidas.

Durante o experimento, formou-se uma camada de lodo fino e preto, dificultando a retirada das unidades de cultivo. Este sedimento orgânico, combinado com conchas de moluscos, incrustações de crustáceos, alevinos e peixes, indicou uma interação complexa no ambiente de cultivo. As taxas de sobrevivência foram de 33,3%, 66,67% e 69,44% para densidades de 4, 8 e 12 indivíduos por caixa, respectivamente. Os pepinos-do-mar apresentaram um crescimento médio de 6,3g em peso úmido, 0,9cm em comprimento e 0,4cm em largura ao final do período experimental.

A Análise de Variância (ANOVA) não revelou significância estatística nas variações de comprimento dos pepinos-do-mar, com p-valor de 0.378, indicando sobreposição substancial entre os grupos. Os resultados biométricos forneceram informações valiosas sobre a morfologia e características da população natural de holotúrias, embora a comparação com o Índice de Condição Gonodosomática (ICG) não tenha sido possível.

A estabilidade do sistema de cultivo foi explicada pela baixa hidrodinâmica local durante o verão, que favoreceu o acúmulo de sedimentos finos e matéria orgânica. A presença de incrustações de artrópodes, alevinos de peixes e outros materiais orgânicos nas unidades de cultivo sugeriu uma interação dinâmica e complexa no ambiente. A

ausência de alguns organismos nas unidades poderia ter sido causada por interações com predadores e a fuga através de telas rompidas.

A análise da relação entre densidade e crescimento dos pepinos-do-mar foi comprometida pela pequena amostra biométrica. A falta de uma amostragem abrangente desde o início prejudicou a validade estatística da ANOVA, destacando a necessidade de um planejamento mais detalhado em futuras investigações.

Os resultados sugeriram que o cultivo de pepinos-do-mar poderia ser promissor em sistemas de fundo, mas densidades mais altas poderiam limitar o crescimento devido à competição alimentar. Estudos adicionais com uma variação mais ampla de densidades seriam necessários para uma compreensão completa da relação entre densidade e sobrevivência. Em conclusão, a pesquisa destacou a importância da flexibilidade e adaptação na maricultura, fornecendo uma base valiosa para futuras avaliações e melhoria dos sistemas de cultivo.

CONCLUSÃO

A análise das populações de *H. grisea* no ambiente natural proporcionou uma compreensão das características morfológicas, ecológicas e alimentares da espécie, fundamentais para projetos de cultivo e conservação. As análises indicaram uma adaptação bem-sucedida ao ambiente de cultivo, com crescimento promissor dos pepinos-do-mar. As taxas de sobrevivência destacaram a influência das diferentes densidades, com melhor desempenho em densidades intermediárias. A tecnologia de cultivo mostrou-se adequada, mas necessita de melhorias para evitar a deposição de lodo. O estudo revelou interações bióticas e abióticas no ambiente de cultivo, enfatizando a importância de pesquisas futuras para otimizar o cultivo em escala comercial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brusca, R.C.; Moore, W.; Shuster, S. M., 2019. Invertebrados. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1010 pp.

Rupp, G. S. 2020. Bases para o desenvolvimento da aquicultura de pepinos-do-mar (Echinodermata: Holothuroidea) em Santa Catarina. Projeto aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (Fapesc).

McClanahan, T. R.; Muthiga, N. A. 2007. Ecology of Echinometra. In: Developments in aquaculture and fisheries science. Elsevier, p. 297-317.

Santos, M. S. et al. Aquicultura de Pepinos-do-Mar *Holoturia* (*Halodeima*) *grisea* (Echinodermata:Holothuroidea) em Sistema de Fundo. In: VI Simpósio de Ciência e Tecnologia Ambiental, 6., 2023, Itajaí. VI Simpósio de Ciência e Tecnologia Ambiental. Itajaí: Univali, 2023. v. 6

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI.

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI.

Painel

Aquicultura e Pesca

1803 - IMPLEMENTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO NO BENEFICIAMENTO ARTESANAL DE PESCADO EM COMUNIDADE TRADICIONAL PESQUEIRA DO LITORAL DE SÃO PAULO

SARAH DE OLIVEIRA[1], GUSTAVO ADOLFO MARCONCIN FARIA[2], RAPHAELLA REVOLTI MOTA[3], ANDRÉA GOBETTI VIEIRA COELHO[4], TATIANA CALDAS PEREIRA[5], INGRID CABRAL MACHADO[6], DARIANE BEATRIZ SCHOFFEN ENKE[7]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" – UNESP, [4]INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL, [5]INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL, [6]INSTITUTO DE PESCA - IP, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" – UNESP

Email: sarah@lexbr.net

Palavras-chave: pesca de pequena escala, pescadoras, qualidade, segurança do alimento, alimento seguro; microbiologia

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a pesca artesanal tem ganhado destaque globalmente como fonte de alimento e renda. Adicionalmente, o reconhecimento das mulheres no setor, principalmente no beneficiamento e comercialização do pescado, tem se tornado objeto de estudo ao redor do mundo. Assim, ações de melhoria no beneficiamento do pescado impacta em produtos seguros e de melhor qualidade para consumo, favorecendo a valorização das mulheres responsáveis por essa etapa. As boas práticas de manipulação são ferramentas acessíveis e dependem, principalmente, da mudança comportamental para garantir a produção de alimentos seguros, portanto, são aplicáveis à pesca artesanal, por não exigir investimentos elevados.

METODOLOGIA

Entre os meses de maio de 2023 e abril de 2024 foram analisas 16 amostras de swab de superfície e 21 amostras de swab de mãos com pescadoras artesanais no local de beneficiamento do pescado na comunidade tradicional pesqueira localizada no litoral de São Paulo. As amostras foram analisadas para contagem de *E. coli*, Enterobacteriaceae, mesófilos aeróbios, pesquisa de *Salmonella* e *Estafilococos*, sendo este último microrganismo analisado apenas nos swabs de mãos. As coletas se deram em quatros diferentes momentos e foram intercaladas por rodas de conversa sobre boas práticas de fabricação. As amostras foram enviadas para serem analisadas no laboratório do Instituto Adolfo Lutz/Santos/SP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira coleta foi realizada sem prévia abordagem sobre as boas práticas de fabricação e sem interferência sobre o processo de beneficiamento do pescado pelas pescadoras artesanais. Com os resultados das análises laboratoriais referente à primeira coleta, foi realizada roda de conversa sobre as boas práticas de fabricação e discutidas ações que as pescadoras poderiam implementar no beneficiamento para aprimorar a higiene e a segurança do pescado. Pequenos investimentos foram realizados para a substituição de facas com cabo de madeira e foram estabelecidos acordos entre as pescadoras: todo pescado só seria manipulado sobre as placas de corte de polietileno (material impermeável e de fácil higienização) que já estavam disponíveis no local de beneficiamento, obrigatória a higiene de mãos antes do beneficiamento, higiene da caixa d'água com maior frequência, cloração manual da água da caixa d'água 30 minutos antes do início do beneficiamento. Adicionalmente todas as superfícies de contato com o pescado receberiam solução sanitizante e posterior enxágue com água corrente para dar início as atividades de beneficiamento. Das 16 amostras de swab de superfície analisadas 87,5% e 93,7% apresentaram resultado inferior ao limite de detectação do método (<1UFC/mL) para a contagem de Enterobacteriaceae e *E. coli*, respectivamente. Em todas as amostras a pesquisa de *Salmonella* resultou ausência do microrganismo. Os resultados de contagem de microrganismos mesófilos demonstraram que 69% das amostras apresentaram valor inferior 10UFC/ml. Nas análises de swab de mãos a contagem de *E. coli* e *Estafilococos* em todas as amostras (100%) foi inferior ao limite de detecção do método. Para Enterobacteriacea 95,2% das amostras apresentaram valor inferior ao limite de detectação do método. A contagem de mesófilos variou entre 1x10 e 2,6x10², sendo que 81% das amostras apresentaram resultado igual ou inferior a 1x10² UFC/ml. As maiores contagens de

microrganismo se deram em amostras de mãos de pescadora que fazia uso de adorno e o uso de sanitizante na água e na higienização de utensílios impactou na redução das contagens de microrganismos ao longo das coletas.

CONCLUSÃO

A implementação das boas práticas de fabricação é fundamental para garantir a produção de alimentos seguros e é passível de serem praticadas nas diferentes escalas de produção, uma vez que são principalmente baseadas em higiene e mudança de comportamento. Os resultados laboratoriais complementam o debate sobre a as boas práticas de fabricação e tornam concreto a visualização do avanço na implementação. Com esse trabalho é possível concluir que os parâmetros microbiológicos podem ser melhorados com empenho dos manipuladores e orientação baseada na ciência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Lei n° 1.283, de 19 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. Brasília, DF, 1950.

Brasil. Plano de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos – Norma Brasileira n° 5426 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. 63p. BRASIL, 1985.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n° 185 de 13 de maio de 1997. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Fresco (Inteiro e Eviscerado). Brasília, DF, 1997.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 1 de 15 de janeiro de 2019. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Peixe Salgado e Peixe Salgado e Seco. Brasília, DF, 2009.

Dyer, John R. et al. ABNT et al. Standard Methods for the Examination of Water and Waste rwater. Washington, APHA, 1998, 10.18-10.25. 1986.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome: 2020.

FAO. Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries in the Context of Food Security and Poverty Eradication. Rome: 2015.

ISO 6579 - 1:2017. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella* – Part 1 Detection of *Salmonella* spp.

ISO 16649-2:2001 - Mycrobilogical of food and animal feeding stuffs - horizontal method for the enumeration of B-glucuronidase-positive *E. coli* Part 2: Colony-count technique at 44°C using 5-bromo-4chloro-3-indolyl B-D-glucuronide.

Salfinger, Y., Tortorello, M.L., 2015. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 5th Ed., American Public Health Association, Washington, D.C.

Sousa, C. L., Freitas, J. A., Lourenço, L. F. H., Araujo, E. A. F., Souza, J. N. S. Avaliação da qualidade microbiológica no processamento de pescados. Revista Instituto Adolfo Lutz, v. 70, p. 151-157, 2011.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (Processo 141532/2020-3) e Pró-reitoria de Extensão Universitária e Cultura – PROEC/UNESP.

Painel

Aquicultura e Pesca

1805 - MONITORAMENTO DA PESCA ARTESANAL DA TAINHA (*Mugil liza*) NAS SAFRAS DE 2018, 2019, 2020 E 2023 NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL

JOÃO ANDRÉ DE MENDONÇA FURTADO FERREIRA[1], ELAINE CRISTINE SPITZNER[2], EDIR JOSÉ TEDESCO[3], FERNANDO LUIZ DIEHL[4], TAMARA APARECIDA CARLINI[5], RENATA RENATA FALCK STORCH BÖHM[6]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Email: jamf.ferreira@yahoo.com

Palavras-chave: pesca artesanal, pesca da tainha, baía da Babitonga

INTRODUÇÃO

A tainha (*Mugil liza*) se destaca como um dos mais tradicionais recursos pesqueiros do sudeste e sul do Brasil, sendo de grande importância para os modos de vida de milhares de pescadores, em especial no Estado de Santa Catarina (Brasil, 2015). A pesca artesanal da tainha é uma atividade sazonal que é realizada ao longo de todo litoral catarinense, sendo explorada através de uma série de modalidades pesqueiras, como tarrafas, redes de emalhe e arrasto de praia – principal técnica para a captura deste recurso no estado (IICA, 2020). Desta forma, o objetivo principal deste estudo foi de monitorar a pesca artesanal da tainha (*M. liza*) nas safras de 2028, 2019, 2020 e 2023 no Município de São Francisco do Sul, litoral norte catarinense. Para tanto, foram utilizados os dados gerados por dois distintos programas de monitoramento realizados para a pesca artesanal da tainha, o primeiro deles realizado pela equipe da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) de São Francisco do Sul nas safras de 2018, 2019 e 2020, e o segundo realizado pela empresa ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental, no âmbito do processo licenciatório do Terminal de Gás Sul (TGS), para a safra de 2023. Deve-se destacar que os monitoramentos realizados por EPAGRI não foram publicados, cujos dados foram consultados através de relatórios internos, enquanto o estudo elaborado por ACQUAPLAN foi publicado como Relatório Técnico (ACQUAPLAN, 2023).

METODOLOGIA

Para o monitoramento empregado pela EPAGRI nas safras de 2018 a 2020 foi adotada a metodologia de "Mapas de Bordo", onde os técnicos do projeto entregavam ao pescador líder de cada rancho de pesca identificado no município, que se comprometeram a preencher, para cada dia de pesca, uma planilha confeccionada especificamente para a pesquisa (ou Mapa de Bordo). Essas planilhas foram recolhidas quinzenalmente pela equipe da EPAGRI, e continham informações referentes a: esforço de pesca, petrecho utilizado, tipologia e tamanho da embarcação, número de pescadores, número de tainhas capturadas, forma de divisão das capturas, renda (R$) e área de pesca. Já para a safra de 2023, ACQUAPLAN empregou um monitoramento dos desembarques pesqueiros, técnica em que os técnicos do projeto entrevistam os pescadores através de questionários semiestruturados. Deste modo, os principais entrepostos pesqueiros ou pontos de desembarque dos municípios de São Francisco do Sul foram monitorados, com um esforço semanal de três (03) dias, sendo que em campo os técnicos identificaram as embarcações que estiverem retornando da pesca (desembarcando), realizando seu registro juntamente com informações referentes à arte de pesca, esforço, composição das capturas e total desembarcado.As informações coletadas foram referentes às artes de pesca, além do número e tipo de petrecho utilizado. Outras questões também foram registradas durante as entrevistas, como as características físicas e de autonomia das embarcações, equipamentos eletrônicos utilizados, tipo de conservação do pescado, número de pescadores, horário de saída e retorno, profundidade das áreas de pesca, espécie alvo, composição das capturas, total desembarcado (kg), destino da produção e renda obtida (R$). Por fim, deve-se salientar que os estudos utilizados nesse trabalho (EPAGRI, 2028, 2019 e 2020; ACQUAPLAN, 2023), englobaram todo o período da safra da tainha, ou seja, foram realizados entre os meses de maio e julho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos monitoramentos empregados por EPAGRI para os anos de 2018, 2019 e 2020 em São Francisco do Sul (SC) foram registradas capturas de tainha através da modalidade "arrasto de praia" nas praias de Ubatuba, Itaguaçu, Forte e Capri, e através da modalidade "cerco" para diversos entrepostos pesqueiros existentes no município (e.g. praia de Paulas e Enseada) para os anos de 2019 e 2020 (EPAGRI, 2018, 2019 e 2020). Deve-se destacar que nas pescarias realizadas através de "cerco" os pescadores saem com embarcações motorizadas em busca de cardumes de tainhas que estejam, normalmente, em áreas não visíveis a partir da costa; ao contrário do que ocorre com o "arrasto de praia", onde os pescadores cercam os cardumes que são visíveis da costa ao se aproximarem das praias. Para a safra de 2018, apenas no "arrasto de praia" foram capturados no município o total 43.127 tainhas, sendo que a praia do Capri foi responsável pela captura de 16.831, praia do Forte por 16.975, praia de Itaguaçu por 7.271, e praia de Ubatuba por 2.050 tainhas (EPAGRI, 2018). Na safra de 2019, a produção total foi de 42.100 tainhas, com o "cerco" sendo responsável pela captura de 8.000 tainhas e o "arrasto de praia" por 34.100 tainhas – modalidade de pesca empregada nas praias do Capri, Forte, Itaguaçu e Ubatuba, que tiveram uma produção de 12.750, 18.200, 2.500 e 650 tainhas, respectivamente (EPAGRI, 2019). Para a safra de 2020, a captura total foi de 35.910 tainhas, dividida entre "cerco" com 8.500 tainhas e "arrasto de praia" com 27.410 tainhas – modalidade registrada nas praias do Capri, Forte, Itaguaçu e Ubatuba, com capturas de 7.780, 9.630, 9.200 e 800 tainhas, respectivamente (EPAGRI, 2020). Considerando como peso médio por animal de 1,5 kg, as safras de 2018, 2019 e 2020 em São Francisco do Sul, foram de aproximadamente 64.690,50 kg, 63.650 kg e 53.865,00 kg de tainha, respectivamente (EPAGRI, 2018,2019,2020). No que tange o monitoramento realizado por ACQUAPLAN (2023) para a safra de 2023, os pesquisadores realizaram ao total 77 entrevistas, onde foram registradas capturas de tainha através da modalidade "arrasto de praia" nas praias de Ubatuba, Itaguaçu e Forte, e através da modalidade "cerco" nas praias da Enseada e do Forte. Para esta safra em São Francisco do Sul foram capturados ao total 36.442,2 kg de tainha, sendo que o "cerco" foi responsável pela captura de 27.651,5 kg e o "arrasto de praia" por 8.790,70 kg (ACQUAPLAN, 2023). Na modalidade de "cerco" os pescadores da praia da Enseada obtiveram uma a captura de 26.851,50 kg, realizando lances em regiões próximas à praia Grande, Arquipélago das Graças e no costão da Enseada; já os pescadores da praia do Forte registraram uma produção de apenas 800 kg, com suas capturas ocorrendo na região do morro do Forte Marechal Dias (ACQUAPLAN, 2023). Já na modalidade de "arrasto de praia" as capturas registradas em 2023 foram de 6.122,00 kg, na praia de Itaguaçu, 2.497,7 kg, na praia de Ubatuba, e de 171 kg, na praia do Forte (ACQUAPLAN, 2023). Para a praia do Capri, durante a safra de 2023, não ocorreu arrasto de praia por decisão dos pescadores que atuam junto aos ranchos de pesca locais.

CONCLUSÃO

A pesca artesanal da tainha (*M. liza*) em São Francisco do Sul para os anos de 2018, 2019, 2020 e 2023 ocorreu, especialmente, através das modalidades de "cerco" e "arrasto de praia". Nesse período as capturas totais registradas foram de, aproximadamente, 64.690,50 kg (2018), 63.650 kg (2019), 53.865,00 kg (2020) e 36.442,2 kg de tainha (2020). Comparando a produção destas safras, apesar do ano de 2023 ter apresentado uma produção 43,7% menor do que a safra de 2018 (melhor captura), esse panorama se modifica ao analisar as produções anuais por comunidade, por exemplo, na praia de Ubatuba as maiores capturas de tainha foram registradas nas safras de 2018. com 3.075,00 kg, e de 2023, com 2.497,70 kg, sendo que ambas as safras obtiveram produções significativamente maiores do que os anos de 2019 e 2020. O padrão de capturas observado nas safras de 2018, 2019, 2020 e 2023, pode ser considerado como normal para a pesca artesanal da tainha, que é uma espécie explorada em suas migrações reprodutivas, que por sua vez são influenciadas por fatores ambientais, como temperatura da água e ventos, e associados à entrada de frentes frias e oscilações climáticas interanuais (VIEIRA et al., 2008). Por estas questões existe uma grande variação no período de início e fim das migrações, das rotas migratórias, áreas de concentração ao longo da costa, assim como de abundância da espécie e das suas capturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACQUAPLAN. 2023. Programa de Monitoramento da Pesca Artesanal e da Ocorrência da Tainha (*M. liza*) nas Praias Oceânicas do Município de São Francisco do Sul para a Safra de 2023. (relatório técnico).

BRASIL, 2015. Ministério da Pesca e Aquicultura/Ministério do Meio Ambiente. Plano de Gestão para o uso sustentável da tainha, *Mugil liza*, no sudeste e sul do Brasil.

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e extensão Rural de Santa Catarina. 2018.

Monitoramento da Pesca Artesanal da Tainha no Município de São Francisco do Sul para a safra de 2018 (não publicado – relatório interno).

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e extensão Rural de Santa Catarina. 2019. Monitoramento da Pesca Artesanal da Tainha no Município de São Francisco do Sul para a safra de 2019 (não publicado – relatório interno).

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e extensão Rural de Santa Catarina. 2020. Monitoramento da Pesca Artesanal da Tainha no Município de São Francisco do Sul para a safra de 2020 (não publicado – relatório interno).

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Secretaria de Aquicultura e Pesca SAP/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA; Ecodimensão Meio Ambiente e Responsabilidade Social Ltda. 2020. Caraterização da Pesca da Tainha na Modalidade de Arrasto de Praia em Santa Catarina: 270 pp.

Vieira, J. P.; Garcia, A. M.; Grimm, A. M. 2008. Evidences of El Niño effects on the mullet fishery of the Patos Lagoon estuary. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 51, n. 2, p. 433–440.

Painel

Aquicultura e Pesca

1806 - CARACTERIZAÇÃO DA PESCA ARTESANAL DA TAINHA (*Mugil liza*) NA SAFRA DE 2023 NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL

JOÃO ANDRÉ DE MENDONÇA FURTADO FERREIRA[1], ELAINE CRISTINE SPITZNER[2], FERNANDO LUIZ DIEHL[3], TAMARA APARECIDA CARLINI[4], RENATA RENATA FALCK STORCH BÖHM[5]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Email: jamf.ferreira@yahoo.com

Palavras-chave: pesca artesanal, pesca da tainha, baía da Babitonga

INTRODUÇÃO

A tainha (*Mugil liza*) se destaca como um dos mais tradicionais recursos pesqueiros do sudeste e sul do Brasil, sendo de grande importância para os modos de vida de milhares de pescadores no Estado de Santa Catarina (Brasil, 2015). A pesca artesanal da tainha é uma atividade sazonal que é realizada ao longo de todo litoral catarinense, sendo explorada através de uma série de modalidades pesqueiras, também conhecidos como petrechos, como tarrafas, redes de emalhe e arrasto de praia (IICA, 2020). Desta forma, o objetivo principal deste estudo foi de caracterizar a pesca artesanal da tainha no Município de Francisco do Sul.

METODOLOGIA

O estudo utilizou os dados coletados pela empresa ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental (2023), no âmbito do processo de licenciamento ambiental do Terminal de Gás Sul (TGS) na safra de 2023, onde foi empregada a técnica de "Desembarque Pesqueiro" nos principais entrepostos pesqueiros de São Francisco do Sul, com um esforço semanal de 7 dias. Nesse método, os técnicos do projeto entrevistaram pescadores através de questionários semiestruturados, que continham informações referentes ao esforço de pesca, petrecho utilizado, tipologia e tamanho da embarcação, número de ranchos de pesca e pontos de desembarque, número de pescadores, captura, número de cardumes avistados e capturados, forma de divisão das capturas, renda (R$) e área de pesca. Esse monitoramento foi realizado nas praias oceânicas da região insular de São Francisco do Sul, objetivando verificar a frequência de uso dos ranchos de pesca, assim como também quantificar as pescarias realizadas no período do estudo. Por fim, deve-se salientar que as atividades de campo desta pesquisa ocorreram no período de 22 de maio a 03 de agosto de 2023, ou seja, englobando todo a safra da tainha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a safra de 2023 em São Francisco do Sul foram registradas capturas de tainha através da modalidade "arrasto de praia" nas praias de Ubatuba, Itaguaçu, e Forte, e através da modalidade "cerco" para praia da Enseada e Forte. Ao total, foram realizadas 77 entrevistas, com o registro da captura de 36.442,2 kg de tainha, sendo que a pesca por cerco foi responsável pela captura de 27.651,5 kg e o arrasto de praia por 8.790,70 kg. Para o cerco, a praia da Enseada obteve uma captura de 26.851,50 kg, realizando lances nas proximidades da praia Grande, Arquipélago das Graças e no costão da Enseada; já a praia do Forte registrou uma produção de 800 kg, com lances na região do morro do Forte Marechal Dias. Ao total, foram identificados 22 pescadores atuando na pesca por cerco, sendo que 21 destes eram da praia da Enseada e 1 no Forte. Nessa modalidade, foram utilizadas 10 embarcações motorizadas (4 botes, 1 canoa e 5 bateiras), que variaram de 6,50 a 9 m (Média= 7,59). As redes de pesca utilizadas nessa modalidade possuíam em média 606,25 m de comprimento (Mínimo= 400,00 e Máximo= 1000,00) e 13,38 m de altura (Mínimo = 8,00 e Máximo= 24,00), sendo que todas eram confeccionadas em nylon e possuíam em média uma malha de 10 mm. Já para o arrasto de praia, as capturas registradas foram de 6.122,00 kg em Itaguaçu, 2.497,7 kg em Ubatuba, e de 171 kg no Forte. Ao total foram identificados 105 pescadores atuantes na pesca por arrasto de praia, sendo que o número de pescadores por rancho variou de 12 a 22 pescadores (Média= 15,83). Para a safra de 2023, foram registrados 6 ranchos em operação, sendo 1 na praia do Forte, 2 em Itaguaçu e 3 em Ubatuba; contudo, historicamente existem 5 ranchos na praia

do Capri e 2 no Sumidouro que não estavam em operação nesse ano.Nessa modalidade de pesca, foram utilizadas 8 embarcações (2 bateiras e 6 canoas), que variaram de 4 a 7,60 m (Média= 6,37) e sem propulsão a motor (movidas a remo). Na totalidade foram aferidas 10 redes de pesca para o arrasto de praia, que possuíam em média 477,94 m de comprimento (Mínimo= 300,00 e Máximo= 750,00) e 8,11 m de altura (Mínimo= 1,00 e Máximo= 16,00 m), sendo que todas eram confeccionadas em nylon e possuíam em média uma malha de 8,84 mm. Para o período entre 22 de maio a 03 de agosto de 2023 foram avistados 62 cardumes de tainha pelos pescadores entrevistados, dos quais, em 58 foram realizados lances de pesca, efetuados a uma distância média da costa de 151,39 m (Mínimo=50,00 e Máximo= 200,00) e a uma profundidade média de 4,34 m (Mínimo= 4,00 e Máximo= 5,00). A renda total informada para a safra de 2023 foi de R$ 298.530,75, sendo que o cerco obteve uma renda de R$ 236.730,75 (Média= R$ 10.760,48, considerando os 22 pescadores identificados) e o arrasto de praia de R$ 61.800,00 (Média= R$10.300,00, considerando os 6 ranchos em operação).

CONCLUSÃO

A pesca da tainha em São Francisco do Sul na safra de 2023 ocorreu através das modalidades de "cerco" e "arrasto de praia", sendo que a modalidade de cerco foi responsável por 75% das capturas efetuadas no município. Importante observar que essa diferença registrada nas capturas realizadas pelas modalidades de cerco e arrasto de praia pode ser uma indicação que na safra de 2023 os cardumes de tainha não tenham se aproximado tanto da costa (ou seja, das praias onde ocorrem as capturas por arrasto de praia). Com relação à caracterização da pesca artesanal por cerco e arrasto de praia (e.g. petrechos, embarcações, número de pescadores), os resultados obtidos são compatíveis aos registrados por IICA (2020).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACQUAPLAN. 2023. Programa de Monitoramento da Pesca Artesanal e da Ocorrência da Tainha (*M. liza*) nas Praias Oceânicas do Município de São Francisco do Sul para a Safra de 2023. (relatório técnico).

BRASIL, 2015. Ministério da Pesca e Aquicultura/Ministério do Meio Ambiente. Plano de Gestão para o uso sustentável da tainha, *Mugil liza*, no sudeste e sul do Brasil.

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Secretaria de Aquicultura e Pesca SAP/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA; Ecodimensão Meio Ambiente e Responsabilidade Social Ltda. 2020. Caraterização da Pesca da Tainha na Modalidade de Arrasto de Praia em Santa Catarina: 270 pp.

Painel

Aquicultura e Pesca

1807 - A PESCA ARTESANAL DA TAINHA (*Mugil liza*) NAS SAFRAS DE 2016 A 2021 EM UM RANCHO DE PESCA NO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL

JOÃO ANDRÉ DE MENDONÇA FURTADO FERREIRA[1], ELAINE CRISTINE SPITZNER[2], FERNANDO LUIZ DIEHL[3], TAMARA APARECIDA CARLINI[4], RENATA RENATA FALCK STORCH BÖHM[5]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Email: jamf.ferreira@yahoo.com

Palavras-chave: pesca artesanal, pesca da tainha, baía da Babitonga

INTRODUÇÃO

A tainha (*Mugil liza*) se destaca como um dos mais tradicionais recursos pesqueiros do sudeste e sul do Brasil, sendo de grande importância para os modos de vida de milhares de pescadores de Santa Catarina (BRASIL, 2015). A pesca da tainha é uma atividade sazonal que é realizada ao longo de todo litoral catarinense, sendo explorada através de uma série de modalidades pesqueiras, como tarrafas, redes de emalhe e arrasto de praia (IICA, 2020). Desta forma, o objetivo principal deste estudo foi de monitorar a pesca artesanal da tainha em um rancho de pesca na praia do Capri, no Município de São Francisco do Sul.

METODOLOGIA

O estudo utilizou os dados coletados pela empresa ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental (2021), no âmbito do Plano Básico Ambiental - PBA do Porto de São Francisco do Sul nas safras de 2016 a 2021, onde foi empregada a técnica de "Mapas de Bordo" para um rancho de pesca localizado na praia do Capri, em São Francisco do Sul (SC). Nesse método, os técnicos recolhiam planilhas (ou Mapas de Bordo) preenchidas pelos pescadores líderes do rancho de pesca, quinzenalmente, que continham informações referentes ao esforço de pesca, petrecho utilizado, tipologia e tamanho da embarcação, número de pescadores, captura, forma de divisão das capturas, valor de venda do pescado e renda (R$). Por fim, deve-se salientar que esses monitoramentos englobaram todo o período da safra da tainha, ou seja, foram realizados entre os meses de maio e julho de cada ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o monitoramento realizado por ACQUAPLAN (2021), o ano de 2016 marcou a safra com o menor esforço de pesca do rancho monitorado na praia do Capri, que operou por apenas 38 dias, obtendo uma captura total de 2.707,00 kg (CPUE= 71,24 kg/dia) e gerando uma renda total de R$ 21.656,00. Já na safra de 2017, o esforço de pesca foi de 52 dias, sendo reportada uma produção total de 2.844,00 kg (CPUE= 54,69 kg/dia) e uma renda total de R$ 22.752,00. A safra de 2018 se destaca como a de maior produção do rancho monitorado, pois nesse ano foi aplicado um esforço de pesca de 49 dias, obtendo-se uma captura total de 9.137,00 kg (CPUE= 186,47 kg/dia) e renda total de R$ 73.096,00. O ano de 2019 registrou o maior esforço pesqueiro durante o período do estudo (2016 a 2021), com um esforço pesqueiro de 79 dias, tendo sido reportada a captura de 3.061,00 kg (CPUE= R$ 38,75/dia) e uma renda total de R$ 30.610,00. A safra de 2020 se destaca como a de menor produção entre os anos monitorados. Nesse ano foi aplicado um esforço pesqueiro de 58 dias, sendo capturados apenas 1.899,00 kg (CPUE=32,74 kg/dia), gerando uma renda total de R$ 15.192,00. Para a safra de 2021 foi aplicado um esforço pesqueiro de 76 dias, onde foi capturado ao total 3.889,00 kg (CPUE= 51,17 kg/dia) e uma renda total de R$ 38.890,00. Durante o período de estudo (2016 a 2021), o valor médio de primeira comercialização do quilograma da tainha foi de R$ 8,00 para as safras de 2016, 2017, 2018 e 2020, e de R$10,00 nas safras de 2019 e 2021. Por fim, deve-se salientar que os valores apresentados para a renda total por safra referem-se a renda bruta do rancho, além da divisão feita entre todos os pescadores do rancho, ainda vem ser descontadas as despesas oriundas do rancho durante toda a temporada.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados coletados para o rancho monitorado na praia do Capri, em São Francisco do Sul (SC), é possível considerar que o ano de 2018

pode ser considerado como de um a "supersafra", com uma captura total de 9.137,00 kg (CPUE= 186,47 kg/dia), extremamente maior do que as capturas dos outros anos analisados, que variaram de 1.899,00 kg (2020) a 3899,00 kg (2021). O padrão de capturas observado durante as safras analisadas pode ser considerado como normal para a pesca da tainha, uma vez que esta espécie sofre influência de fatores ambientais, ocorrendo grandes variações interanuais nas suas capturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACQUAPLAN. 2021. Plano Básico Ambiental (PBA) do Porto de Itapoá (SC). Relatório Consolidado do Ano de 2021. Subprograma de Monitoramento da Pesca Artesanal na Baía da Babitonga e Plataforma Costeira Adjacente. (relatório técnico).

BRASIL, 2015. Ministério da Pesca e Aquicultura/Ministério do Meio Ambiente. Plano de Gestão para o uso sustentável da tainha, *Mugil liza*, no sudeste e sul do Brasil.

IICA – Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; Secretaria de Aquicultura e Pesca SAP/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA; Ecodimensão Meio Ambiente e Responsabilidade Social Ltda. 2020. Caraterização da Pesca da Tainha na Modalidade de Arrasto de Praia em Santa Catarina: 270 pp.

BIOLOGIA, ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE RECIFES DE CORAIS

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

73 - THE IMPACT OF IRON COMPOUNDS ON THE THERMAL RESISTANCE OF *Breviolum minutum*, *Durusdinium glynni* AND *Effrenium voratum*

GABRIEL RODRIGUES MARTINS MOREIRA[1], FLÁVIA MARISA PRADO SALDANHA CORRÊA[2], BRENO PANNIA ESPÓSITO[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO DE QUÍMICA - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: gabrielrmmoreira@usp.br

Keywords: iron complexes, histidine, desferrioxamine, Symbiodiniaceae

INTRODUCION

Increased sea temperatures may lead to bleaching events worldwide. Recent studies confirm that iron (Fe) and its various forms enhance the growth rate of Symbiodiniaceae. Among the possible chelators, desferrioxamine (DFO) and histidine (His) can be highlighted, as it has been demonstrated that FeDFO promotes significant recovery of Symbiodiniaceae after a thermal stress event. Histidine has been indicated as a scavenger of intracellular singlet oxygen, attenuating damages that can cause coral bleaching. This study aims to evaluate the effects of FeHis and FeDFO on the growth of different Symbiodiniaceae species under thermal stress.

METHODS

FeDFO and FeHis, at 10 mmol L^{-1},) were prepared through reaction in solution and incubated for 24 hours at 37°C. Inocula of *Breviolum minutum*, *Durusdinium glynni*, and *Effrenium voratum* were seeded in Guillard F/2 culture medium and maintained at 20°C, illumination of 80 µE m^{-2} s^{-1} in a photoperiod of 12:12 hours. For the iron treatments, 104 cells mL^{-1} of each mother culture were inoculated in Guillard F/2 without Fe addition. Triplicates of control (F/2) and concentrations of 5.7 µmol L^{-1} and 11.7 µmol L^{-1} of the iron complexes, were incubated under 25°C and 30°C at the same light conditions Cell densities were monitored on days 1, 7, 24, and 31 of the experiment in hemocytometers. Growth rates were evaluated during the exponential growth phase. One-way ANOVA followed by Tukey's HSD tests ($p<0.05$) was calculated with Origin® 2022b.

RESULTS AND DISCUSSION

At 25°C, the growth curves showed good development for all species. For *B. minutum*, treatments with both concentrations of FeHis proved to be better than the control or FeDFO. *D. glynni* showed no improved growth after the addition of either FeDFO or FeHis. Studies suggest that this species has low nutritional plasticity, and our results corroborate that. *E. voratum* only answered to FeDFO at 11.7 µmol L^{-1}. Studies indicate that this free-living species can feed on bacteria or cyanobacteria, which may explain the preference for DFO, as it is produced by some marine bacteria and can act as a Fe biocarrier.

At 30°C, there was a decrease in cell density in the first 24 days for *D. glynni* and *E. voratum*. FeDFO (both concentrations) and FeHis (11.7 µmol L^{-1}) rescued some growth rate after 31 days for *D. glynni* (an extremophile) and *E. voratum*, respectively. During the initial stages (7 days), *B. minutum* treated with FeHis (11.7 µmol L^{-1}) showed slight growth, then decreased.

CONCLUSION

The three species had the growth severally affected by the high temperature (30°C), which is a concerning observation, considering this was the average surface temperature of South Atlantic Ocean in 2023. Our results confirm the low nutritional plasticity of *D. glynni*. FeDFO or FeHis may assist Symbiodiniaceae resilience after a lengthy thermal stress.

REFERENCES

Bellotti, D.; Remelli, M., Molecules, 26, p. 3255, 2021, https://doi.org/10.3390/molecules26113255

Jeong, H. J. et. al., PNAS, 109 (31), p. 12604, 2012, https://doi.org/10.1073/pnas.1204302109

LeJeunesse, T. C. et. al., Curr. Biol., 28 (16), p. 2570, 2018, https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.07.008

Rehman, A. U. et. al., New Phytol., 212, p. 472, 2016, https://doi.org/10.1111/nph.14056

Romero, J. M. D. et. al., OCR, 70, 2022, p. e22016, https://doi.org/10.1590/2675-2824070.21103jmdr

Wall, C. B. et. al., ISME J., 14 (4), p. 945, 2020, https://doi.org/10.1038/s41396-019-0570-1

Whan, D. C.; LeJeunesse, T. C., Phycol., 56 (4), p. 396, 2017, https://doi.org/10.2216/16-86.1

SPONSORS

CNPq (Process Number: 161536/2022-0)

Fapesp (Process Number: 2021/10894-5)

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

75 - CORAL REEF ARCHITECTURE ASSESSMENT THROUGH 3D IMAGERY RECONSTRUCTION WITH LOW-COST CAMERAS

EMANUEL HENRIQUE VALENÇA SILVA[1], ARTHUR ANTÔNIO MACHADO[2], RUY KENJI KIKUCHI[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UFBA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: emanuelhenrique7@gmail.com

Keywords: Structure-from-Motion, Photogrammetry, 3D Reconstruction, Structure-from-Motion, Coral Reefs

INTRODUCION

Coral reefs, one of Earth's most biodiverse ecosystems, face significant threats from global and local stressors, leading to widespread coral loss. Understanding how these changes impact ecological processes and ecosystem services becomes crucial as environmental pressures intensify. It also requires a deeper understanding of how their intricate 3D structure safeguards their health and resilience. This study aims to show that Structure-from-Motion (SfM), a low-cost-effective and efficient alternative technique that utilizes overlapping photographs to generate high-resolution 3D models, is a powerful tool to analyze the intricate architecture of coral reefs and can be used to assess coral reef health.

METHODS

Field surveys at Cascos Reef, a shallow-water reef system in Brazil's Todos-os-Santos Bay, utilized SCUBA divers to record video transects (VTs) in 2019. Following established protocols (Dutra & Kikuchi 2003; Burns et al. 2015), divers swam in a straight line approximately one meter above the reef substrate, capturing four 16-meter VTs across separate dive sites. A GoPro Hero 10 camera set at high resolution and frame rate. We processed the video data by applying a Python script, extracting images at a rate that maintained significant overlap (80%) between frames.

Agisoft Metashape software reconstructed 3D models from the images, with the following workflow: image alignment, point cloud generation, digital surface model creation, and orthomosaic generation. Further refinement of 3D models was done in Blender and exported as COLLADA files for analysis. Digital Elevation Models (DEMs) were generated from COLLADA files using ArcMap v.10.7, and habitat complexity metrics were derived using the Benthic Terrain Modeler. A total of 240 meters of shallow-water coral reef surface, ranging in depth from 16 to 18 meters, were surveyed using photogrammetric techniques.

RESULTS AND DISCUSSION

The resultant 3D models generated in Agisoft Metashape achieved a remarkable ground sampling distance (resolution) between 7 and 12 millimeters per pixel. This surpasses the detail achievable with traditional surveying methods, translating to highly detailed Digital Elevation Models (DEMs) with a cell size of 1 centimeter. This fine resolution enables meticulous analysis of the underwater reef topography, providing researchers with an unprecedented view of the intricate features that influence the health and biodiversity of the reef ecosystem.

Analysis of the 3D models revealed two primary reef surface morphologies: vertical walls and overhanging ledges. Wall structures exhibited a dramatic profile with slopes reaching near-verticality, approaching 90 degrees. These sheer walls offer unique habitats for specialized reef organisms adapted to strong currents and water flow. In contrast, overhanging ledges displayed negative slopes less than 270 degrees, jutting outwards from the main reef body and providing shelter for a different suite of marine life. Despite these steep inclinations, significant microhabitats with relatively flat surfaces were identified within both wall and ledge formations. These flat areas, likely serving as critical ecological niches for various organisms, were found on the top and bottom surfaces of walls and ledges. Additionally, the presence and distribution of coral colonies significantly influenced the overall slope measurements, highlighting the intricate interplay between biological features and the underlying reef structure. The ability of SfM to capture these microhabitats within the complex reef structure is a significant strength of this technique, offering valuable insights into the diverse ecological processes occurring within the reef.

Integrating SfM photogrammetry with habitat complexity metrics extracted from the 3D models implies a significant advancement for ecological monitoring programs. This methodology equips

researchers with high-resolution, quantitative data on reef structures, providing valuable insights into reef health and functionality. It also allows the identification of coral species, among other reef-building organisms. For instance, changes in the extent and complexity of the reef structure over time can be monitored to assess the impact of environmental stressors or restoration efforts. Also, identifying coral and other reef species and their variation over time allows reef health assessment. Image collection using a single transect line proved remarkably time-efficient, with each video transect taking approximately 15 minutes to record. This efficiency makes SfM a viable tool for large-scale surveys, enabling researchers to monitor extensive reef areas and track changes over time.

CONCLUSION

Photogrammetry captured high-resolution 3D models (7-12 mm/pixel) of 240 meters of shallow reef (16-18 m depth), revealing wall and ledge structures. This time-efficient method (15 minutes/transect) offers valuable data on reef complexity for large-scale monitoring. Furthermore, single-image 3D reconstructions (VT concatenation) provide detailed information on coral growth and other reef health indicators, such as bleaching and algal cover. This data paves the way for applying AI-powered analyses for coral classification and health monitoring.

REFERENCES

Burns, J. H.R. et al. 3D Habitat Complexity of Coral Reefs in the Northwestern Hawaiian Islands is Driven by Coral Assemblage Structure. 17 abr. 2019, [S.l.]: Copernicus GmbH, 17 abr. 2019. p. 61–67.

Burns, J. H.R. et al. Assessing the impact of acute disturbances on the structure and composition of a coral community using innovative 3D reconstruction techniques. Methods in Oceanography, v. 15–16, p. 49–59, 1 abr. 2016.

De Oliveira, Larissa Macedo Cruz et al. 3D Classification of Cold-Water Coral Reefs: A Comparison of Classification Techniques for 3D Reconstructions of Cold-Water Coral Reefs and Seabed. Frontiers in Marine Science, v. 8, 22 mar. 2021.

Dutra, L. X. C.; Kikuchi, R. K. P. Método do vídeo transecto para diagnóstico de recifes de corais na Baía de Todos os Santos, Bahia. (V. Claudino-Sales, I. M. Tonini, E. W. C. Dantas, Eds.) VI Congresso de Ecologia do Brasil. Anais... In: Congresso de Ecologia do Brasil. Fortaleza: Editora da Universidade Federal do Ceará, 2003.

Fukunaga, Atsuko; BURNS, John H.R. Metrics of coral reef structural complexity extracted from 3D mesh models and digital elevation models. Remote Sensing, v. 12, n. 17, 1 set. 2020.

Harris, Daniel L. et al. Defining multi-scale surface roughness of a coral reef using a high-resolution LiDAR digital elevation model. Geomorphology, v. 439, 15 out. 2023.

SPONSORS

This study is part of the project "'Assessment and research of sun coral in Todos-os-Santos Bay'", a cooperation agreement between UFBA and PETROBRAS (Nº 5850.0107361.18.9) regulated by R,D&I investment clauses of Brazilian Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP Resolution 03/2015).

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

120 - HIDDEN MICROALGAE DIVERSITY IN CORAL REEFS: EXPLORING PLASTID COMMUNITIES IN BRAZILIAN CORAL MICROBIOMES

CLARA PAIVA PIRES[1], LIVIA BONETTI VILLELA[2], PAULO SERGIO SALOMON[3], ARTHUR WEISS LIMA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UFRJ, [3]UFRJ, [4]UFRJ

Email: clarappires@gmail.com

Keywords: microbial ecology, marine biology, holobiont, Ostreobium

INTRODUCION

The microbial community associated with corals plays critical roles in reef ecosystems. Coral microbiome studies focus on the prokaryotic community and the Symbiodiniaceae family whereas other oxygen-evolving photosynthetic eukaryotes are less studied.

METHODS

We herein describe the diversity of microalgal communities associated with corals from the coast of Brazil by reassessing 16S rRNA gene sequences generated by culture-independent methods. Results from 20 studies reporting corals sampled from 2007 to 2021 were compiled and re-analyzed. Sequences of chloroplast origin (Silva 132) were taxonomically classified with the PR2 plastid 16S database (consensus-blastn). The final dataset of the 16S rRNA sequences includes water column and coral tissue associated microbiomes, encompassing eight different coral species, with an emphasis on the endemic scleractinian coral genus Mussismilia.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 261 reprocessed samples provided 563,221 plastidial sequences, yielding an inventory of 217 microalgal genera from 41 classes. The most prevalent genera in coral samples were Ostreobium (Ulvophyceae, 76% of the samples) and Calliarthron (Florideophyceae, 44% of the samples). Bacillariophyta was also prevalent with 5 genera present in more than 40% of the coral samples. Exploring plastid diversity can provide new ecological information from these individual studies. For example, *Mussismilia hartii* microbiome revealed significant effects of the sampling site in microalgae community structure. Water and coral microbiomes differed significantly in terms of richness, diversity, and composition. In a microcosm experiment, plastid diversity increased significantly due to the presence of a pollutant.

CONCLUSION

Besides contributing to unraveling coral's microbiome diversity, these findings offer a framework for the use of coral-associated plastid communities as biomakers for studying ecological shifts in coral holobionts. Hitherto, exploration of the microalgal community associated with corals through metabarcoding has been limited to the family Symbiodiniaceae. However, through the reanalysis method implemented in this study, previously underexplored community patterns were unveiled. This opens up new avenues for studying coral microbiomes in a more comprehensive manner, within an environment increasingly degraded by human activities.

REFERENCES

Ainsworth TD, Fordyce AJ, Camp EF (2017). The other microeukaryotes of the coral reef microbiome. Trends in microbiology, 25(12), 980-991.

Bonacolta, Anthony M., et al.

Decelle, J., Romac, S., Stern, R.F., Bendif, E.M., Zingone, A., Audic, S., Guiry, M.D., Guillou, L., Tessier, D., Le Gall, F. and Gourvil, P. (2015). Phyto REF: a reference database of the plastidial 16S rRNA gene of photosynthetic eukaryotes with curated taxonomy. Molecular ecology resources, 15(6), pp.1435-1445.

SPONSORS

FAPERJ

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

287 - MANGROVE FOREST HEALTH CONDITION FROM SPACE AND THE USE OF IN SITU DATA

JULIANA NASCIMENTO NERES[1], GIL MARCELO REUSS STRENZEL[2], MARCELO SCHRAMM MIELKE[3], FRANCISCO BARROS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - LABORATÓRIO DE ECOLOGIA APLICADA À CONSERVAÇÃO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - LABORATÓRIO DE ECOLOGIA BENTÔNICA

Email: julianna.neres@gmail.com

Keywords: Coastal ecosystem; Vegetation index; Spatial resolution; Satellite images; Remote sensing; Indicator; Disturbances

INTRODUCION

Human impacts and natural disturbances can cause loss of mangrove functionality, affecting its ecosystem services, such as fisheries and coastal protection (Hogarth, 2015; Ribeiro et al., 2016). Remote sensing is a widely used technology for monitoring mangrove forests (Wang et al., 2019), which helps in the analysis of such disturbances (Sakti et al., 2020). Nevertheless, the way remote sensing is used to assess mangrove health may lead to some inconsistencies. We conducted a systematic review to investigate how in situ data is applied alongside remote sensing assessments of mangrove health conditions.

METHODS

We guide a systematic review utilizing the PRISM-A protocol (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) to collect relevant evidence (Moher et al., 2015, 2009). We created a search string with the keywords "mangrove* AND (remote* sens* OR satellite OR image* OR monitor*) AND (stress* OR condition* OR health* OR status)," and we applied in the Science Direct and Web of Science databases from 1945 to 2022. Articles were exported to Mendeley software, where titles, abstracts, and keywords were analyzed. We excluded articles without satellite images that used only photographic or airborne images, expanded abstracts, and reviews. From the eligible articles, we collected satellites used, geographic coordinates, country, spatial resolution, vegetation index, if had or not in situ data, tools of support (e.g., other satellite images, chlorophyll meter), and the types of disturbances (natural or anthropic). We classified the spatial resolutions as high (up to 3 m), moderate (between 3 and 30 m) and low (above 30 m).

RESULTS AND DISCUSSION

We found 1,683 articles, but only 93 were eligible. Our results showed that the definition of mangrove ecosystem health needs to be clearly defined, to avoid the assessment of health using only vegetation indexes which misleads the analysis. To understand the assessment of mangrove health on remote sensing, we considered the definition of health by Lu et al., (2015):

CONCLUSION

Studies on mangrove ecosystem health have not formally considered definitions of ecosystem health. Remote sensing studies frequently do not consider in situ data to investigate impacts on mangrove forests. We observed that the indicators used to evaluate the health of the mangrove forests are not necessarily proxies of stresses and, consequently, may confound the identification of causes and effects. Therefore, using in situ data associated with satellite images is an essential approach to determining the health of the mangrove ecosystem for future research.

REFERENCES

Alongi DM. Impact of global change on nutrient dynamics in Mangrove Forests. Forests 2018;9:1–13. https://doi.org/10.3390/f9100596.

Cárdenas NY, Joyce KE, Maier SW. Monitoring mangrove forests: Are we taking full advantage of technology? Int J Appl Earth Obs Geoinf 2017;63:1–14. https://doi.org/10.1016/j.jag.2017.07.004.

Cohen MCL, de Souza V A, Liu K, Rodrigues E, Yao Q, Ryu J, et al. Effects of the 2017-2018 winter freeze on the northern limit of the American mangroves, Mississippi River delta plain. GEOMORPHOLOGY 2021;394. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107968.

Costanza R, Mageau M. What is a healthy ecosystem? vol. 33. 1999. https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1009930313242.

Ghosh S, Proisy C, Muthusankar G, Hassenrück C, Helfer V, Mathevet R, et al. Multiscale Diagnosis of Mangrove Status in Data-Poor Context Using Very High Spatial Resolution Satellite Images: A Case Study in Pichavaram Mangrove Forest, Tamil Nadu, India. Remote Sens 2022;14:2317. https://doi.org/10.3390/rs14102317.

Hogarth PJ. The Biology of Mangroves and Seagrasses. Third Edit. Oxford University Press; 2015.

Kruse M. Ecosystem health indicators. Encycl. Ecol., Elsevier; 2018, p. 407–14. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.11200-X.

Li Z, Xu D, Guo X. Remote sensing of ecosystem health: Opportunities, Challenges, and future perspectives. Sensors (Switzerland) 2014;14:21117–39. https://doi.org/10.3390/s141121117.

Lu Y, Wang R, Zhang Y, Su H, Wang P, Jenkins A, et al. Ecosystem health towards sustainability. Ecosyst Heal Sustain 2015;1:1–15. https://doi.org/10.1890/EHS14-0013.1.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. PLoS Med 2009;6. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097.

Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015 statement. Syst Rev 2015;4:1–9. https://doi.org/https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1.

Pastor-Guzman J, Atkinson PM, Dash J, Rioja-Nieto R. Spatiotemporal variation in mangrove chlorophyll concentration using Landsat 8. Remote Sens 2015;7:14530–58. https://doi.org/10.3390/rs71114530.

Ribeiro LF, Eça GF, Barros F, Hatje V. Impacts of shrimp farming cultivation cycles on macrobenthic assemblages and chemistry of sediments. Environ Pollut 2016;211:307–15. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.12.031.

Rossi RE, Archer SK, Giri C, Layman CA. The role of multiple stressors in a dwarf red mangrove (*Rhizophora mangle*) dieback. Estuar Coast SHELF Sci 2020;237. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106660.

Sakti AD, Fauzi AI, Wilwatikta FN, Rajagukguk YS, Sudhana SA, Yayusman LF, et al. Multi-source remote sensing data product analysis: Investigating anthropogenic and naturogenic impacts on mangroves in southeast asia. Remote Sens 2020;12. https://doi.org/10.3390/RS12172720.

Steffen W, Richardson K, Rockström J, Cornell SE, Fetzer I, Bennett EM, et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. Science (80-) 2015;347. https://doi.org/10.1126/science.1259855.

Vo QT, Oppelt N, Leinenkugel P, Kuenzer C. Remote sensing in mapping mangrove ecosystems - an object-based approach. Remote Sens 2013;5:183–201. https://doi.org/10.3390/rs5010183.

Wang L, Jia M, Yin D, Tian J. A review of remote sensing for mangrove forests: 1956–2018. Remote Sens Environ 2019;231. https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111223.

SPONSORS

This study was financed by the Coordination of Superior Level Staff Improvement –Brazil (CAPES) – Finance Code 001. We thank all laboratory colleagues for their contributions and relevant discussions about the manuscript throughout the writing process. JNN especially appreciates the FUNBIO and HUMANIZE financial support and the CAPES's PhD scholarship. FB was supported by CNPq (304907/2017-0; 310639/ 2021-2).

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

305 - *Symbiochlorum yemanjanum* sp. NOV (ULVOPHYCEAE) ENCONTRADO EM ASSOCIAÇÃO A HIDROCORAL ZOOXANTELADO NO MAIOR BANCO RECIFAL DO ATLÂNTICO SUL

YURI RICARDO ANDRADE AIUBE[1], ANA PAULA BARBOSA MOREIRA[2], LIVIA BONETTI VILLELA[3], MARCIO MURILO BARBOZA TENORIO[4], PAULO SERGIO SALOMON[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UFRJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: yu.aiube@gmail.com

Palavras-chave: Microalgas, 18S, ITS2, tufA, rbcL, fissão múltipla, zoosporos, Ignatiales, termotolerância.

INTRODUÇÃO

O gênero monoespecífico *Symbiochlorum*, identificado por Gong et al. (2018), foi isolado de corais branqueados do Mar da China Meridional, representando uma linhagem altamente divergente, possivelmente sendo o primeiro representante relatado de uma nova família ou até mesmo de uma nova ordem, e exibindo alta termotolerância (Gong et al., 2018; Gong et al., 2020). Recentemente, uma nova espécie de *Symbiochlorum* foi isolada de *Millepora alcicornis* do Parcel dos Abrolhos, Bahia, e cultivos monoclonais foram estabelecidos. Nomeamos este novo táxon de *S. yemanjanum*, sendo a cepa CCMR0224 a cepa tipo.

METODOLOGIA

A liberação de esporos foi induzida, e sua velocidade e movimento foram caracterizados por microscopia de campo claro. A tolerância à temperatura foi avaliada por tratamentos térmicos das culturas a 24°C e 32°C, utilizando a concentração de clorofila como um indicador do potencial de crescimento. Seu ciclo de vida foi observado e classificado por microscopia de epifluorescência, corando o DNA das células com fluorocromo SYBR. A taxa de crescimento foi calculada através da estimativa de aumento de biovolume diário durante um período de 3 dias consecutivos, utilizando microscopia de campo claro para o imageamento das células. Os marcadores moleculares 18S, tufA, rbcL e ITS cistron foram sequenciados, e as distâncias genéticas foram calculadas entre os parentes mais próximos de *Symbiochlorum* utilizando o software MEGA versão 7 (Kumar et al., 2016). Reconstruções filogenéticas Bayesiana e de Máxima Verossimilhança foram construídas utilizando uma matriz concatenada dos genes 18S, tufA e rbcL, no IQ-TREE (Nguyen et al., 2015) e MrBayes v 3.2.7.a (Ronquist et al., 2012), respectivamente. Além disso, a estrutura secundária do ITS2 foi inferida para ambas as espécies de *Symbiochlorum*, utilizando o software Mfold e fundamentada pelas abordagens e resultados de Caisová et al. (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As células vegetativas são verdes, esféricas, com paredes celulares visíveis, múltiplos cloroplastos e uma vacúolo central, com até 13 µm de diâmetro. Os zoósporos tem eyespot visível e são quadriflagelados. Eles têm rápida taxa de crescimento (0,82 $\mu m^3.d^{-1}$, com base na estimativa de aumento de biovolume). As células realizam fissão múltipla, com ciclo celular classificado como tipo *Chlamydomonas*, e podem permanecer ligadas umas às outras, formando coenóbios com várias células. Esta última característica, e a produção de zoósporos diferem de *S. hainanensis*, mas são encontradas em outros membros de Ignatiales (Bold & Frank 1974; Lee & Bold et al., 1974; Gong et al., 2018).

Junto com a fototaxia negativa dos zoósporos, *S. yemanjanum* parece ter um estilo de vida bentônico potencialmente associado ao holobionte-coral. De fato, a fissão múltipla é comumente encontrada em algas bentônicas e em microeucariotos associados ao hospedeiro (por exemplo, parasitas) que dependem de boas estratégias de dispersão e de investimento em crescimento ao alcançar nichos favoráveis (Cavalier-Smith, 1980; Koufopanou & Bell, 1991). Com relação ao ensaio de tolerância ao calor, ambas as culturas (controle e tratamento) apresentaram aumentos na concentração de clorofila e revelaram quantidades insignificantes de feofitina.

A filogenia multilocus de Ulvophyceae parcialmente concorda com as anteriores, tendo clados TCBD (Trentepohliales, Cladophorales, Bryopsidales e Dasycladales) e OUU (Oltmannsiellopsidales, Ulvales e Ulotrichales) bem definidos, embora agrupe Ignatiales com

Scotinosphaerales (Watanabe & Nakayama, 2007; Leliaert et al., 2009; Skaloud et al., 2012). *S. yemanjanum* foi agrupado com *S. hainanensis* como espécie-irmã com alto suporte (100), e com os representantes de Ignatiales como seus vizinhos mais próximos (99). Análises de inferência bayesiana e ML do alinhamento 18S-tufA-rbcL das sequências de Ulvophyceae geraram topologias de árvore idênticas. As identidades e coberturas percentuais foram calculadas, e para os genes codificantes, rbcL e tufa, as identidades entre *S. yemanjanum* e *S. hainanensis* são baixas, 96,3 e 97,1%, respectivamente, enquanto essas sequências de genes são idênticas considerando I. tetrasporus e P. americanum. As identidades dos genes entre ambas as espécies de *Symbiochlorum* e outros membros de Ignatiales são baixas (82,4-89,1%), sendo suficiente para levantar a questão se o gênero poderia ser colocado em uma nova família ou até mesmo em uma nova ordem, como anteriormente sugerido por Gong et al. (2018).

CONCLUSÃO

Através da abordagem filogenética utilizada neste estudo, uma nova cepa de alga verde cocóide foi classificada no gênero *Symbiochlorum*, um táxon recentemente estabelecido e encontrado em corais branqueados no Mar da China Meridional, e que demonstrou ser termotolerante. A cepa do Atlântico Sul também apresentou termotolerância, e foi isolada de uma importante espécie de hidrocoral construtor de recifes nos Bancos de Abrolhos. Com base em diferenças genéticas e morfológicas entre os dois isolados, a microalga isolada foi classificada como uma nova espécie, denominada *Symbiochlorum yemanjanum*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell, G., & Koufopanou, V. (1991). The architecture of the life cycle in small organisms. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 332(1262), 81-89.

Bold, H. C., & MacEntee, F. J. (1974). PHYCOLOGICAL NOTES. III. TWO NEW SACCATE UNICELLULAR CHLOROPHYCEAE 1. Journal of Phycology, 10(2), 189-193.

Caisová, L., Marin, B., & Melkonian, M. (2013). A consensus secondary structure of ITS2 in the Chlorophyta identified by phylogenetic reconstruction. Protist, 164(4), 482-496.

Cavalier-Smith, T. (1980). r-and K-tactics in the evolution of protist developmental systems: cell and genome size, phenotype diversifying selection, and cell cycle patterns. Biosystems, 12(1-2), 43-59.

Gong, S., Li, Z., Zhang, F., Xiao, Y., & Cheng, H. (2018). *Symbiochlorum hainanensis* gen. et sp. nov.(Ulvophyceae, Chlorophyta) isolated from bleached corals living in the South China Sea. Journal of phycology, 54(6), 811-817.

Gong, S., Jin, X., Xiao, Y., & Li, Z. (2020). Ocean acidification and warming lead to increased growth and altered chloroplast morphology in the thermo-tolerant alga *Symbiochlorum hainanensis*. Frontiers in Plant Science, 11, 585202

Kumar, S., Stecher, G., & Tamura, K. (2016). MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. Molecular biology and evolution, 33(7), 1870-1874.

Lee, K. W. & Bold, H. C. (1974). Phycological studies XII. Characium and Some Characium-like algae. The University of Texas Publication, Austin.

Leliaert, F., Rueness, J., Boedeker, C., Maggs, C. A., Cocquyt, E., Verbruggen, H., & De Clerck, O. (2009). Systematics of the marine microfilamentous green algae *Uronema curvatum* and *Urospora microscopica* (Chlorophyta). European journal of phycology, 44(4), 487-496.

Nguyen, L. T., Schmidt, H. A., Von Haeseler, A., & Minh, B. Q. (2015). IQ-TREE: a fast and effective stochastic algorithm for estimating maximum-likelihood phylogenies. Molecular biology and evolution, 32(1), 268-274.

Ronquist, F., Teslenko, M., Van Der Mark, P., Ayres, D. L., Darling, A., Höhna, S., Larget, B., Liu, L., Suchard, M.A., & Huelsenbeck, J. P. (2012). MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. Systematic biology, 61(3), 539-542.

Škaloud, P., Kalina, T., Nemjová, K., De Clerck, O., & Leliaert, F. (2012). Morphology and phylogenetic position of the freshwater green microalgae *Chlorochytrium* (Chlorophyceae) and *Scotinosphaera* (*Scotinosphaerales*, ord. nov., Ulvophyceae). Journal of Phycology, 49(1), 115-129.

Watanabe, S., & Nakayama, T. (2007). Ultrastructure and phylogenetic relationships of the unicellular green algae *Ignatius tetrasporus* and *Pseudocharacium americanum* (Chlorophyta). Phycological Research, 55(1), 1-16.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Fundação Espírito-Santense de Tecnologia (FEST/RENOVA)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD)

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

348 - PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO E ÁREA DE VIDA DE *Scarus trispinosus*, PEIXE-PAPAGAIO MAIS AMEAÇADO DE EXTINÇÃO

JULIANA RIBEIRO MESQUITA COELHO[1], RAMÓN HERNÁNDEZ ANDREU[2], JORA OLIVEIRA BATISTA[3], FABIANA CÉZAR FÉLIX-HACKRADT[4], CARLOS WERNER HACKRADT[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [3]INTITUTO NAUTILUS DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: juliana.coelho@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: Telemetria acústica - Budião-azul - Polígono Convexo Mínimo - Área Marinha Protegida

INTRODUÇÃO

Os padrões de movimentações dentro de cada espécie podem variar de acordo com uma série de características chaves que moldam o comportamento tais como: habitat, tamanho, maré e hora (Green et al., 2014). O estudo destes padrões, aliado à determinação da área de vida, é fundamental para o desenho de áreas marinhas protegidas eficazes tanto na conservação de espécies quanto como ferramenta de manejo pesqueiro (DiFranco et al. 2018). Sendo assim, o objetivo deste trabalho é determinar através da telemetria acústica a área de vida da espécie ameaçada *Scarus trispinosus* e identificar seu padrão de movimentação em diferentes habitats.

METODOLOGIA

Os dados utilizados para a realização deste trabalho foram obtidos através de telemetria acústica, uma técnica capaz de rastrear o movimento de indivíduos de forma ativa e passiva, através de hidrofones que armazenam informações individuais contendo data, hora e a localização GPS da detecção.

Foram capturados e marcados 38 indivíduos de *S. trispinosus*, em 5 pontos no Arquipélago dos Abrolhos, em 2 campanhas de 10 dias cada realizadas em maio e julho de 2021. Os animais foram marcados com tags acústicas (V9) cirurgicamente implantadas na cavidade celomática e posteriormente devolvidos ao ambiente. O monitoramento passivo foi realizado a partir de uma rede de 28 receptores (VR2W) fixos e através de rastreamento ativo (VR100) com hidrofone ao longo da área de estudo. Os dados foram descarregados um ano após a marcação dos indivíduos e imediatamente após o rastreamento ativo. Falsas detecções e informações insuficientes de realocações foram descartadas. Os dados de realocações foram utilizados para determinar a trajetória e a área de vida através do método do polígono convexo mínimo (MCP). As análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico adehabitatHR (Calenge, 2023) no software Rstudio e as imagens representativas foram criadas no Quantum Gis London (QGis v3.36).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 38 indivíduos marcados de *S. trispinosus*, 5 indivíduos não possuíam dados suficientes de realocações e foram descartados, totalizando 33 indivíduos. O número de detecções variou entre 229 (#ST63) e 139.550 (#ST84) e o período máximo de detecção foi de 424 dias. O tamanho médio dos peixes foi de 46,23 cm (min = 25,4 cm - max = 55,0 cm). Os peixes se deslocaram em média de 0,0025 km diariamente e a maioria deles retornam ao local de marcação ou a um local próximo, evidenciando uma possível fidelidade ao habitat. A menor distância percorrida por um indivíduo diariamente foi de 0,0001 km (#ST11) e a maior de 0,0108 km (#ST14). Essa diferença de trajetória entre indivíduos pode ser caracterizada por aspectos ecológicos da espécie, características do habitat e individualidade. Os peixes-papagaios, em geral, vêem seu padrão de movimentação alterado pela disponibilidade de alimento, risco de predação, comportamento e estrutura do habitat (Welsh et al 2013).

A área de vida média estimada (MCP) foi de 0,415 km², sendo a menor área registrada de ~0,004 km² (#ST63) e a maior ~1,520 km² (#ST71). Budiões como *S. trispinosus* em geral apresentam pequenas áreas de vida (La Mesa et al. 2012), podendo ou não apresentar variação destas áreas em função das distintas fases de vida (Howard et al. 2013).

Não encontramos uma relação direta entre a área de vida e o tamanho dos indivíduos ($R^2 = 0,088$ e $p = 0,092$). Em geral, peixes recifais maiores apresentam áreas de vida maiores (Kramer e

Chapman, 1999), entretanto, as características da história de vida dos budiões, tais como, forma de alimentação, se formam haréns ou não, dentre outras, implicam a que essa regra não seja observada nestas espécies (Welsh et al 2013).

CONCLUSÃO

Com a utilização da técnica de telemetria acústica foi possível obter informações importantes sobre a área de vida e comportamento de movimentação de *S. trispinosus*, espécie ameaçada de extinção, no maior banco recifal do Atlântico Sul. Após o monitoramento anual de 33 indivíduos, observou-se um indicativo de alta fidelidade ao habitat, e alta variabilidade individual nas trajetórias dentro da área protegida que pode ser atribuídos a aspectos ecológicos da espécie e demandas específicas de habitats. Demonstrando que a área do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos é eficaz para proteção dessa espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Calenge C, Fortmann-Roe cfS (2023). _adehabitatHR: Home Range Estimation_. R package version 0.4.21, < https://CRAN.R-project.org/package=adehabitatHR >.

Di Franco, A., Plass-Johnson, J. G., Di Lorenzo, M., Meola, B., Claudet, J., Gaines, S. D., … Guidetti, P. (2018). Linking home ranges to protected area size: The case study of the Mediterranean Sea. Biological Conservation, 221, 175–181. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2018.03.012

Green, Alison L. et al. Larval dispersal and movement patterns of coral reef fishes, and implications for marine reserve network design. Biological Reviews, v. 90, n. 4, p. 1215-1247, 201

Howard, K., Claisse, J., Clark, T., Boyle, K., & Parrish, J. (2013). Home range and movement patterns of the Redlip Parrotfish (*Scarus rubroviolaceus*) in Hawaii. Marine Biology, 160, 1583-1595. https://doi.org/10.1007/S00227-013-2211-Y.

Kramer, D., & Chapman, M. (1999). Implications of fish home range size and relocation for marine reserve function. Environmental Biology of Fishes, 55, 65-79. https://doi.org/10.1023/A:1007481206399.

La Mesa, G., Consalvo, I., Annunziatellis, A., & Canese, S. (2012). Movement patterns of the parrotfish *Sparisoma cretense* in a Mediterranean marine protected area.. Marine environmental research, 82, 59-68. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2012.09.006.

Welsh, J., Goatley, C., & Bellwood, D. (2013). The ontogeny of home ranges: evidence from coral reef fishes. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 280. https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2066

FONTE FINANCIADORA

Este projeto é parte da pesquisa realizada pelo Projeto Budiões financiado pela Petrobras através do Programa Petrobras Socioambiental. E o CNPq concede a bolsa de Iniciação Científica.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

350 - PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO E ÁREA DE VIDA DE *Scarus zelindae* NO MAIOR BANCO RECIFAL DO ATLÂNTICO SUL.

JULIANA RIBEIRO MESQUITA COELHO[1], JORA OLIVEIRA BATISTA[2], RAMÓN HERNÁNDEZ ANDREU[3], FABIANA CÉZAR FÉLIX-HACKRADT[4], CARLOS WERNER HACKRADT[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]INTITUTO NAUTILUS DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: juliana.coelho@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: Telemetria acústica - Budião-banana - Polígono Convexo Mínimo - Área Marinha Protegida

INTRODUÇÃO

Os peixes-papagaios, são peixes herbívoros que ocorrem em ambientes recifais e desempenham um papel fundamental na sua manutenção. No Brasil há registros de dez espécies desses animais, sendo que sete delas são endêmicas da região. Entre essas espécies, o *Scarus zelindae* se destaca como uma das cinco mais capturadas, apesar de ser considerada a mais rara e, consequentemente, com menos informações disponíveis (De Queiroz-Véras et al, 2023). Diante disso, este trabalho tem como objetivo determinar através da telemetria acústica a área de vida da espécie *Scarus zelindae* e identificar seu padrão de movimentação em diferentes habitats.

METODOLOGIA

Os dados utilizados para a realização deste trabalho foram obtidos através de telemetria acústica, uma técnica capaz de rastrear o movimento de indivíduos de forma ativa e passiva, através de receptores (hidrofones) fixados ou não no fundo do oceano que armazenam informações individuais contendo data, hora e a localização GPS da detecção.

Foram capturados e marcados 22 indivíduos de *S. zelindae*, sendo o maior 39,9 cm e o menor 26,2 cm, em em 6 pontos no Arquipélago dos Abrolhos, em 2 campanhas realizadas em maio e julho de 2021. Os animais foram marcados com tags acústicas (V9) cirurgicamente implantadas na cavidade celomática e posteriormente devolvidos ao ambiente. O monitoramento passivo foi realizado a partir de uma rede de 28 receptores (VR2W) fixos ao longo da área de estudo. Os dados foram descarregados um ano após a marcação dos indivíduos. Falsas detecções e informações insuficientes de realocações foram descartadas. Os dados de realocações foram utilizados para determinar a trajetória e a área de vida através do método do polígono convexo mínimo (MCP). As análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico adehabitatHR (Calenge, 2023) no software Rstudio e as imagens representativas foram criadas no Quantum Gis London (QGis v3.36).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 22 indivíduos marcados de *S. zelindae*, 6 indivíduos não possuíam dados suficientes de realocações e foram descartados, totalizando 16 indivíduos. O número de detecções variou entre 79 (#SZ79) e 132.368 (#SZ10) e o período máximo de detecção foi de 424 dias. O tamanho médio dos peixes foi de 32,49 cm (min = 26,2 cm - max = 39,9 cm). Os peixes se deslocaram em média de 0,0024 km diariamente e a maioria deles retornam ao local de marcação ou a um local próximo, evidenciando uma possível fidelidade ao habitat. A menor distância percorrida por um indivíduo diariamente foi de 0,000001 km (#SZ69) e a maior de 0,0105 km (#SZ67). Essa diferença de trajetória entre indivíduos pode ser caracterizada por aspectos ecológicos da espécie, características do habitat e individualidade. Os peixes-papagaios, em geral, vêm seu padrão de movimentação alterado pela disponibilidade de alimento, risco de predação, comportamento e estrutura do habitat (Welsh et al 2013).

A área de vida média estimada (MCP) foi de 0,281 km², sendo a menor área registrada de ~0,004 km² (#SZ18, #SZ19 E #SZ74) e a maior ~1,461 km² (#SZ06). Budiões como *S. zelindae* em geral apresentam pequenas áreas de vida (La Mesa et al. 2012), podendo ou não apresentar variação destas áreas em função das distintas fases de vida (Howard et al. 2013).

Não encontramos uma relação direta entre a área de vida e o tamanho dos indivíduos (R^2 = 0,07383 e p= 0,3087). Em geral, peixes recifais maiores

apresentam áreas de vida maiores (Kramer e Chapman, 1999), entretanto, as características da história de vida dos budiões, tais como, forma de alimentação, se formam haréns ou não, dentre outras, implicam a que essa regra não seja observada nestas espécies (Welsh et al 2013).

CONCLUSÃO

Com a utilização da técnica de telemetria acústica foi possível obter informações sobre a área de vida e comportamento de movimentação de *S. zelindae*, no banco dos Abrolhos. Após o monitoramento anual de 22 indivíduos, observou-se um indicativo de alta fidelidade ao habitat, e alta variabilidade individual nas trajetórias dentro da área protegida que pode ser atribuídos a aspectos ecológicos da espécie e demandas específicas de habitats, demonstrando que a área do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos é eficaz para proteção dessa espécie. Estudos como esse, contribuem para compreensão dessa espécie, visto que existem poucas informações disponíveis sobre ela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Calenge C, Fortmann-Roe cfS (2023). _adehabitatHR: Home Range Estimation_. R package version 0.4.21, < https://CRAN.R-project.org/package=adehabitatHR >.

De Queiroz-Véras, Luísa Valentim Melo Vasconcelos et al. A critical review and knowledge gaps to assess and manage threatened parrotfishes' stocks in Brazil. Aquatic Sciences, v. 85, n. 2, p. 44, 2023.

Howard, K., Claisse, J., Clark, T., Boyle, K., & Parrish, J. (2013). Home range and movement patterns of the Redlip Parrotfish (*Scarus rubroviolaceus*) in Hawaii. Marine Biology, 160, 1583-1595. https://doi.org/10.1007/S00227-013-2211-Y.

Kramer, D., & Chapman, M. (1999). Implications of fish home range size and relocation for marine reserve function. Environmental Biology of Fishes, 55, 65-79. https://doi.org/10.1023/A:1007481206399.

Mesa, G., Consalvo, I., Annunziatellis, A., & Canese, S. (2012). Movement patterns of the parrotfish *Sparisoma cretense* in a Mediterranean marine protected area.. Marine environmental research, 82, 59-68. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2012.09.006.

Welsh, J., Goatley, C., & Bellwood, D. (2013). The ontogeny of home ranges: evidence from coral reef fishes. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 280. https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2066.

FONTE FINANCIADORA

Este projeto é parte da pesquisa realizada pelo Projeto Budiões financiado pela Petrobras através do Programa Petrobras Socioambiental. E o CNPq concede a bolsa de Iniciação Científica.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

362 - ARRECIFES, BIODIVERSIDAD E IMPORTANCIA SOCIOECOSISTÉMICA DEL CORREDOR ARRECIFAL DEL SUROESTE DEL GOLFO DE MÉXICO

LEONARDO DAGOBERTO ORTIZ LOZANO[1], ANA LILIA GUTIERREZ VELÁZQUEZ[2], JIMMY ARGÜELLEZ JIMENEZ[3], ARACELY AILEEN AJA ARTEAGA[4]

[1]UNIVERSIDAD VERACRUZANA, [2]INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RÍO, [3]UNIVERSIDAD VERACRUZANA, [4]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Email: aracely.aja@uabc.edu.mx

Palabras clave: Corredor arrecifal; Golfo de Mexico; Socioecosistemas

INTRODUCCIÓN

El Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México es una región que abarca al menos 650 km de longitud sobre la plataforma continental del Golfo de México. A una década de su descubrimiento, su relevancia ambiental, económica y social lo ha colocado como uno de los principales recursos naturales marinos de México. En el presente trabajo, presentamos una síntesis de las exploraciones realizadas por nuestro grupo de trabajo en la búsqueda de arrecifes sumergidos en esta amplia región; presentamos lo que sabemos sobre la biodiversidad que alberga y la importancia que tiene este corredor ecológico desde la perspectiva social.

METODOLOGÍA

Con ayuda de pescadores artesanales lo largo de la costa de los estados de Veracruz y Tabasco se realizaron exploraciones en sitios de pesca a bordo de embarcaciones con motor fuera de borda, utilizando ecosondas para identificar la presencia de ecosistemas arrecifales sumergidos; en los sitios identificados se realizó buceo científico para efectuar levantamientos biológicos. Se realizaron entrevistas y encuestas a 221 pescadores para identificar la importancia que estos arrecifes tienen para los habitantes de la zona costera. Se complementó la información con datos bibliográficos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A la fecha se conocen 115 estructuras arrecifales, siendo la mayoría de tipo coralino, seguidas por rocoso coralinas. Estos arrecifes albergan 1,111 especies de diferentes grupos biológicos, resaltando los peces con 520, crustáceos con 197, moluscos con 183, equinodermos con 71, cnidarios con 67 y esponjas con 64. Desde la perspectiva social, alrededor de 15 mil pescadores trabajan en la región explotando al menos 109 especies de peces. De tal forma, los organismos que se extraen de estos arrecifes son usados para venta y alimentación principalmente, aunque algunos son usados para decoración, creación de artesanías, fines médicos y rituales.

CONCLUSIONES

El Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México soporta una biodiversidad de gran relevancia para el golfo de México y para el Atlántico Occidental. Esta biodiversidad sostiene el trabajo de miles de pescadores y es parte fundamental de la cultura de las comunidades costeras de la región. Su manejo y conservación debe darse en éstos términos, entendiendo los fuertes lazos entre las comunidades costeras y los arrecifes.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Escamilla-Pérez, B. E., Ortiz-Lozano, L., Molina-Rosales, D. O., & Espinoza-Tenorio, A. (2021). Cultural importance of marine resources subject to fishing exploitation in coastal communities of Southwest Gulf of Mexico. Ocean & Coastal Management, 208, 105605

Ortiz-Lozano, L., Gutierrez-Velazquez, A., Aja-Arteaga, A., Argüelles-Jiménez, J., & Ramos-Castillo, V. (2021). Distribution, threats, and management of submerged reefs in the north of the reef corridor of the Southwest Gulf of Mexico. Ocean & Coastal Management, 201, 105428.

Ortiz-Lozano, L., Pérez-España, H., Granados-Barba, A., González-Gándara, C., Gutiérrez-Velázquez, A., & Martos, J. (2013). The Reef Corridor of the Southwest Gulf of Mexico: Challenges for its management and conservation. Ocean & Coastal Management, 86, 22-32.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto CONAHCyT Ciencia de Frontera 2019/39553 FORDECYT-PRONACES F003; Centro Mexicano de Derecho Ambiental A.C.; Territorios Diversos para la Vida A.C..

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

408 - EL USO DE MODELOS DE NICHO ECOLÓGICO PARA DISMINUIR VACÍOS DE CONOCIMIENTO SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE CORALES ESCLERACTÍNIOS ZOOXANTELADOS DEL ATLÁNTICO OCCIDENTAL

ARACELY AILEEN AJA ARTEAGA[1], LEONARDO DAGOBERTO ORTIZ LOZANO[2], GABRIELA MONTAÑO-MOCTEZUMA[3]

[1]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, [2]UNIVERSIDAD VERACRUZANA, [3]UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Email: aracely.aja@uabc.edu.mx

Palabras clave: Corales escleractínios,; Modelos de Distribución de Especies; Atlántico Occidental

INTRODUCCIÓN

El conocimiento sobre la distribución de corales escleractinios en la costa del Atlántico occidental (AO) está influenciado por sesgos de información derivados de la heterogeneidad en los esfuerzos de muestreo. La información sobre la distribución de estos corales se concentra en sitios de interés para la comunidad científica y el turismo. Una alternativa para hacer frente a esto es el uso de Modelos de Nicho Ecológico (MNE). Aquí hacemos uso de los MNE para generar Modelos de Distribución de Especies de los corales presentes en el AO, para cubrir las áreas poco estudiadas y entender la distribución de este grupo.

METODOLOGÍA

Obtuvimos los registros de ocurrencia de cuatro fuentes: a) literatura especializada, b) el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México, c) el Fondo Global de Información sobre Biodiversidad (GBIF) y d) el Sistema de Información sobre Biodiversidad Oceánica (OBIS). Los Modelos de Distribución de Especies (MDE) se realizaron bajo el algoritmo de Máxima Entropía (MaxEnt). Seleccionamos de fuentes bibliográficas las condiciones ambientales con mayor influencia en la distribución de los corales y se descargaron de Marspec. Se seleccionaron las áreas accesibles por especie. Para evitar sesgos de sobreajuste en los modelos, se identificaron y eliminaron variables correlacionadas. Para cada especie, realizamos un Análisis del Factor de Inflación de Varianza (VIF) para reducir la colinealidad en los predictores seleccionados. Para realizar los MDE individuales, se utilizó el software R con el paquete KUENM. Se obtuvieron modelos finales para cada especie, a partir de los cuales se generaron modelos binarios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo una base de datos depurada con 62.859 registros correspondientes a 61 especies de corales escleractínios. La representación de la heterogeneidad de los datos fue significativa, incluidas 11 especies con menos de 100 registros de ocurrencia en comparación con 16 especies con más de 1000 registros. Para la elaboración del MDE se dispuso de una base de datos final con 8,430 registros. Se obtuvieron sesenta y un modelos de distribución de especies individuales con valores óptimos sobresalientes de proporciones AUC medias de 1,78 a 1,99 (p= 0), lo que indica que los modelos obtenidos fueron mucho mejores que un modelo dado por casualidad. Además, los valores de las tasas de omisión fueron variables con intervalos de 0 a 0,5. Con base en el análisis de riqueza potencial derivado de la superposición de distribuciones potenciales individuales (MDE), observamos áreas que potencialmente concentran hasta 54 especies. La porción central y sur del Golfo de México y el Caribe se destacan por tener una mayor concentración de especies en casi toda su extensión. La tendencia de la riqueza se concentra en el Caribe y disminuye hacia latitudes más altas y más bajas.

CONCLUSIONES

El conocimiento de los corales escleractínios zooxantelados está fragmentado en el AO, siendo el Caribe la zona con más información disponible. Los MDE permiten suplir la falta de información que existe entre las regiones e identificar las condiciones ambientales favorables para el desarrollo de las diferentes especies. De tal forma, este trabajo contribuye a abordar desde una perspectiva de gran amplitud geográfica la necesidad de generar información útil para el manejo y conservación de estos valiosos ecosistemas, principalmente en zonas geográficas que cuentan con poca atención científica.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto CONAHCyT Ciencia de Frontera 2019/39553 FORDECYT-PRONACES F003

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

462 - MONITORAMENTO SEMIQUANTITATIVO DO CORAL INVASOR *Tubastraea* spp. NAS PRINCIPAIS ILHAS DO LITORAL CENTRO-SUL DO ESTADO DE SÃO PAULO.

GUSTAVO HENRIQUE PIAZZAROLI LEITE[1], FABIO HENRIQUE CARRETERO SANCHES[2], CAIO TANCREDI ZMYSLOWSKI[3], ANDRÉA PIMENTA AMBROZEVICIUS[4], JOSE EDMILSON DE ARAUJO M. JUNIOR[5], MARCELA BERGO DAVANSO[6], FABIO DOS SANTOS MOTTA[7], GUILHERME HENRIQUE PEREIRA-FILHO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), [3]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA DE IGUAPE (NGI), IGUAPE, SP, [4]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA DE IGUAPE (NGI), IGUAPE, SP, [5]FUNDAÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, [6]INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS (IBAMA), [7]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), [8]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)

Email: ghpiazzaroli@gmail.com

Palavras-chave: Coral-sol, Monitoramento, DAFOR, Conservação Marinha, Bioinvasão, Unidades de Conservação

INTRODUÇÃO

As invasões biológicas estão entre as maiores ameaças aos ecossistemas marinhos (1). Conforme a resolução CONABIO nº5/09 são necessárias ações de manejo e monitoramento dessas espécies, principalmente em Unidades de Conservação (UC). Entre as espécies invasoras do Brasil, podemos destacar os corais do gênero *Tubastraea* (2), popularmente conhecidos como coral-sol (3), os quais estão dispersos ao longo dos 3500km da costa brasileira (4). Portanto, nosso objetivo foi realizar um levantamento semiquantitativo da presença deste coral na região centro-sul da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro (APAMLC), para que seja possível definir áreas prioritárias no combate ao coral-sol.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado nos setores Itaguaçu e Carijó referentes a APAMLC e contou com o apoio do IBAMA, ICMbio e Fundação Florestal. Dentro desses setores demos prioridade ao Parque Estadual Marinho Laje de Santos (PEMLS), a Ilha da Queimada Pequena, pertencente a Estação Ecológica (ESEC) Tupiniquins, além da Ilha da Queimada Grande cuja parte emersa compõe uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), destacamos que essa última contempla um importante banco de rodolitos e o recife de coral mais ao sul do Oceano Atlântico (5). Visando a importância de monitorar e combater o *Tubastraea* spp. em unidades de conservação, foi realizado um monitoramento semiquantitativo desse coral nas ilhas supracitadas. O levantamento de coral-sol foi feito a partir de uma adaptação do método DAFOR proposto por De Paula & Creed (2005) (6): em cada ponto, foram delimitados transectos de 25m, ao longo do qual os mergulhadores fizeram uma varredura ativa em busca de colônias de *Tubastraea* spp., atribuindo, para cada transecto, uma categoria na escala de densidade DAFOR (i.e., Dominante, Abundante, Frequente, Ocasional, Raro ou Ausente). No geral os transectos foram realizados entre 7 e 15m de profundidade. Posteriormente, foram construídos mapas indicando os pontos mais invadidos em cada ilha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observamos que a Ilha da Queimada Grande e o PEMLS já estão em estágios avançados de invasão pelo *Tubastraea* spp. De modo geral, a Queimada Grande apresentou maiores densidades na face exposta, sendo a região central e a ponta norte os pontos mais invadidos. Já o lado abrigado possui grandes densidades desde o naufrágio Tocantins até aproximadamente 200m sentido a ponta norte. Em relação ao PEMLS: o Rochedo do Calhaus apresentou as maiores densidades, principalmente nas proximidades do parcel localizado na ponta oeste e ao longo do túnel presente no rochedo. Já a laje principal, apresentou altas densidade na ponta norte, ponta sul e nas porções centrais da face abrigada e da face exposta. Por fim, a Ilha da Queimada Pequena se encontra livre da invasão de coral-sol atualmente.

Buscando compreender a diferença de densidade de coral-sol entre os setores Itaguaçu e Carijó algumas hipóteses são elencadas, para nortearem pesquisas futuras. O setor Itaguaçu está sob maior pressão ambiental, tendo em vista sua proximidade

com o 2º. maior porto da América Latina, uma vez que o transporte marítimo é o principal vetor de coral-sol (7), além disso a área está sob influência das atividades portuárias e seus impactos deletérios relacionados à poluição e contaminação. Soma-se a poluição urbana de Santos-SP, onde o esgoto é pré-condicionado e despejado por emissários submarinos nas proximidades da cidade. Este conjunto de pressões podem afetar a resiliência ecossistêmica do PEMLS, facilitando os eventos de bioinvasão, além da possível reintrodução pelos vetores portuários e influência das ilhas e parcéis infestados de coral-sol no Litoral Norte (as quais atuam como trampolins ecológicos com a influência das correntes marítimas, aumentando o alcance e dispersão das larvas de coral-sol). O setor Carijós está numa área sob menor pressão ambiental, com menos atividades antrópicas deletérias e menor quantidade de vetores. Ainda assim, é possível observar uma variação entre as Ilhas da Queimada Grande e da Queimada Pequena, sendo que a segunda, onde não foi identificado o coral-sol, está inserida na ESEC Tupiniquins, ou seja, é uma unidade de proteção integral, com uso controlado, enquanto a porção marinha da Ilha da Queimada Grande tem menor proteção ambiental, com visitação livre. A Ilha da Queimada Pequena ainda está mais próxima da costa, e sob maior influência da intrusão de água doce advinda da linha de costa (rios Itanhaém, Peruíbe, Guaraú) e da deriva litorânea, em comparação com a Ilha da Queimada Grande.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados levantados e da relevância ambiental dos lugares monitorados (8), é nítido a importância de prosseguir com o monitoramento semiquantitativo do *Tubastraea* spp. no litoral paulista centro-sul, assim como de estabelecer campanhas constantes de manejo nos setores Itaguaçu e Carijó. Vale destacar que a partir de monitoramentos constantes, é possível definir áreas prioritárias de manejo e avaliar a eficiência do método aplicado. Além disso, o levantamento desses dados permite a criação de um modelo de previsão de dispersão do coral-sol, o qual indicaria as principais regiões a serem monitoradas futuramente e possibilitaria a erradicação em locais recém invadidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Bax, N., Williamson, A., Aguero, M., Gonzalez, E., & Geeves, W. (2003). Marine invasive alien species: a threat to global biodiversity. Marine policy, 27(4), 313-323.

(2) De Paula, A. F., & Creed, J. C. (2004). Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. Bulletin of Marine Science, 74(1), 175-183.

(3) Humann P, DeLoach N (2002) Reef coral identification: Florida, Caribbean, Bahamas, including marine plants. New World Publs., Jacksonville, Florida, USA, 278+ pp

(4) Capel, K. C. C., Creed, J., Kitahara, M. V., Chen, C. A., & Zilberberg, C. (2019). Multiple introductions and secondary dispersion of *Tubastraea* spp. in the Southwestern Atlantic. Scientific reports, 9(1), 13978

(5) Pereira-Filho, G. H., Shintate, G. S., Kitahara, M. V., Moura, R. L., Amado-Filho, G. M., Bahia, R. G., ... & Motta, F. S. (2019). The southernmost Atlantic coral reef is off the subtropical island of Queimada Grande (24 S), Brazil. Bulletin of Marine Science, 95(2), 277-287.

(6) De Paula, A. F., & Creed, J. C. (2005). Spatial distribution and abundance of nonindigenous coral genus *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 65, 661-673.

(7) Creed, J. C., Fenner, D., Sammarco, P., Cairns, S., Capel, K., Junqueira, A. O., ... & Oigman-Pszczol, S. (2017). The invasion of the azooxanthellate coral *Tubastraea* (Scleractinia: Dendrophylliidae) throughout the world: history, pathways and vectors. Biological Invasions, 19, 283-305.

(8) Laurino, I. R., Marconi, M., Burdett, H. L., Cross, H., Kaiser, M. J., Christopoulos, D., ... & Pereira-Filho, G. H. (2024). Co-management of marine protected areas: Challenges and lessons from the most urbanized coastline of the South Western Atlantic. Ocean & Coastal Management, 249, 106972.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

Processo numérico: 2023/05584-2

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

551 - ICHTHYOFAUNA ASSOCIATED WITH THE SOUTHERNMOST CORAL REEF IN THE SOUTHWESTERN ATLANTIC

ANA CLARA SÁ ATHAYDE[1], FERNANDA ANDREOLI ROLIM[2], DOMINGOS GARRONE NETO[3], OTTO BISMARCK FAZZANO GADIG[4], MAISHA GRAGNOLATI FERNANDES[5], CAIO PIMENTEL RIBEIRO[6], GABRIEL RAPOSO SILVA DE SOUZA[7], RAFAEL ROMERO MUNHOZ[8], GUILHERME HENRIQUE PEREIRA-FILHO[9], FABIO DOS SANTOS MOTTA[10]

[1]UNVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3] UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP) - REGISTRO, [4]LABORATÓRIO DE PESQUISA DE ELASMOBRÂNQUIOS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), CAMPUS DO LITORAL PAULISTA. PRAÇA INFANTE DOM HENRIQUE, S/N - PARQUE BITARU, SÃO VICENTE – SP, BRASIL, 1330-900, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP) - INSTITUTO DO MAR, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP) - INSTITUTO DO MAR, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP) - CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [9]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), [10]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)

Email: anaclarathy@gmail.com

Keywords: Southeastern Brazil, reef fish, subtropical

INTRODUCION

The subtropical Brazilian reefs are known for their predominance of rocky structures, which support a rich variety of fish species. However, the recent discovery of the southernmost Atlantic coral reef, revealed a carbonate structure that ceased its growth approximately 2.400 years ago. This finding has prompted questions regarding the ecological role and function of a coral reef even after reaching its geological senescence. Here, we present an extensive list of fish species associated with the only subtropical coral reefs in the South Atlantic, highlighting their importance for local and regional marine conservation by providing habitat for threatened fish species.

METHODS

Our study took place in Queimada Grande (QGI) and Queimada Pequena (QPI) Islands. The QGI is located at 24°S and harbors the Atlantic Southernmost coral reef, which also presents a peripheral living rhodolith bed belt. The island has an emerging area of 0.78 km² and its marine surroundings are part of the Environmental Protected Area of the central coast of São Paulo state, a multiple-use marine protected area created in 2008. The QPI marine surroundings is protected by the Tupiniquins Ecological Station, a small marine reserve (17.28 km^2) established in 1986.

Species associated with these reefs (rocky and coral one) were assessed from unpublished and published data collected between 1999 to 2021. Fishes were grouped and listed in the phylogenetic order of families. The diet of species, the geographical distributions and endemism of Southwestern Atlantic were obtained from the literature. Conservation category was based on the International Red List of threatened species (IUCN) and the Red Book of Brazilian Fauna Threatened with Extinction (ICMBio). The source of the species record were classified following: underwater visual census; baited remoted underwater videos; gill net fisheries; photographs; observations; museum vouchers; literature.

RESULTS AND DISCUSSION

We recorded a total of 210 species belonging to 70 families, in which only five of them were not present in QGI, where fishery is allowed. On the other hand, 26 of the 70 families recorded were not observed in the QPI that is encompassed by a small no-take marine protected area. For Actinopterygii, 179 species across 53 families were recorded, whereas Chondrichthyes comprises 31 species from 17 families (including Holocephali for the first time in these areas). Most species recorded were mobile invertebrate feeders, piscivores and herbivores–detritivores/macroalgal-herbivores, and most of them were distributed across the Western Atlantic, followed by Ocean Islands of Brazil and Circumtropical.

The coral reefs in the Atlantic Southernmost, along with the rocky reef areas, have been found to host a rich diversity of fish species. Even though these reef areas are relatively small in size, they account for one-third of the reef fish species found along the extensive Brazilian coast. Among the 78 threatened species in the Brazilian province, a

significant 65% of them are present in these subtropical coastal islands. Additionally, nearly 20% of elasmobranch species in Brazil have also been documented in the area. These islands are situated near São Paulo, currently a densely populated and industrialized metropolitan area heavily affected by human activities. This highlights the ecological importance of the region, with both islands boasting a high species richness, underscoring the need for conservation efforts in these crucial marine areas.

Although most of the Actinopterygii registered by the present study are categorized in Least Concern status according to IUCN Red List, families of broad commercial interest include species with a high level of threat. In addition, the high percentage of species categorized as Data Deficient highlights the lack of basic biological information that makes it impossible to properly assess the threat status. This highlights the need for a better understanding of the situation of the local reef fish population to delineate effective management strategies for the protection and conservation of the species. Regarding the Chondrichthyes, we also recorded important species historically highly explored by fisheries. Brazil has 33% of its shark and ray species classified as endangered, exceeding the estimated global rate of 25%. In this context, the richness of elasmobranchs recorded here also highlights the ecological importance of the subtropical reefs from the Brazilian mid coast to marine conservation.

CONCLUSION

Our findings suggest that despite the geological senescent stage of the coral reef surrounding QGI**,** it still plays an important ecological function providing structural complexity and, although it has boosted the creation of an area of touristic interest, no policies and actions forward its implementation took place during the last three years. We add new evidence of the hidden biodiversity associated with the Brazilian subtropical reefs but also urge for policies and actions towards promoting effective conservation of the marine biodiversity associated with this unique and threatened region.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

601 - PROGRAMA DE MONITOREO ECOLÓGICO DE ARRECIFES DE EL SALVADOR: EXPLORANDO PARA CONSERVAR

JOHANNA VANESSA SEGOVIA PRADO[1]

[1]UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA

Email: johannaseg@gmail.com

Palabras clave: Salud ecológica, Cambio Climático, arrecifes rocosos y de coral

INTRODUCCIÓN

El monitoreo de arrecifes rocosos y de coral en El Salvador aporta información científica a la conservación de estos ecosistemas marinos desde 2014. Recopilamos datos precisos, evaluamos la biodiversidad y fomentamos la sensibilización ambiental. Más allá de la recolección de datos, difundimos la importancia de conservar los arrecifes y promovemos prácticas sostenibles. Nuestras publicaciones científicas y participación en la gestión de recursos marinos impactan en las políticas de conservación. Trabajamos para proteger estos frágiles ecosistemas costeros, asegurando decisiones informadas y sostenibles para su conservación y protección efectiva a largo plazo.

METODOLOGÍA

El Salvador posee 21,000 km^2 de extensión territorial y 321 km de línea de costa, limita con el océano Pacífico, Guatemala (río Paz) y Honduras (río Goascorán). Los muestreos se realizan tres veces por época desde el 2014. Las variables que se registran son: cobertura béntica, macroinvertebrados, peces, temperatura, nutrientes, rugosidad, entre otros. La cobertura béntica se registra en tres transectos horizontales permanentes y dos no permanentes a tres profundidades de tres arrecifes, cada uno con 30m de longitud y separados entre sí por 30 a 100m. Los transectos son recorridos con cuadrante de 1m², y se categoriza en porcentajes de macroalgas (verdes, rojas y pardas; separando a las especies no nativas Acanthophora spicifera y Carijoa riseii), turf, coral vivo, blanqueado y muerto, rocas y arena. La metodología se realiza a través de buceo SCUBA o snorkel, complementado con un ROV. Las especies se identifican por grupos taxonómicos y se fotografían. Los datos se exploran descriptivamente y se analizan estadísticamente para detectar variaciones temporales y espaciales, identificando los principales factores de variabilidad. Los resultados se comparten con comunidades, estudiantes y otros, contribuyendo además, a informes sobre la salud de los arrecifes a nivel nacional e internacional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En El Salvador, se encuentran arrecifes que ofrecen una gran variedad de hábitats (Segovia, 2015; Segovia, 2017a). Estos arrecifes están estructurados principalmente por corales (Segovia y Navarrete, 2007; Segovia, 2017a, 2017b; Elías et al., 2017), gorgonias (Segovia, 2012; Segovia et al., 2021; Segovia y Trejo, 2023), algas calcáreas y esponjas (Segovia y Trejo, 2023) y corales negros (Segovia, 2023). Las comunidades biológicas que estos organismos construyen permiten la existencia de una alta diversidad de vida asociada, como peces (Dubuc et al., 2023), cangrejos (Segovia et al., 2023), equinodermos (Segovia et al., 2017, Ramos y Segovia, 2021; Ramos y Segovia 2022), esponjas perforadoras (Pacheco et al. 2018; Trejo et al. 2021), opistobranquios (Segovia y López, 2015; López y Segovia, 2017), microorganismos (Montes et al. 2021a; 2021b) y otros grupos de fauna (Segovia, 2023; Segovia y Trejo, 2023). Los estudios científicos realizados en años recientes han contribuido a comprender mejor estos ecosistemas y han enriquecido el listado salvadoreño de la biodiversidad marina al añadir más de 50 nuevos registros al país (Segovia et al. 2019; Segovia, 2023; Segovia y Trejo, 2023; Segovia et al 2023).

Los principales ecosistemas de arrecife de El Salvador se encuentran en Punta Amapala (Segovia, 2012; Segovia, 2015; Segovia, 2017a; Segovia et al. 2017; Segovia et al. 2021; Segovia, 2022, Trejo y Segovia, 2022), en el departamento de La Unión, y entre el ANP Complejo Los Cóbanos y Acajutla, en el departamento de Sonsonate (Segovia y Navarrete, 2007; Segovia, 2017; Elías et al., 2017, Segovia, 2023; Segovia y Trejo, 2023). En los últimos años, se ha observado una disminución en la cobertura de coral Porites lobata, debido al aumento de la temperatura del agua asociada con el Fenómeno de El Niño - Oscilación del Sur -ENOS- (Segovia, 2017b).

Además, enfrentan las amenazas de especies no nativas, contaminación costera, incluyendo la sedimentación y la basura marina (como plásticos y redes fantasmas) (Segovia, 2023), malas prácticas de pesca, la extracción de corales y los daños físicos causados por actividades humanas como el anclaje de embarcaciones (Segovia, 2023). Los arrecifes son importantes para la economía local, ya que atraen a turistas y buceadores recreativos de todo el mundo generando ingresos a través del turismo ecológico y de contemplación, asimismo sustentan la pesca artesanal costera de muchas comunidades que viven en estas zonas (Segovia, 2023).

CONCLUSIONES

Es crucial implementar políticas de protección, crear áreas marinas protegidas como Punta Amapala, educar sobre la conservación de arrecifes, fomentar pesca sostenible, mejorar tratamiento de aguas, monitorear su estado de salud ecológica, restaurar ecosistemas dañados y fortalecer la cooperación internacionalmente para abordar los desafíos globales que enfrentan los arrecifes, como el Cambio Climático y contaminación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Dubuc, A. Quimbayo, J.P., Alvarado, J., Araya-Arce, T., Arriaga, A., Ayala-Bocos, A., Casas-Maldonado, J., Chasqui, L., Cortés, J., Cupul-Magaña, A., Olivier, D., Olán-González, M., González-Leiva, A., Reyes-Bonilla, H., Smith, F., Rivera, F., Rodríguez Zaragoza, F., Rodríguez, J., Segovia, J. y Bejarano, S. (2023). Patterns of reef fish taxonomic and functional diversity in the Eastern Tropical Pacific. Ecography, e06536. Disponible en: https://doi.org/10.1111/ecog.06536

Elías-Ilosvay, X. E., Segovia, J., Ferse, S., Elias, W. E. y Wild, C. (2021). Rapid relative increase of crustose coralline algae following herbivore exclusion in a reef of El Salvador. PeerJ, 9, e10696. Disponible en: https://doi.org/10.7717/peerj.10696

Hérnandez-Zanuy, A.C. y Alcolado, P.M. (2010). La biodiversidad en ecosistemas marinos y costeros del litoral de Iberoamérica y el Cambio Climático: I. Memorias del Primer Taller de la RED CYTED BIODIVMAR. La Habana.

López, G. y Segovia, J. (2017). Patrones de distribución espacial y selección de hábitat de opistobranquios de las playas rocosas de El Salvador. [Ponencia de cartel]. 17o Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, COLACMAR, Santa Catarina, Brasil.

Montes, G., Matal, V. y Segovia, J. (2021). Primer reporte de Chryseobacterium indologenes en costas salvadoreñas. Realidad y Reflexión, 21 (54), 241 - 251. Disponible en: https://doi.org/10.5377/ryr.v54i54.12081

Montes, G., Matal, V. y Segovia, J. (2021). Bacterias heterótrofas de la zona arrecifal del Área Natural Protegida Complejo Los Cóbanos, Sonsonate, El Salvador. Realidad y Reflexión, 21(54), 17 - 35. Disponible en: https://doi.org/10.5377/ryr.v54i54.12054

Pacheco, C., Carballo, J.L., Cortés, J., Segovia, J. y Trejo, A. (2018). Excavating sponges from the Pacific of Central America, descriptions and faunistic record. Zootaxa, 4370(5), 451-491. Disponible en: https://doi.org/10.11646/zootaxa.4370.5.1

Ramos, F. y Segovia, J. (2021). Los equinodermos de El Salvador depositados en colecciones científicas. Revista de Biología Tropical, 14(2), 254-264. Disponible en: https://doi.org/10.15517/rbt.v69iSuppl.1.46357

Ramos, F. y Segovia, J. (2022). Pentaceraster cumingi, new record of starfish (Asteroidea) for the Salvadoran Pacific. Journal of Marine and Coastal Sciences, 69(S1), 91-97. Disponible en: https://doi.org/10.15359/revmar.14-2.6

Rojas-Montiel, B. (2015). Diversidad funcional de equinoideos y asteroideos en arrecifes rocosos y coralinos del Pacífico mexicano. [Tesis de maestría, Programa de Posgrado en Ciencias en Ecología Marina, CICESE].

Segovia, J. (2012). Comunidades de Octocorales (Cnidaria: Octocorallia) en El Salvador, América Central. [Tesis de Maestría, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica].

Segovia, J. (2015). Distribución de las comunidades bénticas de los arrecifes rocosos y de coral de El Salvador [Ponencia de cartel]. Simposio MARCUBA, La Habana, Cuba. Disponible en:

Segovia, J. (2017a). Arrecifes Rocosos: Ecosistema vital para la biodiversidad marina de El Salvador. Revista El Salvador: Ciencia y Tecnología, 22 (22), 2226–5783.

Segovia, J. (2017b). Impacto de El Niño 2014-2016 en las comunidades bénticas de los arrecifes de borde, Los Cóbanos, El Salvador, Centroamérica [Ponencia oral]. 17o Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, COLACMAR, Santa Catarina, Brasil.

Segovia, J. (2022). Octocorales de los arrecifes rocosos del Golfo de Fonseca, El Salvador

[Ponencia de oral]. XIX Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, COLACMAR, Ciudad de Panamá, Panamá. Disponible en: https://coiba.org.pa/2022/11/15/isbn-978-9962-17-412-7-libro-de-resumenes-congreso-latinoamericano-de-ciencias-del-mar-xix-colacmar/

Segovia, J. (2023). Black coral forests and associated fauna in the mesophotic zone of Los Cóbanos, El Salvador. Revista de Biología Tropical, 71(1), e52345. Disponible en: https://doi.org/10.15517/rev. biol.trop.v71i1.52345

Segovia-Prado, J.V. y Navarrete-Calero, M. T. (2007). Biodiversidad a nivel de ecosistema en parches de corales hermatípicos (*Porites lobata*, *Pocillopora* sp.) en la zona intermareal de la Playa Los Cóbanos, Departamento de Sonsonante, El Salvador. [Tesis de Licenciatura, Universidad de El Salvador].

Segovia, J. y López, G. (2015). Registro de *Glaucus atlanticus* en la costa de El Salvador, Pacífico de Centroamérica. Revista Mexicana de Biodiversidad, 86 (4), 1089-1090. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.05.015

Segovia, J., Guerra, G. y Ramos, F. (2017). Richness and distribution of echinoderms in rocky reefs at Punta Amapala and Los Cóbanos, El Salvador. Revista de Biología Tropical, 65(1), S92-S100. Disponible en: https://doi.org/10.15517/rbt.v65i1-1.31670

Segovia, J. y Trejo, A. (2023). Comunidades bénticas someras de Los Cóbanos (El Salvador), con dos nuevos registros a la biodiversidad. Realidad y Reflexión, 57(23), 76-90. Disponible en: https://doi.org/10.5377/ryr.v1i57.16699

Segovia, J., Breedy, O. y Cortes, J. (2021). *Gorgonias* (Octocorallia: Alcyonacea) de aguas someras de El Salvador. Realidad y Reflexión, 54(54), 66–94. Disponible en: https://doi.org/10.5377/ryr. v54i54.12067

Segovia, J., Trejo, A., Alvarado-Guerra, G., López, G. y Ramírez, A. J. (2019). Nuevos aportes al registro de biodiversidad de El Salvador: invertebrados marinos [Ponencia oral]. I Simposio Nacional de Biodiversidad y Conservación, BIOCON, San Salvador, El Salvador.

Segovia, J., Vargas, R., Trejo, A., Ramos, F. y González-Leiva, J.A. (2023). Nuevos aportes a la biodiversidad de cangrejos braquiuros en El Salvador. Realidad y Reflexión, 56(22), 217-232. Disponible en: https://doi.org/10.5377/ryr.v1i56.15781

Trejo, A., y Segovia, J. (2022). Esponjas marinas de los arrecifes rocosos de Punta Amapala, El Salvador. [Ponencia de cartel]. XIX Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, COLACMAR, Ciudad de Panamá, Panamá.

Trejo, A., Segovia, J. y Carballo, J. J. L. (2021). Diversidad y abundancia de esponjas perforadoras del Área Natural Protegida Complejo Los Cóbanos, El Salvador. Realidad y Reflexión, 54(54), 36-49. Disponible en: https://doi.org/10.5377/ryr.v54i54.12057

FUENTES DE FINANCIACIÓN

El programa de monitoreo ecológico de arrecifes de El Salvador es patrocinado con fondos de investigación de la Universidad Francisco Gavidia, asimismo es posible gracias a la colaboración de muchos voluntarios.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

612 - MAPEAMENTO DE HABITATS E CARACTERIZAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NOS RECIFES DE CORAIS RASOS DO PARQUE NACIONAL MARINHO DE ABROLHOS E NA RESERVA EXTRATIVISTA CORUMBAU

KLINTON SANTOS SOUZA[1], ELFANY REIS DO NASCIMENTO LOPES[2], IGOR EMILIANO GOMES PINHEIRO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA - UFSB, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA - UFSB

Email: klinton.souza@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: Serviços Ecossistêmicos, Unidade de Conservação, Recife de Coral

INTRODUÇÃO

O sul da Bahia abriga recifes de corais com alto grau de endemismo e reconhecidos como potenciais refúgios frente às mudanças climáticas (Santana et al. 2023). Dadas as características ambientais da região, diversas Unidades de Conservação (UC) foram criadas e distribuídas em categorias nos grupos de proteção integral e uso sustentável (BRASIL, 2000), destacando-se o Parque Nacional Marinho de Abrolhos (PARNA) e a Reserva Extrativista (RESEX) Corumbau. Neste contexto, objetivou-se mapear os habitats e caracterizar a oferta de serviços ecossistêmicos marinhos nas referidas UCs, visando dar suporte às ações de gestão e manejo ambiental.

METODOLOGIA

O mapeamento dos recifes de corais foi elaborado a partir da plataforma Allen Coral Atlas (Allen Coral Atlas 2022), utilizando a classificação de habitats, que define 6 classes de habitats bentônicos, são eles: Coral/Alga, Grama Marinha, Rocha, Cascalho, Areia e Tapete de Microalgas. Os serviços ecossistêmicos para cada um dos habitats identificados foram detalhados e categorizados conforme o Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) (Haines-Young; Potschin, 2018). A matriz de oferta foi construída ponderando os serviços ecossistêmicos de provisão, regulação/manutenção e cultural. Na matriz, os serviços foram alocados no eixo y e as coberturas de habitats nos recifes de corais avaliados, no eixo x. Cada habitat foi avaliado em sua capacidade de prover os serviços, usando uma escala de 0 a 5 conforme Petroni et al. (2022). As análises espaciais foram realizadas no software QGIS (QGIS, 2023) utilizando o sistema de projeção UTM, DATUM SIRGAS 2000 na zona 24 Sul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cobertura de recifes na RESEX Corumbau é de 36,82 km², sendo 9,3 km² (25,4%) de coral/alga, 8,4 km² (22,7%) de rocha, 17,2 km² (46,6%) de cascalho e 1,9 km² (5,3%) de areia, caracterizando-se como um recife com maior intensidade de uso devido à sua facilidade de acesso. O PARNA de Abrolhos possui uma cobertura de recifes rasos menor, sendo um total de 0,616 km². Desta área, 0,35 km² (56,26%) caracterizou-se por coral/alga, 0,04 km² (7,14%) é rocha, 0,11 km² (18,09%) é cascalho e 0,11 km² (18,46%) é areia, e 0,01 km² (0,03%) é grama marinha. Destacamos que uma área considerável de recifes de corais de ambas as UCs não foram detectadas no mapeamento dos Allen Coral Atlas.

A partir da Classificação CICES foram identificados 19 serviços divididos em provisão (6), regulação e manutenção (7) e cultural (6). O habitat com maior potencial de oferta em ambas UCs foi a cobertura coral/alga, tendo pontuações altas que variaram de 3 a 5. Nos serviços de provisão no PARNA de Abrolhos, os habitats coral/alga e grama marinha pontuaram de 3 e 5, já os habitats rocha, cascalho e areia pontuaram valores iguais ou menores que 3, o mesmo se repete na RESEX Corumbau, pois esses serviços estão diretamente ligados ao fornecimento de plantas e animais selvagens para nutrição, fibras e materiais, além de manutenção ou regulação de populações. Nos serviços de Regulação e Manutenção, a RESEX Corumbau desempenha pontuações maiores que as do PARNA Abrolhos nos serviços de "controle das taxas de erosão" e "regulação dos fluxos líquidos e eventos extremos" dada a localização mais próxima da costa, a extensão e disposições dos corais. O serviço cultural apresentou pontuações maiores na RESEX Corumbau, com destaque para o serviço

CONCLUSÃO

Os resultados destacam a importância ecossistêmica dos recifes de corais analisados, abrangendo um total de 19 serviços ecossistêmicos, com destaque para os serviços de provisão. Mesmo com uma área recifal menor, o PARNA de Abrolhos demonstrou ter uma diversidade maior nos habitats, comparado à encontrada na RESEX Corumbau, o que sugere uma possível relação com a distância de áreas urbanas. A RESEX desempenha um papel importante na provisão de recursos naturais para a comunidade local, enquanto o PARNA tem relevância na preservação dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. LEI N. 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

Dutra, G. F. et al. Abrolhos: desafios para a conservação e o desenvolvimento sustentável na área com a maior biodiversidade marinha do Atlântico Sul. Field Actions Science Reports. The journal of field actions, n. Special Issue 3, 2011.

Francini-Filho RB, Coni EOC, Meirelles PM, Amado-Filho GM, Thompson FL, Pereira-Filho GH, et al (2013) Dinâmica das Assembléias Bentônicas de Corais do Banco de Abrolhos, Leste do Brasil: Inferências sobre Direcionadores Naturais e Antrópicos. PLoS ONE 8(1): E54260. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054260

FUNATURA, Ibama. Plano de Manejo: Parque Nacional Marinho dos Abrolhos. IBAMA FUNATURA, Brasılia, 1991.

Haines-Young, R.; Potschin-Young, M. Revision of the common international classification for ecosystem services (CICES V5. 1): a policy brief. One Ecosystem, v. 3, p. e27108, 2018.

Petroni, M. L.; Siqueira-Gay, J.; Gallardo, A. L. C. F. Understanding land use change impacts on ecosystem services within urban protected areas. Landscape and Urban Planning, v. 223, p. 104404, 2022.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo financiamento da pesquisa, ao Programa de Iniciação à Pesquisa, Criação e Inovação (PIPCI) e à Pró - Reitoria de Ações Afirmativas (PROAF) pela bolsa de iniciação científica.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

816 - DIVERSIDADE DE SYMBIODINIACEAE ASSOCIADA COM OS CORAIS DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA

CAMILA RODRIGUES LIMA[1], BARBARA MORIM GOMES[2], AMANA GUEDES GARRIDO[3], DEBORAH CATARINE DE ASSIS LEITE[4], CARLA ZILBERBERG[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM-UFRJ), [3]CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (CEBIMAR-USP), [4]UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR), [5]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM-UFRJ)

Email: camilaarlima@hotmail.com

Palavras-chave: : Corais; Symbiodiniaceae ; NGS-ITS2 ; Ilha oceânica ; Atlântico Sudoeste

INTRODUÇÃO

A simbiose de corais com dinoflagelados da família Symbiodiniaceae é de extrema importância para a sua sobrevivência. Symbiodiniaceae é bastante diversificada e cada linhagem apresenta características fisiológicas distintas e sua distribuição é influenciada por diversos fatores, como especificidade da simbiose, estratégia reprodutiva do hospedeiro, disponibilidade de simbiontes no ambiente e condições ambientais em locais e globais. Apesar disso, estudos de diversidade e distribuição geográfica dos Symbiodiniaceae no Atlântico Sudoeste ainda são escassos. Portanto, o objetivo deste trabalho é investigar as comunidades de Symbiodiniaceae associadas com as espécies de coral encontradas no Arquipélago de Fernando de Noronha, uma ilha oceânica brasileira.

METODOLOGIA

A amostragem foi realizada em três localidades do Arquipélago de Fernando de Noronha: Atalaia, Laje dois irmãos e Ponta da Sapata nos anos de 2021 e 2022 (n=96). O DNA genômico total foi extraído com o método do fenol-clorofórmio. A região do ITS2 do rDNA de cada amostra foi amplificada, em triplicata, via PCR para a identificação das espécies (filotipos) de Symbiodiniaceae. Posteriormente, a biblioteca foi sequenciada na plataforma Illumina Miseq. As sequencias obtidas foram analisadas no programa Geneious. As sequências foram agrupadas em OTUs – 98 % de similaridade e classificadas taxonomicamente contra uma base de dados de Symbiodiniaceae. As analises estatísticas foram realizados com o software R studio. A rarefação para o número mínimo de reads foi realizada para o cálculo da abundância relativa dos filotipos de Symbiodiniaceae. Para diversidade alpha o Índice de Shannon e riqueza foram calculados. Para testar as diferenças na diversidade entre os hospedeiros e locais foi feito um teste de Kruskal-Wallis e o teste de pos hoc de Dunn. Para testar as diferenças significativas e representar visualmente a composição da comunidade de Symbiodiniaceae entre os hospedeiros, locais e anos foi realizada uma PERMANOVA e o nMDS baseado da distância de Bray-curtis, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo a avaliar as comunidades de Symbiodiniaceae associadas a um grande número de espécies em uma única localidade no Atlântico Sudoeste. Foram encontrados os três gêneros de Symbiodiniaceae comumente associados aos corais: *Symbiodinium*, *Breviolum* e *Cladocopium*. A composição da assembleia dominante (>95 %) de Symbiodiniaceae foi distinta entre os diferentes hospedeiros. Em geral, cada espécie está associada a um filotipo dominante, *M. hispida* e *F. gravida* estão associadas a *Symbiodinium* A4, *Stephanocoenia intersepta* a *Symbiodinium* A3, *Millepora alcicornis* a *Breviolum* B44, *Madracis decactis* a *Breviolum* B7, *Porites astreoides* e *Palythoa caribaeorum* a *Cladocopium* C1, *Montastraea cavernosa* a *Cladocopium* C3 e *Siderastrea stellata* a C46. No geral, as espécies de coral e os filotipos Symbiodiniaceae de Fernando de Noronha apresentaram uma relação simbiótica flexível (generalista), por se associarem a diferentes espécies de coral/filotipos, corroborando estudos anteriores que mostraram essa generalidade da associação no Atlântico Sudoeste quando comparados com o Indo-Pacifico e o Caribe. Essa flexibilidade na simbiose permite mudanças adaptativas na comunidade (substituição ou mudanças na proporção), sendo um importante mecanismo para aclimatação e adaptação a distúrbios ambientais. O NMDS demonstrou uma clara separação visual das assembleias de Symbiodiniaceae em função do hospedeiro,

enquanto nenhum padrão foi observado entre os anos e localidades. A diferenciação pelo hospedeiro foi estatisticamente confirmada pela PERMANOVA e a interação do hospedeiro/local também pode afetar a composição das comunidades de Symbiodiniaceae ($p < 0.005$). Estes resultados indicam que apesar da alta diversidade de filotipos encontrados e da flexibilidade da relação, cada espécie possui fidelidade a um determinado filotipo de Symbiodiniaceae. Esse padrão é consistente com estudos prévios realizados em ilhas oceânicas na Tailândia, Singapura e no Mar Vermelho, que investigaram uma ampla variedade de hospedeiros e também demonstraram que o hospedeiro tem um grande impacto na estruturação das assembleias de Symbiodiniaceae. Algumas exceções foram observadas no nível de colônia em algumas espécies como *M. cavernosa*, *S. stellata* e *M. hispida*, possivelmente relacionadas a diferenças micro-ambientais. Ao contrário do observado na comunidade dominante, 57 filotipos foram encontrados na biosfera rara (<5% da abundancia relativa). A grande variabilidade e ausência de um padrão claro de associação dificulta a formulação de hipóteses acerca do papel da comunidade rara em Fernando de Noronha. A comunidade rara pode manter a integridade funcional e manutenção de processo como ocorre em comunidades microbianas, porém o seu papel ainda não é bem compreendido.

CONCLUSÃO

A comparação da diversidade de Symbiodiniaceae entre hospedeiros, locais e anos demonstrou que a comunidade é altamente estruturada pela espécie de hospedeiro, mas também é uma função da interação com o local. A capacidade de formar associações com diversos filotipos parece ser uma caraterística dos corais brasileiros. Investigações como essa refletem uma grande diversidade escondida de Symbiodiniaceae e também estabelecem uma linha de base dos simbiontes em uma ilha oceânica no Brasil, sendo uma referência para estudos subsequentes e essencial para melhor compreensão da relação hospedeiro-simbionte das espécies do Atlântico Sudoeste.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)

Pesquisas Ecológicas de Longa Duração -Ilhas Oceânicas (PELD-ILOC)

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

849 - INOVAÇÃO NO MANEJO SUBAQUÁTICO DO CORAL SOL: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS MECÂNICAS PARA CONTROLE DE ESPÉCIES INVASORAS

GABRIEL PEREIRA MIRANDA[1], ARTHUR SENA MARQUES[2], HÉLIO VALDEVIESO CATARIN[3], BARBARA SEGAL[4], ANDREA PIGA CARBONI[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UFSC, [4]UFSC, [5]UFSC

Email: gabriel.p.miranda.gp@gmail.com

Palavras-chave: Coral-Sol, gestão de espécies invasoras, ferramentas subaquáticas, ferramentas elétricas

INTRODUÇÃO

Tubastraea coccinea e *Tubastraea tagusensis*, popularmente conhecidos como Coral-Sol, são espécies marinhas invasoras que ameaçam a biodiversidade brasileira devido à sua proliferação rápida e danosa [3]. A atual metodologia de manejo da espécie envolve a remoção manual com marreta e talhadeira, mas há necessidade de estratégias mais eficientes [2]. Esse trabalho apresenta o desenvolvimento de dois protótipos de ferramentas subaquáticas: o martelete de impacto e a escova rotativa, projetados com características de ergonomia e segurança para mergulhadores. Os protótipos atendem os requisitos e permitem um significativo avanço no manejo do Coral-Sol no Brasil, contribuindo para a manutenção da biodiversidade local.

METODOLOGIA

No desenvolvimento das ferramentas foi utilizada a metodologia híbrida Agile Stage-Gate, que integra os princípios ágeis com um processo estruturado de desenvolvimento, promovendo um ambiente colaborativo e flexível [1]. Esta abordagem permite interações de curto prazo, conhecidas como sprints, facilitando ajustes rápidos e eficazes. Após cada sprint, são realizadas reuniões de revisão onde se discute especialmente a eficácia, utilização e ergonomia das ferramentas pelos mergulhadores. Essas reuniões são cruciais para aprimorar o design com base no feedback dos usuários, garantindo que as ferramentas atendam às necessidades práticas, resultando em soluções que otimizam a utilização dos mergulhadores em campo.

O projeto iniciou com uma revisão das técnicas de remoção de coral e reuniões com o cliente, representado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), propondo uma abordagem de multi-ferramentas. Testes preliminares foram conduzidos utilizando ferramentas pneumáticas comerciais terrestres, validando a abordagem. Os testes, realizados na Reserva Biológica Marinha Arvoredo, com mergulhadores qualificados, contribuíram para identificar as necessidades do cliente. Essas necessidades foram transformadas em requisitos de engenharia, orientando as especificações de cada ferramenta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento de novas ferramentas para o manejo do Coral-Sol tem como objetivo aprimorar a eficiência na remoção das colônias, superando o método manual convencional e garantindo maior segurança e facilidade de trabalho ao mergulhador.

O projeto da ferramenta de impacto subaquática, em seu primeiro protótipo, teve início com a avaliação das ferramentas elétricas comerciais terrestres, focando em energia de impacto, alimentação elétrica e peso. Mediante a utilização da metodologia Agile-Stage-Gate, foram realizadas iterações rápidas para validar o progresso e coletar feedbacks. Dentre os 4 Sprints realizados, trabalhou-se com métodos de vedação, mecanismos de gatilho e acionamento, eletrônica, seleção de materiais e técnicas de fabricação. Atualmente, o segundo protótipo do martelete elétrico subaquático está sendo desenvolvido, com foco no aperfeiçoamento da ergonomia, peso e eficiência, haja visto que os conceitos prévios já foram validados.

Em paralelo, o projeto da escova elétrica subaquática objetiva a remoção dos fragmentos residuais de esqueleto com tecido de coral que não são possíveis de remover através do martelete [3], a fim de reduzir a capacidade regenerativa do Coral-Sol [4]. O desenvolvimento do primeiro protótipo iniciou-se com a modelagem conceitual, usando ferramentas elétricas rotativas comercialmente disponíveis, como furadeiras e parafusadeiras equipadas com escovas de copo,

como referência. Seguiu-se em 3 Sprints, nos quais foi avaliado o design da ferramenta, vedação, material, transmissão e eletrônica. Similarmente ao martelete, o primeiro protótipo foi testado em campo, validando as suposições previamente construídas. O segundo protótipo da escova elétrica subaquática também está em processo de implementação para melhorias de ergonomia, acionamento e peso através do aprimoramento do design rudimentar. Ambas as ferramentas são alimentadas por baterias, permitindo cerca de 50 minutos de operação (tempo médio de um mergulho) e profundidades de até 50 metros.

Os testes das ferramentas ocorreram em duas fases. Primeiro, os componentes foram testados em um tanque controlado para garantir a operação e impermeabilização do equipamento. Em um segundo momento, foram realizados testes de campo na ReBio Arvoredo, onde mergulhadores utilizaram as ferramentas para remoção mecânica do Coral-Sol a cerca de 10 metros de profundidade. Desta maneira, a eficácia, a vedação e a usabilidade das ferramentas foram validadas.

Os testes em campo permitiram a identificação de áreas de melhoria, principalmente no martelete elétrico, tais como o incremento na sua energia de impacto. Já para a escova considera-se novos designs e configurações de manuseio.

CONCLUSÃO

O uso conjunto do martelete de impacto e escova rotativa visa aprimorar a remoção e reduzir a regeneração do Coral-Sol. Os protótipos resultantes de uma série de sprints foram validados, permitindo a identificação de parâmetros para futuras melhorias, focadas principalmente no aumento da energia de impacto do martelete elétrico e na otimização do design da escova rotativa. Estas ferramentas podem ser adaptadas para lidar com outras invasões biológicas em ecossistemas marinhos, ampliando seu impacto na conservação da biodiversidade. A integração dessas ferramentas promete mitigar o impacto da espécie invasora e promover a melhoria da sustentabilidade dos ecossistemas marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Cooper R. G. e Sommer A. F. 2020. "New-product portfolio management with agile: challenges and solutions for manufacturers using agile development methods." ResearchTechnology Management 63 (1): 29–38.

[2] Creed, J.C. et al. The Sun-Coral Project: the first social environmental initiative to manage the biological invasion of *Tubastraea* spp. in. Manag. Biol. Invasions 8 (2), 181–19519, 2017b

[3] Crivellaro M. S., Silvera T. C. L., Custodio F. Y., Battaglin L. C., Dechoum M.de Sa, Fonseca A. C. e Segal B. 2021. "Fighting on the edge: reproductive effort and population structure of the invasive coral *Tubastraea coccinea* in its southern Atlantic limit of distribution following control activities." Biological Invasions 23: 811–823.

[4] Luz B.L.P. et al. A polyp from nothing: The extreme regeneration capacity of the Atlantic invasive sun corals *Tubastraea coccinea* and *T. tagusensis* (Anthozoa, Scleractinia), Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, Volume 503, Pages 60-65, ISSN 0022-0981, 2018.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi financiado pelo projeto PACS. O PACS Arvoredo (Plano de Ação para Prevenção e Controle do Coral-Sol na REBIO Arvoredo e Áreas Circundantes) é uma condição da Licença de Operação Nº 1587/2020 emitida pelo IBAMA em 08/07/2020 relacionado ao Sistema de Desenvolvimento da Produção de Petróleo do Campo Baúna, localizado na Bacia de Santos, sob concessão da Karoon Energy e seu principal objetivo é gerar conhecimento científico sobre a espécie *Tubastraea coccinea* (Coral-Sol) e o desenvolvimento de ferramentas e técnicas para a prevenção e controle desta espécie na REBIO Arvoredo e entorno.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

917 - PRODUÇÃO E LIBERAÇÃO LARVAL DE *Tubastraea coccinea* NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO

BIANCA ESPINDULA JAHN[1], LETICIA LIDIA VOLTOLINI[2], CAMILA BORGES DOS SANTOS[3], ANDREA GREEN KOETTKER[4], MARCELO SCHULER CRIVELLARO[5], BARBARA SEGAL[6]

[1]UNIVERSIDAD FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: biespindula@gmail.com

Palavras-chave: invasão biológica, dispersão, meroplâncton, reprodução, manejo

INTRODUÇÃO

A espécie invasora coral-sol, *Tubastraea coccinea*, é reconhecida por suas elevadas taxas de reprodução, que ocorre principalmente por meio da incubação e liberação larval, potencializando sua notória capacidade invasiva [1]. Na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, em Santa Catarina, o ICMBio executa um programa contínuo de monitoramento e controle da invasão. Uma análise detalhada da dinâmica reprodutiva é essencial para direcionar as práticas de manejo mais efetivas, em períodos prévios aos de liberação larval. O objetivo deste trabalho é investigar o período do pico de liberação larval da espécie, quantificando a produção de propágulos e a liberação de larvas planctônicas.

METODOLOGIA

A análise da produção de propágulos ocorreu através da dissecção de três pólipos centrais de cada uma das dez colônias coletadas mensalmente, entre abril de 2023 e abril de 2024. As colônias foram fixadas em formaldeído 5%, descalcificadas em ácido fórmico 10% e dissecadas para contagem e identificação dos ovócitos e larvas em microscópio estereoscópico. A medição dos propágulos foi realizada através de fotos obtidas em laboratório e analisadas no software Imagej. A coleta de dados da liberação larval foi realizada por meio de três amostradores de plâncton demersal com abertura de malha de 300 um. Entre janeiro e abril de 2024, os amostradores foram instalados próximos a focos de agregação das colônias no final da tarde e retirados no início da manhã seguinte, visto que o coral-sol geralmente libera larvas no período noturno. Adicionalmente, foram realizados arrastos de superfície com rede simples de plâncton de 200 um no final da tarde e início da manhã. As 24 amostras obtidas foram preservadas em formaldeído tamponado à concentração final de 4% e a análise quantitativa do número de larvas foi realizada em microscópio estereoscópio. Além disso, as fases da lua foram registradas para investigar possíveis relações com picos de liberação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados preliminares da produção larval, foram contabilizados de 0 a 738 propágulos por pólipo. A variação da média dos diâmetros dos propágulos foi de 0,137 mm em abril de 2023 a 1,76 mm em janeiro de 2024. Até então, a fase larval de desenvolvimento só foi identificada no mês de janeiro, apresentando até 177 larvas por pólipo. Os resultados da liberação larval revelaram a presença de 331 larvas em janeiro, enquanto nos meses subsequentes houve um decréscimo acentuado, chegando a apenas 2 larvas registradas em abril. Em contrapartida, nenhuma larva de coral-sol foi identificada nos arrastos de plâncton de superfície, mesmo no mês de janeiro. Esses resultados indicam que arrastos com rede de plâncton são ineficientes para pesquisas com larvas de coral-sol e corroboram com a literatura sobre o comportamento demersal destas larvas [3]. De acordo com o mesmo estudo [3], realizado em laboratório, o maior número de larvas foi liberado durante as fases de lua nova e quarto crescente, com pico de liberação no final de janeiro e início de fevereiro, e um pico ainda maior no início de março. No entanto, na REBIO Arvoredo, quando ocorreu o pico de liberação em janeiro, a coleta foi realizada durante a lua minguante, mas nenhum outro pico de liberação foi verificado nos outros meses. Sugere-se, portanto, que a fase lunar pode influenciar na liberação de larvas apenas no mês de maior produção e liberação larval, que ocorreu no mês de janeiro. A produção de propágulos e seu desenvolvimento embrionário, com propágulos presentes em todas as colônias analisadas e com crescimento contínuo de diâmetro, ocorreram ao longo de todo o ano corroborando com a literatura [2]. No entanto, a fase larval e, consequentemente, o pico de liberação foram verificados apenas em

janeiro, com grande redução nos meses seguintes de amostragem. Além disso, um novo ciclo reprodutivo teve início logo após o pico de liberação larval, apresentando gametas com 0,095 mm de diâmetro em janeiro de 2024 e retomando o crescimento contínuo nos meses seguintes, como observado ao longo do período anterior à liberação.

CONCLUSÃO

O acompanhamento do desenvolvimento embrionário para identificação da presença de larvas e dos picos de liberação larval de *Tubastraea coccinea* é essencial para estabelecer períodos seguros para manejo. De acordo com os resultados preliminares, é indicado que o controle das colônias adultas de coral-sol na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo seja evitado entre os meses de dezembro e fevereiro, a fim de precaver a liberação de grandes quantidades de larvas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Creed, J. C., Fenner, D., Sammarco, P., Cairns, S., Capel, K., Junqueira, A. O., Cruz, Igor., Miranda, R, J., Carlos-Junior, L., Mantelatto, M., Oigman-Pszczol, S. (2017). The invasion of the azooxanthellate coral *Tubastraea* (Scleractinia: Dendrophylliidae) throughout the world: history, pathways and vectors. Biological Invasions, 19, 283-305.

[2] de Paula, A. F., de Oliveira Pires, D., & Creed, J. C. (2014). Reproductive strategies of two invasive sun corals (*Tubastraea* spp.) in the southwestern Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 94(3), 481-492.

[3] Luz, B. L., Di Domenico, M., Migotto, A. E., & Kitahara, M. V. (2020). Life-history traits of *Tubastraea coccinea*: Reproduction, development, and larval competence. Ecology and Evolution, 10(13), 6223-6238.

FONTE FINANCIADORA

O PACS Arvoredo (Plano de Ação para Prevenção e Controle do Coral Sol na REBIO Arvoredo e Entorno) é uma condicionante da Licença de Operação nº 1587/2020 emitida pelo IBAMA em 07/08/2020 referente ao Sistema de Desenvolvimento da Produção de Petróleo do Campo de Baúna, localizado na Bacia de Santos, sob concessão da Karoon Energy e tem como principal objetivo gerar conhecimento científico sobre a espécie *Tubastraea coccinea*/coral-sol) e desenvolver ferramentas e técnicas para a prevenção e o controle dessa espécie na REBIO Arvoredo e Entorno.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

948 - DIVERSIDADE DA ICTIOFAUNA NOS BANCOS RECIFAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE ABROLHOS, BAHIA, BRASIL

RUBIA ALESSANDRA FRANCO CONDE DOS SANTOS[1], ANA LUIZA SANTOS DE PAULA[2], ANA VITORIA DOS SANTOS CAMPELO[3], CAROLLYNE DOS SANTOS MARTINS MACHADO[4], FABIO RENAN MIRANDA DA SILVA[5], JOSÉ AMORIM DOS REIS FILHO[6], TOMMASO GIARRIZZO[7], FABIOLA SEABRA MACHADO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - INSTITUTO DE BIOLOGIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: smnacc@outlook.com

Palavras-chave: BRUV, peixes, conservação, Abrolhos

INTRODUÇÃO

O Parque Nacional Marinho de Abrolhos, no Nordeste brasileiro, desempenha um papel crucial na conservação da fauna aquática devido a servir de abrigo e áreas de reprodução para diversas espécies como por exemplo os peixes. Atualmente, com intuito de preservar o ecossistema, os pesquisadores têm utilizado de métodos não invasivos para estudar a fauna, podendo citar os sistemas de vídeo subaquáticos com iscas denominado BRUV. Esta técnica é uma alternativa não extrativista que permite a amostragem da ictiofauna sem impacto em uma determinada área. O objetivo deste trabalho é elencar a diversidade de peixes da unidade de conservação de Abrolhos.

METODOLOGIA

O arquipélago de Abrolhos, localizado a 60 Km do sul do estado da Bahia, possui uma a área de 913 km^2 de recifes de corais do Brasil, e de 8,844 km^2 de banco de algas calcárias, concentrando uma extensa biodiversidade marinha no Atlântico Sul. O Clima da região é do tipo tropical, com temperatura média de 24º C no inverno e 27º C no verão, a salinidade da água é 36,5. No ano de 2019, foram realizadas um total 60 amostragens, distribuídas em 2 áreas (17° 25' S; 18° 09' W; 38° 33' S; 39° 05' W) na ilha oceânica. A obtenção de dados da ictiofauna foi realizada através do método não invasivo "BRUV", no qual consiste em um sistema de videomonitoramento subaquático com iscas. Os BRUVs foram submersos a profundidades entre 4 m e 27,5 m, com diferentes tipos de substrato: 1. coral mole; 2. coral duro; 3. Areia; e 4. Rodólito, totalizando 183 horas de vídeos. Adicionalmente, as análises foram realizadas separadas por amostras com intuito de identificar as espécies de peixes, baseados na literatura cientifica, e quantificar a abundância. Os dados foram armazenados em planilhas do tipo EXCEL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total 1.709 indivíduos foram observados, pertencentes a 8 ordens, 29 famílias, 43 gêneros e 59 espécies. A riqueza das espécies apresentou valores estimados entre 71,3 e 99,5 para Bootstrap e Jacknife de segunda ordem, respectivamente. Estes resultados indicam que a fauna coletada variou entre 61,3% a 85% da fauna acessível ao método de coleta. As espécies mais abundantes foram *Ocyurus chrysurus* com 34,40% do total e 588 exemplares visualizados, *Haemulon* c.f. *aurolineatum*, com 20,01% de 342 indivíduos, e *Caranx crysos*, com 5,14% 88 espécimes. São espécies comumente encontradas em áreas protegidas onde sua abundância evidencia ambientes preservado. Outras espécies, tais como *C. hippos*, *Cephalopholis fulva*, *Chaetodipterus faber*, *Diplectrum radiale*, *Elagatis bipinnulata*, *Epinephelus mystacinus*, *Ginglymostoma cirratum*, *Gymnothorax funebris*, *Holocentrus adscensionis*, *Manta birostris*, *Myrichthys ocellatus*, *Ogcocephalus vespertilio*, *Scarus zelindae*, *Sparisoma amplum*, *Stegastes fuscus*, *Stephanolepis hispidus* e *Xyrichtys martinicensis*, foram os indivíduos que apresentaram menor riqueza, juntos representando menos de 1% do total. Em relação aos tipos de substrato, a "areia" teve uma abundância de 46,77% do total de espécies, destacando *Balistes vetula*, *Calamus calamus* e *G. vicinus*. Já no substrato "areia e recife", o número de observações se limita apenas às espécies *Acanthurus coerelus*, *O. chrysurus* e *Scarus tripinosus*. O substrato do tipo "coral mole" apresentou 41 espécies, podendo citar as espécies *Abudefduf saxatilis*, *M. ocellatus* e *S. axillare*. Diferente disso, o substrato "recife" conta com 38 observações, como *Carcharhinus perezii*, *Hypanus*

americana e *Stegastes*. O substrato menos abundante é do tipo "rodólitos de recife" constituindo apenas 3,22% do total de ocorrências. As espécies da ordem Beryciformes não foi observada no "coral mole", em contrapartida os Perciformes foram visualizados em todos os tipos de substratos, com 96,89% de abundância em relação ao demais. Quanto ao tempo de exibição, a ordens dos Tetraodontiformes e Perciformes foram as que permaneceram mais tempo na área de filmagem, já que teve o maior número de pousos foi Sparisoma frondosum com um total em 420 vezes. Na questão das ordens com tempo de tela menor que 15 minutos e números de pousos menor que 100, são observados representantes dos Anguiliformes, Myliobatiformes e Carcharhinoformes, com destaque para a espécie *O. crysurus* com 52 segundos de permanência em tela e 37 pousos na área. Esses resultados demonstram uma ampla diversidade de peixes na região de Abrolhos, onde a distribuição de substratos e espécies abundantes refletem um ambiente preservado

CONCLUSÃO

Neste estudo, é evidente que a preservação dos recifes do arquipélago de Abrolhos é essencial para a biodiversidade. E, estratégias de conservação e pesquisas científicas baseadas em métodos não invasivos são essenciais para o manejo sustentável e proteção da fauna aquática em parque nacionais e áreas protegidas.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

965 - A GEOMORFOLOGIA DOS COSTÕES ROCHOSOS DA REBIO ARVOREDO INFLUENCIA A OCORRÊNCIA DE *Tubastraea coccinea*?

VICTORIA RUS PERES RAUCCI[1], THIAGO CESAR LIMA SILVEIRA[2], BARBARA SEGAL[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: vickraucci@gmail.com

Palavras-chave: coral-sol, feição geomorfológica, unidade de conservação

INTRODUÇÃO

Nos anos 80, o coral-sol foi introduzido no Brasil através de bioincrustação em estruturas petrolíferas[1]. Com alta capacidade de proliferação e tolerância a condições adversas, o invasor está presente na costa brasileira desde o Ceará a Santa Catarina, colonizando estruturas artificiais, recifes rochosos e coralíneos[2]. O monitoramento de Espécies Exóticas Invasoras (EEI) combinado com a caracterização geomorfológica dos habitats é uma potencial ferramenta para explorar o comportamento de invasão e a implicação do habitat na ocorrência da espécie. O objetivo deste estudo é investigar a relação entre características geomorfológicas de costões rochosos e ocorrência de *Tubastraea coccinea* na REBIO Arvoredo.

METODOLOGIA

Campanhas de monitoramento subaquático foram realizadas na região de estudo utilizando a metodologia de busca ativa por ocorrências de coral-sol, através de mergulho autônomo em dois estratos de profundidade e paralelo aos costões[3]. As ocorrências de coral-sol foram classificadas em uma escala semi-quantitativa[3] de abundância em intervalos de deslocamento de 1min. Paralelamente foi criado um índice de abrangência relativa (IAR) semi-quantitativo[4] para caracterizar visualmente, em intervalos de deslocamento de 5min, as áreas de abrangência das diferentes geomorfologias do substrato rochoso. As feições rochosas analisadas foram tocas e fendas (TF), matacões e paredões (MP), rochas pequenas e médias (RPM), grutas e cavernas (GC) e lajes (L).

A relação entre a ocorrência de coral-sol com a geomorfologia dos costões foi investigada através de uma Análise Exploratória dos Dados e Correlação de Spearman[5]. A correlação foi realizada entre o número de detecções em cada trajeto com a média dos valores da escala da área de abrangência de cada feição geomorfológica. O processamento dos dados e análises foram realizados no ambiente R de programação[6] com o pacote Tidyverse[7].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região, 31 localidades foram amostradas e 17,32 km de monitoramento percorridos durante um tempo total de mergulho de 53.7h. Foram contabilizados 68 transectos visuais com detecção de coral-sol. Nesse estudo, utilizamos apenas 20 dos transectos. O número máximo de transectos positivos foi de 11, com uma média de 3 e desvio padrão de 2,97. A geomorfologia com maior IAR médio na REBIO Arvoredo foi RPM com um valor de 7, seguida por TF, 5,3. As correlações estabelecidas entre as feições geomorfológicas e o número de transectos de ocorrências positivos variaram entre tamanhos de efeito5. As correlações positivas foram classificadas como fracas ($r < 0,1$), sendo MP ($r = 0,282$) e GC ($r = 0,123$). Nas negativas, LG ($r = -0,164$) apresentou correlação fraca e RPM ($r = -0,315$) moderada ($-0,3 >= r > -0,5$), sendo essa a mais significativa da análise. TF ($r = 0,07$) não obteve correlação.

O recrutamento de *T. coccinea* concentra-se em superfícies verticais negativas, onde encontram menor competição com corais zooxantelados8. Tal fato pode explicar a correlação mais próxima da moderada estabelecida com matacões e paredões que, a depender da angulosidade, são locais parcialmente abrigados da sedimentação e com radiação UV abaixo dos níveis prejudiciais à espécie8, enquanto lages e rochas pequenas e médias são substratos, geralmente, expostos à luminosidade. Este resultado reforça o que já foi observado na REBIO Arvoredo, onde os locais das ocorrências de coral-sol se caracterizam por superfícies verticais, cavernas e fendas9. Diante disso, sugere-se que áreas com alto IAR de matacões e paredões devem ter um maior esforço de monitoramento, principalmente se a área já possui detecções, considerando a taxa de expansão e abundância de 2,1km/ano10 da espécie. Por outro lado, sugere-se que áreas com altos valores de IAR

para LG e RPM podem ser monitoradas após as áreas com altos valores de MP.

Indicadores que possam potencializar a detecção precoce e resposta rápida podem ser decisivos no controle de espécies exóticas11. Neste sentido, a caracterização geomorfológica dos costões da REBIO Arvoredo potencialmente pode se tornar um indicador para a otimização de recursos empregados no monitoramento, uma vez que habitats chave para o recrutamento do coral-sol são mapeados e quantificados com esta metodologia.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a geomorfologia dos costões rochosos na região potencialmente influencia na ocorrência de *Tubastraea coccinea*. A caracterização geomorfológica da região pode atuar como uma peça chave na otimização de esforços e recursos para o monitoramento, uma vez que habitats chave para o recrutamento da espécie invasora podem ser apontados e mensurados. Por ser uma invasão em estágio inicial caracterizada por poucas detecções considerando o esforço empregado, nossas perspectivas são de amostrar a totalidade da área de estudo, promovendo assim uma visão mais clara sobre a influência da estrutura do habitat no recrutamento do coral-sol na REBIO Arvoredo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] de Paula, Alline F.; Creed, Joel C. Two species of the coral *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) in Brazil: a case of accidental introduction. Bulletin of Marine Science, v. 74, n. 1, p. 175-183, 2004.

[2] Creed, Joel C. et al. The invasion of the azooxanthellate coral *Tubastraea* (Scleractinia: Dendrophylliidae) throughout the world: history, pathways and vectors. Biological Invasions, v. 19, p. 283-305, 2017.

[3] Creed, Joel C.; Fleury, Beatriz G. Monitoramento extensivo de coral-sol (*Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis*): Protocolo de semiquantificação. Instituto Biodiversidade Marinha, Rio de Janeiro, 2011.

[4] Sutherland, William J. (Ed.). Ecological census techniques: a handbook. Cambridge university press, 2006.

[5] Cohen, Jacob. Quantitative methods in psychology: A power primer. Psychol. Bull., v. 112, p. 1155-1159, 1992.

[6] R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

[7] Wickham, Hadley et al. Welcome to the Tidyverse. Journal of open source software, v. 4, n. 43, p. 1686, 2019.

[8] Mizrahi, Damián; Navarrete, Sergio A.; Flores, Augusto AV. Uneven abundance of the invasive sun coral over habitat patches of different orientation: An outcome of larval or later benthic processes?. Journal of experimental marine biology and ecology, v. 452, p. 22-30, 2014.

[9] Crivellaro, Marcelo Schuler et al. Fighting on the edge: reproductive effort and population structure of the invasive coral *Tubastraea coccinea* in its southern Atlantic limit of distribution following control activities. Biological Invasions, v. 23, p. 811-823, 2021.

[10] da Silva, Amanda Guilherme et al. Eleven years of range expansion of two invasive corals (*Tubastraea coccinea* and *Tubastraea tagusensis*) through the southwest Atlantic (Brazil). Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 141, p. 9-16, 2014.

[11] Williams, Susan L.; Grosholz, Edwin D. The invasive species challenge in estuarine and coastal environments: marrying management and science. Estuaries and Coasts, v. 31, p. 3-20, 2008.

FONTE FINANCIADORA

CNPq-PIBIC, VRPR; Karoon Energy, Bolsa de Pós-doutorado, TCLS; Bolsa de Pesquisa, BS; Karoon Energy, Projeto de pesquisa PACS Arvoredo*

*O PACS Arvoredo (Plano de Ação para Prevenção e Controle do Coral-sol na REBIO Arvoredo e Entorno) é uma condicionante da Licença de Operação nº 1587/2020 emitida pelo IBAMA em 07/08/2020 referente ao Sistema de Desenvolvimento da Produção de Petróleo do Campo de Baúna, localizado na Bacia de Santos, sob concessão da Karoon Energy e tem como principal objetivo gerar conhecimento científico sobre a espécie *Tubastraea coccinea* (coral-sol) e desenvolver ferramentas e técnicas para a prevenção e o controle dessa espécie na REBIO Arvoredo e entorno.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

972 - COMPARAÇÃO DE RESISTÊNCIA E RESILIÊNCIA ENTRE CORAIS DO ATLÂNTICO SUL, CARIBE E INDO PACÍFICO FRENTE AO AUMENTO DA TEMPERATURA.

GIULIA BUZZACARO BRAZ[1], ARTHUR ZIGGIATTI GUTH[2], JULIANA DA SILVA FONSECA[3], ANDRESSA SETA SUANES[4], LUIZA PERES DE CAMPOS[5], ADALTO BIANCHINI[6], MIGUEL MIES[7]

[1]INTITUTO OCEANOGRAFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRAFICO DA USP, [3]ICB FURG, [4]INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLOGICAS DA FURG, [5]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA USP, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: giuliabbraz@gmail.com

Palavras-chave: Resistência, resiliência, recifes de corais, estresse oxidativo, aquecimento global

INTRODUÇÃO

Os recifes de corais do Atlântico Sul (AS) são considerados mais resistentes ao aquecimento global e menos suscetíveis ao branqueamento em relação a ecossistemas recifais de outras províncias biogeográficas (MIES et al., 2020). Entretanto não é conhecido como a resistência dos corais ocorre em nível de espécie. Assim, neste trabalho comparamos o nível de marcadores de estresse oxidativo em resposta ao aquecimento ambiental de corais brasileiros em comparação a espécies do Caribe (CA) e do Indo-Pacífico (IP).

METODOLOGIA

Foi realizado um experimento em aquário avaliando a resposta dos corais frente ao aumento da temperatura, contendo 5 réplicas, o grupo controle foi mantido a 27ºC e tratamento a 30 oC. A amostragem dos fragmentos ocorreu após 7 e 21 dias de experimento para simular um impacto agudo e crônico de estresse térmico. Foram selecionadas 3 espécies de cada província sendo uma massiva (*Mussismilia hispida* – AS, *Diploria labyrinthiformis* – CA e *Favites pentagona* – IP); uma ramificada (*Millepora alcicornis* – AS, *Porites divarivcata* – CA e *Seriatopora hystrix* – IP) e uma terceira bem representativa para cada local (*Siderastra* spp. – AS, *Orbicella franksi* – CA e *Acropora tenuis* – IP). Para verificar a resposta fisiológica ao estresse oxidativo, foram coletadas amostras de tecido para análise dos seguintes biomarcadores: peroxidação lipídica (LPO); proteína carbonilada (PCO); dano em DNA (DNA); e capacidade antioxidante total (TAC). A análise estatística foi feita com testes de ANOVA e Tukey para definir se há e onde ocorrem as diferenças entre o período agudo e crônico, conforme as diferentes espécies. Além disso foi avaliado o índice de branqueamento a partir da cartilha "coral watch", eficiência fotosintética, densidade de zooxantela e concentração de clorofila como complementares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os corais brasileiros não apresentaram maior resistência em relação as demais províncias, como era esperado. É importante ressaltar que cada espécie respondeu ao experimento de forma única, fazendo com que seja inviável generalizar o resultado tendo em vista apenas a província de origem de cada coral. Em alguns casos, como de A. tenuis, por exemplo não houve branqueamento, porém TAC foi capaz de regular e amenizar o estresse oxidativo com concentração inicial de 23 µMol no início, sendo consumida ao longo do tempo para compensar o estresse oxidativo e passando para 0,001 µMol ao final, consequentemente causando uma redução de outros biomarcadores conforme o tempo, em função do "consumo" da TAC. Representando uma redução de cerca de 20 e 33% de LPO e PCO respectivamente. Assim demonstrando boa capacidade e resistência desta espécie. Já *M. hispida*, não apresentou diminuição significativa da TAC. Entretanto, embora os demais biomarcadores apontem um aumento no estresse oxidativo alguns fragmentos aparentavam estar saudáveis mesmo com intenso branqueamento, indicando que a capacidade de heterotrofia contribui para a resiliência do holobionte (Godoy et al., 2021). Em outras espécies que demonstraram pouco ou nenhum índice de branqueamento, mas observou-se intensidade no estresse oxidativo, entende-se que assim como descrito por (Nielsen et al., 2018) o coral tende a priorizar o simbionte no processo de branqueamento, expulsando as zooxantelas apenas quando passa a ser incapaz de lidar com o estresse oxidativo, sendo este a primeira consequência do branqueamento. Além disso, há outras análises de taxa de mortalidade, eficiência fotossintética e

densidade de zooxantelas e concentração de clorofila-a que contribuem com a contextualização da resposta fisiológica de cada organismo.

CONCLUSÃO

Os resultados observados indicam que os corais do Atlântico Sul não possuem tanta resistência como esperado, entretanto, apresentaram boa resiliência. Os corais do Indo-pacífico, por sua vez foram os que menos apresentaram branqueamento, demonstrando boa resistência. Já os corais do Caribe demonstraram predominância de resistência ao branqueamento, porém baixa resiliência quando isso ocorreu. Embora o resultado obtido tenha sido diferente do observado, representa um experimento inédito e inovador que acrescenta conhecimento importante para compreensão de como os recifes de corais devem se comportar frente às mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Godoy, L., Mies, M., Zilberberg, C., Pastrana, Y., Amaral, A., Cruz, N., ... & Pires, D. O. (2021). Southwestern Atlantic reef-building corals *Mussismilia* spp. are able to spawn while fully bleached. Marine Biology, 168, 1-8.

Mies, M., Francini-Filho, R. B., Zilberberg, C., Garrido, A. G., Longo, G. O., Laurentino, E., ... & Banha, T. N. (2020). South Atlantic coral reefs are major global warming refugia and less susceptible to bleaching. Frontiers in Marine Science, 7, 514.

Nielsen, D. A., Petrou, K., & Gates, R. D. (2018). Coral bleaching from a single cell perspective. The ISME Journal, 12(6), 1558-1567.

FONTE FINANCIADORA

Projeto Coral Vivo e seus patrocinadores: Programa Petrobras Socioambiental e Arraial d'Ajuda Ecoparque.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1054 - ANOMALIAS DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR ESTIMADA POR SATÉLITE E O BRANQUEAMENTO DE CORAIS DURANTE OS ÚLTIMOS 30 ANOS NO BRASIL

GABRIEL LUCAS XAVIER SILVA[1], TAKASHI NAKAMURA[2], MILTON KAMPEL[3]

[1]TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY, [2]TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY, [3]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Email: milton.kampel@inpe.br

Palavras-chave: Recifes de coral, Branqueamento de corais, Temperatura da superfície do mar, Aquecimento do oceano, Degree Heating Week, Margem Continental Brasileira

INTRODUÇÃO

A relação entre o branqueamento de corais e as anomalias da temperatura da superfície do mar (TSM) é amplamente analisada na literatura [1,2]. No Brasil, os primeiros registros publicados de branqueamento foram relatados há 30 anos. Os corais brasileiros aparentam ser mais resilientes ao estresse térmico em comparação a outras comunidades, dado que episódios de mortalidade em massa foram registrados pela primeira vez somente no ano de 2019 [3,4]. Este estudo propõe investigar a relação dos eventos históricos de branqueamento com as anomalias da TSM na Margem Continental Brasileira nos últimos 30 anos.

METODOLOGIA

Dados de branqueamento de corais foram compilados ao longo dos últimos 30 anos (1992–2022) por meio de extensa pesquisa bibliográfica em plataformas científicas, bancos de dados globais e compilações anteriores publicadas em literatura [3,5,6]. O grau de severidade de cada evento foi avaliado por meio das porcentagens de branqueamento e/ou palavras-chave relatadas, de acordo com o protocolo ReefBase para monitoramento de recifes de coral [7]. Um código de severidade foi então atribuído a cada evento de branqueamento: leve, moderado e severo. Séries temporais de TSM foram extraídas de cada um dos locais de branqueamento a partir do produto NOAA Coral Reef Watch [8] durante o mesmo período. Eventos de branqueamento foram estimados a partir da TSM com base em quatro diferentes variações do índice Degree Heating Week (DHW), sendo este a soma das anomalias diárias da TSM acima de um limiar climatológico em uma janela móvel de 84 dias [1]. Estas estimativas foram classificadas de acordo com os mesmos graus de severidade, sendo: branqueamento leve (entre 4 a 8 °C semanas), moderado (entre 8 a 12 °C semanas) e severo (superior a 12 °C semanas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 173 eventos de branqueamento foram compilados com base em relatos publicados na literatura e em bancos de dados globais. Do número total de eventos de branqueamento, 109 correspondem a branqueamento leve, 36 a branqueamento moderado e 28 a branqueamento severo. Embora a gravidade do branqueamento relatada tenha variado muito ao longo dos anos, é possível observar uma predominância de branqueamentos severos ao longo dos últimos anos. As ecorregiões marinhas com o maior número de relatos correspondem à Margem Leste e Nordeste, com 40 e 39 eventos de branqueamento, respectivamente. Juntas, essas duas ecorregiões detêm até 45% do total de relatos de branqueamento e 92% dos relatos de branqueamento severo. O maior número de dados de branqueamento nestas ecorregiões é de certa forma esperado dado que estas possuem o maior número de unidades de conservação dentre as demais, e são extensivamente monitoradas desde a década de 60 [9,10]. Eventos severos também foram detectados para as ecorregiões da Margem Sudeste e Amazônica. A comparação entre os conjuntos de dados de branqueamento e estimativas com base nas anomalias de TSM mostrou que menos de 30 eventos foram relatados 3 meses após ou durante um pico de DHW. Em outras palavras, apenas 15% dos eventos de branqueamento relatados parecem estar associados a condições anômalas de temperatura da superfície do mar. Estes resultados indicam que o branqueamento de corais na Margem Continental Brasileira apresenta um histórico muito mais complexo do que apenas causado por anomalias da TSM. Outros fatores como a cobertura de nuvens, penetração da luz na coluna d'água e a força do vento já foram reportados como fatores

determinantes para a ocorrência de branqueamento na região de estudo, devido a um aumento na exposição à radiação UV, transferência de calor sensível e resfriamento evaporativo [11,12,13]. Temporalmengte, 80% dos eventos ocorreram após 2010. Análises de correlação de Mann-Kendall evidenciaram uma associação positiva significativa entre a intensidade dos índices DHW e a frequência de relatos de branqueamento ao longo dos anos. Esses resultados são concomitantes a uma elevação de 3,0 °C nos picos de DHW, corroborando com análises globais relativas aos níveis crescentes de estresse térmico em ambientes recifais devido às mudanças climáticas e aquecimento do oceano [14,15].

CONCLUSÃO

De acordo com nossos resultados, apenas 15% dos relatos de branqueamento aparentam estar diretamente ligados a condições anômalas de TSM. Por outro lado, 80% desses eventos ocorreram depois de 2010, destacando a influência do aquecimento do oceano nas últimas décadas. Dada a limitação dos dados disponíveis, também é possível que essa proporção possa estar enviesada. A inclusão de dados mais abrangentes beneficiaria a análise para melhor compreensão sobre a severidade dos branqueamentos em cada ecorregião. Essas limitações podem ser superadas com financiamento sustentado, incremento nos programas de monitoramento e consolidação dos bancos de dados existentes no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Liu G, Strong AE, Skirving W (2003) Remote sensing of sea surface temperatures during 2002 Barrier Reef coral bleaching. Eos, Transactions American Geophysical Union 84(15):137–141

[2] Mumby PJ, Skirving W, Strong AE, et al (2004) Remote sensing of coral reefs and their physical environment. Marine pollution bulletin 48(3-4):219–22

[3] Mies M, Francini-Filho RB, Zilberberg C, et al (2020) South Atlantic coral reefs are major global warming refugia and less susceptible to bleaching. Frontiers in Marine Science 7:514

[4] Duarte GA, et al (2020) Heat waves are a major threat to turbid coral reefs in Brazil. Frontiers in Marine Science 7:179

[5] Donner SD, Rickbeil GJ, Heron SF (2017) A new, high-resolution global mass coral bleaching database. PLoS One 12(4):e0175490

[6] Van Woesik R, Kratochwill C (2022) A global coral-bleaching database, 1980–2020. Scientific Data 9(1):20

[7] Oliver J, Setiasih N, Marshall P, et al (2004) A global protocol for monitoring of coral bleaching. WorldFish Center Quarterly 27(1):49–53

[8] Skirving W, Marsh B, De La Cour J, et al (2020) CoralTemp and the coral reef watch coral bleaching heat stress product suite version 3.1. Remote Sensing 12(23):3856

[9] Laborel J (1970) Les peuplements de madr´eporaires des cˆotes tropicales du Bresil, vol 3. Universite d'Abidjan

[10] Kempf M (1970) Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian shelf. Marine Biology 5:213–224

[11] Teixeira CD, et al (2019) Sustained mass coral bleaching (2016–2017) in Brazilian turbid-zone reefs: taxonomic, cross-shelf and habitat-related trends. Coral Reefs 38(4):801–813

[12] Eakin C, Lough J, Heron S (2009) Climate variability and change: monitoring data and evidence for increased coral bleaching stress. In: Coral bleaching. Springer, p41–67

[13] Donner SD (2011) An evaluation of the effect of recent temperature variability on the prediction of coral bleaching events. Ecological Applications 21(5):1718–1730

[14] Hughes TP, et al (2017) Coral reefs in the Anthropocene. Nature 546(7656):82–90

[15] Lough J, Anderson K, Hughes T (2018) Increasing thermal stress for tropical coral reefs: 1871–2017. Scientific Reports 8(1):1–8

FONTE FINANCIADORA

GLXS recebe apoio da bolsa Monbukagakusho do Ministério da Educação, Cultura, Esportes, Ciência e Tecnologia (MEXT) do Japão como estudante de doutorado (ID nº 230461). MK agradece o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, 2021/04128-8). TN agradece o apoio da Japan Science and Technology Agency (JST, JPMJCR23J2).

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1174 - ANALISANDO VARIAÇÕES TEMPORAIS NO ESTADO DE SAÚDE DE CORAIS NO SUDESTE DO BRASIL FRENTE A ESTRESSORES E SUAS RESILIÊNCIAS DE CURTO PRAZO

MARINA SANDE SEDREZ[1], AMANA GUEDES GARRIDO[2], CARLA ZILBERBERG[3], SIMONE SIAG OIGMAN-PSZCZOL[4], LÉLIS ANTÔNIO CARLOS JÚNIOR[5]

[1]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, [2]CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (CEBIMAR-USP), [3]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM-UFRJ), [4]INSTITUTO BRASILEIRO DE BIODIVERSIDADE, [5]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO - PUC-RIO

Email: marina@sedrez.com.br

Palavras-chave: branqueamento e mortalidade parcial de corais; corais do Atlântico Sudeste; avaliação de populações bentônicas; Mussismilia hispida; Siderastrea stellata

INTRODUÇÃO

Eventos de branqueamento em massa têm afetado habitats coralíneos nas últimas décadas[1]. Avaliar a saúde desses ambientes é essencial para compreender suas atuais ameaças.

Armação dos Búzios (RJ) é parte de uma região considerada um "oásis coralíneo" [2] que, apesar de estar ao sul dos principais recifes de coral brasileiros, possui rica diversidade marinha. Lá, monitoramos a saúde de *Mussismilia hispida* e Siderastrea stellata, duas importantes espécies zooxanteladas e hermatípicas brasileiras. Nosso objetivo foi compreender as variações na saúde entre essas espécies e ao longo do tempo, investigando se eventos de branqueamento ocorrem ali como em outros recifes.

METODOLOGIA

A saúde dos corais foi avaliada trimestralmente de março de 2017 a julho de 2019, com nove expedições realizadas em cinco locais ao longo da costa noroeste de Búzios. Os locais foram selecionados com base em estudos anteriores para abranger uma variedade de condições físicas e de influência humana[3]. Em cada local, cinco transectos em faixa de 10x1m e foram dispostos aleatoriamente e todas as colônias visíveis de *Mussismilia hispida* e *Siderastrea stellata* foram avaliadas quanto sua i) categoria de cor (ver abaixo), ii) prevalência de área de colônias com mortalidade total ou parcial (medida em porcentagem da colônia morta) e iii) porcentagem da área da colônia afetada por branqueamento. Todos os locais foram inspecionados utilizando mergulho SCUBA. A categoria de cor foi determinada pela tabela Coral Watch (CW)[4], que possui uma escala numérica de 1 a 6 e serve de estimativa para a densidade de zooxantelas, sendo um indicativo da saúde da colônia.

Paralelamente, monitoramos a temperatura da água através de um sensor HOBO® pro v2 logger.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das sete expedições para avaliar a saúde de corais endêmicos na Armação de Búzios, houve 14834 colônias observadas: 1230 *Mussismilia hispida* e 13604 *Siderastrea stellata*.

As condições de saúde das colônias de ambas as espécies variaram sensivelmente ao longo do estudo. Ambas experimentaram eventos de branqueamento, que variaram entre amenos para *S. stellata* (1.7–6.6 % das colônias branqueadas) a moderados para *M. hispida* (11-33.1% de colônias branqueadas). A variação temporal também foi expressiva. Os dados coletados durante os períodos de verão apresentaram maior branqueamento. O ano de 2019 apresentou a maior incidência de branqueamento. Nesse ano, mais de 70% das colônias de *M. hispida* apresentaram branqueamento maior do que 50% da área da colônia. Em contrapartida, mais de 90% das colônias amostradas de *S. stellata* não apresentaram branqueamento no mesmo período. A média de colônias que apresentaram branqueamento em *M. hispida* foi de 33,73% e para *S. stellata* foi de 4,08%. Logo, durante o verão de 2019 houve estresse térmico sobre as populações coralíneas de Búzios, embora as respostas tenham sido espécie-dependentes.

A variação interespecífica na coloração das colônias também foi notável. O Coral Health Chart indicou que a média de coloração de *M. hispida* foi de 3,88±0,515 e de *S. stellata* foi de 4,62±0,291. Portanto, *M. hispida* teve uma escore de cor menor em média, indicando sua maior susceptibilidade ao

branqueamento observado. Os eventos de branqueamento e queda da coloração coincidiram com eventos de estresse térmicos, com a temperatura da água no verão chegando a 28,7°C.

Apesar do branqueamento observado, o evento de estresse térmico não levou imediatamente a grandes mortalidades. Em abril de 2019, observou-se em média apenas 8% de tecido morto em colônias de *M. hispida* e 9,70% em *S. stellata*. Contudo, nos meses subsequentes observou-se um aumento médio de 71% na área de tecido morto em colônias de *M. hispida* e de 214% em *S. stellata*, quando comparadas às médias de mortalidade parcial aferidas durante o mesmo período no primeiro ano do monitoramento. Analogamente, a prevalência de colônias com mortalidade parcial também aumentou no intervalo de estudo, indo de 21,6% e 13,6% das colônias de *M. hispida* e *S. stellata* com algum grau de mortalidade parcial, para 32,6% e 42,4%, respectivamente. Por isso, monitoramentos de longo prazo são necessários para detectar possíveis efeitos de longa duração, já que mesmo colônias não branqueadas podem sofrer os efeitos do estresse térmico a longo prazo5.

CONCLUSÃO

Similarmente a outros habitats coralíneos no planeta, os corais da Armação de Búzios foram sujeitos a temperaturas d'água elevadas, que causou uma piora no estado de saúde das colônias. Ambas as espécies tiveram ocorrências de colônias branqueadas durante os períodos de temperaturas acima da média, mas as categorias de cor e o branqueamento em *M. hispida* se mostraram mais dependentes em condições ambientais e mais sensíveis ao estresse do que o observado para *S. stellata*. Apesar das baixas taxas de mortalidade observadas logo após os eventos de estresse térmico, são necessários monitoramentos posteriores para averiguação de efeitos de longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Hughes, T. P., et al. Spatial and temporal patterns of mass bleaching of corals in the Anthropocene. Science, v. 359, n. 6371, pp. 80-83. 2018.

[2] Laborel, J. Madréporaires et Hydrocoralliaires récifaux des côtes Brésiliennes : systématique, écologie, répartition verticale et géographique. Paris: Masson. 1970.

[3] Oigman-Pszczol, S. S., & Creed, J. C. Can patterns in benthic communities be explained by an environmental pressure index? Marine Pollution Bulletin, v. 62, n. 10, pp. 2181–2189. 2011. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.07.001

[4] Marshall, N. J., Kleine, D. A., & Dean, A. J. CoralWatch: Education, monitoring, and sustainability through citizen science. Frontiers in Ecology and the Environment, v. 10, n. 6, pp. 332–334. 2012. https://doi.org/10.1890/110266

[5] - Garrido, A. G. et al. Temporal and spatial dynamics of coral symbiont assemblages are affected by local and global impacts. Marine Pollution Bulletin, v. 201, p. 116272, 2024.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho é parte do Projeto Ecorais. A realização do Projeto Ecorais foi uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da companhia PRIO, conduzida pelo Ministério Público Federal - MPF/RJ, com a implementação do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - Funbio como parte do Projeto: Pesquisa Marinha e Pesqueira.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1176 - RESPUESTA COMPORTAMENTAL DE UNA LAPA MARINA A LA CASTRACIÓN PARASITARIA

EMILIANO HERNAN OCAMPO[1], JESÚS DARÍO NUÑEZ[2], CARMEN GILARDONI[3], FLORENCIA CREMONTE[4], TOMÁS ATILIO LUPPI[5]

[1]CONICET, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [3]LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA (LAPA), INSTITUTO DE BIOLOGÍA DE ORGANISMOS MARINOS (IBIOMAR) (CCT–CONICET CENPAT), BOULEVARD BROWN 2915, U9120ACD, PUERTO MADRYN, CHUBUT PROVINCE, ARGENTINA, [4]LABORATORIO DE PARASITOLOGÍA (LAPA), INSTITUTO DE BIOLOGÍA DE ORGANISMOS MARINOS (IBIOMAR) (CCT–CONICET CENPAT), BOULEVARD BROWN 2915, U9120ACD, PUERTO MADRYN, CHUBUT PROVINCE, ARGENTINA, [5]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS

Email: emoatoferroso@gmail.com

Palabras clave: Castración, sistema de apareamiento, selección de pareja

INTRODUCCIÓN

La capacidad para discriminar entre parejas podría ser adaptativa si elegir una mala pareja implica costos para alguno de los individuos. En ciertos parasitismos el hospedador hembra es castrado, lo cual podría condicionar la elección de pareja por parte del macho. La lapa marina *Bostrycapulus odites* habita el intermareal del Atlántico Sudoccidental, es protándrica, la hembra es castrada por un parasito digeneo y solo el macho es móvil. Se evaluó experimentalmente si la castración parasitaria condiciona en el macho la elección de hembra, la tasa de cópula y de abandono de la hembra, y la distancia recorrida durante la selección.

METODOLOGÍA

Se colectaron lapas de *B. odites* en el intermareal de la Ría de San Antonio (Río Negro, Argentina) y se mantuvieron vivas para usarse en experimentos de laboratorio. En el campo se estimó la prevalencia del parásito digeneo asociada a la frecuencia de machos hallados en posición copulatoria sobre la hembra. Los experimentos consistieron en acuarios de 10 L conteniendo 22 hembras adheridas a su sustrato natural y posicionadas rodeando una roca central que contenía 15 machos. Se utilizaron 4 réplicas independientes. Cada individuo fue identificado con marcas de color en la concha y se fotografiaron dos veces por día sus posiciones a lo largo de 10 días. Se contabilizó la distancia total recorrida por cada macho, el tiempo de permanencia en cada hembra y su comportamiento (inmóvil, deambulación sin selección o selección de hembra). En otro experimento se analizó la tasa de cópula entre machos y hembras mediante observación directa de las lapas adheridas a sustratos transparentes. Luego de ambos experimentos se verificó si las hebras estaban o no parasitadas observando bajo lupa la presencia de esporocistos en los tejidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el campo, la infección por el digeneo castrador se observó en individuos intersexuales y hembras con un incremento de la prevalencia respecto a la del hospedador. El 93% de las hembras que portaban machos sobre sus conchas no estaban parasitadas mientras que el 44% de aquellas sin machos estaban parasitadas. Esto es un indicio de que los machos seleccionan hembras no parasitadas. Los experimentos mostraron que la tasa de selección de hembras no parasitadas es mayor que la de parasitadas, confirmando que el parasitismo afecta la selección de hembras. Se verificó que los machos no copulan con hembras castradas, mientras que la frecuencia de cópulas con hembras no parasitadas fue del 50%. El tiempo de permanencia de los machos sobre las hembras parasitadas fue cerca del 30% respecto al de los machos que elegían hembras no parasitadas. Ello indica que una vez seleccionada una hembra parasitada la tendencia es a abandonarla, aunque ello no se reflejó en diferencias significativas entre la tasa de abandono observada en hembras parasitadas y no parasitadas. La distancia recorrida por los machos que eligieron al menos una hembra parasitada duplica a la distancia recorrida por aquellos que eligen una o más hembras no parasitadas. Ello sugiere que los machos que eligen hembras parasitadas deben asumir el costo de deambular mayores tiempos y distancias.

CONCLUSIONES

Los machos de esta especie tienen la capacidad de discriminar entre sus parejas sexuales, evitando aquellas castradas. Ello posiblemente se deba a la presión de selección que impone la castración ya

que la cópula con hembras parasitadas conlleva la imposibilidad de la trasmisión genética a la descendencia. Sin embargo, el parasitismo impone posiblemente costos energéticos al macho ya que debe trasladarse mayores distancias lo cual puede traducirse en reducción del fitness.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1308 - A INFLUÊNCIA DO FERRO NO DESENVOLVIMENTO E SAÚDE DOS CORAIS: UM ESTUDO EM MESOCOSMO

PEDRO HENRIQUE GOMES DA SILVA DOS SANTOS[1], NEWTON DE MAGALHÃES NETO[2], HEITOR EVANGELISTA DA SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE D ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ), [3]UNIVERSIDA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ)

Email: pedrohenriquegomes3008@gmail.com

Palavras-chave: Ferro, corais, mesocosmo, espectroradiometria

INTRODUÇÃO

Os recifes de corais são ecossistemas marinhos altamente biodiversos e de grande importância ecológica. A disponibilidade de nutrientes, como o ferro, é essencial na fisiologia dos corais e seus simbiontes, as zooxantelas, além de ser um nutriente importante para os oceanos, desempenha um papel crucial em reações biogeoquímicas e processos biológicos. O ferro pode ter efeitos tanto benéficos quanto prejudiciais aos corais, dependendo de sua concentração. O desastre da Samarco em 2015, o qual liberou grandes quantidades de rejeitos de mineração contendo ferro nos rios (Fernandes et al 2016), motivou este estudo para entender os efeitos do ferro nos corais.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado utilizando mesocosmos, que permitem manipular e mimetizar variáveis ambientais. Sendo assim, foram selecionadas três espécies de corais: *Mussismilia harttii*, *Millepora alcicornis* e *Siderastrea stellata*. Os corais, previamente aclimatados, forma expostos a concentrações controladas de ferro. durante 28 dias. Foram utilizados 16 tanques separados, divididos por concentração de ferro e tempo de exposição. Os corais monitorados através de espectroradiometria, técnica que mede a quantidade de radiação refletida e incidente, fornecendo a medição da reflectância da amostra. Medições foram feitas em cada tanque para cada epécie de coral em cada tempo estipulado, médias foram calculadas e agrupadas para análise estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que o aumento das concentrações de ferro levou a uma diminuição da reflectância dos corais estudados, especialmente no espectro de luz visível, sugerindo maior absorção pelos simbiontes, o que indica uma melhoria na condição de saúde dos corais revelando não haver um papel complexo nas condições dos corais, influenciando suas características ópticas e resposta a estressores químicos. Contudo, a exposição prolongada a altos níveis de ferro a um tempo maior ainda pode ter efeitos adversos, como a promoção do crescimento de algas competidoras e a alteração do equilíbrio do ecossistema. A associação simbiótica entre os corais e zooxantelas, crucial para a saúde dos corais, é particularmente sensível às mudanças nas concentrações de ferro**,** salientando a necessidade de pesquisas futuras para compreender plenamente essas dinâmicas além de outros indicadores de saúde nos corais.

CONCLUSÃO

Logo, a concentração de ferro tem um impacto significativo na saúde dos corais. Observou-se que o aumento das concentrações de ferro influenciou positivamente a saúde dos corais e não houve impacto negativo no indicador utilizado. Entretanto, embora concentrações altas de ferro possam beneficiar os corais, níveis excessivos podem ter efeitos adversos. Sendo assim, mais estudos precisam ser realizados para entender melhor o impacto do ferro em outros indicativos de saúde dos corais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Schoffman, Lis, Shaked & Keren, 2016

Odum, 1984; Petersen e Englund, 2005

Hughes et al., 2017

Fernandes et al 2016

FONTE FINANCIADORA

Projeto Coral vivo

Oral

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1396 - COMPENSACIÓN DE LA FECUNDIDAD DE *Fissurella crassa* PRODUCTO DE LA INFECCIÓN POR *Proctoeces humboldti*: ¿ESTRATEGIA DEL HOSPEDADOR O DEL PARÁSITO?

MANUEL ROBERTO GARCÍA-HUIDOBRO MORENO[1], MARCELA ALDANA PEREIRA[2], JOSÉ MIGUEL PULGAR ÁGUILA[3]

[1]UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, [2]UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, [3]UNIVERSIDAD ANDRES BELLO

Email: mgarciahuidobro@santotomas.cl

Palabras clave: Desempeño reproductivo, Manipulación del fenotipo

INTRODUCCIÓN

Los parásitos pueden alterar el desempeño reproductivo de hospedadores, y para compensar esto, los hospedadores pueden aumentar su eficiencia reproductiva, compensando el efecto del parásito. A su vez, los parásitos pueden aprovechar la respuesta de los hospedadores para su propia transmisión, sin embargo, este fenómeno rara vez ha sido observado en segundos hospedadores intermediarios, y sus mecanismos y consecuencias han sido poco exploradas. Examinamos el índice gonasomático, la histología, bioquímica (glucosa, lípidos y proteínas) y los niveles de esteroides sexuales (estradiol y progesterona) en individuos hembra del segundo hospedador intermediario *Fissurella crassa* parasitados con el digeneo *Proctoeces humboldti*.

METODOLOGÍA

Se recolectaron 121 individuos de *F. crassa* desde Chile central (33°S 71°W). El índice gonadosomático (IGS) (n=68) fue estimado como la proporción de biomasa gonadal respecto a la biomasa blanda del hospedador. La observación histológica de la gónada (n=23) consistió en el registro de la densidad y tamaño de ovocitos (y su capa gelatinosa) a partir de cortes histológicos (5µm) teñidos con hematoxilina-eosina. Además, la gónada de 10 individuos fue disectada para confirmar la presencia y número de *P. humboldti*, de las cuales se extrajeron 10g de peso seco para evaluar el contenido total de glucosa, lípidos y proteínas siguiendo los protocolos descritos en Lazo-Andrade et al. 2021a,b. De la misma forma, 200mg de tejido fueron extraídos para evaluar la cantidad de esteroides sexuales (estradiol y progesterona) (n=10) siguiendo los protocolos descritos en Chong et al. 2019. Modelos lineales generalizados fueron usados para comparar el IGS, densidad y tamaño de ovocitos y capa gelatinosa, cantidad de glucosa, lípidos, proteínas, estradiol y progesterona, entre individuos parasitados y no parasitados, usando como co-variable la longitud del hospedador. Adicionalmente, se realizaron análisis de correlación de Pearson entre la cantidad de esteroides sexuales y la intensidad parasitaria.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El índice gonasonomático fue mayor en individuos parasitados que no parasitados, lo que es consistente con reportes previos para *F. crassa* en la zona central de Chile (García-Huidobro et al. 2020). Los individuos parasitados tienen gónadas con mayor densidad de ovocitos (pero mas pequeños), menor cantidad de glucosa y mayor cantidad de lípidos que individuos no parasitados. Además, no existen diferencias en los niveles de las hormonas sexuales (estradiol y progesterona) entre condición de parasitismo, sin embargo, la cantidad de progesterona incrementa con el número de parásitos. Estos resultados describen que el aumento en el rendimiento reproductivo de *F. crassa* parasitadas podría ser mediado por un aumento de la densidad de ovocitos o, de manera equivalente, de la biomasa de gónada por unidad de volumen.

Las defensas no inmunológicas, como las respuestas compensatorias en la fecundidad descritas para *F. crassa*, son costosas de activar y mantener (Parker et al. 2011) y el menor contenido de glucosa en las gónadas infectadas respalda esta propuesta. Además, la mayor concentración de lípidos en individuos parasitados en comparación con los no parasitados puede estar relacionada con el aumento en la densidad de ovocitos, ya que los lípidos se consideran una fuente nutricional para el desarrollo de las gónadas (Soudant et al. 1996, Ke & Li 2013).

Estudios recientes sobre posibles vías para la síntesis y regulación de esteroides sexuales han proporcionado evidencia para la hipótesis de la producción endógena de esteroides sexuales y la regulación de la madurez gonadal por parte de invertebrados (Thitiphuree et al. 2018; Zhang et al.

2020). Aunque los niveles de estradiol y progesterona mostraron una magnitud similar entre gónadas parasitadas y no parasitadas, los niveles de progesterona aumentaron con la intensidad del parásito. Altos niveles de estradiol y progesterona en la hemolinfa de una especie congenerica a *F. crassa* (F. cumingi), se han relacionado periodos de vitelogénesis y renovación gonadal (aumento del índice gonadosomático) (Honour 2002). Por tanto, el aumento del esteroide sexual progesterona, puede explicar el aumento del número de ovocitos en individuos infectados.

CONCLUSIONES

Cambios fenotípicos del hospedador después de la infección, podrían ser compensaciones entre las estrategias del hospedador y del parásito, donde la selección natural debería favorecer a los parásitos que son capaces de iniciar respuestas compensatorias del hospedador que benefician la transmisión del parásito y el fitness del hospedador (Lefévre et al. 2008). En la interacción *F. crassa*-*P. humboldti*, la compensación de la fecundidad podría ser un mecanismo utilizado tanto por el hospedador como por el parásito, no sólo mitigando el impacto negativo del parásito sobre la reproducción del hospedador, sino que también proporcionando mayor espacio a metacercarias del parásito.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Chong F, Enrıquez M, Aldana D. 2019. Cuantificación de hormonas 17b-estradiol y progesterona en el caracol rosa *Lobatus gigas* (Mollusca, Gastropoda). Rev. Biol. Trop. 67, 708–715. doi: 10.1551/rbt.v67i4.34793.

García-Huidobro MR, Aldana M, Varas O, Pulgar J, García-Herrera C, Abarca-Ortega A, Grenier C, Rodríguez-Navarro AB, Lagos NA. 2020. Geographical variability and parasitism on body size, reproduction and shell characteristics of the keyhole limpet *Fissurella crassa* (Mollusca: Vetigastropoda). Mar. Eviron. Res. 161, 105060. doi: 10.1016/ j.marenvres.2020.105060.

Honour J. 2002. Análisis abiótico, hormonal y patológicos de la fisiología reproductiva de *Fissurella cumingi* (Reeve 1849) para la definición de innovaciones tecnológicas productivas (Santiago, Chile: Universidad Nacional Andrés Bello), 147. Lic. Tesis.

Ke QZ, Li Q. 2013. Annual dynamics of glycogen, lipids, and proteins during the reproductive cycle of the surf clam *Mactra veneriformis* from the north coast of Shandong Peninsular, China. Invertebr. Reprod. Dev. 57, 49–60. doi: 10.2983/ 035.035.0211.

Lazo-Andrade J, Guzmán-Rivas FA, Espinoza P,García-Huidobro MR, Aldana M, Pulgar J, Urzúa Á. 2021a. Temporal variations in the bioenergetic reserves of *Concholepas concholepas* (Gastropoda: Muricidae) in contrasting coastal environments from the Humboldt current system. J Sea. Res. 167, 101970. doi: 10.1016/j.seares.2020.101970.

Lazo-Andrade J, Guzmán-Rivas FA, Espinoza P, García-Huidobro MR, Aldana M, Pulgar J, Urzúa Á. 2021b. Spatio-temporal changes in the biochemical parameters of the fishery resource *Concholepas concholepas* (Gastropoda: Muricidae) in the Southeastern Pacific Ocean. Reg. Stud. Mar. Sci. 44, 101735. doi: 10.1016/ j.rsma.2021.101735.

Lefévre T, Roche B, Poulin R, Hurd H, Renaud F, Thomas F. 2008. Exploiting host compensatory responses: the must of manipulation? Trends. Parasitol. 24, 435–439. doi: 10.1016/j.pt.2008.06.006.

Parker BJ, Brribeau SM, Laughton AM, de Roode JC, Gerardo NM. 2011. Non-immunological defense in an evolutionary framework. Trends. Ecol. Evol. 26, 242–248. doi: 10.1016/j.tree.2011.02.005.

Soudant P, Marty Y, Moal J, Samain JF. 1996. Fatty acids and eggs quality in great scallop. Aquacult. Int. 4, 191–200. doi: 10.1007/BF00117381.

Thitiphuree T, Nagasawa K, Osada M. 2018. Molecular identification of steroidogenesis-related genes in scallops and their potential roles in gametogenesis. J. Steroid. Biochem. 186, 22–33. doi: 10.1016/j.jsbmb.2018.09.004.

Zhang M, Wei H, Liu T, Li W, Li Y, Wang S. Xing Q, Xiaoli Hu, Lingling Z, Zhenmin B. 2020. Potential GnRH and steroidogenesis pathways in the scallop *Patinopecten yessoensis*. J. Steroid. Biochem. 204, 105756. doi: 10.1016/j.jsbmb.2020.105756.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo ANID, FONDECYT 11220593, 1220866, 1240288.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1447 - IMPACTO DEL FENÓMENO DE SURGENCIA EN ORGANISMOS COSTEROS: LA NECESIDAD DE CONSIDERAR LA PRODUCTIVIDAD AMBIENTAL COMO MEDIADOR DE EXPRESIÓN GÉNICA, CALIDAD NUTRICIONAL E INTERACCIONES BIOLÓGICAS

JOSÉ MIGUEL PULGAR ÁGUILA[1], MARCELA ALDANA PEREIRA[2], KATALINA LLANOS[3], RODRIGO ZOLUAGA[4], JUAN A VALDES[5], ROBERTO GARCÍA-HUIDOBRO[6], OSCAR VARAS[7], MELISSA FERNANDES[8], CRISTIAN DUARTE[9]

[1]UNIVERSIDAD ANDRES BELLO, [2]UNIVERSIDAD SANTO TOMAS, [3]UNIVERSIODAD ANDRES BELLO, [4]UNIVERDSIDAD ANDRES BELLO, [5]UNIVERSIDAD ANDRES BELLO, [6]UNIVERSIDAD SANTO TOMAS, [7]UNIVERSIDAD ANDRES BELLO, [8]UNIVERSIDAD ANDRES BELLO, [9]UNIVERSIDAD ANDRES BELLO

Email: jpulgar@unab.cl

Palabras clave: surgencia, Chile, organismos costeros

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de surgencia impacta desde el nivel molecular al comunitario, determinando el paso de la vida em ambientes costeros (Anguita et al., 2020). Sin embargo, aún no está claro como las condiciones físicas que imperan en las zonas de surgencia modulan las respuestas biológicas. En este trabajo y usando especias modelo evaluamos el transcriptoma, cambios en la abundancia de biomoléculas en los tejidos de los organismos y las interacciones biológicas en las cuales están involucrados.

METODOLOGÍA

Mediante la estimación de índices de surgencia basados en las diferencias estacionales en la temperatura superfcial del mar (SAM-SST), se seleccionaron localidades de muestreo en la costa Chilena, las que fueron caracterizadas como zonas de alta y baja productividad. En cada localidad seleccionada, se determinó en terreno las variaciones de la SST y abundancia de nitritos, amonio, nitratos y fosfato. Además, se muestrearon ejemplares de peces, invertebrados y algas, con los cuales se aplicaron metodología estándar para determinar el transcritptoma y posteriormente la expresión diferencial de genes. En para cada las especies seleccionadas se determinó la abundancia de proteínas, lípidos, carbohidratos y materia orgánica mediante el uso de protocolas estándar para cada biomolécula. Finalmente, se realizaron experimentos de conducta alimenticia y tasa de crecimiento de herbívoros obtenidos desde zonas de alta y baja productividad, expuestos a ítems alimenticios de zonas de alta y baja productividad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante la estimación de índices de surgencia basados en las diferencias estacionales en la temperatura superfcial del mar (SAM-SST), se seleccionaron localidades de muestreo en la costa Chilena, las que fueron caracterizadas como zonas de alta y baja productividad. En cada localidad seleccionada, se determinó en terreno las variaciones de la SST y abundancia de nitritos, amonio, nitratos y fosfato. Además, se muestrearon ejemplares de peces, invertebrados y algas, con los cuales se aplicaron metodología estándar para determinar el transcritptoma y posteriormente la expresión diferencial de genes. En para cada las especies seleccionadas se determinó la abundancia de proteínas, lípidos, carbohidratos y materia orgánica mediante el uso de protocolas estándar para cada biomolécula. Finalmente, se realizaron experimentos de conducta alimenticia y tasa de crecimiento de herbívoros obtenidos desde zonas de alta y baja productividad, expuestos a ítems alimenticios de zonas de alta y baja productividad.

CONCLUSIONES

El análisis transcriptómico indicó que las zonas de alta productividad promovían una mayor eficiencia en le transporte de gases, crecimiento y tolerancia al estrés, coherente con lo indicado para zonas de surgencia (Zuloaga et al., 2023). Las condiciones ambientales modelan la composición organoléptica de los organismos marinos (Vega and Toledo 2019), las condiciones de surgencia modelan la composición de los tejidos de organismos marinos, y las interacciones biológicas. (Pulgar et al., 2022, Torres et al., 2024). La evidencia obtenida tiene importantes consecuencias para los ecosistemas más productivos del mundo (Bakun 2015) en escenarios de cambio global.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Anguita, C., et al. (2020). Exploring the influence of upwelling on the total allowed catch and

harvests of a benthic gastropod managed under a territorial user rights for fisheries regime along the Chilean coast. Ocean & Coastal Management, 195, 105256.

Bakun et al (2015). Anticipated Effects of Climate Change on Coastal Upwelling Ecosystems. Curr Clim Change Rep (2015) 1:85–93

Pulgar, J., et al. (2022). Upwelling enhances seaweed nutrient quality, altering feeding behavior and growth rates in an intertidal sea urchin, *Loxechinus albus*. Science of the Total Environment, 851, 158307.

Sepúlveda, F., Quijón, P. A., Quintanilla-Ahumada, D., Vargas, J., Aldana, M., Fernández, M., ... & Duarte, C. (2024). Cross-examining the influence of upwelling and seaweed quality on herbivores' feeding behavior and growth. Marine Environmental Research, 193, 10628

Vega, J. M., & Toledo, P. H. (2018). The chemical composition of *Lessonia berteroana* (ex *L. nigrescens*) in kelp harvest management and open access areas near Coquimbo, Chile. Latin american journal of aquatic research, 46(2), 258-267.

Zuloaga, R., et al. (2023). Revealing coastal upwelling impact on the muscle growth of an intertidal fish. Science of the Total Environment, 858, 159810.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

This work was supported by the Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) Grants 1200813, 1240288 and ENDOWMENT Universidad Andres Bello to JP. MA thanks (FONDECYT) grant 1220866. CD thanks (FONDECYT) grant 1200794. OV and JR thank the maintenance support by UNAB PhD program. MF acknowledges an ANID PhD fellowship 21230906-2023. FB-H thanks ANID PIA/BASAL FB0002.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1454 - ANÁLISE ESPACIAL DE HABITATS DE CORAIS DE ÁGUA FRIA EM MUROS VERTICAIS (CÂNION DE LAMPAUL): AVANÇOS DA PESQUISA EM AMBIENTES PROFUNDOS COM O USO DA FOTOGRAMETRIA

MARCOS BARROS SILVA[1], LUCAS GAVAZZONI[2], ORLANDO EMANOEL BEZERRA DA SILVA[3], JÚLIA ALVES COSTA[4], RAFAEL SCHROEDER[5], NÁTALI PICCOLO[6], DANIEL THA[7], RODRIGO SANT'ANA[8], JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[9]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [8]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [9]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: marcosilva.oc@gmail.com

Palavras-chave: Corais de água fria 01, Cânions submarinos 02, Fotogrametria 03, Estrutura de movimento 04.

INTRODUÇÃO

Habitats de corais de água fria (CWC) são formados de organismos com alta biodiversidade que apresentam um sistema complexo de interação ecológica entre o meio ambiente e as assembleias biológicas associadas. Técnicas que utilizam métodos de levantamento acústico como batimetria multifeixe (MBES) e fotogrametria, proporcionaram avanço em larga escala do conhecimento nesses ambientes. Porém, a validação por meio da verdade de campo ainda é um desafio quando consideramos a profundidade como o principal fator limitante. O objetivo desse trabalho foi avaliar os avanços e desafios relacionados ao método de coleta e processamento aplicados em habitas de CWC em muros verticais.

METODOLOGIA

O Cânion de Lampaul está localizado no Golfo da Biscaia, a oeste da França. Ele é caracterizado por uma sucessão de falésias de 700 m até 2.500 m de profundidade, gerando os muros verticais, que fornecem as condições necessárias para a manutenção de diversas espécies de CWC e fauna associada. Um conjunto de alta resolução de dados cartográficos (dados MBES) e exploratórios (dados de vídeo) foram usados e coletados pelo ROV Victor 6000 (~ 900 m). Câmeras de vídeo e estáticas foram usadas para a reconstrução 3D do ambiente, usando dados batimétricos, fotogrametria e estrutura de movimento (SfM) como metodologia. O processamento seguiu as etapas de: 1) reconstrução do modelo 3D; 2) anotação das assembleias taxonômicas, usando a plataforma Biigle como ferramenta; 3) geração dos parâmetros geomorfométricos do terreno com a definição das resoluções em escala métrica (0.02, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0 e 10.0 m); 4) classificação dos habitats de acordo com o ambiente. Três direções de ferramentas estatísticas foram usadas para descrever ou modelar relações entre padrões biológicos, variáveis ambientais (VA) e variáveis de terreno (VT): estatísticas baseadas em distância, baseadas em modelos e de padrões de pontos espaciais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos espaciais apresentaram uma resolução métrica adequada para a identificação das VAs e VTs. A análise das VTs aplicando as resoluções mais baixas (0.02, 0.05, 0.1 e 0.5 m) mostra que o Bathymetric Position Index (BPI) e Terrain Roughness Index (TRI) não são considerados representativos na descrição dos habitats, exceto eastherness, northerness, aspectc e slope. Análises com maiores resoluções (a partir de 2.0 m), apresentam VTs com índices de correlação com os habitats, de acordo com as variações do relevo. Os valores positivos do BPI correspondem ao relevo positivo próximo ao declive nas bordas dos muros vertical e os valores negativos estão associados às depressões do relevo, localizadas principalmente na área dos terraços. O índice roughness apresenta média de 0.05 m para a maior parte da superfície do modelo, com valores próximos de 0.7 m na região vertical da borda da parede, coincidindo com o relevo positivo e chegando a 0.9 m nas áreas de depressão (relevo negativo). TRI apresenta valores médios de 0.75 m para a maior parte da superfície dos modelos, chegando a 1.05 m nas áreas de parede e relevo negativo. O slope com declinação média de 50° graus em grande parte dos modelos, chegando a uma declinação de quase 90° na área dos muros verticais. A distribuição dos habitats é heterogênea e aparentemente é resultante das modificações das VAs e VTs. A análise das assembleias biológicas mostra o predomínio de duas espécies de escleractíneos (*Desmorphyllum*

pertusum e *Madrepora oculata*) para boa parte da área amostrada, com a concentração de colônias isoladas de organismos vivos nos muros verticais e recifes de organismos mortos nos terraços. Isso provavelmente está associado ao acúmulo de sedimento na área dos terraços. Assembleias de antipatários (*Leiopathes* sp., *Parantipathes* sp. e *Bathypathes* sp.) foram encontrados predominantemente nas bordas e terraços. Anêmonas e equinodermos foram identificados em quase todas as áreas levantadas, presentes no substrato ou sobre os CWC. A fauna associada é diversificada tanto para as condições de relevo, quanto para a sua associação com as diferentes assembleias de CWC. Alguns artrópodes (ex: *Paramola cuvieri*), cordados (ex: T*rachyscorpia cristulata*) e equinodermos (ex: *Araeosoma fenestratum*) usam a complexidade estrutural dos recifes de CWC como refúgio ou estratégia de predação. O habitat mais abundante foi o Isolated *Madrepora oculata*-*Lophelia pertusa* colonies on predominantly dead and low coral framework (DAVIES et al., 2017; GUILLAUMONT et al., 2016), com a identificação de 22 habitats no total.

CONCLUSÃO

A fotogrametria é uma técnica poderosa para melhor compreender a interação com as características ambientais e os habitats que o compõem. Habitats de CWC são complexos e heterogêneos e devem ser estudados de forma mais abrangente, principalmente devido à sua importância e papel. Avanços nos estudos nos ajudam a tentar responder pelo menos uma questão fundamental: (i) Quanto uma VT ou VA pode explicar a permanência de um habitat? Novos métodos de investigação de ambientes profundos continuam sendo aprimorados e usados como ferramentas na compreensão dos ecossistemas marinhos, mesmo com os desafios de coleta de dados nesses ambientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Davies, J. S. et al. A new classification scheme of European cold-water coral habitats: Implications for ecosystem-based management of the deep sea. Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, v. 145, p. 102–109, 1 Nov. 2017.

Guillaumont, B. et al. Coralfish Northeast Atlantic and Mediterranean Cold-Water Coral Habitats Cataloguehaf-og Vatnarannsóknir. [s.l: s.n.].

FONTE FINANCIADORA

SOCIETAL CHALLENGES - Food security, sustainable agriculture and forestry, marine, maritime, and inland water research, and the bioeconomy. Integrated Assessment of Atlantic Marine Ecosystems in Space and Time - iAtlantic Project. Grant agreement ID: 818123.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1507 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Tubastraea coccinea* (LESSON, 1829) NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO - SC

MARCELO MINUZZI NIEDERAUER[1], SAMUEL ALVES DE MELO[2], MARCELO SCHULER CRIVELLARO[3], THIAGO CESAR LIMA SILVEIRA[4], BARBARA SEGAL[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UFSC, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: cienciadomar@gmail.com

Palavras-chave: Areas marinhas protegidas; Atlântico sudoeste; Coral-sol; Espécies exóticas invasoras; Ecologia de populações; Manejo e conservação de fauna.

INTRODUÇÃO

O primeiro registro do coral invasor *Tubastraea coccinea* (Lesson, 1829) na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo ocorreu em 2012. Desde então, um programa de monitoramento e controle é desenvolvido pela parceria entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e a Universidade Federal de Santa Catarina. Este trabalho busca avaliar a estrutura populacional do Coral-sol na Rebio Arvoredo e seu entorno utilizando métricas de densidade e parâmetros morfométricos, gerando dados para estimar o tamanho de sua população e que auxiliem na definição das áreas prioritárias para manejo.

METODOLOGIA

Os mergulhadores realizaram o censo visual através de transecções, cobrindo uma faixa entre 2-12 metros de profundidade. Esta metodologia foi adaptada a partir da escala DAFOR (Sutherland, 2006.). Atribuindo valores entre seus indicadores (Dominante, Abundante, Frequente, Ocasional e Raro) e calculando a média dos transectos, estimamos de forma semiquantitativa a abundância de colônias. O método utilizado para obtenção das amostras foi o de remoção manual. este método é eficiente e prontamente disponível e deve ser implementada em sinergia com outros métodos para retardar a propagação de invasores (Creed, 2021). As colônias removidas foram acondicionadas em sacos plásticos, levadas à superfície e classificadas em categorias, pelo número de pólipos: C1(1-5 pólipos); C2(6-10 pólipos); C3(11-20 pólipos); C4(21-40 pólipos); C5(>40 pólipos). Amostramos 10 colônias de cada classe, avaliando o número de pólipos, peso (g), tamanho (maior tamanho linear, em mm), altura (maiores pólipos, em mm). Utilizando ferramentas estatísticas - Excel e R, calculamos o Índice de Abundância Relativa (IAR) para cada um dos locais do experimento, a média e desvio padrão para os parâmetros peso, tamanho, altura e número de pólipos. Por fim, analisamos as variáveis biométricas e estabelecemos relações de peso/n° pólipos, peso/tamanho e tamanho/altura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 607 transectos, registramos a presença de coral-sol no ponto 1-Engenho em 4,5% das transecções. No ponto 2-Deserta, registramos a presença em 1,13%, e no ponto 3-Saco d'água, em 0,3% das observações. Após a obtenção dos parâmetros morfométricos das 90 colônias amostradas, o ponto 1-Engenho foi onde encontramos os maiores valores médios tanto para o número de pólipos (23,3 pólipos/colônia), para o peso médio (24,05g) e o tamanho médio (44,07cm) de colônias. Este é o local do registro mais antigo dentro do histórico de bioinvasão de nossa área de estudo, por consequência o com maior periodicidade de ações de controle. É também o ponto mais extenso entre os avaliados e, onde encontramos uma predominância de colônias regenerantes. É onde também observamos uma forte correlação entre os parâmetros peso/tamanho e tamanho/altura. No ponto 2-Deserta, encontramos a colônia com o maior número total de pólipos (67 pólipos) e maior peso (89,9g) e, isto pode ser justificado por ser o último ponto para o qual temos o registro da presença do bioinvasor. Composto basicamente por colônias ditas novas ou nunca manejadas, e onde apenas neste ano iniciaram as atividades de controle. O ponto 3-Saco d'água, é um dos pontos para o qual temos um registro recente (2022), e que já ocorre o controle da bioinvasão. Composto tanto por colônias novas como regenerantes, foi onde observamos a maior média de altura (21,55cm) das colônias e uma maior correlação entre os parâmetros peso/nºpólipos. Comparando os resultados obtidos até o momento com outras áreas estudadas, como a região dos lagos-RJ (Santos, 2018), observamos uma diferença significativa em todos os parâmetros. Estes, são comparáveis pois foram

auferidos através da mesma metodologia. Área 1(SC): Maior peso: 89,9g; Maior tamanho: 6,68 cm; Maior colônia: 67 pólipos; Peso médio: 17,52g; Tamanho médio: 3,68 cm; Número médio de pólipos: 17,11 pólipos/colônia. Área 2(RJ): Maior peso: 153,15g; Maior tamanho: 14,2 cm; Maior colônia: 284 pólipos; Peso médio: 136,3g; Tamanho médio: 5,43 cm; Número médio de pólipos: 68,6 pólipos/colônia. As atividades de controle mantiveram a maioria da população em tamanhos não reprodutivos e, consequentemente, reduziram o potencial fornecimento local de propágulos (Crivellaro, 2022). Os resultados demonstram a efetividade das ações de controle ao longo do tempo para conter a expansão da população do bioinvasor.

CONCLUSÃO

A Rebio Arvoredo-SC foi um dos últimos locais da costa brasileira para o qual temos o registro do bioinvasor (2012), e representa o limite sul de distribuição de T.coccinea. Entre os anos 2012 e 2019, foram removidas cerca de 14 mil colônias. Graças a detecção precoce, aliada a rápida resposta e a periodicidade das atividades de controle, observamos que os parâmetros como peso, tamanho, número de pólipos e densidade são relativamente menores em comparação com outras localidades cuja resposta deu-se de forma tardia. Os resultados obtidos denotam a importância de ações pontuais para contenção da bioinvasão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sutherland, W. J. (Ed.). 2006. Ecological census techniques: a handbook. Cambridge university press.

Creed, J.C., Casares, F.A., Oigman-Pszczol, S.S., Masi, B.P., 2021. Multi-site experiments demonstrate that control of invasive corals (*Tubastraea* spp.) by manual removal is effective. Ocean Coast. Manag. 207, 105616 https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105616.

Crivellaro, 2022: A tool for a race against time: Dispersal simulations to support ongoing monitoring program of the invasive coral *Tubastraea coccinea* https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X22010360?via%3Dihub

Santos, Herick Simas dos. Distribuição Espacial e Estrutura Populacional de *Tubastraea coccinea* (Lesson, 1829) e *Tubastraea tagusensis* (Wells, 1982) na Região dos Lagos RJ.. 2018. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/5787

FONTE FINANCIADORA

O PACS Arvoredo (Plano de Ação para Prevenção e Controle do Coral Sol na REBIO Arvoredo e Entorno) é uma condicionante da Licença de Operação nº 1587/2020 emitida pelo IBAMA em 07/08/2020 referente ao Sistema de Desenvolvimento da Produção de Petróleo do Campo de Baúna, localizado na Bacia de Santos, sob concessão da Karoon Energy e tem como principal objetivo gerar conhecimento científico sobre a espécie *Tubastraea coccinea*/coral-sol) e desenvolver ferramentas e técnicas para a prevenção e o controle dessa espécie na REBIO Arvoredo e Entorno.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1713 - VARIAÇÃO SAZONAL DA COMPOSIÇÃO LIPÍDICA DO CORAL INVASOR *Tubastraea coccinea* NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO

FRANCISCO FERREIRA MORASSUTTI[1], MARCELO SCHULER CRIVELLARO[2], BARBARA SEGAL[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: ferreiramorassutti@gmail.com

Palavras-chave: invasão biológica, análise lipidômica, reprodução, controle

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1980 observa-se que o coral-sol, das espécies *Tubastraea coccinea* e *T. tagusensis*, têm invadido os ambientes coralíneos da costa brasileira. O *T. coccinea* é um coral azooxantelado que se reproduz rapidamente, ocupando saliências e superfícies verticais, fatores que intensificam sua invasão. A REBIO Arvoredo é a reserva ambiental invadida mais austral do Oceano Atlântico, nela ocorre a distribuição de importantes espécies bentônicas tropicais, portanto, é importante compreender como as condições oceanográficas da REBIO afetam a dinâmica energética da espécie invasora observando sua composição lipídica.

METODOLOGIA

Nas saídas de campo realizadas na REBIO Arvoredo com a periodicidade de um mês, 200 gramas de colônias do coral-sol são coletadas e fixadas em metanol e encaminhadas ao Laboratório de Cromatografia e Espectrometria de massas (LabCroMS) do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina. Em laboratório, os corais são retirados do metanol e secados com ar comprimido por 10 minutos. A amostra seca é macerada e transferida para um frasco junto a 120 mililitros de diclorometano P.A. e 50 mililitros de metanol P.A., a mistura é agitada vagarosamente e deixada em banho ultrassônico por 67 horas. A mistura é filtrada e lavada com DCM P.A., o sólido é transferido para um frasco com 70 mililitros de DCM P.A., agitado, mantido em banho ultrassom por 30 minutos e armazenado por 24 horas. A amostra é filtrada novamente com lavagens de DCM P.A., o filtrado é adicionado à fase de extração anterior e secado por rotaevaporação. O extrato é utilizado para prospecção qualitativa e quantitativa por cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas para detecção de ésteres de ácidos graxos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de CG-ES avaliam a presença de 49 ésteres de ácidos graxos podendo haver resultados quantitativos e qualitativos, alguns lipídios não estavam suficientemente concentrados para serem detectados ou quantificados. Os valores obtidos foram tratados para observar o coeficiente angular das variações entre amostras, apresentando um esboço da variação dos lipídios nos corais Os ésteres de ácidos palmítico, icosapentaenoico (EPA), esteárico, palmitoleico, docosahexanóico (DHA), araquidônico (ARA) e mirístico apresentaram variações semelhantes quando observados em conjunto. A literatura que trata do conteúdo de lipídios de outras espécies de corais heterotróficos converge na observação de que os lipídios (EPA), (DHA), (ARA), palmítico, palmitoleico e esteárico melhor demonstram o comportamento heterotrófico do coral.

Em função do padrão heterotrófico do coral-sol, os resultados da análise lipidômica estão sujeitos a disponibilidade de alimentos, assim como a fatores abióticos como temperatura e pH da água. Dado ao que foi anotado anteriormente foram estudados os valores de pH e temperatura da REBIO simultaneamente a análise lipidômica. Comparando os três resultados no mesmo período de tempo, observou-se que os níveis de lipídios associados a manutenção do pH entre 7,9 e 8,1 e a elevação da temperatura da água, este padrão foi observado a partir de agosto de 2023. O comportamento do coral-sol é de manter sua energia estável durante as épocas mais frias do ano, momento em que também desenvolve suas larvas. No verão as larvas do *T. coccinea* estão prontas para serem liberadas, é neste momento em que se observa que há um aumento abrupto, seguido por uma queda abrupta, das concentrações de lipídios nas amostras de corais, demonstrando que no caso deste coral, existe uma dedicação energética alta para a sua reprodução, comportamento típico de um organismo r-estrategista.

CONCLUSÃO

O objetivo do projeto era observar a dinâmica energética a partir da análise lipidômica do *T. coccinea*, associada a condições abióticas de sua invasão mais austral ainda registrada. Nota-se que durante o inverno de 2023 a temperatura da água diminuiu, o pH aumentou e o coral-sol manteve os níveis de lipídios estáveis. Durante o verão de 2024 a temperatura aumentou e o pH diminuiu, apresentando algumas variações abruptas, o *T. coccinea* rapidamente acumulou e gastou lipídios, usando-os como energia para reprodução. O comportamento do coral-sol tem mantido sua invasão crescente apesar das diferentes condições oceanográficas em que se encontra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bergé, J.-P.; Barnathan, G. Fatty Acids from Lipids of Marine Organisms: molecular biodiversity, roles as biomarkers, biologically active compounds, and economical aspects. Advances In Biochemical Engineering/Biotechnology, [S.L.], v. 96, n. 2, p. 49-125, 24 ago. 2005. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/b135782 . Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/b135782 . Acesso em: 10 jun. 2024.

Capel, K. C. C. et al. Multiple introductions and secondary dispersion of *Tubastraea* spp. in the Southwestern Atlantic. Scientific Reports, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 1-11, 27 set. 2019. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-50442-3 . Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41598-019-50442-3 . Acesso em: 10 jun. 2024.

Castro, C. B.; Pires, D. O.. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. Bulletin Of Marine Science, [S.I.], v. 69, n. 2, p. 357-371, set. 2001. Disponível em: https://www.ingentaconnect.com/content/umrsmas/bullmar/2001/00000069/00000002/art00013# . Acesso em: 28 maio 2024.

Lawson, C. A.; Camp, E.; Davy, S. K.; Ferrier-Pagès, C.. Informing Coral Reef Conservation Through Metabolomic Approaches. In: VAN OPPEN, Madeleine J. H.; LASTRA, Manuel Aranda (ed.). Coral Reef Conservation and Restoration in the Omics Age. [S.I.]: Springer Cham, 2022. Cap. 12. p. 179-202. (Coral Reefs of the World). https://doi.org/10.1007/978-3-031-07055-6_12 . Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-07055-6_12 . Acesso em: 25 maio 2024.

Viladrich, N. et al. Variation in lipid and free fatty acid content during spawning in two temperate octocorals with different reproductive strategies: surface versus internal brooder. Coral Reefs, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 1033-1045, 5 abr. 2016. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s00338-016-1440-1 .

Von Xylander, N. S. H. et al. Sterols, free fatty acids, and total fatty acid content in the massive Porites spp. corals cultured under different pCO_2 and temperature treatments. Coral Reefs, [S.L.], v. 42, n. 2, p. 551-566, 6 mar. 2023. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s00338-023-02356-w .

FONTE FINANCIADORA

FEESC (Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina); Karoon Energy (PACS Arvoredo)

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1724 - AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO EXSUDATO DE EXEMPLARES ADULTOS DE *Sargassum filipendula* C. AGARDH (OCHROPHYTA, FUCALES) SOBRE SUAS PLÂNTULAS: SUBSÍDIOS À RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS MARINHAS

BIANKA COSTA ZIMMER[1], FÁBIO AUGUSTO DO NASCIMENTO FILHO[2], LUANA DE AZEVEDO AIMI[3], BRUNA LAYSA DREWS[4], CHRISTINE ABREU DE OLIVEIRA[5], GABRIEL DE SOUZA RISTOW[6], ISADORA COPPIO DA COSTA[7], KAOÃ MATH BARBOSA[8], MILENA DREHMER MENEZES[9], SANTOS GOLÇALVES MAGAGNIN[10], EDUARDO DE OLIVEIRA BASTOS[11], PAULO ANTUNES HORTA JUNIOR[12], JOSÉ BONOMI BARUFI[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIV FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: biankazimmer@hotmail.com

Palavras-chave: restauração, florestas marinhas, alelopatia

INTRODUÇÃO

Florestas de macroalgas do gênero *Sargassum* constituem ecossistemas vitais em ambientes costeiros marinhos, responsáveis por diversos serviços ecossistêmicos (Cotas et al., 20223; Stiger-Pouvreau et al., 2023). No entanto, estudos demonstram uma redução de mais de 50% na cobertura de florestas de *Sargassum* spp. do litoral brasileiro durante os últimos 50 anos (Gorman et al., 2020). Projetos de restauração de florestas marinhas revelam melhores resultados quando realizados próximos a florestas ainda preservadas (Oyarzo-miranda et al., 2023). Neste contexto, nosso estudo preliminar sobre restauração marinha avaliou a influência aleoática do exsudato de *Sargassum filipendula* sobre o crescimento, sobrevivência e atividade fotossintética.

METODOLOGIA

Matrizes de *Sargassum filipendula* foram cultivadas em tanques de 35 L durante 2 semanas, sem troca de água. 1 L de água desse cultivo (exsudato) foi coletado para utilização nos experimentos. Plântulas de *S. filipendula* recém-liberadas foram coletadas no tanque de matrizes e cultivadas em placas de cultura celular de 8 mL durante 14 dias em uma mesa agitadora a 40 rpm, com fotoperíodo de 12 horas, irradiância de 100 µmol fótons m-2 s-1, sem adição de nutrientes. Os tratamentos incluíram: controle, contendo apenas água do mar; exsudatos nas concentrações de 25, 50 e 100% (8 repetições). Imagens de crescimento e sobrevivência foram capturadas utilizando lupa Leica S8 APO e analisadas com o software ImageJ. As taxas de crescimento foram calculadas utilizando os valores obtidos pelo software ImageJ. As taxas de crescimento foram calculadas segundo Yong Yong e Anton (2013). A fluorescência da clorofila foi medida utilizando Water PAM Control Fiber, aplicando fluorescência modulada por amplitude de pulso (PAM) nas plântulas durante o dia, e os cálculos para o rendimento quântico do PSII foram realizados conforme descrito por Maxwell e Johnson (2000). Os dados obtidos forma submetidos a análise estatística ANOVA unifatorial para identificar diferenças significativas entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse estudo, foi observada uma sobrevivência das plântulas de *S. filipendula* significativamente maior em todos os tratamentos com exsudato em comparação ao controle (C = 36 ± 20,6 %, 25% = 81 ± 23,2 %, 50% = 81 ± 22,9 % e 100% = 86 ± 8,3 %). A análise da atividade do fotossistema II (PSII) revelou uma maior eficiência no tratamento com 100% de exsudato, apresentando uma diferença estatisticamente significativa em relação ao tratamento com 25% de exsudato (C = 299 ± 102 Y, 25% = 260 ± 43,7 Y, 50% = 320 ± 42,1 Y e 100% = 386 ± 31,8 Y). As taxas de crescimento não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (controle = 7,21 ± 3,49 %, 25% = 9,87 ± 3,54 %, 50% = 11,91 ± 4,58 % e 100% = 11,90 ± 2,79 %).

Embora bastante pesquisada no âmbito agronômico e, mais recentemente, no estudo ecofisiológico de plantas e vegetais aquáticos (Ferreira; Áquila, 2000), a alelopatia é um campo emergente na investigação de macroalgas

marinhas, em especial no que diz respeito à sua aplicabilidade em projetos de restauração marinha. Nesse estudo, a maior sobrevivência das plântulas tratadas com diferentes concentrações de exsudato de *S. filipendula* poderia estar associada à presença de compostos inibidores de epifitismo e de crescimento de outras algas competidoras por nutrientes e substrato (Siqi et al., 2021), mas também, à presença de compostos estimulantes e elicitores de resistência (Khan et al., 2009), entre outros fatores. A maior atividade do PSII revelada nas maiores concentrações do exsudato, no entanto, poderia indicar a presença de nutrientes e açúcares liberados no ambiente pelas macroalgas adultas (Gao at al., 2016).

CONCLUSÃO

A partir desse trabalho foi possível observar que os compostos liberados no ambiente (exsudato) pelas plantas mães de *S. filipendula* aumentaram a sobrevivência e a atividade fotossintética das plântulas cultivadas em sua presença, o que pode ser indicativo de alelopatia positiva por parte da espécie estudada em relação aos descendentes. Esses dados irão subsidiar estudos adicionais a fim de caracterizar o exsudato de *S. filipendula* e sua aplicabilidade em projetos de restauração de florestas marinhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cotas, J. et al. Ecosystem Services Provided by Seaweeds. Hydrobiology, v. 2, n. 1, p. 75–96, 9 jan. 2023.

Ferreira, A. G. & Áquila, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, 12 (Edição Especial),175-204, 2000.

Gao, S. et al. Photosynthetic responses of the low intertidal macroalga *Sargassum fusiforme* (Sargassaceae) to saline stress. Photosynthetica, v. 54, n. 3, p. 430–437, 1 set. 2016.

Gorman, D. et al. Decadal losses of canopy-forming algae along the warm temperate coastline of Brazil. Global Change Biology, v. 26, n. 3, p. 1446–1457, mar. 2020.

Khan, W. et al. Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth. J Plant Growth Regul, p. 386-399, 2009.

Kumari R., Kaur I. & Bhatnagar A. K. Effect of aqueous extract of *Sargassum johnstonii* Setchell & Gardner on growth, yield and quality of Lycopersicon esculentum Mill. J Appl Phycol, Delhi 23, 623-633, 2011.

Maxwell, Kate; Johnson, Giles N.. Chlorophyll fluorescence—a practical guide. Journal Of Experimental Botany, [S.L.], v. 51, n. 345, p. 659-668, abr. 2000. Oxford University Press (OUP). http://dx.doi.org/10.1093/jexbot/51.345.659.

Oyarzo-Miranda, C. et al. Seaweed restocking along the Chilean coast: History, present, and inspiring recommendations for sustainability. Frontiers in Marine Science, v. 9, p. 1-22, 9 jan. 2023.

Siqi et al. Allelopathic effects and potential allelochemical of *Sargassum fusiforme* on red tide microalgae Heterosigma akashiwo. Marine Pollution Bulletin. 170, 112673, 2021.

Stiger-Pouvreau, Valérie et al. A concise review of the highly diverse genus *Sargassum* C. Agardh with wide industrial potential. Journal Of Applied Phycology, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 1453-1483, 15 maio 2023. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s10811-023-02959-4.

Sun, S. et al. Allelopathic effects and potential allelochemical of *Sargassum fusiforme* on red tide microalgae Heterosigma akashiwo. Marine Pollution Bulletin, v. 170, p. 112673, 1 set. 2021.

Yong Y. S., Yong W. T. L. & Anton A. Analysis of formulae for determination of seaweed growth rate. J Appl Phycol 25, 1831-1834, 2013.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). CNPq através da Rede ProspecMar 440472/2022-9 e 381216/2023-3. FAPESC através do RESTORESEAS FAPESC/2022TR454.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1743 - LA TEMPERATURA Y LOS NUTRIENTES DE LA SURGENCIA COSTERA MODULAN LA CALIDAD DE LOS TEJIDOS DE LAS ALGAS, CON IMPLICACIONES PARA LA INTERACCIÓN HERBÍVORO-ALGAS

OSCAR VARAS[1], JOSÉ MIGUEL PULGAR ÁGUILA[2]

[1]UNIVERSIDAD ANDRES BELLO, [2]UNIVERSIDAD ANDRES BELLO

Email: oscar.eduardovaras@gmail.com

Palabras clave: surgencia, calentamiento global

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de surgencia del Límite Oriental, son uno de los ecosistemas más productivos y sustentan las pesquerías alrededor del mundo. La emersión de aguas frías y nutrientes hacia la superficie en EBUS, incrementa la abundancia de biomoléculas (ej. proteínas), en los tejidos de algas con impactos para niveles tróficos superiores. Sin embargo, el calentamiento global podría amenazar la alta productividad de estos ecosistemas. El objetivo de este trabajo fue evaluar en condiciones de laboratorio los impactos del incremento de temperatura y los nutrientes en la calidad nutricional de algas y la interacción con los herbívoros.

METODOLOGÍA

La costa de Chile central se caracteriza por una alta productividad dada por la surgencia costera, fenómeno en el que emergen aguas frías y ricas en nutrientes hacia la superficie. Utilizando dos localidades ampliamente estudiadas, se determinó la temperatura superficial del mar y la abundancia de nitratos y fosfatos en una localidad influenciada por la surgencia costera (Quintay [S], Valparaíso) y una localidad sin influencia de la surgencia (Las Cruces [NS], Valparaíso). Se extrajo individuos del alga verde *Ulva* sp. desde NS, para ser cultivada durante 10 días en condiciones de laboratorio: según las condiciones actuales de temperatura y nutrientes en S y NS y además en condiciones S y NS, con un incremento de 4ºC, según lo pronosticado para el año 2100 según el RCP 8.5. Luego, se analizó la abundancia de proteínas totales y la cantidad de materia orgánica de *Ulva* sp. Finalmente, se realizaron ensayos de comportamiento alimenticio, se determinó la tasa de asimilación, crecimiento y el desempeño térmico (curvas de desempeño metabólico) de erizos de mar (*Loxechinus albus*) alimentados con las algas cultivadas en condiciones de S y NS actuales y con incremento de temperatura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio revelaron que la abundancia de nutrientes en el agua de mar de una localidad con surgencia costera (S), incrementó la abundancia de proteínas y materia orgánica en los tejidos de las algas en comparación a las condiciones de no surgencia (NS). Además, nuestro estudio determinó que, en un escenario de incremento de temperatura asociado con el calentamiento global, no hubo diferencias en la abundancia de proteínas y materia orgánica de las algas cultivada en condiciones de S y NS. La variación en la calidad nutricional de las algas, impactaron el comportamiento alimenticio de los erizos de mar. Los erizos, seleccionaron las algas con una mayor abundancia de proteínas y materia orgánica y consumieron una mayor cantidad de algas de S en comparación con NS independiente de la temperatura. En adición, las algas cultivadas en condiciones S incrementaron la tasa de asimilación, el crecimiento, la tolerancia térmica y disminuyeron el metabolismo del erizo *L. albus* en comparación en NS. Finalmente, en el escenario simulado de incremento de temperatura, los erizos alimentados con algas S y NS no mostraron diferencias en la asimilación, crecimiento y desempeño térmico. Nuestros resultados revelaron que el aumento de nutrientes en condiciones S, incrementan la calidad nutricional de las algas y en consecuencia modelan desempeño de los herbívoros. Sin embargo, el aumento de la temperatura podría disminuir la calidad nutricional de las algas y en consecuencia incrementar los costos del aumento de la temperatura debido al calentamiento global (Thomas et al 2017, Vega & Toledo, 2018; Toth et al., 2020). En este sentido, la mayor abundancia de nutrientes resultante de la surgencia costera y sus efectos positivos sobre los animales y las algas en la actualidad, se pueden ver amenazados en un futuro escenario de calentamiento global, con implicancias desconocidas para las comunidades costeras.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados proporcionan información valiosa sobre los posibles efectos actuales y futuros de dos factores importantes que determinan la productividad de los sistemas de surgencia en todo el mundo. Sin embargo, debemos ser cautelosos, ya que este estudio solo se limita a un par de factores de un gran grupo que se asocia con la surgencia costera (por ejemplo, pH, O_2) y podría tener efectos sinérgicos o antagónicos en la capacidad de las algas para responder al aumento de la temperatura del agua de mar y en consecuencia, sobre el desempeño de los herbívoros que las consumen.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto Fondecyt 1240288, 1200813.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1751 - CONCHAS DE GASTRÓPODES EM UM MANGUEZAL SOBRE BEACHROCK EM ARACRUZ, ES

BRUNNA ROCHA MARTINS[1], MAYKOL HOFFMANN SILVA[2], IZABELLA ROQUE MARQUES[3], MÔNICA MARIA PEREIRA TOGNELLA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UFES, PPGOAM

Email: brunnarmartins@gmail.com

Palavras-chave: ecologia; moluscos

INTRODUÇÃO

Manguezais fornecem serviços ecossistêmicos e a diversidade da fauna é relevante para a manutenção dos mesmos, por exemplo o filo Mollusca que são essenciais para a ciclagem de nutrientes.

Assembleias de conchas mortas são registro semipermanente da fauna original, e seu acumulo reflete abundâncias populacionais.

Assim, com o objetivo de analisar a diversidade e riqueza de espécies de gastrópodes, coletou-se as conchas encontradas nas poças de maré formadas no interior de manguezal em beachrock. Este tipo de ambiente é pouco comum no Brasil, possuindo o litoral do Espirito Santo este habitat peculiar.

METODOLOGIA

A área de coleta foi a praia da Biologia (Aracruz – ES) onde as florestas de manguezal ocorrem na linha de costa, associada aos terraços de abrasão. Este beachrock está associado a Formação Barreiras e durante sua formação ocorreu depósitos de óxido de ferro. O manguezal possui domínio de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman, espécies associadas a locais mais internos do bosque, com maior salinidade, por sua tolerância e capacidade de extrusão de sais.

Em agosto de 2022, dois pontos foram selecionados para as coletas ao longo do beachrock. Em cada ponto, foram realizados seis lançamentos aleatórios onde os moluscas presentes no interior da área do quadrante contendo 1 m² foram coletados. Da mesma maneira, foram selecionadas três árvores em cada ponto e os gastrópodes sobre os troncos foram coletados. Os espécimes foram preservados refrigerados e levados ao Laboratório onde passaram por congelamento e manuseados para análises microscópicas. As conchas foram ensacadas e etiquetadas por amostra e região. Os indivíduos foram contabilizados e identificados a nível de espécies seguindo a literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento revela a riqueza de espécies que habitam esse manguezal peculiar em ambiente marinho. Foram identificadas 20 espécies do Filo Molusca dentro de seis ordens, sendo Caenogastropoda**,** Cycloneritida e Trochida, com duas espécies; *Docoglossa* (3); *Littorinimorpha* (4); *Neogastropoda* (7).

Das espécies registradas, cinco são carnívoras: *Polinices hepaticus*; *Olivella nivea; Claremontiella nodulosa*; *Leucozonia nassa*; *Leucozonia ocellata*. *Pisania pusio* é necrófaga e as demais herbívoras. Os resultados ressaltam a importância da comunidade de gastrópodes para a ciclagem de nutrientes e a complexidade da teia alimentar na localidade, possibilitando diferentes nichos.

As espécies coletadas ocorrem em diferentes habitats, destacando a conectividade dos manguezais com outros ecossistemas. *O. nivea* por exemplo, é uma espécie carnívora encontrada em praias arenosas, além deste substrato, *C. atratum* habita também planícies lamosas.

Já as rochas são habitadas por espécies como *Lottia subrugosa*, *C. nodulosa* e *L. nassa*. Certas espécies, além do substrato rochoso estão presentes em outros substratos, como *Anachis lyrata* associadas as macroalgas, *P. pusio* ao cascalho e *Columbella mercatoria* aos corais.

Destaca-se a ocorrência de *Littoraria angulifera*, comumente associada aos manguezais, e presente no beachrock devido ao manguezal, podendo ser encontrado ainda habitando os troncos, como as demais espécies da família Littorinidae, *Littoraria flava* e *Littoraria lineolata*, que geralmente são mais associados aos costões rochosos.

Levando em consideração o hábitat das espécies encontradas, os resultados demonstram como a formação de manguezais sobre o laterito na linha de costa garante habitats diversificados e

produtivos para gastrópodes. A riqueza de espécie deste filo observada é maior que as demais florestas de manguezal na região**,** ressaltando a complexidade ecológica desse ecossistema único.

Vale destacar que maioria das conchas analisadas estavam sendo habitadas com caranguejos da superfamília Paguroidea, infraordem Anomura, conhecidos como ermitões. Essa disponibilidade e diversidade de conchas influencia diretamente sua sobrevivência e sucesso reprodutivo, visto as diferentes preferencias das espécies entre os tipos de conchas.

CONCLUSÃO

Em conclusão, o estudo ressalta a notável riqueza de espécies encontradas no ambiente analisado, evidenciando a importância desses organismos na ciclagem de nutrientes e como a associação do laterito com manguezal enriquece o ambiente, gerando mais hábitats e complexidade da cadeia alimentar. A interação entre as espécies de gastrópodes e caranguejos ermitões, destacada pela ocupação das conchas, ressalta a importância da conservação não apenas das espécies, mas também de seus habitats.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Absalão, R. S., Pimenta, A. D. Moluscos Marinhos da APA do Arquipélago de Santana, Macaé, RJ. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, Ltda, 2005. 80p

Balvanera, P. et al. Quantificar as evidências dos efeitos da biodiversidade no funcionamento e nos serviços dos ecossistemas. Cartas de ecologia**,** v. 9, n. 10, pág. 1146-1156, 2006.

Gonçalves, E.M. e P.C. Lana. Padrões de distribuição de Bivalvia e Gastropoda na plataforma continental da costa sudeste do Brasil. Nerítica, Pontal do Sul, 6 (1- 2):73-92. 1991.

Kidwell, S.M. Preservation of species abundance in marine death assemblages. Science, Washington, 294 (2): 1091-1094. 2001.

Painel

Biologia, Ecologia e Conservação de Recifes de Corais

1815 - MESOPHOTIC CORAL REEF DIVERSITY ON A CARIBBEAN SEAMOUNT

LUISA MARIE MEISTER[1], JACK JOHNSON[2], MATT DOHERTY[3], GRETCHEN GOODBODY[4], MATTHIEU LERAY[5]

[1]BOCHUM UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, [2]CENTRAL CARIBBEAN MARINE INSTITUTE, [3]SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE, [4]CENTRAL CARIBBEAN MARINE INSTITUTE, [5]SMITHSONIAN TROPICAL RESEARCH INSTITUTE

Email: luisa.marie.meister@gmail.com

Keywords: Coral reefs, Marine ecology, Biodiversity, Mesophotic coral ecosystems (MCEs), Seamounts, Caribbean, Visual surveys, eDNA metabarcoding, Marine conservation strategies, Refuge habitats

INTRODUCION

Coral reefs are highly diverse ecosystems under increasing pressure from anthropogenic impacts. Understanding the community structure and dynamics is fundamental for conservation management. While shallow coral reefs are monitored increasingly, mesophotic coral ecosystems (MCEs) are understudied due to limited accessibility (Baletaud et al. (2023), Letessier et al. (2019), Yesson et al. (2011)). This project aims to investigate the diversity patterns of the poorly studied coral reefs of "12 Mile Bank", a Caribbean seamount off ofthe Cayman Islands, to provide a foundation for conservation management and further monitoring.

METHODS

Fish surveys were conducted along 30m by 2m transects at a depth of 45m (n=3-5 per site; total área 60m^2). All fish encountered along the transects were counted, categorised into size classes based on total length: 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, and >40 cm and identified to species. Density was calculated as the total number of individuals per transect (no. of fish/60m^2 transect). Richness was calculated as the total number of species per transect (no. of species/60m^2 transect). Mean diversity was estimated with the Shannon Diversity Index.

RESULTS AND DISCUSSION

Fish surveys were conducted on six locations on the seamount and compared to different sites ofthe Cayman Islands. We found that the mean fish density in the northern part of the seamount was around 288 fish per60m^2, higherthan in the southern part (121 fish per60m^2). In comparison, coastal sites had a mean fish density ranging from 63 to 157 fish per 60m^2, less than in the north ofthe seamount. The mean biomass followed the same pattern, with higher values in the north of the seamount compared to the south and coastal sites, indicating higher fish accumulation in the northern part. We also observed a higher species richness in the north than in the south of the seamount. However, the mean diversity was similar between the different sites on the seamount and the coastal sites. The species composition varied between the sites: Stegastes partitus was most common in the northern sites of the seamount, while *Chromis cyanea* was most common in the south. The most common species in the compared sites of Grand Cayman were *Lutjanus analis*, *Pomacanthus paru* and *Lutjanus mahogoni*. The higher fish accumulation and richness in the northern seamount could be due to more complex habitats and potentially unique ecological niches. The different species composition indicate different habitat characteristics. Lower mean fish density and biomass of the coastal areas compared to the northern part of the seamount could be influenced by oceanographic factors, but indicate that despite partial protection, coastal areas are under pressure from human impacts such as pollution and tourism while the seamount could be a refuge from those. Extending the protected areas to the seamount would help to preserve its biodiversity and prevent overfishing, which is crucial for ecological balance. Ongoing analysis of photomosaics and eDNA metabarcoding of water and sediment samples will provide more data on the diversity patterns, not only for fish but also for other eukaryotes, including corals. Identifying species uniquely present on the seamount would strengthen the argument for conservation.

CONCLUSION

Comparing six sites on the Caribbean seamount "12 mile bank" to partially protected sites along the nearest coast of the Cayman Islands showed differences in mean fish density, biomass and species richness between the north and south of the seamount and compared to coastal sites. This highlights the importance of protecting the

seamount to preserve its biodiversity and ecosystem services. eDNA metabarcoding analysis will provide more refined data on the diversity patterns, which could help enhance conservation strategies.

REFERENCES

Baletaud, F., Lecellier, G., Gilbert, A., Mathon, L., Côme, J.-M., Dejean, T., Dumas, M., Fiat, S., & Vigliola, L. (2023). Comparing Seamounts and Coral Reefs with eDNA and BRUVS Reveals Oases and Refuges on Shallow Seamounts. Biology, 12(11), 1446. https://doi.org/10.3390/biology12111446

Letessier, T B. et al. (2019). Remote reefs and seamounts are the last refuges for marine predators across the Indo-Pacific. PLOS Biology, 17(8), e3000366. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000366

Yesson, C et al. (2011): The global distribution of seamounts based on 30-second bathymetry data. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, PANGAEA, 58(4), 442-453, https://doi.org/10.1016/j.dsr.2011.02.004.

SPONSORS

Darwin Initiative from the UK government, the Smithsonian Tropoical Research Institute (STRI), the Central Caribbean Marine Institute (CCMI), the CIG Department of Environment and Guy Harvey Ocean Foundation (GHOF).

BIOTECNOLOGIA E GENÉTICA MARINHA

Oral

Biotecnologia e Genética Marinha

25 - PATRONES DE CONECTIVIDAD Y COMPOSICIÓN GENÉTICA DE LOS STOCKS DEL PARGO MANCHA (*Lutjanus guttatus*) Y EL PARGO SEDA (*Lutjanus peru*) EN COSTA RICA

EDGARDO ENRIQUE DIAZ-FERGUSON[1], SARA CECIEL JUSTO RIVEROL[2], JUAN CARLOS AZOFEIFA[3], JOSÉ QUIROS[4]

[1]ESTACION CIENTIFICA COIBA, [2]ESTACION CIENTIFICA COIBA AIP, [3]CONSERVACION INTERNACIONAL, [4]CONSERVACION INTERNACIONAL

Email: ediaz@coiba.org.pa

Palabras clave: Pacífico Norte, Golfo de Nicoya, Golfo Dulce, Pacifico Tropical del Este, diversidad genética, conectividad, trazabilidad, sobreexplotación, Costa Rica

INTRODUCCIÓN

La estructura genético poblacional, conectividad y diversidad genética de tres especies de teleósteos de importancia comercial (la corvina reina, el pargo mancha y el pargo seda) reportados para el Pacífico Costarricense fue estudiada en las cinco principales áreas de pesca del país centroamericano [Pacífico Norte (Golfo de Papagayo), Golfo de Nicoya, Pacífico Central, Península de Nicoya y Golfo Dulce]. La caracterización genética de las poblaciones estudiadas fue realizada mediante el análisis de la variabilidad de un segmento del gen mitocondrial citocromo oxidasa I.

METODOLOGÍA

Se colectaron un total de 648 muestras de tejido de las tres especies (*Lutjanus guttatus*, *Lutjanus peru* y Cynoscion albus) focales. Estas muestras fueron obtenidas de ejemplares en pescaderías, centros de acopio y zonas de desembarque a lo largo del litoral pacífico de Costa Rica. Cada sitio de colecta se visitó al menos una vez durante la época seca y la lluviosa entre 2019 y 2021. A cada ejemplar se le midió el peso y la longitud total. Los sitios de muestreo se clasificaron en cinco regiones geográficas: 1) Pacífico Norte, 2) Península de Nicoya, 3) Golfo de Nicoya, 4) Pacífico Central y 5) Golfo Dulce. Se realizo extracción del tejido seguido de la amplidficación por PCR y proceder con la secuenciación para definir las especies encontradas en las muestras colectadas y realizar los analisis geneticos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variables genéticas analizadas incluyeron el número total de haplotipos, la diversidad haplotípica y la diversidad nucleotídica (H, Hd, y π) respectivamente. La conectividad genética fue estudiada indirectamente utilizando valores de diferenciación genética, Tajima's D, y el valor de Hudson (Snn) o del vecino más cercano y su significancia. La distribución de los haplotipos comunes y raros por zona de pesca y su conectividad entre zonas fue visualizada en una red de haplotipos para cada especie.

Un número similar de haplotipos fue encontrado para las dos especies. 48 haplotipos para *L. peru* mientras que 49 haplotipos para *L. guttatus* fueron reportados. Entre las áreas estudiadas, el Golfo de Nicoya mostró un mayor número de muestras para ambas especies. En esta misma zona se registra la mayor presión pesquera basados en datos del instituto de estadística pesquera de Costa Rica (INCOPESCA). Para *L. guttatus*, se observó una mayor diferenciación y menor conectividad entre las poblaciones de *L. guttatus* comparado con *L. peru*. *L. guttatus* mostró índices de Hudson Snn altamente significativos y valores de Tajima´s D mayores, negativos y significativos para Golfo de Nicoya y Golfo Dulce. También se evidencia la existencia de un mayor % de haplotipos únicos para estos sitios y mayor tamaño efectivo poblacional para *L. guttatus*. Para *L. guttatus* las poblaciones que evidencian contracción poblacional y menor salud genética (valores no significativos de Tajima´s D) son Península de Nicoya, Pacífico Central y Pacífico Norte.

Las poblaciones del Golfo de Nicoya y el Golfo Dulce se presentan como potenciales de manejo para esta especie ya que mostraron una elevada estructura evidenciada por la composición de haplotipos únicos y valores significativos de Snn. Para *L. peru* se evidencian también dos unidades de manejo (Pacífico Norte y Golfo Dulce) ambas con una mayor diversidad genética (poblaciones más grandes y estables).

CONCLUSIONES

En términos de trazabilidad este trabajo de investigación muestra presencia de haplotipos únicos primera vez reportados para estas especies.

La información genética y de trazabilidad de las zonas y especies estudiadas es esencial para los encargados de la gestión y los tomadores de decisiones para evitar fraudes en el etiquetado, pesca ilegal y no declarada. En adición, la información genética por especie y zona de pesca es esencial para mantener la salud de la población, sus patrones de conectividad y las características generales del stock lo cual es crítico para establecer unidades de manejo, y regulaciones en la actividad pesquera.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Chacon A, Araya H, Vasquez A, Brenes R, Marin B, Palacios J, Soto R, Mejia-Arana F, Shimazu Y, Hiramatzu K (2007) Estadísticas pesqueras del Golfo de Nicoya, Costa Rica 1994-2005. Proyecto Manejo Sostenible de la Pesquería para el Golfo de Nicoya, Puntarenas, Costa Rica: JICA-UNA-INCOPESCA.

Da Silva R, Pedraza-Marrón CR, Sampaio L, Betancur R, Gomes G, Schneider H (2020) New insights about species delimitation in red snapper (*Lutjanus campechanus* and *Lutjanus purpureus*) using multilocus data. Molecular phylogenetics and Evolution 147, 106780.

Díaz-Ferguson E (2012) Ecología Molecular Marina: Aplicaciones y Perspectivas. Primera Edición. Universal Books. ISBN: 978-9962-686-74-3. 212p.

Díaz-Ferguson E, Haney R, Wares J, Silliman B (2010) Population genetics of a trochid gastropod broadens picture of Caribbean Sea connectivity. PLoS ONE 5(9): e12675.

Díaz-Ferguson E, Allard A, Mendizabal M & Ramos C (2022) Genetic structure of the invasive Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Perciformes, Cichlidae) and molecular identification of tilapia species in Panama using barcode. Panamerican Journal of Aquatic Sciences 17(1): 62-70.

Díaz-Ferguson E, Chial M, Gonzalez M, Muños E, Chen O, Vega AJ, Ramos Delgado C (2023) Building a teleost fish traceability program based on genetic data from Pacific Panama fish markets. Animals 13, 2272. https://doi.org/10.3390/ani13142272.

Díaz-Ferguson E, Justo S, Posada J, Ramos C y Del Cid Vicente (2023) Fishery and Conservation Implications of Molecular Characterization and Traceability of Ceviche samples from Pacific Panama. Marine Fishery Science 37(4): 371-379.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Conservacion Internacional

Estación Cientifica Coiba AIP

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

27 - PRIMERA LISTA MOLECULAR DE ELASMOBRANQUIOS DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ: APLICACIONES EN PESQUERÍAS SOSTENIBLES, LEGISLACIÓN Y TRAZABILIDAD DE ESPECIES CITES

EDGARDO ENRIQUE DIAZ-FERGUSON[1], SARA CECIEL JUSTO RIVEROL[2]

[1]ESTACION CIENTIFICA COIBA, [2]ESTACION CIENTIFICA COIBA AIP

Email: ediaz@coiba.org.pa

Palabras clave: elasmobranchii, COI, barcode, traceability, genetic diversity, connectivity, Eastern Tropical Pacific, eDNA detection

INTRODUCCIÓN

Expertos en pesquerías evidencian la carencia de una organización y estructura adecuada para la obtención de datos pesqueros para elasmobranquios. Por otro lado, los datos obtenidos carecen de validez ya que en muchos casos existe desconocimiento en la taxonomía de elasmobranquios, falta de herramientas o entrenamiento en el personal que captura dichos datos. Gran parte de este problema radica en que los tiburones son desembarcados sin cabeza y sin aleta (únicamente los troncos), lo que dificulta la capacidad de identificarlos. La identificación a nivel molecular ha demostrado ser efectiva en la identificación de organismos marinos.

METODOLOGÍA

De Julio de 2018 a febrero de 2023 se colectaron tejidos procedentes de las pesquerías comerciales de elasmobranquios, muestras de dos decomisos de pesca ilegal y no declarada del Pacífico de la República de Panamá y secuencias obtenidas a partir de colectas científicas realizadas en estudios previos para cuatro especies: *Triaenodon obesus*, *Mustelus henlei*, *Mustelus lunulatus* y *Rhincodon typus*. Con estos datos se elaboró la primera lista molecular de elasmobranquios del Pacífico de Panamá. Los puertos visitados, fueron aquellos de mayor importancia como sitios de desembarque a nivel nacional a lo largo del Pacífico: Coquira, Balboa, Remedios, Pedregal, Mutis y Kimba. Mientras que los mercados y centros de acopio fueron: Mercado del Marisco, Mercado de Anton, Mercado de Santiago, Isla Verde-Golfo de Montijo. Asimismo, se procesaron muestras de plantas procesadoras: Remedios y Pedregal en la provincia de Chiriquí, y de la planta PANALANG en Juan Diaz, Panama.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 19 species (17 tiburones y dos rayas) correspondientes a 7 familias (sphyrnidae, carcharinidae, alopidae, rhincodontidae, triaenodontidae, triakidae and rayidae) fueron encontradas. La especie más abundante colectada en centros de acopio, plantas procesadoras y mercados fue *Sphyrna lewini* followed by the genus *Mustelus* (4 especies) y del género *Rhizoprionodon* (dos especies). Cinco especies CITES y dos especies de hábitos estuarinos (fueron caracterizadas molecularmente. Resultados de esta investigación fortalecen la capacidad de los encargados del manejo y conservación de estas especies. Asimismo, contar con una base de datos permitirá el Desarrollo de nuevas herramientas moleculares para la detección molecular de especies CITES y poder así combatir la pesca ilegal, no declarada o documentada, especialmente la que ocurre en áreas marinas protegidas y zonas de manejo especial. La información que se registra y se envía a las autoridades encargadas de la gestión pesquera y que procede proviene de los barcos en puerto, plantas procesadoras y centros de acopio está a nivel de taxa o grupo y muchas veces las especies no han sido correctamente identificadas. Esto se traduce en una ausencia de códigos arancelarios por especie lo que genera un desconocimiento del total de especies exportadas y este problema se agudiza si consideramos que quizás muchas de las especie explotadas y comercializadas son especies CITES listadas recientemente en el apéndice II. (Cardeñosa et al., 2018; Prasetyo et al., 2023). Se analizaran las secuencias de cada especie con el fin de encontrar un amplicón de regiones específicas conservadas que nos permitiera detectar especies focales a partir de muestras ambientales en el futuro.

CONCLUSIONES

Actualmente en la República de Panamá no existe un programa de detección a nivel molecular de las especies de tiburones y rayas que son capturadas, comercializadas y exportadas desde Panamá. Nuestros analisis geneticos dieron 5 especies CITES lo cual corrobora que existen especies listadas las cuales sus poblaciones se encuentran vulnerables, esta es la primera linea base para

poder brindarles a las diferentes instituciones encargadas de los recursos marinos una herramienta para llevar un mejor control de las especies de tiburón capturadas en Panamá.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Díaz-Ferguson E*, Justo S, del Cid V, Posada J (2024) Fishery and conservation implications of molecular characterization and traceability of ceviche samples from Pacific Panama. Marine Fishery Science. 37(3):379-390.

Díaz-Ferguson E, Gonzalez M, Chial M, Muñoz E, Vega A, C Ramos Delgado. (2023) Building a teleost fish traceability program based on genetic data from Pacific Panama fish markets. Animals (Special Issue-Genetic and Genomics Advances in Fisheries and Aquaculture) 13, 2272. https://doi.org/10.3390/ani13142272

Díaz-Ferguson E, Guzman H. (2024) Genetic structure, microscale connectivity and demographic history of the Whitetip Reef shark (*Triaenodon obesus*) population along Coiba Island, Panama. In preparation.

Guzmán H, Caitlin B, Díaz-Ferguson E (2021) Novel insights into the genetic population connectivity of transcient whale sharks (*Rhincodon typus*) in Pacific Panama provide crucial data for conservation efforts. Frontiers in Marine Science Vol 8 (744109). http://doi.org/10.3389/fmars2021.744109.

Justo S & Díaz-Ferguson E (2024) Connectivity patterns and genetic diversity of the sicklefin smooth-hound shark, Mustelus lunulatus (Carcharhiniformes: triakidae) in Pacific Panama. FISH. Special issue: Elasmobranch Biodiversity, Conservation and Management. En preparación.

Wong E, Shivji M, Hanner R (2009) Identifying sharks with DNA barcodes: assessing the utility of a nucleotide diagnostic approach. Molecular Ecology Resources (Supplement S1):243-256.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Estación Científica Coiba AIP

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

240 - MÉTODOS MOLECULARES CONFIRMAM A PRESENÇA DO MEXILHÃO EXÓTICO *Perna viridis* LINNAEUS, 1758 (BIVALVIA, MYTILIDAE) NO SUL DO BRASIL

MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[1], NATALIA JOANA REBELLO DA CUNHA[2], TAYSE DEMETRO DOS SANTOS[3], YAN DE OLIVEIRA LAAF[4], FERNANDO LUIZ DIEHL[5]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2] ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, SANTA CATARINA, BRASIL, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, SANTA CATARINA, BRASIL

Email: natalia.jo.rc@gmail.com

Palavras-chave: espécie exótica, mexilhão-verde, análise molecular, Paraná

INTRODUÇÃO

As espécies invasoras representam uma grande ameaça à biodiversidade, podendo causar impactos negativos como à competição por espaço e deslocamento de espécies nativas. O bivalve exótico *Perna viridis* Linnaeus, 1758, originário do Indo-Pacífico, foi registrado pela primeira vez no Atlântico Sul, em 2018, no Rio de Janeiro, Brasil. Apesar da espécie ser conhecida como mexilhão verde, sua cor não é uma característica confiável e o uso de DNA assume significativa relevância na identificação da espécie. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo confirmar através de métodos moleculares a presença do P. virids na região Sul do Brasil

METODOLOGIA

Em 15 de fevereiro de 2023, 14 exemplares de *Perna viridis* foram coletados a 2 metros de profundidade nas estruturas artificiais do Ponta do Poço Marina Club (25°32 '55 "S e 48°23 '19 "W), no Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. Os indivíduos, incluindo conchas e tecidos, foram cuidadosamente removidos com espátula e transportados em potes de plástico com gelo para o laboratório. A extração do DNA genômico foi realizada com o kit DNeasy Blood & Tissue, seguida pela quantificação do DNA por espectrofotometria no NanoQuant Infinite M200 Pro. A amplificação do gene COI foi realizada por PCR usando os primers dgLCO-1490 e dgHCO-2198. Os produtos de PCR foram analisados por eletroforese em gel de agarose e comparados com um marcador molecular DNA λ Hind III. As sequências de COI foram comparadas com o banco de dados do GenBank para identificar as espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da comparação do segmento do gene mitocondrial COI do mexilhão coletado no Complexo Estuarino de Paranaguá, com sequências do grupo Mytilidae depositadas no banco de dados de nucleotídeos do NCBI, foi confirmado que os espécimes amostrados neste trabalho correspondem ao mexilhão exótico *P. viridis*. O presente estudo, portanto, representa o terceiro estado brasileiro em que a ocorrência de *P. viridis* foi registrada, ampliando sua distribuição aproximadamente 600 km ao sul do primeiro caso observado há seis anos, no Rio de Janeiro. O mexilhão exótico *P. viridis* se dissemina além de sua área nativa por meio da dispersão larval "passo a passo" ou "salto de ilha". No entanto, devido à falta de habilidades de navegação à deriva, os membros da família Mytilidae necessitam de vetores para se moverem por longas distâncias. Apesar do Complexo Estuarino de Paranaguá ser considerado um ambiente costeiro preservado, a região está exposta a numerosos impactos antropogênicos, incluindo atividades portuárias. As atividades associadas às operações portuárias representam um dos impactos mais significativos nos ambientes costeiros em todo o mundo, levando à alteração dos ecossistemas aquáticos e ao aumento da presença de espécies exóticas. Portanto, considerando o potencial de bioinvasão relatado na literatura científica acerca do Complexo Estuarino de Paranaguá, principalmente como resultado da atividade portuária, somada à longa distância entre o registro de ocorrência anterior do *P. viridis* (Rio de Janeiro) e a área de estudo (Paraná), a forma de introdução mais provável do mexilhão na região Sul do Brasil é acidental, via água de lastro ou através de incrustações no casco de navios, em vez de dispersão natural. Diante deste cenário, destaca-se a importância da discussão em novas pesquisas sobre o avanço, crescimento e recrutamento de populações de *P. viridis*, e suas interações e impactos sobre as espécies nativas onde sua ocorrência foi confirmada, uma vez que a

influência de espécies exóticas varia notavelmente entre espécies, regiões e ecossistemas.

CONCLUSÃO

O presente estudo relata a expansão da área de distribuição do mexilhão exótico *P. viridis* em aproximadamente 600 km ao sul desde o primeiro registro seis anos atrás, demonstrando que a costa brasileira apresenta condições ambientais favoráveis para o estabelecimento e desenvolvimento do molusco.

FONTE FINANCIADORA

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

275 - EFECTO COMBINADO DE LA FUENTE DE NITRÓGENO Y DISPONIBILIDAD DE SILICATO SOBRE EL CRECIMIENTO DE LA DIATOMEA PRODUCTORA DE ÁCIDO EICOSAPENTAENOICO *Phaeodactylum tricornutum*

EDWARDS YERKO ARAYA LOBOS[1], PATRICIA IVONNE GOMEZ VERGARA[2], DAVID ESTEBAN FLAIG LOBOS[3]

[1]UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, [2]UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CHILE, [3]UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CHILE

Email: edwardsaraya@gmail.com

Palabras clave: Phaeodactylum tricornutum, crecimiento, fuente de nitrógeno, silicato

INTRODUCCIÓN

El ácido eicosapentaenoico (EPA) es un nutriente esencial para la alimentación humana. La creciente demanda y los problemas de sostenibilidad de su actual fuente de obtención han impulsado la búsqueda de nuevas alternativas de obtención. La diatomea *Phaeodactylum tricornutum* presenta atributos atractivos para este propósito. La estandarización de un proceso de obtención de EPA desde *P. tricornutum* para su validación biotecnológica, incluye la optimización de sus condiciones de cultivo para la producción de biomasa. El objetivo de este trabajo fue determinar si la fuente de nitrógeno y disponibilidad de silicato influyen sobre los atributos de crecimiento de esta especie.

METODOLOGÍA

Se establecieron cultivos de *P. tricornutum* en matraces de 1 litro utilizando medio Walne (1970) [1] con diferentes concentraciones de nitrógeno. Los cultivos se realizaron con una densidad inicial de 250.000 células/mL y se mantuvieron en condiciones controladas: aireación constante, temperatura de 21±2°C, irradiancia de 150 µmoles de fotones m^2/s y fotoperiodo 16:8 horas (luz:oscuridad). Se tomaron muestras cada 3 días para construir curvas de crecimiento y remoción de nitrógeno desde el medio. Los cultivos se cosecharon una vez alcanzada la fase estacionara de crecimiento y se obtuvieron muestras para determinar su rendimiento (peso seco y densidad celular máxima). Luego se utilizó nitrato, urea y una combinación de nitrato y urea, a la concentración nitrógeno determinada anteriormente, para realizar dos sets de experimentos: uno con y otro sin silicato. Se tomaron muestras cada 3 días para construir curvas de crecimiento y remoción de nitrógeno. Los cultivos se cosecharon una vez alcanzada la fase estacionara de crecimiento y se obtuvieron muestras para determinar sus atributos de crecimiento (tasa de crecimiento [2], densidad celular máxima y peso).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cepa de *P. tricornutum* creció en todas las concentraciones de nitrógeno; sin embargo, el agotamiento del nitrógeno durante los primeros días de cultivo limitó su crecimiento en tratamientos con déficit de nitrógeno. Por otro lado, el nitrógeno permaneció disponible durante todas las etapas de crecimiento en cultivos con sobreoferta de nitrógeno. El agotamiento del nitrógeno durante la fase de crecimiento exponencial tardía no implicó una reducción del rendimiento de los cultivos. En este sentido, se ha reportado que *P. tricornutum* tiene la capacidad de acumular nitrógeno en la forma de nitrato al interior de la célula [3,4]; éste sería un mecanismo de adaptación a ambientes oligotróficos, donde la disponibilidad de macronutrientes como el nitrógeno es un evento episódico [5]. Por esta razón, el agotamiento del nitrógeno en el medio de cultivo de *P. tricornutum* podría no representar una limitación por nitrógeno, sino la acumulación intracelular de nitrógeno no asimilado. Este atributo de algunas diatomeas es clave en la formulación del medio de cultivo para su uso a gran escala, ya que en el cultivo masivo de microalgas los nutrientes representan una parte importante del costo de producción de biomasa [6].

Por otra parte, la disponibilidad de silicato no tuvo efecto sobre los atributos de crecimiento y remoción de nitrógeno en *P. tricornutum*. A diferencia del resto de las diatomeas, *P. tricornutum* puede crecer sin ácido silícico en el medio de cultivo [7], ya que la síntesis de frústulos silificadas en esta especie es facultativa [8]. Este atributo de *P. tricornutum* resulta ventajoso, puesto que la pared silificada de las diatomeas puede

representar una barrera en la extracción de metabolitos de interés comercial [9].

La fuente de nitrógeno mostró ser un factor que influye sobre el rendimiento en biomasa de *P. tricornutum*. La cepa alcanzó rendimientos cercanos a 1 g/L al ser cultivada con nitrato o urea como fuente de nitrógeno, y no se encontraron diferencias significativas entre ambas fuentes utilizadas en forma individual; mientras que, el suministro mixto, implicó una reducción significativa del rendimiento de los cultivos. Nuevas investigaciones se deben centrar en determinar si la urea presenta ventajas sobre el nitrato como fuente de nitrógeno, puesto que se trata de una fuente de nitrógeno de bajo costo, que puede ser recuperada desde aguas residuales de algunos procesos industriales [12].

CONCLUSIONES

1. La formulación de un medio de cultivo optimizado para *P. tricornutum* debe considerar su capacidad de acumular nitrógeno intracelular no asimilado, con la finalidad de no sobreestimar los requerimientos específicos de este macronutriente.

2. La disponibilidad de silicato en el medio de cultivo de *P. tricornutum* no afecta sus atributos de crecimiento a escala de laboratorio.

3. Los atributos de crecimiento de *P. tricornutum* a escala de laboratorio pueden cambiar al utilizar diferentes fuentes de nitrógeno.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Walne, P. R. (1970). Studies on the food value of nineteen genera of algae to juvenile bivalves of the genera Ostrea, *Crassostrea*, *Mercenaria* and *Mytilus*. Fish. Invest. Ser., 2, 26(5).

[2] Guillard R (1973). Culture methods and growth measurements. In: Stein JR (ed) Handbook of phycological methods. Cambridge University Press, London, pp 289–311

[3] Cresswell, R. C., & Syrett, P. J. (1979). Ammonium inhibition of nitrate uptake by the diatom, *Phaeodactylum tricornutum*. Plant science letters, 14(4), 321-325.

[4] Cresswell, R. C., & Syrett, P. J. (1981). Uptake of nitrate by the diatom *Phaeodactylum tricornutum*. Journal of Experimental Botany, 32(1), 19-25.

[5] Raimbault, P., Slawyk, G., & Gentilhomme, V. (1990). Direct measurements of nanomolar nitrate uptake by the marine diatom *Phaeodactylum tricornutum* (Bohlin). Implications for studies of oligotrophic ecosystems. Hydrobiologia, 207, 311-318.

[6] Cui, Y., Thomas-Hall, S. R., & Schenk, P. M. (2019). *Phaeodactylum tricornutum* microalgae as a rich source of omega-3 oil: Progress in lipid induction techniques towards industry adoption. Food chemistry, 297, 124937.

[7] Brzezinski MA, Olson RJ, Chisholm SW (1990) Silicon availability and cell-cycle progression in marine diatoms. Mar. Ecol. Prog. Ser., 67:83–96.

[8] Martino, A. D., Meichenin, A., Shi, J., Pan, K., & Bowler, C. (2007). Genetic and phenotypic characterization of *Phaeodactylum tricornutum* (Bacillariophyceae) accessions. Journal of Phycology, 43(5), 992-1009.

[9] Wang, J. K., & Seibert, M. (2017). Prospects for commercial production of diatoms. Biotechnology for Biofuels, 10, 1-13.

[10] Roessler, P. G. (1988). Effects of silicon deficiency on lipid composition and metabolism in the diatom Cyclotella cryptica. Journal of phycology, 24(3), 394-400.

[11] Harrison, P. J., Conway, H. L., Holmes, R. W., & Davis, C. O. (1977). Marine diatoms grown in chemostats under silicate or ammonium limitation. III. Cellular chemical composition and morphology of *Chaetoceros debilis*, *Skeletonema costatum*, and *Thalassiosira gravida*. Marine Biology, 43, 19-31.

[12] Soedibya, P. H., Pramono, T. B., Sukardi, P., Kusuma, B., Marnani, S., Fitriadi, R., & Aditama, T. (2021). Tofu wastewater industry with urea fertilizer as a cultivation medium for the microalga *Spirulina plantensis*. Earth and Environmental Science, 746, 1.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Esta investigación ha sido realizada en FICOLAB, Grupo de Investigación Microalgal del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción, Chile, en el marco del proyecto FONDEF ID 22I10127.

Oral

Biotecnologia e Genética Marinha

361 - ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE PROTOZOÁRIOS TRAUSTOQUITRÍDEOS DE OSTRAS DO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE (PARAÍBA) COM POTENCIAL PARA A PRODUÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS ÔMEGA-3

DARLANIA SANTOS DA SILVA[1], NATANAEL DANTAS FARIAS[2], PATRICIA MIRELLA DA SILVA SCARDUA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

Email: darlaniasantos2201@gmail.com

Palavras-chave: Ácidos graxos, Crassostrea gasar, cultivo in vitro, Thraustochytrids

INTRODUÇÃO

Os ácidos graxos poliinsaturados de cadeia muito longa, ômegas (EPA e DHA), têm se destacado como importantes agentes promotores da saúde humana. O suprimento de ômegas no mercado é basicamente oriundo de fontes marinhas, especialmente de óleos de peixe; no entanto, esta não é uma fonte sustentável a longo prazo. Nos últimos anos, houve um incremento na busca de estudos sobre fontes alternativas e sustentáveis destes produtos. Microrganismos heterotróficos unicelulares marinhos da família dos Thraustochytriidae apresentam uma capacidade notável em acumular EPA e DHA. O objetivo deste estudo foi isolar e caracterizar traustoquitrídeos de tecidos de ostras *Crassostrea gasar*.

METODOLOGIA

As brânquias de 10 ostras *Crassostrea gasar* foram retiradas, descontaminadas com solução de antibióticos e depositadas em placas de 24 poços contendo meio de cultivo DME Ham's F12. A proliferação de protozoários foi analisada em microscópio invertido e quando constatada, as células foram transferidas placas de 6 poços e posteriormente, para frascos (25 cm^2).

Para a identificação das espécies, as células dos isolados foram coletadas por centrifugação e fixadas em álcool 95% para a extração de DNA. Em seguida, foi realizada uma PCR com primers (FA3/RA3) que amplificam a região ribossomal 18S (Mo et al., 2002). Os produtos da PCR foram purificados e sequenciados pelo método Sanger. As sequências nucleotídicas obtidas foram alinhadas com outras sequências e submetidas à análise filogenética.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos primeiros dias de cultivo, observou-se uma leve proliferação de células de protozoários ao redor dos fragmentos de brânquias. Quando a quantidade de células aumentou, elas foram transferidas para uma placa de 6 poços com novo meio. Havendo proliferação nestas placas, as células foram transferidas para frascos de cultivo (25 mm^2), momento em que se considerou como cultivo estabelecido. O método de isolamento utilizado neste estudo, apesar de ter sido estabelecido para isolar parasitas de ostras, teve êxito para isolar também protozoários traustoquitrídeos.

Dos 10 animais (A1-A10), foi possível estabelecer cultivos policlonais para 4 deles (A6, A8, A9 e A10). A partir dos quais vem sendo realizadas tentativas de clonagem para obtenção de isolados monoclonais, ou seja, aqueles obtidos a partir da proliferação de uma única célula, a fim de estabelecer isolados de uma única espécie. Até o momento, foram obtidos 9 isolados ainda policlonais, sendo 3 deles do animal 6 (A6-4-2, A6-4-4, A6-4-6), 3 do animal 8 (A8-2-2, A8-2-3, A8-2-6), 1 do animal 9 (A9-3) e 2 do animal 10 (A10-3, A10-2-6). Os primeiros isolados estabelecidos foram os do animal 6 com 39 dias e todos os demais foram estabelecidos com 60 dias, havendo assim uma diferença de 21 dias entre eles.

Quanto às características morfológicas, houve diferenças entre os isolados, em todos foi possível detectar várias fases de vida destes protozoários, presença de células uninucleadas, multinucleadas, esporângios e esporos resultantes de reprodução vegetativa e possivelmente de reprodução sexuada também; no entanto, não foram observadas formas amebóides (Morabito et al., 2019).

As PCRs produziram fragmentos de tamanho esperado (600 pb) para 8 dos 9 isolados, que foram sequenciados. A análise filogenética utilizando o método de Máxima Verossimilhança mostrou que dos 8 isolados, 5 formaram um clado com uma sequência da espécie *Thraustochytriaceae* sp. (100% de suporte de ramo) que foi recentemente

associada com coinfecções com um parasita (*P. olseni*) em bivalves (*Ruditapes philipinarum*) da Coréia do Sul (Zhao et al., 2023). Os dois isolados do animal A6 foram posicionados muito próximos do clado de Ulkenia. Não foi possível estabelecer uma relação filogenética clara para o isolado A10-3.

Um estudo no Brasil isolou representantes de traustoquitrídeos a partir de sedimentos e da água do mar do litoral do Estado de Santa Catarina usando diluição seriada, pólen de pinheiro e meio GYPS (Colonia et al., 2021).

CONCLUSÃO

Esse é o primeiro trabalho no Brasil que isolou protozoários traustoquitrídeos a partir de tecidos de bivalves. As diferentes características morfológicas e filogenéticas indicam que se trata de diferentes espécies de traustoquitrídeos, e que podem ter diferentes capacidades de produção de ômegas, as quais serão estudadas nas próximas etapas deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Colonia, B. et al. Integrating metagenetics and high-throughput screening for bioprospecting marine thraustochytrids producers of long-chain polyunsaturated fatty acids. Bioresource technology, v. 333, p. 125176–125176, 1 ago. 2021.

Mo, C.; J., D.; B., R. Development of a PCR strategy for thraustochytrid identification based on 18S rDNA sequence. Marine Biology, v. 140, n. 5, p. 883–889, 1 maio 2002.

Morabito, C. et al. The lipid metabolism in thraustochytrids. Progress in Lipid Research, v. 76, p. 101007, 1 out. 2019.

Zhao Biyun et al. Molecular phylogeny, distribution, and pathogenicity of a novel thraustochytrid protist in the Manila clam, *Ruditapes philippinarum*, on the west and south coasts of Korea. Aquaculture, v. 575, p. 739779–739779, 1 out. 2023.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 409277/2021-5), Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (FAPESQ-PB, 09/2021, Universal, 3046/2021). PMS é Bolsista de Produtividade do CNPq (306721/2021-0). NDF é bolsista de pós-doutorado da FAPESQ-PB (2161/2023).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

402 - ANALYSIS OF MICROBIOMES ASSOCIATED WITH REPRODUCTIVE PHASES OF *Chondracanthus chamissoi*, A RED SEAWEED OF COMMERCIAL IMPORTANCE

SAMUEL JOSE ARBAIZA QUISPE[1], JOSE ADRIAN OCHOA LUQUE[2], FELIPE HUANACHIN CARAHUANCO[3], SUSANA SIRVAS CORNEJO[4], GRETTY KATHERINA VILLENA CHAVEZ[5]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, [2]UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, [3]UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, [4]UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, [5]UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Email: sarbaiza@lamolina.edu.pe

Keywords: Yuyo, Chondracanthus, microbiomes, epiphytes, sequencing

INTRODUCION

C. chamissoi is commercially important resource due to its use for direct human consumption and as raw material for carrageenan extraction (Avila-Peltroche & Padilla-Vallejos, 2020, Arbaiza et al., 2021). Likewise, various studies have determined that seaweed surface rserves as a selective environment for the existence of bacterial communities that are physiologically related to the host organism (Ahmed et al., 2021; Singh & Reddy, 2014). Therefore, characterizing the microbiomes associated with *C. chamissoi* will allow us to know and adequately understand its physiological processes, which would be the basis for achieving competitive development of its aquaculture.

METHODS

C. chamissoi samples and 3 liters of seawater were collected from Mendieta beach, Pisco province, in July 2023 and transferred to laboratory at 4°C. Then, the samples were separated according to their reproductive phase in: gametophytes, carposporophytes and tetrasporophytes. Likewise, the water samples were pre-filtered (Whatman filter) and then filtered (cellulose filters of 0.45 and 0.22 um). For DNA extraction from epiphytic microbiomes, protocol of Korlevic et al. (2021) was vadapted and DNeasy Power Cleanup Kit (purification) was used. For DNA extraction of filters, the protocol of Massana et al. (1997) was used and then Genomic DNA Clean & Concentrator kit (purification). Once the quality standards were corroborated, sequencing of the V3-V4 region of 16S gene was performed (Novogene Corporation INC, USA). For bioinformatic analysis, QIIME2 package (trimming) was used. The filtering process was carried out for quality, removal of chimeras and discarding sequences with a size less than 100 bp. The resulting sequences or ASVs were compared with the SILVA database to perform taxonomic assignment. Alpha and beta diversity indices were calculated using Rstudio

RESULTS AND DISCUSSION

The results showed that Proteobacteria and Bacteroidota were the most abundant and prevalent phyla in seaweed surface and surrounding seawater. However, the presence of *Archaea* and *Campylobacterota phyla* was more noticeable in seawater;so, these phyla do not establish themselves on seaweed surface as *Actinobacteriota*, *Verrucomicrobiota* and *Cyanobacteria* do. In another hand, according to differential abundance analysis with randomized forest, the taxa Sva0996_marine_group (Actinobacteria) was abundant and prevalent in tetrasporophytes, while the genus *Roseibacillus* (*Verrucomicrobiota*) was abundant and prevalent in gametophytes. In general, the *Proteobacteria genera* present in the epibiome of macroalgae are *Thiothrix* and *Leucothrix*, while the family Saprospiraceae (Bacteroidota) is the most abundant and prevalent. Regarding the analysis of specific diversity (Shannon – Weaver index), a greater diversity of microbiomes was observed on seaweed surface with values between 5.5 – 6 for tetrasporophytes, 5 – 5.5 for gametophytes and 4 – 4.5 for carposporophytes than the diversity values for seawater (3.5 – 4.2).

A total of 8251 ASV were obtained, distributed mainly on seaweed surface: 2770 ASV in tetrasporophytes where 1301 (46.96%) were exclusive to this phase, 2046 ASV in gametophytes where 640 (31.28%) were exclusive to this phase, 1828 ASV in carposporophytes where 487 (30.30%) were exclusive to this phase and only 1607 ASV were found in seawater of which 1262 (78.53%) were exclusive to the water column. The differences in composition and diversity between seawater microbiomes and reproductive phases are related to the nature of seaweed surface which attract and promote the development and

colonization of diverse microbiome communities (Ahmed et al., 2021; Goecke et al., 2010; Wahl et al., 2012). Likewise, the variation in ASV amount between different phases of *C. chamissoi* is related to the different composition of polysaccharides (carrageenan) of the cell walls of the different reproductive phases of the seaweed. Lemay et al. (2018) points out that differences in the composition of compounds available for bacterial metabolites between gametophytes and sporophytes can influence microbial colonization.

CONCLUSION

The composition and diversity of microbiomes is greater on *C. chamissoi* surface in its 3 reproductive phases than in seawater. Likewise, the tetrasporophytic phase presented a greater diversity of microbiomes (5.5 – 6) followed by the gametophytic phase (5 – 5.5) and finally the carposporophytic phase (4 – 4.5). On the other hand, the 3 reproductive phases of *C. chamissoi* present a mostly similar composition at family level (Saprospiraceae, Thiotrichaceae and Rhodobacteriaceae) with certain differential patterns of Vibrionaceae and Rubritaleaceae for Gametophyte, Microtrichaceae and Flavobacteriaceae for tetrasporophyte and Vibrionaceae and Flavobacteriaceae for carposporophyte

REFERENCES

Ahmed, A., Khurshid, A., Tang, X., Wang, J., Khan, T. U., & Mao, Y. (2021). Structural and functional impacts of microbiota on pyropia yezoensis and surrounding seawater in cultivation farms along coastal areas of the yellow sea. Microorganisms, 9(6). https://doi.org/10.3390/microorganisms9061291

Arbaiza, S., Gil-García, R., Gil-kodaka, P., Merino, L. P., Ramirez, P., Villena, G., & Resurrrección, J. (2021). Diversificación Acuícola Hacia el Cultivo de Macroalgas Guía técnica (Centro Tecnológico del mar, Ed.; Vol. 1). Revisado en https://cooperacion.xunta.gal/

Avila-Peltroche, J., & Padilla-Vallejos, J. (2020). The seaweed resources of Peru. In Botanica Marina (Vol. 63, Issue 4, pp. 381–394). De Gruyter Open Ltd. https://doi.org/10.1515/bot-2020-0026

Goecke, F., Labes, A., Wiese, J., & Imhoff, J. F. (2010). Review chemical interactions between Marine macroalgae and bacteria. In Marine Ecology Progress Series (Vol. 409, pp. 267–300). https://doi.org/10.3354/meps08607

Korlević, M., Markovski, M., Zhao, Z., Herndl, G. J., & Najdek, M. (2021a). Seasonal Dynamics of Epiphytic Microbial Communities on Marine Macrophyte Surfaces. Frontiers in Microbiology, 12. https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.671342

Lemay MA, Martone PT, Hind KR, Lindstrom SC, Wegener Parfrey L. Alternate life history phases of a common seaweed have distinct microbial surface communities (2018). Mol Ecol. Sep;27(17):3555-3568. https://doi.org/10.1111/mec.14815 .

Massana R, Murray AE, Preston CM, DeLong EF. Vertical distribution and phylogenetic characterization of marine planktonic Archaea in the Santa Barbara Channel (1997). Appl Environ Microbiol. Jan;63(1):50-6. https://doi.org/10.1128/aem.63.1.50-56.1997.

Singh, R. P., & Reddy, C. R. K. (2014). Seaweed-microbial interactions: Key functions of seaweed-associated bacteria. FEMS Microbiology Ecology, 88(2), 213–230. https://doi.org/10.1111/1574-6941.12297

Wahl, M., Goecke, F., Labes, A., Dobretsov, S., & Weinberger, F. (2012). The second skin: Ecological role of epibiotic biofilms on marine organisms. In Frontiers in Microbiology (Vol. 3, Issue AUG). Frontiers Research Foundation. https://doi.org/10.3389/fmicb.2012.00292

SPONSORS

This research was funded by the project: "NGS SEQUENCING FOR IDENTIFICATION AND SEASONAL CHARACTERIZATION OF MICROBIOMES ASSOCIATED WITH THE RED SEAWEED OF COMMERCIAL IMPORTANCE *Chondracanthus chamissoi* "YUYO"" Contract No. PE501079247-2022-PROCIENCIA

Oral

Biotecnologia e Genética Marinha

432 - IDENTIFICAÇÃO DE MACROALGAS VERMELHAS CULTIVADAS POR MEIO DE SEQUENCIAMENTO DE SANGER DOS MARCADORES PLASTIDIAIS UPA E RBCL

MARIANA BARROSO SILVA[1], LAUANDA ELI FROTA ALMEIDA[2], RÔMULO KAUAN DAMASIO FRANKLIN[3], ANA CLARA ALBUQUERQUE SILVA[4], MARINA LIMA BORGES[5], RAFAEL SANTOS ROCHA[6], FRANCIMEIRE NASCIMENTO COSTA[7], RODRIGO MAGGIONI[8]

[1]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [6]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [7]INSTITUTO BONFARTO KAJ KONSERVADO - IBKK, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: maggioni@ufc.br

Palavras-chave: cultivo, macroalga, PCR, taxonomia, genética

INTRODUÇÃO

As algas vermelhas do filo Rhodophyta, são o grupo mais diverso dentre as macroalgas, com cerca de 7.000 espécies descritas em mais de 850 gêneros. Ocorrem nos ambientes marinhos em todo o globo, possuindo enorme importância tanto para a diversidade dos ecossistemas como para a economia, em especial na indústria alimentícia. No entanto, sua identificação taxonômica é muitas vezes complicada pela similaridade morfológica, como observado no gênero *Gracilaria*. No presente trabalho sequências de marcadores plastidiais foram utilizadas para a identificação das espécies de macroalgas vermelhas de um empreendimento de algicultura localizado no litoral da Bahia.

METODOLOGIA

Foram coletadas e acondicionadas em sílica gel oito amostras de três lotes de produção na reserva extrativista de Corumbau, Praia de Cumuruxatiba (Prado, Bahia), putativamente identificadas como *Gracilaria caudata* (spA, 3 amostras) e *G. birdiae* (spB, 5 amostras). O DNA foi extraído de ~100 mg do talo macerado em nitrogênio líquido, utilizando o método CTAB (brometo de cetiltrimetilamônio), sem utilização de proteinase e RNAse, seguido de ressuspensão em tampão TE, quantificação em um micro espectrofotômetro, e armazenamento a -20℃. Os marcadores plastidiais rbcL e UPA foram amplificados separadamente em PCRs de 12,5 µL contendo tampão (1⨯), 1,5 mM MgCl2, 0,2 mM cada dNTP, 0,2 mM cada primer, 1,25 U Taq DNA polimerase e 10 ng DNA genômico As condições gerais de termociclagem foram 2'@94℃, 30×(30"@94℃, 30"@(45-51℃), 1'@72℃), 10'@72℃. Os amplicons foram sequenciados nas duas direções pelo método de Sanger, por um parceiro comercial. A revisão manual e o alinhamento das sequências, assim como a construção das árvores pelo método Neighbor-Joining foi realizada no software MEGA. Buscas por homologia foram realizadas nos bancos de dados do National Center for Biotechnology Information (NCBI) e do Barcode of Life Data System (BOLD).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sequências tiveram de 671 a 741 bases para rbcL, e 342 a 370 bases para UPA. Para rbcL as sequências de mesma espécie foram idênticas em ambos os casos, para matrizes de 721 (spA) e 670 (spB) bases. Para UPA foi observada uma única transição (A-G) na posição 122, para spA, em uma matriz de 342 bases (distância média = 0,1%); as sequências foram idênticas para spB, considerando 345 sítios. Baixa diversidade intraespecífica é esperada em algicultura, já que a forma primária de propagação é vegetativa, pela fragmentação manual do talo. Além disso, ambos os marcadores são utilizados na identificação de macroalgas por apresentarem baixa variabiliade. Usando a ferramenta BLAST do NCBI, as buscas por homologia para rbcL mostraram valores de identidade de spA com *G. caudata* superiores a 99,8%, com coberturas de 100% (E=0). Para UPA os resultados para spA não permitiram discriminação, mostrando alta similaridade com três espécies reconhecidas, o que pode indicar que esse marcador não é um bom discriminador para a ordem *Graciraliales*. Para spB os resultados para rbcL mostraram identidade com *Solieria filiformis* superiores a 99,7%, com coberturas de pelo menos 90% (E=0), enquanto que para UPA as identidades com a espécie foram de 100%, com 100% de cobertura (E=0). Os valores de cobertura menores para rbcL em *S. filiformis* foram atribuídos à limitação do banco de dados e ao fato de que as sequências de rbcL produzidas aqui em geral se estenderam para além do códon de parada. Por sua

vez, a busca na plataforma BOLD, que tem foco na identificação de espécies, confirmou a identidade de spA com *G. caudata* (100%, E=0) e de spB com *S. filiformis* (99,7%, E=0), com base no marcador rbcL, uma vez que UPA não consta na plataforma. As árvores de identificação produzidas corroboram os resultados indicativos das buscas por homologia, colocando as sequências da spA firmemente no grupo das demais espécies de Gracilariales, agrupada com a sequência de referência de *G. caudata*, enquanto que spB agrupou consistentemente com S. filiformis, uma espécie da ordem Gigartinales. As distâncias, calculadas pelo modelo K2P, entre spA e *G. caudata* foram de 0,002 (rbcL) e 0,003 (UPA). As distâncias K2P entre spB e *G. birdiae* foram de 0,171 (rbcL) e 0,117 (UPA), mas quando comparada com *S. filiformis*, os valores foram de 0,002 (rbcL) e zero (UPA).

CONCLUSÃO

A partir da análise de dois marcadores plastidiais, rbcL e UPA, das macroalgas do cultivo estudado, foi possível confirmar que [1] as amostras da spA são efetivamente da espécie conhecida como *G. caudata*, apesar de possíveis sinonímias taxonômicas serem identificadas na literatura; [2] as amostras da spB definitivamente não pertencem à espécie *G. birdiae* (Ordem *Gracilariales*), como mostram as buscas por homologia e as árvores de identificação; [3] a depender da existência de consenso a respeito da identificação taxonômica e molecular, as amostras de spB pertencem à espécie *S. filiformis* (Ordem *Gigartinales*).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

439 - FACTORIAL DESIGN OF LIGNINOLYTIC ACTIVITY OF ENDOPHYTIC FUNGUS FROM MANGROVE (*Fusarium* sp.) TO UPGRADE BIOFUELS PRODUCTION

VIVIAN MARTINHO[1], PAULO TEIXEIRA LACAVA[2], SUZAN PANTAROTO DE VASCONCELLOS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: vivian.martinho@yahoo.com.br

Keywords: biofuels; factorial design; lignin peroxidase; climate change; endophytic fungus

INTRODUCION

Studies confirm biochemical versatility and diversity of endophytic fungi, with varieties of genes with biotechnological applications [1-5]. Highlights its use in improving the production of second generation ethanol [6,7], principally within the context of climate change [8-10].

Currently, major challenges by ethanol industry: bio-digestibility of plant biomass by *Saccharomyces cerevisiae*; toxicity of ethanol to the fermenting host; obstacles in pre-treatment, and high distillation costs [11-17]. These limitations generate interest in the search for microorganisms capable of biodegrading all components of biomass and tolerating fermentation products [18-21]. So, this study reports the optimization of Lignin Peroxidases (LiP) of *Fusarium* sp (63.1).

METHODS

Endophytic fungus strain (63.1 – *Fusarium* sp.) was isolated from mangrove Cananeia [3,22]. The development and optimization of the enzyme's reaction variables was carried out using three-level factorial design with R software, according to methodology by Montgomery [23]. Three variables were considered as factors: pH (lower level (-1): 2; central point (0): 6; higher level (+1): 9), temperature (lower level (-1): 22ºC; central point (0): 30ºC; higher level (+1): 65ºC) and sodium chloride (NaCl) concentration (lower level (-1): 0M; central point (0): 3M; higher level (+1): 5 M). Therefore, totaled 27 assays, allowing to analyze the interaction between the 3 established factors. Analysis of the model residuals was carried out to check the adequacy of the model, that is, to check whether they were adjusted.

To quantify the Lignin Peroxidases (LiP; EC 1.11.1.14) activies of *Fusarium* sp., spectrophotometric assays were carried out using the method of Arora; Gill [24]. Negative control was composed by culture medium without the fungus. Spectrophotometric measurements were performed using a microplate reader. One unit of enzyme activity (U) is defined as the amount of enzyme needed to generate 1 μmol of product reaction per minute.

RESULTS AND DISCUSSION

Experiments showed a variation in LiP activity from 2.0 to 16.6 U/L. The lowest activity was obtained in assay with 5M of NaCl, pH 6, at 22 °C, and the highest activity was reached in experiment with 3M of NaCl, pH 9, at 65 °C. This variation reflected the importance of these factors in optimizing to achieve greater LiP activities. ANOVA showed factors evaluated (pH, temperature and NaCl concentration) and their interactions presented a significant influence on the LiP activities ($p < 0.05$). NaCl concentration and temperature had a greater influence on LiP than the pH.

The model achieved a good correlation between the data generated by the factorial design and experimental data from 27 tests. Coefficient of determination (R^2) was 0.9471, representing a very good value. According to the analyzes of standardized residuals, the model presented a good quality of fit and normality of errors.

It is worth highlighting that the factorial design technique is used in several areas of knowledge, from medicine, engineering and industrial processes [25-30]. There are a vast number of factorial design studies in microbiology, with various applications, such as in agriculture [31-34], in the production of melanin [35], and in optimizing the production of ligninolytic enzymes [36-42].

In the study by Jiménez-Barrera and collaborators [36], factorial design was applied to optimize the Laccase and Manganese Peroxidase activities of a coculture between *Pycnoporus sanguineus* and *Beauveria brongniartii*. Chan Cupul et al. [37] also analyzed the improvement of the activities of these enzymes in a coculture of *Trametes maxima*–

Paecilomyces carneus applying the same methodology. Chhaya and Gupte [38] evaluated 14 components of the culture medium for the cultivation of *Fusarium* incarnatum using the factorial design method and identified ortho dianisidine, thiamine HCl and $CuSO_4.5H_2O$, as components used for the production of laccase.

Hariharan; Nambisan, [39] evaluated the optimization of the production of Lignin Peroxidase, Manganese Peroxidase and Laccase from *Ganoderma lucidum* using the response surface methodology under different variables. They observed that the incubation period, agitation and Tween-80 were the most significant variables in the activities of these enzymes.

Thus, the directions for fruit research are: evaluating LiP activities using other substrates, in order to identify the method most sensitive to the activity, establishing the kinetic constants in the condition found to be optimal for the isolate 62.1 – *Fusarium* sp., and in-depth analysis vitro on plant biomass.

CONCLUSION

Analyzing the experimental data and the results generated by experimental design, it was deduced that the optimal conditions for LiP activity, from isolate 63.1 – *Fusarium* sp., were thermophilic temperatures, basic pH and presence of NaCl, corroborating the highest activity obtained in assay, with 16.6 U/L.

Finally, according to the study presented, concluded that the endophytic fungus *Fusarium* sp. (63.1) is promising for future applications in industries that use lignocellulosic material as raw material, as well as for the biodegradation of xenobiotic products, which have molecular structures similar to lignin, such as dyes and PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons).

REFERENCES

[1] Zheng, Y.-K.; Qiao, X.-G.; Miao, C.-P.; Liu, K.; Chen, Y.-W.; Xu, L.-H.; Zhao, L.-X. Diversity, distribution and biotechnological potential of endophytic fungi. Ann Microbiol 2016, v. 66, pp. 529–542.

[2] Sebastianes, F.L.S.; Romão-Dumaresq, A.S.; Lacava, P.T.; Harakava, R.; Azevedo, J.L.; Melo, I.S.; Pizzirani-Kleiner, A.A. Species diversity of culturable endophytic fungi from Brazilian mangrove forests. Curr Genet 2013, v. 59, pp. 153–166.

[3] Bezerra, J.D.P.; Santos, M.G.S.; Svedese, V.M.; Lima, D.M.M.; Fernandes, M.J.S.; Paiva, L.M.; Souza-Motta, C.M. Richness of endophytic fungi isolated from *Opuntia ficus-indica* Mill. (Cactaceae) and preliminary screening for enzyme production. World J Microbiol Biotechnol 2012, v. 28, pp. 1989–1995.

[4] Rajulu, M.B.G.; Thirunavukkarasu, N.; Suryanarayanan, T.S.; Ravishankar, J.P.; Gueddari, N.E.E.; Moerschbacher, B.M. Chitinolytic enzymes from endophytic fungi. Fungal Diversity 2011, v. 47, pp. 43–53.

[5] Martinho, V; Lima, L.M.S.; Barros, C.A.; Ferrari, V.B.; Passarini, M.R.Z.; Santos, L.A.; Sebastianes, F.L.S.; Lacava, P.T.; Vasconcellos, S.P. Enzymatic potential and biosurfactant production by endophytic fungi from mangrove forest in Southeastern Brazil. AMB Expr 2019, v. 9, pp. 1-8.

[6] Bhagobaty, R.K. Endophytic Fungi: Prospects in Biofuel Production. Proc Natl Acad Sci, India, Sect B Biol Sci 2015, v. 85, pp. 21-25.

[7] Bhadra, F., Gupta, A., Vasundhara, M. Endophytic fungi: a potential source of industrial enzyme producers. 3 Biotech 2022, v.12, pp. 1-16.

[8] Soni, S.K.; Soni, R.; Sharma, A.; Kaur, J.; Rastogi, S. Fungal Enzymes in the Production of Biofuels. In Fungi and Fungal Products in Human Welfare and Biotechnology, 1st ed.; Satyanarayana, T.; Deshmukh, S.K.; Springer: Singapore, 2023, pp. 399-434.

[9] Khanna, M.; Crago, C.L.; Black, M. Can biofuels be a solution to climate change? The implications of land use change-related emissions for policy. Interface Focus 2011, v. 1, pp. 233-247.

[10] Plevin, R.J.; O'Hare, M.; Jones, A.D.; Torn, M.S.; Gibbs, H.K. Greenhouse gas emissions from biofuels' indirect land use change are uncertain but may be much greater than previously estimated. Environ Sci Technol 2010, v. 44, pp. 8015-8021.

[11] Santos, F.; Eichler, P.; Queiroz, J.H.; Gomes, F. Chapter 11 - Production of second-generation ethanol from sugarcane. In Sugarcane Biorefinery, Technology and Perspectives, 1st ed.; Santos, F.; Rabelo, S.C.; Matos, M.; Eichler, P.; Elsevier: Netherlands, 2020, pp. 195-228.

[12] Karp, S.G.; Medina, J.D.C.; Letti, L.A.J.; Woiciechowski, A.L.; Carvalho, J.C.; Schmitt, C.C.; Penha, R.O.; Kumlehn, G.S.; Soccol, C.R. Bioeconomy and biofuels: the case of sugarcane ethanol in Brazil. Biofuels, Bioproducts & Biorefining 2021, v. 15, p. 899-912.

[13] Van Maris, A.J.A.; Abbott, D.A.; Bellissimi, E.; Van den Brink, J.; Kuyper, M.; Luttik, M.A.H.; Wisselink, H.W.; Scheffers, W.A.; Van Dijken,

J.P.; Pronk, J.T. Alcoholic fermentation of carbon sources in biomass hydrolysates by *Saccharomyces cerevisiae*: current status. Antonie Van Leeuwenhoek 2006, v. 90, pp. 391-418.

[14] Wang, M.; Zhao, J.; Yang, Z.; Du, Z. Electrochemical insights into the ethanol tolerance of *Saccharomyces cerevisiae*. Bioelectrochem 2007, v. 71, pp. 107-112.

[15] Georgieva, T.I.; Mikkelsen, M.J.; Ahring, B.K. High ethanol tolerance of the thermophilic anaerobic ethanol producer Thermoanaerobacter BG1L1. Central European J Biol 2007, v. 2, pp. 364-377.

[16] Rubin, E.M. Genomics of cellulosic biofuels. Nature 2008, v. 454, pp. 841–845.

[17] Sanchez, A.; Sevilla-Güitrón, V.; Magaña, G.; Gutierrez, L. Parametric analysis of total costs and energy efficiency of 2G enzymatic ethanol production. Fuel 2013, v. 113, pp. 165-179.

[18] Zhang, Y.; Xu, C.; Lu, J.; Yu, H.; Zhu, J.; Zhou, J.; Zhang, X.; Liu, F.; Wang, Y.; Hao, B.; Peng, L.; Xia, T. An effective strategy for dual enhancements on bioethanol production and trace metal removal using Miscanthus straws. Indust Crops & Products 2020, v. 152, pp. 1-9.

[19] Zhang, K.; Lu, X.; Li, Y.; Jiang, X.; Liu, L.; Wang, H. New technologies provide more metabolic engineering strategies for bioethanol production in *Zymomonas mobilis*. Appl Microbiol Biotechnol 2019, v. 103, pp. 2087–2099.

[20] Liu, H.; Sun, J.; Chang, J.-S.; Shukla, P. Engineering microbes for direct fermentation of cellulose to bioethanol, Critical Rev Biotechnol 2018, v. 38, pp. 1089-1105.

[21] Lugani Y.; Rai, R.; Prabhu, A.A.; Maan, P.; Hans, M.; Kumar, V.; Kumar, S.; Chandel, A.K.; Sengar, R.S. Recent advances in bioethanol production from lignocelluloses: a comprehensive review with a focus on enzyme engineering and designer biocatalysts. Biofuel Research J 2020, v. 7, pp. 1267-1295.

[22] Sebastianes, F.L.S. Diversidade genética e potencial biotecnológico de fungos endofíticos de manguezais do estado de São Paulo. Thesis (Doctorate in Science). "Luiz de Queiroz" Higher School of Agriculture, University of São Paulo, Piracicaba, 2010.

[23] Montgomery, D.C. The 2 k Factorial Design. In Design and Analysis of Experiments, 9 ed.; Montgomery, D.C.; John Wiley & Sons.: United States of America, 2017, p. 230-292.

[24] Arora, D.S.; Gill, P.K. Comparison of two assay procedures for lignin peroxidase. Enzyme Microb Technol 2001, v. 28, pp. 602–605.

[25] Frey, D.D.; Dym, C.L. Validation of design methods: lessons from medicine. Res Eng Design 2006, v. 17, pp. 45–57.

[26] Kim, D.-H.; Kim, Y.-C.; Choi, U.-K. Optimization of Antibacterial Activity of Perilla frutescens var. acuta Leaf against Staphylococcus aureus Using Evolutionary Operation Factorial Design Technique. Int J Mol Sci 2011, v. 12, pp. 2395-2407.

[27] Jaynes, J.; Ding, X.; Xu, H.; Wong, W.K.; Ho, C.-M. Application of fractional factorial designs to study drug combinations. Statistic in Medicine 2013, v. 32, pp. 307-318.

[28] Hikmawati, M.; Nur, R.S.; Andi, D. Acceptability and protein value of snack made of cork fish flour and sweet potato flour for tuberculosis (TB) patients in Public Health Center of Pacerakang Makassar. Enfermeira Clinica 2020, v. 30, pp. 335-339.

[29] Antony, J. Design of Experiments for Engineers and Scientists, 2nd ed.; Elsevier: Scotland, 2014.

[30] Antony, J.; Capon, N. Teaching Experimental Design Techniques to Industrial Engineers. Int. J. Engng Ed 1998, v. 14, pp. 335-343.

[31] Safa, Y.; Bhatti, H.N. Adsorptive removal of direct textile dyes by low cost agricultural waste: Application of factorial design analysis. Chemical Engin J 2011, v. 167, pp. 35-41.

[32] Ali, A.; Ing, A.W.C.; Abdullah, W.R.W.; Hamzah, S.; Azaman, F. Preparation of High-Performance Adsorbent From LowCost Agricultural Waste (Peanut Husk) Using Full Factorial Design: Application to Dye Removal. Biointerface Res App Chem 2020, v. 10, pp. 6619-6628.

[33] Rhouma, M.B.; Kriaa, M.; Nasr, Y.B.; Mellouli, L.; Kammoun, R. A New Endophytic *Fusarium* Oxysporum Gibberellic Acid: Optimization of Production Using Combined Strategies of Experimental Designs and Potency on Tomato Growth under Stress Condition. BioMed Res Int 2020, v. 2020, pp. 1-14.

[34] Yamada, J.T.; Viana, R.S.E.; Santos, R.R.; de Carvalho, C.P.; de Almeida, M.G.D.; de Barros, J.G.M.; Sampaio, N.A.S. Use of factorial design with significant interaction and Tukey's Test in agricultural and environmental experiments.

Revista De Gestão E Secretariado 2023, v. 14, pp. 9815–9828.

[35] El-Naggar, N.E-A.; El-Ewasy, S.M. Bioproduction, characterization, anticancer and antioxidant activities of extracellular melanin pigment produced by newly isolated microbial cell factories Streptomyces glaucescens NEAE-H. Sci Reports 2017, v. 7, pp. 1-19.

[36] Jiménez-Barrera, D.; Chan-Cupul, W.; Fan, Z.; Osuna-Castro, J.A. Fungal co-culture increases ligninolytic enzyme activities: statistical optimization using response surface methodology. Preparative Biochem Biotech 2018, v. 48, pp. 1-12.

[37] Chan Cupul, W.C.; Abarca, G.H.; Carrera, D.M.; Vásquez, R.R. Enhancement of ligninolytic enzyme activities in a Trametes maxima–Paecilomyces carneus co-culture: Key factors revealed after screening using a Plackett–Burman experimental design. Electronic J Biotech 2014, v. 17, pp. 114-121.

[38] Chhaya, U.; Gupte, A. Optimization of media components for laccase production by litter dwelling fungal isolate *Fusarium* incarnatum LD-3. J Basic Microbiol 2010, v. 50, pp. 43-51.

[39] Hariharan, S.; Nambisan, P. Optimization of Lignin Peroxidase, Manganese Peroxidase, and Lac Production from Ganoderma lucidum Under Solid State Fermentation of Pineapple Leaf. BioResources 2013, v. 8, pp. 250-271.

[40. Zanirun, Z.; Abd-Aziz, S.; Ling, F.H.; Hassan, M.A. Optimisation of lignin peroxidase production using locally isolated *Pycnoporus* sp. through factorial design. Biotech 2009, v. 8, pp. 296-305.

[41] Manimekalai, R.; Swaminathan, T. Optimisation of lignin peroxidase production from Phanerochaete chrysosporium using response surface methodology. Bioprocess Engineering 1999, v. 21, pp. 465-468.

[42] Alam, M.D.Z.; Mansor, M.F.; Jalal, K.C.A. Optimization of lignin peroxidase production and stability by *Phanerochaete chrysosporium* using sewage-treatment-plant sludge as substrate in a stirred-tank bioreactor. J Industrial Microbiol Biotech 2009, v. 36, pp. 757-764.Author 1, A.B.; Author 2, C.D. Title of the article. Abbreviated Journal Name Year, Volume, page range.

SPONSORS

This research was funded by the Brazilian research agencies FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, grant number 2004/13910-6; 2010/51992-5; 2016/23685-7 and 2019/17883-9) and CAPES (scholarships code 001).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

499 - AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA TAXONÔMICA PROCARIÓTICA EM UMA ZONA HIPÓXICA COSTEIRA NO LITORAL NORTE CATARINENSE

ÉRICA CAVALLI TREMBULAK[1], ANA LUIZA PORTEZANI BRANDÃO[2], HURIAN GUSTAVO ZANATTA[3], MARIA EDUARDA CASTRO DO NASCIMENTO[4], ELLEN JUNKER[5], MURIEL DEON DO AMARAL[6], GABRIELA SCHOLANTE DELABARY[7], JURANDIR PEREIRA FILHO[8], ANDRÉ OLIVEIRA DE SOUZA LIMA[9]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DE ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [8]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [9]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: erica_trembulak@hotmail.com

Palavras-chave: eDNA, Hipoxia, Metagenoma, Metabarcoding, Genética molecular

INTRODUÇÃO

A ação humana e as mudanças climáticas são capazes de alterar os processos biogeoquímicos dos oceanos, especialmente em estuários e áreas costeiras. A hipóxia é um fenômeno cada vez mais comum nestas regiões, provocando alteração na estrutura e função das comunidades bacterianas já que o oxigênio dissolvido (OD) tem papel fundamental neste processo. O DNA ambiental (eDNA) é uma ferramenta eficaz para entender essas mudanças, especialmente através de técnicas de metagenômica e metataxonomia. Este estudo visa identificar a diversidade bacteriana em amostras de água em uma zona hipóxica na costa de Santa Catarina, utilizando sequenciamento por nanoporo.

METODOLOGIA

Quatro amostras de água foram coletadas em duas estações localizadas na região costeira adjacente à foz do rio Itajaí-Açú em Santa Catarina, na isóbata de 10 metros, em dezembro de 2023. Foram coletadas amostras para avaliação de parâmetros ambientais em duas profundidades (superfície e fundo) com o auxílio de um CTD e uma garrafa de Niskin e armazenada em galões de 5 litros para transporte até o laboratório. Alíquotas de 500mL de cada amostra foram filtradas à vácuo em filtro GF-F de 0,45um e refiltradas em filtro 0,22um, armazenadas em tubo com rosca de 5mL esterilizados e congelados em -20°C. As amostras de água filtrada foram usadas para determinação de nutrientes (Si, PO_4, NH_4, NO_2, NO_3), clorofila-a (métodos colorimétricos clássicos) e coliformes fecais (Colilert). Foi realizada a extração de eDNA dos filtros 0,22um utilizando o kit MagMax Microbiome (Thermo Fisher Scientific), quantificado em Nanoquant (Tecan) e amplificado por PCR pelo gene rRNA 16S completo. Posteriormente, as amostras foram sequenciadas na plataforma MinION (Oxford Nanopore). A estrutura taxonômica da comunidade procariótica foi determinada utilizando a ferramenta BLASTn e o banco de dados NCBI (National Center for Biotechnology Information). A análise estatística foi realizada através do pacote vegan do software R Studio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das amostras analisadas, as duas localizadas no estrato fundo, estavam em uma zona de hipóxia. Nessa, os valores de OD se encontravam abaixo de 3 mg/L, a temperatura abaixo de 21°C e a salinidade em 35%. Já nas amostras de superfície, os valores de OD variaram entre 7,1 e 8,4, temperatura acima de 27°C e salinidade de 28%. Os valores de pH não apresentaram diferença significativa. As concentrações de nutrientes (silício, fosfato, nitrito e nitrato) apresentaram valores maiores na zona hipóxica. Já os valores de clorofila-α apresentaram valores maiores em superfície, assim como a concentração de amônio. A ocorrência dessa zona de baixo OD pode ser explicado tanto pela ocorrência de eutrofização quanto pela diferença de massas de água. Isso porque a área estudada pode ter influência tanto da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), quanto de água doce, já que fica próximo à foz do rio Itajaí-Açú, menos densa, ficando mais na superfície. Ambas as condições são capazes de formar área de estratificação. Em relação aos dados genéticos, foram identificadas 725 espécies de procariotos, classificados em 16 filos diferentes. O filo mais abundante foi o Proteobacteria (71%), este comumente associados ao ambiente marinho, seguido de Bacteroida (20%). Nas amostras em zona hipóxica foram detectadas 472 espécies de procariotos, dos quais 71% pertencentes ao filo Pseudomonadota, 19% ao filo Bacteroidota e 10%

a outros filos. Em nível de ordem, o grupo mais abundante foi o de Pelagibacterales. Resultado já esperado, uma vez que esse grupo é um dos mais abundantes em águas salinas e possui relação positiva com salinidade e negativa com OD. Destas, 338 espécies aparecem exclusivamente em zona hipóxica, dentre estas, bactérias anaeróbicas do filo Cloroflexi. Na zona oxigenada, a ordem mais abundante foi a Rhodobacterales. Isso pode ser explicado devido a sua correlação negativa com a salinidade e positiva com OD. Além disso, Rhodobacterales são colonizadores superficiais de crescimento rápido e bactérias fotossintéticas, contribuindo significativamente para a composição da comunidade bacterioplanctônica como mostrado em outros estudos de comunidades bacterianas em águas marinhas.

CONCLUSÃO

O baixo teor de OD e a salinidade foram capazes de modificar o microbioma no nível de ordem e espécie, porém, não no nível de filo. O eDNA foi útil no diagnóstico dos processos biogeoquímicos que ocorrem na área, servindo como uma ferramenta para identificar impactos ambientais e suas causas. Em áreas costeiras, a ocorrência da zona hipóxica pode ser pontual e passageira, o que justifica a utilização do eDNA na análise e projeção desses processos. A plataforma MinION se mostrou útil para a análise em questão, sendo capaz de sequenciar diferentes espécies de micro-organismos e sua frequência.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC: Edital 12/2020 - Programa de Pesquisa Universal - Termo Outorga: No 2021TR001424

CNPq: Chamada CNPq/MCTI/FNDCT No 18/2021 - Faixa A - Grupos Emergentes - Processo: 405114/2021-4

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

540 - UM OLHAR BIOQUÍMICO SOBRE A BACTÉRIA *Shouchella patagoniensis* E SUAS PROPRIEDADES QUORUM QUENCHING E INIBIÇÃO DE FORMAÇÃO DE BIOFILMES

ANA LUIZA PORTEZANI BRANDÃO[1], MARIA EDUARDA CASTRO DO NASCIMENTO[2], MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DE ITAJAI, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: anabrandao@edu.univali.br

Palavras-chave: Quorum-sensing, quorum-quenching, biotecnologia

INTRODUÇÃO

A atividade de quorum quenching (QQ) de algumas linhagens bacterianas vem sendo estudada em diversas áreas de pesquisa, em especial por sua aplicação na diminuição da virulência de algumas infecções bacterianas e diminuição na formação de biofilme. Nesse âmbito algumas espécies de bactérias possuem uma maior atividade QQ por possuírem genes capazes de realizar a degradação de compostos necessários ao quorum sensing. Este presente trabalho objetivou identificar os genes e compostos presentes na bactéria *Shouchella patagoniensis* capazes de diminuir o potencial de quorum sensing e formação de biofilme de outras bactérias.

METODOLOGIA

O alvo deste trabalho foi o microrganismo *Shouchella patagoniensis*, disponível no acervo do Laboratório de Microbiologia Aplicada da Universidade do Vale de Itajaí. Inoculada através de estrias compostas em placas de Petri contendo meio ágar marinho, e incubada por 48h à 30ºC. Isolou-se duas culturas que foram posteriormente cultivadas em tubos de vidro contendo 5 mL de caldo marinho fortificado com peptona bacteriana, por 48h à 30ºC com agitação, sendo posteriormente medido a densidade óptica de cada cultura. Realizou-se a centrifugação de 8.000RPM por 5 minutos de duas alíquotas de cada tubo de vidro contendo 2mL cada, em microtubos. Retirou-se o sobrenadante e mediu-se o potencial QQ com auxílio do microrganismo indicador *A. fischeri*, através do equipamento LUMIStox, utilizando-se o protocolo Draft Internacional Standard (ISO/TC 147/SC 5), com utilização do método "Freshly prepared bacteria".

Adicionalmente, predições metabólicas foram realizadas com genoma de *Shouchella patagoniensis*, disponível no NCBI (PRJNA350198). Para predição de traços metabólicos foi utilizado o software METABOLIC v.4.0. Também foi realizada anotação de proteínas relacionadas ao quorum sensing utilizando base de dados QSP, através da pipeline QSAP v.1.0. Gráficos foram construídos utilizando linguagem R v.4.2.2 com pacote ggplot.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de ensaio realizado em equipamento LUMIStox, verificou-se que a bactéria *Shouchella patagoniensis* possuiu uma inibição de 88,32% ± 6,62. Esta informação corrobora com a análise de metaboma da bactéria, bem como a análise de genes referentes ao quorum sensing. A bactéria apresentou quatro genes referentes ao quorum sensing sendo eles AI_2-dCACHE-PctA (PctA), AI-2-LsrA-LsrA (LsrA), AI-2-LsrK-LsrK (LsrK) e cdiGMP-DGC-SiaD (SiaD). Dentre eles, SiaD é responsável por regular de maneira positiva a ação de CsrB e consequentemente aumentando a produção de biofilme (Zhang, et al. 2023). LsrA, LsrK e PctA fazem parte do sistema de Aindutor-2 (AI-2), sendo este responsável pela comunicação interbacteriana durante o quorum sensing. Segundo Vijayababu, et al. (2018): "LsrA é uma proteína ligadora de ATP responsável pelo acoplamento de energia no sistema ABC de transporte de quorum sensing", sendo assim, de extrema importância para o mesmo. Já LsrK codifica uma quinase autoindutora-2, e é essencial para a modulação da atividade de QS, estudos indicam que sua desrepressão está correlacionada a catabolismo de AI-2 e QQ (Zhu, et al. 2013). Por outro lado, PctA é responsável pela indução de quimiotaxia e formação de biofilme através da ligação entre AI-2 (Zhang, et al. 2020). Ademais, a bactéria apresentou beta-galactosidase no seu metaboloma, sendo esta comumente associada ao mecanismo QS (Noda, et al. 2024). A presença destes genes indica que a bactéria utilizada possui certa capacidade de formação de biofilme, indicando um possível

mecanismo inibição do quorum sensing de outras espécies através do mecanismo AI-2.

Também foi possível encontrar no metaboloma, enzimas que degradam polissacarídeos, o que pode vir a contribuir para a degradação de outros sistemas autoindutores. Estudos recentes (Oliveira, et al. 2020) identificaram enzimas extracelulares em *Shouchella patagoniensis* que podem ser correlacionadas com o decaimento da formação de biofilmes (processo mediado por QS), tal como DD-peptidases, causando possíveis reduções do conteúdo de D-alanina na parede celular de bactérias Gram-positivas e inibindo o mecanismo de produção (Gross, et al. 2001) por interferirem no ácido teicóico de parede e glicosil hidrolase YngK, uma enzima capaz de hidrolisar glicosídeos de exopolissacarídeos e consequentemente inibir formação de biofilme (Wang, et al. 2023).

CONCLUSÃO

Verificou-se através deste estudo que a bactéria *Shouchella patagoniensis* apresentou potencial de inibição da atividade QS. Através de vários mecanismos foi possível notar que a mesma apresenta uma capacidade de competidora com outras bactérias que se comunicam por QS e consequentemente com bactérias formadoras de biofilme, e seu potencial biotecnológico pode ser explorado para tal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dai, C.; Qu, Y.; Wu, W.; Li, S.; Chen, Z.; Lian, S.; Jing, J.. QSP: an open sequence database for quorum sensing related gene analysis with an automatic annotation pipeline. Water Research, [S.L.], v. 235, p. 119814-119820, maio 2023. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2023.119814.

Noda, M.; Noguchi, S.; Danshiitsoodol, N.; Hara, T.; Sugiyama, M.. Non-pathogenic *Heyndrickxia coagulans* (*Bacillus coagulans*) 29-2E inhibits the virulence of pathogenic *Salmonella typhimurium* by quorum-sensing regulation. Journal Of Bioscience And Bioengineering, [S.L.], p. 1389-1723, mar. 2024. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiosc.2024.03.002.

Olivera, N. L.; Sequeiros, C.; Iglesias, M.; Nievas, M.. Proteomic analysis and optimized production of *Alkalihalobacillus patagoniensis* PAT 05T extracellular proteases. Bioprocess And Biosystems Engineering, [S.L.], v. 44, n. 2, p. 225-234, 4 set. 2020. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s00449-020-02436-z.

Stotani, S.; Gatta, V.; Medda, F.; Padmanaban, M.; Karawajczyk, A.; Tammela, P.; Giordanetto, F.; Tzalis, D.; Collina, S.. A Versatile Strategy for the Synthesis of 4,5-Dihydroxy-2,3-Pentanedione (DPD) and Related Compounds as Potential Modulators of Bacterial Quorum Sensing. Molecules, [S.L.], v. 23, n. 10, p. 2545, 6 out. 2018. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/molecules23102545.

Vijayababu, P.; Samykannu, G.; Antonyraj, C. B.; Thomas, J.; Narayanan, S.; Ahamed, S. I. B.; Piramanayagam, S.. Patulin interference with ATP binding cassette transferring auto inducer −2 in *Salmonella* typhi and biofilm inhibition via quorum sensing. Informatics In Medicine Unlocked, [S.L.], v. 11, p. 9-14, 2018. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.imu.2018.02.001.

Wang, D.; Naqvi, S. T. A.; Lei, F.; Zhang, Z.; Yu, H.; Ma, L. Z.. Glycosyl hydrolase from *Pseudomonas fluorescens* inhibits the biofilm formation of Pseudomonads. Biofilm, [S.L.], v. 6, p. 100155, dez. 2023. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.bioflm.2023.100155.

Zhang, L., Li, S., Liu, X. et al. Sensoriamento do autoindutor-2 por receptores funcionalmente distintos em procariontes. Nat Commun 11, 5371 (2020). https://doi.org/10.1038/s41467-020-19243-5

Zhang, S.; Shu, Y.; Zhang, W.; Xu, Z.; Li, Y.; Li, Song; L., Qiwei; X., Rui; Long, Y.; Liu, J.. Quorum sensing N-acyl homoserine lactones-SdiA enhances the biofilm formation of *E. coli* by regulating sRNA CsrB expression. Heliyon, [S.L.], v. 9, n. 11, p. 21658, nov. 2023. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21658.

Zhou, Z.; Tran, P. Q.; Breister, A. M.; Liu, Y.; Kieft, K.; Cowley, E. S.; Karaoz, U.; Anantharaman, K.. Metabolic: high-throughput profiling of microbial genomes for functional traits, biogeochemistry, and community-scale metabolic networks. Biorxiv, [S.L.], p. 327-345, 8 set. 2019. Cold Spring Harbor Laboratory. http://dx.doi.org/10.1101/761643.

Zhu, J.; Hixon, M. S.; Globisch, D.; Kaufmann, G. F.; Janda, K. D.. Mechanistic Insights into the LsrK Kinase Required for Autoinducer-2 Quorum Sensing Activation. Journal Of The American Chemical Society, [S.L.], v. 135, n. 21, p. 7827-7830, 16 maio 2013. American Chemical Society (ACS). http://dx.doi.org/10.1021/ja4024989.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

546 - DIVERSIDADE DO GÊNERO *Bacillus* NO SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DE SANTOS - SP

ROBERTA ALVES MERGUIZO CHINELLATO[1], BRUNA DEL BUSSO ZAMPIERI[2], JOSÉ AUGUSTO DE SOUZA[3], TATIANE BOCHIO REBELO[4], ANA JULIA FERNANDES CARDOSO DE OLIVEIRA[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - CAMPUS POÇOS DE CALDAS, [3]IBCLP, [4]IBCLP - UNESP, [5]IBCLP - UNESP

Email: roberta.merguizo@unesp.br

Palavras-chave: Microbiologia Ambiental, Identificação Molecular, Bactérias heterotróficas.

INTRODUÇÃO

A biodiversidade encontrada no ecossistema marinho ainda permanece em grande parte inexplorada e subutilizada. A investigação sobre os recursos genéticos da biodiversidade marinha agrega novas informações. As bactérias do gênero Bacillus são anaeróbicas facultativas, com forma de bastonete, e móveis. São Gram-positivas (possuem camada espessa de peptidoglicano em sua parede celular) e produzem endósporos resistentes que garantem a sua sobrevivência em períodos com condições de estresse ambiental. O trabalho teve como objetivo isolar e identificar por técnica de 16S, bactérias heterotróficas presentes no sedimento do estuário de Santos- SP.

METODOLOGIA

Amostras de sedimento foram coletadas, processadas e inoculadas em Ágar Nutriente utilizando a técnica de Spread Plate. Foram selecionadas 20 cepas com características morfológicas distintas para identificação molecular, o DNA extraído foi analisado e quantificado em gel de agarose e em seguida à amplificação do gene. A análise de distância foi feita com base na região 16S rDNA. Cada sequência obtida foi alinhada às sequências semelhantes (selecionadas pela busca no BLASTn da base de dados do NCBI (National Center of Biotechnology Information).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das cepas identificadas 50% são do gênero *Bacillus*, 35% de outros 4 gêneros e 15% não foi possível identificar por problemas na extração do DNA genômico. Das cepas identificadas como do gênero *Bacillus*, foi a identificação de quatro diferentes espécies, sendo estas, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*. A capacidade fisiológica de produção de esporos extremamente resistentes dos *Bacillus*, permite que bactérias deste gênero tenham capacidade de suportar variações das condições ambientais, adaptando-se facilmente a diversos habitats, o que permite que bactérias deste gênero sejam amplamente encontradas em solos, sedimentos e áreas contaminadas.

CONCLUSÃO

Embora estes microrganismos do gênero *Bacillus*, estejam amplamente distribuídos por todo o oceano, eles são encontrados em maior abundância em águas costeiras cronicamente poluídas. Muitas espécies do gênero *Bacillus*, têm importância econômica e ambiental, sendo utilizadas em diversos processos industriais tais como ambientais, como por exemplo: processamento e armazenamento de alimentos, antibióticos, enzimas, vitaminas, produção de biosurfactantes, biorremediação e controle biológico, entre outros.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

568 - PRODUÇÃO DE FICOBILIPROTEÍNAS DE INTERESSE COMERCIAL POR *Spirulina labyrinthiformis*

GUSTAVO AZEVEDO TAVARES ALVIM[1], ALENNE PRINCE JUNQUEIRA DE MORAES[2], ANDRÉ LUIS DE SÁ SALOMÃO[3], CLÁUDIA MARIA LUZ LAPA TEIXEIRA[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

Email: claudiateix@gmail.com

Palavras-chave: Microalgas, Cianobactérias, Arthrospira platensis, Pigmentos

INTRODUÇÃO

Atualmente, há uma crescente demanda por corantes naturais em diversos setores industriais, impulsionada pela preocupação ambiental com a toxicidade dos corantes sintéticos[1]. Os gêneros *Arthrospira* e *Spirulina* referem-se ao grupo das cianobactérias, microalgas procarióticas filamentosas. A *Arthrospira platensis* é uma das espécies mais utilizadas comercialmente, sendo amplamente empregada como suplemento alimentar devido ao seu elevado teor de proteínas, aminoácidos essenciais, vitaminas e ácidos graxos[2]. No entanto, sobre a espécie *Spirulina labyrinthiformis*, coletada no Brasil, há poucas informações biotecnológicas disponíveis. Assim, este estudo teve como objetivo a investigação do potencial dessa espécie, quanto ao seu teor de ficobiliproteínas de interesse comercial.

METODOLOGIA

Os cultivos de *Arthrospira platensis* e de *Spirulina labyrinthiformis* foram realizados em erlenmeyers de 500 mL contendo 300 mL de suspensão celular em meio Zarrouk modificado (George, 1976) [3]. As suspensões celulares foram mantidas em mesa agitadora sob 150 rpm e sob intensidade luminosa de 200µmol.m^{-2}.s^{-1} à 25 ± 2°C. Após 7 dias, os cultivos foram encerrados e as culturas foram filtradas. A biomassa coletada foi congelada e liofilizada para as análises posteriores.

A extração de ficocianina foi realizada em triplicata através da técnica de congelamento e descongelamento (C/D), utilizando-se 10 mg de biomassa seca e 5 mL de água destilada. Foram conduzidos 3 ciclos de C/D; após cada ciclo, os tubos foram centrifugados por 15 min a 10°C e 3500 rpm. Em seguida, foram retiradas alíquotas para leitura em espectrofotômetro (Genesys, modelo UV-Vis) de 270 a 750 nm. Os teores e as purezas das ficobiliproteínas foram calculadas de acordo com as equações de Bennet &Bogorad (1973) [4].

Os resultados foram avaliados utilizando o software 7.0 (StatSoft®). Quando as premissas de normalidade não foram atendidas, foram aplicados o Teste de Kruskal-Wallis e o Teste de Dunn, num nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ficobiliproteínas são pigmentos de natureza proteica que desempenham um papel fundamental na fotossíntese. De modo geral, são classificadas em três grandes grupos: Ficocianina (FC), Ficoeritrina (FCE) e Aloficocianina (AFC) [5]. Além de sua função na fotossíntese, esses pigmentos têm várias aplicações biotecnológicas, como ingredientes nutricionais, corantes em alimentos e cosméticos, marcadores de fluorescência, e apresentam propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes [6].

Os resultados para a *S. labyrinthiformis* indicaram, no primeiro ciclo, uma recuperação de FC de 188,48 ± 4,30mg.g^{-1}. Para a AFC e FCE, as concentrações foram de 48,60 ± 2,63 mg.g^{-1} e 17,10 ± 1,26mg.g^{-1}, respectivamente. No segundo ciclo, a concentração recuperada de FC foi de 198,24 ± 2,50 mg.g^{-1}. Para AFC e FCE, as concentrações foram de 49,42 ± 0,78 mg.g^{-1}e 17,70 ± 0,64 mg.g^{-1}, respectivamente. No último ciclo, as concentrações de FC foram de 200,25± 2,22 mg.g^{-1}. Para AFC e FCE, foram obtidos os teores de 42,49 ± 3,85mg.g^{-1}e 14,34 ± 0,87mg.g^{-1}. Nos três ciclos, a média da pureza obtida da FC foi de 0,66 ± 0,01.

Para a *Arthrospira platensis*, no primeiro ciclo, foi obtido um teor de FC de 64,73 ± 14,65 mg.g^{-1}. Quanto à AFC e FCE, as concentrações foram de 33,93 ± 8,29 mg.g^{-1} e 6,99 ± 2,20 mg.g^{-1}, respectivamente. No segundo ciclo, os teores de FC, AFC e FCE obtidos foram de 157,63 ± 7,82 mg.g^{-1}, 79,53 ± 3,21 e 17,94 ± 1,26, respectivamente. No terceiro ciclo, as concentrações de FC, AFC e FCE na biomassa foram de 162,11 ± 5,32, 79,88 ± 1,10 mg.g^{-1} e18,69

± 0,86 $mg.g^{-1}$, respectivamente. A pureza média de FC, considerando os três ciclos, foi de 0,51 ± 0,03.

Em relação aos ciclos de C/D, as análises evidenciaram que não houve diferença significativa para a recuperação das ficobiliproteínas de *S. labyrinthiformis* entre os três ciclos de C/D. Isso indica que apenas um ciclo seria necessário para a máxima obtenção de tais pigmentos. Por outro lado, para a *A. platensis*, foi observada uma maior recuperação de ficobiliproteínas no segundo ciclo, e não houve diferença significativa entre os resultados do segundo e terceiro ciclo. Portanto, seriam necessários dois ciclos de C/D para a máxima recuperação de pigmentos dessa espécie.

Entre as espécies, pelo método de extração utilizado, foi obtida maior recuperação de FC pela espécie *S. labyrinthiformis* e maior recuperação de AFC pela *A. platensis*.

CONCLUSÃO

Nas condições de cultivo e com o método de extração de ficobiliproteínas aplicados no presente estudo, a *S. labyrinthiformis* apresentou concentrações mais elevadas e maior pureza de FC e FCE já no primeiro ciclo de C/D em comparação com a *A. platensis*. Esses dados evidenciam o grande potencial de *S. labyrinthiformis*para a produção de ingredientes nutricionais, corantes e produtos de cuidados pessoais com benefícios adicionais à saúde. Em suma, os resultados sugerem que a espécie possui um potencial biotecnológico promissor, e investigações futuras podem ampliar nosso entendimento sobre a produção desses pigmentos e suas aplicações práticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Yusuf, M. (2019). Synthetic dyes: a threat to the environment and water ecosystem. Textiles and clothing, 11-26.

[2] Chang, M., & Liu, K. (2024). *Arthrospira platensis* as future food: a review on functional ingredients, bioactivities and application in the food industry. InternationalJournal of Food Science & Technology, 59(3), 1197-1212.

[3] George, E. A. (1976). Culture centre of algae and protozoa: list of strains 1976. 3. ed. [s.l.] Institute of Terrestrial Ecology, 1976.

[4] Bennett, A., & Bogorad, L. (1973). Complementary chromatic adaptation in a filamentous blue-green alga. The Journal of cellbiology, 58(2), 419-435.

[5] Pagels, F., Guedes, A. C., Amaro, H. M., Kijjoa, A., & Vasconcelos, V. (2019). Phycobiliproteins from cyanobacteria: Chemistry and biotechnological applications. Biotechnology Advances, 37(3), 422-443.

[6] Kovaleski, G., Kholany, M., Dias, L. M., Correia, S. F., Ferreira, R. A., Coutinho, J. A., & Ventura, S. P. (2022). Extraction and purification of phycobiliproteins from algae and their applications. Frontiers in Chemistry, 10, 1065355.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) (E-26/200.269/2021; E-26/201.396/2022), do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

637 - CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DO CAVALO-MARINHO *Hippocampus reidi* DE DUAS POPULAÇÕES BRASILEIRAS COM O USO DE MARCADORES ISSR

ENDREL LUIS PEREIRA MONTEIRO[1], RAFAEL SANTOS ROCHA[2], RODRIGO MAGGIONI[3]

[1]INSITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: maggioni@ufc.br

Palavras-chave: Conservação, Espécie-bandeira

INTRODUÇÃO

Os cavalos-marinhos possuem vasta ocorrência no litoral brasileiro, sendo *Hippocampus reidi* a espécie mais abundante. Além de predadores intermediários, as suas características carismáticas promovem a conservação do ecossistema onde vivem. Entretanto, a exploração do estoque e a destruição de habitats, acentuadas pela pouca produção de juvenis e ocorrência de monogamia, dificultam a manutenção das populações naturais. Dessa forma, pela eficiência dos marcadores moleculares em investigar características importantes para a resistência de populações aos impactos ambientais, foram utilizados os marcadores Inter Simple Sequence Repeats (ISSR) com o objetivo de realizar a caracterização genética preliminar de *H. reidi* proveniente de duas populações.

METODOLOGIA

Foram utilizadas amostras do Ceará e de Santa Catarina. No Ceará, foi coletado um fragmento de tecido da nadadeira dorsal de organismos da população presente na Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário do Rio Pacoti, enquanto que as de Santa Catarina foram cedidas, provenientes de coleta prévia na Praia do Pântano do Sul. A partir das amostras foi extraído DNA, pelo método de Sambrook et al. (1989) com modificações, para amplificação por Reação em Cadeia Polimerase (PCR) com 4 primers ISSR, selecionados de acordo com Montes et al. (2018). Com o resultado da PCR foi elaborada uma matriz de presença-ausência para a análise dos loci polimórficos e para a construção de uma árvore de similaridade pelo método NJ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foi utilizado o material coletado de 20 amostras de *H. reidi* para os procedimentos de extração e quantificação de DNA e PCR, sendo 13 provenientes do Estuário do Rio Pacoti (Ceará) e 7 da Praia do Pântano do Sul (Santa Catarina). Foi possível observar 36 bandas amplificadas e foram utilizados apenas as amostras que apresentaram pelo menos 1 banda para algum dos primers utilizados. Dessa forma, as análises ocorreram com 11 amostras do Ceará e 6 de Santa Catarina. Dos loci amplificados, 15 foram polimórficos para as amostras do Ceará e 27 para Santa Catarina. A partir das médias de dissimilaridade foi possível observar que as amostras da população do Ceará são próximas geneticamente, quando comparadas às amostras da população de Santa Catarina. A dinâmica distinta dos dois ambientes em que as amostras foram coletadas também devem influenciar a erosão genética ou o aumento de diversidade, mesmo assim, ainda há o risco da relação entre a baixa diversidade genética e a deficiência de dados acerca da possível pesca desordenada, visto que o Ceará está entre os principais estados exportadores de peixes ornamentais do Brasil e as estatísticas pesqueiras atuais se baseiam em modelos de imputação de dados e estimativas de médias históricas defasadas há mais de uma década. Ademais, a população do Estuário do Rio Pacoti já apresentou queda entre 2008 e 2018, porém, atualmente (Valentim et al., 2023) apresenta indícios de menos perturbação antrópica, já que foi apontada a ocorrência de maior comprimento corporal dos indivíduos e temporada reprodutiva duradoura. Para Santa Catarina, ao considerar que a região apresenta dados de predominância da pesca artesanal, de tentativas de cultivo e que o aumento de presença antropogênica é pontual, é possível que a pressão sobre a população natural da praia seja baixa, visto que o esforço de pesca diminui, além da menor captura de indivíduos e degradação do habitat, o que pode explicar a maior diferenciação genética nas amostras dessa população. Além disso, a distância inter foi maior que a intrapopulacional, característica já é observada em trabalhos com cavalo-marinho, mas contrária a outros grupos de peixes como tilápia e tainha, e na árvore gerada as amostras se organizaram em dois ramos maiores. Isto pode ser explicado pelas suas características

comportamentais peculiares, como monogamia e baixa dispersão.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os primers do marcador ISSR foram úteis na análise de loci polimórficos para as duas populações. A partir da análise, foi observado que os organismos coletados no Estuário do Rio Pacoti (CE) têm menor diversidade genética quando comparados aos da Praia do Pântano do Sul (SC), além do valor de diferenciação, que é ainda maior entre as populações. Os resultados preliminares alcançados podem servir de base para estudos mais abrangentes acerca da ecologia e genética dos cavalos-marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Montes, M. A.; Cardoso, M. L. V.; Neves, C. H. C. B.; Garcia, A. C. L.; da Silva, J. C.; Silveira, R. B. Genetic diversity and populational structure of the seahorse *Hippocampus reidi* (Syngnathidae) in north-eastern Brazil: A conservationist approach. Aquatic Conservation. 28 (5), 1114-1122, out. 2018. DOI: https://doi.org/10.1002/aqc.2919

Sambrook, J.; Fritsch, E. R.; Maniatis, T. Molecular Cloning: A Laboratory Manual (2nd ed.). Cold Spring Harbor, NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press. 1989.

Valentim, G. A.; Pinto, L. M.; Gurgel-Lourenço, R. C.; Rodrigues-Filho, C. A. S.; Sánchez-Botero, J. I. Population structure of the seahorse *Hippocampus reidi* (Syngnathiformes: Syngnathidae) in a Brazilian semi-arid estuary. Neotropical Ichthyology, 21 (4), e230004, ISSN 1982-0224, dez. 2023.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

640 - GOLFINHOS INFECTADOS, SAÚDE COMPROMETIDA E PESCA ACIDENTAL

EZEQUIEL ALE[1], ANDREI MANOEL BRUM FEBRONIO[2], MARIO ROBERTO CASTRO MEIRA FILHO[3], CAMILA DOMIT[4]

[1]CENTROS DE ESTUDOS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: alezequiel@gmail.com

Palavras-chave: Conservação, Saúde única, mamíferos marinhos

INTRODUÇÃO

Impactos antrópicos afetam a saúde de cetáceos no litoral paranaense, sul do Brasil (Domiciano et al., 2016; de Oliveira-Ferreira et al., 2021; Vidal et al., 2020). A imunossupressão é um dos efeitos negativos desses impactos, favorecendo o surgimento de doenças oportunistas (Koch et al., 2018). O golfinho *Tursiops truncatus* é um dos cetáceos afetados e, além de sofrer impactos antrópicos diretos, é frequentemente infectado por parasitas que provocam perfurações no osso pterigoide (Van Bressem et al., 2007). Sendo assim, analisamos nematoides extraídos de um *T. truncatus* encalhado no Paraná visando identificar este parasita e contribuir com futuros estudos epidemiológicos.

METODOLOGIA

Analisamos nematoides isolados de seios nasais de um golfinho nariz de garrafa (*Tursiops truncatus*) encalhado morto no litoral do estado de Paraná (Brasil). Estes endoparasitas foram identificados sob microscópio ótico até o menor nível taxonômico possível (gênero) utilizando as chaves taxonômicas de Lambertsen (1985) e Anderson et al. (2009). Também foram conduzidas extrações de DNA que, uma vez quantificadas, foram submetidas a PCR para amplificar um segmento do íntron ITS2 (Febronio et al., 2021). As sequências obtidas após sequenciamento Sanger por uma empresa comercial foram alinhadas com outras 38 de espécies de Crassicauda depositadas no GenBank. Para isto, utilizamos a ferramenta ClustalW Multiple Alignment (Thompson et al., 1994) do programa Bioedit (Hall, 1999) e sequências repetidas foram eliminadas da matriz resultante. As espécies *Habronema microstoma* e *H. muscae* foram utilizadas como grupo externo na análise filogenética do ITS2, aplicando o método de inferência bayesiana no programa MrBayes 3.2.7a (Ronquist et al., 2012). A árvore de consenso foi editada utilizando o programa FigTree 1.4.4 (Rambaut, 2010). Informações complementares dos exames realizados no indivíduo encalhado foram obtidas da base de dados do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os endoparasitas analisados são morfologicamente compatíveis com o gênero *Crassicauda*. Coincidentemente, observamos 90 a 100% de identidade entre o segmento de ITS2 amplificado e sequências de espécies de *Crassicauda* depositadas no GenBank. A análise filogenética gerou um clado contendo nossa amostra e outras de *C. grampicola* (0,97 PP) isolados por Marcer et al. (2019) de *G. griseus*. Esta identificação coincide com análises morfológicas de *C. grampicola* provocando a mesma infecção em golfinhos *Grampus griseus* encalhados no Mar Mediterrâneo e o Oceano Pacífico (Stroud & Roffe, 1979; Araki et al., 1994; Zucca et al., 2005; Lehnert et al., 2019). Não encontramos registros de *C. grampicola* provocando este quadro clínico em outros cetáceos. Entretanto, lesões perfurantes dos seios pterigoides, como as achadas em nossa amostra e em *G. griseus*, foram descritas em outros encalhes de odontocetos (Van Bressem et al., 2007; Domiciano et al., 2016; Domit et al., 2018). Neste contexto, aumentar a amostra e elucidar se os nematoides *Crassicauda* sp. nessas ocorrências correspondem a *C. grampicola* ou uma espécie relacionada será parte dos próximos passos deste estudo.

O exame dos órgãos respiratórios evidecenciaram causa de morte por afogamento e na pele havia lesões compatíveis com marcas de redes de emalhar. No entanto, a intensa parasitose nos seios pterigoides é condizente com um quadro crônico de debilidade, o que poderia contribuir com a susceptibilidade do animal ao emalhamento. A literatura propõe que nematoides *Crassicauda* podem incrementar a taxa de mortalidade em

populações de golfinhos (Raga, 1997; Van Bressem et al., 2004; Balbuena & Simpkin, 2014). Além disso, Zucca et al. (2005) relataram que *G. griseus* encalhados devido à infecção com *C. grampicola* apresentavam intoxicação por mercúrio, discutindo a imunossupressão como causa da infecção pelo nematoide. É interessante notar que a bioacumulação deste metal deixaria alguns odontocetos suscetíveis à contaminação antropogênica por mercúrio (Bisi et al., 2012; Kehrig et al., 2013; Kershaw & Hall, 2019; Trevizani et al., 2021).

Deste modo, a combinação entre a pesca acidental, principal causa de óbito em diversas espécies de cetáceos encalhados (Cuvertoret-Sanz et al., 2020), e a degradação do ambiente marinho por outras atividades antrópicas (Van Bressem et al., 2009; Soares et al., 2022), precisa ser monitorada para minimizar seu efeito negativo na saúde do ecossistema marinho. Neste sentido, identificar patógenos é fundamental para entender a epidemiologia de doenças de espécies sentinela e elucidar a relação entre sua prevalência e os impactos antrópicos no ambiente marinho.

CONCLUSÃO

A cassicaudiase detectada nos seios pterigoides de *T. truncatus* foi provocada por nematoides filogeneticamente relacionados com *C. grampicola*. Nosso trabalho descreve pela primeira vez para *T. truncatus* a presença de um endoparasita filogeneticamente relacionado com uma espécie descrita como causante de encalhe em *G. griseus*. Estudos morfológicos e moleculares com mais amostras são necessários para determinar se estamos perante uma nova espécie *Crassicauda* aff. *grampicola* ou um complexo de espécies crípticas provocando o mesmo quadro clínico em diferentes espécies de cetáceos. Estes estudos devem considerar a causa de morte dos animais e fatores de imunossupressão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, R. C., Chabaud, A. G., & Willmott, S (Eds.). (2009). Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume. Cabi.

ARAKI, J., MACHIDA, M., & KURAMOCHI, T. (1994). Three Species of *Crassicauda* (Nematoda, Spirurida) from Cetaceans in Japanese and Adjacent Waters. Bull. Natn. Sci. Mus., 20(2), 59–65.

Balbuena, J., & Simpkin, A. (2014). Role of *Crassicauda* sp. in natural mortality of pantropical spotted dolphins *Stenella attenuata*: a reassessment. Diseases of Aquatic Organisms, 108(1), 83–89. https://doi.org/10.3354/dao02694

Bisi, T. L., Lepoint, G., Azevedo, A. de F., Dorneles, P. R., Flach, L., Das, K., Malm, O., & Lailson-Brito, J. (2012). Trophic relationships and mercury biomagnification in Brazilian tropical coastal food webs. Ecological Indicators, 18, 291–302. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.11.015

Cuvertoret-Sanz, M., López-Figueroa, C., O'Byrne, A., Canturri, A., Martí-Garcia, B., Pintado, E., Pérez, L., Ganges, L., Cobos, A., Abarca, M., Raga, J., Van Bressem, M., & Domingo, M. (2020). Causes of cetacean stranding and death on the Catalonian coast (western Mediterranean Sea), 2012-2019. Diseases of Aquatic Organisms, 142, 239–253. https://doi.org/10.3354/dao03550

de Oliveira-Ferreira, N., Carvalho, R. R., Santos-Neto, E. B., Manhães, B. M. R., Guari, E. B., Domit, C., Secchi, E. R., Botta, S., Cunha, H. A., Azevedo, A. F., Bisi, T. L., & Lailson-Brito, J. (2021). Long-Term Consequences of High Polychlorinated Biphenyl Exposure: Projected Decline of Delphinid Populations in a Hotspot for Chemical Pollution. Environmental Science & Technology, 55(22), 15149–15161. https://doi.org/10.1021/acs.est.1c03837

Febronio, A. M. B., Boos, G. S., Batista, R. L. G., Amorim, D. B., Guimarães, J. P., Bianchi, M. V., Mariani, D. B., Koproski, L., Mari, C., Parente, Jociery. E. V., Sonne, L., Werneck, M. R., Marques, S. M. T., Driemeier, D., Kolesnikovas, C. K. M., Groch, K. R., Sobotyk, C., Verocai, G. G., Groch, K. R., & Díaz-Delgado, J. (2021). Crassicaudiasis in three geographically and chronologically distant Cuvier's beaked whales (*Ziphius cavirostris*) stranded off Brazil. International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife, 16, 262–269. https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2021.10.010

Hall, T. A. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. Nucleic Acids Symposium Series, 41(41), 95–98.

Kehrig, H. A., Seixas, T. G., Malm, O., Di Beneditto, A. P. M., & Rezende, C. E. (2013). Mercury and selenium biomagnification in a Brazilian coastal food web using nitrogen stable isotope analysis: A case study in an area under the influence of the Paraiba do Sul River plume. Marine Pollution Bulletin, 75(1–2), 283–290. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.06.046

Kershaw, J. L., & Hall, A. J. (2019). Mercury in cetaceans: Exposure, bioaccumulation and toxicity. Science of The Total Environment, 694, 133683. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133683

Koch, M. S., da Silva, V. de P., Bracarense, A. P. F. R. L., & Domit, C. (2018). Environmental aspects and diseases related to immunosuppression in cetaceans: a concise review. Semina: Ciências Agrárias, 39(6), 2897–2918.

Lambertsen, R. H. (1985). Taxonomy and distribution of a *Crassicauda* species (Nematoda: Spirurida) infecting the kidney of the common fin whale (Balaenoptera physalus Linne, 1758). The Journal of Parasitology, 485–488.

Lehnert, K., Poulin, R., & Presswell, B. (2019). Checklist of marine mammal parasites in New Zealand and Australian waters. Journal of Helminthology, 93(6), 649–676. https://doi.org/10.1017/S0022149X19000361

Rambaut, A. (2009). FigTree. Tree figure drawing tool. http://tree. bio. ed. ac. uk/software/figtree/.

Ronquist, F., Teslenko, M., van der Mark, P., Ayres, D. L., Darling, A., Höhna, S., Larget, B., Liu, L., Suchard, M. A., & Huelsenbeck, J. P. (2012). MrBayes 3.2: Efficient Bayesian Phylogenetic Inference and Model Choice Across a Large Model Space. Systematic Biology, 61(3), 539–542. https://doi.org/10.1093/sysbio/sys029

Soares, E. D., Cantor, M., Bracarense, A. P. F. R. L., Groch, K. R., & Domit, C. (2022). Health conditions of Guiana dolphins facing cumulative anthropogenic impacts. Mammalian Biology, 102(4), 1589–1604. https://doi.org/10.1007/s42991-022-00299-3

Stroud, R. K., & Roffe, T. J. (1979). Causes of death in marine mammals stranded along the Oregon coast. Journal of Wildlife Diseases, 15(1), 91–97.

Thompson, J. D., Higgins, D. G., & Gibson, T. J. (1994). CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. Nucleic Acids Research, 22(22), 4673–4680. https://doi.org/10.1093/nar/22.22.4673

Trevizani, T. H., Figueira, R. C. L., Santos, M. C. de O., & Domit, C. (2021). Mercury in trophic webs of estuaries in the southwest Atlantic Ocean. Marine Pollution Bulletin, 167, 112370. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112370

Van Bressem, M., Raga, A., Di Guardo, G., Jepson, P., Duignan, P., Siebert, U., Barrett, T., Santos, Mc., Moreno, I., Siciliano, S., Aguilar, A., & Van Waerebeek, K. (2009). Emerging infectious diseases in cetaceans worldwide and the possible role of environmental stressors. Diseases of Aquatic Organisms, 86, 143–157. https://doi.org/10.3354/dao02101

Van Bressem, M.-F., Reyes, J. C., Félix, F., Echegaray, M., Siciliano, S., Di Beneditto, A. P., Flach, L., Viddi, F., Avila, I. C., & Herrera, J. C. (2007). A preliminary overview of skin and skeletal diseases and traumata in small cetaceans from South American waters. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 7–42.

Van Bressem, M.-F., Van Waerebeek, K., Montes, D., Kennedy, S., Reyes, J., García-Godos, I., Ontón, K., & Alfaro-Shigueto, J. (2004). Diseases and lesions in the long-beaked common dolphin (*Delphinus capensis*) from the Southeast Pacific. Scientific Committee Document**,** International Whaling Commission., SC/56/SM3.

Vidal, L. G., Vannuci-Silva, M., Alonso, M. B., Feo, M. L., Corcellas, C., Bisi, T. L., Flach, L., Fragoso, A. B. L., Lima Silva, F. J., Carvalho, V. L., de Meirelles, A. C. O., Domit, C., Barbosa, L. A., Cremer, M. J., Azevedo, A. F., Torres, J. P. M., Malm, O., Lailson-Brito, J., & Eljarrat, E. (2020). Pyrethroid insecticides along the Southwestern Atlantic coast: Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) as a bioindicator. Science of The Total Environment, 728, 138749. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138749

Zucca, P., Di Guardo, G., Francese, M., Scaravelli, D., Genov, T., & Mazzatenta, A. (2005). Causes of Stranding in Four Risso's Dolphins (*Grampus griseus*) Found Beached Along the North Adriatic Sea Coast. Veterinary Research Communications, 29(S2), 261–264. https://doi.org/10.1007/s11259-005-0057-6

FONTE FINANCIADORA

Esta pesquisa foi financiada pelo Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação (PROMAR), assim como é esta a fonte de concessão da bolsa de Pós-Doutorado de E.A. O animal avaliado foi registrado por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da Universidade Federal do Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Oral

Biotecnologia e Genética Marinha

729 - GENÔMICA DA PAISAGEM MARINHA DO TUBARÃO MAKO (*Isurus oxyrinchus*) NOS OCEANOS ATLÂNTICO E ÍNDICO

ISABELLE NAKAIMA[1], FERNANDO MENDONÇA[2], DIOGO HASHIMOTO[3], FAUSTO FORESTI[4], RUI COELHO[5], RODRIGO RODRIGUES DOMINGUES[6]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO CAMPUS BAIXADA SANTISTA, 144, RUA DR. CARVALHO DE MENDONÇA, SANTOS, 11070-100, BRAZIL, [3]CENTRO DE AQUICULTURA DA UNESP, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA VIA DE ACESSO PROF. PAULO DONATO CASTELLANE, S/N, JABOTICABAL, SÃO PAULO 14884-900, BRAZIL, [4]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA BOTUCATU, SÃO PAULO 18618-689, BRAZIL, [5] INSTITUTO PORTUGUÊS DO MAR E DA ATMOSFERA AV. 5 OUTUBRO, 8700-305 OLHÃO, PORTUGAL, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, IOUSP

Email: bellenakaima@usp.br

Palavras-chave: Fluxo gênico, genética de populações, conservação marinha, SNPs, barreiras biogeográficas.

INTRODUÇÃO

O tubarão mako (*Isurus oxyrinchus*) é uma espécie oceânica, altamente migratória, presente nas águas tropicais e temperadas de todos os oceanos (Ebert et al. 2021). Como predador de topo, é crucial para a manutenção da saúde dos ecossistemas marinhos e estoques pesqueiros. Atualmente, está classificada pela IUCN como "Risco de Extinção", devido à pressão pesqueira (Pacoureau et al., 2021). Desta forma, estimar o número de suas populações é vital para estratégias de conservação. Este estudo investiga a estruturação populacional e os fatores que atuam na quebra de fluxo gênico do tubarão mako nos oceanos Atlântico e Índico.

METODOLOGIA

Um total de 235 amostras de tubarão mako foram coletadas nos oceanos Atlântico e Índico entre 2015 e 2017. As amostras foram sequenciadas e genotipadas para isolar SNPs do DNA e RNA. A preparação das bibliotecas de ddRADseq e RNAseq e a bioinformática para descoberta de SNPs foram descritas em por Domingues et al. (2020, 2022). A identificação de loci outliers foram realizadas baseadas em técnicas testes multivariados, bayesianos e testes de FST.

A estrutura populacional foi analisada pelo índice de fixação FST e por abordagens multivariadas e bayesianas (PCA, DAPC e admixture - Weir & Cockerham, 1984; Jombart et al., 2010). Já, a diversidade genética dos loci foi caracterizada pela heterozigosidade observada, esperada, riqueza alélica e coeficiente de endogamia.

Para identificar influências oceanográficas e geográficas no fluxo gênico, foram analisadas 11 variáveis ambientais, selecionando aquelas com coeficiente de correlação $|r| < 0,7$. Além disso, coordenadas cartesianas e estimativas do caminho mais curto por água foram usadas para modelar relações espaciais. Mapas de autovetores de Moran baseados em distância (dbMEMs) foram utilizados para capturar autocorrelação espacial, com variáveis dbMEM estimadas usando distâncias euclidianas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 235 amostras são originárias de diversos pontos de coleta ao longo dos oceanos Atlântico e Índico. Estas foram agrupadas em 7 regiões amostrais: Brasil (BRZ, n = 3 para RNAseq e n = 14 para ddRADseq); Cabo Verde (CV, n = 13 para RNAseq e n = 16 para ddRADseq); Leste do Oceano Atlântico (EAO, n = 11 para RNAseq e n = 15 para ddRADseq); Oceano Índico (IO, n = 30 para RNAseq e n = 34 para ddRADseq), Portugal (PT, n = 1 para RNAseq e n = 6 para ddRADseq); África do Sul (SAF, n = 13 para RNAseq e n = 15 para ddRADseq); e por fim, Oceano Atlântico Sul (SAO, n =26 para RNAseq e n = 33 para ddRADseq).

As bibliotecas RNAseq e ddRADseq resultaram em 1.206 SNPs e 401 SNPs, respectivamente. Após controle de qualidade e filtragem de SNP, 121 amostras e 555 SNPs foram mantidos no RNAseq, enquanto 136 amostras e 216 SNPs restaram da biblioteca ddRADseq. A detecção de SNPs outliers usando as três abordagens, permitiram a identificação de 8 SNPs outliers do RNAseq e zero do ddRADseq. Posteriormente, a análise de estruturação populacional foi testada nos 547 SNPs neutros de RNAseq e 216 de ddRADseq e a hipótese nula de panmixia foi rejeitada para ambos marcadores com base no índice FST par-a-par. As análises multivariada e bayesiana indicaram dois clusters distintos para RNAseq e ddRADseq,

sugerindo a existência de duas populações diferentes. Para RNAseq os indivíduos de PTG, EAO, CV, BRZ estavam agrupados em um cluster, indicando uma população, enquanto SAO, SAF e IO, formavam outro cluster, formando a segunda população. Para ddRADseq, os mesmos agrupamentos foram identificados, porém com mais proximidade, indicando maior nível de fluxo gênico entre eles.

As variáveis oceanográficas selecionadas para estudar as suas possíveis influências no fluxo gênico foram: salinidade (ups), correntes superficiais (m/s), oxigênio dissolvido (mol/m³), produtividade primária (mol/m³/dia) e temperatura (°C). Não foi encontrada correlação entre essas variáveis e a frequência alélica do tubarão mako. Entretanto, a análise de estrutura espacial utilizando as modelagens de relações espaciais e mapas de dbMEMs mostrou uma correlação significativa entre a frequência alélica e os dbMEMs, indicando que a distância geográfica é a principal variável que contribui para a diferenciação genética entre as populações.

CONCLUSÃO

Após rejeitar a hipótese nula de panmixia, identificamos pelo menos duas populações distintas de tubarão mako nos oceanos Atlântico e Índico. A estruturação populacional é influenciada principalmente por fatores geográficos, sem correlação significativa com variáveis oceanográficas. A identificação dessas populações distintas tem importantes implicações para a conservação e manejo da espécie. Estratégias de conservação devem considerar essas populações separadamente para garantir a eficácia das medidas de proteção e a sustentabilidade dos estoques pesqueiros. Isso assegura a preservação da abundância populacional e seu potencial evolutivo, essencial para a gestão futura do tubarão mako.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Domingues, R. R., et al. "Comparative eye and liver differentially expressed genes reveal monochromatic vision and cancer resistance in the shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*)." Genomics 112.6 (2020): 4817-4826.

Domingues, R. R., et al. "Gene-associated markers as a genomic and transcriptomic resource for a highly migratory and apex predator shark (*Isurus oxyrinchus*)." Marine Biology 169.9 (2022): 109.

Ebert, David A., Fowler, S. and Fowler, S. L.. An Illustrated Pocket Guide to the Sharks of the World. Princeton University Press, 2014.

Foll, M., and Gaggiotti, O.. "A genome-scan method to identify selected loci appropriate for both dominant and codominant markers: a Bayesian perspective." Genetics 180.2 (2008): 977-993.

Jombart, T., Devillard, S,, and Balloux, F.. "Discriminant analysis of principal components: a new method for the analysis of genetically structured populations." BMC Genetics 11 (2010): 94.

Luu, K,, Bazin, E., and Blum, M. G. B.. "pcadapt: an R package to perform genome scans for selection based on principal component analysis." Molecular Ecology Resources 17.1 (2017): 67-77.

Pacoureau, N., et al. "Half a century of global decline in oceanic sharks and rays." Nature 589.7843 (2021): 567-571.

Weir, B. S., and Cockerham, C. C.. "Estimating F-statistics for the analysis of population structure." Evolution 38.6 (1984): 1358-1370.

Whitlock, M. C., and Lotterhos, K. E.. "Reliable detection of loci responsible for local adaptation: inference of a null model through trimming the distribution of FST." The American Naturalist 186.S1 (2015): S24-S36.

FONTE FINANCIADORA

FAPESP (#2014/19740-7) e CAPES/PROEX (88887.847038/2023-00).

Oral

Biotecnologia e Genética Marinha

755 - AVALIAÇÃO DA ESTRUTURAÇÃO E VARIABILIDADE GENÉTICA DA RAIA MANTEIGA (*Dasyatis hypostigma*) NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL ATRAVÉS DA REGIÃO D-LOOP

RAQUEL VIRGINIA MARQUEZ[1], MARIA CRISTINA FLORES DA SILVA[2], GIULIA TERLECKI LOPES[3], LUCIANO GOMES FISCHER[4], DANIELLE DA SILVEIRA MONTEIRO[5], LUIZ FELIPE CESTARI DUMONT[6], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]LABORATORIO DE ECOLOGIA MOLECULAR MARINHA, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [3]LABORATORIO DE DINÂMICA POPULACIONAL PESQUEIRA, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [4]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [5]LABORATÓRIO DE ESTUDOS PARA A PESCA RESPONSÁVEL, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: rvmarquez94@gmail.com

Palavras-chave: Endêmica, Espécie Ameaçada, Variabilidade Genética, Região D-loop

INTRODUÇÃO

A sobrepesca é a principal ameaça para as populações de elasmobrânquios (Stevens et al. 2000; Dulvy et al. 2021). Raias endêmicas demersais, como *Dasyatis hypostigma* são particularmente vulneráveis à risco de extinção devido à sua biologia e distribuição restrita (Stevens et al. 2005). Regionalmente a espécie é avaliada como data deficiente (DD), no entanto, é classificada como ameaçada (ED) pela IUCN (Pollom et al. 2020). Este estudo visa avaliar a diversidade genética e a estrutura populacional da espécie no Sudeste e Sul do Brasil, usando a Região Controle (D-loop) do DNA mitocondrial, para informar planos de manejo e conservação.

METODOLOGIA

Dados de diâmetro de disco, sexo e amostras de músculo foram coletados no Rio de Janeiro e Rio Grande do sul. Foram realizadas análises de comprimento por sexo por estado. Trinta amostras de músculo de cada estado foram preservadas em álcool 70% e tiveram DNA extraído usando o kit PureLink™ Genomic DNA Mini Kit (Invitrogen™). A região mitocondrial D-Loop foi amplificada utilizando os primers F5'CCCAGTATTTAAGGCATCGG3' e R5'CGAAACCAACTGTAGTTCTTGG3' desenhados no Laboratório de Ecologia Molecular Marinha (LEMM) da FURG. Os produtos amplificados foram purificados para logo serem sequenciados na ACTGene, Rio Grande do Sul, Brasil.

As sequências foram editadas e alinhadas com os programas Bioedit (Hall, 1999) e ClustalW (Thompson et al., 1994). Utilizando o programa Arlequin 3.5 (Excoffier e Lischer, 2010) foi determinado o número de sítios polimórficos, número de haplótipos, diversidade haplotípica, diversidade nucleotídica e Fst para avaliar a diversidade e estruturação genética entre os grupos amostrados. Adicionalmente, foi inferida a história demográfica das populações analisadas usando o método da distribuição mismatch através do índice de Raggedness (Harpending, 1994) juntamente com os testes de neutralidade Tajima's D (Tajima, 1989) e Fu's Fs (Fu, 1997). Uma rede de haplótipos foi criada usando o software PopART (Bandelt et al., 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 436 indivíduos, 99 do Rio Grande do Sul e 339 do Rio de Janeiro, com diâmetros de disco (DD) variando entre 15-58 cm e 15-62 cm, respectivamente. Os resultados revelaram que as médias de DD das fêmeas do Rio de Janeiro (40,63 cm) são significativamente maiores que as do Rio Grande do Sul (33,26 cm) $p = <0,05$. Fragmentos de 721 bp da região D-Loop do DNA mitocondrial de 60 exemplares de *D. hypostigma* foram analisados, sendo 30 de cada estado. Cada população apresentou quatro haplótipos, com dois compartilhados entre as regiões, e dois exclusivos para cada uma. O Hap_1 foi o mais comum, presente em 86,44% dos indivíduos de ambas as localidades, seguido pelo Hap_2, com 10,17%. Não houve uma divisão clara na distribuição dos haplótipos entre as duas populações, indicando proximidade genética entre elas.

A população do Rio Grande do Sul apresentou três sítios polimórficos (S), quatro haplótipos (H),

diversidade haplotípica (h) de 0,3517±0,1033 e diversidade nucleotídica (π) de 0,000517±0,000565. Para o Rio de Janeiro foram quatro sítios polimórficos, quatro haplótipos, diversidade haplotípica de 0,2506±0,1017 e diversidade nucleotídica de 0,000456±0,000524. O valor encontrado de Fst foi -0,00483, o qual demonstra segundo Wright (1978) uma baixa estruturação genética. Segundo este autor os valores de Fst foram considerados baixos, moderados, altos e muito altos quando variando de 0 a 0,05, 0,05-0,15, 0,15-0,25 e > 0,25 respectivamente. Este resultado foi corroborado pela rede haplotípica observada. Os valores encontrados para o índice de Raggedness (RS=0,197; p=0,280 e RJ=0,341; p=0,560), Tajima's D (RS= -1.196; p=0,103 e RJ=-1,732; p=0,019), Fu's Fs (RS= -1,885; p=0,030 e RJ=-2.176; p=0,017) e a baixa diversidade nucleotídica indicam equilíbrio demográfico para ambas as populações analisadas, ou seja, não se encontram em expansão demográfica.

O equilíbrio demográfico observado indica que diferentes fatores podem estar afetando a produtividade reprodutiva da espécie prejudicando o crescimento populacional. As características biométricas similares entre os indivíduos de ambas as regiões, juntamente com os resultados da genética populacional, sugerem a existência de uma única população de *D. hypostigma* nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Adicionalmente, observamos que grande parte dos indivíduos estudados são imaturos segundo os comprimentos de maturidade apresentados por Ribeiro et al. 2006 e Last et al. 2016, para machos (45 cm DD) e fêmeas (49,5 cm DD).

CONCLUSÃO

Existe uma única população de *D. hypostigma* entre as regiões Sul e Sudeste do Brasil, a qual se apresenta em equilíbrio demográfico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bandelt, H.J., Forster, P. and Röhl, A., 1999. Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies. Molecular biology and evolution, 16(1), pp.37-48. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a026036

Dulvy, N.K., Pacoureau, N., Rigby, C.L., Pollom, R.A., Jabado, R.W., Ebert, D.A., Finucci, B., Pollock, C.M., Cheok, J., Derrick, D.H. and Herman, K.B., 2021. Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. Current Biology, 31(21), pp.4773-4787. https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.062

Excoffier, L. and Lischer, H.E., 2010. Arlequin suite ver 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. Molecular ecology resources, 10(3), pp.564-567. https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2010.02847.x

Fu, Y.X., 1997. Statistical tests of neutrality of mutations against population growth, hitchhiking and background selection. Genetics, 147(2), pp.915-925. https://doi.org/10.1093/genetics/147.2.915

Hall, T.A., 1999, January. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. In Nucleic acids symposium series (Vol. 41, No. 41, pp. 95-98).

Harpending, H. C., 1994. Signature of ancient population growth in a low-resolution mitochondrial DNA mismatch distribution. Human Biology 66: 591- 600.

Last, P., White, W., de Carvalho, M., Séret, B., Stehmann, M. and Naylor, G. 2016. Rays of the World. CSIRO Publishing, Clayton.

Pollom, R., Barreto, R., Charvet, P., Chiaramonte, G.E., Cuevas, J.M., Faria, V., Herman, K., Montealegre-Quijano, S., Motta, F., Paesch, L. and Rincon, G., 2020. *Dasyatis hypostigma*. The IUCN Red List of Threatened Species, e.T60154A3090027. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T60154A3090027.en

Ribeiro, L., Rodrigues, G. and Nunan, G.W. 2006. First record of a pregnant female of *Dasyatis hypostigma*, with description of the embryos. Environmental Biology of Fishes 75(2): 219–221. https://doi.org/10.1007/s10641-006-0007-3

Stevens, J.D., Bonfil, R., Dulvy, N.K. and Walker, P.A., 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. ICES Journal of Marine Science, 57(3), pp.476-494. https://doi.org/10.1006/jmsc.2000.0724

Stevens, J.D., Walker, T.I., Cook, S.F. and Fordham, S.V., 2005. Threats faced by chondrichthyan fish. https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2005-029.pdf

Tajima, F., 1989. Statistical method for testing the neutral mutation hypothesis by DNA polymorphism. Genetics, 123(3), pp.585-595. https://doi.org/10.1093/genetics/123.3.585

Tamura, K. and Nei, M., 1993. Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees. Molecular biology and evolution, 10(3), pp.512-526. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a040023

Thompson, J.D., Higgins, D.G. and Gibson, T.J., 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. Nucleic acids research, 22(22), pp.4673-4680. https://doi.org/10.1093/nar/22.22.4673

Wright, S., 1978. Evolution and Genetics of Population: The Theory of Gene Frequencies. University of Chicago Press, Londres.

FONTE FINANCIADORA

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO). A realização do Projeto SALVAR é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal - MPF/RJ.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

774 - UNVEILING THE FUCOSIDASE DIVERSITY AND STRUCTURAL LANDSCAPE IN COASTAL SPRING BLOOMS

JULIA PAMPHILE DOS SANTOS[1], ISABELLA WILKIE[2], RUDOLF AMANN[3], LUIS H. ORELLANA[4]

[1]MAX PLACNK INSTITUT FOR MARINE MICROBIOLOGY, [2]DEPARTMENT OF MOLECULAR ECOLOGY, MAX PLANCK INSTITUTE FOR MARINE MICROBIOLOGY, [3]DEPARTMENT OF MOLECULAR ECOLOGY, MAX PLANCK INSTITUTE FOR MARINE MICROBIOLOGY, BREMEN, GERMANY, [4]DEPARTMENT OF MOLECULAR ECOLOGY, MAX PLANCK INSTITUTE FOR MARINE MICROBIOLOGY, BREMEN, GERMANY.

Email: jpamphil@mpi-bremen.de

Keywords: fucose-containing sulfated polysaccharides; gene diversity; glycoside hydrolases

INTRODUCION

Fucose-containing sulfated polysaccharides (FCSPs) are highly branched and sulfated polysaccharides known for their persistence in the environment, constituting a potential pathway for marine carbon sequestration[1–3]. After phytoplankton blooms, these polysaccharides are degraded by specialized bacteria through substrate-specific enzymes such as fucosidases belonging to the glycoside hydrolase family 29[4]. Here, we analyzed the diversity of GH29 genes in metagenomic samples from 2010 and 2020 spring blooms in Helgoland (North Sea). A comparison of the metagenomic datasets at the contig and metagenome-assembled genome (MAG) levels was performed. The structural diversity was observed to analyze the potential variability missed by examining only MAGs.

METHODS

Previous studies at the North Sea (Helgoland Island, 54°11′03″N, 7°54′00″E) have aimed to characterize the dynamics and microbial community structure during phytoplankton blooms using metagenomic approaches[5,6]. These studies have recovered metagenomic datasets from 2010 and 2020, resulting in thousands of contigs and MAGs. Here, we predicted the protein sequences from all contigs and MAGs and we searched GH29 protein sequences (alpha-L-fucosidase) using a Hidden Markov Model (HMM). After that, the sequences were aligned with experimentally obtained references and a phylogenetic tree was generated using IQTREE. Additionally, we compared the GH29 proteins found in contigs to those in the MAGs to determine how much of the GH29 diversity was lost when only examining the genomes. The taxonomy of MAGs carrying a GH29 gene at the phylum level was also determined using GTDB-tk. To determined the tertiary structure of the GH29 genes, twenty GH29 recovered sequences were chosen for structural prediction based on the recovery in MAGs from both years, the taxonomy of the genes, their placement in the tree and genes found only in the contigs. Alphafold v2.3.2 was used to predict protein structures in their multimeric conformation. High-quality models were selected to determinate the structural diversity of the gene.

RESULTS AND DISCUSSION

From 64,236,252 contigs recovered in 2010 and 2020, 391 GH29 genes were predicted. When predicting proteins in the MAG level of the same datasets, only ~ 46% of these GH29 genes were recovered from the 2,323 MAGs obtained in 2010, while ~29.67% of GH29 genes were recovered from the 251 MAGs obtained in 2020. Hence, 58.57% alpha-L-fucosidase genes were recovered from MAGs between those two years, and around 41% of the gene sequences analyzed in this study correspond to gene sequence diversity missed when only examining MAGs.

The phylogenetic analysis of the GH29 genes indicated a high level of genetic diversity. Genes recovered from both years clustered together, indicating high similarity and genetic potential conserved during a 10-year period. The genes recovered from MAGs were related to Bacteroidota (28.64%) and Verrucomicrobiota (26.09%), followed by Planctomycetota (2.05%), Pseudomonadota (1%), DRYD01 (0.51%), and Cyanobacteriota (0.26%). The dominance of the first two phyla is in agreement with previous studies[7,8]. In the 2020 spring bloom, most of the genes recovered were associated with MAGs from Bacteroidota, followed by Verrucomicrobita and Planctomycetota phyla. In contrast, in 2010, GH29 genes were also recovered from Pseudomonadota, Cyanobacteriota, and uncultured DRYD01 bacterium phyla.

Phytoplankton blooms are highly dynamic and changes in the bacterioplankton composition could

be justified by the changes in the polyssacharides available for bacterioplankton consumption as a result of the shifts in the phytoplankton community[8]. Also, hydrodynamic changes in the environment such as influxes from water bodies could also lead to bacterial population differences.

To further understand the variability in enzymes related to FCSP degradation, twenty alpha-L-fucosidase protein structures recovered from contigs were predicted. From those, four high-quality predicted GH29 structures were obtained, and a comparison between the four predicted structures and the two experimentally obtained references was carried out to analyze the structural variability. As a result, it was possible to observe that none of the experimentally acquired GH29 genes reflected the predicted backbone structures of the environmental GH29 sequences. Furthermore, the predicted structures showed no similarity to each other, elucidating the potential enzymatic diversity involved in the degradation of complex polysaccharides such as FCSPs.

CONCLUSION

This study shows the hidden diversity of FCSP degrading enzymes when expanding the gene sequence analyses to the contig level. These findings contrast potentially biased information that can be obtained by only focusing on MAGs. With the observations gathered in this investigation, the structural diversity of GH29 genes was accessible, expanding the knowledge about possible structural enzymatic variation needed for the bacterioplankton community to degrade complex algae-derived substrates from phytoplankton blooms.

REFERENCES

[1] Vidal-Melgosa, S. et al. Diatom fucan polysaccharide precipitates carbon during algal blooms. Nat. Commun. 12, 1150 (2021).

[2] Sichert, A. et al. Verrucomicrobia use hundreds of enzymes to digest the algal polysaccharide fucoidan. Nat. Microbiol. 5, 1026–1039 (2020).

[3] Buck-Wiese, H. et al. Fucoid brown algae inject fucoidan carbon into the ocean. Proc. Natl. Acad. Sci. 120, e2210561119 (2023).

[4] Silchenko, A. S. et al. Fucoidan-active α-L-fucosidases of the GH29 and GH95 families from a fucoidan degrading cluster of the marine bacterium *Wenyingzhuangia fucanilytica*. Arch. Biochem. Biophys. 728, 109373 (2022).

[5] Teeling, H. et al. Recurring patterns in bacterioplankton dynamics during coastal spring algae blooms. eLife 5, e11888 (2016).

[6] Teeling, H. et al. Substrate-Controlled Succession of Marine Bacterioplankton Populations Induced by a Phytoplankton Bloom. Science 336, 608–611 (2012).

[7] Orellana, L. H. et al. Verrucomicrobiota are specialist consumers of sulfated methyl pentoses during diatom blooms. ISME J. 16, 630–641 (2022).

[8] Sidhu, C. et al. Dissolved storage glycans shaped the community composition of abundant bacterioplankton clades during a North Sea spring phytoplankton bloom. Microbiome 11, 77 (2023).

SPONSORS

The Max Planck Society through The International Max Planck Research School of Marine Microbiology.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

865 - AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES PROCESSOS EXTRATIVOS DA BIOMASSA DE *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* PARA A RECUPERAÇÃO DE FICOCIANINA

CLARISSA RODRIGUES DE SOUZA[1], VICTOR HUGO AZEVEDO GONÇALVES[2], PEDRO CEZAR RODRIGUES DIAS[3], CLÁUDIA MARIA LUZ LAPA TEIXEIRA[4]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA, [2]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA, [3]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA, [4]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

Email: claudiateix@gmail.com

Palavras-chave: microalga, pigmento, processo extrativo

INTRODUÇÃO

Arthrospira platensis destaca-se por suas propriedades nutricionais, farmacológicas, entre outras, despertando interesse para aplicações em biorrefinaria[1,2]. A ficocianina, biossintetizada por essa microalga, apresenta ação antioxidante[3], farmacológica (anti-inflamatória, antiviral, antitumoral, antidiabética)[3], tendo, assim, aplicação em diferentes indústrias. A otimização da eficiência da extração deste bioativo é crucial para a viabilidade econômica da sua comercialização. Contudo, processos verdes devem ser considerados. Assim, o objetivo deste estudo foi de aplicar processos de rompimento celular para a extração da ficocianina, como o uso de congelamento e descongelamento, maceração e ultrassom, visando máxima recuperação deste biocomposto e obtenção de extratos de razoável pureza.

METODOLOGIA

Foi utilizada *Arthrospira platensis* (coleção Elizabeth Aidar, UFF) que vem sendo mantida no Laboratório de Biotecnologia de Microalgas, do INT. Foi utilizado meio de cultivo Zarrouk modificado[4]. O cultivo foi realizado sob luz LED branca de densidade de fluxo fotônico de 150µmols fótons.m-2.s^{-1} e temperatura de 25ºC. Ao final do cultivo, a biomassa foi recuperada por filtração e posteriormente liofilizada. A biomassa foi caracterizada, com relação ao teor em ficocianina por ciclos de congelamento e descongelamento[5] (C/D), utilizando-se concentrações de 2, 25 e 50 g/L. Foi utilizada água como solvente nesta e nas próximas extrações.

Em seguida, foi selecionada a proporção de 25 g/L para comparar os métodos de ultrassom (US) e maceração (MB). Foi utilizado banho ultrassônico, com sistema projetado pelo nosso grupo para manutenção da temperatura em 28ºC. A maceração foi conduzida na mesma temperatura, em banho ultratermostático. A extração foi conduzida em intervalos de 45, 60 e 180 minutos.

Os processos de extração foram acompanhados via espectrofotometria de acordo com Bennett e Bogorad[6] para quantificação da ficocianina. Foram realizadas análises estatísticas pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene e Tukey utilizando 95% de nível de confiança.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de congelamento e descongelamento envolveu diferentes concentrações e foram realizados 5 ciclos. Foi verificado que o 5º ciclo levou à diminuição da ficocianina no extrato; assim, serão considerados na discussão dos resultados apenas aqueles referentes até o 4º ciclo.

Com 2 ciclos, à 2 g/L, foi alcançado máximo de extração (157,6 mg/g), seguido por 50 g/L (145,61 mg/g) e 25 g/L (133,19 mg/g), ambos obtidos em 4 ciclos. Em relação à pureza, os extratos referentes a 2, 25 e 50 g/L, no 4º ciclo, apresentaram valores significativamente diferentes, 0,50, 0,61 e 0,65, respectivamente.

Considerando processos industriais para a recuperação da ficocianina da biomassa de *Spirulina*, o uso de ultrassom e de maceração são escolhas bastante razoáveis. Os resultados revelaram que a aplicação de MB e US por 45 minutos e MB por 60 minutos levou a uma recuperação de ficocianina estatisticamente igual, 90,35 mg/g, 93,6 mg/g e 98,9 mg/g, respectivamente. No entanto, ao estender o tempo para 60 minutos, o uso de US mostrou-se mais eficaz, extraindo até 110,0 mg/g, equiparando-se à maceração por 180 minutos (109,1 mg/g).

Além disso, foi observado que o processo de ultrassom continuou a extrair a ficocianina até os 180 minutos, resultando em uma recuperação máxima de 121,9 mg/g, estatisticamente superior ao obtido com os demais processos e pureza de

0,57. Comparando este processo com o C/D nas condições que geraram máximas recuperação (2g/L) e pureza (50g/L), foi alcançado rendimento de 77%, e 88%, respectivamente.

No presente estudo, bastaram 2 ciclos de congelamento e descongelamento para que fosse observado um valor máximo de extração de 157,6 mg/g, sendo que este valor foi também o valor máximo quando comparado aos demais métodos extrativos empregados, podendo ser utilizado como referência para cálculos de rendimento da extração. Em relação ao processamento por US, o estudo realizado por Scheffler (2019)[5] verificou a extração de cerca 47,5 mg/g de ficocianina da biomassa utilizando ultrassom de sonda durante 5 minutos de processamento seguido de 30 minutos de repouso, não havendo diferença significativa ao aumentar o tempo de processo e intensidade do US. Esse resultado foi diferente do observado no presente trabalho, que houve um aumento na recuperação de ficocianina quando o tempo de extração foi prolongado em banho ultrassônico.

Desta forma, percebe-se que há ainda a necessidade de melhorias no processo; entretanto, os valores alcançados demonstram a relevância do uso, principalmente do US em novos estudos.

CONCLUSÃO

O método de C/D, utilizado para caracterizar o bioativo na biomassa, revelou que o uso da concentração de 2g/L extraiu mais ficocianina (157,6mg/g), com uma pureza menor (0,50) em comparação a 25 e 50g/L, que obtiveram teores semelhantes, ressaltando maior pureza no segundo. Acerca do US e MB, ambos foram eficientes, destacando o ultrassom pela efetividade, extraindo 77% de ficocianina da biomassa com pureza de 88% em 180 minutos de procedimento. Esses dados, não só aprofundam a compreensão da extração do pigmento na biomassa, mas também oferecem informações a fim de otimizar os métodos extrativos para aplicações em biorrefinaria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Araújo, R. et al. Current status of the algae production industry in Europe: an emerging sector of the blue bioeconomy. Frontiers in Marine Science, v. 7, p. 626389, 2021.

[2] Barros, K. K. da S. et al. Produção de biomassa de *Arthrospira platensis* (*Spirulina platensis*) para alimentação humana. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2010.

[3] Shao, W.; Ebaid, R.; El-Sheekh, M.; Abomohra, A.; Eladel, H. Pharmaceutical applications and consequent environmental impacts of *Spirulina* (Arthrospira): An overview. Grasas y Aceites, [S. l.], v. 70, n. 1, p. e292, 2019.

[4] da Silva, M. B. F. Avaliação da influência de condições de cultivo na produção de substâncias poliméricas extracelulares (EPS) por *Arthrospira platensis*. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

[5] Scheffler, M. L.. Extração de proteínas e ficocianinas da Spirulina platensis: um estudo comparativo entre diferentes métodos. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Engenharia Química, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

[6] Bennett, A.; Bogorad, L.. Complementary chromatic adaptation in a filamentous blue-green alga. The Journal of cell biology, v. 58, n. 2, p. 419-435, 1973.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

913 - MONITORAMENTO DE ANTHOZOA NA COSTA DE SÃO PAULO: REPRESENTATIVIDADE DE SEQUÊNCIAS E DESENHO DE PRIMERS METABARCODE

ISABELA BUXBAUM MARINHO GUERRA[1], EDUARDA VALÉRIO DE JESUS[2], RODRIGO RODRIGUES DOMINGUES[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: isabuxguerra@usp.br

Palavras-chave: Palavras-chave: biodiversidade marinha, DNA ambiental, ecologia molecular, cnidários, anthozoa.

INTRODUÇÃO

A compreensão da biodiversidade dos ecossistemas é fundamental para o entendimento de padrões biogeográficos e para o desenvolvimento de estratégias de análise e manutenção do equilíbrio ecológico. O aumento das atividades antrópicas no ambiente marinho influencia notavelmente a composição da biodiversidade, desestabilizando as relações ecológicas mantidas entre os níveis tróficos. Neste sentido, o metabarcoding vem sendo fortemente utilizado para o monitoramento das espécies presentes neste ambiente, auxiliando na melhor compreensão do seu funcionamento. Todavia, sua aplicação demanda a disponibilidade dos barcodes associados às espécies nos bancos de dados, bem como o desenvolvimento de primers específicos para a detecção destes organismos.

METODOLOGIA

Este estudo objetivou a avaliação da representatividade das sequências de cnidários em diferentes bancos de dados, o desenho dos primers para os genes COI e 16s da classe Anthozoa, bem como sua validação in silico. Para tanto, foram realizadas buscas dos marcadores moleculares nos bancos de dados NCBI e BOLD referentes às espécies presentes no litoral do estado de São Paulo, Brasil. Posteriormente, as sequências mineradas foram alinhadas e processadas por meio do software Geneious 8.1.9 (Kearseet et al., 2012), o que permitiu a identificação das regiões mais propícias ao alinhamento dos primers e o seu consequente desenho. Por fim, o pacote PrimeRMiner (Elbrecht V. & Leese F., 2017) do R (R Core Team, 2016) foi utilizado para a validação in silico dos primers e verificação da sua eficiência para posterior validação in vitro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste sentido, das 279 espécies de cnidários registradas na região, 130 (46,43%) sequências do gene COI estão disponíveis no NCBI e 108 (38,57%) no BOLD, respectivamente. Já para o gene 16s, 145 (51,79%) sequências estão disponíveis no NCBI. Com base nas sequências mineradas, foi desenvolvido um primer espécie-específico para região COI dos antozoários. A partir dos penalty scores fornecidos pelo PrimeRMiner durante a avaliação in silico, detectou-se a capacidade de amplificar um amplicon de 228 pares de base presente em 19 das 24 sequências de COI para as espécies de antozoários disponíveis nos bancos de dados. Ademais, outro primer foi desenvolvido para o gene 16s desta classe, cuja avaliação in silico identificou um potencial de amplificação de um amplicon de 145 pares de base para 17 das 19 espécies disponíveis para este gene.

CONCLUSÃO

Estes achados demonstraram uma subrepresentatividade da diversidade de espécies de cnidários da costa de São Paulo nos bancos de dados de sequências, o que dificulta a aplicação do metabarcoding para análises de diversidade de antozoários na região. Ademais, os primers desenvolvidos mostram-se efetivos para posterior avaliação in vitro e para a identificação de espécies da classe Anthozoa, podendo ser úteis para monitoramentos recifais da costa paulista, auxiliando no seu manejo e conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Elbrecht, V., & Leese, F. (2017). PrimerMiner: an R package for development and in silico validation of DNA metabarcoding primers. Methods in ecology and evolution, 8(5), 622-626.

Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., Buxton, S., Cooper, A., Markowitz, S., Duran, C., Thierer, T., Ashton, B., Meintjes, P., & Drummond, A. (2012).

Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. Bioinformatics (Oxford, England), 28(12), 1647–1649.

R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (#2023/09317-9, #2019/10201-0).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

938 - APLICAÇÃO DE EDNA METABARCODING NO MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA NO ESTUÁRIO DO RIO JUQUERIQUERÊ (CARAGUATATUBA/SP)

ARTHUR PADIAL DA MOTA[1], NATASCHA MOZANER NITZSCHE[2], TALITA ALEIXO NAKAJIMA[3], ESTEBAN JORCIN NOGUEIRA[4], MARCOS GOMES NOGUEIRA[5], DANILLO PINHAL[6]

[1]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (IBB/UNESP), BOTUCATU -SP, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" CAMPUS DE BOTUCATU, [3]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS - UNESP BOTUCATU, [4]CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (CEBIMAR/USP), [5]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (IBB/UNESP), [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: arthur.padial@unesp.br

Palavras-chave: DNA ambiental, estuário

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas costeiros, como estuários, têm sofrido acelerada degradação devido a urbanização e ocupação humana, tendo como consequência desse processo a eutrofização. Busca-se cada vez mais técnicas de maior eficiência para o levantamento de fauna em ambientes ameaçados. Entre as técnicas atuais destaca-se o DNA ambiental (eDNA), possibilitando a identificação de espécies a partir do material genético liberado no ambiente. Portanto, o presente trabalho se propõe avaliar a eutrofização e parâmetros físico-químicos do estuário do rio Juqueriquerê no litoral norte de São Paulo e seu impacto sobre a comunidade de peixes, utilizando a técnica de DNA ambiental metabrcoding.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em julho de 2023 no estuário do rio Juqueriquerê (Caraguatatuba/SP). Os pontos de coleta foram definidos abrangendo gradiente de salinidade, sendo 12 amostras para análise genética e 9 para análise de fósforo, sólidos totais e clorofila, além da coleta de dados através da sonda multiparâmetros HORIBA (U-52). Para obtenção do DNA ambiental as amostras passaram por filtros modelo Sterivex™ com porosidade de 0,22 um, em que a quantidade de água filtrada foi aproximadamente 500ml, imediatamente após, o filtro foi preservado em DNA/RNA Shield e armazenado em gelo. Posteriormente, o DNA das membranas foi extraído, e as amostras foram quantificadas através fluorometria no Qubit™. A amplificação foi realizada por PCR a partir do gene rRNA 12S com a sequência de primers MiFish, eletroforese em gel de agarose 1% foi feito com o produto dessa reação. Para análise de fósforo total foi utilizado método de digestão e quantificação por espectrofotometria, os sólidos totais foram analisados por gravimetria dos resíduos remanescentes após completa evaporação da água e clorofila a foi quantificada no espectrofotômetro a partir da extração do pigmento retido em filtro. A partir dessas métricas calculamos o Índice de Estado Trófico modificado para regiões tropicais/subtropicais em ambientes lóticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rio Juqueriquerê apresentou níveis altos de eutrofização, como esperado. Ele chega, em certos pontos, a ser classificado como a supereutrófico e hipereutrófico, segundo o Índice de Estado Trófico. Esses dados reforçam os impactos negativos da antropização ao redor de rios e estuários, principalmente no caso do rio Juqueriquerê, que passa por uma grande obra de enrocamento do rio com a construção de molhes, uma obra que visa benefícios para a circulação de barcos e a drenagem do município, porém que pode trazer prejuízos para a biodiversidade local. Dentre os parâmetros físico-químicos, os valores médios obtidos foram de 8,13 de pH, 12,72ug/L de clorofila a e 60,73 mg/L de fósforo, o último em um valor considerado alto. Em relação ao oxigênio dissolvido em média apresenta 4,46 mg/L, resultados que corroboram com os dados anteriores a respeito da eutrofização, pois um dos efeitos desse processo é a diminuição dos níveis de oxigênio devido a decomposição dos detritos orgânicos. Quanto a turbidez, foi obtida uma média de 31,53 NTU e valores de sólidos totais em média de 5025,39 mg/L, com os maiores valores nos pontos próximos as obras no rio Juqueriquerê, provavelmente associados a grande movimentação da água e deposição de pedras para a obra da construção dos molhes. Quanto a coleta de DNA ambiental, a filtração das amostras de água se mostrou dificultada pela grande quantidade de partículas na água, portanto o volume de água filtrada foi menor que o previsto de 1L, com

valores ficando entre 170 ml e 550 ml. Contudo o volume de água filtrado não foi um impedimento para a obtenção de material genético dessas amostras. Os valores de concentração das amostras ficaram entre 3,80 ng/uL e 9,70 ng/uL, um valor baixo se comparado com amostras de tecido, porém comparado com a literatura de eDNA dentro dos padrões esperados, de acordo com o esperado. As amostras também foram amplificadas com sucesso após PCR utilizando os primes de região 12s para peixes MiFish, apresentando formação de bandas em gel de agarose a 1%.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados, corroboramos com a hipótese do rio Juqueriquerê ser eutrofizado, destacando a importância de políticas públicas para mitigação dos impactos da urbanização na qualidade da água, levando em conta a importância desse rio e a obra que está em andamento. Confirmou-se a qualidade e eficiência do filtro modelo Sterivex™ para obtenção de eDNA. Ao final, foi possível amplificar DNA de peixe, que seguira para sequenciamento e análise de bioinformática para identificação das espécies do estuário. Com este trabalho, espera-se contribuir para o desenvolvimento e aplicação do eDNA para auxiliar no monitoramento da ictiofauna em ambientes costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de mar. 2005.

Esteves, F. A. Fundamentos de Limnologia. Segunda Edição, Editora Interciência. 1998.

Mercante, C. T. J.; Tucci-Moura, A. Comparação entre os índices de Carlson e de Carlson modificado aplicados a dois ambientes aquáticos subtropicais, São Paulo, SP. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 11, n. 1, p. 1-14, 1999.

Miya, M. et al. MiFish, a set of universal PCR primers for metabarcoding environmental DNA from fishes: detection of more than 230 subtropical marine species. Royal Society Open Science, v. 2, n. 7, 1 jul. 2015.

Miya, M. 'Environmental DNA Metabarcoding: A Novel Method for Biodiversity Monitoring of Marine Fish Communities', Annual Review of Marine Science. v. 3, n. 14, p.161-185, jan. 2022.

FONTE FINANCIADORA

CAPES, FAPESP

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

944 - ESTRATÉGIAS PARA OBTENÇÃO DE DNA E RNA AMBIENTAL ÍNTEGROS PARA ESTIMATIVA DA BIODIVERSIDADE EM REGIÕES ESTUARINAS

NATASCHA MOZANER NITZSCHE[1], DANILLO PINHAL[2], ARTHUR PADIAL DA MOTA[3], TALITA ALEIXO NAKAJIMA[4], MARCOS GOMES NOGUEIRA[5], ESTEBAN JORCIN NOGUEIRA[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" CAMPUS DE BOTUCATU, [2]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (IBB/UNESP), BOTUCATU -SP, [3]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (IBB/UNESP), BOTUCATU -SP, [4]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS - UNESP BOTUCATU, [5]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS - UNESP BOTUCATU, [6]CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA (CEBIMAR), UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), SÃO SEBASTIÃO, SP

Email: natascha.nitzsche@unesp.br

Palavras-chave: Estuários, conservação

INTRODUÇÃO

O DNA ambiental (eDNA) e o RNA ambiental (eRNA) permitem a obtenção de informações relevantes sobre um ecossistema a partir do material genético presente em uma amostra ambiental. No presente estudo, nos propomos a avaliar e padronizar a amostragem e extração de eDNA e eRNA a partir de amostras de água de regiões estuarinas sob diferentes graus de sedimentação. Posteriormente, nos propomos a testar sua aplicabilidade na técnica de metabarcoding para identificação de espécies de peixes, comparando a riqueza de espécies nos estuários do rio Juqueriquerê (Caraguatatuba-SP), de intensa ocupação antrópica, e do rio escuro (Ubatuba-SP), menos urbanizado.

METODOLOGIA

As coletas de água foram realizadas em duas estações do ano, em agosto de 2023 e março de 2024. Para ambos, eRNA e eDNA, coletamos porções de 1L de amostras de água em 15 diferentes pontos do estuário de cada região, selecionando porções "rio", "mar" e "intersecção", com a posterior filtração e isolamento do DNA e RNA total. Avaliamos a eficiência da estratégia de amostragem para isolamento de ácidos nucleicos baseada na filtração de volumes variáveis (500ml a 1000ml) e utilizando dois tipos de filtros: Sterivex™ (poros 0,45µm e 0,22µm) e membrana de nitrocelulose (poro 0,45µm). Após realizarmos extração do material genético, preparamos bibliotecas de cDNA com as amostras de eRNA e geramos amplicons alvo por PCR a partir do gene de rRNA 12S. Os primers 12S contém sequências de adaptadores adequados para o procedimento de Sequenciamento de Nova Geração, que posteriormente será realizado no MiSeq (Illumina). Medimos a concentração de todas as amostras utilizando Qubit e visualizamos os produtos de PCR de algumas amostras em gel de agarose 1%. As futuras leituras obtidas serão processadas e comparadas a sequências 12S ou a mitogenomas completos de bancos de dados públicos para a precisa identificação das espécies de peixes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os filtros de nitrocelulose permitiram a passagem de um maior volume de água (aproximadamente 1 litro) pela filtração em bomba a vácuo quando comparado aos filtros Sterivex (de 200ml a 750ml), que foram utilizados manualmente com o auxílio de seringas. Ainda assim, as amostras de eDNA e eRNA que foram filtradas em Sterivex apresentaram maiores valores de concentração, indicando maior potencial do filtro em reter os ácidos nucleicos e a pouca dependência de concentrações altas pelo volume de água, visto que baixo volume filtrado já foi suficiente para fornecer quantidade suficiente de material genético. Filtros com porosidade de 0,45um permitiram também uma maior passagem de água, principalmente em amostras com altos níveis de sedimentação, no caso dos pontos das porções "rio" em áreas de manguezal que provocavam obstrução precoce dos filtros. As amostras de água coletadas em março de 2024 foram filtradas utilizando mais de um filtro devido à dificuldade de filtração, possivelmente provocada pelo período chuvoso e turbidez da água com acúmulo de sedimentos. De acordo com a literatura, todas as amostras apresentaram valores adequados de concentração para permitir futuras análises, medida por fluorometria (Qubit™), variando de aproximadamente 1ng/ul a 4ng/ul em amostras de eDNA e aproximadamente 10ng/ul a 30ng/ul em eRNA. As amostras foram submetidas a primeira etapa da PCR, com os primers contendo adaptadores Illumina, e os produtos de PCR de eRNA e eRNA foram transferidos para

visualização em gel de agarose 1%. Até o presente momento, algumas amostras de RNA e apenas as amostras de DNA filtradas em filtros Sterivex puderam ser visualizadas em gel de agarose, levantando a hipótese de filtros de membrana de nitrocelulose acumularem possíveis inibidores de PCR. Após realizarmos a segunda etapa de PCR, encaminharemos as amostras com boa concentração e integridade para sequenciamento de alta performance. A partir dos nossos experimentos, buscamos validar o uso do eDNA e do eRNA na estimativa da biodiversidade de peixes em regiões estuarinas como abordagem auxiliar para a conservação e o manejo de espécies, e posteriormente com a identificação de espécies, comparar a riqueza de espécies de ambas as regiões estuarinas, mensurando possíveis impactos antrópicos.

CONCLUSÃO

Concluímos que baixos volumes de água (300 a 500ml) já são suficientes para fornecer DNA de qualidade e integridade adequadas. Também constatamos que os filtros Sterivex tem maior capacidade de reter ácidos nucleicos, reduzem contaminação e possível inibição de PCR e que eRNA apresentou maiores valores de concentração que eDNA. Filtros com a porosidade de 0,45um combinados com a metodologia de dividir a quantidade de água em mais de um filtro pode ser adequada para amostras com alto grau de sedimentação e turbidez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Miya, M. et al. (2015) 'MiFish, a set of universal PCR primers for metabarcoding environmental DNA from fishes: Detection of more than 230 subtropical marine species', Royal Society Open Science, 2(7). doi: 10.1098/rsos.150088.

Miya, M. (2022) 'Environmental DNA Metabarcoding: A Novel Method for Biodiversity Monitoring of Marine Fish Communities', Annual Review of Marine Science. doi: 10.1146/annurev-marine-041421-082251.

Miyata, K. et al. (2021) 'Fish environmental RNA enables precise ecological surveys with high positive predictivity', Ecological Indicators, 128. doi: 10.1016/j.ecolind.2021.107796.

FONTE FINANCIADORA

CAPES, FAPESP

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1035 - ANÁLISE DE HIDROLISADO PROTEICO DE MACROMEDUSAS

ANDRESSA LEITE DA SILVA[1], HELOISA DALLABRIDA[2], RUTH MERI LUCINDA DA SILVA[3], CHARRID RESGALLA JUNIOR[4]

[1]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [4]UNIVALI

Email: andressasilva@univali.br

Palavras-chave: Medusas, colágeno, proteínas, aminoácidos

INTRODUÇÃO

Estudos recentes destacam o potencial uso das águas-vivas como fonte de compostos bioativos com diversas funções biológicas, tanto para aplicação na indústria farmacêutica quanto para indústria alimentícia. Dentre os compostos encontrados nestes organismos, destaca-se o colágeno, proteína de origem animal com função de auxiliar a integridade estrutural dos tecidos que o possuem, comumente obtido de bovinos e suínos. Esta proteína possui níveis de rigidez, elasticidade e força de tensão, que variam de acordo com o seu tipo, definido pela sua estrutura e função. São excelentes fontes de fibras, possuem benefícios estéticos e auxiliam no tratamento e prevenção de doenças.

METODOLOGIA

O material utilizado foi obtido por meio de amostragens de campo realizadas em um período de 9 anos, que evidenciou a dinâmica populacional de três classes: Hydrozoa, Scyphozoa e Cubozoa, sendo estas as classes utilizadas neste trabalho. As amostras foram descongeladas em temperatura ambiente de ± 24 ºC e, após o descongelamento, foi adicionado o ácido acético para uma solução de 0,5 M que permaneceu em agitação overnight. Após a solubilização das amostras, essas foram filtradas em malha de 25 µm, onde o material retido foi marcado como insolúvel e levado diretamente para secagem. A parte solúvel passou pelo processo de precipitação alcoólica overnight na proporção de 1:1 e, posteriormente, seguiu para diálise. O material dialisado da fração solúvel e o material insolúvel foram secos em estufa a 40 ºC. O peso bruto de cada amostra foi obtido, assim como o peso final, para obtenção de valores de rendimento. As amostras foram analisadas por espectroscopia no infravermelho, que identifica os grupos funcionais presentes na amostra com base na absorção na faixa de 4000 a 400 nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classe Hydrozoa, apresentou apenas a fração solúvel para as duas espécies utilizadas: *Olindia sambaquiensis* e a *Rhacostoma atlanticum*. A primeira apresentou um rendimento de 0,71%, enquanto a segunda apresentou um rendimento de 0,20%. Dentro da classe Scyphoa, foram amostrados espécimes de *Lychnorhiza lucerna* que tiveram um rendimento de 0,37% de fração solúvel e 0,02% de fração insolúvel. Para a espécie *Chiropsalmus quadrumanus*, pertencente a classe Cubozoa, obteve-se um rendimento de fração solúvel variando de 0,29% a 0,44% e de 0,06 a 0,20% para a fração insolúvel. As espécies pertencentes as classes Scyphoa e Cubozoa são maiores e possuem corpos mais rígidos o que pode justificar a presença da fração insolúvel, sendo necessário permanecer mais tempo em meio ácido para total dissolução do material. A análise de espectrometria de infravermelho apresentou entre 3 e 5 picos de maior intensidade, de acordo com cada espécie, que indicam a presença de diferentes tipos de amidas presentes no colágeno tipo II.

CONCLUSÃO

Há presença de hidrolisado proteico no material analisado, entretanto, faz-se necessário a realização de outros métodos de análise para a identificação detalhada das proteínas presentes nas amostras de diferentes espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Felician, F. F. et al. The wound healing potential of collagen peptides derived from the jellyfish Rhopilema esculentum. Chinese Journal of Traumatology, v. 22, n. 1, p. 12–20, 1 fev. 2019.

Junqueira, L. C. U.; Carneiro, J. Histologia Básica. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

Migone, C. et al. Jellyfish Polysaccharides for Wound Healing Applications. International Journal of Molecular Sciences, v. 23, n. 19, p. 11491, jan. 2022.

Silva, T. F. D.; Penna, A. L. B. Colágeno: Características químicas e propriedades funcionais. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 71, n. 3, p. 530–539, 1 mar. 2012.

Teng, L. et al. Jellyfish Peptide as an Alternative Source of Antioxidant. Antioxidants, v. 12, n. 3, p. 742, mar. 2023.

Oral

Biotecnologia e Genética Marinha

1069 - PERSPECTIVES OF THE GENOME SIZE IN THE CARIDEA INFRAORDER (CRUSTACEA: DECAPODA) USING LATITUDINAL AND ENVIRONMENTAL VARIATION AS EVALUATION MODEL

MATEUS PEREIRA SANTOS[1], ISABELA RIBEIRO ROCHA DE MORAES[2], ANTONIO LEÃO CASTILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [3]UNESP BOTUCATU

Email: mateus-pereira.santos@unesp.br

Keywords: Bergmanns' Theory, C-value, Genome evolution

INTRODUCION

The genome size (GS) can be related to the cellular size, rate of cellular division, cytogenetics variations, intrinsic characteristics, and metabolic perspectives in each organism. But also, those values can vary in biogeographical perspectives into Metazoa, as proposed in Bergmann's theory that habitats in higher latitudes and depths (correlating lower temperatures) imply a higher cellular size, life cycle, and consequently greater body size of animals. We evaluated neotropical Alpheidae shrimps and compared the genome size with other literature data available as an environment where the caridean shrimps are found and latitudinal gradient and caridean sizes (carapace length) classes.

METHODS

The alpheids *Alpheus formosus* Gibbes, 1850 and *Alpheus thomasi* Hendrix & Gore, 1973 were sampled in the Couves island (23°25'S; 44°51'W), Ubatuba, São Paulo state, Brazil, associated with corals fragments of the Madracis decatis species. In the laboratory, the animals were identified using taxonomical Keys and then submitted to the genome size measurement using Flow Cytometry Analysis (FCA), conducted according to the procedures of Xavier et al. (2017) with some modifications by Moraes et al. (2022). Data analysis was done with FlowJo (vX.10.6 version) and expressed as mean fluorescence intensity. The GS is measured in picograms (pg) of the DNA per haploid nuclei, compared and visualized as a constant, and determined as a "C-value."

RESULTS AND DISCUSSION

Five abdominal samples were taken from the *A. formosus* varying from 1.73 to 2.71 mm of Carapace Length (CL), and its "c-value" obtained was 8.87±0.62 pg, while *A. thomasi* were evaluated for one sample from the abdominal region of the animal measuring 4.75mm of CL size, and its c-value was 7.69 pg.

We observed different patterns of GS comparing species that inhabit the deep sea (beyond 100m deep) with other environments (freshwater, estuarine sites, and shallow-water marine systems). The major GS was reported to species that inhabit the deep sea. The same pattern can be found when observing the latitudinal trend in GS from caridean shrimps. ANOVA tests only show significative statistical differences in the "latitudinal distribution" among the caridean shrimps: $F=10.798$, $P<0.01$, in which species that inhabit higher latitudes present higher GS.

Also, specimens with more polar distribution present 40 pg while tropical species range from 2 to 15 pg, which shows a solid relationship between GS and species with polar distribution. This pattern remains the same, looking into those more results presented here in the two tropical species analyzed. Also, the higher values found in caridean shrimp are related to "deep-sea" species, which remains the fact that the environment has a great activity on GS variation. These large genomes described in polar and "deep sea" environments may be related to a large amount of heterochromatin in the genomic composition (providing protection and maintenance of DNA stability), an essential event for the survival of animals under stress conditions.

The phenotypic relation, like the body size and geographical distribution versus the GS, can also be related and explained by the slower metabolism in environments with lower temperatures (Hessen et al., 2008). Those proposed patterns in lower temperatures, as polar regions and deep-sea, share even more similar characteristics proposed by Martens (1997) in which polar and deep-sea species present an evolutive convergence in a series of attributes, e.g., gigantism's tendency.

However, another interpretation of GS, which has already been approached in different scenarios with

distinct crustacean groups, is the relationship between GS and body size length. Among the different Caridea groups, this relationship does not seem significant and does not present any relationship pattern.

CONCLUSION

We observed different patterns of GS, comparing species that inhabit the deep sea with other environments and the latitudinal trend in GS from caridean shrimps. Here, Bergmann's theory seems to be applied even when we evaluate more neotropical species. The next step in future works will be based on information acquired in results presented in works like the present from Nuclear DNA weight joining the basic biological sciences from distribution to behaviors to confirm and make the theory proposed here even more robust.

REFERENCES

Hessen, D.O.; Ventura, M. and Elser, J.J. 2008. Do phosphorus requirements for RNA limit genome size in crustacean zooplankton? Genome, 51: 685–691, doi:10.1139/G08-053.

Jeffery, N.W.; Hultgren, K.M.; Chak, S.T.C.; Gregory, T.R. and Rubenstein, D.R. 2016. Patterns of genome size variation in snapping shrimp. Genome, 59: 393–402, doi:10.1139/gen-2015-0206.

Martens, K. 1997. Speciation in ancient lakes. S. Trends in Ecology and Evolution, 12: 177–182.

Moraes, I. R.; Pardo, L. M.; Araya-Jaime, C.; Wolf, M. R.; Yasui, G. S.; Solano-Iguaran, J. J.; Romagnolii, G. G.; Alevii, K. C. C. and Castilho, A. L. (2022). Patterns of genome size variation in caridean shrimps: new estimates for non-gambarelloides Synalpheus species. Genome, 65(8), 459-468.

Soledade, G.O. and Almeida, A.O. 2013. Snapping shrimps of the genus *Alpheus* Fabricius, 1798 from Brazil (Caridea : Alpheidae): updated checklist and key for identification. Nauplius, 21: 89–122.

Xavier, P.L.P.; Senhorini, J.A.; Pereira-Santos, M.; Fujimoto, T.; Shimoda, E.; Silva, L.A.; dos Santos, S.A. and Yasui, G.S. 2017. A flow cytometry protocol to estimate DNA content in the yellowtail tetra *Astyanax altiparanae*. Frontiers in Genetics, 8: 1–8, doi:10.3389/fgene.2017.00131.

SPONSORS

"Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico" (CNPQ Grant PQ 311034/2018-7), "Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior-CAPES", Brazil (CAPES PRINT 88881.310767/2018-01, CAPES PROEX 23038.000802/2018-25).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1122 - CARACTERIZAÇÃO DO EFEITO IN VITRO DE PESTICIDAS NA ACETILCOLINESTERASE CEREBRAL DE *Oreochromis niloticus*

ANDREY SILVA BORGES[1], ANTÔNIO CARLOS ROMÃO BORGES[2], ALLYSSON KAYRON DE CARVALHO SILVA[3], BRENDA GARCES BARRETO[4], FERNANDA JENIFFER LINDOSO LIMA[5], FRANCISCO MOISÉS DA SILVA FERNANDES[6], JULIA CARNEIRO DE ALBUQUERQUE SARMANHO[7], KARLA REBECA SILVA DA LUZ[8], KASSIA DOS PASSOS ALBUQUERQUE[9], MARIA LUÍSA ARAÚJO FRANÇA[10], MARISTELA SOARES DE SOUSA[11], TALITA DA SILVA ESPÓSITO[12], ULISSES MAGALHÃES NASCIMENTO[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [9]UFMA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: andreysilvaborges@gmail.com

Palavras-chave: Biotecnologia, Meio Ambiente, Toxicologia Ambiental, Organismos Aquáticos, Tilápia do Nilo

INTRODUÇÃO

A inibição da enzima acetilcolinesterase (AChE) por compostos como organofosforados e íons metálicos é um fenômeno de grande relevância ambiental e toxicológica. Este estudo visa investigar os efeitos dessas substâncias na AChE cerebral de *Oreochromis niloticus*, popularmente conhecida como tilápia pois a escassez de estudos sobre a AChE da tilápia como bioindicador de pesticidas e metais pesados ressalta a importância desta pesquisa. Os resultados obtidos contribuirão para uma melhor compreensão dos impactos desses compostos na saúde dos peixes e no ecossistema aquático.

METODOLOGIA

Os ensaios de inibição da acetilcolinesterase (AChE) cerebral de *Oreochromis niloticus* foram realizados com os inseticidas organofosforados Temefós, Malation, Feniltrotion e Clorpinifós. Os pesticidas foram diluídos em água ultrapura em diferentes concentrações de 0,0001 a 1 ppm. As soluções de pesticidas foram incubadas com o extrato bruto de 20mg/mL da AChE por 1 hora a 25°C. A atividade residual da AChE foi determinada, considerando a ausência de pesticida como 100%. As concentrações dos pesticidas foram calculadas em µmol/L para cada diluição. Os ensaios foram realizados em triplicata para garantir a precisão dos resultados. Este método permitiu avaliar o efeito in vitro dos pesticidas na atividade da AChE cerebral da tilápia, fornecendo informações importantes sobre a toxicidade desses compostos para a espécie estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelaram inibição da atividade enzimática da AChE na presença dos organofosforados Temefós, Malation, Feniltrotion e Clorpinifós. Observou-se um comportamento inversamente proporcional entre a atividade residual do AChE e as concentrações de pesticidas, indicando um efeito inibitório dose-dependente. Os valores de IC50 e Ki obtidos para cada pesticida demonstraram a potência desses compostos em inibir a AChE da tilápia.

A análise dos resultados sugere que a exposição a esses inseticidas pode representar um risco significativo para a saúde dos peixes, especialmente no que diz respeito à função neurológica e ao sistema nervoso central. A inibição da AChE é um indicativo de toxicidade e pode levar a efeitos adversos na fisiologia dos peixes, afetando seu comportamento, metabolismo e resposta a estímulos ambientais. A divulgação desses resultados pode contribuir para a implementação de medidas de controle e monitoramento mais eficazes, visando a proteção dos recursos hídricos e da biodiversidade aquática.

Os dados obtidos destacam a importância de avaliar o efeito dos inseticidas na AChE da tilápia, fornecendo subsídios para a tomada de decisões em relação ao uso desses compostos e à proteção dos ecossistemas aquáticos. A alteração da situação problema evidencia a necessidade de políticas ambientais mais rigorosas e de práticas agrícolas sustentáveis para mitigar os impactos negativos da contaminação por pesticidas na vida aquática.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos evidenciaram a inibição da atividade enzimática da AChE em presença dos pesticidas testados, reforçando a importância da avaliação da toxicidade desses compostos para a saúde dos peixes e dos ecossistemas aquáticos. A discussão dos resultados ressaltou a relevância de medidas de controle e monitoramento para mitigar os impactos negativos da contaminação por pesticidas na vida aquática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nanthanawat, P., Kiatprasert, P., Wattanakornsiri, A., Nanuam, J., Prasatkaew, W., Ruttanakorn, S., & Thanomsit, C. (2022). Development of an antibody technique for acetylcholinesterase expression detection in the gill of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) as a glyphosate-based herbicide biomarker. Toxicology Reports, 9, 1548-1556. https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.07.009.

Olorunnipa, O. O., & Bamidele, O. S. (2023). Purification and characterization of acetylcholinesterase from Hide Beetle (*Dermestes maculatus*, De gee) larvae. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, 53, 102863. https://doi.org/10.1016/j.bcab.2023.102863.

Xuereb, B., Lefèvre, E., Garric, J., & Geffard, O. (2009). Atividade da acetilcolinesterase em *Gammarus fossarum* (Crustacea Amphipoda): ligando a inibição da AChE e a alteração comportamental. Toxicologia Aquática, 94 (2), 114-122. https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2009.06.010.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão - FAPEMA (Nº 002/2018 – UNIVERSAL).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1135 - DNA BARCODE COMO FERRAMENTA NA IDENTIFICAÇÃO DE LARVAS DE PEIXES DA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

JORGE LUIZ SANTOS DE MELO[1], JESSICA DOS SANTOS LIMA PANTOJA[2], YURI RODRIGUES VALENTE FILHO[3], XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ[4], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[5], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS – ISARH, UFRA., [3]INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS – ISARH, UFRA., [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: melo.jm15@gmail.com

Palavras-chave: Análise molecular, Ictioplâncton

INTRODUÇÃO

Historicamente, a identificação de larvas de peixes baseou-se na morfologia e no uso de guias de identificação, mas este método está sujeito a erros e limitações. O DNA Barcode é uma técnica rápida e eficaz para identificar larvas de peixes (Frantine-Silva et al, 2015). Com o sequenciamento do gene citocromo c oxidase mitocondrial (COI), é possível distinguir espécies com maior precisão. Este estudo visa analisar a eficácia do DNA Barcode na identificação de larvas de peixes coletadas na plataforma continental amazônica, comparando-a com a precisão da identificação morfológica.

METODOLOGIA

A área de estudo se concentrou na plataforma continental amazônica, estende-se desde a foz do rio Oiapoque (5°N, 51°W), na fronteira entre o Brasil e a Guiana Francesa, até a Baía de São Marcos (2°S, 44°W), no Maranhão. As larvas foram coletadas entre setembro e outubro de 2021 e fazem parte do projeto de cooperação franco-brasileira Amazon shelf mixing and its impacts in the ecosystems – AMAZOMIX. Foram analisadas 12 estações de coletas distribuídas em áreas costeiras e oceânicas. As larvas de peixes foram fixadas em etanol 99% e no laboratório foram triadas, quantificadas e identificadas. As larvas foram identificadas primeiramente com uso do método morfológico e com auxílio de guias de identificação. As larvas destinadas a análise molecular, fora feito a extração de DNA, Reação em Cadeia Polimerase (PCR) e sequenciamento de Sanger. Os produtos de sequenciamento foram comparados com sequências de peixes depositadas em banco de dados do Bold System e Gen Bank para a análise de similaridade e identificação das espécies, utilizando o critério de identificação de (Ko et al, 2013). A construção da arvore filogenética foi realizada no software MEGA X v10.0.5 utilizando o método do Neighbor-Joining baseado no modelo Kimura- 2 com replicações de 1000.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um fragmento de aproximadamente 600pb da região COI foi isolado de 54 larvas de peixes. Na identificação morfológica preliminar, foram analisadas 343 larvas distribuídas em 10 ordens, 30 famílias, 29 gêneros e 17 espécies. Dessa identificação 76 larvas, de cada grupo taxonômico, foram analisadas pelo Barcode. Resultando na identificação de 8 ordens, 31 famílias, 16 gêneros e 34 espécies. Após a comparação das sequências obtidas com as sequências disponíveis em banco de dados públicos, 27% das amostras divergiram da identificação morfológica preliminar. A análise filogenética conseguiu distinguir os táxons identificados, resultando na formação de clados monofiléticos para a grande maioria dos grupos, nos quais táxons da mesma família foram agrupados.

No entanto, os táxons identificados pertencentes à família de peixes Labridae não foram agrupados como esperado, indicando que o marcador COI pode não ser eficaz para esses grupos específicos de peixes. Os equivocos do método morfológico foram identificados em grupos de peixes com caracteristicas morfologicas muito similares. Estudos como de Lutz et al (2023) e Ko et al (2013) sugerem que a identificação pelo método morfologico seja mais conservadora, preferencialmente a nível de família ou gênero, para evitar erros na identificação das espécies.

Este estudo evidenciou a utilidade do DNA Barcode em complementar a identificação morfológica. O método conseguiu identificar um número maior de espécies do que o método tradicional, o que está em consonância com grande parte dos estudos anteriores. (Ko et al, 2013;

Frantine-Silva et al, 2015; Ardura et al; 2016; Lutz et al, 2023;). Esses resultados são particularmente significativos porque, embora o DNA Barcode tenha sido amplamente utilizado globalmente para identificar espécies de peixes, este estudo representa a primeira aplicação desse método para larvas de peixes marinhos na plataforma continental amazônica.

Entretanto, o método de Neighbor- Joining (NJ) revelou que alguns grupos, como os Labridae, não se agruparam. Isso sugere que o marcador utilizado pode não ser tão eficiente para certos grupos específicos de peixes, como já observado (Burrows et al, 2019; Muhala et al, 2024).

CONCLUSÃO

Observou-se que o método morfológico foi mais preciso na identificação a nível de família. Por outro lado, o DNA Barcode se mostrou eficiente ao revelar os erros cometidos no método morfológico e ao identificar um mairo número de táxons a nível de espécie. Os resultados deste estudo apresentam evidências robustas de que a integração do método morfológico com o DNA Barcode pode ser uma ferramenta altamente eficaz na identificação precisa das larvas de peixes da plataforma continental amazônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ardura, A; Marote, E; Koczhius, E; Vazquez-Gracia, E. Diversity of planktonic fish larvae along a latitudinal gradient in the Eastern Atlantic Ocean estimated through DNA barcodes. PeerJ, v. 4, p. e2438, 2016.

Burrows, M., Browning, J. S., Breitbart, M., Murawski, S. A., & Peebles, E. B. DNA barcoding reveals clear delineation between spawning sites for neritic versus oceanic fishes in the Gulf of Mexico. Fisheries Oceanography, 28(2), 228-239. 2019

Frantine-Silva, W; Sofia, H. S; Orsi, L. M; Almeida, F. S. DNA barcoding of freshwater ichthyoplankton in the Neotropics as a tool for ecological monitoring. Molecular Ecology Resources, v. 15, n. 5, p. 1226-1237, 2015

Ko, H. L; Wang, T. Y; Chiu, S. T; Lee, A. M; Leu, Y. M; Chang, Z. K; Chen, Y. W; Shao, T. K. Evaluating the accuracy of morphological identification of larval fishes by applying DNA barcoding. PLoS One, v. 8, n. 1, p. e53451, 2013.

Lutz, Í., Martins, T., Araújo, F., Ferreira, C., Santana, P., Miranda, J., Gomes, G. E. Molecular characterization of juvenile fish from the Amazon estuary using DNA barcoding approach. Plos one, 18(9), e0292232. 2023

Muhala, V., Guimarães-Costa, A., Macate, I. E., Rabelo, L. P., Bessa-Silva, A. R., Watanabe, L., & Sampaio, I. DNA barcoding for the assessment of marine and coastal fish diversity from the Coast of Mozambique. Plos one, 19(2), e0293345. 2024

FONTE FINANCIADORA

AMAZOMIX projeto de parceria franco-brasileira com campanha oceanográfica financiada pelo IRD.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1138 - EXPLORANDO O POTENCIAL BIOATIVO DA DICTYOTA MENSTRUALIS: UMA REVISÃO

PATRICK SANTOS BERNARDO[1], LAURIZA SILVA DOS SANTOS RIOS[2], AMANDA CUNHA DE SOUZA CORAÇÃO[3], VALÉRIA LANEUVILLE TEIXEIRA[4], JOEL CAMPOS DE PAULA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIRIO, [3]UNIRIO, [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE NEOTROPICAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, UNIRIO, RJ;, [5]UNIRIO

Email: patrickandrede@hotmail.com

Palavras-chave: Ocrófita, Dictyotales, Biotecnologia

INTRODUÇÃO

As macroalgas pardas (Phaeophyceae) são estudadas por seus metabólitos secundários com várias funcionalidades biológicas, auxiliando na busca por medicamentos menos tóxicos. A família Dictyotaceae, rica em compostos biologicamente ativos, é destaque. O gênero Dictyota, com cerca de 91 espécies, é conhecido pela produção de cerca de 350 moléculas de diterpenos. Seus metabólitos secundários, incluindo polissacarídeos sulfatados e florotaninos, apresentam bioatividade comprovada. Assim, este trabalho pretende realizar uma revisão sistemática dos metabólitos secundários e atividades biológicas associadas aos extratos de *Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert relatadas até o momento.

METODOLOGIA

Para a seguinte revisão sistemática utilizamos o método PRISMA na qual foi realizada uma busca em seis bases de dados sendo eles: Pubmed, Web of Science, Springer, Scopus, Science Direct e Scielo, com as palavra-chaves e operadores booleanos: "*Dictyota menstrualis*" AND (Antioxidant OR Virus OR Bacteria). Em seguida, todos os artigos encontrados foram planilhados para que pudesse ser feita a triagem e a retirada das duplicatas. Além das duplicatas também foram excluídos os artigos que não seguiam os seguintes critérios: artigos repetidos (entre base de dados), trabalhos de revisões, resumos de eventos científicos, capítulos de livros e artigos fora da língua inglesa. O critério de inclusão dos artigos triados foi que estivessem relacionados ao tema pesquisado, apresentando as palavras-chaves aqui escolhidas no título, resumo ou palavras-chave do artigo triado. Após a triagem e seleção dos artigos para leitura e análise foi feita uma tabela com as seguintes informações: local de coleta, material químico utilizado e concentrações do extrato, ensaios realizados, organismo utilizado (quando feito), e autoria do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrado um total de 286 artigos com as palavras-chave *Dictyota menstrualis* e outros termos (Bacteria: 111, Virus: 107 e Antioxidant: 68). Foram excluídos 57 capítulos de livros, 4 resumos e 105 revisões, totalizando 166 artigos excluídos. Além disso, 112 artigos foram retirados por não estarem relacionados ao tema proposto e não incluírem as palavras-chave, restando oito artigos válidos. Os artigos apresentaram uma diversas utilizações da alga, desde extrato bruto até moléculas isoladas com função biológica comprovada na literatura. *Dictyota menstrualis* apresenta uma capacidade inibitória para as bactérias da ordem Vibrionales, que se associam com os corais, mostrando assim seu potencial bactericida. Em outro estudo, uma associação de *D. menstrualis* e bactéria foi usada para nutrir protistas degradadores de hidrocarboneto sendo eles os seguintes *Cryptomonadida* sp., *Scuticociliatida* sp. e *Euplotes* sp. Este ensaio foi feito em laboratório e com a incubação das bactérias junto com o extrato da alga e verificou-se um reduzido crescimento do biofilme e baixa interação com o óleo. Com relação aos vírus, a molécula isolada da *D. menstrualis* ((6R)-6-hidroxidicotoma-4,14-dieno-1,17-dial) apresenta potencial contra o vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), mostrando níveis de inibição acima de 56%, com o melhor período de atuação sendo até 6 horas pós-infecção. Esse diterpeno isolado apresenta baixa toxicidade e inibiu a replicação do HIV e Zika vírus, com uma taxa acima de 50% de inibição, comparado com a Ribavirina que é o medicamento usado como referência. O extrato em diclorometano apresentou uma sinergia com a Ribavirina apresentando uma taxa de inibição viral de 95% em dosagens menores. As atividades dos extratos são dose-dependente e incluíam desde a inibição da transcriptase dos vírus até o impedimento da entrada do vírus na célula. Além disso, as frações

dos extratos em diclorometano apresentaram maior atividade em testes em comparação com a própria molécula isolada, indicando que as substâncias agem simultaneamente aumentando seu efeito. Um dos estudos coletados investigou alterações do conteúdo químico e quantidade de metabólitos secundários em fases reprodutivas desta alga, mas *D. menstrualis* não apresentou alterações. A utilização de polissacarídeos sulfatados também é explorada nos artigos triados, desviando um pouco do foco principal em diterpenos. Isso demonstra que *D. menstrualis* apresentam polissacarídeos sulfatados com atividades antioxidante. A capacidade antioxidante foi analisado pelo método DPPH com frações do extrato desta macroalga em diclorometano e diterpenos de esqueleto xeniano e dicotomano podem ter sido os metabólitos responsáveis pelo potencial antioxidante nas concentrações 1, 3, mg/m

CONCLUSÃO

A revisão sistemática sobre a alga parda *Dictyota menstrualis* destaca seu potencial biológico, especialmente suas atividades antioxidantes, antivirais e bactericidas. A análise de oito artigos revelou que seus compostos bioativos, como diterpenos e polissacarídeos sulfatados, são eficazes na inibição contra infecções virais, como HIV e Zika, contra bactérias e tem potencial antioxidante. Substâncias como (6R)-6-hidroxidicotoma-4,14-dieno-1,17-dial demonstraram atividade e sua sinergia com medicamentos antivirais reforça a necessidade de mais pesquisas. *D. menstrualis* é uma fonte promissora para novas terapias e soluções sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bitencourt, J. A. P. et al. Protists and bacteria interactions in the presence of oil.

Cavalcanti, D. N. et al. Variability of a diterpene with potential anti-HIV activity isolated from the Brazilian brown alga *Dictyota menstrualis*.

Cirne-Santos, C. C. et al. In Vitro Antiviral Activity Against Zika Virus From a Natural Product of the Brazilian Brown Seaweed *Dictyota menstrualis*.

Cirne-Santos, C. C. et al. Antiviral Activity Against Chikungunya Virus of Diterpenes from the Seaweed *Dictyota menstrualis*.

Costa, L. S. et al. Biological activities of sulfated polysaccharides from tropical seaweeds.

Morrow, K. M. et al. Allelochemicals produced by Caribbean macroalgae and cyanobacteria have species-specific effects on reef coral microorganisms.

Morrow, K. M. et al. Bacterial shifts associated with coral–macroalgal competition in the Caribbean Sea.

Santos, T. C. dos et al. Chemical Profile by UPLC-HRMS and Antifungal and Antioxidant Activity of Marine Macroalgae *Dictyota menstrualis*.

FONTE FINANCIADORA

CAPES e FAPERJ

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1171 - GENÓMICA POBLACIONAL EN EL CANGREJO CAVADOR *Neohelice granulata*

EMILIANO HERNAN OCAMPO[1], SANTIAGO CEBALLOS[2], TOMÁS ATILIO LUPPI[3]

[1]CONICET, [2]INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (ICPA), UNIVERSIDAD NACIONAL DE TIERRA DEL FUEGO (UNTDF), V9410BXE, USHUAIA, ARGENTINA. 3. CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410BXE, USHUAIA, ARGENTINA, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS

Email: emoatoferroso@gmail.com

Palabras clave: Decapoda, RADseq, SNP, Atlántico Sudoccidental

INTRODUCCIÓN

Los estudios genético poblacionales en el ambiente marino han permitido dilucidar cómo distintos factores oceanográficos (ej. presencia de plumas de agua, cambios de temperatura o salinidad, corrientes marinas) afectan la conectividad entre las poblaciones. Si bien la región costera del Atlántico Sudoccidental (23ºS-55ºS) presenta potenciales barreras a la dispersión, son pocos los estudios que analizan la conectividad poblacional. El objetivo es estudiar la estructura genético poblacional del cangrejo *Neohelice granulata* mediante el análisis genómico de polimorfismos de nucleótido simple (SNPs).

METODOLOGÍA

Se extrajo ADN del músculo de individuos pertenecientes a diferentes poblaciones, el cual fue cuantificado mediante fluorometría. En la preparación de la biblioteca se usó la enzima de restricción SbfI-HF, se ligó el ADN de cada individuo a secuencias únicas (barcode), luego se poolearon los ADNs y se fragmentaron mediante ultrasonido. Se eliminaron los fragmentos no deseados, se ligó un fragmento de 250 pb y se realizó una PCR para enriquecer la biblioteca. La secuenciación se realizó con la plataforma Hiseq de Illumina en Macrogen. El set de datos se analizó en el entorno UNIX, mediante varios programas: PROCESS_RADTAGS para el demultiplexado y eliminación de individuos con bajo nivel de lectura, USTACKS para el ensamblado de los fragmentos, el catálogo de loci consensos con CSTACKS, identificación de loci con SSTACKS y genotipado con GSTACKS, el programa POPULATIONS también fue utilizado creando con él un archivo VCF para su posterior análisis. En Rstudio se realizaron análisis de PCA y admixture.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron datos fiables para un total de 65 individuos. Se descartaron 25 individuos por presentar una baja retención de lecturas. El set de datos presentó un total de 2323 loci de 1740 SNPs. Los análisis poblacionales sugieren una estructuración de la diversidad genética de estos loci consistente con 3 grupos: Norte (Norte de Argentina, Uruguay y Brasil), Centro (Bahía Blanca, Argentina) y Sur (Golfo San Matías, Argentina). Los niveles de estructuración son menores a los obtenidos mediante el uso del marcador mitocondrial COI aunque serían consistentes con la variabilidad observada con loci de microsatélites.

CONCLUSIONES

Existe una estructuración genética "moderada/baja" en esta especie, cuya explicación primera sería la distancia como factor limitante de la migración larval. Este nivel de estructuración contrasta con el alto grado de auto-reclutamiento inferido mediante recolección directa de larvas en las inmediaciones de las poblaciones. A pesar de la corta distancia las poblaciones del Sur se diferencian de la de Bahía Blanca quizás debido a las características oceanográficas del Golfo San Matías que limitaría el flujo génico.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1268 - A ORIGEM GEOGRÁFICA DOS *Calonectris* sp. PODE AUXILIAR NA IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

EZEQUIEL ALE[1], KATIÊ LIMA DA COSTA[2], CAMILA DOMIT[3]

[1]CENTROS DE ESTUDOS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]1LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: alezequiel@gmail.com

Palavras-chave: Conservação, aves marinhas, filogeografia, manejo de fauna

INTRODUÇÃO

Características morfológicas de difícil observação e o grau de decomposição de alguns encalhes de avifauna marinha podem dificultar a determinação taxonômica. Entretanto, essa determinação é essencial para levantamentos de biodiversidade e tomadas de decisão em situações específicas de manejo de fauna. Neste contexto, avaliamos alcances e limitações de um procedimento comumente utilizado na identificação taxonômica de aves, baseado na utilização do marcador COI (barcoding). Nosso estudo considera ocorrências de encalhes de aves marinhas migradoras do gênero *Calonectris* (bobos).

METODOLOGIA

Analisamos sequências do marcador COI de 12 indivíduos identificados como *Calonectris* sp. na base de dados SIMBA (Petrobras, acesso abril/2023). Essas sequências foram extraídas de laudos de barcoding solicitados ao Laboratório de Genética e Biologia Molecular da UNISINOS. Das bases BOLD e GenBank obtivemos sete sequências de *C. diomedea* e uma de *C. borealis* para comparação, e sete de *C. leucomelas* e duas de *Puffinus puffinus* como grupos externos. As sequências foram alinhadas com a ferramenta ClustalW Multiple Alignment (Thompson et al., 1994) do programa Bioedit (Hall, 1999). A árvore de consenso da análise filogenética e a probabilidade posterior (PP) dos clados foram obtidos aplicando o método de inferência bayesiana sobre o alinhamento das 29 sequências (575 pb). O programa utilizado foi o MrBayes 3.2.7a (Ronquist et al., 2012).

Também conferimos a disponibilidade de informação taxonômica baseada em sequências de COI depositadas nos repositórios BOLD e GenBank. Ainda, avaliamos a informação disponível no GenBank para os marcadores citocromo oxidase B (CITB) e região controladora da mitocôndria (RCM). A curadoria dessa informação foi analisada levantando dados sobre o estado de publicação das pesquisas relacionadas, data e tema dessas publicações, e data de coleta dos espécimes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Detectamos um clado formado pelas sequências de *Calonectris* encalhadas no Paraná e as obtidas das bases públicas (PP 0,99). Uma das sequências comparadas está registrada como *C. borealis* no GenBank. Registros de pontos de coleta, disponíveis para algumas das sequências no repositório BOLD, também sugerem que este agrupamento seja de *C. borealis* (Açores – Portugal, área de nidificação; North Carolina – USA e Noord-Brabant – Nederland, proximidades da borda de área de migração) (De Felipe et al., 2019). Entretanto, todos os registros de *Calonectris* atlânticas no BOLD pertencem a *C. diomedea*.

A maioria desses registros não foram publicados em revistas científicas. Inclusive, uma sequência publicada como *C. d. borealis* (Aliabadian et al., 2013) foi registrada como *C. diomedea*. Apenas outras duas sequências do BOLD provêm de um trabalho publicado (Kerr et al., 2007), pertencendo a espécimes depositados em 1994. Vale destacar que o primeiro trabalho propondo C. d. diomedea e C. d. borealis, utilizando dados moleculares, é de data posterior (Heidrich et al., 1998). Trabalhos subsequentes propuseram *C. borealis* e *C. diomedea*, além de citar C. edwarsi (Gómez-Díaz et al., 2006 e 2009). Outros autores aceitaram e confirmaram essas denominações (Ramírez et al., 2013, Munilla et al., 2016, Zidat et al., 2017, Ferrer Obiol et al., 2021).

Pelo exposto, a classificação das *Calonectris* atlânticas no BOLD estaria desfasada, abrindo o interrogante de se tratarem de *C. borealis*. Adicionalmente, encontramos mais sequências de CITB (73) e RCM (233) no GenBank que de COI (26) no BOLD. Isso resulta da utilização preferencial do CITB e a RCM em trabalhos de

genética de populações e filogeografia, dado que o COI tem se mostrado mais limitado na caracterização da avifauna (Boonseub et al., 2009, Gómez-Díaz et al., 2006 e 2009, Ramírez et al., 2013). Ainda, 71 das 73 sequências de CITB e as 233 da RCM pertencem a trabalhos publicados a partir de 1998, com registros de *C. borealis*, *C. diomedea* e C. edwarsi.

Embora com um marcador menos sensível e pouco utilizado em relação ao CITB e à RCM, nossa análise revela indícios da origem de encalhes de *Calonectris*. Ao mesmo tempo, questionamos o uso do barcoding na identificação taxonômica destas aves. A alternativa para refinar análises de encalhes de avifauna seria a análise filogeográfica utilizando sequências de CITB e RCM. Por fim, nosso estudo será complementado com a inclusão de novas amostras de *Calonectris* a serem analisadas com esses marcadores.

CONCLUSÃO

Nosso resultado levanta a hipótese de que os encalhes analisados correspondam a *C. borealis*. Entretanto, dúvidas sobre esta análise surgem do estado de curadoria das poucas sequências do COI depositadas em bases públicas e a falta de sensibilidade deste marcador. Os marcadores CITB e RCM ofereceriam mais informação que o COI na elucidação da origem taxonômica e geográfica de encalhes de *Calonectris*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aliabadian, M., Beentjes, K., Roselaar, K. (C. S.), van Brandwijk, H., Nijman, V., & Vonk, R. (2013). DNA barcoding of Dutch birds. ZooKeys, 365, 25–48. https://doi.org/10.3897/zookeys.365.6287

Boonseub, S., Tobe, S. S., & Linacre, A. M. T. (2009). The use of mitochondrial DNA genes to identify closely related avian species. Forensic Science International: Genetics Supplement Series, 2(1), 275–277. https://doi.org/10.1016/j.fsigss.2009.08.050

De Felipe, F., Reyes-González, J. M., Militão, T., Neves, V. C., Bried, J., Oro, D., Ramos, R., & González-Solís, J. (2019). Does sexual segregation occur during the nonbreeding period? A comparative analysis in spatial and feeding ecology of three *Calonectris* shearwaters. Ecology and Evolution, 9(18), 10145–10162. https://doi.org/10.1002/ece3.5501

Ferrer Obiol, J., James, H. F., Chesser, R. T., Bretagnolle, V., González-Solís, J., Rozas, J., Riutort, M., & Welch, A. J. (2021). Integrating Sequence Capture and Restriction Site-Associated DNA Sequencing to Resolve Recent Radiations of Pelagic Seabirds. Systematic Biology, 70(5), 976–996. https://doi.org/10.1093/sysbio/syaa101

Gómez-Díaz, E., González-Solís, J., & Peinado, M. (2009). Population structure in a highly pelagic seabird, the Cory's shearwater *Calonectris diomedea*: an examination of genetics, morphology and ecology. Marine Ecology Progress Series, 382, 197–209. https://doi.org/10.3354/meps07974

Gómez-Díaz, E., González-Solís, J., Peinado, M. A., & Page, R. D. M. (2006). Phylogeography of the *Calonectris* shearwaters using molecular and morphometric data. Molecular Phylogenetics and Evolution, 41(2), 322–332. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.05.006

Hall, T. A. (1999). BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. Nucleic Acids Symposium Series, 41(41), 95–98.

Heidrich, P., Amengual, J., & Wink, M. (1998). Phylogenetic relationships in Mediterranean and North Atlantic shearwaters (Aves: Procellariidae) based on nucleotide sequences of mtDNA. Biochemical Systematics and Ecology, 26(2), 145–170.

Kerr, K. C. R., Stoeckle, M. Y., Dove, C. J., Weigt, L. A., Francis, C. M., & Hebert, P. D. N. (2007). Comprehensive DNA barcode coverage of North American birds. Molecular Ecology Notes, 0(0), 070621074211171-??? https://doi.org/10.1111/j.1471-8286.2006.01670.x

Munilla, I., Genovart, M., Paiva, V. H., & Velando, A. (2016). Colony Foundation in an Oceanic Seabird. PLOS ONE, 11(2), e0147222. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147222

Ramírez, O., Gómez-Díaz, E., Olalde, I., Illera, J., Rando, J., González-Solís, J., & Lalueza-Fox, C. (2013). Population connectivity buffers genetic diversity loss in a seabird. Frontiers in Zoology, 10(1), 28. https://doi.org/10.1186/1742-9994-10-28

Ronquist, F., Teslenko, M., van der Mark, P., Ayres, D. L., Darling, A., Höhna, S., Larget, B., Liu, L., Suchard, M. A., & Huelsenbeck, J. P. (2012). MrBayes 3.2: Efficient Bayesian Phylogenetic Inference and Model Choice Across a Large Model Space. Systematic Biology, 61(3), 539–542. https://doi.org/10.1093/sysbio/sys029

Thompson, J. D., Higgins, D. G., & Gibson, T. J. (1994). CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. Nucleic Acids

Research, 22(22), 4673–4680. https://doi.org/10.1093/nar/22.22.4673

Zidat, T., Dell'Ariccia, G., Gabirot, M., Sourrouille, P., Buatois, B., Celerier, A., Bonadonna, F., & Crochet, P.-A. (2017). Reproductive isolation maintains distinct genotypes, phenotypes and chemical signatures in mixed colonies of the two European *Calonectris* shearwaters (Procellariiformes: Procellariidae). Zoological Journal of the Linnean Society, 181(3), 711–726.

FONTE FINANCIADORA

Esta pesquisa foi financiada pelo Programa de Avaliação e Monitoramento da fauna marinha no Paraná (PROMAR), realizado pela UFPR, assim como é esta a fonte de concessão da bolsa de Pós-Doutorado de E.A. As sequências analisadas foram obtidas de animais registrados por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras no âmbito do licenciamento conduzido pelo (IBAMA) – ABIO 640/2015 Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1327 - DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO IN SILICO DE INICIADORES METABARCODING PARA IDENTIFICAÇÃO DE ORGANISMOS INCRUSTANTES DA FAUNA DA BAÍA DE SÃO MARCOS, REGIÃO PORTUÁRIA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL

FILIPE DE FREITAS OLIVEIRA LISBOA[1], WALLACY BORGES TEIXEIRA SILVA[2], NIVIA SANDIELE DE MELO SOUSA[3], DALTON COSTA MACIEL[4], JORDANA ADORNO FURTADO[5], EMILLY GABRIELLY SOUSA BORGES[6], MARCELLO SOARES SANTOS FILHO[7], HANNA GABRIELY PINTO GONÇALVES[8], SELMA PATRÍCIA DINIZ CANTANHEDE[9], HELEN SUSANY MELO DA SILVA[10], LIGIA TCHAICKA[11]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [8]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [9]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [10]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [11]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Email: filipslisboa@gmail.com

Palavras-chave: Metabarcoding. Fauna incrustante

INTRODUÇÃO

A descoberta do DNA barcoding aumentou as perspectivas para identificações taxonômicas nos monitoramentos ambientais, aumentando o êxito em relação aos métodos tradicionais (Bohmann et al., 2014; Valentini et al., 2009).

Quanto à escolha do barcoding, ideal, atende às exigências o gene COI (Giebner et al., 2020; Hebert et al., 2003). Busca-se o desenvolvimento de iniciadores para identificação por DNA metabarcoding de organismos incrustantes da fauna da baía de São Marcos, localizada ao norte do estado do Maranhão, local de um dos grandes portos do Brasil (Brasil, 2024).

METODOLOGIA

Realizou-se levantamento bibliográfico de espécies da região e busca por suas sequências COI no BOLD systems. Os primers foram desenhados pela ferramenta PRIMER-BLAST® sob os parâmetros: comprimento do amplicon entre 70 e 300 pb, Tm entre 57 e 63 °C, comprimento do primer entre 18 e 24 pb e percentual guanina/citosina 40 a 60% e analisados pela ferramenta OligoAnalyzerTool® quanto às características: Tm e possibilidades de formações hairpin/dímeros. Dados estes critérios, 65 primers foram utilizados na PCR in sílico, que se deu sob os parâmetros: 500 como número máximo de sequências-alvo e busca por sequências altamente semelhantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram projetados 134 primers. Após análise, restaram 65 com potencial para PCR in silico. Este resultado denota a importância do design com parâmetros bem estabelecidos e cuidadosa análise prévia, minimizando as chances de interpretações que comprometam a qualidade do produto a ser desenvolvido (Elbrecht; Leese, 2017; Girardon et al., 2009; Tarbelet et al., 2018).

7 dentre os 65 tiveram os melhores desempenhos, sendo compatíveis com 210 sequências depositadas na base de dados do Genbank, demonstrando sua eficiência em um possível protocolo de metabarcoding para identificação de organismos incrustantes da fauna da baía de São Marcos. A utilização de tais primers em conjunto poderá constituir uma eficiente forma de obtenção de maior variedade de sequências, ampliando a gama de táxons a serem identificados. Esta afirmativa decorre do fato de que o viés do primer tende a dificultar as amplificações pela não existência de um único primer que amplifique todas as sequências de interesse, já que este muitas vezes é projetado através de ferramentas que utilizam como molde uma única sequência-alvo, como relembrado por Coissac et al. (2012) ao mencionar alguns desafios da bioinformática no contexto atual.

CONCLUSÃO

Permanecem lacunas na disponibilidade de sequências nos bancos públicos. O investimento nos sequenciamentos é fundamental para estudos dependentes destas sequências ocorrerem atendendo a outros grupos relevantes nos monitoramentos ambientais.

A exclusão de 69 primers assegura a importância de sua análise anterior à PCR in silico, minimizando complicações in vitro. A PCR in silico utilizando a ferramenta BLAST® foi bem-

sucedida em discriminar os melhores primers para teste in vitro, revelando 7 dentre os 65 melhores que possuem potenciais de amplificação para sequências de organismos marinhos incrustantes, podendo serem utilizados para protocolos de DNA metabarcoding, facilitando os monitoramentos ambientais nas áreas portuárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bohmann, K. et al. Environmental DNA for wildlife biology and biodiversity monitoring. Trends in ecology & evolution, v. 29, n. 6, p. 358–367, 2014

Brasil. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Painel de Portos Públicos, 2024. Disponível em https://www.gov.br/antaq/pt-br. Acesso em 20/05/2024

Coissac, E. et al. Bioinformatic challenges for DNA metabarcoding of plants and animals: bioinformatic for DNA metabarcoding. molecular ecology, v. 21, n. 8, p. 1834–1847, 2012.

Elbrecht, V.; Leese, F. Validation and Development of COI Metabarcoding Primers for Freshwater Macroinvertebrate Bioassessment. Frontiers in environmental science, v. 5, 2017.

Giebner, H. et al. Comparing diversity levels in environmental samples: DNA sequence capture and metabarcoding approaches using 18S and COI genes. Molecular ecology resources, v. 20, n. 5, p. 1333–1345, 2020.

Girardon, L. F. et al. A Importância do Desenho de Primers. XVIII CIC XI ENPOS I Mostra Científica, 2009.

Hebert, P. D. N. et al. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. Proceedings. Biological sciences, v. 270, n. suppl_1, 2003.

Taberlet, P. et al. Environmental DNA: For biodiversity research and monitoring. Oxford University PressOxford,, 15 fev. 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1093/oso/9780198767220.001.0001

Valentini, A. et al. DNA barcoding for ecologists. Trends in ecology & evolution, v. 24, n. 2, p. 110–117, 2009.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Estadual do Maranhão

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1339 - POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO DE *Rhizophora mangle* E *Conocarpus erectus* DO MANGUEZAL DO LITORAL NORTE DA BAHIA

MARIA FERNANDA TOBIAS FERNANDES[1], PATRICIA CAMPOS SANTOS[2], LUZIMAR GONZAGA FERNANDEZ[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: mariaftfernandes@gmail.com

Palavras-chave: Biotecnologia; Manguezal, Rhizophora mangle; Conocarpus erectus; antioxidante

INTRODUÇÃO

Os manguezais possuem grande diversidade genética e imenso potencial biotecnológico. As espécies *Rhizophora mangle* L. e *Conocarpus erectus* L. destacam-se por suas diversas aplicações, especialmente medicinais. *Rhizophora mangle* é conhecida por suas propriedades antidiabéticas, antioxidantes, anticancerígenas e anti-inflamatórias, atribuídas a seus compostos metabólicos, como fenólicos e flavonoides. (Sá, 2023; Azpilcueta, 2023) *Conocarpus erectus*, tradicionalmente utilizado para tratar várias condições de saúde, também apresenta potentes propriedades antioxidantes. (Abdel-Hameed, 2014; ABBAS, 2021) Essas características tornam essas plantas de manguezal foco de estudos para a identificação dos metabólitos responsáveis por essas ações e seu potencial para desenvolvidos de novos produtos.

METODOLOGIA

As partes botânicas (folha, caule, raiz e semente) de *Rhizophora mangle* e *Conocarpus erectus* foram coletadas no manguezal do rio Pojuca, em Mata de São João/BA. No laboratório, a extração foi realizada por meio de maceração por 72 horas para a produção dos extratos brutos etanólicos, seguida de filtração líquido-líquido utilizando os diferentes solventes acetato de etila, diclorometano e hexano, a partir do extrato bruto etanólico.

A análise foi conduzida utilizando um total de 12 extratos. Em *Rhizophora mangle*, foram utilizadas folha e raiz em etanol, folha e raiz em acetato de etila, caule e raiz em diclorometano, além de caule, folha e raiz em hexano. Em *Conocarpus erectus*, foram obtidos extratos do caule, folha e semente em etanol.

O perfil fitoquímico foi analisado de maneira quantitativa e colorimétrica para caracterizar os compostos secundários e identificar saponinas, fenóis, taninos condensados e hidrossolúveis, antocianinas, antocianidinas, chalconas, auronas, flavonas, flavonóis, xantonas, catequinas, triterpenos pentacíclicos livres e esteróides livres.

Além disso, a determinação de fenóis totais foi realizada usando o método de Folin-Ciocalteu. A avaliação antioxidante foi conduzida através do método de eliminação do radical DPPH. Adicionalmente, foi realizado um teste de toxicidade utilizando o microcrustáceo *Artemia salina*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil fitoquímico indicou a presença de saponinas, taninos condensados e grande variedade de compostos aromáticos nos extratos de *R. mangle* em etanol, acetato de etila e diclorometano. Nos extratos de *C. erectus* foram identificados taninos condensados, taninos hidrossolúveis e compostos aromáticos. O IC50 da atividade antioxidante dos extratos de *Rhizophora mangle* variou de 2,4 $\mu g.mL^{-1}$ (raiz em acetato de etila) a 116,9 $\mu g.mL^{-1}$ (caule em hexano), em comparação com o IC50 do ácido ascórbico 5,50 $\mu g.mL^{-1}$. O maior teor de compostos fenólicos foi encontrado no extrato de raízes em etanol (34,95 $mgEGA.g^{-1}$), enquanto o menor teor foi observado no extrato de caule em hexano (1,42 $mgEGA.g^{-1}$). Em *Conocarpus erectus*, o IC50 variou de 1,97 $\mu g.mL^{-1}$ (semente em etanol) a 5,36 $\mu g.mL^{-1}$ (folha em etanol). O teor de compostos fenólicos variou de 13,34 $mgEGA.g^{-1}$ (semente) a 33,47 $mgEGA.g^{-1}$ (caule). Em relação a toxicidade frente à *Artemia salina*, todos os extratos apresentaram menos de 50% de mortalidade nas concentrações de até 250 µg/mL, com a porcentagem variando de 3,3% (*R. mangle* e C.erectus em etanol) a 40% (*R. mangle* em etanol). O alto teor de compostos fenólicos indica um potencial significativo desses extratos, pois os polifenóis são frequentemente associados à atividade antioxidante em plantas medicinais. A correlação entre o alto teor de fenóis e a baixa concentração necessária para obter um efeito antioxidante de 50% (EC50) encontrada nos

extratos comprova essa relação. O teste de toxicidade, baseado na sobrevivência ou morte dos organismos, considera uma amostra tóxica quando resulta em 60% de mortalidade. Os resultados indicaram que nenhum dos extratos demonstrou toxicidade significativa sugerindo um bom potencial para o desenvolvimento de novos produtos.

CONCLUSÃO

Os resultados destacam o significativo potencial biotecnológico das espécies *Rhizophora mangle* e *Conocarpus erectus*, evidenciando sua alta atividade antioxidante, baixa toxicidade e a presença de diversos metabólitos secundários. Essas características ressaltam a relevância dessas plantas como fontes promissoras de compostos bioativos com aplicações terapêuticas e ambientais e incentivam investigações mais aprofundadas visando a exploração e desenvolvimento de novos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbas, M. F. et al. "Molecular Characterization of Leaf Spot Caused by Alternaria Alternata on Buttonwood (*Conocarpus erectus* L.) and Determination of Pathogenicity by a Novel Disease Rating Scale." PloS one 16.5 (2021): e0251471.

Abdel-Hameed, E.-S. S.; Bazaid, S. A.; Shohayeb, M. M. RP-HPLC-UV-ESI-MS phytochemical analysis of fruits of *Conocarpus erectus* L. Chemical papers, v. 68, p. 1358-1367, 2014.

Ainsworth, E. A.; Gillespie, K. M. Estimation of total phenolic content and other oxidation substrates in plant tissues using Folin–Ciocalteu reagent. Nature protocols, v. 2, n. 4, p. 875-877, 2007.

Azpilcueta, B. A. et al. "Therapeutic, Histopathological, and Non-Specific Immune Status Effect of *Rhizophora mangle* and Laguncularia Racemose Hydroalcoholic Extracts against Vibrio Harveyi and Vibrio Campbellii in White Shrimp (*Penaeus vannamei*)." Latin American Journal of Aquatic Research 51.4 (2023): 543–555.

Conceição, N. H. Avaliação toxicológica em extratos de mamona (Ricinus communis L.) e pinhão manso (Jatropha curcas L.) in vitro: citotoxicidade, cardiotoxicidade e genotoxicidade. Dissertação (Mestrado em Multicêntrico em Bioquímica e Biologia Molecular) - Universidade Federal da Bahia. 2014

da Costa Lima, G. et al. Perfil fitoquímico, atividades citotóxica e genotóxica do extrato aquoso de *Rhizophora mangle* L. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 3, p. 26458-26474, 2021.

Deyoe, H., Lonard, R. I., Judd, F. W., Stalter, R., & Feller, I. Biological Flora of the Tropical and Subtropical Intertidal Zone: Literature Review for *Rhizophora mangle* L. Journal of Coastal Research, 2020.

Kalasuba, K. et al. "Red Mangrove (Rhizophora Stylosa Griff.)-A Review of Its Botany, Phytochemistry, Pharmacological Activities, and Prospects." Plants (Basel) 12.11 (2023): 2196.

Kennedy, J. P. et al. "Postglacial Expansion Pathways of Red Mangrove, *Rhizophora mangle*, in the Caribbean Basin and Florida." American journal of botany 103.2 (2016): 260–276.

Magalhães Filho, S. D.. Screening fitoquímico e avaliação esquistossomicida in vitro do extrato metanólico de folhas frescas de *Rhizophora mangle* L. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

Meneses, N. G.T. et al. "Influence of Extraction Solvents on the Recovery of Antioxidant Phenolic Compounds from Brewer's Spent Grains." Separation and purification technology 108 (2013): 152–158.

Meyer, B.N.; Ferrigni, N.R., Putnam, J.E.; Jacobsen, L.B.; Nichols, D.E.; Mclaughlin, J.L., 1982. Brineshrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. Planta Medica, vol. 45, no. 5, pp. 31-34. http://dx.doi.org/10.1055/s-2007-971236. PMid:17396775.

Oliveira, V. B. et al. Efeito de diferentes técnicas extrativas no rendimento, atividade antioxidante, doseamentos totais e no perfil por clae-dad de dicksonia sellowiana (presl.). Hook, dicksoniaceae. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 18, p. 230-239, 2016.

Pecoraro, R. et al. "*Artemia salina*: A Microcrustacean to Assess Engineered Nanoparticles Toxicity." Microscopy research and technique 84.3 (2021): 531–536.

Rehman, S., Azam, F., Rehman, S. U., Rehman, T. U., Mehmood, A., Gohar, A., & Samad, A. A Review on Botanical, Phytochemical and Pharmacological Reports of *Conocarpus erectus*. Pakistan Journal of Agricultural Research, 2019.

Ribeiro, G. A. C.; da Rocha, C. Q.; Veloso, W. B.; Fernandes, R. N.; da Silva, I. S.; Tanaka, A. A. Determination of the catechin contents of bioactive plant extracts using disposable screen-printed carbon electrodes in a batch injection analysis

(BIA) system. Microchem. J. 2019, 146 (1), 1249–1254

Sá, J.a Guido de Araújo et al. Avaliação da citotoxicidade e caracterização do perfil fitoquímico de *Rhizophora mangle* L. Do mangue brasileiro. Seven Editora, p. 528-539, 2023.

Santos, P. C.; Fernandez, L. G.; Ribeiro, P.; Menezes, J.S.; Brito, C. D.; Fernandez, B. C. R. G.; Jesus, L. L. S.; Castro, R. D.; Cerqueira, M. D.; Martins, D.. NMr-Based and Phenolic Compounds of *Rhizophora mangle*, from the Northern Coast of Bahia. In: XIV Reunião Regional SBBQ, 2018, Salvador. XIV Reunião Regional SBBQ, 2018.

Zhang, L.-L. et al. "Condensed Tannins from Mangrove Species Kandelia Candel and *Rhizophora mangle* and Their Antioxidant Activity." Molecules (Basel, Switzerland) 15.1 (2010): 420–431.

FONTE FINANCIADORA

PIBIC - UFBA

CNPQ

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1347 - IDENTIFICAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DA ICTIOFAUNA ESTUARINA DE SÃO PAULO

THOMAS CHEN[1], TALITA ROBERTO ALEIXO ALMEIDA[2], ARTHUR PADIAL DA MOTA[3], NATASCHA MOZANER NITZSCHE[4], ESTEBAN JORCIN NOGUEIRA[5], MARCOS GOMES NOGUEIRA[6], DANILLO PINHAL[7]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU (IBB)- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), [3]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (IBB/UNESP), BOTUCATU -SP, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" CAMPUS DE BOTUCATU, [5]CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA (CEBIMAR), UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), SÃO SEBASTIÃO, SP, [6]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS - UNESP BOTUCATU, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: thomas.chen@unesp.br

Palavras-chave: peixes; estuários; banco de dados; 12S rRNA; COI

INTRODUÇÃO

O litoral de São Paulo abriga 594 das 1297 espécies de peixes marinhos do Brasil, representando quase metade da ictiofauna marinha do país. No entanto, desde a década de 1950, a industrialização e o crescimento populacional no litoral degradaram os ecossistemas costeiros. Cerca de 20% das espécies de peixes marinhos de São Paulo estão ameaçadas de extinção devido a ações humanas. Estuários, ricos em nutrientes, são particularmente impactados. Para conservar esses ecossistemas, são necessários levantamentos faunísticos, com a identificação morfológica e molecular. O projeto visa fornecer novos sequenciamentos de peixes tropicais para bancos de dados públicos.

METODOLOGIA

Peixes foram coletados nos estuários do rio Juqueriquerê e do rio Escuro em agosto de 2023 e fevereiro de 2024. As coletas foram realizadas através de pesca de arrasto em 3 locais com diferentes salinidades. No laboratório, os peixes foram identificados morfologicamente e amostras de músculo branco e nadadeiras foram retiradas e armazenadas em álcool 95%. A partir desses tecidos foi extraído o DNA de cada indivíduo com kit comercial para identificação molecular. A quantificação de DNA total contido em cada amostra individual foi realizada em Nanodrop ND-1000 e a integridade do DNA foi verificada em gel de agarose 1%. Os segmentos da região do gene 12S rRNA foram obtidos via PCR, os quais serão enviados para sequenciamento nucleotídico. As sequências geradas do 12S rRNA serão editadas no programa Geneious, e alinhadas com as sequências obtidas de peixes estuarinos presentes do banco de dados do NCBI para identificação dos espécimes coletados. Além disso, sequências do gene COI também foram obtidas do banco de dados a fim de comparar a utilização dos dois marcadores para identificação da ictiofauna.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 63 peixes na primeira coleta e 60 na segunda coleta. No entanto, apenas os peixes da primeira coleta foram identificados morfologicamente até o momento. A identificação taxonômica revelou que, nas regiões do Rio Escuro, 22 indivíduos foram identificados em nível de espécie (*Atherinella brasiliensis* n = 5, *Anchoviella lepidentostole* n = 11, *Anchoviella brevivortris* n = 1, *Strongylura marina* n = 4, *Sphoeroides spengleri* n = 1), enquanto 38 foram identificados em nível de gênero (*Sphoeroides* spp n = 1, *Geophagus* spp n = 2, *Eucinostomus* spp n = 6, *Bathygobius* spp n = 1, *Genidens* spp n = 28). No Rio Juqueriquerê, apenas um gênero foi identificado (*Genidens* spp n = 3), indicando uma possível redução da biodiversidade devido à poluição. A dificuldade em identificar indivíduos morfologicamente em nível de espécie limita a precisão dos dados, destacando a importância da identificação molecular, que pode fornecer uma análise mais detalhada e precisa da biodiversidade, especialmente em áreas impactadas. As amostras de DNA obtidas apresentaram valores de 1,8 a 2,2 em comparações de absorbância a 260/280 nm, sugerindo ausência de contaminação. As amostras amplificaram via PCR, com visualização de fragmentos de aproximadamente 200 pb em gel de agarose, tamanho esperado da região 12S rRNA. O número de sequências do gene COI obtidas dos bancos de dados foi maior (352 sequências) comparado ao número de sequências de 12S rRNA (304 sequências). Considerando que existem 481 espécies de peixes marinhos no estado de São Paulo, há uma grande lacuna de sequências

nucleotídicas para identificação da ictiofauna do estado. Portanto, sequenciar mais amostras biológicas é crucial para um inventário abrangente e preciso da ictiofauna, preenchendo essa lacuna e melhorando a conservação e gestão dos ecossistemas marinhos.

CONCLUSÃO

Até o presente momento os objetivos do projeto foram alcançados. A coleta e identificação morfológica de peixes nos estuários dos rios Juqueriquerê e Escuro foram bem-sucedidas, revelando dados importantes sobre a biodiversidade local e destacando que industrialização pode atuar como um fator de redução da biodiversidade. A extração e quantificação de DNA, juntamente com a amplificação via PCR, foram realizadas com sucesso, confirmando a qualidade das amostras. No entanto, a lacuna significativa de sequências nucleotídicas nos bancos de dados públicos persiste, evidenciando a necessidade de sequenciar mais amostras biológicas para um inventário abrangente e preciso da ictiofauna de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, A. C. Z.; JABLONSKI, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. Megadiversidade, 2005.

Attademo, F. L. N. et al. Fauna marinha (mamíferos, aves, quelônios e peixes) ameaçadas de extinção no estado de Pernambuco (Brasil): uma revisão para subsidiar a avaliação de espécies ameaçadas de extinção. Meio Ambiente (Brasil), v.4, n.2, p.02-20, 16 nov. 2022.

Barbier, E. B. et al. The value of estuarine and coastal ecosystem services. Ecological Monographs, v. 81, n. 2, p. 169–193, 1 maio 2011.

Barletta, M. et al. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. Journal of fish biology, v. 66, n. 1, p. 45-72, 2005.

Bressan, P. M.; Kierulff, M. C. M.; Sugieda, A. M. Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 2009.

Carmona, S. L.; Gherardi, D. F. M.; Tessler, M. G. Environment Sensitivity Mapping And Vulnerability Modeling for Oil Spill Response along the São Paulo State Coastline . Journal of Coastal Research, v. 3, n. 39, p. 1455–1458, 2006

Cesar-Ribeiro, C.; Prado, T. S.; Rosa, H. C. Surfactants in sediment of Itanhaém Estuary, São Paulo, Brazil. Journal of Surfactants and Detergents, v. 25, n. 2, p. 281–288, 2022

Deagle, B. E. et al. DNA metabarcoding and the cytochrome c oxidase subunit I marker: Not A perfect match. Biology Letters, v. 10, n. 9, p. 20140562, 2014.

de Santana, C. D. et al. The critical role of natural history museums in advancing Edna for biodiversity studies: A case study with Amazonian fishes. Scientific Reports, v. 11, n. 1, 2021.

diegues, A. C. Human populations and coastal wetlands: Conservation and management in Brazil. Ocean & Coastal Management, v. 42, n. 2–4, p. 187–210, 1999.

Furlan, A.; Bonotto, D. M.; Gumiere, S. J. Development of environmental and natural vulnerability maps for Brazilian coastal at São Sebastião in São Paulo State. Environmental Earth Sciences, v. 64, n. 3, p. 659–669, 7 out. 2011.

Gigliotti, C.; Santos, M. J. A expansão urbana de Caraguatatuba (1950-2010): Uma análise das transformações sócio-espaciais. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 14, n. 46, p. 150–159, 2013

Hebert, P. D. N.; et al. Biological identifications through DNA barcodes. Proc. R. Soc. Lond. B, v. 270, p. 313-321, 2003.

Marandola Jr., E. et al. Crescimento Urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo. Revista Brasileira de Estudos de População, v. 30, n. 1, p. 35–56, 8 jul. 2012.

Menezes, N. A. Checklist dos peixes marinhos do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, v. 11, n. suppl 1, p. 33–46, dez. 2011.

Miya, M. et al. MiFish, a set of universal PCR primers for metabarcoding environmental DNA from fishes: detection of more than 230 subtropical marine species. Royal Society Open Science, v. 2, n. 7, 1 jul. 2015.

Santos, A. F. Ecologia alimentar do Bagre-Amarelo, Arius spixii (Agassiz, 1829) (Siluriformes: ariidae), na enseada de Caraguatatuba, São Paulo. Trabalho de Conclusão de Curso—São João da Boa Vista: Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos, 2004.

Vasconcellos, A. N.; Sanches, F. O. Análise e espacialização dos manguezais no município de Ubatuba (SP) utilizando-se de recursos do sensoriamento remoto. Centro Científico Conhecer- Enciclopédia Biosfera, v.5, n.8, 2009.

Zainal Abidin, D. H. et al. Assessing a megadiverse but poorly known community of fishes in a tropical mangrove estuary through environmental DNA

(eDNA) metabarcoding. Scientific Reports, v. 12, n. 1, p. 1–16, 29 set. 2022.

Zhang, S.; Zhao, J.; Yao, M. A comprehensive and comparative evaluation of primers for metabarcoding eDNA from fish. Methods in Ecology and Evolution, v. 11, n. 12, p.

1609–1625, 1 dez. 2020.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq – Processo 121002/2023-3

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1348 - REVISÃO TAXONÔMICA DE *Ruppia maritima* (RUPPIACEAE) NO ATLÂNTICO SUDOESTE POR ANÁLISES MORFOLÓGICAS E MOLECULARES

VIRGÍNIA EDUARDA DE SOUSA[1], MAÍRA CARNEIRO PROIETTI[2], MARIA CRISTINA FLORES DA SILVA[3], MARGARETH DA SILVA COPERTINO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]LABORATORIO DE ECOLOGIA MOLECULAR MARINHA, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: viredusousa@hotmail.com

Palavras-chave: Grama marinha, Angiosperma marinha, Taxonomia, DNA barcoding

INTRODUÇÃO

Pradarias marinhas desempenham importante função nos oceanos por sua produtividade e fornecimento de serviços ecossistêmicos. No entanto, a taxonomia de algumas espécies ainda necessita de revisões mais robustas, portanto o uso de análises moleculares para auxiliar critérios morfológicos na confirmação de espécies é essencial. No Brasil, os bancos de gramas ocupam extensas áreas, e embora sejam reconhecidas cerca de cinco espécies por diferentes autores, a aplicação de métodos filogenéticos é escassa para a maioria, como no gênero *Ruppia*. Assim, o trabalho teve como objetivo reavaliar e confirmar a espécie *Ruppia maritima* como representante do gênero na costa brasileira.

METODOLOGIA

A amostragem foi realizada em quatro locais: Lagoa Rodrigo de Freitas e Morro do Vigia em Cabo Frio–RJ, Lagoa da Conceição–SC e Lagoa dos Patos–RS. Cerca de 20 amostras de plantas eram coletadas manualmente, as folhas eram lavadas com água do local e então armazenadas em sacos Ziploc com sílica gel em ultra freezer (-80° C). Nas análises morfológicas foram selecionadas cinco folhas de cada local para a medição do comprimento e largura com régua de aço milimétrica, a visualização das folhas foi realizada com microscopia óptica. A comparação por locais dos resultados foi obtida por testes de ANOVA e Kruskall-Wallis no ambiente estatístico R 4.1.2. Nas análises moleculares, o DNA das folhas foi extraído a partir do método CTAB 2x de Doyle e Doyle (1978). Duas regiões do DNA foram escolhidas para amplificação: o gene rbcL e o fragmento ITS, via Reação de Cadeia em Polimerase (PCR). As sequências obtidas foram editadas no programa BioEdit 7.2.5. Para a verificação das relações de semelhança entre as amostras, foram construídas árvores filogenéticas pelos parâmetros de Inferência Bayesiana (IB) e Máxima Verossimilhança (MV) nos programas MrBayes 3.2.7 e MEGA11, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os resultados morfológicos, as amostras coletadas da Lagoa da Conceição (LC) em SC registraram a menor média do comprimento de folhas (2,04 cm), em comparação com a Lagoa dos Patos (ELP) no RS (6,95 cm), Lagoa Rodrigo de Freitas (LRF) (6,86 cm) e Morro do Vigia (MV) (4,23 cm) no RJ. As medidas do comprimento das folhas geraram diferenças significativas entre locais (Kruskal-Wallis; $P < 0,05$), enquanto não houve diferenças significativas nos resultados de largura (média de 0,4 mm) (Kruskal-Wallis; $P = 0,95$). Nas análises moleculares, o fragmento ITS (652 pb) apresentou resultados mais robustos agrupando as amostras do Brasil no mesmo ramo com altos valores de confiança nos ramos (99%), já para o rbcL (770 pb obtidos), as amostras de Cabo Frio foram agrupadas com exemplares de *R. maritima* da China e África do Sul, compartilhando o mesmo haplótipo nos dois marcadores. Em ambos os marcadores moleculares, sequências de outras espécies de *Ruppia*, obtidas da plataforma do GenBank e adicionadas às árvores, foram observadas formando ramos separados e distantes das amostras coletadas neste estudo e de *R. maritima* retiradas do genBank, as quais também exibiram alta similaridade genética, observado no baixo número de bases variáveis nas sequências entres os indivíduos. Em relação as amostras de *R. maritima* de Cabo Frio, o local de coleta apresenta um isolamento geográfico, já que ocorreu em um ambiente lacustre em meio a uma formação rochosa, sem canal direto com o mar, mas afetada pelo splash das ondas, o que pode indicar uma dispersão de sementes através do trato gastrointestinal de aves. Apesar de alguma diferença morfológica no comprimento das folhas, possivelmente ocasionado por condições

ambientais de cada área de estudo, as medidas de largura e o formato da ponta das folhas foram similares entre os locais. Corroborado pela baixa distância genética entre as sequências nos dois marcadores nas amostras brasileiras e de outros locais, é viável confirmar a espécie *R. maritima* como única espécie do gênero a ocorrer na costa brasileira. Os marcadores utilizados neste estudo também auxiliaram na identificação taxonômica do gênero *Ruppia* em outros locais, como no Havaí (Colwell et al. 2021) e península Ibérica (Martínez-Garrido et al. 2015).

CONCLUSÃO

O estudo ao utilizar resultados da morfologia das plantas, reforçado por dados moleculares, confirma a ocorrência de *R. maritima*, indicando a espécie como única representante do gênero na costa brasileira. A combinação entre métodos morfológicos e filogenéticos se destaca como melhor opção nos estudos taxonômicos com objetivo de identificação e separação de espécies. Confirmar a taxonomia e a diversidade de espécies de gramas marinhas apresenta enorme relevância nas ações de gestão ambiental e chaves de identificação, como auxilia no reconhecimento das espécies em campo, assim se faz necessário o aumento de estudos filogenéticos para esse grupo de plantas no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CBOL Plant Working Group (2009) A DNA barcode for land plants. Proc Natl Acad Sci 106(31):12.794–12.797

Colwell BA, Kittle RP, Corpuz RL, McDermid KJ (2021) Molecular Systematics of the Native Seagrass, *Ruppia* cf. *maritima* (Ruppiaceae, Alismatales), on Hawaii Island. Pacific Science 75(2):247-262

Copertino M, Creed JC, Lanari MO, Magalhães K, Barros K, Lana PC et al. (2016) Seagrass and submerged aquatic vegetation (VAS) habitats off the coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. Braz J Oceanogr 64:53–79

Doyle JJ, Doyle lJ (1978) A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissues. Phytochem bull 19(1):11-15

Hall TA (1999) BioEdit: A User-Friendly Biological Sequence Alignment Editor and Analysis Program for Windows 95/98/NT. Nucleic Acids Symposium Series, 41:95-98

Lucas C, Thangaradjou T, Papenbrock J (2012) Development of a DNA Barcoding System for Seagrasses: successful but not simple. PLoS ONE 7(1):e29987

Martínez-Garrido J, Serrão EA, Engelen AH, Cox CJ, García-Murillo P, González-Wangüemert M (2015) Multilocus genetic analyses provide insight into speciation and hybridization in aquatic grasses, genus *Ruppia*. Biol J Linn Soc 117(2):177–191.

R Core Team (2021) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/

Ronquist F, Huelsenbeck JP (2003) MRBAYES 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. Bioinform 19:1572-1574

Tamura K, Stecher G, Kumar S (2021) MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 11. Mol Bio Evol 38: 3022-3027

Triest L, Sierens T (2013) Is the genetic structure of Mediterranean Ruppia shaped by bird-mediated dispersal or sea currents?. Aquat Bot 104:176-184

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Processo No. 442206/2020-8).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1351 - DNA BARCODE REVELA A PRESENÇA DE LARVA DE PEIXE-LEÃO *Pterois volitans* (LINNAEUS, 1758) NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

YURI RODRIGUES VALENTE FILHO[1], JORGE LUIZ SANTOS DE MELO[2], JESSICA DOS SANTOS LIMA PANTOJA[3], XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ[4], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[5], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA - UFRA, [3]INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS – ISARH, UFRA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: yurivalente11@gmail.com

Palavras-chave: Peixe-leão. DNA barcode. Plataforma Continental Amazônica.

INTRODUÇÃO

O peixe-leão *Pterois volitans*, originário do Pacífico Sul e do Oceano Índico, tornou-se uma espécie invasora no Atlântico, causando grandes danos ambientais ao romper cadeias tróficas. Sua alta capacidade adaptativa e taxa reprodutiva facilitam sua expansão (Liu, 2008; Cintra et al., 2022).

O sistema de identificação molecular por Barcode genético, proposto por Hebert et al. (2003), utiliza a técnica de DNA barcoding, baseada na seqüência do gene COI do DNA mitocondrial, como um "bioidentificador" (Carvalho et al.. 2008).

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo: identificar larvas de *Pterois volitans* utilizando a técnica de DNA Barcode

METODOLOGIA

A área de estudo se concentrou na plataforma continental amazônica, estendendo-se desde a foz do rio Oiapoque (5°N, 51°W), na fronteira entre Brasil e Guiana Francesa, até a Baía de São Marcos (2°S, 44°W), no Maranhão. As larvas foram coletadas entre setembro e outubro de 2021, como parte do projeto franco-brasileiro Amazon Shelf Mixing and its Impacts in the Ecosystems – AMAZOMIX, um projeto de parceria franco-brasileira com campanha oceanográfica financiada pelo IRD. Entre os 35 pontos de coleta, a larva do peixe-leão foi encontrada no ponto 19 (04°07,59 N; 050°02,33 W), próximo à costa do estado do Amapá.

Para a coleta, utilizou-se uma rede de plâncton com malha de 300 µm, e a larva foi fixada em etanol 99%. No laboratório, a identificação inicial foi realizada por métodos morfológicos, seguida de análise molecular usando a técnica do DNA Barcode. O DNA da larva foi extraído e a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) foi realizada com os primers FishF1 e FishR1 (Ward et al., 2005), seguida pelo sequenciamento de primeira geração. A espécie foi identificada ao comparar a sequência obtida com as sequências disponíveis no banco de dados Bold System, baseando-se no nível de similaridade (Ko et al., 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A larva pela morfologia foi identifica a nível de família, e o DNA Barcode identificou-a a nível de espécie. Pela primeira vez, foi registrada a presença da larva de *Pterois volitans* na plataforma continental amazônica. Até então, apenas espécimes adultos haviam sido documentados por Cintra et al. (2023) como fauna acompanhante na pesca do peixe pargo na costa do Amapá.

O peixe-leão é considerado uma espécie exótica, e a presença de sua larva indica que essa espécie está estabelecida na região. A espécie possui um grande potencial invasivo, exacerbado por ações humanas como biopirataria, mudanças climáticas e comércio de aquários (Dahl & Patterson III, 2013).

Estudos anteriores realizados no Brasil por Ferreira et al. (2015), Luiz et al. (2021) e Cintra et al. (2022) alertam para os riscos ambientais e à saúde humana decorrentes da presença do peixe-leão nas águas brasileiras. Esta espécie está se espalhando pela costa brasileira e colonizando novos habitats, incluindo regiões rasas (

O DNA Barcode se mostrou eficiente na identificação da espécie. Essa ferramenta se mostra muito promissora por auxiliar na identificação mais rápida e precisa de larvas de peixes (Frantine-Silva et al., 2015). Assim como, uma ferramenta importante na identificação de espécies invasoras.

CONCLUSÃO

Pela primeira vez, a larva do peixe-leão (*Pterois volitans*) foi registrada na plataforma continental

amazônica utilizando a técnica do DNA Barcode. A ocorrência de sua fase larval indica que a espécie está estabelecida na região.

Este estudo destaca a importância de realizar mais pesquisas focadas no controle dessa espécie invasora e em sua fase larval, utilizando o DNA Barcode como uma ferramenta eficiente de identificação. Isso é necessário para minimizar os impactos ambientais na fauna local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, D.C. de; Seerig, A.; Melo, D.C. de; Sousa, A.B. de; Pimenta, D.; Oliveira, D.A.A. Identificação molecular de peixes: o caso do Surubim (Pseudoplatystomaspp.). Revista Brasileira De Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.32, n.4, p.215-219, 2008.

Cintra, I. H. A., AlveS-Júnior, A., de Araújo Silva, K. C., Cavalleiro, A. G., & Barbosa, J. M. Novas ocorrências de Peixe-Leão *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) na pesca do Pargo *Lutjanus purpureus* (Poey, 1866) na Costa Norte do Brasil New occurrences of lionfish *Pterois volitans*. Acta pesca. 2023.

Cintra, I.H.A., Martins, D.E.G., Klautau, A.G.C.M., Carvalho, M.F. & Barbosa, J.M. Cronologia da invasão do peixe-leão Pterois spp. no Atlântico Ocidental. Acta of Fisheries and Aquatic Resources 10(2): 1-11, 2022.

Cintra, I.H.A., Martins, D.E.G., Alves-Junior, F. A., Klautau, A. G. C. M., Santos, W. C. R., Marceniuk, A. P., Silva, K. C. A., Carvalho, M. F., Barbosa, J. M. Perigo em águas rasas: peixe-leão *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) na pluma do rio Amazonas, Amapá, Brasil. Acta of Fisheries and Aquatic Resources 10(2), 67-73, 2022.

Dahl, K.A. & Patterson III, W.F. Diet of the invasive pacific lionfish, *Pterois volitans*, on natural and artificial reefs in the Northern Gulf of Mexico. Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute 66: 201-203, 2013.

Ferreira, C.E.L., Luiz, O.J., Floeter, S.R., Lucena, M.B., Barbosa, M.C., Rocha, C.R. & Rocha, L.A. First record of invasive lionfish (*Pterois volitans*) for the Brazilian Coast. Plos One 10(4), 2015.

Frantine- Silva, W; Sofia, H. S; Orsi, L. M; Almeida, F. S. DNA barcoding of freshwater ichthyoplankton in the Neotropics as a tool for ecological monitoring. Molecular Ecology Resources, v. 15, n. 5, p. 1226-1237, 2015.

Hebert, P.D.N.; Cywinska, A.; Ball, S.L.; e Dewaard, J.R. Biological identifications through DNA barcodes. Proceedings of the Royal Society of London, v.270, n.1512, p.313-321,2003.

Ko, H. L; Wang, T. Y; Chiu, S. T; Lee, A. M; Leu, Y. M; Chang, Z. K; Chen, Y. W; Shao, T. K. Evaluating the accuracy of morphological identification of larval fishes by applying DNA barcoding. PLoS One, v. 8, n. 1, p. e53451, 2013.

Liu, J.Y. [Ruiyu] (Ed.). (2008). Checklist of marine biota of China seas. China Science Press.

Luiz, O.J., Santos, W.C.R., Marceniuk, A.P., Rocha, L.A., Floeter, S. R., Buc, C.E., Klautau, A.G.C.M. & Ferreira, C.E.L. Multiple lionfish (*Pterois* spp.) new occurrences along the Brazilian coast confirm the invasion pathway into the Southwestern Atlantic. Biological Invasions 23: 3013-3019, 2021.

Soares, M.O., Feitosa, C.V., Garcia, T.M., Cottens, K.F., Vinicius, B., Paiva, S.V., Duarte, O.S., Gurjão, L.M., Silva, G.D.V., Maia, R. C., Previatto, D.M., Carneiro, P.B.M., Cunha, E., Amâncio, A.C., Sampaio, C.L.S., Ferreira, C.E.L., Pereira, P.H.C., Rocha, L.A., Tavares, T.C.L. & Giarrizzo, T. Lionfish on the loose: *Pterois* invade shallow habitats in the tropical southwestern Atlantic. Frontiers in Marine Science, 2022.

Ward, R. D. Zemlak, T. S; Innes, B.H; Last, P. R; & Herbet, P. D. N. DNA barcoding Australia's fish species. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 360, n. 1462, p. 1847-1857, 2005.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1403 - EXTRACTOS CRUDOS DE CONCHAS DE MOLUSCOS CON POTENCIAL BACTERICIDA

ALONDRA BELEN GARCÍA-HUIDOBRO MORENO[1], MANUEL ROBERTO GARCÍA-HUIDOBRO MORENO[2], MIGUEL CASTRO[3], MARCELA ALDANA PEREIRA[4], NELSON LAGOS[5]

[1]UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, [2]UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, [3]UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, [4]UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, [5]UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Email: alondra.belen@gmail.com

Palabras clave: matriz orgánica, economía circular

INTRODUCCIÓN

El cultivo comercial de moluscos es un componente importante en la industria acuícola mundial, ofreciendo una fuente económica y saludable de alimentos. Sin embargo, la contaminación del ecosistema provocada por los desechos de conchas es uno de los principales problemas de esta industria (Jovic et al. 2019). La mitigación de estos impactos exige estrategias de gestión simples, sostenibles y rentables. Evaluamos el efecto antimicrobiano de una solución a base de polvo de concha crudo, derivado de desechos de conchas de recursos económicamente importantes en Chile. Además, caracterizamos los compuestos orgánicos potencialmente responsables del efecto bactericida mediante la técnica ATR-FTIR.

METODOLOGÍA

Conchas de Mytilus chilensis, Choromytilus chorus, Ameighinomya antiqua y *Argopecten purpuratus* fueron adquiridos en el mercado de Santiago de Chile. Trozos de concha/especie de la parte posterior a la línea paleal fueron trituradas y tamizadas (70µm). 200mg del polvo de concha fueron mezclados con 1mL de agua bi-destilada. El sobrenadante fue utilizado para ensayos de inhibición del crecimiento bacteriano de Escherichia coli similar a un antibiograma. Se midió el área de inhibición producto de: Agua bi-destilada (control -), antibiótico (0,5 mg/L de ciprofloxacino; control +), sobrenadante de la dilución (200 mg/L).

10 mg de polvo crudo y tratado con agua bi-destilada fueron usados para medir las cantidades relativas de polisacáridos, proteínas y carbonatos utilizando la técnica ATR-FTIR (Reflectancia Total Atenuada – Transformada de Furier). La diferencia en las cantidades relativas de estas moléculas entre el polvo crudo y tratado, se utilizo para asociar la composición orgánica soluble en agua con potencial actividad antimicrobiana.

Un modelo de efectos mixtos se uso para evaluar diferencias en el área de inhibición entre especies y antibiótico. La cantidad relativa de polisacáridos, proteínas y carbonatos se comparo para cada especie entre polvo crudo y tratado mediante ANOVA-1 vía.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indican que, de las cuatro especies estudiadas, el polvo de concha de *A. purpuratus* (ostión) y M chilensis (mejillón) muestran inhibición del crecimiento bacteriano de *E. coli* (20% mayor que el control con antibiótico). Hasta la fecha no hemos encontrado ningún experimento que utilice una solución de concha cruda contra el crecimiento bacteriano. Sin embargo, Li et al. 2014 mostraron inhibición del crecimiento bacteriano de *E. coli* y *Staphylococcus aureus* utilizando un proceso de secado de concha a 100°C durante 12 horas, sin especificar la especie de concha utilizada.

La inhibición del crecimiento bacteriano a partir de conchas calcinadas a sido ampliamente estudiado (Brakemi et al. 2024). A diferencia de estos estudios, nuestra metodología permite que gran parte de la matriz orgánica de conchas (polisacáridos y proteínas) permanezcan presente, sean arrastradas por el agua (moléculas solubles) y potencialmente tengan actividad antimicrobiana. Nuestros resultados sugieren que polisacáridos solubles en agua (en conchas de ostión y mejillón), podrían estar detrás de la actividad antimicrobiana. Por ejemplo, una forma de quitina des-acetilada a sido encontrada en conchas de moluscos con actividad antimicrobiana (Kim et al. 1997). Otra explicación alternativa, podría ser la presencia de iones de calcio presentes en las conchas de moluscos, los que se han descrito en la inhibición de hongos patógenos (Xing et al. 2013).

Nosotros desconocemos los mecanismos que están detrás del efecto negativo sobre el crecimiento bacteriano a partir de extractos de conchas crudas

de Chile, pero creemos que estudios donde el uso de las conchas sea menos costoso energéticamente debería ser una línea de investigación en el futuro.

CONCLUSIONES

En este trabajo demostramos el uso de una solución derivada de polvo de concha crudo con capacidad de inhibición del crecimiento de la bacteria *E. coli*. Debido a que la industria de la mitilicultura seguirá en crecimiento, se requiere de soluciones costo-efectivas para el uso de conchas en diferentes procesos. En el contexto de Chile, con sus diversos territorios costeros, climas y especies, tenemos la oportunidad de aprovechar los compuestos bioactivos de los recursos marinos, contribuyendo a la economía circular de la industria de los moluscos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Brakemi E, Michael K, Pin Tan S, Helen H (2024) Antimicrobial activity of natural mollusk shells: a review. Process Biochem 137: 122-133.

Jovic M, Mandic M, Sljivic-Ivanovic M, Smiciklas I (2019) Recent trends in applications of shell waste from mariculture. Studia Marina 32: 47-62.

Kim CH, Kim SY, Choi KS (1997) Synthesis and antibacterial activity of water-soluble chitin derivates. Polym Adv Technol 8: 319-325.

Li M, Yao ZT, Chen T, Lou ZH, Xia M (2014) The antibacterial activity and mechanism of mussel shell waste derived material. Powder Technol 264: 577-582.

Xing R, Qin Y, Guan X, Liu S, Yu H, Li P (2013) Comparison of antifungal activities of scallop shell, oyster shell and their pyrolyzed products. Egypt J Aquat Res 39: 83-90.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo ANID, FONDECYT 11220593, 1220866, 1240288, 1221322, ANID Millennium Science Initiative Program ICN 2019_015 y PIA ANILLOS ACT172037.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1473 - DESVENDANDO AS DIFERENTES PIGMENTAÇÕES DE CONCHAS DE OSTRAS NATIVAS *Crassostrea gasar*: UMA ABORDAGEM TRANSCRITÔMICA

GABRIEL ANTONIO CUZMA COSTA[1], GUILHERME CORDENONSI DA FONSECA[2], CARLOS MANOEL DO ESPÍRITO SANTO[3], CARLOS HENRIQUE ARAÚJO DE MIRANDA GOMES[4], ALEXANDRA LENMKUHL GERBER[5], CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO[6], FREDERICO HENNING[7], LETICIA MARIA MONTEIRO SOARES[8], ANTONIO MATEO SOLÉ-CAVA[9], ANA TEREZA RIBEIRO DE VASCONCELOS[10], FLÁVIA LUCENA ZACCHI[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]LABORATÓRIO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA, [3] UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]LABORATÓRIO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [10]LABORATÓRIO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: gabriel.a.costa.cuzma@gmail.com

Palavras-chave: Ostreicultura, Coloração, Genes diferencialmente expressos

INTRODUÇÃO

As ostras do gênero *Crassostrea* têm conchas de variadas cores, devido às mudanças ambientais e principalmente aos genes que afetam sua cor. No Brasil, a ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* é a mais cultivada. Contudo, existe grande esforço científico para viabolizar o cultivo das ostras nativas *Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gasar* que têm potencial crescente na ostreicultura. Uma maneira de impulsionar a ostreicultura, pode ser selecionar variedades com cores atrativas aos que os consumidores. Este estudo busca identificar genes e entender as vias metabólicas associadas à cor das conchas da ostra nativa *C. gasar* usando análise transcritômica.

METODOLOGIA

Ostras *C. gasar* portadoras de diferentes fenótipos das linhagens preta, dourada e listrada (n = 20) foram coletadas da UDM - Unidade Demonstrativa de Maricultura, localizada em Sambaqui, Florianópolis, pertencente ao LMM - Laboratório de Moluscos marinhos, que já possui programa de seleção genética para essas variedades. Posteriormente, as ostras foram dissecadas e foi coletado um fragmento de manto de cada indivíduo para extração de mRNA total. O sequenciamento foi realizado no LNCC - Laboratório Nacional de Computação Científica e a montagem de novo das sequencias de RNA-Seq foi realizada por meio do software Trinity. Os transcritos foram anotados contra o banco de dados de *Crassostrea* virginica utilizando a plataforma Blast. Somente transcritos com mais de 80% de cobertura foram mantidos para análises subsequentes. Bowtie2 foi usado para mapear reads e a análise estatística foi realizada pelo DESeq2 e GOstats. Os transcritos anotados foram comparados com o banco de dados KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes), para o mapeamento de vias metabólicas associadas às diferentes pigmentações e em comparação com outros organismos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manto é o órgão responsável por secretar Carbonato de Cálcio ($CaCO_3$) para construção das valvas das ostras e garantir o crescimento, resistência e proteção à dessecação, além disso, existe uma correlação de aproximadamente 80% entre a borda do manto e da concha em *C. gigas*. A partir de uma análise de RNA-Seq foi obtido o transcritôma. Para o fenótipo de cor marrom do manto, foram identificados 40 genes induzidos e 18 genes reprimidos (log2 Fold Change > |1| e valor de p ajustado < 0,05). Para o transcritôma do manto de cor clara, 134 genes induzidos e 36 genes reprimidos. Além disso, 15 diferentes vias metabólicas foram resultadas para o fenótipo de cor marrom, contra 164 vias metabólicas para o fenótipo de cor clara comparativamente ao KEGG, envolvidas na síntese de: melanina, deposição de cálcio e atividade do sistema imunológico (endocitose) de moluscos bivalves. Sabe-se que a tirosinase desempenha atuação importante na via da melanogênese e da endocitose, relacionando-se aos polimorfismos das ostras do Pacífico *C. gigas* das linhagens branca, dourada, preta e parcialmente pigmentada (Feng et al., 2015). Nas ostras nativas *C. gasar*, genes presentes nessas vias metabólicas também foram encontrados Entre elas, estão as vias da melanogênese do fenótipo da cor do manto marrom, sendo: Common central domain of tyrosinase (2,03-log2 Fold Change) e Common

central domain of tyrosinase (1,18-log2 Fold Change) e para a pigmentação clara do manto: os genes da CALM3 - Calmodulin (5,0-log2 Fold Change), calmodulin like protein (4,02-log2 Fold Change), Common central domain of tyrosinase (2,20-log2 Fold Change) e a GNAL - It is involved in the biological process described with (-1,008-log2 Fold Change). Já os genes relacionados à via da endocitose: PML - Promyelocytic leukemia (3,61-log2 Fold Change), CAV1 - caveola assembly (5,96-log2 Fold Change), PML - Promyelocytic leukemia (3,057-log2 Fold Change), PML - Promyelocytic leukemia (6,28-log2 Fold Change), RHOQ - Belongs to the small GTPase superfamily. Rho Family (1,62-log2 Fold Change). Análises transcritômicas realizadas em outras espécies de moluscos bivalves como demonstrado por Peng et al. (2024), encontraram essas mesmas vias metabólicas na ostra perlífera Pinctada fucata martensii de linhagem amarela.

CONCLUSÃO

O estudo identificou 58 genes diferentes para a cor marrom do manto e 170 genes diferentes para a cor clara. Descobriu-se vias metabólicas ligadas à produção de melanina, endocitose e deposição de cálcio. A melanina nas conchas das ostras é produto da tirosinase, um processo encontrado no transcritôma. Esses achados são novos para as ostras estudadas. As análises ajudam a entender o metabolismo das ostras e os genes descobertos podem ser úteis para ostreicultura das ostras com diferentes cores de concha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Feng, D. et al. Comparative Trancriptome Analysis of the Pacific Oyster *Crassostrea gigas* Characterized by Shell Colors: Identification of Genetic Bases Potentially Involved in Pigmentation. PLOS ONE, v. 10, n. 12, p. e0145257, 22 dez. 2015.

Peng, H. et al. Identification of Shell Color – Associated Genes Using Mantle Branch – Specific RNA Sequencing of Yellom Colored Line of Pearl Oyster Pinctada fucata martensii. Journal of Ocean Univercity of China. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi desenvolvido com financiamento do projeto Pensa Rio da Fundação Carlos Chagas Filho para Suporte à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) E-26/010/003027/2014, com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq através de bolsas de pesquisa e bolsas de produtividade em pesquisa.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1546 - AVALIAÇÃO DE AMILASES TERMOSTÁVEIS DA GLÂNDULA DO INTESTINO MÉDIO DE *Ucides cordatus*: USO COMO BIOSSENSOR ENZIMÁTICO DE MERCÚRIO

KASSIA DOS PASSOS ALBUQUERQUE[1], ALLYSSON KAYRON DE CARVALHO SILVA[2], ANDREY SILVA BORGES[3], BRENDA GARCES BARRETO[4], FERNANDA JENIFFER LINDOSO LIMA[5], FRANCISCO MOISÉS DA SILVA FERNANDES[6], JULIA CARNEIRO DE ALBUQUERQUE SARMANHO[7], KARLA REBECA SILVA DA LUZ[8], MARCELO FERNANDES RODRIGUES[9], MARIA LUÍSA ARAÚJO FRANÇA[10], MARIANNA BASSO JORGE[11], MARISTELA SOARES DE SOUSA[12], MARLLEN SANTOS DA SILVA[13], TALITA DA SILVA ESPÓSITO[14]

[1]UFMA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [14]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: kassiaalbuquerq@hotmail.com

Palavras-chave: Enzimas, íons metálicos

INTRODUÇÃO

Um método de detectar contaminantes em ambientes aquáticos é o uso de biossensores eletroquímicos, que oferecem resposta rápida e com baixo custo (Gao et al., 2017). Biossensores são sensores modificados com material biológico ligado ao transdutor (Fatibello Filho; Capelo, 1992). Quando utilizam enzimas, são chamados de biossensores enzimáticos (Karube, 1992). As amilases têm grande aplicação biotecnológica, representando 25% do comércio enzimático global (Kumar et al., 2012). Esse trabalho tem como objetivo extrair, purificar e caracterizar as amilases da glândula do intestino médio (GIM) do *Ucides cordatus* para avaliar a sensibilidade a íons metálicos como fonte de enzimas para monitoramento ambiental.

METODOLOGIA

Segundo Bezerra et al. (2005), a GIM de *Ucides cordatus* foi homogeneizada em fosfato de sódio (10 mM, pH 7,5) a 4ºC. Após centrifugação, o sobrenadante (extrato bruto, EB) foi armazenado a -4ºC. A purificação parcial do EB incluiu tratamento térmico (45ºC por 30 minutos) e fracionamento com sulfato de amônio 0-30% (F1) e 30-60% (F2). As concentrações de proteínas foram medidas através de absorbância (260 e 280 nm) em espectrofotômetro (NanoDrop 2000) com base no método de Warburg e Christian (1941).

A atividade enzimática incluiu ensaios de atividade proteolítica, tripsina e amilase. Após purificação parcial, as frações foram submetidas à SDS-PAGE, coradas e descoloridas para estimar a massa molecular (Laemmli, 1970). A atividade da amilase foi analisada em diferentes pH (4,5 a 11,5) e temperaturas (25 a 60°C), expressa como atividade relativa (Espósito et al., 2011). O efeito de íons metálicos na amilase foi estudado incubando a fração F2 com vários íons a diferentes concentrações, com resultados expressos em atividade relativa (Souza et al., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sulfato de amônio foi usado para precipitação parcial das amilases da GIM de *Ucides cordatus*, separando-as das demais proteínas do extrato. A fração F2 apresentou a maior atividade amilolítica (11.833,78 U), maior concentração de proteínas totais (169,3 mg/mL), atividade específica (70,02 U/mg), rendimento (7,21%) e purificação (1,33) comparada à fração F1. A técnica de precipitação permitiu a seleção de proteínas específicas, sendo confirmada por SDS-PAGE, onde a F2 mostrou bandas entre 30-34 kDa, alinhando-se com estudos de purificação de enzimas digestivas de outros crustáceos tropicais.

Após a purificação, as amilases da fração F2 de *Ucides cordatus* apresentaram pH entre 6,0 e 7,0, semelhante ao encontrado em outros caranguejos como Scylla serrata e Thalamita crenata, indicando digestão de carboidratos em ambiente ácido a neutro. A temperatura de atividade foi entre 45 e 55°C, com atividade detectável a 10°C e uma queda acentuada a 60°C. Essas enzimas são adaptadas a grandes variações de temperatura, refletindo a distribuição de *Ucides cordatus* em regiões tropicais e subtropicais. Esses achados corroboram estudos de adaptações fisiológicas em animais ectotérmicos, demonstrando a alta tolerância a temperaturas extremas.

O estudo investigou o impacto de íons metálicos na atividade amilolítica. Na concentração de 0,0001 mM, os íons Fe^{+2}, Ca^{+2}, Cu^{+2}, Mg^{+2} e Na^{+} aumentaram a atividade enzimática de 11% a 14%, enquanto Cd^{+2} reduziu em 22,38% e Hg^{+2} inibiu 95% da atividade. Enquanto Cd^{+2} e Hg^{+2}, sendo tóxicos, desestabilizam a estrutura proteica e inibem a atividade enzimática. Assim, as amilases purificadas de *Ucides cordatus* podem servir como indicadores de contaminação por mercúrio.

As enzimas são amplamente utilizadas em diversas áreas, apesar de suas limitações. O mercúrio é um dos elementos mais tóxicos no ambiente, com sérios efeitos à saúde humana. Sua exposição ocorre principalmente na mineração de ouro, representando uma ameaça global. A contaminação por mercúrio pode ocorrer por inalação ou ingestão de peixes contaminados. Os biossensores, dispositivos que combinam elementos biológicos e transdutores para detecção, têm se mostrado promissores na detecção de contaminantes como o mercúrio. Com base na alta concentração de amilase na fração F2 de *Ucides cordatus*, sua inibição por mercúrio e aplicabilidade em biossensores, sugere-se seu uso como fonte de enzimas termoestáveis para monitoramento de mercúrio.

CONCLUSÃO

A purificação parcial das amilases de *Ucides cordatus* usando sulfato de amônio mostrou-se eficiente na obtenção de uma fração rica em amilase. A atividade da amilase na F2 da GIM de *Ucides cordatus* foi fortemente inibida pelo Hg^{+2}, sugerindo o uso potencial desta fração como componente biológico na monitorização de biossensores para este metal pesado. Estes achados enfatizam o uso potencial da amilase parcialmente purificada como matéria-prima para o desenvolvimento de biossensores enzimáticos para monitorar contaminantes desses metais, que são descartados no meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezerra, R. S. Lins E. J. F. Alencar, R. B., Paiva, P. M. G, Chaves, M. E. C., Coelho, L. C. B. B. Carvalho, L. B. Alkaline Proteinase from Intestine of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Process Biochem., v. 40, p. 1829–1834, 2005.

Espósito, T. S.; Bezerra, R. S.; Bezerra, R. S.; Hirata, I. Y.; Oliveira, V. Immobilization of Microbial (Wild and Mutant Strains) Amylase on Coconut Fiber and Alginate Matrix for Enhanced Activity. Am. J. Biochem. Mol. Biol., v. 3, p. 255–264, 2011.

Filho, O. F.; Capelato, M. D. Biossensores. Quim. Nova., v. 15, p. 28-39, 1992.

Gao, G.; Fang, D.; YU, Y.; Wu, L.; Wang, Y.; Zhi, J. A. Doble Mediator Based Whole Cell Electrochemical Biosensor for Acute Biotoxicity Assessment of Wastewater. Talanta, v. 167, p. 208-216, 2017. DOI: 10.1016/j.talanta.2017.02.025.

Karube, I. Em Handbook of Measurement Science; SYDENHAM, P. H.; THOM, R. (Eds.), Wiley: Chichester, 1992.

Kumar, V.; Sahai, V.; Bisaria, V. S. Production of Amylase and Chlamydospores By Piriformospora Indica, A Root Endophytic Fungus. Biocatalysis And Agricultural Bi- otechnology; v. 1, p. 124-128, 2012.

Laemmli, U. K. Cleavage of Structural Proteins During the Assembly of the head of Bacteriophage T4. Naturale, v. 227, p. 680 – 685, 1970.

Souza, A. A. G., Amaral, I. P. G., Espírito Santo, A. R., Carvalho Jr, L. B., & Bezerra, R. S. Trypsin-Like Enzyme From Intestine And Pyloric Caeca Of Spotted Goatfish (Pseu- dupeneus Maculatus). Food Chemistry. 2007.

Warburg, O. and Christian W. (1941) Biochem. Z. 310, 384-421.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão - FAPEMA (No 002/2018 – UNIVERSAL).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1559 - ANÁLISE PRIMÁRIA DO MITOGENOMA DE ATUNS: SEQUENCIAMENTO, PERFIL GÊNICO E FILOGENIA

JULIANA APARECIDA DALLABONA[1], YAN DE OLIVEIRA LAAF[2], ELLEN JUNKER[3], GABRIELA SCHOLANTE DELABARY[4], RAFAEL SCHROEDER[5], RODRIGO SANT'ANA[6], ANGEL PEREZ[7], ANDRÉ OLIVEIRA DE SOUZA LIMA[8]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVALI, [6]LABORATÓRIO DE ESTUDO MARINHOS APLICADOS, ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [7]UNIVALI, [8]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: julianaa.dallabona@gmail.com

Palavras-chave: Mitogenoma; atuns; sequenciamento

INTRODUÇÃO

A avaliação do material genético de peixes tem sido empregada como ferramenta para estudos taxonômicos, filogenéticos e de populações. Recentemente, tem-se destacado estudos do genoma mitocondrial (mitogenoma). Como exemplo, a avaliação filogenética de 70 espécies pescadas no Brasil (Alvarenga et al. 2024), ou ainda, no estudo de populações de bacalhau (Jørgensen et al., 2018). A fim de avançar nesse contexto e empregando nova estratégia metodológica, o presente trabalho descreve o sequenciamento e caracterização do mitogenoma de duas espécies de atum do gênero *Thunnus*, o qual apresenta grande relevância comercial no Brasil e no mundo (Herpandi et al., 2011).

METODOLOGIA

DNA de dois indivíduos foi extraído a partir de tecido muscular de dois espécimes de atum previamente identificados como do gênero *Thunnus*, denominadas LGM079 e LGM084), usando o kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen). Para amplificação do DNA mitocondrial, foram utilizados dois pares de primers específicos com barcode para o gênero *Thunnus*, desenhados no Laboratório de Genética Molecular (UNIVALI). Foi realizada a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) e verificada a amplificação por meio de eletroforese em gel de agarose 0,8%. As amostras amplificadas foram sequenciadas no equipamento MinION (Oxford Nanopore Technologies). Após a identificação de bases no software MinKNOW (Oxford Nanopore), foram gerados dois conjuntos de sequências para cada metade do mtDNA de cada amostra. A partir da ferramenta CLC Genomics Workbench (v. 6.15), foi obtida a sequência consenso de cada parte e espécime, que foi então submetida a plataforma de anotação MitoFish. A partir da anotação, o gene da citocromo oxidase subunidade I (COI) foi utilizado para identificação. Cada sequência do COI foi comparada com sequências similares no banco de dados Barcode Of Life Data System (BOLD Systems). A análise da composição de aminoácidos, códons e a construção da árvore filogenética foram realizadas usando MEGA11(v.11.0.13).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra LGM079 foi identificada como *Thunnus maccoyii*, conhecido como atum-azul-do-sul. Seu DNA é circular, com 16.524 pares de base (pb) e 37 genes no total, sendo 13 genes codificadores de proteínas (PCGs), 22 genes de tRNA, 2 genes de rRNA e uma região de controle. A proporção de bases é de 46% GC e 54% AT, indicando um leve viés para o par A/T. Dos genes, 28 estão localizados na fita leve (L), e 9 na fita pesada (H). A ordem dos genes é idêntica àquela encontrada em outros peixes dentro da família Scombridae.

O comprimento total dos 13 genes codificadores de proteínas foi de 11.429 pb, codificando 3.810 aminoácidos. Os dez aminoácidos e seus códons mais frequentes foram, em ordem decrescente, Leucina (CUA), Serina (UCU), Prolina (CCU), Treonina (ACU), Stop (UAA), Asparagina (AAC), Alanina (GCC), Glicina (GGC), Tirosina (UAU) e Glutamina (CAA). Todos os PCGs continham ATG como códon de iniciação, com exceção do gene COI, que continha GTG. Este é usado como um códon alternativo em procariotos; já em eucariotos, apesar de ser extremamente raro no DNA nuclear, aparece com relativa frequência nos genes relacionados à citocromo oxidase e ATPase, fortalecendo a base da teoria endossimbiótica. Para os códons de parada, cinco continham o códon TAA, um o códon TAG, e as sete restantes continham códons incompletos, podendo estes serem complementados por poliadenilação.

A amostra LGM084, identificada como *Thunnus orientalis*, popularmente conhecido como atum-

do-pacífico, continha 16.527 pb, três pares a mais do que o *T. maccoyii*. Os dez aminoácidos mais frequentes foram Leucina (CUA), Prolina (CCU), Serina (AGC), Asparagina (AAC), Alanina (GCC), Treonina (ACC), Stop (UAA), Lisina (AAA), Glicina (GGC) e Isoleucina (AUU). No restante dos parâmetros analisados, os resultados foram idênticos ao do *T. maccoyii*, o que evidencia a proximidade genética dessas espécies, mesmo não formando um grupo monofilético (Tseng et al., 2012).

Apesar de serem animais migratórios, com capacidade de nadar longas distâncias, ambas as espécies não são comuns em águas brasileiras (Ku et al., 2021; Ohshimo et al., 2017). A exploração detalhada do mitogenoma possibilita identificar as dinâmicas genéticas e perdas de diversidade, além de mostrar padrões de migração e fluxo gênico entre populações (Zhang et al.,1999).

CONCLUSÃO

Por meio do sequenciamento mitocondrial completo e da anotação gênica, foi detalhada a estrutura genética de dois espécimes de atum, evidenciando a proximidade genética entre eles.

Existem pouquíssimos registros de genomas mitocondriais completos disponíveis na rede, por ser um genoma difícil de determinar. Além disso, estudos mostram que, em muitos casos, apenas fragmentos do mtDNA são sequenciados (Chen et al., 2021), entretanto, neste estudo, foi determinada a sequência completa dos espécimes, o que evidencia a tecnologia utilizada e o potencial que este (e futuros) estudos tem para contribuir com a ampliação de registros e/para estudos de populações, filogeografia e ecologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarenga M, D'Elia AKP, Rocha G, Arantes CA, Henning F, de Vasconcelos ATR, Solé-Cava AM. Mitochondrial genome structure and composition in 70 fishes: a key resource for fisheries management in the South Atlantic. BMC Genomics. 2024;25(1):215. doi: 10.1186/s12864-024-10035-5.

Chen, R., Aldred, M., Xu, W., Zein, J., Bazeley, P., Comhair, S., Meyers, D., Bleecker, E., Liu, C., Erzurum, S., & Hu, B.. Comparison of whole genome sequencing and targeted sequencing for Mitochondrial DNA. Mitochondrion. 2021; (58) 303:310. doi.org/10.1016/j.mito.2021.01.006.

Herpandi, N., Rosma, A., & Nadiah, W. The Tuna Fishing Industry: A New Outlook on Fish Protein Hydrolysates. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2011; (10) 195:207. https://doi.org/10.1111/J.1541-4337.2011.00155.X

Jørgensen TE, Karlsen BO, Emblem Å, Breines R, Andreassen M, Rounge TB, Nederbragt AJ, Jakobsen KS, Nymark M, Ursvik A, Coucheron DH, Jakt LM, Nordeide JT, Moum T, Johansen SD. Mitochondrial genome variation of Atlantic cod. BMC Res Notes. 2018;11(1):397. doi: 10.1186/s13104-018-3506-3.

Ku, J., Kim, J., Kim, D., & Lee, S. Shallow population structure of southern bluefin tuna, *Thunnus maccoyii* (Castelnau, 1872) between Indian and Atlantic Oceans inferred from mitochondrial DNA sequences. Mitochondrial DNA. Part B, Resources. 2021; 6, 2548-2552. https://doi.org/10.1080/23802359.2021.1959455

Ohshimo, S., Tawa, A., Ohta, T., Nishimoto, S., Ishihara, T., Watai, M., Satoh, K., Tanabe, T., & Abe, O. Horizontal distribution and habitat of Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, larvae in the waters around Japan. Bulletin of Marine Science. 2017 93, 769-787. https://doi.org/10.5343/BMS.2016.1094

Tseng, M., Jean, C., Smith, P., & Hung, Y. Interspecific and Intraspecific Genetic Diversity of *Thunnus* Species. 2012. https://doi.org/10.5772/33542

Zhang, S., Deng, H., Wang, D., Zhang, Y., & Wu, Q. (1999). [Mitochondrial DNA length variation and heteroplasmy in Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis*)]. *Yi chuan xue bao = Acta genetica Sinica*, 26(5), 489-96

FONTE FINANCIADORA

CAPES/PROSUC

Oral

Biotecnologia e Genética Marinha

1565 - MONTAGEM E ANOTAÇÃO DE GENOMA DA BACTÉRIA MARINHA DE PROFUNDIDADE *Nesterenkonia salmonea* LAMA 754 E SEU POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO

YAN DE OLIVEIRA LAAF[1], MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA[2], DANIELA BARRETTO BARBOSA TRIVELLA[3], HENRIQUE NIERO[4], ANDRÉ OLIVEIRA DE SOUZA LIMA[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]LABORATÓRIO NACIONAL DE BIOCIÊNCIAS (LNBIO), CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS (CNPEM) - CAMPINAS, SP, BRASIL, [4]LABORATÓRIO NACIONAL DE BIOCIÊNCIAS (LNBIO), CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS (CNPEM), CAMPINAS, SP, BRASIL; FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, UNICAMP, CAMPINAS, SP, BRASIL, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI)

Email: yan.laaf@hotmail.com

Palavras-chave: extremófilos; WGS; Illumina; Bioprospecção; Biotecnologia

INTRODUÇÃO

Estudos indicam que o solo do oceano profundo é o lar de vários microrganismos interessantes que sobrevivem a altas pressões, baixas temperaturas e ausência de luz, produzindo moléculas e enzimas relevantes para a biotecnologia. O gênero de bactéria *Nesterenkonia* inclui espécies extremófilas que sobrevivem a mais de 5.000 m de profundidade. Com a tecnologia de sequenciamento, é possível identificar genes e proteínas desses organismos, essenciais para a produção de moléculas de interesse industrial. A montagem do genoma é o primeiro passo para acessar e produzir essas moléculas em larga escala, como ocorre com muitos insumos industriais.

METODOLOGIA

A bactéria *Nesterenkonia salmonea* LAMA754, armazenada no Laboratório de Genética Molecular (LGM) da Univali, foi isolada a partir de sedimento marinho, na região da Cadeia de Walvis (35.20 S, 3.1 E), Oceano Atlântico Sul, a 5.083 m de profundidade. A bactéria foi cultivada em Caldo Marinho Zobell por 2 dias, a 28 ºC e a 150 RPM. As células foram recuperadas por centrifugação e seu DNA extraído com o kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen, Alemanha). O DNA foi enviado a empresa especializada (Macrogen, Coreia do Sul) para ser sequenciado na plataforma Illumina. Para a montagem do genoma, o software CLC Genomics Workbench v. 6.5.2 (Qiagen, Dinamarca) foi usado. O genoma da bactéria foi então anotado em busca de genes e proteínas, com as ferramentas PATRIC e RAST. A análise filogenética para identificação a nível de espécie foi realizada usando os métodos de similaridade do gene 16S rRNA (obtido na anotação), de distância genômica e de identidade média nucleotídica. A busca por enzimas de potencial biotecnológico foi realizada manualmente, usando como referência as listas da AMFEP e Natural Products Report. Finalmente, a identificação de clusters gênicos biossintéticos e domínios foi realizada por meio das ferramentas antiSMASH v. 7.1.0 e NaPDoS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sequenciamento do DNA da bactéria resultou na leitura de 23,7 milhões de sequências com 151 bases cada, somando 3,6 bilhões de bases e 94,76% das bases com nota Q30 na escala Phred. A montagem do genoma a partir das leituras resultou em 3.333.580 bases, 49 contigs, uma média de 68.032 nucleotídeos por contig e um conteúdo GC de 61,5%. A anotação pela ferramenta RAST gerou 3.224 Sequências Codificadoras de Proteína (CDS), divididas em 335 subsistemas e 48 RNAs. A anotação pela ferramenta PATRIC gerou 3.234 CDSs, das quais 1.198 eram proteínas hipotéticas. A análise por similaridade do gene 16S rRNA, obtido na anotação, associou-a à *Nesterenkonia salmonea*, com 99,87% de identidade e 96% de cobertura. As análises por distância de genoma, comparando com os genomas referência de cada espécie dentro do gênero, e a identidade média de nucleotídeos entre nossa bactéria e a *N. salmonea* confirmaram essa associação, com valores de confiança de 95,5% e 98,64%, respectivamente, acima dos valores de corte de 70% e 96%. Na busca por enzimas com potencial biotecnológico, 35 enzimas descritas em literatura foram curadas manualmente. Adicionalmente, foram encontradas três classes de enzimas (proteínas de choque frio, L-asparaginase e carboxilesterase) com aplicações biotecnológicas e diferentes de moléculas já conhecidas, e, portanto, podem ser características da *N. salmonea* LAMA 754. A primeira pertence a uma classe de proteínas que são expressas em grande quantidade quando há uma mudança brusca

de temperatura. A segunda e a terceira estão relacionadas à degradação de plásticos. Na plataforma antiSMASH, foram identificados quatro clusters com similaridades diversas, os quais têm como produtos terpeno (28%), beta-lactona (baixa similaridade), ectoína (75%) e cyclofaulknamycin (16%). A ectoína é um osmólito, protegendo contra osmose e tem múltiplas aplicações biotecnológicas. A cyclofaulknamycin é uma molécula recém-descoberta, com funções ainda não totalmente caracterizadas. A baixa similaridade de alguns desses clusters pode indicar a possibilidade de novas moléculas e novas vias biossintéticas para este organismo. Para os possíveis domínios dentro de proteínas, a ferramenta NaPDoS identificou quatro deles: Sintase de Ácidos Graxos Tipo II (53%), spinosad (33%), nidamicina (32%) e pristinamicina (27%). Spinosad é um inseticida natural e tem baixa atividade contra espécies benéficas como abelhas ou besouros predadores. Nidamicina e pristinamicina são macrólidos e têm ação antibiótica, o que pode ajudar a bactéria a sobreviver no ambiente.

CONCLUSÃO

Conclui-se, a partir dos resultados apresentados, que foi possível sequenciar o genoma completo de 3.333.580 bases, anotar os genes, clusters gênicos e domínios da *N. salmonea* LAMA 754. Também foi possível identificar, através da anotação, múltiplas moléculas e enzimas com potencial biotecnológico que têm aplicações em diversas áreas. Este estudo ressalta a relevância comercial de bactérias marinhas de alta profundidade e contribui para a exploração de organismos extremófilos como fonte de produtos naturais e biotecnológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adonai, M. et al. Phylogenetic identification of marine bacteria isolated from deep-sea sediments of the eastern South Atlantic Ocean. SpringerPlus, v. 2, n. 1, 22 mar. 2013.

Aziz, R. K. et al. The RAST Server: Rapid Annotations using Subsystems Technology. BMC Genomics, v. 9, n. 1, p. 75, 2008.

Buenger, J.; Driller, H. Ectoin: An Effective Natural Substance to Prevent UVA-Induced Premature Photoaging. Skin Pharmacology and Physiology, v. 17, n. 5, p. 232–237, 2004.

Cooper, E. C. et al. Pristinamycin: old drug, new tricks? Journal of Antimicrobial Chemotherapy, v. 69, n. 9, p. 2319–2325, 2 jun. 2014.

Ewing, B. et al. Base-Calling of Automated Sequencer Traces UsingPhred. I. Accuracy Assessment. Genome Research, v. 8, n. 3, p. 175–185, 1 mar. 1998.

Horbal, L. et al. Cyclofaulknamycin with the Rare Amino Acid D-capreomycidine Isolated from a Well-Characterized Streptomyces albus Strain. Microorganisms, v. 9, n. 8, p. 1609, 28 jul. 2021.

Jones, P. G.; Inouye, M. The cold-shock response - a hot topic. Molecular Microbiology, v. 11, n. 5, p. 811–818, mar. 1994.

Johan, U. U. Mohd. et al. An integrated overview of bacterial carboxylesterase: Structure, function and biocatalytic applications. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, v. 205, p. 111882, set. 2021.

K, B. et al. antiSMASH 7.0: new and improved predictions for detection, regulation, chemical structures and visualisation. Nucleic acids research, v. 51, n. W1, 4 maio 2023.

Kankonkar, H. T.; Khandeparker, R. S. Halotolerant Bacteria from Genus *Nesterenkonia sandarakina* VSA9 as a Potential Polyhydroxyalkanoate Producer. Current Microbiology, v. 81, n. 1, 1 jan. 2024.

Kelley, L. A. et al. The Phyre2 Web Portal for Protein modeling, Prediction and Analysis. Nature Protocols, v. 10, n. 6, p. 845–858, 7 maio 2015.

Lenz, K. D. et al. Macrolides: From Toxins to Therapeutics. Toxins, v. 13, n. 5, p. 347, 12 maio 2021.

Meier-Kolthoff, J. P. et al. TYGS and LPSN: a database tandem for fast and reliable genome-based classification and nomenclature of prokaryotes. Nucleic Acids Research, 11 out. 2021.

Mottram, D. S.; Wedzicha, B. L.; Dodson, A. T. Acrylamide is formed in the Maillard reaction. Nature, v. 419, n. 6906, p. 448–449, out. 2002.

Thompson, G. D.; Dutton, R.; Sparks, T. C. Spinosad - a case study: an example from a natural products discovery programme. Pest Management Science, v. 56, n. 8, p. 696–702, 2000.

Wattam, A. R. et al. Improvements to PATRIC, the all-bacterial Bioinformatics Database and Analysis Resource Center. Nucleic Acids Research, v. 45, n. D1, p. D535–D542, 29 nov. 2016.

Yoon, S.-H. et al. A large-scale evaluation of algorithms to calculate average nucleotide identity. Antonie Van Leeuwenhoek, v. 110, n. 10, p. 1281–1286, 1 out. 2017.

Ziemert, N. et al. The Natural Product Domain Seeker NaPDoS: A Phylogeny Based Bioinformatic Tool to Classify Secondary Metabolite Gene Diversity. PLoS ONE, v. 7, n. 3, p. e34064, 29 mar. 2012.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC);

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);

INCT-MarCOI - Oceanografia integrada e usos múltiplos da Plataforma Continental e oceano adjacente;

Instituto Serrapilheira;

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1583 - INVESTIGAÇÃO GENÉTICA EM *Pellona flavipinnis* A PARTIR DO GENE NUCLEAR S7 E REGIÃO CONTROLE DO DNA MITOCONDRIAL

CLEONILDE DA CONCEÇÃO SILVA QUEIROZ[1], JOANA ISABEL ROBALO[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [2]MARE - MARINE AND ENVIRONMENTAL SCIENCES CENTRE, ARNET, ISPA - INSTITUTO UNIVERSITÁRIO, LISBOA, PORTUGAL

Email: cleo@uemasul.edu.br

Palavras-chave: Clupeiformes, Sardinha

INTRODUÇÃO

Estudos genéticos sobre diversidade regional permitem observar a dinâmica das populações, organização geográfica e pode contribuir para contar a história evolutiva de táxons. A espécie *P. flavipinnis* é encontrada em estuários e água doce, é importante na pesca na Amazônia. Este peixe é pelágico, migrador, se alimenta de peixes jovens e insetos aquáticos. É reconhecido por suas nadadeiras douradas e corpo alongado, possui médio porte. Este trabalho pretende contar a história evolutiva de *P. flavipinnis* a partir do gene nuclear S7 e na região controle do mtDNA, vale ressaltar que esta abordagem centrada no S7 é pioneira para a espécie.

METODOLOGIA

As amostras de *P. flavipinnis* foram capturadas nos estados do Amapá, Pará e Rondônia por pesca manual, respeitando regulamentos e legislações locais. O DNA foi isolado usando REDExtract-N-Amp kit (SIGMA-ALDRICH, USA), seguindo as instruções do fabricante. As amplificações foram realizadas com reações de volume total de 20 µL, 10 µL de REDExtract-N-Amp PCR ReadyMix kit (SIGMA-ALDRICH, USA), 0.8 µL de cada primer (10 µM), 4.4 µL de água (SIGMA-ALDRICH, USA) e 4 µL de template de DNA. As amplificações ocorreram por meio de PCR. As sequencias foram obtidas pelo método dideoxi terminal.

Os cromatogramas foram inspecionados visualmente e as sequências nucleotídicas alinhadas e editadas usando o programa CodonCode Aligner. No programa ARLEQUIN foi estimado o Índice de Diversidade Haplotípica (h), o Índice de Diversidade Nucleotídica (π), testes de Neutralidade de Fu (Fs) e Tajima (D), a Análise do Índice de fixação (FST), Análise de Variância Molecular (AMOVA) e Mismatch Distribution. Para a construção da rede de haplótipos e representação gráfica das relações entre diferentes haplótipos da população foi usado o programa free POPART (Population Analysis with Reticulate Trees).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi analisado um total de 219 sequências e 1.088 pares de base (pb). Foi sequenciado 590 pb do fragmento da região controle do mtDNA para 114 indivíduos, e 498 pb para o gene nuclear S7 de 105 indivíduos. Para o S7, foram encontrados 3 haplótipos distintos, não houve haplótipos únicos, apenas compartilhados. Para a região controle do DNA mitocondrial, foram encontrados 62 haplótipos distintos, dos quais 43 são únicos e 19 haplótipos compartilhados.

A análise da estrutura genética usando AMOVA foi realizada considerando um pool gênico único, e mostrou que a maior variação encontrada está entre grupos populacionais. A variação dentro das populações foi menor que entre as populações, o índice de fixação (FST) para esta análise foi alto e o p significativo para ambos fragmentos, S7 e mtDNA (pFST < 0,001). A AMOVA indicou que a espécie distribuída ao longo da Amazônia brasileira constitui dois estoques de peixes, geneticamente heterogêneo e largamente distribuído.

Quanto as relações genealógicas entre populações analisadas a partir do gene nuclear S7 foi encontrado três haplotipos compartilhados. Não foi encontrado haplótipo único. Apenas um haplótipo foi disperso por todos os pontos amostrados.

No estado do Pará, excluindo os haplotipos únicos da população do estuário do rio Caeté, todos os demais haplótipos foram compartilhados com a população do estuário do rio Paracauari (Soure, Ilha do Marajó). Cerca de 50% dos haplotipos compartilhados encontrados no estuário do rio Paracauari também foram encontrados no estuário do Oiapoque-AP e 45% dos haplotipos restante foram encontrados no Caeté.

Compreender a evolução geológica da Amazonia é fundamental para entender a diversidade aquática

na Amazonia azul. No Terciário surgiu a Cordilheira dos Andes, a partir da movimentação de placas tectônicas abaixo do continente sul-americano nas margens do Pacífico, então o rio Amazonas inverteu seu curso e passou a desaguar no Atlântico. Outro evento que colaborou para a modificação do habitat na Amazônia foi o encontro das Américas do Sul e do Norte, e causou o soerguimento do Istmo do Panamá. A alteração nos cursos dos rios da Amazônia resultou em grandes mudanças no habitat aquático, como penetração da água do mar em várias regiões, isolamento de populações animais, propiciando a ação dos principais fatores evolutivos como mutação, seleção natural e deriva.

Resta-nos investigar se as populações estuarinas de *P. flavipinnis* coexistiam antes da mudança do curso do amazonas, ou se amazonas tornou-se uma barreiras para essas populações como nos mostrou o mtDNA.

CONCLUSÃO

Os haplótipos encontrados na Amazônia oriental, podem ter adentrado as áreas estuarinas, antes da mudança do curso d'água do amazonas para Atlântico. A descarga no Atlântico pode ser uma barreira ao fluxo gênico e aponta indícios de uma futura especiação alopátrica para os indivíduos que habitam a Amazônia oriental. Esta análise contribuirá para o conhecimento científico da espécie e pode fornecer dados para a conservação dos recursos pesqueiros, auxiliar na implementação de medidas de manejo, como estabelecimento de áreas protegidas. Portanto, este estudo fornece novas informações sobre *P. flavipinnis* facilitando uma tomada de decisões em relação à conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avise, J. C. Phylogeography: retrospect and prospect. J. Biogeogr., v. 36, p. 3-15, 2009.

Chow. S; Yanagimoto. T. Universal PCR primers for ribosomal protein gene introns of fish. Int Aquat Res, v. 8, p. 29-36, 2016.

de Pinna, M.C.C.; Di dario. F. Family Pristigasteridae (Pristigasterids). In. Reis, R. E.;. Kullander, S.O.; Ferraris, Jr. C. J. (Eds). Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.

Excoffier, L.; Lischer, H. Arlequin suite ver 3.5: A new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. Molecular Ecology Resources, v. 10, p. 564–567, 2010.

Francisco S. M; Faria C; Lengkeek W; Vieira M. N; Velasco E. M; Almada V. C. Phylogeography of the shanny *Lipophryspholis* (Pisces: Blenniidae) in the NE Atlantic records signs of major expansion event older than the last glaciation. J Exp Mar Biol Ecol, v. 403, p.14–20, 2011.

Fu YX. Statistical Tests of Neutrality of Mutations Against Population Growth, Hitchhiking and Background Selection. Genetics, v. 147, n. 2, p. 915-925, 1997.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ)

UIDB/04292/ 2020 e UIDP/04292/2020 - (MARE/Fundação para a Ciência e Tecnologia-Portugal)

LA/P/0069/2020 - (ARNET/Fundação para a Ciência e Tecnologia- Portugal)

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1584 - CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DA COMUNIDADE BACTERIOPLANCTÔNICA COSTEIRA NO LITORAL CENTRO-NORTE CATARINENSE POR SEQUENCIAMENTO MINION

ÉRICA CAVALLI TREMBULAK[1], MURIEL DEON DO AMARAL[2], ANA LUIZA PORTEZANI BRANDÃO[3], HURIAN GUSTAVO ZANATTA[4], ELLEN JUNKER[5], GABRIELA SCHOLANTE DELABARY[6], JURANDIR PEREIRA FILHO[7], MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA[8], ANDRÉ OLIVEIRA DE SOUZA LIMA[9]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DE ITAJAI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [8]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [9]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: erica_trembulak@hotmail.com

Palavras-chave: eDNA, Metagenoma, Metataxonomia, Genética molecular

INTRODUÇÃO

Os oceanos são formados por diversas comunidades bacterianas que são vitais para o seu funcionamento. A ação humana e as mudanças climáticas são capazes de alterar os processos biogeoquímicos dos oceanos, especialmente em estuários e áreas costeiras. Estas alterações são capazes alteraras cadeias alimentares ao influenciar o desenvolvimento de organismos planctônicos, como as bactérias. O DNA ambiental (eDNA) é uma ferramenta eficaz para entender essas mudanças, especialmente através de técnicas de metagenômica e metataxonomia. Este estudo visa identificar a diversidade bacteriana em amostras de água marinha na costa centro norte de Santa Catarina, utilizando sequenciamento por nanoporo.

METODOLOGIA

Quatro amostras de água foram coletadas em duas estações localizadas na região costeira adjacente à foz do rio Itajaí-Açú em Santa Catarina, uma ao norte e uma ao sul, na isóbata de 10 metros, em julho de 2023. Foram coletadas amostras para avaliação de parâmetros ambientais em duas profundidades (superfície – S, e fundo - F) com o auxílio de um CTD e uma garrafa de Niskin e armazenada em galões de 5 litros para transporte até o laboratório. Alíquotas de 500mL de cada amostra foram filtradas à vácuo em filtro GF-F de 0,45um e refiltradas em filtro 0,22um, armazenadas em tubo com rosca de 5mL esterilizados e congelados em -20°C. Foi realizada a extração de eDNA dos filtros 0,22um utilizando o kit MagMax Microbiome (Thermo Fisher Scientific), quantificado e Nanoquant (Tecan) e amplificado por PCR pelo gene rRNA 16S completo. Posteriormente, as amostras foram sequenciadas na plataforma MinION (Oxford Nanopore). A estrutura taxonômica da comunidade procariótica foi determinada utilizando a ferramenta BLASTn e o banco de dados NCBI (National Center for Biotechnology Information).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados físico-químicos tiveram resultados considerados normais, com pH de 8,4 em todas as amostras. Para salinidade, a amostra superficial norte (NS) teve valor de 29,9 (água salobra) e as demais de 34,5 (água salgada), isso pode ser explicado devido à influência da pluma do estuário do Itajaí, que tende defletir para o norte em função da deriva litorânea. A temperatura da água foi de 19,8°C (ponto NS) e 19,3°C (para as demais amostras). O oxigênio dissolvido (OD) foi de 8,1 (NS), 7,5 (NF), 8,6 (SS) e 7,3 mg/L (SF). Estes dados demonstraram ausência de alterações ambientais no momento de coleta. Em relação aos dados genéticos, foram identificadas 880 espécies de procariotos, classificados em 17 filos e 96 ordens diferentes. Nos perfis metataxonômicos, Proteobacteria (Alphaproteobacteria e Gammaproteobacteria) e Actinobacteria representam o maior componente das comunidades bacterianas marinhas nas amostras de superfície e fundo ao norte e ao sul do estuário do rio Itajaí-açu com proporções médias de 83% ± 4 % para Proteobacteria e 9% ± 2,5% para Actinobacteria. As ordens Pelagibacterales, Acidimicrobiales e Flavobacteriales em geral apresentaram alta frequência em quase todas as amostras, com abundância relativa entre 63 e 77%, 5 e 9% e 3 e 9% respectivamente, sendo maiores nas amostras localizadas ao norte e superficiais. A ordem Alteromonadales foi ausente apenas na amostra NS inversa a ordem Rhodobacterales que foi encontrada apenas nesta amostra com frequência de 3%. A composição das comunidades bacterianas não variou significativamente entre as amostras e o

filo Proteobacteria foi o predominante. Este resultado pode ser explicado devido ao comportamento cosmopolita do filo em comunidades bacterianas marinhas, principalmente da espécie Candidatus Pelagibacter ubique HTCC1062, mais representativa nas amostras analisadas neste estudo.

CONCLUSÃO

Estes resultados mostram que a utilização de eDNA é adequada para investigações genômicas como o monitoramento da biodiversidade oceânica e dos processos biogeoquímicos que ocorrem na área, servindo como uma ferramenta para monitoramento da dinâmica ambiental. Em áreas costeiras, distúrbios ambientais podem ocorrer de forma pontual e passageira, onde a utilização do eDNA é útil na análise e projeção desses processos. A plataforma MinION se mostrou útil para a análise em questão, sendo capaz de sequenciar diferentes espécies de micro-organismos e sua frequência.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC: Edital 12/2020 - Programa de Pesquisa Universal - Termo Outorga: No 2021TR001424

CNPq: Chamada CNPq/MCTI/FNDCT No 18/2021 - Faixa A - Grupos Emergentes - Processo: 405114/2021-4

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1619 - PERFIL BACTERIANO INTESTINAL DE CAVALOS-MARINHOS *Hippocampus reidi* (GINSBURG, 1993) CAPTURADOS NO LITORAL SUL DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

FLÁVIA REGINA SPAGO DE CAMARGO GONÇALVES[1], BRENA AMABILI CROSCOB SALVADOR[2], MARIA MASCHIO RODRIGUES[3], CLAUCIA APARECIDA HONORATO[4], MAIK DOS SANTOS CIVIDANES DA HORA[5], MÔNICA YUMI TSUZUKI[6]

[1]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, [5]HIPPOCAMPUS - AQUICULTURA, PESQUISA E CONSERVAÇÃO MARINHA LTDA, [6]UFSC

Email: flavia.goncalves@ifes.edu.br

Palavras-chave: Microbioma, Syngnathidae

INTRODUÇÃO

O intestino abriga uma complexa diversidade microbiana (Ramírez-Barahona et al., 2023), que desempenha um papel crucial na saúde animal, influenciando a digestão, absorção de nutrientes, desenvolvimento do sistema imunológico e contribuindo para a integridade da barreira intestinal (Hu; Wang e Jiang, 2017). A sua estabilidade é essencial para prevenir a instalação da doença no organismo do animal (Geremia et al., 2021). A fim de reduzir a captura de cavalos-marinhos em bancos naturais, causando menos impactos ambientais e pressão sobre as populações selvagens, a compreensão da microbiota intestinal do *Hippocampus reidi* é necessária para desenvolver tecnologias de cultivo e nutrição adequadas.

METODOLOGIA

Nove cavalos-marinhos foram coletados no estuário do rio Guarapari, Brasil, e levados ao Laboratório de Ecologia Microbiana e Biotecnologia (LEM) do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Piúma. Autorização para atividades com finalidade científica SISBIO 69358-4. Após anestesia e eutanásia, seus intestinos foram removidos e congelados. A caracterização molecular foi realizada a partir da extração de DNA, amplificação e sequenciamento NGS de amplicon rRNA 16S utilizando a plataforma Illumina MiSeq. A identificação de bactérias foi realizada utilizando-se o sequenciamento de alto desempenho das regiões V3/V4 do gene 16S rRNA. Foi realizada a amplificação com primers para região V3-V4 do gene rRNA 16S, 341F com sequência (CCTACGGGRSGCAGCAG), e 806R com sequência (GGACTACHVGGGTWTCTAAT) (Caporaso et al., 2012; Wang e Qian, 2009). As bibliotecas de rRNA 16S foram sequenciadas usando o MiSeq Sequencing System (Illumina Inc., San Diego, EUA), com um kit V2 de 300 ciclos e sequenciamento single-end. Após filtragem para garantir a qualidade das amostras, as sequências foram processadas. Finalmente, sequências com 100% de identidade foram agrupadas e utilizadas para identificação taxonômica. Isso foi feito usando dois bancos de dados de sequências de rRNA 16S: NeoRef (Neoprospecta Microbiome Technologies, Brasil) e SILVA (https://www.arb-silva.de).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi realizado com três amostras compostas, identificadas como CM1, CM2 e CM3. Para o perfil microbiológico, foi feita a análise das amostras por abundância e diversidade. A amostra que obteve maior abundância microbiológica foi a CM2, com o total 91.600 sequências de DNA variáveis. As amostras CM1 e CM3, obtiveram 644 e 340 sequências, respectivamente. A amostra com maior diversidade microbiológica foi a CM2, apresentando 107 espécies bacterianas, seguida pela amostra CM1 com 34 espécies e a amostra CM3 com 30 espécies. Os filos mais abundantes foram: Proteobacteria, Firmicutes, Bacteroidetes e Actinobacteria. Para a classe, sendo os principais: Gammaproteobacteria, Clostridia, Bacteroidia, Flavobacterium, Alphaproteobacteria, Bacilli e Actinobacteria. As ordens mais encontradas foram: Vibrionales, Clostridiales, Bacteroidales, Flavobacteriales, Rhodobacterales, Desulfovibrionales e Bacillales. As famílias mais abundantes foram: Vibrionaceae, Eubacteriaceae, Ruminococcaceae, Bacteroidaceae, Lachnospiraceae e Alteromonadaceae.

Os resultados obtidos mostram que a amostra CM2 obteve maior abundância comparada às outras duas amostras, onde compõe cerca de 99% do total de sequências de DNA encontradas. Sendo que a

amostra CM1 apresentou maior porcentagem para a espécie Vibrio fortis (17,39%), para a amostra CM2, a maior porcentagem foi para *Faecalibacterium prausnitzii* (47,61%), e para a amostra CM3, maior porcentagem para a espécie Vibrio alginolyticus (11,76%).

Foi observada a ocorrência da *F. prausnitzii* apenas na amostra CM2, que não apresentou nenhuma ocorrência de bactérias do gênero Vibrio, podendo ter algum potencial de inibição contra esse gênero. Já as amostras CM1 e CM3 apresentaram em sua grande maioria Vibrio, que são conhecidos por seu grande potencial patogênico, como o V. alginolyticus, V. parahaemolyticus, V. harveyi e V. fortis.

Boa parte das bactérias encontradas no estudo, são bactérias que colonizam o trato intestinal de humano, podendo ter alguma relação ao ambiente em que esses cavalos marinhos habitam, por ser um local estuarino, onde apresenta bastante impacto humano, com despejo de esgoto sem tratamento adequado no rio, podendo afetar a microbiota intestinal dos animais que ali se encontram. Contudo, pouco se sabe sobre a atuação desta bactéria associada ao intestino de cavalos marinhos, ainda há muito a ser aprendido sobre a natureza das bactérias associadas ao hospedeiro.

Diante disso, com a pressão sobre a população de cavalos-marinhos selvagens e a ocorrência de doenças bacterianas, é necessário realizar estudos que auxiliem o desenvolvimento de novas tecnologias de cultivo. O estudo sobre o perfil microbiológico intestinal do *Hippocampus reidi* pode embasar futuros projetos sobre nutrição desta espécie.

CONCLUSÃO

O perfil microbiológico intestinal do cavalo-marinho *Hippocampus reidi* se apresentou bastante variado, algumas bactérias com potencial patogênico, geralmente encontrados em animais doentes, porém algumas outras são benéficas a saúde do hospedeiro. A espécie *Faecalibacterium prausnitzii* se destacou por apresentar o maior número de frequência de DNA encontrada em toda a análise. De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, avanços nessa área fornecem informações importantes sobre a nutrição, conservação e saúde do *H. reidi*, atribuindo informações para futuras pesquisas com cavalos-marinhos. São necessários estudos sobre a patogenicidade das bactérias encontradas em cavalos marinhos para se obter conclusões mais precisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caporaso, J. G. et al. Ultra-high-throughput microbial community analysis on the Illumina HiSeq and MiSeq platforms. The ISME journal, v. 6, n. 8, 2012.

Geremia, D. A. A. et al. O papel do intestino na homeostase imunológica. Revista Brasileira de Desenvolvimento, v. 7, n. 6, 2021.

Hu, S.; Wang, L.; Jiang, Z.. Dietary additive probiotics modulation of the intestinal microbiota. Protein and peptide letters, v. 24, n. 5, 2017.

Ramírez-Barahona, S. et al. Host phylogeny and environment shape the diversity of salamander skin bacterial communities. Animal Microbiome, v. 5, n. 1, p. 52, 2023.

Wang, Y.; Qian, P.-Y.. Conservative fragments in bacterial 16S rRNA genes and primer design for 16S ribosomal DNA amplicons in metagenomic studies. PloS one, v. 4, n. 10, 2009.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao CNPq - Processo: 407610/2021-9 ("Fatores nutricionais e alimentares chaves associados à qualidade reprodutiva e larval do cavalo-marinho *Hippocampus reidi*").

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1629 - PROSPECÇÃO DE BACTÉRIAS PROBIÓTICAS ASSOCIADAS À *Hippocampus reidi*

FLÁVIA REGINA SPAGO DE CAMARGO GONÇALVES[1], BRENA AMABILI CROSCOB SALVADOR[2], ERICK BARBOZA PINHEIRO[3], MARIA MASCHIO RODRIGUES[4], CLAUCIA APARECIDA HONORATO[5], MAIK DOS SANTOS CIVIDANES DA HORA[6], MÔNICA YUMI TSUZUKI[7]

[1]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS, [6]HIPPOCAMPUS - AQUICULTURA, PESQUISA E CONSERVAÇÃO MARINHA LTDA, [7]UFSC

Email: flavia.goncalves@ifes.edu.br

Palavras-chave: Suplemento Probiótico, Cavalo-marinho

INTRODUÇÃO

Hippocampus reidi é um cavalo-marinho altamente valorizado no mercado (Cardoso et al., 2021), é considerado um animal com alto risco de extinção (MMA, 2022). Há um crescente interesse pelo seu cultivo comercial, mas sua mortalidade é alta nas fases iniciais de cultivo, falta conhecimento sobre suas exigências nutricionais, fontes alimentares inadequadas e doenças provenientes da criação em cativeiro (Ferreira, 2017). Micro-organismos probióticos promovem melhora no desempenho zootécnico, na imunidade do animal e na qualidade de água de cultivo (Fugimoto et al., 2014). Este projeto visou o desenvolvimento de um novo suplemento probiótico para ser utilizado no cultivo de *H. reidi*.

METODOLOGIA

Foram coletados exemplares de cavalos-marinhos em ambiente natural estuarino, na foz do rio Guarapari (Guarapari). Após a coleta, os animais foram acondicionados em sacos plásticos contendo a própria água do local de coleta e adicionado oxigênio. Posteriormente foram transportados até o Laboratório de Ecologia Microbiana e Biotecnologia (LEM) do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Piúma, para posterior análises. Autorização para atividades com finalidade científica SISBIO 69358-4.

Todas as colônias bacterianas foram diferenciadas visualmente e feito seu isolamento para a obtenção de culturas puras para a realização dos testes. Foi feito o teste de prospecção de bactérias produtoras de antimicrobianos, através de teste de inibição in vitro, contra os patógenos *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio alginolyticus*, *Aeromonas hydrophila*, *Streptococcus agalactiae*, e Edwardsiella tarda. As bactérias que passaram no teste e obtiveram halos de inibição aceitáveis, foram passadas para o próximo teste de tolerância à bile e ácido gástrico. Para os testes de veiculação por *Artemia salina*, foram utilizados três tratamentos para analisar a sobrevivência e o crescimento dos animais quando submetidas à suplementação com as bactérias com potenciais probióticos, sendo eles o controle e duas cepas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As cepas CM 14 e CM 03, inibiram os principais patógenos de organismos aquáticos. Mostraram-se capazes de serem potenciais probióticos, uma vez que resistiram a simulação de pH ácido ao passarem no teste de ácido gástrico e resistência à bile. As cepas mostraram-se capazes de resistirem e autorreplicarem no ambiente gastrointestinal, fato que se esperava, uma vez em que foram isoladas da microbiota intestinal. As duas cepas foram também capazes de se autoagregar e coagregar, não sendo antagônicas entre si e possuindo efeito sinérgico, o que mostra que podem ser utilizadas concomitantemente na suplementação dos animais, o que melhora o combate aos patógenos.

Houve diferença significativa em relação ao tamanho de *A. salina* entre os tratamentos controle e as cepas bacterianas CM14 e CM03, indicando que as cepas são capazes de modificar o desempenho zootécnico dos animais quanto ao crescimento. Provavelmente, as cepas isoladas auxiliam a absorção de nutrientes pelos animais, umas das características necessárias para se tornar uma bactéria probiótica.

Em relação à sobrevivência de *A. salina*, houve diferença significativa entre o tratamento controle e o CM14 com o tratamento CM 3, sendo que este último aumentou a sobrevivência dos animais quando cultivados em laboratório. Tais resultados indicam que, das cepas usadas no experimento, a cepa CM03 é capaz de influenciar na sobrevivência de *A. salina*, diminuindo o índice de mortalidade, sendo interessantes para uso se comprovada a

eficácia na larvicultura de outros organismos aquáticos.

As duas cepas bacterianas colonizaram o trato gastrointestinal de *A. salina*, se multiplicaram e foram isoladas em meios de cultura após 15 dias da suplementação. Isso mostra que esses animais podem ser utilizados como veiculadores das bactérias probióticas para os peixes, nas fases iniciais de seu cultivo, onde ocorrem as maiores perdas devido à baixa imunidade dos animais.

Com a aquicultura ornamental em expansão, faz-se necessário a busca por melhorias nessa grande área. O cultivo de cavalos-marinhos sofre com a fragilidade dos indivíduos e a suscetibilidades a doenças. O uso de probióticos veiculados através da alimentação dos cavalos-marinhos vem como uma possibilidade de suplementação para o bom desenvolvimento e proteção contra patógenos que normalmente o afetam. As cepas CM14 e CM03, que foram isoladas da microbiota intestinal de cavalo-marinho, mostraram resultados interessantes na influência da taxa de crescimento em *A. salina*, e a cepa CM03 também na sobrevivência desses animais, portanto podem ter algum efeito benéfico na sobrevivência de cavalos-marinhos criados em ambientes controlados.

CONCLUSÃO

Testes in vivo ainda são necessários, porém as bactérias isoladas se mostraram potencialmente probióticas podendo ser utilizadas como um suplemento alimentar para melhorar a dieta e a saúde dos cavalos marinhos em cativeiro, visando aumentar o sucesso reprodutivo.

O desenvolvimento desse suplemento e de protocolos para sua administração é importante para melhorar a nutrição e o desempenho do *H. reidi* em cativeiro, reduzir a pressão sobre as populações selvagens e promover a conservação dessa espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardoso, R. S. et al. O comércio de organismos aquáticos ornamentais. Brasília, DF: Embrapa, v. 1, p. 15-82, 2021.

Ferreira, D. R. et al. Efeito do uso de probiótico e diferentes enriquecedores na *Artemia* sp. no cultivo de juvenis de cavalo-marinho *Hippocampus reidi*. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC. 2017.

Fujimoto, R.Y.; Gabbay, M. I.; Martins, M.L.; Bezerra, A.J.M.; Silva, B.C.; Mouriño, J.L.P. Isolamento e Seleção de Bactérias Ácido-Láticas com Potencial Probiótico para Pirarucu. Comunicado Técnico, Aracaju, SE, 2014.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação. Instrução Normativa 57 no 05, de 21 de Maio de 2004. Portaria MMA N° 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao CNPq - Processo: 407610/2021-9 ("Fatores nutricionais e alimentares chaves associados à qualidade reprodutiva e larval do cavalo-marinho *Hippocampus reidi*").

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1677 - UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA MINION (OXFORD NANOPORE) PARA DETERMINAÇÃO DA ESTRUTURA TAXONÔMICA PROCARIÓTICA BENTÔNICA NA PLATAFORMA CONTINENTAL DA BACIA DE PELOTAS (RS)

CLEITON ALVES DE OLIVEIRA[1], GABRIELA SCHOLANTE DELABARY[2], ELLEN JUNKER[3], MARIA ALICE DA SILVA WITT[4], ANANDA QUILES BUENO[5], MÔNICA WALLNER-KERSANACH[6], MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA[7], JURANDIR PEREIRA FILHO[8], ANDRÉ OLIVEIRA DE SOUZA LIMA[9]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - SC, [2]UNIVALI, [3]LAB. DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA (LIBGEO) / UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [4]FURG, [5]FURG, [6]FURG, [7]UNIVALI, [8]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [9]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: cleiton.alv.olv@gmail.com

Palavras-chave: eDNA, Bacia de Pelotas, MinION, Sequenciamento

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre a margem continental Sul do Brasil apresentam principalmente informações geológicas e geofísicas, com poucos dados microbiológicos. A contínua e crescente exposição a impactos climáticos e antrópicos sobre oceanos reforçam a necessidade de caracterização destes ambientes. O sequenciamento do DNA ambiental (eDNA) apresenta o potencial de auxiliar neste processo através da identificação de organismos em larga escala em um curto intervalo de tempo. Portanto este trabalho teve como objetivo verificar a capacidade do sequenciador de nova geração MinION (Oxford Nanopore) na identificação molecular de procariotos bentônicos na Bacia de Pelotas através do eDNA.

METODOLOGIA

A área de estudo consistiu em quatro pontos na plataforma continental da Bacia de Pelotas, próximo a região do Cone do Rio Grande: Ponto1: (33°30.026'S e 51°58.219'W); Ponto2: (33°32.523'S e 51°52.044'W); Ponto3: (33°40.832'S e 51°32.402'W); Ponto4 (33°42.274'S e 51°29.412'W). As coletas foram realizadas no navio oceanográfico Atlântico Sul (FURG) durante as atividades do projeto INCT - Mar COI. Para coleta de sedimento utilizou-se uma draga Van-Veen, coletando amostras dos 5 cm superiores. O DNA ambiental (eDNA) foi extraído por meio do kit MagMAX™ Microbiome Ultra Nucleic Acid Isolation Kit (Applied Biosystems). Para identificação da estrutura taxonômica da comunidade procariótica foi amplificada a região do gene rRNA 16S pela técnica de PCR, e a confirmação da amplificação se deu por meio de eletroforese em gel de agarose (1%). O sequenciamento foi realizado no dispositivo MinION (Oxford Nanopore) em uma célula Flongle (FLO-FLG114). A estrutura taxonômica foi determinada por meio da consulta ao banco de dados de procariotos 16S RefSeq no banco NCBI (National Center for Biotechnology Information). Réplicas da extração foram utilizadas para compor a média, sendo duas réplicas para os pontos 6 e 4; três para o ponto3. O ponto2 não teve réplicas. As leituras foram transformadas em abundância relativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o resultado do sequenciamento no dispositivo MinION, foram identificados 717 gêneros distintos, distribuídos em 28 filos. Foram verificadas 57 ocorrências de "unclassified" a nível de gênero, podendo estar relacionado com ausência de informação nos bancos de dados por espécies ainda não descritas. A nível de filo, os grupos mais abundantes foram *Proteobacteria* (55%), *Firmicutes* (16,16%) e *Actinobactérias* (14,26%), em seguida, em menor abundância estavam *Planctomycetota* (2,88%), *Bacteroidota* (2,56%), *Chloroflexi* (2,55%) e *Cyanobacteria* (2,41%), sendo a ocorrência destes grupos condizente com outros estudos em sedimentos de ambientes aquáticos similares. A variação nas abundâncias quando comparada a outros estudos pode estar relacionada com condições ambientais específicas de cada região. As classes identificadas em maior abundância foram *Gammaproteobacteria* (23,50%), *Alphaproteobacteria* (15,64%), *Deltaproteobacteria* (11,55%) e *Actinomycetia* (12,95%). A nível de ordem, houve maior abundância dos grupos Caulobacterales no Ponto1 (15,34%) e Ponto4 (9,72%), a presença deste grupo é atribuída a ambientes aquáticos oligotróficos, característica de ambientes de profundidade, como a área de estudo. Já para o Ponto2 e Ponto3, a maior abundância foi para *Lactobacillales* (10,12%) e *Bacillales* (10,40%), respectivamente. A função destes grupos no ambiente aquático de fundo ainda

não é bem esclarecida, indica-se que devido sua capacidade de formação de esporos podem ser transportados e sobreviver nestes ambientes. Em alguns casos, *Bacillus* marinhos são descritos envolvidos em ciclos biogeoquímicos de metais oceânicos. Outra ordem identificada em abundância no Ponto4 (11,68%) foi Corynebacteriales, que apresenta capacidade de sobrevivência a condições desfavoráveis, com potencial de degradação de hidrocarbonetos, incluindo hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, esta ordem também foi ocorrente nos demais pontos em menor abundância. A presença das ordens *Chromatiales*, *Desulfobacterales* e *Desulfuromonadales* principalmente nos Pontos1, 2 e 3 está ligada ao metabolismo e ciclo do enxofre. Nestes ambientes de fundo, *Chromatiales* tendem a consumir H_2S através da fotossíntese anoxigênica, liberando sulfatos e enxofre, enquanto o grupo *Desulfobacterales* está relacionado com a redução dos sulfatos, e *Desulfuromonadales* atua na redução do enxofre, portanto, a ocorrência destes grupos em abundâncias próximas é condizente. A presença de comunidades ligadas a composição do local demonstra a necessidade de caracterização destes ambientes, visto que impactos capazes de alterar os substratos podem influenciar na abundância, ocorrência das comunidades, e consequentemente o ciclo biogeoquímico em que está envolvida. A técnica de identificação molecular do eDNA, somada ao monitoramento das variáveis ambientais e de nutrientes podem auxiliar na melhor compreensão do papel das comunidades, e no devido monitoramento a longo prazo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram com sucesso a possibilidade de utilização da ferramenta MinION para identificação de procariotos por meio do DNA ambiental, apresentando grupos taxonômicos similares a estudos publicados e que condizem com o ambiente de ocorrência. Estudos complementares na região da Bacia de Pelotas, considerando dados físico-químicos e de nutrientes podem auxiliar a compreender a distribuição das comunidades procarióticas, sua função e sua relação com a o ambiente, auxiliando no monitoramento de potenciais impactos futuros e alterações climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bech, P. K. et al. Marine Sediments Hold an Untapped Potential for Novel Taxonomic and Bioactive Bacterial Diversity. mSystems, v. 5, n. 5, p. 10.1128/msystems.00782-20, 15 set. 2020.

Borin, S. et al. Biodiversity of prokaryotic communities in sediments of different sub-basins of the Venice lagoon. Research in Microbiology, v. 160, n. 5, p. 307–314, 1 jun. 2009.

Correa, I. et al. PLATAFORMA CONTINENTAL DO RIO GRANDE DO SUL. Em: [s.l: s.n.]. p. 73–158.

Demkina, A. et al. Benchmarking DNA isolation methods for marine metagenomics. Scientific Reports, v. 13, n. 1, p. 22138, 13 dez. 2023.

Dyrhovden, R. et al. Managing Contamination and Diverse Bacterial Loads in 16S rRNA Deep Sequencing of Clinical Samples: Implications of the Law of Small Numbers. mBio, v. 12, n. 3, p. 10.1128/mbio.00598-21, 8 jun. 2021.

Ettoumi, B. et al. Microdiversity of Deep-Sea Bacillales Isolated from Tyrrhenian Sea Sediments as Revealed by ARISA, 16S rRNA Gene Sequencing and BOX-PCR Fingerprinting. Microbes and Environments, v. 28, n. 3, p. 361–369, set. 2013.

Gómez-letona, M. et al. Deep ocean prokaryotes and fluorescent dissolved organic matter reflect the history of the water masses across the Atlantic Ocean. Progress in Oceanography, v. 205, p. 102819, 1 jul. 2022.

Kallmeyer, J. et al. Global distribution of microbial abundance and biomass in subseafloor sediment. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 109, n. 40, p. 16213–16216, 2 out. 2012.

Lalzar, M. et al. Sediment Microbiota as a Proxy of Environmental Health: Discovering Inter- and Intrakingdom Dynamics along the Eastern Mediterranean Continental Shelf. Microbiology Spectrum, v. 11, n. 1, p. e02242-22, 16 jan. 2023.

Montserrat, F. et al. Deep-sea mining on the Rio Grande Rise (Southwestern Atlantic): A review on environmental baseline, ecosystem services and potential impacts. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, v. 145, p. 31–58, 1 mar. 2019.

Salter, S. J. et al. Reagent and laboratory contamination can critically impact sequence-based microbiome analyses. BMC Biology, v. 12, n. 1, p. 87, 12 nov. 2014.

Wei, Y. et al. Benthic microbial biogeography along the continental shelf shaped by substrates from the Changjiang River plume. Acta Oceanologica Sinica, v. 41, n. 1, p. 118–131, 1 jan. 2022.

Wilhelm, R. C. Following the terrestrial tracks of Caulobacter - redefining the ecology of a reputed

aquatic oligotroph. The ISME Journal, v. 12, n. 12, p. 3025–3037, dez. 2018.

FONTE FINANCIADORA

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia do Mar Centro de Oceanografia Integrada (INCT-Mar COI),

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1723 - ANÁLISE DO POTENCIAL ANTIFÚNGICO DE ACTINOMICETOS PRESENTES NO MANGUEZAL DO RIO PEQUENO, ITAPOÁ-SC PARA SUPRIMIR *Fusarium* sp.

JULIA FALCONE LEITE[1], ANA LUIZA PORTEZANI BRANDÃO[2], MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DE ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: anabrandao@edu.univali.br

Palavras-chave: Antifúngico, Manguezal

INTRODUÇÃO

Manguezais são ecossistemas vitais situados entre a terra e o mar, típicos de áreas tropicais e subtropicais, com uma microbiota essencial para a ciclagem de nutrientes. A baía da Babitonga, o maior estuário de Santa Catarina, conserva 75% dos manguezais do estado. No entanto, a presença humana pode prejudicar as espécies vegetais, causando doenças que comprometem o ecossistema. Este estudo visou isolar actinomicetos do manguezal do Rio Pequeno, Itapoá-SC, e testar sua atividade antifúngica contra *Fusarium* sp., além de avaliar a ação sobre outros fungos (*Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp.), que podem beneficiar as plantas.

METODOLOGIA

Para isso, foram coletadas quatro amostras de 50g de solo cada, que, em laboratório, foram processadas pela técnica de diluição seriada e inoculação em superfície de placas de Petri com meio Ágar Amido Caseína. Vinte actinomicetos foram identificados através da morfologia macroscópica das colônias. Os fungos, por outro lado, foram disponibilizados pelo laboratório e identificados através da técnica de microcultivo em lâmina. O teste antifúngico ocorreu pelo método de inoculação pontual em ágar: quatro colônias de 6,75mm de cada linhagem bacteriana foram depositadas em cantos assimétricos na placa com o fungo no centro, o diâmetro do halo foi medido com o auxílio de um paquímetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente 60% (n = 20) dos actinomicetos apresentaram atividade antifúngica contra *Fusarium* sp., porém, após um novo teste 35% dos actinomicetos inibiram o crescimento do fungo. As mesmas linhagens foram testadas em *Aspergillus* sp., onde apenas três apresentaram atividade antifúngica, e em *Penicillium* sp. que foi inibido pelas mesmas linhagens que inibiram *Fusarium* sp.

CONCLUSÃO

Os actinomicetos apresentaram potencial antifúngico, porém se faz necessário que novos testes sejam feitos com o objetivo de encontrar um actinomiceto que iniba apenas o *Fusarium* sp.

Painel

Biotecnologia e Genética Marinha

1769 - ¿DIFERENTES MARCADORES Y ANÁLISIS BIOINFORMÁTICOS EN METABARCODING PRODUCEN DIFERENTES RESULTADOS ECOLÓGICOS? ESTUDIANDO LA DIVERSIDAD DE DIATOMEAS Y DINOFLAGELADOS EN EL PACÍFICO SUR AUSTRAL

ROLAND ARMANDO SANCHEZ MUÑOZ[1], GONZALO FUENZALIDA[2]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Email: roland.sanchez@uach.cl

Palabras clave: metabarcoding, Chile, diatomeas, dinoflagelados

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de secuenciación masiva basadas en ADN y la bioinformática han revolucionado la ecología microbiana, y están permitiendo detectar e identificar una gran diversidad de taxa microbianos en diferentes costas del mundo. Sin embargo, para desarrollar estos estudios la comunidad científica hoy usa diferentes marcadores, algoritmos y parámetros, lo que podría restringir o distorsionar el poder comparativo de los resultados ecológicos y evolutivos que se obtienen.

En este estudio comparamos diferentes marcadores de Metabarcoding, algoritmos de asignación taxonómica y bases de datos para el estudio de la diversidad dinoflagelados y diatomeas en el Pacifico Sur Austral

METODOLOGÍA

Muestras de agua provenientes de 30 sitios ubicados en las costas del sur Chile fueron colectadas. Posteriormente, para estudiar la diversidad de dinoflagelados y diatomeas contenida en las muestras se secuenciaron dos pares de primers de las regiones 18S y 28S del ADN ribosomal.

Una vez construidos los ASVs con DADA2 desde cada uno de los pares de primers en análisis, las secuencias representativas de cada ASVs fueron clasificadas usando dos algoritmos para realizar la asignación taxonómica (VSEARCH y aproximación bayesiana) y dos bases de datos de referencia (Silva & Crabs NCBI)

Posteriormente, diferentes métricas ecológicas de composición taxonómica y estructuración comunitaria fueron comparadas en un contexto espacial entre marcadores, algoritmos y bases de datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que existen diferencias significativas en la identificación taxonómica de dinoflagelados y diatomeas por marcador (18S y 28S), algoritmo de asignación taxonómica y base de datos utilizada.

la comparación entre los marcadores 18S y 28S muestra que el 30% del total de familias detectadas en las muestras fueron detectadas por ambos marcadores, mientras que el 49% fue detectada exclusivamente por el marcador 18S y el 21% exclusivamente por el marcador 28S.

A nivel de género, el 38% del total de géneros detectados en las muestras fueron detectados por ambos marcadores, mientras que el 32% fueron detectados exclusivamente por el marcador 18S y el 30% exclusivamente por el marcador 28S. A nivel de especie, el marcador 28S alcanzo una baja o nula identificación en comparación al marcador 18S, el cual permitió identificar 95 especies.

A nivel de base de datos, CRABS elaborada desde NCBI permitió complementar significativamente la diversidad de taxa contenidos en la base de Datos SILVA.

CONCLUSIONES

El uso de más de un marcador molecular Metabarcoding permite mejorar la identificación taxonómica de la diversidad de dinoflagelados y diatomeas en las costas del Pacifico Sur Austral, especialmente a nivel de familia y género.

Si bien es cierto el uso de diferentes marcadores, algoritmos de asignación taxonómica y bases de datos en análisis Metabarcoding es común y aceptado en la comunidad científica, para programas de monitoreo gubernamentales esta variabilidad de métodos puede tener efectos negativos y causar confusión, por lo que se sugiere privilegiar el uso de aquellos análisis que consideren una menor incertidumbre en los resultados

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto FONDEF IDEA ID22I10316, ANID Chile

Oral

Biotecnologia e Genética Marinha

1771 - TRANSFORMACIÓN GENÉTICA DE *Chlamydomonas reinhardthii* PARA SU USO CONTRA EL HERPES DE OSTREIDOS TIPO 1 EN EL OSTIÓN DEL PACÍFICO *Crassostrea gigas*

CAROLINA GALLARDO YBARRA[1], ENRIQUE DE LA RE VEGA[2], JOSÉ ARTURO SÁNCHEZ PAZ[3], JOSÉ MANUEL GRIJALVA CHON[4], CHRISTIAN MINJAREZ OSORIO[5], ROSA MARÍA LEÓN BAÑARES[6], ANA MARIA MOLINA[7]

[1]UNIVERSIDAD DE SONORA, [2]UNIVERSIDAD DE SONORA, [3]CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, [4]UNIVERSIDAD DE SONORA, [5]UNIVERSIDAD DE SONORA, [6]UNIVERSIDAD DE HUELVA, [7]UNIVERSIDAD DE HUELVA

Email: carolinagallardo195@gmail.com

Palabras clave: Chlamydomonas reinhardtii, Crassostrea gigas, herpesvirus de ostreidos

INTRODUCCIÓN

En el cultivo de *Crassostrea gigas* uno de los virus más devastadores es el Herpesvirus de Ostreidos 1 (OsHV-1) que causa mortalidades masivas en etapas tempranas del ostión. La interferencia del ARN mediante horquillas de ARN (shARN) ha demostrado disminuir la replicación del OsHV-1, pero su implementación en sistemas acuícolas representa un reto. Recientemente se transformaron microalgas que expresan ARN interferentes dirigidos a genes del WSSV, donde las observaron 70% de supervivencia. El objetivo del proyecto es silenciar la ADN polimerasa del Herpesvirus de Ostreidos 1 en *C. gigas* adicionando microalgas transformadas.

METODOLOGÍA

Para la producción de los shRNA dirigidos a la ADN polimerasa del OsHV-1 se utilizó el vector de Origene (Rockville, MD) pAAV-AC-GFP. Por otro lado, se utilizaron los plásmidos Phyco 69 y PSI104 los cuales cuentan con el gen de resistencia a la paromomicina que funciona para discriminar la microalgas transformadas. Se realizaron pruebas de susceptibilidad a la paramomicina. Mediante la técnica de electroporación y transformación por perlas de vidrio se co-transformaron las microalgas de la especie Chlamydomonas reinhardtii var 3403, siguiendo la metodología de Molina-Márquez et al., 2020. Se extrajo el ADN genómico de las microalgas mediante la técnica de Fenol:cloroformo:isoamílico, posteriormente se realizó PCR y electroforesis para verificar la correcta transformación de las microalgas, el resultado se visualizó en geles de agarosa al 1.5% y con un transiluminador ultravioleta. Además se purificaron las bandas obtenidas del PCR y se mandaron a secuenciar mediante el método de sanger al Instituto de Biotecnología de la UNAM, con los oligos F 5' CCATCACTAGGGGTTCCTGC 3' y R 5' CGGTCCCGGTGTCTTCTATG 3', los cuales están dirigidos al promotor del CMV del vector pAAV-AC-GFP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la determinación de la inhibición del crecimiento con diferentes concentraciones de antibiótico se obtuvo que a partir de una concentración de 5 µg/mL se inhibía el crecimiento. Siguiendo la metodología, los transformantes se seleccionan en 30 µg/mL de paromomicina (Molina-Márquez et al., 2020). La microalga Chlamydomonas reinhardtii se co-transformó de manera exitosa mediante la técnica de electroporación y perlas de vidrio, utilizando los plasmidos Phyco69, PSI104 y el vector pAAV-AC-GFP.

En el presente trabajo se obtuvo un mayor número de transformantes utilizando la técnica de electroporación con 244 transformantes/µg ADN (Phyco69) y 430 transformantes/µg ADN (PSI104), en comparación con perlas de vidrio 20 transformantes/µg ADN (Phyco69) y 40 transformantes/µg ADN (PSI104). Mientras que Molina-Márquez et al., 2020 obtuvo alrededor de 420 transformantes/µg ADN (Phyco69) con la técnica de perlas de vidrio. Coll, 2006., menciona que la electroporación es 10 veces más efectiva en términos del número de transformantes.

Por otro lado, mediante PCR y secuenciación se confirmó la correcta co-transformación de la microalga, esto tanto para las microalgas que fueron transformadas con Phyco69 y PSI104.

CONCLUSIONES

Se co-transformaron las microalgas de la especie Chlamydomonas reinhardtii, con el plásmido Phyco69, PSI104 y el vector PAAV-GFP-OsHV1,

el cual se confirmó mediante PCR y secuenciación. La transformación por electroporación resultó ser más eficiente en el número de transformantes en comparación con la técnica de perlas de vidrio.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Gallardo-Ybarra, C., Sánchez-Paz, A., Encinas-García, T., Minjarez-Osorio, C., Muhlia-Almazán, A., Cruz-Villacorta, A., Grijalva-Chon, J. M., & De La Re Vega, E. (2024). In vivo inhibition of the Ostreid Herpesvirus-1 (OsHV-1) replication in juveniles of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* by a specific RNAi targeting the viral DNA polymerase gene. Aquaculture International, 32(3), 3061-3077. https://doi.org/10.1007/s10499-023-01312-3

Molina-Márquez, A., Vila, M., Rengel, R., Fernández, E., García-Maroto, F., Vigara, J., & León, R. (2020). Validation of a New Multicistronic Plasmid for the Efficient and Stable Expression of Transgenes in Microalgae. International Journal of Molecular Sciences, 21(3), 718. https://doi.org/10.3390/ijms21030718

Nha, V., Diem-Hong, D., Mouradov, A., Krishna-Koyande, A., Show, P., & Van-Quyen, D. (2021). Generation of microalga *Chlamydomonas reinhardtii* expressing VP28 protein as oral vaccine candidate for shrimps against White Spot Syndrome Virus (WSSV) infection. 540, 736737. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736737

Renault, T., Ford, S., & Samain, J. F. (2005). Distribution, causes and significance of the Summer Mortality syndrome in the Pacific oyster (*Crassostrea gigas*) and in other bivalve species. ICES Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms (WGPDMO).

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este proyecto fue financiado por Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP, USO313001375, PROYECTO ICCMI09841) y por CONACyT (256429).

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROJETOS SOCIAIS

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

54 - UMA ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS USUÁRIOS DA PRAIA DO MAÇARICO EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

ANA CLARA CALDAS[1], JANAINA NASCIMENTO[2], JOSÉ ROBERTO CONCEIÇÃO DE SENA[3], ELLÍZIA SANTOS FIGUEIREDO[4], MARIA LÚCIA SENA DA SILVA[5], EDUARDO VITARELLI DE QUEIROZ[6], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[7], JULIANA DE SÁ GUERREIRO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ana.acadm22@gmail.com

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Salinópolis, Questionário, Iramuteq, Percepção ambiental

INTRODUÇÃO

O município de Salinópolis, no nordeste paraense, é uma atração turística destacada pela sua beleza natural. No entanto, o crescimento do turismo tem levado ao aumento do descarte inadequado de resíduos sólidos nas praias, representando uma ameaça ao ecossistema local. Este estudo concentra-se na Praia do Maçarico, buscando entender as razões por trás desse problema através da perspectiva dos frequentadores. A pesquisa destaca a necessidade de ações para amenizar o impacto ambiental causado pelo descarte incorreto de resíduos sólidos, visando a preservação da vida marinha e do ambiente costeiro.

METODOLOGIA

A pesquisa conduzida na Praia do Maçarico, localizada em Salinópolis (PA), teve como foco a avaliação da percepção dos frequentadores em relação aos resíduos sólidos, utilizando tanto questionários presenciais quanto virtuais. O período de coleta de dados foi de junho a novembro de 2023, sendo classificado 3 meses de alta e 3 meses de baixa temporada. O questionário aplicado continha 11 questões, visando investigar não apenas o perfil dos participantes, mas também sua consciência ambiental frente aos resíduos sólidos. A análise dos dados foi realizada por meio do software IRAMUTEQ, empregando abordagens qualitativas. Os resultados foram compilados em planilhas mensais proporcionando uma compreensão abrangente das percepções dos frequentadores sobre o problema dos resíduos sólidos na praia. Este questionário oferece insights valiosos para identificar possíveis responsáveis e avaliar quantitativamente a proporção dos resíduos sólidos na faixa de areia. Após seis meses de coleta e análise, os dados foram organizados temporalmente para a construção de um gráfico no qual mostrasse a variação dos resíduos encontrados na praia de acordo com cada mês, facilitando a identificação dos resíduos mais utilizados na alta temporada e os mais utilizados na baixa temporada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo envolveu mais de 200 participantes que responderam voluntariamente ao questionário, com uma faixa etária média de 30 a 60 anos, sendo a maioria homens (56%) e residentes locais (60%), sugerindo que os habitantes de Salinópolis são os principais frequentadores da Praia do Maçarico. A percepção da praia foi dividida entre limpa (35%) e suja (60%), refletindo a diversidade da percepção ambiental de cada frequentador perante os resíduos sólidos visíveis na praia. O plástico e o vidro foram observados pelos frequentadores em grande quantidade em todo o processo de coleta de dados, representando uma ameaça ao ecossistema e aos frequentadores, enquanto os demais variam com os meses. Embora muitos declaram guardar o lixo em sacos plásticos para descartar adequadamente, a realidade da praia era outra, resíduos descartados diretamente no solo eram encontrados frequentemente. A falta de conscientização foi apontada como a principal razão para o descarte inadequado, destacando a necessidade do ensino da educação ambiental. Quase unanimemente (91%) os entrevistados concordaram que é responsabilidade de todos manter a praia limpa. Embora a maioria reconhecesse as consequências negativas dos resíduos nas praias, poucos optaram por agir de acordo. No entanto, houve um amplo consenso sobre a melhor maneira para reduzir os resíduos sólidos descartados na faixa de areia, sugerindo a combinação de práticas como descarte correto, conscientização e participação em mutirões de limpeza. Em seis meses de pesquisa, diante da percepção dos frequentadores, nota-se que os principais resíduos são, plástico (61%) e vidro (48%), assim aponta-se variações dos resíduos encontrados na praia em função da alta e baixa temporada.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados do questionário, observou-se que mais de 50% dos frequentadores da Praia do Maçarico são naturais de salinópolis. Como consequência, eles são os principais responsáveis no descarte incorreto dos resíduos sólidos na faixa de areia. Também foi possível observar que plástico e vidro são os resíduos mais encontrados durante todo o período de pesquisa. Dessa forma, pode-se afirmar que o questionário criado é um instrumento de pesquisa eficaz, captando de forma precisa a percepção ambiental dos usuários da Praia do Maçarico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Awabdi, D. R., Siciliano, S., & di Beneditto, A. P. M. (2013). Ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes juvenis, *Chelonia mydas* (L. 1758), na costa leste do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Biotemas, 26(1). https://doi.org/10.5007/2175-7925.2013v26n1p197.

Bauren, I. M. (2003) Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade – teoria e prática. São Paulo: Atlas.

Governo do Pará constrói passarelas urbanas para acesso à orla do Maçarico. Agência Pará, 2023. Disponível:< https://agenciapara.com.br >. Acesso em: 07/03/2024

Pinheiro, C. D. P. da S., Rosa, A. G., Sousa, A. M. L. (2020). Análise dos impactos socioambientais na zona costeira do município de Salinópolis/PA. DRd - Desenvolvimento Regional Em Debate, 10, 222–244. https://doi.org/10.24302/drd.v10i0.2553.

Praia do Atalaia amanhece tomada por lixo no primeiro dia de 2024. Oliberal, 2024. Disponível:< https://www.oliberal.com >. Acesso em: 07/03/2024.

Ribon, H. C., Moraes De Souza, I. C., Matos Da Silva, I., & Pfeiff, G. K. (n.d.). (2018) Turismo como potencial para promoção do desenvolvimento local sustentável no Atalaia, em Salinópolis/PA.

Richardson, R. J., Peres, J. A. S., Wanderley, J. C. V., Correia, L. M., Peres, M. H. M. (1989) Pesquisa social: métodos e técnicas. 2ª ed. São Paulo: Atlas.

Timbó, M., Lopes da Silva, M., de Oliveira Castro, R., & Vieira de Araújo, F. (2019). Diagnosis of the environmental perception of the users of Itaipu and Itacoatiara beaches regarding the presence of marine debris. Journal of Integrated Coastal Zone Management.

FONTE FINANCIADORA

Fundação do Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

58 - PRESENTE, PASSADO E FUTURO: PERSPECTIVAS AMBIENTAIS DE USUÁRIOS DE UMA RESEX DA COSTA AMAZÔNICA

LARISSA DA SILVA AZEVEDO[1], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[2], ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA[3], SURY DE MOURA MONTEIRO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: lalarizevedo@gmail.com

Palavras-chave: Manguezal, Pesca, Reserva Extrativista Marinha, Costa Amazônica.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) é estratégica no processo de transformação, reconexão e valorização socioambiental, sobretudo em reservas extrativistas marinhas (RESEX). Nestas, a EA pode promover a sensibilização dos usuários do ambiente ao construir práticas que despertam e engajam um olhar ambiental e uma visão crítica ao uso dos recursos naturais. Nesse foco, a ação de EA intitulada "Linha do Tempo" propõe uma troca de saberes entre usuários da RESEX da Costa Amazônica e discentes da Universidade Federal do Pará. Esta ação foca na construção para validação de práticas sustentáveis relacionadas à conservação dos manguezais e estuários dessa região.

METODOLOGIA

A ação "Linha do Tempo" ocorreu associada ao Projeto "Maré de ações" promovido por estudantes da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará (UFPA). Esta ação ocorreu na RESEX-Mar de Mocapajuba, localizada no nordeste do estado do Pará, especificamente no município de São Caetano de Odivelas, sendo visitadas as comunidades da Tapera, Ponta de Bom Jesus, Ilha de São Miguel e Vila Pererú de Fátima. O público-alvo foi jovens e adultos usuários da RESEX. A dinâmica interativa ocorreu através do uso de cartas que abordavam as temáticas: manguezal, pesca, caranguejo, rio e ostreicultura. Cada participante escolheu uma carta aleatoriamente e descreveu o ambiente e/ou atividade no presente e no passado, considerando suas memórias de aproximadamente 10 anos. Por fim, o participante sugeria quais mudanças almejam para o futuro considerando a conservação do ambiente na região. As informações eram registradas em planilhas considerando as palavras-chaves destacadas pelos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total 46 moradores da RESEX-Mar participaram da dinâmica "Linha do tempo", sendo 19 homens e 27 mulheres, na faixa etária de 18 a 50 anos. O principal destaque para o ambiente relacionado ao passado está associado à fartura de alimentos disponíveis para subsistência, os quais destacaram a abundância de pescados no local. Outro destaque também aborda a ausência ou menor poluição dos rios e manguezais, os quais são utilizados tanto para lazer quanto para a pesca. A principal avaliação do ambiente no presente abordou a dificuldade obter alimento através dos rios, sobretudo relacionado a pesca, a qual foi relacionada ao uso de artes de pesca que são prejudiciais ao ambiente, como rede de arrasto com diferentes malhas e "fiapo" petrecho de pesca usado para captura de caranguejo, ambos proibidos na região. Para todos os participantes, estas práticas podem promover risco de extinção da vida marinha, resultando na perda de recursos para a subsistência. Com uma visão para o futuro, os participantes destacaram o desejo de conservar os estuários e manguezais e a necessidade de fiscalização de órgãos ambientais na RESEX. No final da dinâmica, foi possível observar que todos os participantes relataram mudanças resultantes de ações antropogênicas por meio de seus relatos. Isto demonstra a necessidade da ampliação de ações de EA contínuas e multidisciplinares para diferentes atores sociais. Estas devem promover o despertar do senso crítico baseado na valorização do conhecimento tradicional e científico para a construção de práticas sustentáveis que considerem as particularidades que a região possui. Além disso, considera-se que as ações devem ser co-construídas a partir das experiências e expectativas dos usuários da RESEX.

CONCLUSÃO

A ação "Linha do tempo" demonstra a percepção ambiental dos usuários da RESEX de Mocapajuba sobre diversas alterações que ocorrem no ambiente ao longo do tempo. A principal expectativa dos usuários é a manutenção e conservação do ambiente. Desta forma, é importante destacar que

ações de educação ambiental contínuas e participativas podem apoiar e fortalecer um processo de transformação socioambiental em um cenário crítico de mudanças ambientais na Costa Amazônica.

FONTE FINANCIADORA

Faculdade de Oceanografia, Observatório da Costa Amazônica, Laboratório de Monitoramento Ambiental Marinho (Lapmar)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

70 - OCA SOCIAL: A ATUAÇÃO DO CIDADÃO CIENTISTA NO MONITORAMENTO AMBIENTAL

ELLEM FERREIRA LOPES[1], SURY DE MOURA MONTEIRO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ellemferreira0817@gmail.com

Palavras-chave: monitoramento ambiental, protocolo de avaliação rápida de rios (PARR), corpos hídricos

INTRODUÇÃO

O monitoramento ambiental, inclusivo e participativo, fomentado pelo compartilhamento de dados científicos é uma estratégia fundamental que impulsiona a preservação da qualidade dos sistemas hídricos (Rodrigues et al. 2008). Diante disso, conectar ciência, sociedade, monitoramento e meio ambiente é essencial para enfrentar os desafios das mudanças climáticas e garantir um futuro sustentável para todos. Com o uso inadequado dos corpos hídricos se evidencia problemas ambientais e no regime fluvial, resultando no desequilíbrio do ecossistema. Portanto, o principal objetivo desta pesquisa é promover a participação social no monitoramento ambiental de rios urbanos.

METODOLOGIA

Os Protocolos de Avaliação Rápida de rios (PARR) são instrumentos que compilam indicadores relacionados à qualidade ambiental do ecossistema fluvial, abordando aspectos físicos e biológicos. Eles servem como ferramenta para avaliar os recursos hídricos, fornecendo diretrizes metodológicas para uma avaliação rápida, qualitativa e semi-quantitativa de variáveis-chave (Rodrigues & Castro, 2008). Portanto, está é uma pesquisa qualitativa que promoveu a avaliação ambiental da extensão do Rio Sapocajuba, um rio tropical, dominado por mesomares semidiurnas (Costa et al. 2014), que está localizado em área de várzea, dentro da Universidade Federal do Pará (UFPA), sendo um afluente do Rio Guamá. Possuí 1,08 km de extensão, e está inserido no bairro da Terra Firme, um dos mais populosos de Belém. A aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de rios (PARR), adaptado de Callisto et al. 2002, foi aplicada para 40 estudantes do ensino superior, sendo 24 estudantes da FUNBOSQUE (Fundação Escola Bosque) de 22 a 36 anos, que fizeram a avaliação ambiental em preamar (maré cheia) e 16 estudantes de 20 a 54 anos do curso de Geografia, que fizeram a avaliação em baixa-mar (maré baixa), que participaram de trilhas ambientais realizadas na extensão do Rio Sapocajuba em estágios de baixa-mar e preamar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação ambiental do rio Sapocajuba apontou que em preamar o rio possuí águas barrentas (87,5%), há presença de vegetação e animais em sua extensão (100%); destacam a presença de Mangueiras, Aninga-açu, macrófitas e mata ciliar preservada como espécie de plantas presentes no local; e aves, insetos, crustáceos e mamíferos de pequeno porte como animais presentes no ambiente. Diante da presença de atividades e modificações antrópicas no local, indicam que há presença de atividades, assim como alterações e modificações antrópicas no local (100%); destacando adensamento populacional desordenado, esgoto irregular, lixo, pavimentações e plantações em vasos como atividades antrópicas desenvolvidas no local, caracterizando o ambiente avaliado como "muito antropizado" (75%) e "pouco antropizado" (25%). A qualidade ambiental em baixa-mar apontou que a água do rio possuí coloração: água preta (45,8%), há presença de vegetação e animais (100%); destacando a presença de açaizeiros, mangueiras, Aninga-açu, macrófitas, mangues baixos e mata ciliar preservada como espécie de plantas presentes no local; e aves, insetos, crustáceos, anfíbios e peixes, como animais observados no ambiente. Diante da presença de atividades e modificações antrópicas no local dos avaliadores indicam que há presença de atividades, assim como alterações e modificações antrópicas no local (100%); destacando moradias, lixo, construções às margens do rio, mudanças da coloração da água e alteração da paisagem, exemplos de atividades antrópicas que são realizadas na área. Em suma os rios que apresentam coloração barrenta como o Rio Guamá se dão devido alta carga sedimentar em suspensão em seu curso natural (Pereira et al. 2006). Contudo, o ciclo das marés influencia na coloração das águas (Prestes et al. 2014). A vegetação encontrada às margens do rio é caracterizada pela espécie Aninga-açu (*Montrichardia linifera*),

semiaquática, com predominância nas margens dos rios regionais (Amarante et al. 2009). As modificações humanas presentes demonstram as influências da antropização e da exploração dos ecossistemas alterando as características da biota local. (Leung et al. 2018). O uso do PARR no monitoramento ambiental é eficaz na construção de dados científicos através da avaliação visual do ambiente. O monitoramento participativo é uma ferramenta socioambiental de caráter educacional para a manutenção dos recursos hídricos, sociais e econômicos. Este método fornece uma base de dados para futuras pesquisas de avaliação ambiental. Desse modo, os Protocolos de Avaliação Rápida de rios (PARR) promovem a análise de dados de qualidade dos sistemas aquáticos, fornecendo informações qualitativas e quantitativas sobre o ecossistema (Rodrigues et al. 2008).

CONCLUSÃO

O Rio Sapocajuba está passando por um processo de transformação ambiental, sendo reconhecido e monitorado por projetos de ensino, pesquisa e extensão.Os dados obtidos neste trabalho demonstram a importância e eficácia de práticas de monitoramento ambiental, sendo explícito que a percepção ambiental é capaz de prover informações relevantes para um estudo minucioso acerca da qualidade ambiental. Portanto, a prática desperta o reconhecimento, a compreensão e a reconexão com os ambientes em que estão inseridos. Sendo acessíveis e que servem como suporte nas pesquisas científicas, e impulsionam os indivíduos a expansão do conhecimento acerca dos corpos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amarante, c. B. Do; silva. Et al. Estudo espectrométrico das folhas da aninga (*Montrichardia linifera*) coletadas à margem do rio guamá no campus da ufpa, belém-pa. Uma contribuição ao estudo químico da família araceae. Revista científica da ufpa, v. 7, p. 1-19, 2009.

Callisto, M. et al. 2002. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de hábitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). Acta Limnologica Brasiliensia, v. 14, p. 91-98

Costa, F. P. A. et al. 2014. Plano de Monitoramento Ambiental da Qualidade das águas do Igarapé Sapucajuba – Belém/PA. X Encontro Nacional de Águas Urbanas. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/175/a9f975d4ce0359ffae1ff558087c3f72_319ec53ea6768fc1dbe0eabd0b6e2c45.pdf. Acesso em: 28 abr. 2024.

Leung, Y.; et al. Tourism and visitor management in protected áreas. Guidelines for sustainability. Best practice protected area guidelines series no. 27, 2018. P. 30

Macedo, E. U. Os rios e a história. Foz, São Mateus – ES, v. 1, n. 1, p. 44-53, 2018

Pereira, S. B. et al. 2006. Caracterização química e aspectos geoquímicos relevantes da matéria orgânica de sedimentos em suspensão na foz do rio Amazonas. Boletim do museu paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais, v. 1, n. 1, p. 167-179. doi: 10.46357/bcnaturais.v1i1.764.

Rodrigues, A. S. L.; Malafaia, G.; Castro, P. T. A. Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. Ambi-agua, taubaté, v. 3, n. 3, p. 143-155, 2008.

FONTE FINANCIADORA

Agradeço a Pró Reitoria de Extensão Projeto (PROEX/UFPA) e ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR) pelo apoio para a construção deste trabalho.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

86 - OLHARES DO MANGUEZAL: PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS USUÁRIOS DE UMA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA NA COSTA PARAENSE

ANA JULIA PEIXOTO[1], RODRIGO VINICIUS BRITO DE CASTRO[2], MATHEUS MENDES ALMEIDA[3], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: anajuliapeixoto75@gmail.com

Palavras-chave: Manguezal, Pesca, Reserva Extrativista Marinha, Costa Amazônica, Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

Ações de Educação Ambiental (EA) são estratégicas para conservação dos ambientes costeiros, incluindo as Reservas Extrativistas (RESEX), promovendo compreensão das interações humanas com o meio ambiente e protegendo recursos naturais. Portanto, iniciativas voltadas à sensibilização e capacitação de populações, sobretudo em áreas de Unidades de Conservação, demonstram-se fundamentais e devem ser mantidas de forma contínua visando à formação da consciência cidadã. Assim, o projeto "Olhares: Manguezais" foi desenvolvido com o propósito de conscientizar os usuários da Reserva Extrativista Marinha (RESEX) Paraense sobre a relevância da preservação da maior faixa contínua de manguezais do mundo.

METODOLOGIA

O projeto "Arrastão Ambiental", desenvolvido por estudantes da Faculdade de Oceanografia da UFPA no âmbito da disciplina EA, ocorreu na RESEX Marinha de Mocapajuba, em São Caetano de Odivelas, nordeste Paraense, em julho de 2022. Cinco ações foram realizadas nas comunidades de Tapera, Ilhas de São Miguel e São João dos Ramos, vila Pererú e na Praça Centenária. A ferramenta metodológica "Olhares" empregada consistiu em um painel interativo representando os períodos passado, presente e futuro, construído a partir das percepções dos usuários da RESEX sobre os manguezais da região. Cada participante foi convidado a compartilhar uma experiência pessoal relacionada ao manguezal. Ao final da conversa, o participante era questionado sobre: "Como você lembra do manguezal no passado?", "Como vocês definem esse ambiente atualmente?" e "Como você o imagina no futuro?". As respostas positivas foram registradas em papéis verdes, enquanto as negativas em vermelhos, expostos no painel temporal montado ao longo da ação. Essa abordagem permitiu não apenas entender as interações entre as atividades humanas e o ambiente costeiro, mas também promoveu uma reflexão sobre a importância da preservação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 78 pessoas indicaram seus olhares ao manguezal, na faixa etária entre 10 e 65 anos. A percepção dos moradores da RESEX indica que os manguezais, no passado, apresentavam "menos lixo", maior "abundância de pescado", e "tudo era mais limpo". Sobre o status do manguezal na atualidade, destaca-se uma percepção negativa destacada por "muito lixo nas águas", "falta de consciência", "descarte inadequado do lixo no rio", "morte de peixes". A preocupação com a problemática dos resíduos sólidos, foi reparada principalmente pelos pescadores tradicionais. Uma problemática também citada está relacionada a pesca esportiva que é indicada como geradora de resíduos para o estuário, principalmente de vidro e alumínio. Além dos resíduos, os usuários da RESEX expressaram preocupação com a redução dos estoques de peixes, relacionada à prática de pesca de arrasto, que não faz uma seleção adequada dos peixes, resultando na captura de espécimes menores e de menor valor comercial. Olhando para o futuro, observa- se uma eco ansiedade, destacada pela preocupação com o agravamento dos problemas atuais, como o declínio dos estoques de peixes e a poluição do estuário e do manguezal. Diante dessa percepção, a metodologia dos "Olhares" propõe um processo construtivo de ações que poderiam ser implementadas pelos participantes. Algumas sugestões incluem a intensificação da coleta de resíduos e uma fiscalização mais eficaz para reduzir o uso de equipamentos inadequados na RESEX. Diante disso, observou-se que a aplicação das práticas da EA no projeto, levou a compreensão sobre as interações pessoais com o ambiente, gerando uma reflexão sobre a importância da preservação ambiental. É fundamental entender que a EA não deve ser vista como um evento isolado, mas sim

como um processo contínuo em que todos participam ativamente. Com a implementação de programas, campanhas e projetos comunitários, é possível manter e aumentar a conscientização sobre a preservação da RESEX. Junto a isso, é essencial a participação dos moradores locais na identificação de problemas ambientais e na busca por soluções e hábitos sustentáveis para garantir mudanças reais e constantes.

CONCLUSÃO

A ação de EA promovida através dos "Olhares: Manguezais" demonstra que, a partir da percepção ambiental dos usuários da RESEX, houve uma mudança no panorama ambiental. Diante disso, é essencial as iniciativas constantes da educação ambiental para a construção de soluções sustentáveis não só para moradores locais, mas também para os turistas e visitantes da região da RESEX Marinha de Mocapajuba.

FONTE FINANCIADORA

Faculdade de Oceanografia (FAOC), Laboratório de Pesquisa e Monitoramento Marinho (LAPMAR), Observatório da Costa Amazônica (OCA).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

90 - ALGAS POR ELAS: UMA INICIATIVA DE COMBATE À IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA NA FICOLOGIA

HELEN MICHELLE DE JESUS AFFE[1], LUANDA PEREIRA SOARES[2], PRISCILA BARRETO JESUS[3], TAIARA AGUIAR CAIRES[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]DEPARTAMENTO DE SISTEMÁTICA E ECOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (DSE, UFPB), [3]CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E HUMANAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (CCNH, UFABC), [4]DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (DCB, UESB)

Email: helenmaffe@gmail.com

Palavras-chave: Divulgação científica; popularização do conhecimento; ficologia

INTRODUÇÃO

A popularização de conteúdos científicos através das redes sociais tem se fortalecido, especialmente após a pandemia da COVID 19, quando os meios digitais se tornaram os principais canais de comunicação durante o isolamento social. O projeto de extensão Algas por Elas surgiu nesse contexto, considerando a importância de tornar acessível ao público não acadêmico conhecimentos fundamentais sobre as algas. Em um momento em que as mudanças globais têm se intensificado, torna-se urgente a sensibilização da população quanto à importância das algas por meio da divulgação científica.

METODOLOGIA

Com o objetivo de combater a impercepção botânica na área da Ficologia, o Algas por Elas atua promovendo a popularização dessa área de conhecimento, abordando: o que são algas (classificação taxonômica); quem são esses organismos (as algas na árvore da vida), qual a sua importância ecológica (e.g. bioindicadores de qualidade da água; espécies potencialmente nocivas/produtoras de toxinas); a aplicação das algas no cotidiano e sua importância econômica (i.e. produtos naturais e industrializados à base de algas; metabólitos secundários para fabricação de fármacos). A divulgação desse conhecimento é feita principalmente por meio do Instagram onde são publicados, pelo menos duas vezes na semana, conteúdos em formatos diversos, como cards, reels e carrosséis, priorizando uma linguagem clara e acessível, amplamente ilustrativa para temas populares, notícias, eventos, oportunidades na área e conteúdo técnico-científico que remetem direta- ou indiretamente às algas. Visando a promoção do ensino de qualidade e o desenvolvimento de uma comunidade bem-informada e inclusiva, também são divulgados vídeos, e-books, reportagens e quadrinhos com temáticas de conscientização sobre conservação ambiental, mudanças climáticas e a aplicação das algas no cotidiano. Temos um foco ainda na produção e atuação feminina na Ficologia, visando a igualdade de gênero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde 2020, o Algas por Elas alcançou mais de 3.400 seguidores de diferentes países, com distintos interesses e níveis de escolaridade, como professores e profissionais da Botânica/Ficologia e áreas correlatas, além de grupos não acadêmicos, interessados em mais de 440 publicações. Entre estas, estão séries temáticas que abordam curiosidades do público infantil sobre as algas, apresentação dos grupos taxonômicos, produtos à base de algas, descobertas de novos metabólitos, descrição de novas espécies, importância evolutiva, ecológica e socioeconômica das algas. Além de oportunizar a divulgação de pesquisas desenvolvidas por grandes nomes femininos da área, estudantes em formação e profissionais em início de carreira.

CONCLUSÃO

Assim, a ação promovida pelo Algas por Elas tem sido efetiva no combate à impercepção botânica, promovendo a socialização do conteúdo científico produzido nas universidades para um público mais amplo.

FONTE FINANCIADORA

Pró-reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal do ABC (Proec-UFABC)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

98 - EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL DA UFES

POLIANA SALVE GUIZARDI[1], JULIANA SILVA DE ABREU[2], CAMILAH ANTUNES ZAPPES[3]

[1]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, CAMPUS DE GOIABEIRAS, VITÓRIA, ES, [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL, CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES), BRASIL. GRUPO DE PESQUISA ECOLOGIA HUMANA DO OCEANO, DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E ECOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL D

Email: polianasalve@gmail.com

Palavras-chave: Agenda 2030; Ciências Ambientais; Década do Oceano

INTRODUÇÃO

Ensino, pesquisa e extensão constituem o eixo fundamental da Universidade Brasileira e são indissociáveis entre si. No Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental (PPGOAm) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), área de Ciências Ambientais, dentro da perspectiva de promoção da saúde oceânica, destaca-se o importante papel de discentes e docentes na divulgação e popularização desta ciência na sociedade. Tendo em vista os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 e a Década da Ciência Oceânica, este trabalho tem como objetivo apresentar ações de extensão universitária voltadas à popularização da ciência oceânica realizada por pesquisadores do PPGOAm/UFES.

METODOLOGIA

As ações de extensão universitária vinculadas às pesquisas científicas dos pesquisadores do PPGOAm/UFES são realizadas presencialmente nos espaços formais e não-formais de ensino como: museus, escolas públicas da educação básica, eventos em espaços públicos abertos, exposições, feiras de ciências e reuniões junto a órgãos gestores.

Também são realizadas ações em formato remoto/digital, por meio de programas de rádio, canal de ciência na Plataforma YouTube, website e perfis das redes sociais oficiais do programa e dos grupos de pesquisa e laboratórios vinculados ao programa.

Nessas ações há a elaboração, divulgação e distribuição de material voltado à popularização da ciência oceânica, sendo estes produtos confeccionados para divulgar o conhecimento científico com linguagem acessível ao público não especialista.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conhecimento acadêmico integrado às práticas fora da universidade, por meio de atividades extensionistas, levam os resultados de pesquisas e o conhecimento científico à grande parcela da população, promovendo uma troca de conhecimento entre a universidade e a comunidade e inspirando o diálogo entre os diversos atores sociais.

O PPGOAm/UFES possui um website oficial (www.oceanografia.ufes.br/pt-br/pos-graduacao/PPGOA), canal em plataforma de vídeos do YouTube (@decadadooceanoppgoam7011) e perfil em rede social do Instagram (@ppgoam), onde é possível ter informações sobre as ações realizadas, projetos de pesquisa e laboratórios. Os grupos de pesquisa e laboratórios vinculados ao programa também possuem canais de ciência e perfis nas redes sociais.

Nas ações de sensibilização são produzidos, divulgados e disponibilizados materiais voltado à popularização da ciência oceânica como, e-books, postagens em rede sociais, lives, vídeos e animações, banners, folders, painéis, exposição de material de coleção e equipamentos usados para coleta e em laboratórios. Também são produzidos e disponibilizados materiais paradidáticos, como jogos de tabuleiro, cartilhas, jogos on-line, quebra-cabeça, oficinas, palavra-cruzada e caça-palavras.

O aprendizado fornecido pela popularização da ciência oceânica pode auxiliar em esforços de conservação do ambiente marinho e costeiro permitindo que o indivíduo seja conhecedor do oceano e capaz de tomar decisões sobre o uso de seus recursos. Sendo assim, as ações são elaboradas a partir de uma construção participativa com práticas de educação inclusiva e baseado na vivência de atores sociais.

Toda essa discussão justifica a prática da alfabetização científica da Cultura Oceânica por meio de ações extensionistas universitárias do PPGOAm/UFES junto à educadores, atores locais, gestores públicos, além de pequenas e grandes empresas e Terceiro Setor da sociedade, tendo em vista a contextualização da Década da Ciência Oceânica frente aos desafios a serem enfrentados pelos próximos anos associados à saúde e vulnerabilidade do sistema oceânico do estado do Espírito Santo e no Brasil.

CONCLUSÃO

O compromisso com a transformação social, a interdisciplinaridade e a relação entre teoria e prática são a base para o tripé da universidade. Diante disso, o desenvolvimento de atividades extensionistas são uma forma de levar o conhecimento científico à sociedade e promover o diálogo entre os diversos atores sociais. Essas atividades podem auxiliar os pós-graduandos que futuramente serão tomadores de decisão na elaboração de diretrizes e políticas públicas a partir de demandas sociais. Assim, a extensão universitária na pós-graduação tem importante função na formação acadêmica dos alunos e no processo de integração social entre universidade e a sociedade.

FONTE FINANCIADORA

Programa de Desenvolvimento da Pós-Graduação/ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (PDPG/CAPES) (processo nº 88881.692950/2022-01 – nº 88887.807897/2023-00)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº 304.179/2022-1).

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) (Programa DI 026/2023 - SECTI/FAPES: Sistema Produtivo da Economia do Mar do Estado do Espírito Santo - SPEM/ES) (processo 2022-LH915).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

110 - "CAMINHO DO LIXO": SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL NA ZONA COSTEIRA PARAENSE

MARLON SERGIO CORDOVIL PINTO[1], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[2], SURY DE MOURA MONTEIRO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ms.marlonsergio@gmail.com

Palavras-chave: Educação Ambiental, RESEX, Conscientização, Gestão de Resíduos, Sustentabilidade

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) é fundamental no processo de preservação e conexão com a comunidade tendo em vista a valorização do meio ambiente, especialmente em reservas extrativistas marinhas (RESEX). A EA é imprescindível para promover a reciclagem e conscientização, ao dialogar sobre a gestão inadequada do lixo e suas consequências negativas na natureza e qualidade de vida dos moradores locais. Em vista disso, a ação social nomeada "Caminho do lixo" busca estabelecer uma troca de experiências entre usuários da RESEX e discentes da Universidade Federal do Pará, a fim de desenvolver um pensamento crítico sobre a problemática abordada.

METODOLOGIA

A ação "Caminho do lixo" ocorreu associada ao Projeto "Maré de ações" promovido por estudantes da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará (UFPA). Esta ação ocorreu na RESEX-Mar de Mocapajuba, localizada no nordeste do Estado do Pará, especificamente no município de São Caetano de Odivelas, sendo visitadas as comunidades de Tapera, Ponta de Bom Jesus, Ilha de São Miguel e Vila Pererú de Fátima. O público-alvo foram jovens e adultos usuários da RESEX. O método aplicado consistiu na apresentação de uma maquete dividida em cinco cenários: indústria, zona urbana, praia, manguezal e oceano. Uma história foi sendo desenvolvida, narrando desde a fabricação dos produtos a serem consumidos até o seu descarte inadequado, deslocamento e conseguinte chegada aos oceanos, e todo o impacto que fica pelo caminho. Ao final e durante a apresentação, houve trocas de experiências com os participantes, onde foram situados os pontos que mais chamaram a atenção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 65 moradores da RESEX-Mar foi atendido na ação "Caminho do lixo", sendo 38 mulheres e 27 homens na faixa etária de 10 a 70 anos. Sobre os principais assuntos discutidos estão: o descarte irregular do lixo, com sua iminente trajetória até os corpos d'água, desde sua produção nas indústrias como bem de consumo, sua comercialização na zona urbana, após o uso, a embalagem descartada de forma errônea de alguma forma chega às praias e manguezais, impactando os principais ambientes que são o meio de subsistência da comunidade da RESEX, em destaque o caranguejo. Na parte final da conversa foram pontuadas as chamadas ilhas de lixo que se formam nos oceanos com resíduos vindouros de todo o mundo e seus desdobramentos, afetando os pescadores, as zonas costeiras, os animais marinhos e principalmente toda a cadeia alimentar até voltar para as pessoas. O problema do plástico foi mencionado de forma menos detalhada, porém evidenciando seu alto consumo industrial devido ao custo barato de produção e sua extrema resistência, demorando muito tempo para se decompor, e nesse processo de deterioração vai se convertendo em microplásticos, tornando-se um dos maiores poluentes do planeta. No final da ação, os participantes relataram que reconhecem o transporte de resíduos sólidos, principalmente embalagens plásticas, através dos rios. E ainda reconhecem que há acúmulo de resíduos nas praias e manguezais da RESEX. Desta forma, essa ferramenta de EA foi estratégica para associar uma problemática local à escala global (lixo no oceano, por exemplo). Além disso, desperta o senso crítico baseado na valorização do conhecimento tradicional e científico para a construção de práticas sustentáveis que considerem as particularidades que cada região possui.

CONCLUSÃO

A ação "Caminho do lixo" destaca o interesse dos usuários da RESEX de Mocapajuba sobre a preservação do meio ambiente e melhor gestão dos resíduos produzidos. Seus principais desejos relacionam-se com a necessidade de proteger o ambiente do qual extraem seu sustento. Desta forma, é importante salientar que as ações de

educação ambiental contínuas ajudam a fortalecer o processo de percepção e senso crítico socioambiental, permitindo ampliar conhecimentos, em especial no cenário das RESEX.

FONTE FINANCIADORA

Faculdade de Oceanografia (FAOC)

Observatório da Costa Amazônica (OCA)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

113 - TEATRO DE SOMBRAS COMO FERRAMENTA PARA SENSIBILIZAÇÃO À CONSERVAÇÃO DE MANGUEZAIS: UMA ABORDAGEM DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DE ODIVELAS (PARÁ-BRASIL)

SABRINA PINTO RAMOS[1], SURY DE MOURA MONTEIRO[2], ALDRIN ZYDANNE FARIAS COSTA[3], ALICIA MAC-CULLOCH COSTA[4], BRUNA CRISTINA DOS SANTOS MORAES[5], EDJAN SILVA CARVALHO[6], ISABELLE DA COSTA SOARES[7], JANAINA SANTOS ARAÚJO[8], MÁRCIO RODRIGO SANTOS DOS SANTOS[9], MATHEUS MENDES ALMEIDA[10], PAULO VICTOR DE CARVALHO MARÇAL[11], RODRIGO BRAGA VIEIRA[12], RODRIGO VINICIUS BRITO DE CASTRO[13], SAUBER NUNES SIMÕES[14]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [14]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: sabrina.ramos.057@gmail.com

Palavras-chave: Manguezal, Educação ambiental

INTRODUÇÃO

A educação ambiental costeira é essencial para sensibilizar comunidades na proteção dos ecossistemas marinhos. Na RESEX Marinha de Mocapajuba, no norte do Brasil, fortalece práticas sustentáveis e preserva a biodiversidade, crucial para a sobrevivência local. O "teatro de sombras para sensibilização ambiental" promove interação entre usuários da reserva e estudantes da UFPA, focando na conservação dos manguezais. Essa abordagem criativa une arte e ciência, facilitando a compreensão e valorização do ambiente.

METODOLOGIA

Em 2022, estudantes da Faculdade de Oceanografia da UFPA organizaram uma série de eventos de educação ambiental intitulada "Arrastão ambiental: um olhar pro nosso L(Mar)". Essas atividades ocorreram nas comunidades da Tapera, São João e São João de Ramos, todas situadas no município de São Caetano de Odivelas, no Pará. Uma das ações mais destacadas foi o uso do teatro de sombras como ferramenta para sensibilização ambiental marinha. Utilizando materiais recicláveis, como restos de tecido, papelões e recortes de papel, o teatro criava sombras de objetos e personagens, projetadas com o auxílio de uma lanterna. O enredo focava na história do Caranguejo Augusto, um personagem que representava o caranguejo Uçá, crustáceo de grande importância socioeconômica para a região. Essa abordagem artística foi incorporada durante as apresentações do projeto, principalmente para o público infantil, que se reunia ao redor do teatro para assistir. Em forma de poesia e representação teatral, a história era contada com elementos visuais e narrativos tocantes, enfatizando a importância dos manguezais na manutenção desse ecossistema vital para a sobrevivência da espécie. Esta interação entre arte e educação ambiental não apenas entretinha, mas também educava, enfatizando a necessidade de conservação ambiental de forma criativa e acessível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teatro contribui como plataforma vibrante para a educação e o entretenimento. Sua capacidade de envolver, ensinar e inspirar através de narrativas visuais e auditivas é particularmente eficaz com o público infantil, que é naturalmente inclinado à imaginação e à curiosidade. Através de performances teatrais, as crianças são introduzidas a novos mundos e ideias, aprendendo de maneira divertida e interativa.

Um exemplo notável dessa abordagem é o poema dramático "A casa do caranguejo Augusto", que narra a vida de um caranguejo chamado Augusto que habita o manguezal. Através de versos simples e cativantes, Augusto explica o ecossistema do manguezal, destacando sua importância tanto para a vida marinha quanto para as comunidades humanas locais. O poema faz uma distinção clara entre o "mangue" e o "manguezal", ensinando as crianças sobre a complexidade desse habitat e sua biodiversidade, de uma forma que elas possam facilmente compreender e reter.

A interação com o público durante essas apresentações teatrais é um componente crucial. No caso do poema de Augusto, a apresentação não apenas capturou a atenção das crianças, mas

também propiciou uma oportunidade de engajamento ativo. Após a performance, o público, que era grande e não pôde ser precisamente contabilizado devido ao volume de visitantes, foi convidado a participar fazendo perguntas sobre os manguezais e seus impactos ambientais. Essa sessão de perguntas e respostas ajudou a reforçar o aprendizado e a sensibilização sobre o tema. Além disso, crianças que respondiam corretamente às perguntas recebiam estojos feitos de materiais recicláveis, incentivando ainda mais a interação e o aprendizado.

A discussão sobre a importância da educação ambiental para a manutenção das áreas protegidas é fundamental. Iniciativas como o teatro de sombras de Augusto desempenham um papel vital ao educar as novas gerações sobre a necessidade de conservar nossos ecossistemas naturais. Ao entenderem a interdependência entre os seres humanos e o ambiente natural, as crianças são incentivadas à sensibilidade ao valor da sustentabilidade e da proteção ambiental. Assim, a educação ambiental não apenas informa, mas também motiva ações concretas que contribuem para a conservação das áreas protegidas, garantindo a saúde e a viabilidade dos habitats naturais para futuras gerações. Este tipo de educação é essencial para criar uma população mais consciente e responsável, que valoriza e defende o meio ambiente.

CONCLUSÃO

A educação ambiental em zonas costeiras, exemplificada pela iniciativa "Arrastão Ambiental: Um olhar pro nosso L(Mar)" e o projeto "teatro de sombras para sensibilização ambiental marinha" na RESEX Marinha de Mocapajuba, são elementos úteis para sensibilizar as comunidades locais na preservação de seus ecossistemas vitais. Por meio da combinação de arte e ciência, essa abordagem não só entretém, mas educa, destacando a relação ser humano X natureza e incentivando ações de conservação. Projetos como este são essenciais para a sustentabilidade das áreas protegidas, garantindo a sobrevivência tanto da biodiversidade local quanto das próprias comunidades tradicionais que dependem desses recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, N. de J. R.. Populações da Amazônia e suas dinâmicas socioambientais. Nova Revista Amazônica, v. 6, n. 1, p. 217-231, 2018.

AMBIENTAL, FEAM Educação. Conceitos e princípios. Belo Horizonte, 2002.

Da Cruz, M. S. et al. Perfil socioeconômico e percepção ambiental de tiradores de caranguejo-uçá no município de São Caetano de Odivelas, Pará, Brasil. Nucleus Animalium, v. 10, n. 2, p. 87-96, 2018.

Freitas, Á. de C. et al. Análise socioeconômica e esforço de pesca na captura do caranguejo-uçá–*Ucides cordatus* (Crustacea: Ucididae)–na Reserva Extrativista Maracanã–costa amazônica do Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 10, p. 711-722, 2015.

Moraes, R. G. M. de et al. Saberes e fazeres de pescadores de caranguejo de São Caetano de Odivelas/PA: uma abordagem etnomatemática. 2017.

Saint-Paul, U.; Schneider, H. (Ed.). Mangrove dynamics and management in North Brazil. Springer Science & Business Media, 2010.

Vannucci, M.. Mangrove management and conservation: present and future. 2004.

FONTE FINANCIADORA

Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Observatório da Costa Amazônica (OCA)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

162 - O ECOSSISTEMA MANGUEZAL: EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADA PARA CONSERVAÇÃO

JULIA RAMOS DE OLIVEIRA[1], ANDRESSA DOS SANTOS ELIAS[2], TÂNIA ZALESKI[3], CASSIANA BAPTISTA METRI[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR

Email: ramosjulia2005@gmail.com

Palavras-chave: Conscientização. Preservação. Biodiversidade.

INTRODUÇÃO

O manguezal é reconhecido por sua relevância socioeconômica, ecológica e alta diversidade. Seus serviços ecossistêmicos incluem o sequestro de carbono, controle erosivo, qualidade da água e manutenção da biodiversidade (ICMBio, 2018). Apesar da sua importância, atividades como a poluição e a ocupação desordenada sobre áreas de manguezais são fatores que arriscam sua integridade (Silva et al, 2015). A educação ambiental é um recurso de contraposição, que pode estimular nas pessoas o interesse pela preservação e uso consciente desse bioma (Roos et al, 2012). Esse trabalho teve como objetivo promover a educação ambiental do manguezal para o público escolar e comunitário.

METODOLOGIA

Para alcance do objetivo proposto neste trabalho foi desenvolvido uma exposição intitulada como "O ecossistema manguezal". Foram produzidos materiais didáticos em formato de pôsteres, contendo informações sobre a caracterização do ambiente e sua contribuição para a região costeira e para a comunidade. Foram abordados a importância e função dos microrganismos do solo, apresentando placas de Petri com fungos e leveduras. Adicionalmente foi utilizado material biológico pertencente à Coleção da Biodiversidade e Coleção Botânica da Universidade Estadual do Paraná campus Paranaguá, para representação da biodiversidade característica do bioma.

Exsicatas e propágulos das espécies vegetais (*Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*) foram apresentados, enfatizando características morfológicas de identificação e raspagem do tronco que expõem a cor característica de cada espécie.

Dentre os animais foram utilizados espécimes representantes da macrofauna do ambiente como crustáceos, moluscos, mamíferos, equinodermos, cnidários e aves. Com o auxílio de um microscópio óptico, foram observados pequenos animais como copépodes, ostracodes e rotíferos. Esses animais foram obtidos de infusões realizadas no laboratório de ecologia e Conservação da UNESPAR. A exposição finalizou com a apresentação de um diorama, confeccionado pela própria Coleção, apresentando um relevo com a zonação das espécies de mangue e os animais da fauna.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exposição foi realizada em outubro de 2023 no Instituto Federal do Paraná, campus Paranaguá, durante a anual "Semana de Estudos Ambientais", com alcance de cerca de 100 estudantes do ensino médio integrado e da graduação.

Os visitantes participaram da exposição visualizando o material exposto com o uso do microscópio, além dos cartazes, as exsicatas e os animais da Coleção da Biodiversidade. A biodiversidade da fauna do manguezal foi apresentada por animais conservados em via seca (taxidermizados ou conservados a seco) e em via úmida (álcool 70% ou formol 5%), como moluscos, caranguejos, peixes e aves. Já organismos planctônicos, como ostracodes e copépodes, os quais compõem um elo importante da teia trófica, foram expostos vivos usando microscópio óptico.

A abordagem das falas enfatizou as contribuições dessas espécies para o ecossistema e a contribuição do manguezal quando relacionado às mudanças climáticas, e a presente disponibilidade de nutrientes que são importantes para a reprodução e desenvolvimento de diversas espécies tornando-o um berçário natural (ICMBio, 2018). Quando considerados esses valores ecológicos, assim como, socioeconômicos do manguezal, fica evidente a importância de ações que, através da educação ambiental, promovam sua preservação (Schaeffer-Novelli, 1995).

A interação realizada possibilitou que o público compreendesse a associação entre as algas

presentes nos troncos da vegetação e sua fauna associada. Assim, o aprendizado das relações interespecíficas, dos serviços ecossistêmicos e dos impactos humanos, foram facilitados pelos elementos apresentados. A criação de exposições e uso de coleções zoológicas são mecanismos que podem facilitar a didática, aprendizagem e a conscientização do público, sendo esse comunitário e/ou acadêmico, desempenhando a educação ambiental que visualiza a articulação entre as dimensões sociais e ambientais (Dias-da-Silva et al, 2019; Silva et al, 2023).

CONCLUSÃO

A educação ambiental, aliada à compreensão científica dos manguezais, é essencial para promover sua conservação. A variedade de espécies zoológicas e botânicas demonstrada na exposição reforça a intrincada relação entre animais, plantas e seres humanos nesse ecossistema. O desenvolvimento de exposições no âmbito acadêmico estimula a investigação e conscientização, preparando futuras gerações para a preservação adequada dos recursos naturais e aproxima as instituições de ensino superior da sociedade e ensino básico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dias-da-Silva, C. D.; Fernandes, C. M. da. R.; Santos, D. B. dos; Almeida, L. M. A. Exposição itinerante como extensão universitária: um instrumento para disseminar conhecimentos de zoologia e conservação da biodiversidade. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 4, p. 3288-3299, 2019.

ICMBio. Atlas dos Manguezais do Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, p.176, 2018.

Ro, A.; Becr, E. L. S. Educação ambiental e sustentabilidade. Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, p. 857-866, 2012.

Schafer-Novelli, Y.. Manguezal ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

Silva, C. E.; Tonetti, E. L.; Krelling, A. P. A expansão urbana sobre manguezais no município de Paranaguá: o caso dos bairros Jardim Iguaçu e Vila Marinho. Nacional de Gerenciamento de Cidades, v.3, n. 14, 2015.

Silva, G. A.; Roque, F. A. R. L.; Mori, K. Y.; Faria, R. R. Contribuições de uma exposição didática de zoologia para a educação ambiental com alunos do ensino fundamental: um relato de experiência. GEOFRONTER, v. 9, 2023.

FONTE FINANCIADORA

Programa Universidade Sem Fronteiras/ Fundação Araucária do Paraná- convênio 63/2023

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

164 - ATIVIDADE LÚDICA: SENSIBILIZANDO ESTUDANTES PARA A CONSERVAÇÃO DE AMBIENTES COSTEIROS E MARINHOS

MARINA FONTANA[1], PATRICIA ZENI DE SÁ[2], MATHEUS FREITAS[3]

[1]PONTIFI UNIVERSIDADE CATÓLICA, [2]UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ; INSTITUTO MEROS DO BRASIL, [3]INSTITUTO MEROS DO BRASIL

Email: marinafontana30@gmail.com

Palavras-chave: Educação Ambiental; Ensino Fundamental I; Saneamento básico

INTRODUÇÃO

Muitas espécies foram e continuam sendo atingidas pelas modificações antrópicas no Meio Ambiente, um exemplo é mero (*Epinephelus itajara*, Lichtenstein, 1822). Nesse sentido, o Projeto Meros do Brasil, desenvolve ações de pesquisa, informação ambiental e comunicação, contribuindo para criação de políticas públicas para conservação dos ambientes costeiros e marinhos, induzindo dinâmicas sociais, promovendo abordagens críticas das realidades socioambientais de cada indivíduo. O objetivo desse trabalho foi analisar, através da atividade lúdica intitulada "Do esgoto ao mar", se os estudantes relacionam o esgoto que foi produzido por eles com o mar, e como este afeta os ecossistemas costeiros e marinhos.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Escola Municipal Arlindo Milton Druczc, no município Araucária-PR, com 37 estudantes do 5º ano, Ensino Fundamental entre setembro e novembro de 2023. Na primeira etapa, em desenhos, os estudantes responderam à pergunta "Quando você puxa a descarga do banheiro, para onde vai o esgoto?". A segunda etapa, atividade lúdica "Do esgoto ao mar", os estudantes "transformaram-se" em água, vestidos com aventais, simulavam que estavam saindo de sua residência com poluentes e resíduos (figurinhas coladas em seus aventais). Metade foi para "estação de tratamento de esgoto", onde foram "limpos", despejados no "rio", "manguezais" e "oceano", caminho percorrido pela água. A outra metade não passou pelo tratamento, sendo direcionada para o "rio" então, despejando seus poluentes no ambiente. Após finalizarem o trajeto, realizamos uma roda de conversa, discutindo porque apenas um grupo poluiu os ecossistemas, e quais foram os impactos potenciais ao meio ambiente. Na terceira etapa, os estudantes demonstraram em desenhos suas respostas para mesma pergunta feita anteriormente. Na última etapa, foram realizadas as análises dos desenhos feitos antes e após a atividade lúdica, através da metodologia de Kozel, 2018, comparando a presença e ausência de elementos e suas combinações, analisados através do teste de X2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentaram valores significativos (X^2=1,32), onde 30 (81,1%) dos 37 estudantes se sensibilizaram em relação ao assunto, justificado por mudanças positivas em seus desenhos da primeira para a terceira etapa do estudo. Um exemplo claro foi um dos estudantes, que na primeira etapa desenhou um rio poluído, já na terceira etapa desenhou o tratamento de esgoto e o caminho que a água faz para chegar nos oceanos. Do total compreendido nos estudantes sensibilizados (82%), 21,7% dos estudantes aprenderam que o esgoto não pode ir direto para o mar, 27% que o esgoto deve passar pelo tratamento, 13,5% que o esgoto deve passar pelo tratamento e então ser despejado no mar, 13,5% que o esgoto deve passar pelo tratamento, e que passa por rios e mangues até chegar no mar, 5,4% dos estudantes conseguiram fazer a relação do esgoto despejado mar e os danos ao Meio Ambiente. Porém, 18,9% (N=7) dos alunos não representaram mudanças em seus desenhos após a atividade lúdica. Nossos resultados demonstraram mudanças positivas na percepção dos alunos representadas pelos desenhos, corroborando que a roda de conversa e a atividade foram efetivas. Dentre os assuntos abordados na roda de conversa, o mais discutido foi o impacto que o esgoto não tratado pode causar no ecossistema marinho, onde 5,4% dos alunos demonstraram diretamente o assunto em seus desenhos.No entanto, a pergunta feita aos alunos foi sobre o esgoto e seu caminho, sendo assim, é possível que outros estudantes tenham compreendido os impactos dos despejo direto no Meio Ambiente mas não representaram em desenhos. Além disso, durante a roda de conversa a maioria (≅70%) demonstrou entendimento sobre os impactos negativos do

esgoto no ecossistema aquático. Outra observação relevante que surgiu na roda de conversa, foi o fato que muitos estudantes não sabiam se em suas residências o esgoto era ligado com a rede de tratamento, e demonstraram interesse em perguntar para os seus responsáveis ao respeito do assunto.

CONCLUSÃO

A atividade obteve resultados positivos, evidenciado nos desenhos dos estudantes. Como o objetivo do Projeto Meros do Brasil é a conservação dos oceanos, quando os estudantes compreendem como o saneamento básico pode ajudar, não somente na saúde dos seres humanos, mas também dos organismos marinhos, eles poderão futuramente induzir dinâmicas sociais de políticas públicas que beneficiem a comunidade em que estão inseridos. Este senso cidadão poderá cobrar a implantação de tratamento de esgoto em todas as residências, pensando não somente no benefício humanístico, mas também ambiental, o que será passo a favor da conservação do mero e dos ambientes aquáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kozel, S. Mapas Mentais: dialogismo e representações. 2018.

FONTE FINANCIADORA

Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

178 - FORMAÇÃO CONTINUADA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CULTURA OCE NICA NAS ESCOLAS

KARINE SOARES DE OLIVEIRA[1], CAIO MATHEUS MANZI TEIXEIRA[2], CAROLINA PACHECO BERTOZZI[3]

[1]INSTITUTO BIOPESCA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC) - GRUPO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL- LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS.

Email: karine.oliveira@biopesca.org.br

Palavras-chave: Formação de professores; Década dos Oceanos

INTRODUÇÃO

O Oceano é de extrema importância para a vida na Terra e cada vez mais, a Cultura Oceânica (CO) nos permite entender as influências que temos sobre o Oceano e ele sobre nós. A Educação Ambiental (EA) é uma ferramenta essencial, para garantir a preservação desse ambiente, pois contribui na formação de cidadãos conscientes e de uma sociedade sustentável. Implementar essas temáticas na educação formal é fundamental para atingirmos esse objetivo, no entanto, os educadores devem estar preparados e a Formação Continuada (FC) é um caminho. Portanto, esse trabalho objetivou avaliar um curso com os temas geradores: EA e CO.

METODOLOGIA

Foi elaborado um curso para FC dos educadores, intitulado "O Oceano que queremos na escola", com o intuito de contribuir para a capacitação teórico-metodológica de ações pedagógicas, partindo de uma perspectiva complexa da ciência, do desenvolvimento sustentável e do Oceano.

A construção do curso ocorreu a partir de três bases, sendo elas: (i) EA para a sustentabilidade e científica; (ii) Alfabetização Científica e; (iii) Década da Ciência Oceânica e Cultura Oceânica. E sua estrutura foi estabelecida em oito módulos, nos quais foram apresentados temas interdisciplinares partindo da interface entre Ciências Naturais e Ciências da Educação, com sugestões de atividades práticas em tópicos relacionados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Foi utilizado o Google Classroom como ambiente virtual de aprendizagem (AVA), onde os educadores conseguiram acessar todos os materiais obrigatórios e complementares, além das videoaulas. Ao todo, a carga horária do curso teve duração de 30 horas.

O curso foi ofertado para dois grupos de educadores, sendo o primeiro grupo com educadores do Ensino Fundamental I (EF I) - anos iniciais - e o segundo com educadores do Ensino Fundamental II (EF II) - anos finais. Ao final, os educadores responderam um questionário semiestruturado avaliativo sobre o curso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, 90 educadores da rede pública municipal participaram do curso, sendo 60 educadores do EF I e 30 educadores do EF II. Os educadores que trabalhavam nos anos iniciais do EF I eram todos pedagogos, já os educadores do EF II eram de diferentes disciplinas, sendo 38% Ciências Físicas e Biológicas, 21,4% Geografia, 11,9% Matemática, 9,5% História, 7% Língua Portuguesa, 4,8% Inglês e Química e 2,5% Artes.

O número de educadores interessados no curso nos faz notar o interesse em aprimorar o conhecimento e melhorar suas práticas educativas. É interessante também observar educadores de diversas disciplinas, não somente das ciências naturais, visto que é muito comum que apenas esses profissionais trabalhem as questões ambientais em sala de aula, por ter familiaridade com o tema desde sua formação inicial. É de extrema importância que todos os educadores, de diferentes áreas, estejam atualizando suas práticas educativas, o que possibilita a prática interdisciplinar, tanto de EA quanto de CO. Abordar as questões ambientais de forma interdisciplinar é fundamental para a construção de saberes, e o engajamento dos educadores num trabalho em conjunto supera a fragmentação do ensino contribuindo com a formação integral dos alunos.

Referente a avaliação do curso, 71,4% consideraram que o tema está plenamente em concordância com o que foi apresentado durante a formação e 28,6% consideraram boa. Já, 85,7%

consideraram uma ótima linguagem nas aulas e também sobre os conteúdos utilizados e 14,3% como bom. A maioria classificou o material como "ótimo", utilizando termos enquadrados como positivos, tais como "muita coisa interessante" e "material muito bom já estou usando

CONCLUSÃO

O curso de FC foi visto pelos educadores como uma ótima ferramenta de atualização à sua prática docente. A formação permitiu que os educadores adquirissem maior conhecimento acerca das temáticas abordadas e os materiais apresentados colaboraram com mudanças e melhorias em suas práticas pedagógicas para implementar a EA e a CO nas salas de aula de acordo com as particularidades e realidades escolares em que estavam atuando.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coelho, I. M. W. da S.. O uso do Google Classroom em contextos híbridos: uma análise das práticas integrativas no ensino-aprendizagem de línguas. Rev. EDaPECI, São Cristóvão (SE), v.19. n. 1, p. 107-120, 2019.

Flôres, A. L. Z. D. et al. Google classroom como ambiente para a formação continuada de professores: desafios e possibilidades. Revista Docência e Cibercultura, v. 5, n. 4, p. 160-172, 2021.

Ghilardi-Lopes, N. P., Kremer, L. P. and Barradas, J. I.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

202 - "TRILHA DO SAPOCAJUBA": PRÁTICAS EXTENSIONISTAS PARA A FORMAÇÃO DA CONSCIÊNCIA-CIDADÃ

LARISSA DA SILVA AZEVEDO[1], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[2], ELLEM FERREIRA GOMES[3], GINA BARBOSA CALZAVARA[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: lalarizevedo@gmail.com

Palavras-chave: Rios Urbanos, Trilha Ambiental, Educação Ambiental, Consciência-Cidadã

INTRODUÇÃO

Os rios urbanos, após suas transformações ambientais, se tornaram invisibilizados e pouco reconhecidos pela população. Frente a esta relação crítica da sociedade e natureza, as atividades extensionistas com foco na educação ambiental protagonizam a promoção da consciência-cidadã, e a valorização dos serviços ecossistêmicos com valor econômico e social agregado. A percepção ambiental de diferentes grupos desempenham um papel de relevância na sociedade devido ao cenário crítico de poluição marinha. Neste sentido, construiu-se a "Trilha do Sapocajuba" como prática extensionista para conexão entre a comunidade estudantil e um rio urbano tropical inserido na Universidade Federal do Pará (UFPA).

METODOLOGIA

A "Trilha do Sapocajuba" é uma atividade de extensão promovida por estudantes da Faculdade de Oceanografia (FAOC) às margens de um rio urbano dominado por maré. O rio Sapocajuba tem sua foz inserida na UFPA, sendo um um afluente do rio Guamá. É um rio em regeneração, porém apresenta ocupação irregular das margens, lançamentos de efluentes e constantes alagamentos. Para apresentação da Trilha, foram realizadas 7 ações no rio Sapocajuba, focadas aos estudantes de escolas públicas e da UFPA, no período de agosto/2023 a abril/2024. A trilha é realizada ao longo de 800 metros com 4 pontos de observação ambiental, sendo: 1) Canteiro das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS); 2) Ocupações domiciliar irregulares nas margens do rio; 3) Barreiras naturais com flores tropicais; e 4) Jardim oceano. Em cada ponto de visitação, o participante é orientado a observar as características naturais do ambiente; listar os recursos visualizados (fauna e flora); comparar as características entre pontos, destacando as diferenças entre eles e as ações de transformação ao longo da Trilha. Por fim, os participantes são convidados a descrever suas percepções e propor ações que podem ser realizadas individualmente e coletivamente para a regeneração do rio Sapocajuba.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A "Trilha do Sapocajuba" foi realizada com a participação de 122 estudantes de escolas públicas e universitários. No Canteiro das PANCS, construído por estudantes de Desenvolvimento Rural, em cada cada vaso é explicado a importância dessas plantas, onde contém vitaminas essenciais, antioxidantes e minerais para o bom funcionamento do organismo humano além de prevenir doenças. No ponto 2, a Observação das ocupações nas margens do rio é apresentada com foco nas marés que ocorrem no local que acabam mobilizando e desestruturando as casas, além do lançamento de efluentes em direção ao rio. No terceiro momento, são apresentadas as barreiras naturais com flores tropicais, neste ponto é explicado a importância das barreiras naturais no processo de reconstituição da mata ciliar. Por último, no Jardim Oceano, os participantes propõem ideias para a conservação do rio e relataram que as principais dificuldades para a manutenção deste são ações antrópicas, as quais interrompem o processo de revitalização deste espaço. Através da Trilha os participantes podem visualizar um rio urbano, que antes era inviabilizado, demonstrando a percepção ambiental de cada estudante e acabam tornando o espaço de ensino em uma sala de aula ao ar livre, com um ecossistema rico para ser estudado. Também, estas ferramentas multidisciplinares agregam valores para a reconexão da consciência cidadã - meio ambiente, em diferentes escalas sociais. Destaca-se também a EA como meio de formação de atitudes e ações, uma vez que constroi valores e habilidades que juntas são essenciais para a conservação do meio ambiente, e auxilia no equilíbrio econômico e social.

CONCLUSÃO

A "Trilha do Sapocajuba" como prática extensionista em um rio urbano, são transformadoras no processo de construção de valores socioambientais na formação de estudantes, independente da sua área de conhecimento (e.g. saúde, humanas ou exatas). Essas ações funcionam como um canal disseminador de conhecimento e de formação cidadã, especialmente por serem atividades práticas e interativas, que despertam o senso crítico e coletivo dos participantes. Dessa forma, é de extrema importância que ações práticas de EA sejam realizadas para diferentes atores sociais que possam caracterizar o ambiente com um olhar científico em conjunto com a universidade.

FONTE FINANCIADORA

Faculdade de Oceanografia, Observatório da Costa Amazônica, Espaço ITEC Cidadão, Servidora Gina Calzavara

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

205 - CONSTRUÇÃO DE BARREIRAS NATURAIS PARA REAPROXIMAÇÃO DA SOCIEDADE EM UM RIO URBANO

PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[1], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[2], ELLEM FERREIRA LOPES[3], GINA BARBOSA CALZAVARA[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: pedro.gama@itec.ufpa.br

Palavras-chave: Educação Ambiental Participativa; Estratégia Sustentável; Mata Ciliar; Rio Urbano.

INTRODUÇÃO

A mata ciliar é uma importante ferramenta natural para a proteção das margens de rios contra alagamentos, erosões, assoreamentos e acúmulo de resíduos sólidos. Mas, devido à urbanização de grandes cidades, os rios urbanos perderam suas características naturais e foram canalizados.

As barreiras naturais são ferramentas importantes no processo de regeneração das margens fluviais e atuam ainda na formação da consciência-cidadã, através da Educação Ambiental Participativa (EAP). Dessa forma, apresentamos a construção de barreiras naturais em um rio urbano invisibilizado dentro da Universidade Federal do Pará (UFPA) como estratégia para reaproximação da sociedade a este rio.

METODOLOGIA

O Rio Sapocajuba é um dos rios urbanos localizados na cidade de Belém, Pará (Norte do Brasil), especificamente na UFPA. O clima da região é tropical úmido com precipitação anual acima de 2000 mm, no qual possui dois períodos sazonais, o chuvoso (dezembro a maio) e seco (junho a novembro).

O Sapocajuba é um afluente do Rio Guamá e recebe influência direta de mesomarés, além de ações antrópicas originadas por ocupações irregulares, que com o avanço dos anos, tornaram-se os principais agentes causadores da inviabilização do rio.

A construção de barreiras naturais ocorreu ao longo das margens do Rio Sapocajuba, promovidas pela Faculdade de Oceanografia da UFPA, com o apoio do Observatório da Costa Amazônica (OCA).

As construções ocorreram com a presença de estudantes de escolas públicas e do ensino superior, sempre destacando a importância daquele ambiente para a vida. Flores tropicais da região foram plantadas na área, para serem utilizadas como a mata ciliar natural que no passado já existiu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 168,37 m lineares de barreiras naturais foram construídas ao longo da margem do Rio Sapocajuba, que possui 1,08 km de extensão. A alta variedade de flores foi estrategicamente definida com a finalidade de atrair a comunidade através da construção de um laboratório vivo às margens do rio.

As flores tropicais foram plantadas de acordo com a realidade da região e entre estas estão as helicônias (*Heliconia*) e açaizeiros (*Euterpe oleracea*). Estas são espécies adaptadas para áreas onde ocorrem constantes alagamentos e períodos de cheia e seca.

Os alagamentos que ocorrem no Rio Sapocajuba são ocasionados principalmente por fatores naturais (e.g. ações na maré e precipitação) e antrópicos (e.g. desvio do curso d'água gerada pelo acúmulo de resíduos sólidos).

As barreiras foram construídas em locais onde ocorrem a subida de nível do rio durante a maré alta que, além de acarretar em inundações ao longo da margem, também carregam os resíduos sólidos para a superfície. Estas situações impossibilitam a prática de atividades recreativas, acadêmicas, de lazer e navegação.

Além de descortinar um rio urbano invisibilizado, a construção das barreiras naturais é uma estratégia voltada para a recomposição da mata ciliar do rio, que por ter sido canalizado, perdeu suas características naturais e tornou-se parte de uma obra governamental. Também, a construção das barreiras é uma estratégia sustentável e que ocorre através do processo de transformação participativo entre estudantes e pessoas que realizam atividades dentro da UFPA, no qual buscam a reaproximação da sociedade com aquele rio urbano.

Então, a construção das barreiras naturais é essencial para a recomposição da mata ciliar nas margens do Sapocajuba, considerando que a

presença do jardim sustentável impede o lançamento de resíduos sólidos e o corte inapropriado da mata ciliar (e.g. aningas), além de proporcionar o contato mais próximo da sociedade com os benefícios que o rio oferece.

CONCLUSÃO

Ações de experimentação sustentável são essenciais para a conservação e regeneração de rios urbanos, que com o apoio da comunidade, conseguem realizar ações de revitalização e paisagismo, além de sensibilizar a comunidade sobre a importância da conservação daquele ambiente.

Também, faz-se importante reforçar a EAP como base para atividades extensionistas na UFPA, uma vez que um dos principais produtos destas atividades é incentivar a comunidade a realizar pequenas ações, de forma que resulte em grandes soluções sustentáveis.

FONTE FINANCIADORA

Agradeço a Pró-Reitoria de Extensão (PROEX/UFPA), ao Espaço ITEC Cidadão, à servidora Gina Barbosa Calzavara, ao Observatório da Costa Amazônica (OCA) e ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR) pelo apoio financeiro e logístico.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

224 - PRESERVAÇÃO DIGITAL E DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO: CRIAÇÃO DE UM ACERVO BIBLIOGRÁFICO SOBRE A ILHA DO MEL

ANA CAMILA DE AZEVEDO DE CAMPOS[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: azevedo_campos1@hotmail.com

Palavras-chave: ilha do mel; acervo bibliográfico; biodiversidade; gerenciamento costeiro; educação ambiental

INTRODUÇÃO

Este projeto visa a criação de um acervo bibliográfico digital sobre a Ilha do Mel, um importante ecossistema costeiro no Brasil. Desenvolvido em colaboração com o professor Daniel Hauer Queiroz Telles, responsável pela coordenação do núcleo de geografia marinha e gestão costeira do Centro de Estudos do Mar, o acervo é destinado a educadores, estudantes, pesquisadores e o público em geral interessado na conservação ambiental da região. Através da plataforma WixSite, o acervo proporciona acesso livre a uma variedade de artigos científicos, fomentando a educação ambiental e promovendo a conscientização sobre a importância da preservação da Ilha do Mel.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do acervo bibliográfico iniciou-se com a seleção e análise de artigos sobre a Ilha do Mel, focando em temas como biodiversidade, gestão costeira e impacto humano. Esta seleção foi realizada em parceria com o Professor Daniel, que garantiu a relevância e qualidade científica dos materiais incluídos. A construção do site foi realizada utilizando a plataforma WixSite, escolhida por sua interface amigável e flexibilidade no design, permitindo uma personalização eficaz sem necessidade de conhecimento avançado em programação. A implementação incluiu a criação de categorias temáticas, sistema de busca e interface responsiva para garantir acesso fácil e eficiente. Além disso, foram estabelecidos critérios de atualização contínua do acervo para incorporar novos estudos e descobertas sobre a região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação do acervo resultou em uma biblioteca acessível que já conta com uma diversidade de artigos científicos sobre a Ilha do Mel. A plataforma online facilitou a disseminação de informações e conhecimentos específicos sobre o ecossistema costeiro, podendo atingir uma audiência global. Notavelmente, nos primeiros testes, a resposta inicial dos usuários tem sido extremamente positiva, com crescente engajamento de estudantes, acadêmicos e entusiastas da Ilha do Mel.

A discussão sobre a importância da preservação ambiental e a conscientização pública é intensificada através do fácil acesso ao conhecimento. A plataforma demonstrou ser uma ferramenta eficaz na educação ambiental e na promoção de práticas sustentáveis entre a comunidade local e internacional. Desafios foram enfrentados em termos de seleção de conteúdo e garantia de um fluxo constante de atualizações para manter o acervo relevante e atualizado. Além disso, o processo de engajamento de novos contribuidores para diversificar os artigos e perspectivas sobre a Ilha também se mostrou essencial para a expansão contínua do acervo.

A interface do site, personalizada para ser intuitiva e convidativa, tem sido crucial para garantir uma boa experiência do usuário. A inclusão de ferramentas de pesquisa eficientes ajudou os usuários a encontrar rapidamente os artigos de seu interesse, o que é vital para a utilidade do acervo em pesquisa e educação.

CONCLUSÃO

O projeto de criação de um acervo bibliográfico sobre a Ilha do Mel demonstrou ser uma ferramenta valiosa para a promoção do conhecimento e da conservação ambiental. Facilitando o acesso à informação científica, o acervo contribui para uma maior conscientização e engajamento do público com as questões ambientais da Ilha. Através de uma plataforma digital intuitiva e atualizada, o projeto não só preserva como também dissemina conhecimentos importantes, apoiando a pesquisa contínua e a educação sobre a região. Este acervo se estabelece como um modelo para iniciativas similares voltadas para a conservação de outros ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Greenberg, J., & Klas, W. (2003). Metadata for digital libraries: State of the art and future directions. Journal of Digital Information, 4(4).

Heidorn, P. B. (2008). Shedding light on the dark data in the long tail of science. Library Trends, 57(2), 280-299.

Walters, T. O. (2009). Data curation program development in U.S. universities: The Georgia Institute of Technology example. International Journal of Digital Curation, 4(3), 83-92.

Zhang, Y., & Goh, D. H. (2006). Managing digital libraries for computer science research. Communications of the ACM, 49(4), 88-93.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

225 - A CRITICAL ANALYSIS OF SHARKS' FEAR: FACTS AND MYTHS

JODIR PEREIRA DA SILVA[1], LUÍZA VIEIRA MEIRELLES[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, [2]COLÉGIO PROGRESSO CAMPINEIRO; UNICAMP

Email: jodir@unicamp.br

Keywords: Jaws, SDG, Shark Attack, Environmental Education, Shark conservation.

INTRODUCION

With the aim of decoupling economic growth from poverty, inequality and climate change, the UN defined 17 Sustainable Development Goals to be achieved by 2030. However, the "Sustainable Development Report 2023" revealed that all SDGs are seriously outside the scope path. Progress has been weak and insufficient, and the pandemic and other crises have contributed to this. Among the most committed is knowledge of underwater life. To reinforce this objective, Progresso Campineiro School proposed to its students the development of an Individual Research Work, which included SDGs 14 and 4.

METHODS

The theme of the investigation was the fear of sharks, including their origins, grounding in reality and their consequences for shark populations, highlighting the environmental effects of the false representation of these animals as human enemies and predators, especially by the movies industries and the media in general.

Therefore, we propose a behavioral and physiological analysis of sharks, with a historical perspective on fear and relating it to the degradation of sharks.

For the study, data from institutional sources of recognized technical-scientific knowledge were used. In addition to the bibliographical references, we carried out field research, to prove and quantify the fear of sharks and the rarity of their attacks, 100 people were interviewed on Lagoinha beach (Ubatuba-SP-BR), on July 10, 2023. Note It is known that there has already been a record of an accident between a swimmer and a shark in the municipality. Interview responses were collected and recorded on the same day. The data were statistically analyzed using electronic spreadsheets.

RESULTS AND DISCUSSION

The work discusses the origin of the fear of the sea, specifically in the ancient Greek imagination. Characteristics of fantastic sea beasts were presented, as well as how they relate to marine life and Hellenic culture. Next, we evaluate the lack of information that humans have about the ocean and its creatures today, which is the main reason why people fear marine environments. We explore the history of the fear of sharks, comparing it before and after the release of Steven Spielberg's "Jaws" (1975). Based on the analysis of the data obtained, we concluded that the movies industry was mainly responsible for spreading fear of sharks, contributing to the narrative that the animal is always a killer and human predator. Faced with fear, people become unable to feel compassion for sharks, who end up the target of illegal fishing, posing a threat not only to their species, but also to the marine ecosystem, as these animals are essential members of the balance of marine life in the oceans.

To demystify several characteristics falsely attributed to sharks, we analyzed some anatomical and physiological aspects, as well as some of their sensory capabilities. However, the main theme of the research is shark attacks, the reasons, frequency, fatality, and locations of which are exposed at the end. The types of bites and attacks are also studied. We then compare the risk of a human being attacked by a shark to other risks, highlighting the rarity of these events.

Finally, we present the field research, with 100 people interviewed on Lagoinha beach (Ubatuba-SP, Brazil), on July 10, 2023. Of these, 51% were women and 66% lived in inland cities. It should be noted that 94% of those interviewed said they did not know anyone who had been bitten by a shark and 64% said they were afraid of these animals. Comparatively, most residents of coastal cities said they were not afraid of sharks, while in inland cities the data showed the opposite. Reasons for such fear were also collected.

CONCLUSION

Considering the data obtained, we conclude that cinematographic content that presents negative perspectives on this animal, replacing its essential role in oceanic life with an irrational figure of a

human killer, are the main reason for the fear of sharks. The problem in question is that such fear makes people unable to feel compassion for animals, which is a limiting factor to the success of campaigns in favor of preserving their species.

We also highlight that SDGs 4 and 14 must be encouraged in primary and higher education institutions to overcome the negative impacts of misinformation.

REFERENCES

Alves, C. 2019. Morrer e viver em um mar de "monstros": o imaginário helênico sobre a morte no mar (séculos VIII-IV a.C). Instituto de História, Universidade Federal Fluminense. 1: 1-490. Disponível em: https://www.historia.uff.br/stricto/td/2128.pdf.

Cronin, M. 2015. Cem milhões de tubarões são mortos por ano. Jusbrasil. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/noticias/cem-milhoes-de-tubaroes-sao-mortos-por-ano/256768136#:~:text=Aproximadamente%20100%20milh%C3%B5es%20de%20tubar%C3%B5es,com%C3%A9rcio%20de%20barbatanas%20de%20tubar%C3%B5es. Acesso em: 29/08/2023.

ISAF, 2023. Attacks & Fatalities. Disponível em: https://www.floridamuseum.ufl.edu/shark-attacks/trends/fatalities/.

Kaleigh, A. 2018. Chum in the Water. University of Hawai'i at Hilo. 16: 1-4. Disponível em: https://hilo.hawaii.edu/campuscenter/hohonu/volumes/documents/ChumintheWater.pdf.

McCall, V. 2019. 2 weeks, 4 deaths, and the start of America's fear of sharks. National Geographic. Disponível em:https://www.nationalgeographic.com/environment/article/150702-shark-attack-jersey-shore-1916-great-white.

SHARK RESEARCH INSTITUTE, Sem Data. Facts about Shark Finning. Disponível em: https://www.sharks.org/shark-finning.

Sumida, P, Biazon, T. 2021. Mar profundo, a região mais inexplorada do planeta Terra. Jornal da USP. Disponível em: https://jornal.usp.br/artigos/mar-profundo-a-regiao-mais-inexplorada-do-planeta-terra/.

UM GLOBAL COMPACT. 2016. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Pacto Global Rede Brasil. Disponível em: https://www.pactoglobal.org.br/ods.

SPONSORS

We thank ATMO Education Institution and PIBIC-EM-CNPq-UNICAMP/FAEPEX for the financial support.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

237 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL EMPRESARIAL: PROMOVENDO A SUSTENTABILIDADE E A RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

ANA CAROLINA FONTE BOA MOURA SANTOS[1], LETHIÉLE SANTOS DE SOUZA[2], MARIA CAROLINA DOLLO CONTATO WEIGERT[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]NÚCLEO DE EDUCAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Email: anacfbmoura@hotmail.com

Palavras-chave: Socioambiental; Empresas; Educação Ambiental; NEMA; SAGRES

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental empresarial é crucial para a sociedade, reduzindo custos e danos ambientais, e melhorando a imagem de mercado. Com a globalização e a difusão da sustentabilidade fez com que empresas adotassem práticas ambientais e sociais. Empresas responsáveis apoiam iniciativas educativas para colaboradores, comunidade e sociedade em geral. Desde 2015, o Núcleo de Educação Ambiental (NEMA) colabora com a Sagres Agenciamento Marítimo e Sagres Operações Portuárias para promover ações educativas. Iniciativas incluem o Diálogo de Educação Ambiental (DEA),

METODOLOGIA

As atividades de Educação Ambiental do NEMA, seguem a metodologia das Ondas, que foi elaborada por esta instituição. A metodologia das Ondas busca uma prática pedagógica que transcenda os limites impostos entre as áreas envolvidas no processo de construção do conhecimento, integrando os diversos componentes que dele fazem parte, incluindo arte, ciências do ambiente e educação psicofísica. Esta metodologia é composta por 5 ondas, sendo elas: Onda 1 Ser- Natureza; Onda 2 O lugar onde vivemos; Onda 3 Biodiversidade; Onda 4 Biosfera e Ecologia; e Onda 5 Planejamento Ambiental.

A metodologia ONDAS, é uma abordagem que visa integrar conhecimentos científicos, práticas educativas e ações com viés ambiental em escolas e comunidades. O acrônimo ONDAS significa Observação, Natureza, Dados, Ação e Saber. Essa metodologia é uma ferramenta poderosa para promover a educação ambiental de forma prática e engajadora, estimulando não apenas o conhecimento teórico, mas também o envolvimento ativo dos indivíduos na conservação e no cuidado com o meio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesses 9 anos de parceria entre o NEMA e as Sagres muitas atividades e projetos foram concretizados, alcançando os municípios de Rio Grande, Pelotas e Guaíba. Cada ação realizada foi associada a uma das ondas da metodologia. As "Ações que Inspiram" foram associadas à onda 1 - Ser natureza, visto que essa atividade ocorreu com o objetivo de reconhecer e promover exemplos positivos da Sagres. Assim, nessa onda, buscou-se a valorização da singularidade e o (re)conhecimento e contextualização do ser humano como parte integrante do meio em que vive e seu papel como agente transformador.

As ações do DEA foram realizadas associada à Onda 2 - O lugar onde vivemos, uma vez que essa ação teve o objetivo de dialogar sobre questões ambientais que de alguma forma se relacionavam com a realidade portuária, com os colaboradores da Sagres e com o lugar em que vivem. Nessa onda, a noção de meio ambiente foi ampliada para o lugar onde vivem. Nesse caso, foi preciso considerar os aspectos naturais e sociais e suas relações dinâmicas, considerando a origem do indivíduo e o momento presente para construir o futuro.

As atividades conduzidas nas escolas da Rede Municipal de Ensino, ocorrem através da integração da metodologia Ondas, uma vez que ao longo das atividades buscou-se através das 5 ondas incentivar os alunos a reconhecerem sua conexão com a natureza, explorar o ambiente local, estudar a biodiversidade, compreender os conceitos de ecologia e biosfera, e desenvolver projetos de ação ambiental na escola e na comunidade. Essa abordagem resultou em uma educação ambiental prática e engajadora, onde os alunos não apenas adquiriram conhecimentos teóricos, mas também se envolveram ativamente na conservação e no cuidado com o meio ambiente.

Somado a essas, por consequência das atividades realizadas nessa parceria, foi criado o grupo de

voluntários ambientais. Este grupo é composto por colaboradores da Sagres engajados e comprometidos que operam e propõe ações que promovam a conservação e preservação do meio ambiente. Sua função principal é apoiar e participar das iniciativas e projetos do Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA), tanto em atividades de sensibilização e conscientização ambiental quanto em ações práticas de conservação.

CONCLUSÃO

A Educação Ambiental empresarial é crucial para o desenvolvimento social, influenciando na minimização de impactos e redução de custos, além de toda preocupação com as questões ambientais. Ademais, vai além de transmitir conhecimentos sobre a natureza, buscando engajar cidadãos na solução de problemas ambientais e promover qualidade de vida. Com a globalização e a conscientização sobre sustentabilidade, empresas investem em práticas responsáveis. Desde a década de 90 o NEMA colobora com empresas como a Sagres, promovendo iniciativas educativas, como o Diálogo de Educação Ambiental (DEA) e programas em escolas. Esses esforços aumentam a sensibilização sobre o ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crivellaro, C. V. L., Neto, R. M., Rache, R. P. Ondas que te Quero Mar: educação ambiental para comunidades costeiras. 72p. 2001.

FONTE FINANCIADORA

Sagres Agenciamento Marítimo e Sagres Operações Portuárias.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

253 - PRÁTICA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL PARTICIPATIVO: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO RIO TUCUNDUBA ATRAVÉS DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL

RAMILI RAFAELI DA SILVA COSTA[1], SURY DE MOURA MONTEIRO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ramili.s.costa@gmail.com

Palavras-chave: Avaliação Ambiental. Monitoramento Ambiental Participativo

INTRODUÇÃO

O atual cenário ambiental da cidade de Belém do Pará demanda atenção do poder público, pesquisadores ambientais e da sociedade de forma ininterrupta ao se tratar da qualidade dos sistemas hídricos. Belém é uma cidade erguida e contemplada por rios, que recortam toda sua área, como o rio Guamá e seu afluente, o rio Tucunduba. Face a necessidade de gerenciar a atual condição dos ecossistemas locais, o monitoramento ambiental participativo se apresenta como uma técnica eficaz para obtenção de dados acerca da qualidade do ambiente observado e ou/estudado; além disso, ela proporcionar o desenvolvimento da percepção ambiental dos indivíduos.

METODOLOGIA

Visando promover a pratica de monitoramento ambiental participativo, e atrelada a ela uma avaliação rápida, e em tempo real, da qualidade ambiental do trecho de um rio, no dia 08/junho/2023 43 cidadãos, com faixa etária entre 17 e 30 anos, foram mobilizados para realizar a aplicação de um Protocolo de Avaliação Ambiental Rápida (PAAR). Para essa avaliação foi selecionada a foz do rio Tucunduba, que desagua no rio Guamá, a qual está localizada nos limites da Universidade Federal do Pará, sendo esta uma área foco de pesquisas ambientais do curso de oceanografia. A coleta de dados foi feita voluntariamente por jovens que estavam engajados em uma ação de limpeza que estava sendo realizada no local no momento da aplicação do PAAR. O PAAR é uma ferramenta que viabiliza a coleta de dados, sendo formado por perguntas que necessitam ser respondidas de acordo com a percepção ambiental individual de cada indivíduo que está fazendo a aplicação. O PAAR utilizado nesta pesquisa contém 10 perguntas, que promovem a avalição dos seguintes aspectos ambientais de um rio: cor da água; presença de vegetação e animais; presença de atividades e modificações antrópicas, e foi construído a partir do protocolo utilizado por Callisto (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PAAR foi aplicado no horário entre 11:30h e 12:30h, e durante a aplicação a maré estava em estágio vazante.

Com base na percepção ambiental dos indivíduos que participaram da aplicação do PAAR, pode-se obter os seguintes resultados sobre a qualidade da foz do rio Tucunduba:

1. Coloração da água: as opções para avalição desse aspecto eram: a) branca/barrenta, b) clara, c) preta e d) esverdeada. Segundo 72,1% dos avaliadores, neste trecho rio a água apresenta coloração branca/barrenta. Esta é a coloração natural das águas dos rios locais e regionais.

2. Presença de vegetação: 100% informaram que há vegetação às margens do rio, destacando a presença das aninga-açu (*Montrichardia linifera*). Esta é uma planta que compõe a vegetação da margem dos rios da região amazônica, formando a mata ciliar que protege as margens.

3. Presença de animais: 81% indicaram que há presença de animais no local, informando a presença de pequenos crustáceos, o *Armases benedicti*; aves, (garças e pássaros, sem identificação de espécie); e peixes (sem identificação de espécie).

4. Presença de atividades antrópicas: 95,3% afirmam que há presença de atividades antrópicas no local. Os avaliadores apontam as seguintes atividades como mais observadas no local: descarte e acumulo de lixo no rio, navegação de barcos, circulação de carros e ônibus, e destacam a limpeza do rio como uma atividade antrópica presente no local. Por ter sua nascente em bairro populoso em Belém, localizada no Bairro do Marco, e se estender por 3 bairros populosos, sendo eles Terra Firme, Guamá e Bairro Universitário, o rio Tucunduba transporta uma quantidade expressiva de resíduos flutuantes, em médio 6 toneladas por ano, parte desse resíduo fica aprisionada na margem e mata ciliar do rio.

5. Presença de modificações antrópicas: 93% indicam que o local apresenta características de um ambiente antropizado, apontando presença da construção de prédios, pontes, descarte de lixo e remissão de vegetação como principais modificações no local. Por estar situada dentro do campus universitário, a área de estudo apresenta algumas modificações, como as apontadas pelos avaliadores, que foram feitas de acordo com o desenvolvimento da própria universidade, como a construção de prédios que contêm as salas de estudo, laboratórios e biblioteca, e a construção das vias e pontes que dão acesso a ambientes dentro do campus universitário.

Ao final, cada participante fez uma classificação geral do ambiente observado, onde 83% dos participantes classificaram a área como "pouco antropizada".

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se observar que a área onde foi realizada a pesquisa de qualidade ambiental apresenta características de um ambiente que passa pelo processo de modificações antrópicas, mas que há um contraste entre antropização e conservação do rio, que se reflete na presença de vegetação nativa na margem do rio.

Com isso, conclui-se que o engajamento a prática de monitoramento participativo, viabilizado pelo uso de ferramentas de fácil acesso, como o PAAR, mostrou-se um método eficaz na coleta rápida de dados ambientais acerca da qualidade da foz do rio Tucunduba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amarante, C. B. et al. Estudo espectrométrico das folhas da aninga (*Montrichardia linifera*) coletadas à margem do rio guamá no campus da ufpa, belém-pa. Uma contribuição ao estudo químico da família araceae. Revista científica da ufpa, v. 7, p. 1-19, 2009.

Bizzo, M. O. R.; Menezes, J.; Andrade, S. F. Protocolos de avaliação rápida de rios (par). Cadegeo, v. 04, p. 05-13, 2014.

Brasil L.S.; Dantas, D.; Polaz, C.; Rasera, M. B.; Juen, L.. Monitoramento participativo em igarapés de unidades de conservação da Amazônia brasileira utilizando *Odonata*. Hetaerina - Boletim da Sociedade Latinoamericana de Odonatologia, p. 8 - 11, 10 fev. 2020.

Callisto, M.; et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de hábitats em atividades de ensino e pesquisa (mg-rj). Acta limnologica brasiliensia. 14(1): 2002. P.91- 98.

França, C. F. Degradação ambiental de planícies de inundação e qualidade de vida na cidade de Belém, Pará, Brasil. In: Prost, m. T.; Mendes, a. C. (org.). Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2013. P. 91-101 disponível em: https://issuu.com/museu-goeldi/docs/ecossistemas_costeiros

Pimentel, M. A. S., et al. A ocupação das várzeas na cidade de belém: causas e conseqüências socioambientais. Revista geonorte, edição especial, v.2, n.4, p.34 – 45, 2012.

Rodrigues, A. S. L.; Malafaia, G.; Mastro, P. T. A. Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. Ambi-agua, taubaté, v. 3, n. 3, p. 143-155, 2008.

Rosa, G.P. Transporte de resíduos sólidos flutuantes em rios urbanos dominados por maré na região norte do brasil. 2021. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Pró-Reitoria de Extensão - UFPA (PROEX)

Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho - UFPA (LAPMAR)

Observatório da Costa Amazônica

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

268 - CAPACITAÇÃO PARA EDUCADORES DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA-FRANCA: UMA INICIATIVA A FAVOR DA CONSERVAÇÃO DA BALEIA-FRANCA-AUSTRAL, *Eubalaena australis* (DESMOULINS 1822).

GABRIELE PRAISNER[1], EDUARDO PIRES RENAULT BRAGA[2], BRENDA BASSAN RODRIGUES[3], KARINA REJANE GROCH[4]

[1]INSTITUTO AUSTRALIS, [2]INSTITUTO AUSTRALIS, [3]UDESC/INSTITUTOAUSTRALIS, [4]INSTITUTO AUSTRALIS

Email: praisnergabriele@gmail.com

Palavras-chave: Capacitação; Conservação marinha; espécie ameaçada.

INTRODUÇÃO

A integração da educação ambiental na base curricular é um incentivo para que os educadores adotem abordagens interdisciplinares diante às questões de sustentabilidade. Possibilitando que os alunos não apenas compreendam, mas também se engajem ativamente na complexidade dos desafios ambientais contemporâneos, colaborando na busca de soluções eficazes. Neste contexto, o Projeto Franca Austral (ProFRANCA) desenvolveu e implementou um curso com foco na educação ambiental, destinado a capacitar educadores atuantes da Área de Proteção Ambiental da Baleia-Franca (APABF), buscando torná-los autônomos e sensibilizados em relação a conservação da baleia-franca-austral, que utiliza o litoral catarinense como área reprodutiva.

METODOLOGIA

O curso foi conduzido de forma online e gratuita, por meio da plataforma "Google Sala de aula", composto por cinco módulos de momentos síncronos e assíncronos. Foi produzido um e-book exclusivo para a ação, "Os mistérios da baleia-franca", que compilou as principais informações destacadas no curso, entre elas as "Práticas ProFRANCA", um módulo de sugestões de planos de aulas para os educadores, relacionando as habilidades desenvolvidas no currículo escolar com a temática acerca da baleia-franca, usando como referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Base no Território Catarinense (CEE/SC).

Aplicou-se um questionário de avaliação utilizando a plataforma "Google formulário" em duas etapas, o questionário 1 ("baseline") aplicado no ato da inscrição dos educadores no curso, e o questionário 2, respondido na finalização do curso. Vale destacar que ambos os questionários eram idênticos e tinham como foco avaliar a transformação proporcionada pelo curso aos educadores. O mesmo era dividido nas seguintes seções: pertencimento ao território da APABF, promoção de responsabilidade socioambiental, entendimento sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e Cultura Oceânica, domínio sobre a baleia-franca e a biodiversidade local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo 80 educadores concluíram a capacitação, sendo 46 da rede de educação infantil em 8 municípios da APABF e 34 do ensino médio em 9 municípios da mesma região. No entanto, somente foram consideradas respostas dos 57 educadores que finalizaram o segundo questionário.

Os resultados do questionário de avaliação mostraram uma mudança positiva no conhecimento dos educadores sobre a região da APABF e seus direitos e deveres. No primeiro questionário, a média de acertos foi de 60%, aumentando para 72% no segundo questionário. A maioria dos educadores também demonstrou melhora no conhecimento sobre a baleia-franca, com um aumento na taxa de acertos de 88% para 98% no segundo questionário, evidenciando a eficácia do curso em transmitir conhecimentos sobre essa espécie, suas características e hábitos.

Houve um aumento significativo no interesse dos educadores por práticas sustentáveis e causas socioambientais. No primeiro questionário, 4% dos educadores relataram ter pouca adesão, 4% foram neutros, enquanto 60% indicaram adesão moderada e 33% demonstraram adesão elevada às práticas sustentáveis. No segundo questionário, após a finalização do curso, 2% dos educadores indicaram pouca adesão, 2% neutros, 58% com adesão moderada e 39% com adesão elevada às práticas sustentáveis.

Em relação ao conhecimento dos educadores sobre os ODS e a Cultura Oceânica, no primeiro questionário, 12% relataram não possuir conhecimento sobre o assunto, 32% afirmaram ter pouco conhecimento, 9% foram neutros, enquanto

42% demonstraram ter um conhecimento moderado e 5% afirmaram possuir muito conhecimento. No segundo questionário, observou-se uma melhoria significativa, com 9% dos educadores afirmando ter pouco conhecimento, 4% neutros, enquanto 65% demonstraram ter um conhecimento moderado e 23% afirmaram possuir muito conhecimento sobre os ODS e a Cultura Oceânica. Isso demonstra que os educadores adquiriram um melhor entendimento sobre esses assuntos e estão mais preparados para abordá-los em suas práticas educacionais.

O impacto positivo da ação no conhecimento e na prática dos educadores da região da APABF contribui para uma maior sensibilização sobre questões socioambientais e para o fortalecimento da identidade regional, reforçando a importância da educação ambiental em sala de aula. Integrar temas ambientais no currículo escolar, como os abordados no curso, não apenas fornece conhecimentos sobre questões socioambientais urgentes, mas também promove o desenvolvimento de habilidades e atitudes necessárias para a construção de uma sociedade mais sustentável, composta por indivíduos críticos, engajados e capazes de compreender e enfrentar os desafios ambientais atuais.

CONCLUSÃO

O Curso fortaleceu de maneira ampla a aprendizagem e a formação de educadores na região da APABF. Essa abordagem integrada da educação ambiental busca não apenas informar, mas inspirar uma sensibilização ativa e prática para a conservação ambiental, alinhada tanto com o contexto local quanto global, fortalecendo a formação dos educadores da região no envolvimento de alunos na resolução dos desafios ambientais, com foco em ações em prol da conservação da baleia-franca-austral, espécie símbolo da região.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo faz parte das ações do Projeto Franca Austral – ProFRANCA. A Petrobras patrocina o projeto por meio do programa Petrobras Socioambeintal.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

311 - SENSIBILIZAR PARA SALVAR: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CIÊNCIA CIDADÃ COMO PRINCIPAIS FERRAMENTAS À GESTÃO DA CONSERVAÇÃO

LUCAS CITELE CANDIDO[1], THAMÍRIS CHRISTINA KARLOVIC DE ABREU[2], FRANCESCO SILVEIRA MACHADO CHIOATTO[3], JOYCE DE MOURA E SILVA[4], CAROLINA YUMI KIAN[5], PRISCILA SAVIOLO MOREIRA[6], JUNE FERRAZ DIAS[7]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), [3]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), [4]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), [5]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), [6]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP) ;PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA, FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PR, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IOUSP

Email: lucascitele@gmail.com

Palavras-chave: Áreas Marinhas Protegidas. Interação Socioambiental. Unidades de Conservação

INTRODUÇÃO

A ciência cidadã (CC) e a educação ambiental (EA) consistem em abordagens estratégicas para a conservação da biodiversidade, difunde na sociedade a compreensão e senso de responsabilidade sobre questões ambientais. Enquanto a EA é um processo contínuo de construção de valores e habilidades que capacita os cidadãos a tomarem decisões informadas e sustentáveis, a CC busca a participação ativa na produção e análise de conhecimento relevante para a ciência e sociedade. Trabalhadas em conjunto, EA e CC promovem o engajamento cívico, a democratização da ciência e a construção de uma sociedade mais consciente e sustentável, despertando o exercício da cidadania.

METODOLOGIA

Com a motivação de integrar pesquisa científica e sociedade, surgiu o projeto Mergulhando na Conservação, que busca sensibilizar os visitantes do Parque Estadual Ilha Anchieta (PEIA), Unidade de Conservação (UC) que há 45 anos promove a proteção da sociobiodiversidade no município de Ubatuba - litoral norte paulista, transformando a visitação de sol e praia em uma experiência holística. As atividades são desenvolvidas por voluntários previamente capacitados e equipe do projeto, as quais baseiam-se na introdução de conceitos fundamentais sobre conservação de espécies ameaçadas e importância das UCs para o equilíbrio ecológico e na promoção de conexão mais significativa com o oceano, tornando-os parte do processo científico. Para tanto, o projeto conta com: (1) tenda educativa, onde os visitantes recebem as informações sobre o projeto e sua espécie-alvo, (2) atividades de mergulho guiado e (3) cientista por um dia, nas quais os visitantes são familiarizados da ictiofauna local e, posteriormente, participam ativamente no registro das espécies que encontrarem ao longo da visita. Além dos registros in loco, o projeto recebe as contribuições dos registros de elasmobrânquios feitas por visitantes, mergulhadores e operadoras de mergulho através de plataforma digital, tendo sua maior divulgação através do Instagram.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PEIA recebeu aproximadamente 61mil visitantes em 2023. Contudo, a maioria concentra-se em aproveitar suas belezas naturais sem a reflexão da importância ecológica do local e o importante papel desempenhado pelas UCs no funcionamento dos ecossistemas. Desta forma, desde 2022 o projeto, além de facilitar o acesso à informação, busca promover o pertencimento e reconhecimento da população como ator essencial para a conservação da biodiversidade. Até o presente foram realizadas 7 turmas de voluntariado, nas quais os participantes desenvolveram atividades de prospecção científica, sensibilização e educação ambiental durante 30 dias no PEIA. Ao todo 50 voluntários passaram pela experiência, sendo capacitados sobre o funcionamento de UCs, ecologia de espécies, sensibilização e educação ambiental. Desses voluntários 72% são graduandos, 14% recém graduados, 8% pós-graduandos e 6% pós-graduados. Os números demonstram o potencial orientador do projeto, de

formação de multiplicadores da conscientização ambiental, do voluntariado e sua experiência imersiva, bem como, a vontade de realizar pesquisas científicas. A devolutiva dos voluntários traduz essa transformação, onde as trocas e as atividades proporcionam experiências pessoais e profissionais. Ainda, o potencial multiplicador evidencia-se no crescente número de inscrições para o programa de voluntariado, o qual evolui anualmente, tendo a maioria dos inscritos vindo por indicação dos que já participaram. O projeto atuou no PEIA nos meses de julho e agosto de 2022, janeiro, fevereiro e março de 2023 e janeiro e fevereiro de 2024. Durante esse período, 4.657 visitantes participaram das atividades, sendo 137 participantes do mergulho guiado, atividade iniciada em janeiro de 2023. Em relação à visitação total do PEIA, o projeto atendeu 8% dos visitantes que desembarcaram na UC, sendo o atendimento de fevereiro de 2023 o mais representativo, quando 16% dos visitantes participaram das atividades do projeto. O depoimento destes, no qual grande parte teve a primeira oportunidade de realizar atividade de snorkeling, demonstram a importância do contato com o oceano na mudança de percepção sobre o papel ambiental das UCs. A recepção dos registros de elasmobrânquios pelos cidadãos cientistas representa a ampliação do esforço amostral do projeto, tendo bons resultados durante as atividades presenciais ou momentos sem a presença do projeto nas atividades de campo, onde a divulgação dos canais de comunicação é fundamental para os resultados alcançados. De janeiro de 2023 a fevereiro de 2024 foram reportados 28 registros realizados por cidadãos cientistas nos canais de comunicação, correspondendo ao avistamento de 75 raias, sendo 27 Aetobatus narinari, espécie-alvo do projeto.

CONCLUSÃO

Apesar dos desafios logísticos implícitos ao desenvolvimento de trabalhos em ambientes insulares, bem como, do curto tempo de atuação, o projeto Mergulhando na Conservação tem evoluído e alcançado resultados significativos. O impacto positivo das atividades se reflete no aumento de pessoas que buscam se envolver com o projeto ao longo dos anos, e na riqueza do banco de dados gerado. Este, por sua vez, será utilizado para subsidiar pesquisas sobre o aspecto populacional e medidas de gestão e manejo de elasmobrânquios e peixes recifais no entorno marinho do PEIA, contribuindo para a conservação da biodiversidade local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Política Nacional de Educação Ambiental. [Online]. Brasília, DF: ICMBio, [s.d.]. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/politicas/pnea.html#:~:text=A%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental%20compreende%20os,de%20vida%20e%20sua%20sustentabilidade. Acesso em: 18 mar. 2024.

Irwin. A. No PhDs needed: how citizen science is transforming research: Projects that recruit the public are getting more ambitious and diverse, but the field faces some growing pains. In: Nature, 2018. Disponível em: < https://www.nature.com/articles/d41586-018-07106-5 >. Acesso em 18 mar. 2024.

Layrargues, P.P. A crise ambiental e suas implicações na educação. In: QUINTAS, J.S. (Org.) Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente. 2 ed. Brasília: IBAMA. p. 159- 196. 2002.

Mergulhando na Conservação. Projeto Mergulhando na Conservação. Civis – Plataforma de Ciência Cidadã. Disponível em: < https://civis.ibict.br/project/274 >. Acesso em: 18 mar 2024.

Pierro. B. Parceria com o público: Pesquisas científicas realizadas com a participação de leigos ganham espaço. In: Pesquisa FAPESP – A Internet está nas Coisas. Ed. 259, 2017. Disponível em: < https://revistapesquisa.fapesp.br/parceria-com-o-publico/ >. Acesso em: 18 mar. 2024.

Secretaria do Meio Ambiente. O que é Educação Ambiental? [online]. São Paulo: SEMIL, 2023. Disponível em: https://semil.sp.gov.br/educacaoambiental/2023/06/o-que-e-educacao-ambiental/. Acesso em: 18 mar. 2024.

SIBBR - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira. O que é ciência cidadã? [online]. Brasília, DF: SIBBR, [s.d.]. Disponível em: https://sibbr.gov.br/cienciacidada/oquee.html#:~:text=A%20ci%C3%AAncia%20cidad%C3%A3%20consiste%20na,ambiental%2C%20onde%20qualquer%20pessoa%20em. Acesso em: 18 mar. 2024.

Sorrentino, M.; Trajber, R.; Mendonça, P.; Ferraro Junior, L. A. Educação ambiental como política pública. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ep/a/WMXKtTbHxzVcgF

mRybWtKrr/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 18 mar. 2024.

FONTE FINANCIADORA

The Mohammed bin Zayed Species Conservation Fund - Apoio financeiro (Grant number: 212527875)

Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo - Apoio logístico

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

317 - MÉTRICAS DE MÍDIA SOCIAL COMO INDICADORES DE IMPACTO NA DIVULGAÇÃO SOBRE O OCEANO E A ANTÁRTICA

MATHEUS SACRAMENTO BATISTA[1], LAURA RODRIGUES BUSS[2], THIAGO MONTEIRO[3], ANDRÉA DA CONSOLAÇÃO DE OLIVEIRA CARVALHO[4], LETÍCIA CAZARIN BALDONI[5], MARIELE LOPES PAIVA[6], CECÍLIA DE TOLEDO PEREIRA[7], BÁRBARA BARROS ARAÚJO[8], RODRIGO KERR[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: matheusbatista0325@gmail.com

Palavras-chave: Divulgação científica; Antártica; Mídias sociais; Oceano

INTRODUÇÃO

Com a ascensão das mídias sociais, a comunicação científica tem se expandido para além dos ambientes acadêmicos tradicionais. O Instagram, em particular, se destaca como uma ferramenta poderosa para a divulgação científica, permitindo que cientistas e instituições compartilhem suas pesquisas e descobertas com um público mais amplo. Assim, a eficácia das iniciativas de comunicação científica muitas vezes é medida pelo engajamento e alcance das postagens nesta rede. Neste estudo, exploramos as métricas do Instagram para avaliação do impacto da divulgação científica do Projeto "Movendo o conhecimento da Antártica e dos oceanos: da Revisão Acadêmica ao Ensino e Sociedade (MARES)".

METODOLOGIA

Para avaliar o impacto das postagens relacionadas ao oceano e à Antártica no perfil do Instagram do Projeto MARES (@projmares), foram identificadas e analisadas diversas métricas de engajamento. As métricas incluíram alcance, impressões, curtidas, comentários e compartilhamentos de cada postagem desde 19 de janeiro até 17 de abril de 2024. Essas métricas foram monitoradas regularmente ao longo do período de estudo para fornecer informações sobre o desempenho e a eficácia da comunicação no perfil do Instagram do Projeto MARES. Além disso, realizamos a identificação das características demográficas do público que acompanha o perfil do projeto, incluindo a análise de dados relacionados à idade, gênero, região geográfica e outras informações relevantes sobre a audiência. Essas características demográficas foram coletadas e analisadas juntamente com as métricas de engajamento mencionadas anteriormente, proporcionando uma visão holística do público e do desempenho das postagens no perfil do projeto. Por último, foi realizada uma avaliação das características das postagens que apresentaram maior engajamento, incluindo o conteúdo e os formatos como postagens em carrossel, reels, entre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde sua criação, em junho de 2023, o perfil do MARES no Instagram adquiriu mais de 1.000 seguidores de forma orgânica. Durante os 90 dias de estudo, 7.676 contas foram alcançadas, sendo 822 de seguidores fixos e 6.854 de contas novas. A postagem com maior alcance foi relacionada ao aparecimento de águas vivas na praia do Cassino (Rio Grande – RS), com 2.474 contas alcançadas, 632 curtidas e 421 compartimentos, incluindo o compartilhamento pela prefeitura local e órgãos ambientais, além de diversos comentários da sociedade civil. Nesse período, o perfil do projeto acumulou 2.865 curtidas em 93 postagens até o momento, além de 51 comentários, 243 contas que salvaram posts e 109 compartilhamentos. Esses resultados refletem a eficácia das estratégias de comunicação adotadas pelo projeto, indicando um interesse significativo do público em conteúdos específicos relacionados ao oceano e à Antártica. Isso destaca a importância de abordar temas pertinentes à comunidade, demonstrando um impacto positivo na interação e no envolvimento dos seguidores. As postagens no formato reels foram a segunda maior fonte de engajamento, evidenciando seu potencial para capturar a atenção da audiência. Ente os mais impactantes, um vídeo mostrando a montagem de uma maquete simulando um vulcão em erupção, utilizado em uma atividade educativa realizada em uma escola local. Ele alcançou 1.808 contas, demonstrando o poder dessa ferramenta para envolver e informar a audiência, proporcionando uma experiência visual dinâmica e cativante. A popularidade desses

conteúdos destaca a importância de estratégias audiovisuais na comunicação científica, especialmente quando se trata de compartilhar informações sobre as atividades realizadas na Oceanografia. O público do perfil do MARES é composto principalmente por pessoas entre 25 e 34 anos, correspondendo a 35% do total de seguidores, seguida pela faixa etária de 18 a 24 anos, com 27,6%. Quanto ao gênero, observamos que a maioria dos seguidores identificados são homens, representando 65,1%, enquanto as mulheres correspondem a 34,8%. É importante destacar que o Instagram ainda não oferece opções de identificação de gênero, o que limita a inclusão de outros tipos de identidades de gênero nesta análise. Em relação à localização dos seguidores, a cidade de Rio Grande - RS se destaca, representando 26,8% do total, seguida por Fortaleza - CE, com 8%, e Rio de Janeiro - RJ, com 6,2%. Esses resultados são importantes para direcionar estratégias de comunicação mais eficazes, adaptando o conteúdo e as mensagens para atender às preferências e interesses específicos da audiência.

CONCLUSÃO

A métricas do Instagram são fundamentais para avaliar o impacto das estratégias de comunicação e o alcance na divulgação científica, especialmente relacionadas ao oceano e à Antártica. As postagens no perfil do MARES têm sido eficazes em despertar o interesse do público em temas local, mesmo distantes da sociedade civil. Além disso, uma abordagem sensível e inclusiva é essencial para garantir a relevância e o impacto das iniciativas de divulgação científica nas redes sociais, direcionando os esforços de comunicação para temas atrativos e pertinentes ao público-alvo, contribuindo para uma estratégia de divulgação científica mais eficiente.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Processo 409417/2022-0

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

333 - MARES NAS ESCOLAS: UMA VIAGEM PELOS DIVERSOS AMBIENTES COSTEIROS E MARINHOS ATÉ A ANTÁRTICA

LETÍCIA CAZARIN BALDONI[1], LUIZA RODRIGUES DA SILVA[2], MARIELE LOPES PAIVA[3], MATHEUS BATISTA[4], CECÍLIA DE TOLEDO PEREIRA[5], LAURA RODRIGUES BUSS[6], BÁRBARA BARROS ARAÚJO[7], THIAGO MONTEIRO[8], ANDRÉA DA CONSOLAÇÃO DE OLIVEIRA CARVALHO[9], RODRIGO KERR[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: l.baldoni.lb@gmail.com

Palavras-chave: Extensão, Atividades nas escolas, Divulgação científica

INTRODUÇÃO

O projeto MARES tem como objetivo difundir o conhecimento científico do oceano e da Antártica para fora dos muros da universidade, promovendo a comunicação com diferentes públicos. Uma das propostas do projeto é valorizar e estimular o pensamento crítico, sensibilizando professores e estudantes quanto à preservação, pesquisa e influência do oceano no planeta, conscientizando a sociedade e contribuindo na Cultura Oceânica. Assim, atividades lúdico-educativas foram elaboradas e executadas em uma escola rural no município de Rio Grande - RS com o intuito de aproximar a universidade da comunidade e despertar o sentimento de pertencimento dos estudantes.

METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas para serem realizadas ao longo de seis encontros e em cada um deles será abordado um tema diferente do oceano e regiões costeiras, por exemplo: fundo do mar, componentes da água do mar, ambientes costeiros, ambientes pelágicos, ambientes polares e impacto das mudanças climáticas. A proposta do projeto vem sendo executada na E.M.E.F. Dr. Liberato Salzano da Cunha, situada na área rural da cidade de Rio Grande - RS. A escola atende 54 crianças ao todo, divididas em duas turmas multisseriadas entre manhã e tarde, sendo 34 alunos de manhã (de 6 a 10 anos) e 20 alunos à tarde (de 4 e 5 anos).

Os encontros iniciam com uma breve conversa sobre o tema do dia, onde são abordados curiosidades e aspectos da oceanografia, relacionados ao tema que será trabalhado. Depois, iniciam-se atividades lúdico-educativas, com o intuito de que os alunos interajam com o tema, despertem a curiosidade e aprendam. Junto dessas atividades também há a exposição de alguns materiais científicos levados da universidade e a elaboração de desenhos e textos escritos por parte dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as atividades propostas pelo MARES, os estudantes participaram entusiasticamente. No início de cada encontro, ao fazer uma recapitulação do encontro anterior, a equipe do projeto MARES recebeu um retorno positivo do que foi abordado anteriormente, tanto para os alunos do período da manhã, quanto para os da tarde. Isso mostra que o aprendizado foi efetivo e as informações foram fixadas pelas crianças. No decorrer das atividades, conforme são apresentados os conteúdos, os alunos participam ativamente, compartilhando suas experiências e fazendo perguntas pertinentes sobre o tema, de acordo com suas vivências e observações de seus cotidianos, próximos ao ambiente marinho.

O primeiro encontro, focado no fundo do mar, explorou desde a formação dos oceanos até as diferentes profundidades que existem, envolvendo atividades interativas. A altura dos alunos foi medida para comparar seus tamanhos com o da fossa das Marianas, estimulando a compreensão da imensidão do oceano. A simulação de erupção vulcânica também despertou grande interesse, especialmente por ser algo distante da realidade brasileira.

Após abordar aspectos geológicos, físicos e químicos do oceano, iniciou-se uma discussão sobre a vida marinha nas profundezas. Assim, destacaram-se as diferentes características entre os animais que vivem na superfície e, no fundo do mar, como camuflagem e bioluminescência. Contudo, tendo em vista que os alunos do período

da tarde são mais novos (entre 4-5 anos), para manter o interesse dos mesmos, é necessária uma modificação nas atividades, e isso foi feito utilizando um vídeo ilustrativo sobre o que podemos encontrar nas profundezas.

Para finalizar o dia de atividades do projeto MARES nas escolas, os alunos realizaram atividades artísticas, como pinturas ou anotações em cadernos elaborados pela equipe, onde eles puderam registrar tudo o que foi abordado sobre o tema durante o dia. Após esta última atividade, houve tempo para interagir e brincar no pátio. Essas atividades estimulam o interesse e a participação ativa dos alunos, promovendo a aprendizagem sobre os mistérios e a importância do oceano.

CONCLUSÃO

As diferentes atividades integradas de oceanografia proporcionam para as crianças um aprendizado multidisciplinar, estimulando o interesse e elevando a conscientização ambiental. As atividades oferecidas até agora foram recebidas com muito entusiasmo, destacando a importância do ensino de forma lúdica e interativa para absorção e transmissão do conhecimento adquirido para demais pessoas do seu convívio. O projeto planeja expandir suas atividades para demais escolas ao longo dos anos de 2024 e 2025. Além disso, vem sendo preparando pelo projeto um material didático sobre os temas abordados, o qual será doado para as escolas participantes, que poderá ser utilizado para gerações futuras.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Processo 409417/2022-0

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

334 - CARBON TEAM NEWS E OS DESAFIOS EM LEVAR AS CIÊNCIAS DO MAR PARA ALÉM DO MEIO CIENTÍFICO

MARIELE LOPES PAIVA[1], CECÍLIA DE TOLEDO PEREIRA[2], ANDRÉA DA CONSOLAÇÃO DE OLIVEIRA CARVALHO[3], THIAGO MONTEIRO[4], LETÍCIA CAZARIN BALDONI[5], MATHEUS SACRAMENTO BATISTA[6], LAURA RODRIGUES BUSS[7], BÁRBARA BARROS ARAÚJO[8], TOBIAS RAFAEL MOREIRA COELHO[9], ARTHUR CARDOSO[10], LUIZA RODRIGUES DA SILVA[11], RODRIGO KERR[12]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: ceciliatp2702@hotmail.com

Palavras-chave: Popularização da Ciência; Ciências do Mar; Revista Eletrônica

INTRODUÇÃO

A popularização científica tem por finalidade democratizar o conhecimento científico, tornando o público em geral mais competente para deliberações nas esferas pessoal e social. No âmbito das Ciências Marinhas, a popularização científica pode engajar a sociedade em questões ambientais relevantes. No entanto, para que ocorra uma comunicação efetiva, é necessário uma aproximação entre as linguagens do cientista e do cidadão. Assim, a utilização de novas mídias e de textos em diferentes formatos se faz necessária. Nesse contexto, a Carbon Team News (ISSN: 2675-8636) foi criada com o objetivo de difundir as Ciências Marinhas para além dos meios científico e universitário.

METODOLOGIA

A Revista Carbon Team News (CTNews) foi lançada em 2019 pelo grupo de pesquisa Carbon Team, da Universidade Federal do Rio Grande, inicialmente com vistas à divulgação das pesquisas realizadas pelo próprio grupo para além da comunidade científica. Ao longo de seus últimos cinco volumes anuais, o grupo paulatinamente visualizou a necessidade de somar temas mais variados ao conteúdo da revista, de forma a alinhá-lo ao interesse do público. Assim, em suas cinco edições, a CTNews publicou estudos relevantes relacionados ao Oceano Austral e a Acidificação dos Oceanos, entrevistas com estudantes, pesquisadores nacionais e internacionais e histórias em quadrinhos em linguagem abrangente, voltada para um público diversificado, além de um concurso de fotografia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pandemia causada pela Covid-19 e o ataque às instituições de pesquisa evidenciaram a necessidade de uma educação científica crítica da população. Essa formação do conhecimento baseado em evidências e no raciocínio crítico só é possível a partir da construção de um saber sólido, adquirido em fontes seguras de informação. Por isso, nos últimos anos, esforços vêm sendo somados para a difusão das ciências, uma vez que essa interfere no cotidiano das pessoas e, sobretudo, no modo de pensar e de agir das mesmas.

Dentre os meios de comunicação utilizados pela população como fonte de informação, as revistas eletrônicas ocupam um papel importante. Nesse contexto, a CT News é uma revista idealizada e elaborada por um grupo de pesquisadores que busca incluir a educação científica crítica da população como um de seus principais objetivos. Em 2023, a elaboração da CTNews passou a compor a proposta de um projeto maior, intitulado Movendo o conhecimento dos Oceanos e da Antártica: da Revisão Acadêmica à Sociedade – MARES. Em seus cinco volumes, a revista contou com a colaboração de 32 pesquisadores brasileiros e de outras nacionalidades e entrevistou cinco profissionais dedicados à pesquisa e à divulgação das Ciências Marinhas. Foram também explorados 27 artigos científicos, reescritos em linguagem popular, expostas rotinas de saídas de campo e da pesquisa Antártica, entre outros temas que despertam a curiosidade popular e aproximam o público da ciência.

No entanto, a linguagem utilizada na revista, bem como a seleção dos conteúdos abordados são

questões desafiadoras. Enquanto cientistas se comunicam por linguagem formal, direta e muitas vezes repleta de jargões, a sociedade como um todo tende a perder o interesse em temas complexos, quando esses não são inseridos no contexto de seu cotidiano ou não são transmitidas em linguagem de fácil compreensão. Por isso, a equipe editorial da CTNews vem se articulando na busca crescente por colaboração com diversas instituições, representantes de comunidades locais e escolas, de forma a envolver esses setores na criação dos conteúdos da revista. Essa estratégia busca investigar a melhor forma de abordagem dos diversos conteúdos das Ciências do Mar sob a ótica popular, fomentando o engajamento do público e o sentimento de pertencimento desses setores na disseminação e evolução das Ciências do Mar.

CONCLUSÃO

A CTNews é uma ferramenta de popularização da ciência, que tem por objetivo a formação de seres ambientalmente competentes, habilitados a engajarem em ações que efetivamente contribuam para o desenvolvimento sustentável. Para isso, o editorial da CTNews vem superando os desafios da popularização das Ciências do Mar através do aprimoramento da linguagem utilizada e da busca por colaboração de diversos setores da sociedade na criação do conteúdo da revista. Em um futuro próximo, espera-se que a CTNews amplie ainda mais o número de colaboradores, bem como o número de pessoas impactadas, contribuindo para a educação científica crítica da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, A.C.O; Damini, B.Y.; Torres-Lasso, J.C.; Garcia, L.M.; Batista, M.; Quintana, P.E. (Eds.), CARBON Team News, Vol. 03, 01 de dezembro de 2021. LEOC, IO-FURG, Rio Grande, Brasil, ISSN 2675-8636, 67 pp.

Garcia, L. M.; Batista, M.; Barrin, L.; Carvalho, A. C. O.; Coelho, C.A.W. (Eds.), CARBON Team News, Vol. 04, 01 de dezembro de 2022. LEOC, IO-FURG, Rio Grande, Brasil, ISSN 2675-8636, 62 pp.

Grillo, S.V.D.C., Giering, M.E. e Motta-roth, D., 2016. Perspectivas discursivas da divulgação/popularização da ciência. Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso, 11, pp.3-13. https://doi.org/10.1590/2176-457327166

Lencina-Avila, J.M.; Carvalho, A.C.O.; Monteiro, T.; Coelho, C.A.W. (Eds.), CARBON Team News, Vol. 02, 04 de dezembro de 2020. LEOC, IO-FURG, Rio Grande, Brasil, ISSN 2675-8636, 50 pp.

Monteiro, T.; Carvalho, A. C. O.; Batista, M.; Buss, L.; Popiorek, N.; Ramos, B.; Pereira, C. (Eds.), CARBON Team News, Vol. 05, 01 de dezembro de 2023. LEOC, IO-FURG, Rio Grande, Brasil, ISSN 2675-8636, 30 pp.

Orselli, I. & Lencina-Avila, J. M. (Eds.), CARBON Team News, Vol. 1, 01 de dezembro de 2019. LEOC, IO-FURG, Rio Grande, Brasil, ISSN 2675-8636, 42 pp.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto Movendo o Conhecimento dos Oceanos e da Antártica: da Revisão Acadêmica para o Ensino e Sociedade – MARES, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI (Processo: 409417/2022-0).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

370 - UNLOCKING THE POTENTIAL OF ARTS-SCIENCE INTEGRATION FOR TRANSDISCIPLINARITY IN THE GULF OF ARAUCO, CHILE

STEVEN JOHAN MONS[1], FERNANDA OYARZÚN DUNLOP[2], CAROLINA MARTÍNEZ REYES[3]

[1]INSTITUTO MILENIO EN SOCIO-ECOLOGÍA COSTERA, [2]INSTITUTO MILENIO EN SOCIO-ECOLOGÍA COSTERA (SECOS), [3]INSTITUTO MILENIO EN SOCIO-ECOLOGÍA COSTERA (SECOS)

Email: sjmons@unal.edu.co

Keywords: transdisciplinarity, ocean governance, arts-science integration

INTRODUCION

The Gulf of Arauco is a shallow embayment located in the Bíobio region in the center-south of Chile. It is a complex region where multiple overlapping interests converge, generating socio-environmental conflicts and vulnerabilities that directly affect coastal communities and surrounding ecosystems. To address these issues, we co-constructed a transdisciplinary arts-science approach that combines co-creative muralism with participatory mapping, interviewing and rapport. By transcending disciplinary boundaries, our hypothesis is that stimulating transdisciplinarity and integrating arts-science methods lays a foundation for a more in-depth process of co-production of knowledge for sustainable ocean governance by creating trust and identifying key issues and stakeholders.

METHODS

We co-designed a pioneering mixture of four different participatory methods that, as we argue, stimulates transdisciplinary knowledge co-production in coastal areas. Together, these four methods adapt to the territorial reality of the local coastal communities in the Gulf of Arauco. Indeed, over the last two years, these methods have been instrumental in co-creating collaborative learning environments for a wide variety of coastal stakeholders, including artisanal fishers (women and men), indigenous communities, as well as elderly people and children. Two of the methods include initial exploratory methods: rapport and semi-structured interviewing. The other two are in-depth participatory methods that aim to integrate science with arts: participatory mapping (PM) and co-creative muralism (CCM). We organized a PM workshop in November 2022 at the Brisas del Mar elementary school in the town of Tubul in the southern part of the Gulf of Arauco, where twenty-two representatives from social, environmental and ancestral organizations participated. Simultaneously, at the PM workshop, we began the CCM process through interviews, site exploration and trust-building among researchers, the community, and artists. Over the next seven months, in a slow in-depth participatory process we co-created, and then painted, an iteratively designed mural in an intensive eight-day activity.

RESULTS AND DISCUSSION

The methods used in this study have stimulated confidence- and trust-building through the creation of a transdisciplinary network of collaboration which enabled local knowledge holders and scientists to engage in an effective and ongoing dialogue. In the context of our research in the Gulf of Arauco, this entails continuous communication between coastal communities and academics, including fishing organizations, indigenous Mapuche communities, teachers, local environmentalists, children, artists, as well as social and natural scientists. Exploratory rapport and semi-structured interviewing have helped establish a foundation that aided in understanding the core structure of the community and territory, and in identifying key stakeholders/organizations for the subsequent phases. Participatory mapping (PM) allowed for a nuanced spatial discussion of the challenges and strategies related to sustainable and inclusive ocean governance in the Gulf of Arauco. During PM, participants identified two highly complex socio-ecological issues as having a transcendental relation to the future of the Gulf of Arauco. The first is of anthropogenic origin and includes the forest extractivism model propelled by the Celulosa Arauco, a wood pulp, engineered wood and forestry company that has a great impact on both the land and seascapes in the region. The second is of natural origin and includes the mega earthquake-tsunami that occurred off the coast of south-central Chile in 2010, triggering a series of events including the disappearance of a commercially important algae, and exposing socio-ecological vulnerabilities and injustices in the Gulf of Arauco. The co-creative muralism (CCM) method expanded on qualitative experiences and

emotions in relation to the past, present, and future of the community. The impact of the tsunami on the ecology of the pelillo algae, *Gracilaria chilensis*, completely dismantled the social fabric of the community of Tubul, and the grief is still visible. However, the community's identification with the landscape, territory, and wetland, in particular, appeared as key elements in reconciliation with a promising future. Their hopes involved wetland conservation, development of ecotourism, a healthy and sustainable use of their environment and education of the next generation. The mural thus aimed to visualize socioecological narratives central to the community and expand their imaginaries for a more sustainable future. This process has continued through augmented reality in the painted mural. We conclude that our rather novel methodological approach that combined PM with CCM is particularly apt for transdisciplinary research and helps to lay a solid theoretical and practical foundation for sustainable and inclusive ocean governance.

CONCLUSION

Through a strategic combination of four methods—muralism, mapping, rapport, and interviewing—a coordinated transdisciplinary effort that integrates arts-science methods allowed for the identification of 1) root causes of socio-ecological injustices that specific coastal communities face; 2) forms of social organization and collective action that these communities have undertaken to address these injustices, along with specific vocabulary that amplifies the voices of marginalized coastal peoples; and 3) visualization and exploration of memory, emotions, local knowledge and narratives that enable communities to envision alternative coastal futures, opportunities, and pathways for sustainable and inclusive ocean governance.

SPONSORS

This work was supported by the Chilean Millennium Science Initiative Program-ICN 2019_015, the Coastal Social-Ecological Millennium Institute (SECOS, for its Spanish acronym) and the Chilean National Research and Development Agency (ANID, for its Spanish acronym).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

371 - ENGAGING WITH 'BLUE CARTOGRAPHIES': CHALLENGES, LESSONS AND EMERGING OPPORTUNITIES FOR PARTICIPATORY MAPPING IN COASTAL AREAS IN CHILE

STEVEN JOHAN MONS[1], CRISTIAN ARAYA-CORNEJO[2], CAROLINA MARTÍNEZ REYES[3]

[1]INSTITUTO MILENIO EN SOCIO-ECOLOGÍA COSTERA, [2]UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO, [3]INSTITUTO MILENIO EN SOCIO-ECOLOGÍA COSTERA (SECOS)

Email: sjmons@unal.edu.co

Keywords: blue cartographies, participatory mapping, ocean governance, coastal and marine socio-ecological systems

INTRODUCION

Participatory mapping (PM) has become an increasingly popular method for analyzing socio-ecological change in a wide range of territories throughout the world (Tetamanti, 2018). However, surprisingly little PM studies focus on marine environments and associated land-sea interactions. Based on our research in coastal areas in three different regions in Chile, we therefore highlight the need for a 'blue cartographies' approach that contemplates the singularities of coastal communities and related ecosystems in PM activities. We consider coastal PM to be a key tool for integrating community-contributed data with existing datasets and academic analyses, stimulating informed decisions in relation to ocean governance.

METHODS

Participatory mapping (PM) is a dialogic learning technique (Vélez Torres et al., 2012) that, if used appropriately, can help traditional and ancestral communities recognize their territorial rights (Hirt, 2013) and rethink nature-society relationships from their own worldviews or perspectives (Wainwright and Bryan, 2009). PM thus makes it possible to identify relationships and territorial (re)configurations, and gives researchers the opportunity to build a territorial language based on the heterogeneity of participating voices (Castaño-Aguirre et al., 2021). We applied the method of PM in coastal areas in three different regions of Chile between 2022-2024. During PM workshops, we used base maps obtained from ESRI which were printed in color on bond paper (A0 size) with basic geographic and bathymetric information (GEBCO), so that participants could quickly identify key elements of their territory on the map. Colored pens and post-its were provided to highlight different categories/dimensions. An important job for the moderators was to encourage the quieter of the group to actively participate in the activity so that the more prominent members did not dominate the discourse and a greater diversity of analytical perspectives could arise. The maps that emerged from the PM workshops were consolidated using Geographic Information Systems (ArcGis and QGIS).

RESULTS AND DISCUSSION

Our results from participatory mapping (PM) workshops in coastal areas in three different regions of Chile (Coquimbo, Maule and Bíobio) show that these areas are highly complex, co-evolving geographical spaces that are often characterized by conflicting interests and overlapping territorial claims, leading to injustices for both nature and communities. Rather than establishing precise geographical locations or quantifying spatial phenomena, PM helps to visualize marine knowledge and coastal socio-ecological dynamics at local scales. The 'blue cartography' approach of our research shows the importance of PM as a participatory tool that enables stakeholders to make better-informed decisions in relation to sustainable ocean governance. In Coquimbo (northern Chile), we show how urban coastal communities can contribute to the creation of evacuation systems that consider 'micro-vulnerabilities' that affect them at the local level and can be decisive when evacuating in the event of tsunamis. Usually, only physical factors of the territory are considered, such as slopes, presence of built structures, orientation of streets, among others. Though PM, we have been able to visualize local territorial knowledge and highlight factors such as daily access problems on streets and sidewalks and critical points that limit mobility in the case of a tsunami. In the Maule region (central Chile), specifically at the mouth of the Maule River, we collected information through PM workshops that shows how local communities have included geoforms such as river islands in their daily experiences to use them, for example, as a

protection factor in the event of flooding, for the flow of fishing boats, and even for river sports activities such as rowing. In this case, the usefulness and environmental services of coastal geoforms are such that their protection service has been extended by constructions that extend its morphology, generating a kind of coupled landscape or 'sociogeomorphology'. Finally, in the Bíobio region in south-central Chile, we have applied the method of PM to discuss the challenges and strategies related to sustainable and inclusive ocean governance in the Gulf of Arauco. A wide range of coastal actors participated in the two PM workshops, including artisanal fishers (women and men), indigenous Mapuche communities, local environmentalists, among others. Their pro-active participation has helped to identify root causes of socio-ecological injustices that coastal communities face, as well as forms of social organization and collective action that these communities have undertaken to address these injustices, along with specific vocabulary that amplifies the voices of marginalized coastal peoples.

CONCLUSION

We seek to advance theory and praxis of 'blue cartographies', that is, participatory mapping with local, traditional and ancestral communities in coastal areas. Our participatory mapping experiences in contested coastal areas in Coquimbo, Maule and Bíobio during the last two years have shown us that it is a key instrument that informs and links community participation, decision-making and ocean governance across a range of sustainability issues in coastal areas. Furthermore, our results demonstrate that Chile confronts a particularly urgent need for inclusive ocean governance initiatives that include participatory mapping as a cornerstone for more democratic decision-making processes.

REFERENCES

Castaño-Aguirre, C. A., Baracaldo-Silva, P., Bravo-Arcos, A. M., Arbeláez-Caro, J. S., Ocampo-Fernández, J., & Pineda-López, O. L. (2021). Territorio y territorialización: una mirada al vínculo emocional con el lugar habitado a través de las cartografías sociales. Revista Guillermo de Ockham, 19(2), 201-217. https://doi.org/10.21500/22563202.5296.

Hirt, I. (2013). Mapeando sueños/soñando mapas: entrelazando conocimientos geográficos indígenas y occidentales. Revista Geográfica del Sur, 3, 63-90.

Tetamanti, J. M. D. (2018). Cartografía social: teoría y método: estrategias para una eficaz transformación comunitaria. Editorial Biblos.

Vélez Torres, I., Rátiva Gaona, S., & Varela Corredor, D. (2012). Cartografía social como metodología participativa y colaborativa de investigación en el territorio afrodescendiente de la cuenca alta del río Cauca. Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía, 21(2), 59-73. https://doi.org/10.15446/rcdg.v21n2.25774.

Wainwright, J., & Bryan, J. (2009). Cartography, territory, property: postcolonial reflections on indigenous counter-mapping in Nicaragua and Belize. Cultural Geographies, 16(2), 153-178. https://doi.org/10.1177/1474474008101515.

SPONSORS

This work was supported by the Chilean Millennium Science Initiative Program-ICN 2019_015, the Coastal Social-Ecological Millennium Institute (SECOS, for its Spanish acronym) and the Chilean National Research and Development Agency (ANID, for its Spanish acronym).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

430 - EDUCOMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL: AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM QUESTÃO

DARA ALINE PEREIRA LACERDA[1], MARLY LIMA DE SOUZA[2], MARILU TEIXEIRA AMARAL[3], JANAYNA GALVÃO DE ARAÚJO[4], ÉRICO DE MELO HOSHINO[5], MARIA DANIELLE FIGUEIREDO GUIMARÃES HOSHINO[6], GÉSSICA MATOS DA SILVA[7], ELOISA FREIRE LOPES CORRÊA[8], EDIEL PEREIRA DE CRISTO[9], SHIRLEY MIRANDA VIEIRA[10], CARLOS BRITO BORGES[11], PEDRO LUCAS LEMOS DE ALMEIDA[12], CAROLINE DOS SANTOS FERREIRA[13], MARLESON CONDE GOUVEIA[14], ZENARIA BARBOSA CARDOSO[15], CLARA BRITO SALOMÃO[16], REGINALDO SANTOS DOS SANTOS[17], MARCOS MENDES LOBO DOS SANTOS[18]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIADE DO ESTADO DO AMAPA, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [7]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [8]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [9]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [10]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [11]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [12]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [13]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [14]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [15]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [16]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [17]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [18]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ

Email: daraalineueap@gmail.com

Palavras-chave: Educominucação, Educação ambiental.

INTRODUÇÃO

As interações entre ecossistemas, processos naturais e atividades socioeconômicas são profundas e complexas, influenciadas por diversas variáveis geográficas, culturais, políticas e econômicas. Destas interações, as mudanças climáticas destacam-se como um fenômeno de repercussão global, conectando e alterando os padrões climáticos de forma indissociável. As discussões ambientais estão mais presentes na agenda política e empresarial, além de ganharem destaque em fóruns internacionais. A Educação Ambiental e a Educomunicação emergem como ferramentas cruciais na resistência à crise ambiental. Este projeto visa utilizar documentários em atividades de extensão na Área de Proteção Ambiental da Fazendinha em Macapá, Amapá, abordando as mudanças climáticas.

METODOLOGIA

Para a execução do projeto, procedeu-se à seleção de estudantes interessados em participar como colaboradores, resultando na escolha de 13 alunos do curso de Engenharia de Pesca e 2 do curso de Pedagogia da Universidade do Estado do Amapá. Um estudo de abordagem qualitativa foi realizado, fundamentando-se nos princípios da educação, ação e diálogo, aliados aos elementos cinematográficos na APA da Fazendinha, embasado no conceito de educomunicação (Santos et al., 2017). Para a coleta de dados empregou-se a observação participante com registros escritos em diário de campo, realizados entre os meses de setembro de 2022 e setembro de 2023 (Gerhardt, 2009). Participaram voluntariamente da pesquisa dois grupos: um ligado à universidade (os monitores) e outro da APA da Fazendinha (a comunidade local). As atividades foram divididas em eixos denominados: planejamento, ação e avaliação. O trabalho ocorreu em três sessões, durante as quais foram desenvolvidas atividades interdisciplinares, incluindo a exibição de filmes e documentários, seguida por rodas de conversa, aplicação de questionários e entrevistas, e elaboração de materiais midiáticos, organizados pelos acadêmicos de Engenharia de Pesca e Pedagogia da Universidade do Estado do Amapá (UEAP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O eixo de planejamento foi conduzido pelo grupo universitário, composto por participantes com idades variando entre 22 e 43 anos, abrangendo uma vasta gama de profissões, como autônomos, pedagogos, donas de casa, serventes e domésticas. Durante esta fase, foram realizadas votações com base em sinopses de alguns filmes, sendo o mais votado, assistido em conjunto por toda a equipe do projeto, seguido por uma rodada de conversas com os discentes. Após a aprovação geral, os filmes foram selecionados definitivamente, resultando na escolha de " O Menino que Descobriu o Vento ", " Amazônia: A Sociedade Anônima " e " O Amanhã é Hoje ". As seleções foram feitas considerando a linguagem, o público-alvo, facilidade de compreensão e a pertinência dos temas abordados.

O eixo de ação consistiu na implementação do projeto com a participação da comunidade. Este estágio demonstrou eficácia na compreensão temática dos conteúdos cinematográficos, indicando que o material midiático conseguiu comunicar suas mensagens sobre mudanças climáticas de maneira efetiva para um público diversificado. Quando questionados sobre quais trechos dos filmes e/ou documentários mais chamaram a atenção, os colaboradores do Grupo Comunitário destacaram, em diferentes sessões, que foram as cenas capazes de impactar emocionalmente os participantes, levando-os a relacionar as questões abordadas com sua realidade.

No eixo de avaliação, foram conduzidas análises sobre a eficácia das discussões durante as rodas de conversa e a relevância dos temas abordados. Em questionários aplicados para os discentes, 21% dos entrevistados relataram que as trocas de conhecimento foram construtivas, permitindo assim uma compreensão mais profunda da realidade da comunidade e aprendizado mútuo. A interação entre o grupo de universitários e a comunidade da APA da Fazendinha serviu como uma ponte para a realização das atividades cinematográficas. 4% avaliaram negativamente a interação com a equipe, enquanto 35% a consideraram excelente, atendendo às suas expectativas e alcançando com êxito a realização do cinema na comunidade.

Quando questionados sobre como se sentiram ao participar das atividades com a comunidade, algumas respostas se destacaram, como: " Sendo agentes de transformação, educação e comunicação ". Apesar de a auto avaliação ser um desafio para algumas pessoas, os membros do grupo foram críticos em relação ao seu próprio desempenho. 39% consideraram seus desempenhos excelentes, enquanto 22% reconheceram a necessidade de melhorias para as próximas atividades e 39% avaliaram seu desempenho como bom na organização das sessões na comunidade.

CONCLUSÃO

O projeto ofereceu um espaço vital para o diálogo e ação concreta sobre questões ambientais prementes. Tais discussões facilitam a transformação do saber em compreensão mais profunda e iniciativas práticas. O estudo promoveu a integração entre educação e comunicação na abordagem das questões ambientais. Por meio da criação de materiais midiáticos e da interação com filmes e documentários, os participantes puderam explorar de forma inovadora e cativante os desafios e soluções relacionados ás mudanças climáticas. Essa abordagem não se limitou apenas aos estudantes universitários, mas também alcançou as comunidades locais, promovendo uma compreensão mais profunda das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Bonfadini, K. E. C. G.; Borim, D. C. D. E.; Rocha, M. B. Educomunicação em práticas de educação ambiental: o uso de documentários na educação. R. bras. Ens. Ci. Tecnol., Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 326-341, jan./abr. 2016

[2] Brasil. Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9795. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 1999.

FONTE FINANCIADORA

O presente projeto foi financiado pelo Edital No 028/2022 – PROEXT/UEAP.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

440 - DIÁLOGOS ENTRE A DÉCADA DO OCEANO E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL: APRENDENDO SOBRE BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

RAYANNE DOS SANTOS CASTRO[1], ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO-CUTRIM[2], JANAÍNA GOMES DANTAS[3], MARIA CLARA CABRAL CORRÊA[4], ANTÔNIA JORDÂNIA OLIVEIRA CASTRO[5], KERLLYANE CARVALHO MENDES[6], LUCIANO FRANCO CARVALHÊDO[7]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [3] INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Email: rayannedscastro@gmail.com

Palavras-chave: Cultura Oceânica. Ensino. Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

O oceano desempenha um papel vital para o planeta, regulando o clima, fornecendo metade do oxigênio que respiramos, abrigando vasta diversidade de organismos, além de servir como fonte de recursos econômicos. No entanto, tem tido a sua resiliência e serviços ecossistêmicos afetados, pela interferência humana (Andrade et al., 2023).

De 2021 até 2030, a UNESCO designou a Década dos Oceanos, com o propósito de reconhecer o papel dos oceanos para a vido no planeta. Dessa forma, o intuito deste trabalho foi o de promover atividades de Educação Ambiental com estudantes em São Luís - MA, sobre a importância dos oceanos.

METODOLOGIA

As ações deste trabalho foram desenvolvidas no Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, o IEMA Pleno Dr. João Bacelar Portela, localizado no munícipio de São Luís – MA. O público-alvo neste trabalho foram duas turmas da 2ª série do Ensino Médio, com um total de 66 estudantes participantes das atividades.

Obteve-se aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa por meio de submissão à Plataforma Brasil Saúde (parecer nº 6.087.528). A priori aplicou-se um questionário para verificar o nível de conhecimento dos estudantes sobre a Década dos Oceanos, sendo o mesmo questionário aplicado ao final das atividades. Na soma dos aplicados com os estudantes, obteve-se um total de 60 respostas.

Após o questionário prévio, desenvolveram-se as seguintes ações com os estudantes a cada 15 dias: palestra sobre a biodiversidade oceânica e jogo de perguntas e respostas sobre o assunto apresentado; sessão de cinema: episódio Mares Costeiros, do documentário "Nosso Futuro"; oficina de produção de organismos marinhos com materiais reciclados; palestra sobre recursos oceânicos; mesa-redonda com tema: A década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável; roda de conversa sobre saúde oceânica; e para a finalização das atividades uma exposição da coleção biológica e de recursos pedagógicos do LBVM/UEMA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização das atividades, destaca-se a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Esses resultados são, em grande parte, atribuídos à utilização do questionário pré-teste, cujas respostas forneceram orientações valiosas para direcionar as atividades, oferecendo informações sobre o nível de conhecimento dos estudantes em relação aos oceanos. O questionário é reconhecido como uma ferramenta de coleta de dados altamente eficaz, permitindo a captação de expectativas e experiências vivenciadas de forma mais livre e elaborada (Taquette; Borges, 2021).

Ao serem questionados se sabiam o que era sustentabilidade, considerando que 61,7% responderam que sabiam, junto de 38,3% que responderam que não sabiam, foi possível captar o quão pouco os estudantes possuíam de domínio acerca do termo sustentabilidade. Após o desenvolvimento das ações, foi notório um aumento do entendimento sobre sustentabilidade pelos estudantes, uma vez que a porcentagem, de participantes que não sabiam do que se tratava o termo, reduziu para 8,2%.

Uma situação de atenção se deu através das respostas do questionário no pré-teste, onde 100% dos estudantes afirmaram que não sabiam do que se tratava a Década dos Oceanos. No pós-teste, houve uma melhora dos resultados, tendo em vista

que 55,8% dos estudantes responderam que sabiam do que se tratava a Década dos Oceanos, enquanto 6,5% citaram definições como "É a década em que estamos tentando diminuir ao máximo a poluição dos plásticos nos oceanos" ou "É a década dedicada para a preservação dos oceanos".

As palestras, rodas de conversa, exposições, oficinas são exemplos de ferramentas pedagógicas que foram utilizadas como estratégias, visando estimular o processo de aprendizagem. Segundo a percepção de Crispim et al. (2022), o compartilhamento de novos conceitos que geralmente não são abordados em sala de aula representa uma forma educacional eficaz para ajudar os estudantes a compreenderem que suas experiências individuais contribuem para um contexto mais amplo, evidenciando assim a natureza social do ser humano e a importância de considerar o coletivo ao viver em sociedade.

A forma como a civilização humana tem influenciado a vida no planeta Terra tem sido devastadora em todos os aspectos. Nesse contexto, a Educação Ambiental emerge como uma ferramenta crucial para preservar o caráter humano, especialmente no que diz respeito à conservação dos ecossistemas, como os marinhos.

CONCLUSÃO

A Década dos Oceanos atua como uma excelente oportunidade de promover, impulsionar e fornecer conhecimentos acerca dos oceanos, que tanto contribuem para a sustentabilidade da vida no planeta Terra. Nesse sentido, a escola assume um papel fundamental como aliada na promoção da educação ambiental, uma vez que recebe indivíduos ainda em processo de formação de sua cidadania, oferecendo-lhes maior oportunidade de mudar atitudes e hábitos em prol da sustentabilidade. Desse modo, as atividades na escola contribuíram para a promoção da conservação das águas e, consequentemente, do Globo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, I. de O. et al. A Organização das Nações Unidas e o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 14: desafios para o Brasil na década do oceano. Texto para Discussão (IPEA), v. 1, p. 1, 2023.

Crispim, A. N. et al. A Importância de Palestras Educativas com Enfoque nos Temas Transversais. Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar, v. 6, p. 173-188, 2022.

Taquette, S. R.; Borges, L. Pesquisa qualitativa para todos. Editora Vozes, 2021.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

441 - NAVEGANDO PELOS MARES DA EDUCAÇÃO: O POTENCIAL DAS REDES SOCIAIS PARA A DÉCADA DOS OCEANOS

RAYANNE DOS SANTOS CASTRO[1], ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO-CUTRIM[2], JANAÍNA GOMES DANTAS[3], MARIA CLARA CABRAL CORRÊA[4], NAYARA DORNELES DA CRUZ[5], DEYSE SIQUEIRA ANDRADE[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [3] INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Email: rayannedscastro@gmail.com

Palavras-chave: Ensino. Sustentabilidade

INTRODUÇÃO

A Década dos Oceanos visa a conservação e o uso sustentável dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável, sublinhando a vital importância dos oceanos para a sobrevivência humana e para a saúde do planeta (Silva, 2023). Assim, é fundamental que educadores utilizem canais de comunicação estratégicos para difundir informações sobre a importância da conservação ambiental (Ribeiro, Rabelo e Carvalho, 2023). Desta forma, o intuito deste trabalho foi o de promover divulgação científica sobre conhecimentos acerca da importância dos oceanos utilizando a rede social Instagram para ampliar o alcance dos objetivos acerca da Década dos Oceanos.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de um estudo descritivo, de natureza qualitativa, do tipo relato de experiência, sobre a postagens de conteúdos na rede social Instagram®, publicadas como parte do projeto do Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), cujo título foi "Maré de Ciência: promovendo a preservação das águas", como forma de ampliar o alcance da disseminação de informações que o projeto desenvolveu em uma instituição de ensino.

O estudo foi desenvolvido em três etapas: elaboração do conteúdo a ser compartilhado na rede social; execução (postagens e interatividade com o público na rede) e análise dos resultados obtidos. O período de elaboração e compartilhamento das postagens foi entre outubro de 2022 a outubro de 2023. Os conteúdos foram publicados através do perfil do Instagram® do Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha da UEMA (@lbvmuema).

A plataforma Canva® foi utilizada na elaboração das postagens e o referencial teórico dos conteúdos foram artigos científicos, capítulos de livros e dados oficiais, adquiridos através de pesquisas bibliográficas. No total, obtiveram-se 25 postagens publicadas, onde o enfoque foram assuntos relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 13 e 14, Combate as Mudanças Climáticas e Vida na Água, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Souza e Figueiredo (2021), ao serem empregadas de forma estratégica e dedicada, as redes sociais têm o potencial de integrar os componentes de ensino, pesquisa e extensão, criando um ambiente dinâmico para a interação entre teoria e prática. Surge, então, a necessidade premente de conduzir estudos que explorem as potencialidades da utilização das redes sociais no âmbito da educação ambiental, abarcando os diversos níveis de ensino. Essa abordagem busca fomentar um ciclo contínuo de ação, reflexão e nova ação, fortalecendo, assim, a tríade educacional.

O Instagram, lançado em 2010, é uma plataforma de mídia social conhecida por sua ênfase em fotos e vídeos visualmente atrativos. Rapidamente ganhou milhões de usuários em todo o mundo, tornando-se uma ferramenta poderosa de comunicação e expressão visual. Sua interatividade promove uma comunidade dinâmica e envolvente, tornando-o uma plataforma versátil para indivíduos e empresas compartilharem suas histórias de maneira impactante (Morais; Brito, 2020).

Deste modo, ao final da etapa de execução das publicações, obteve-se um total de 19.402 contas alcançadas. O teor dos conteúdos foi a apresentação do projeto, a Década dos Oceanos, o impacto do plástico nos oceanos, datas comemorativas referentes ao oceano, como dia

mundial das baleias, dia nacional de conscientização sobre mudanças climáticas, dia mundial da água, dia mundial dos oceanos, dia internacional das tartarugas marinhas, dia de proteção aos manguezais, dentre outros.

Ademais também foram compartilhados registros das ações que aconteciam na instituição de ensino alvo do projeto de forma presencial, como as palestras, oficinas, rodas de conversa etc. Tais publicações contribuíram para aumentar a visibilidade das ações do projeto, fazendo com que o Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha da UEMA fosse convidado por diversas instituições de ensino que buscavam abordar a Década dos Oceanos com seus estudantes, algumas das quais se localizam fora do munícipio São Luís, onde, a princípio, as ações eram desenvolvidas.

A divulgação científica busca eliminar as barreiras que muitas vezes separam os pesquisadores do público em geral, incentivando a proximidade e estimulando discussões sobre a relação entre ciência e sociedade. Além disso, visa tornar o conhecimento técnico e acadêmico acessível a todos, promovendo a alfabetização científica e facilitando a compreensão dessas informações por qualquer pessoa (Menegusse; Silva; Gomes, 2021).

Para Follone, Heringer e Silveira (2022), a convergência entre o digital, educação e meio ambiente pode ser uma ferramenta educacional positiva, dentro e fora do ambiente escolar, para conscientizar sobre a preservação ambiental.

CONCLUSÃO

As redes sociais se tornaram essenciais na vida diária de muitas pessoas, e entender seu uso eficaz no contexto educacional é crucial para facilitar uma aprendizagem significativa e relevante. Em resumo, a integração das redes sociais na educação demonstra um potencial considerável, oferecendo uma abordagem mais dinâmica e interativa para o processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, as novas tecnologias oferecem possibilidades e oportunidades de transformação, com o potencial de ressignificar diversos aspectos, inclusive o ambiental. Este meio de divulgação científica se torna um grande aliado na promoção da Década dos Oceanos em busca da sustentabilidade do ecossistema marinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Follone, R. A.; Heringer, H. L. M.; Silveira, S. S. da. Cidadania digital: conscientização, preservação e educação ambiental virtual e informal. Anais do Congresso Brasileiro de Processo Coletivo e Cidadania, [S. l.], v. 10, n. 10, p. 524–543, 2023.

Menegusse, R. B; da Silva, T. R. C; Gomes, F. T. Divulgação Científica: o uso de redes sociais para divulgação de trabalhos acadêmicos. ANALECTA - Centro Universitário Academia, v. 7, n. 2, 2021.

Morais, N. S. D; Brito, M. de A. Marketing digital através da ferramenta Instagram. E-Acadêmica, v. 1, n. 1, p. e5-e5, 2020.

Ribeiro, N. V.; Rabelo, C.; Carvalho, P. Um território quente para a educação ambiental: o uso das redes sociais na promoção da ciência do fogo, 2023.

Silva, R. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 14: um alerta sobre a poluição plástica e o problema do microplástico nos oceanos do brasil. Revista de Direito e Negócios Internacionais da Maritime Law Academy-International Law and Business Review, v. 3, n. 2, p. 168-191, 2023.

Souza, L. M de; Figueiredo, R. S. desdobramentos pedagógicos da utilização do Instagram para a promoção da educação ambiental. Revista Interdisciplinar Sulear, p. 138-152, 2021.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

449 - OFICINIAS DE VERÃO NEMA, 2024

LETHIÉLE SANTOS DE SOUZA[1], MARIA CAROLINA DOLLO CONTATO WEIGERT[2], ANDRINE PAIVA DA SILVA[3], ANA CAROLINA FONTE BOA MOURA SANTOS[4], CATARINA DE ZOTTI PINHO[5], FLAVIA DA SILVA MACEDO[6], YASMIN ORTNAU CIRIO E SANTOS[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE / NÚCLEO DE MONITORAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, [2]NÚCLEO DE EDUCAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL, [3]NEMA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]NEMA, [6]FURG E NEMA, [7]FURG E NEMA

Email: lethiele.souza2014@gmail.com

Palavras-chave: Educação Ambiental; ciências ambientais; arte; educação psicofísica.

INTRODUÇÃO

O Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA) é uma ONG que, desde 1985, promove a Educação Ambiental (EA) para comunidades da zona costeira através do Projeto Ondas que te quero mar. Subsidiadas pelo Projeto, desde 1989, são promovidas as Oficinas de Verão NEMA, anteriormente chamadas de "Cursos de Verão", que objetivam proporcionar o conhecimento e a valorização dos ecossistemas locais e despertar a consciência ambiental da comunidade, bem como seu envolvimento e engajamento nas atividades propostas pelo NEMA. Este trabalho apresenta a 29ª Edição das oficinas, realizadas no ano de 2024.

METODOLOGIA

As Oficinas de Verão seguem a metodologia "Ondas que te quero mar" que, a partir de uma visão sistêmica e holística, integra ciências ambientais, arte e educação psicofísica em uma espiral de etapas inter-relacionadas, chamadas de ondas: Ser natureza; O lugar onde vivemos; Biodiversidade; Biosfera e ecologia; Planejamento ambiental. A avaliação dos resultados priorizou aspectos qualitativos, percebendo o envolvimento do público e as mudanças de comportamento e atitude (Crivellaro; Neto; Rache, 2001).

No ano de 2024, foram oferecidas oito oficinas gratuitas, divulgadas através das mídias sociais do NEMA e o preenchimento de vagas foi realizado de acordo com a ordem de inscrição. As atividades foram realizadas entre janeiro e fevereiro, tendo como público alvo crianças de diversas faixas etárias. As oficinas foram elaboradas e executadas pela equipe NEMA e alguns parceiros institucionais, explorando temas como poesia, micologia, ecologia e conservação de espécies e ambientes costeiros através de palestras interativas, atividades artísticas e psicofísicas, além de saídas de campo.

As atividades foram encerradas com um evento público que envolveu participantes, familiares e comunidade através de exposições, poesia, limpeza das dunas, música e jogos temáticos que sintetizaram as experiências das oficinas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Oficinas de Verão ofereceram 151 vagas em suas atividades, tendo sido todas elas preenchidas. Além dos participantes, tivemos uma lista de espera com 50 crianças, o que demonstra a necessidade de uma maior oferta de vagas para as próximas edições. O evento final abrangeu um público aproximado de 400 pessoas.

Esses resultados mostram que, a partir das oficinas, conseguimos despertar o interesse em explorar e debater pautas ambientais. Ainda, o evento final proporcionou a integração dos participantes com seus familiares e gerou mobilização social, alcançando indivíduos de todas as faixas etárias para além dos que participaram das oficinas.

As atividades artísticas desenvolvidas proporcionaram resultados tangíveis que englobam, por exemplo, ilustrações, ecobags customizadas, cartazes, fotografias e poesias, que expressaram a compreensão das crianças em relação ao conteúdo trabalhado e refletiram suas percepções sobre os temas. As saídas de campo reforçaram a ideia de pertencimento ao meio ambiente, sendo um recurso importante para gerar conexão. Neste contexto, as oficinas são uma oportunidade para os participantes ampliarem seus referenciais e perceberem-se como parte do meio.

Ao longo das oficinas e do evento final, os participantes passaram, de maneira inter-relacionada, por todas as ondas propostas pela metodologia "Ondas que te quero Mar" (Crivellaro; Neto; Rache, 2001). De acordo com Jung (1972), somente um ensino criador, que integre a razão, a intuição, a sensação e a emoção permite um desenvolvimento holístico do ser

humano. Dessa forma, a partir de uma análise qualitativa, as atividades psicofísicas e integradoras, as diversas formas de expressão artísticas propostas e as atividades teóricas, provocaram os participantes a explorar sua singularidade e reconhecer a pluralidade dos seres vivos e ambientes que fazem parte do seu contexto socioambiental e cultural. Além de refletir sobre seu impacto no Planeta e suas ações para melhorar a qualidade da vida na Terra.

CONCLUSÃO

Tendo em vista a participação e o engajamento do público, as interações, comportamentos e expressões artísticas, podemos concluir que as Oficinas de Verão são uma ferramenta útil para a EA, capaz de proporcionar o conhecimento e a valorização dos ecossistemas locais e despertar a consciência ambiental dos participantes. Além disso, o evento de encerramento mostrou-se como um importante agente de envolvimento e engajamento social em relação à temática ambiental e às ações do NEMA. De tal forma, que os objetivos propostos foram atendidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crivellaro, C. V. L.; Neto, M. R.; Rache, R. P.. Ondas que te quero mar: educação ambiental para comunidades costeiras: Mentalidade Marítima: relato de uma experiência. Porto Alegre: Gestal/NEMA, 2001.

Jung, C. G. Fundamentos da Psicologia analítica. Petrópolis: Vozes, 1972.

FONTE FINANCIADORA

O NEMA à CMPC, que viabilizou as atividades propostas, bem como os parceiros que trabalharam em conjunto para a execução das Oficinas de Verão.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

488 - VELEJANDO NA CIÊNCIA: REVELANDO O MUNDO INVISÍVEL DO PLÂNCTON MARINHO AO LONGO DA COSTA BRASILEIRA

ANDREA GREEN KOETTKER[1], ISIS FERREIRA BATISTELA[2], NAIARA MACHADO CASAGRANDE[3], FERNANDA OLIVEIRA SCHMITT[4], ANDRE ABREU[5], ANDREA SANTAROSA FREIRE[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UFSC, [3]NOVA SCHOOL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, NOVA, PORTUGAL, [4]UFSC, [5]FONDATION TARA OCÉAN, PARIS, FRANÇA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: andreagreenk@gmail.com

Palavras-chave: Comunicação científica, Extensão, Cultura Oceânica, Comunidade planctônica

INTRODUÇÃO

A Década da Ciência Oceânica visa a geração de estudos sobre as ciências marinhas, bem como sua ampla divulgação para a população. Apesar da sua enorme importância ecológica e do seu papel para o bem-estar da sociedade, a comunidade planctônica permanece invisível, quase desconhecida da maioria da população. Com o objetivo de promover uma maior interação entre a universidade e a comunidade, e de tornar o plâncton acessível e valorizado como peça fundamental na manutenção da vida terrestre e marinha, foram realizados eventos de comunicação científica em seis cidades litorâneas do Norte ao Sul do Brasil.

METODOLOGIA

De setembro de 2021 a novembro de 2023, foram realizados eventos de comunicação científica e promoção da Cultura Oceânica, com ênfase no plâncton marinho, em Belém (PA), Recife (PE), Salvador (BA), Porto Seguro (BA), Rio de Janeiro (RJ), Paranaguá (PR) e Itajaí (SC). Os eventos, "Port Call – Velejando na Ciência", ocorreram durante as expedições do Projeto AtlantECO (Programa H2020). A metodologia geral para a execução de um Port Call consiste em: 1) contato com universidades e órgãos públicos; 2) definição do local das exposições; 3) capacitação de monitores locais; 4) divulgação; 5) agendamento de visitas de escolas e público geral; 6) seminários e outros eventos abertos ao público; 7) atendimento à mídia e 8) autoavaliação. Tendo como base de comunicação os três pilares de pesquisa do Projeto AtlantECO, (1) microbioma marinho, (2) poluição por microplásticos e plastisfera e (3) conectividade oceânica, foram desenvolvidos materiais didáticos impressos e audiovisuais sobre estes temas e os Veleiros de pesquisa Tara (Fondation Tara Ocean), ECO (UFSC) e Pangeia. Sempre que possível, a visitação dos grupos escolares foi estendida para as embarcações de pesquisa. Os eventos foram organizados pelo do Laboratório de Crustáceos e Plâncton (LCP/UFSC) e pela equipe da Fundação Francesa Tara Ocean.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os eventos Port Call – Velejando na Ciência, tiveram a colaboração de mais de 20 instituições de ensino e pesquisa e de diferentes órgãos públicos. Ao todo foram mais de 60 escolas atendidas, aproximadamente 2.100 alunos de diversas fases escolares, além de cerca de 800 visitas de moradores locais e de 200 estudantes universitários. Os eventos tiveram início logo após a flexibilização das restrições impostas pela pandemia da COVID-19 marcando, para muitos, o retorno ao convívio social, gerando uma carga emotiva aos eventos e uma sensação geral de superação. Em todas as cidades, a visualização de plâncton vivo coletado diariamente, com suas dimensões ampliadas por meio do microscópio Curiosity e projetados em tela com data show, foi a atividade mais surpreendente, quando visitantes de todas as idades ficavam abismados com a descoberta da existência deste gigantesco e diverso mundo microscópico. Apesar das semelhanças na forma geral dos eventos, cada cidade teve suas particularidades. Em Belém foram promovidos workshops na UFPA e na UFRA sobre o PlanktoScope, equipamento de identificação semi-automática do plâncton marinho. Em Recife, as exposições ocorreram no Navio Escola Ciências do Mar IV, com o embarque de escolas locais, incluindo uma do Agreste nordestino. Em Porto Seguro foi montada uma sala de cinema aconchegante, onde as crianças e moradores locais conheciam por meio de um vídeo a vida das pesquisadoras a bordo do Veleiro Pangeia e, em seguida, visualizavam o plâncton do Rio Buranhém, local de uma das estações de pesquisa do projeto. Em Paranaguá, foi organizada uma Roda de Conversa "A Comunidade Ativa e o Mar", que colocou lideranças caiçaras locais, gestores

públicos, profissionais de saúde, pesquisadores e o público em um debate sobre o uso e recursos dos ambientes marinhos. Ainda em Paranaguá, por intermédio dos Oficiais da Marinha, os Escoteiros do Mar de Paranaguá e de Antonina fizeram uma visita especial ao Veleiro ECO, permanecendo por cerca de duas horas, com uma troca muito interessante de saberes e experiências entre os pequenos velejadores e amantes do mar e os pesquisadores e a tripulação. No Rio de Janeiro e em Itajaí, pesquisadores brasileiros e estrangeiros trabalharam em conjunto, a bordo dos Veleiros ECO e Tara, mostrando que não existem barreiras geográficas para o plâncton oceânico bem como para a pesquisa no Oceano Atlântico Sul. A forte adesão aos Port Calls mostrou que há um grande interesse da sociedade nas questões abordadas pelas ciências do mar.

CONCLUSÃO

Os Port Calls – Velejando na Ciência foram uma experiência única para todos os envolvidos, tanto para a equipe da UFSC como para os mais de 140 voluntários que atuaram como monitores. Foi um trabalho lindo e colaborativo que formou alianças, rendeu elogios, agradecimentos e saudades por onde passou e que revelou à sociedade não só a existência do mundo invisível do plâncton marinho, mas sua importância para a manutenção da vida e bem-estar da sociedade. Apesar da tendencia atual para a realização de extensão por meio de mídias sociais, nada substitui a relevância das interações e experiências reais inspiradoras.

FONTE FINANCIADORA

European Commission, Programa H2020, Chamada Blue Growth.

Programa de Bolsas de Extensão (PROBOLSAS), Pró-reitoria de extensão, UFSC.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

509 - MENTORIA TÉCNICA COMO FERRAMENTA DE CRIAÇÃO DE PRODUTOS INOVADORES A BASE DE PESCADO EM UMA FEIRA GASTRONOMICA EM MACAPÁ-AMAPÁ

DARA ALINE PEREIRA LACERDA[1], TANIA DA SILVA TENORIO[2], JOICE DA SILVA ALFAIA[3], ELOISA FREIRE LOPES CORRÊA[4], MARCELO MARQUES BEIJAMIM[5], GÉSSICA MATOS DA SILVA[6], DANIEL PEREIRA DA COSTA[7], ANA BEATRIZ NUNES RIBEIRO[8], LUIZA PRESTES DE SOUZA[9], SAMARA CAYRES SILVA[10], MARIA DANIELLE FIGUEIREDO GUIMARÃES HOSHINO[11], JANAYNA GALVÃO DE ARAÚJO[12]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [7]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [8]SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA DE ABAITETUBA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [11]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [12]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ

Email: daraalineueap@gmail.com

Palavras-chave: Produto inovador, pescado, Mentoria

INTRODUÇÃO

A mentoria técnica é um processo de aprendizagem e desenvolvimento interpessoal que oferece a um indivíduo suporte para desenvolver suas características e suas competências por meio de experiencias, processo de aprendizagem visando aprimorar habilidades, com isso contribui para o crescimento individual e o desempenho organizacional, ao facilitar o aperfeiçoamento de ideias. Com isso o objetivo da mentoria foi e estimular a interação dos alunos do curso de engenharia com a comunidade em geral, desenvolvendo e aprimorando uma receita inovadora à base de pescado, juntamente com uma equipe, para ser apresentada para degustação na feira gastronômica denominada I ExpoPescado.

METODOLOGIA

Foram selecionados 6 mentores, estudantes do curso de Bacharelado em Engenharia de Pesca da Universidade do Estado do Amapá (UEAP), com o requisito de já terem cursado a disciplina de beneficiamento do pescado demonstrando bom desempenho e habilidades no manejo de alimentos. As mentorias, foram destinadas aos participantes convidados, da comunidade em geral, os quais concordaram em participar da competição de um concurso gastronômico. Esses participantes foram instruídos em oficinas sobre boas práticas de manipulação de alimentos, técnicas de manipulação de pescado e produtos derivados do pescado. Cada mentor foi responsável por uma equipe composta por 3 pessoas. As mentorias ocorreram ao longo da semana, onde foram repassados conhecimentos sobre higienização, sanitização do local de manipulação dos alimentos, diversidade e inovação de receitas utilizando o pescado como protagonista, além de destacar os critérios do concurso para que a criação do grupo pudesse pontuar satisfatoriamente em todos os quesitos que eram: Inovação, satisfação, viabilidade e sustentabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para garantir uma segurança adequada, as mentorias destacaram ao longo do processo sobre a importância da higienização com água e sabão das bancadas e nos utensílios utilizados no preparo dos produtos, além da sanitização com solução clorada**,** conforme os protocolos de segurança determinados pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), assim como, foi enfatizada a importância da higienização pessoal para a manipulação de alimentos o que inclui a retirada de qualquer tipo de acessório, como colar, brinco, anel, relógio e/ou pulseira, a fim de evitar qualquer tipo de contaminação dos produtos por meio desses itens. Também foi destacada a necessidade de higienização das mãos até o antebraço, utilizando água corrente e sabão líquido, seguida pela utilização de álcool 70%. O uso de luvas brancas de látex, touca, máscara e avental também foi mencionado como acessórios imprescindíveis para a proteção dos alimentos. Durante as mentorias, os membros das equipes apresentaram algumas ideias sobre quais produtos elaborar, e essas ideias foram aprimoradas até a elaboração de um produto final para apresentação. Ao longo desse período, foi observado o desempenho e a evolução dos participantes que testaram algumas receitas as quais ao final do processo saíram com uma receita inovadora pronta para apresentação na feira

gastronômica de acordo com os critérios de avaliação do concurso.

CONCLUSÃO

As mentorias trouxeram resultados satisfatórios, pois os membros das equipes puderam ter suas ideias aprimoradas e perceberam que os produtos inovadores à base de pescado poderiam ser facilmente manipulados e replicados de com espécies de baixo valor agregado e de forma artesanal, assim, como também foi de grande importância no processo de ensino e aprendizado dos alunos o qual deu-lhes a possibilidade de colocarem em prática todo conteúdo de ensino acessado na graduação assim como também a capacidade de moderação de grupos.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

554 - TRANSFORMAÇÃO DE RESÍDUOS EM RECURSOS: UM PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE COMPOSTAGEM

ALDRIN ZYDANNE FARIAS COSTA[1], ANA JULIA PEIXOTO[2], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[3], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: aldrin.costa@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Lixo Orgânico; Chorume; Biofertilizante; Composteira Doméstica

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) em Reservas Extrativistas (RESEX) é essencial para a conservação dos recursos naturais, através do apoio e participação da comunidade. Ações da EA em zonas costeiras incentivam comunidades tradicionais e refletir e criticar os meios atuais de produção e consumo, nos quais impactam diretamente os ecossistemas locais (e.g. manguezais e rios).

Dessa forma, o projeto de compostagem doméstica foi apresentado em comunidades de uma RESEX como forma de reutilização e/ou destinação adequada de resíduos orgânicos com a implementação de práticas sustentáveis.

METODOLOGIA

A pesquisa ocorreu na RESEX Marinha Mocajuba (RESEX-MM), localizada no Município de São Caetano de Odivelas, Nordeste do Pará (Norte do Brasil), especificamente na Microrregião do Salgado, região inserida na zona costeira paraense e recebe influência direta do Rio Mojuim e Oceano Atlântico. Assim como em outras regiões da costa paraense, a pesca artesanal é uma das principais atividades econômicas, além da pesca de caranguejos e criação de ostras.

A apresentação do projeto de compostagem doméstica ocorreu dentro do programa "Arrastão Ambiental" desenvolvido por estudantes da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará (UFPA), no âmbito da disciplina de EA, efetivada em 4 comunidades da RESEX-MM, no período de junho de 2022. A introdução da compostagem reuniu um público formado em sua maioria por adultos, além de crianças.

Ao longo da dinâmica de apresentações da compostagem doméstica, foram propostas três perguntas aos participantes: 1) Você sabe o que é lixo orgânico?; 2) Você sabe o que é chorume?; 3) É viável para você a implementação da compostagem doméstica?. As perguntas foram essenciais para avaliar o nível de conhecimento da comunidade sobre a compostagem e conduzir a dinâmica de uma forma didática, sempre voltada para a implementação de práticas sustentáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, cerca de 46 moradores da RESEX-MM participaram da dinâmica, sendo 25 homens e 21 mulheres, na faixa etária de 5 a 79 anos. Todos demonstraram interesse sobre a compostagem e a forma como ela é realizada. Devido a perda de dados de uma comunidade, o total mencionado corresponde apenas 3 comunidades onde foi realizado o projeto.

Ao serem questionados sobre seus conhecimentos acerca do lixo orgânico, as respostas variaram em diversas vertentes. Uma parte dos moradores propuseram utilizar restos de alimentos como adubo, já outros a inserção de restos de alimentos (e.g. casca de ovos) na produção de novas comidas. Também, as crianças associaram os resíduos orgânicos à coleta seletiva, o que reforça esse tema dentro de ambientes escolares.

Com relação ao chorume, poucos moradores possuíam conhecimento prévio a cerca deste termo, porém após a apresentação da compostagem, os mesmos moradores reconheceram e relatam já utilizá-la na RESEX-MM. Nesta região, o chorume é conhecido como biofertilizante que ajuda no processo de crescimento de agriculturas domésticas.

Por último, os moradores reconheceram a importância social, econômica e sobretudo ambiental da compostagem e relatam interesse em praticá-la em casa. Na RESEX-MM, a atividade agrícola é comum nas residências e por este motivo, sentiram-se motivados e capazes de criar espaços de compostagem domésticas, considerando que os materiais necessários para a compostagem são de fácil acesso e muitas vezes

são descartados, sem serem reconhecidos como fontes de recursos renováveis.

As práticas de EA em áreas legalmente protegidas são importantes para manter o ecossistema conservado e garantir o uso sustentável do ambiente. A RESEX-MM está localizada em uma região costeira e estes ambientes são beneficiados por possuírem uma riqueza ecológica, com fauna e flora diversificadas, além de importantes ambientes naturais da área, como estuários e manguezais.

Também se faz importante ressaltar que a estratégia sustentável de reutilização dos resíduos orgânicos associado à participação da comunidade é essencial para a criação da consciência-cidadã, na qual tem como objetivo sensibilizar os moradores sobre a importância da conservação do ambiente onde habitam e extraem os recursos necessários para a vida.

Diante disso, o descarte indevido e irregular dos resíduos orgânicos é contra os princípios da EA e das práticas sustentáveis, uma vez que ambas necessitam de habilidades somadas a ações diárias e que sejam benéficas para a sociedade.

CONCLUSÃO

As ações da UFPA que aproximam estudantes no ensino superior com comunidades externas são necessárias para a troca de experiências e conhecimentos que englobam o técnico e o empírico. Nesse sentido, sensibilizar a comunidade, através da EA, é importante e mostrou-se eficaz na RESEX-MM, com os moradores participando de forma assídua das dinâmicas da compostagem doméstica.

É necessário destacar também, as práticas ambientais como formadoras de novos pensamentos e ações, nas quais servirão para que a comunidade perceba que pequenas ações podem resultar em grandes mudanças, sempre garantindo o uso das gerações futuras.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

566 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA REDE ESCOLAR DO MUNICÍPIO DE ARACRUZ, ES, UTILIZANDO O MANGUEZAL DOS RIOS PIRAQUE-AÇÚ E PIRAQUE-MIRIM COMO ÁREA DE ESTUDO

MARCIA VANACOR BARROSO[1], DANIEL CALDAS SOARES FERREIRA[2], BRENO BARROSO BOOS[3]

[1]INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSIST. TEC. EXTENSÃO RURAL, [2]ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DO BAIRRO COQUEIRAL - AMOC, [3]VIKING ECOTURISMO

Email: marciavanacor@gmail.com

Palavras-chave: biodiversidade, estuário

INTRODUÇÃO

Os manguezais ocorrem na costa brasileira desde o Amapá até Santa Catarina, sendo ecossistemas costeiros de clima tropical e subtropical. No litoral do Espírito Santo destaca-se o manguezal do Rio Piraque, caracterizado por tratar-se de um braço de mar e possuir área extensa de 15,8 km^2, englobando seus dois braços: Piraque-mirim e Piraque-açu, sendo que este último nasce nas montanhas capixabas. Por tratar-se de um ecossistema com grande biodiversidade, este trabalho teve o objetivo de realizar aulas embarcadas de educação ambiental a bordo da Embarcação Jubarte, no manguezal do Rio Piraque, como ferramenta de conhecimento, conservação e desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

O projeto teve a duração de dois anos (2021-2023) e atendeu a rede escolar pública do município de Aracruz, ES, através da participação das 32 escolas municipais e estaduais. A metodologia consistiu de uma palestra introdutória realizada na escola, ressaltando a importância ecológica do manguezal e os serviços ambientais prestados; e a seleção de duas turmas de cerca de 40 alunos de cada escola para participar de uma aula prática de educação ambiental a bordo da Embarcação Jubarte abordando os principais ecossistemas locais, como restinga, manguezal e mata atlântica, explicações históricas, geográficas e étnicas da região, observação da fauna e flora no mangue in loco, observação da biodiversidade da cadeia trófica, seres do mangue e suas adaptações e os benefícios ecológicos do manguezal. Os alunos contemplados foram preferencialmente da 7ª serie, que estuda meio ambiente e do Nível Médio, quando já estudaram os conteúdos relacionados as questões ambientais. O projeto promoveu também um curso de condução ambiental com 100 horas de carga horária para 20 alunos do Nível Médio, selecionados nas escolas públicas do município e os conteúdos lecionados estavam em conformidade com a Instrução Normativa 07 de 05/10/2017 do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 82 palestras nas escolas públicas do município de Aracruz para 3.940 alunos. Essas palestras eram obrigatórias e tiveram o objetivo de despertar o interesse pelo manguezal dos Rios Piraque-açu e Piraque-mirim, enfocando os serviços ecológicos que o mesmo presta ao meio ambiente e a importância de sua conservação ambiental. Posterior a realização da palestra, a escola indicou, dependendo da realidade de cada escola, as turmas selecionadas para participar das aulas embarcadas de educação ambiental, sendo duas turmas de 40 a 45 alunos por escola. Realizou-se 66 aulas práticas embarcadas a bordo da Embarcação Jubarte de 14 m de comprimento e lotação máxima de 70 passageiros, para um publico de 2.494 alunos e 126 professores e educadores, num período de dois anos. Os alunos participantes cursavam desde a 3ª serie do ensino fundamental até o 3º ano do Nível Médio e tinham idades entre 7 e 18 anos. Os percentuais dos alunos atendidos no projeto por idade foram de 2,0 % para idades entre 7 e 9 anos, 38,9 % entre 10 a 12 anos, 37,4 % entre 13 e 15 anos e 21,7% entre 16 a 18 anos. Foi realizado também um curso para condutores ambientais atuarem nas reservas biológicas da região em três módulos (julho, setembro e dezembro de 2022), que capacitou 20 alunos de Nível Médio de três escolas publicas do Município de Aracruz. 15 alunos capacitados (75 %) no curso de Condução Ambiental foram absorvidos em projetos ambientais existentes na região e uma aluna foi absorvida pelo mercado de trabalho local (5 %) e está trabalhando como profissional da área ambiental.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o modelo de educação ambiental utilizado no projeto, de palestras nas escolas, aulas práticas embarcadas a bordo da Embarcação Jubarte e curso de capacitação de condutores ambientais foi benéfico para os alunos da rede escolar pública local, propiciando capacitação não formal e senso crítico em relação ao manguezal e sua conservação ambiental, com ganhos sociais para todos os envolvidos. E que o manguezal do Rio Piraque e seus dois braços, rios Piraque-açu e Piraque-mirim, apresentam ótimas condições para a transmissão do conhecimento ecológico, da conservação ambiental e da sustentabilidade.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

574 - GAMIFICAÇÃO COMO INSTRUMENTO EDUCACIONAL COMPLEMENTAR APLICADO AO ENSINO DE ENGENHARIA DE PESCA

MARILIA GABRIELA FARIAS[1], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[2], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[3], SARITA NUNES LOUREIRO[4], CARLA CAROLINA MIRANDA DOS SANTOS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)

Email: mariliagsf21@gmail.com

Palavras-chave: Educação. Extensão universitária. metodologia ativa

INTRODUÇÃO

Com a pandemia do COVID-19, o Ministério da Educação (MEC) decretou a substituição das aulas presenciais por aulas remotas emergenciais (Brasil, 2020). Neste contexto, a utilização de metodologias ativas como instrumento educacional adicional teve destaque de várias formas, pois além de complementar o conteúdo abordado nas aulas expositivas, potencializam a absorção do conteúdo e o desenvolvimento do aprendizado dos alunos (Lunardi et al., 2021).

O presente estudo tem como objetivo apresentar o uso da gamificação como instrumento educacional complementar no ensino superior.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado com alunos do curso de graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) entre 2021 e 2022. Intitulou-se este instrumento de ensino como Desafio Universitário, e foi utilizado para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem durante o período pandêmico da COVID-19, visto que as aulas estavam sendo aplicadas de forma remota e, posteriormente, na forma híbrida, com aulas remota e presencial.

Ao todo foram realizadas oito edições, sendo cada edição referente a uma disciplina específica, sendo elas: "Técnicas de pesca de espécies ornamentais" (1ª edição), "Navegação Básica" (2ª e 7ª edições), "Resistência dos materiais aplicados à pesca" (3ª e 8ª edições), "Extensão Pesqueira" (4ª edição), "Navegação aplicada à pesca" (5ª edição), "Gestão de Recursos Pesqueiros" (6ª edição).

Todas as edições ocorreram em parceria com a empresa de consultoria científica ShellFormat, o que permitiu o cadastro do evento na plataforma Even3, possibilitando a emissão de certificados digitais aos participantes.

As três primeiras edições foram realizadas de forma remota utilizando a plataforma online Wordwall (https://wordwall.net/pt) e, com o retorno das aulas na forma híbrida, as demais edições ocorreram presencialmente e na forma de gincana tradicional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como o "Desafio universitário" tinha um propósito de servir como instrumento complementar de ensino, a participação dos alunos foi satisfatória, com participação média de 80% dos alunos.

As edições do desafio realizadas com o Wordwall, foram aplicadas em etapas, sendo cada uma delas com formas diferentes de abordagem do conteúdo (p.ex., Caça-palavras, jogo da memória, perguntas e respostas, labirinto de perguntas, etc.). A classificação geral do desafio era definida com base na pontuação atribuída em cada etapa. Os conteúdos abordados nos desafios foram elaborados visando à associação dos conhecimentos adquiridos durante realização das disciplinas durante o semestre letivo. O fato de ser realizado em etapas, permitiu que os alunos tivessem uma maior interação entre si, e se sentissem mais a vontade em tirar dúvidas acerca do conteúdo com o professor responsável pela disciplina, visando um melhor desempenho na classificação geral.

As edições realizadas na forma de gincana de perguntas e respostas, foram desenvolvidas nos mesmos moldes da remota, com resultados semelhantes. A principal diferença entre os dois tipos de abordagens foi que as edições efetuadas no Wordwall foram aplicadas ao longo do semestre letivo, já a presencial, foi aplicada no último dia de aula.

Em cada edição, todos os participantes foram certificados, sendo que, como forma de incentivo, os três melhores colocados eram premiados, com premiação temática referente à disciplina correspondente ao desafio. Adicionalmente, além da premiação, estes alunos eram incluídos em projeto de pesquisa que, junto com a orientação

acadêmica, previa participação em eventos científicos e, a autoria no artigo científico resultantes ao projeto executado.

Durante a pandemia, o uso da tecnologia foi um importante suporte no desenvolvimento e adequações das aulas no ensino remoto (Carneiro et al., 2020). No entanto, em muitos casos a falta de experiência de muitos docentes dificultou a aplicação de muitas das tecnologias de ensino existentes (Limeira et al., 2020).

CONCLUSÃO

Os resultados da aplicação de gamificação como metodologia de ensino e avaliação de conteúdo de disciplinas no ensino superior. Além de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, o "Desafio Universitário" contribui para a formação profissional e para a interação social, aguçando o lado competitivo de forma amistosa entre os alunos. Além disso, o nome genérico tem como finalidade a possibilidade de aplicação nas diferentes disciplinas e cursos de graduação.

Recomenda-se o uso de técnicas auxiliares no processo educacional, no molde do "Desafio Universitário" ou similar, pois mostrou-se ser um instrumento de ensino eficaz, estimulando o aprendizado e socialização entre os discentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a Substituição das Aulas Presenciais por Aulas em Meios Digitais Enquanto Durar a Situação de Pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. Ministério da Educação, 2020. Disponível em: < http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376 >. Acesso em: 14 abr. 2024.

Carneiro, L.A.; Rodrigues, W.; França, G.; Prata, D. N. Use of technologies in Brazilian public higher education in times of pandemic COVID-19. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e267985485, 2020

Limeira, G.N.; Batista, M.E.P.; Bezerra, J.S. Challenges of using the new technologies in higher education in front of the COVID-19 pandemic. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e2219108415, 2020.

Lunardi, N.M.S.S.; Nascimento, A.; Sousa, J.B.; Silva, N.R.M.; Pereira, T.G.N.; Fernandes, J.S.G. Aulas Remotas Durante a Pandemia: dificuldades e estratégias utilizadas por pais. Educação & Realidade, v. 46, n. 2, p. e106662, 2021.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

578 - PERCEPÇÕES SOBRE A FAUNA EM DIFERENTES REGIÕES DA BAÍA DE GUANABARA (ESTADO DO RIO DE JANEIRO) NA VISÃO DE CARANGUEJEIROS E PESCADORES ARTESANAIS

MAÍRA MOITA SAÜT[1], SUZANA MUNIZ RAMINELI[2], LAÍS GUMIER SCHIMITH[3], RODRIGO GAIÃO BRAULT DE MIRANDA[4], PEDRO PAULO BELGA DE SOUZA[5]

[1]GUARDIÕES DO MAR, [2]ONG GUARDIÕES DO MAR, [3]ONG GUARDIÕES DO MAR, [4]ONG GUARDIÕES DO MAR, [5]ONG GUARDIÕES DO MAR

Email: mairasaut@gmail.com

Palavras-chave: Ictiofauna; caranguejo-uçá; comunidades tradicionais; manguezal

INTRODUÇÃO

Ao descrever a Baía de Guanabara, no Estado do Rio de Janeiro, autores mencionam sua exuberância cênica e abundância de espécies da fauna. Todavia, também citam a gravidade dos impactos ambientais, que a fazem ser considerada uma das baías mais poluídas do Brasil. Não obstante a degradação sofrida, há registros de aproximadamente 250 espécies de peixes, o que explica a grande quantidade de pescadores que nela atuam. O presente trabalho é parte do Projeto Do Mangue ao Mar e teve como objetivo averiguar o conhecimento de caranguejeiros e pescadores da Baía de Guanabara acerca de algumas espécies da fauna local.

METODOLOGIA

A metodologia teve por base a elaboração e aplicação de questionários semiestruturados, que contaram com a cocriação das comunidades. Entre outubro de 2023 e abril de 2024, foram aplicados, presencialmente, 155 questionários a catadores de caranguejo e/ou a pescadores da Baía de Guanabara. A partir de reuniões agendadas pelas lideranças de cada comunidade, a equipe compareceu à sede das instituições e aplicou questionários de forma individual, oral e sem o uso de gravações, permitindo que cada participante tivesse liberdade de expressão e sigilo de seus dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve participantes de quatro diferentes municípios do Estado do Rio de Janeiro: Duque de Caxias, Itaboraí, Magé e Rio de Janeiro capital, totalizando 114 homens e 41 mulheres. Suas idades variaram entre 21 e 80 anos, sendo de 41 a 60 a faixa etária mais representativa (n = 93). Um dos blocos de questões referiu-se à experiência profissional dos participantes. Foi perguntado sobre o defeso do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e notou-se que muitas pessoas confundem qual é o período estipulado por lei para a região. Além disso, vários (n = 51) não souberam responder se a época determinada está certa, ou seja, se é adequada ao período reprodutivo desse crustáceo. A maioria (n = 73), porém, considera que sim, enquanto outros (n = 31) disseram que está incorreta. Em relação à satisfação em ser catador/pescador, 70% afirmaram que não abandonariam sua atividade, mas 24% deixariam (6% não souberam responder). Os entrevistados citaram diversas espécies de peixes que costumam capturar, tais como tainha (*Mugil liza*); robalo (*Centropomus* sp.); corvina (*Micropogonias furnieri*); bagre (*Genidens* sp.) e pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*) – além dos crustáceos, em especial *Ucides cordatus*. Mostraram, porém, ter conhecimento de que não devem extrair determinados recursos do manguezal: 95% afirmaram que não coletam nenhum outro produto desse ecossistema. Apenas 5% disseram que, eventualmente, retiram frutas e/ou madeira. Outro grupo de perguntas referia-se à fauna não-alvo das pescarias. Em função de outras pesquisas realizadas pela equipe, foi dado destaque para a ordem Syngnathiformes, em especial cavalos-marinhos e peixes-cachimbo – família Syngnathidae – e peixes-trombeta (Fistulariidae). Sobre o cavalo-marinho (*Hippocampus* sp.), 78% disseram que conhecem – sendo que pouco mais da metade (n = 64) já viu o animal – 21% não conhecem e 1% não soube responder. Quanto aos peixes-cachimbo, apenas 6% conhecem e já avistaram, enquanto 14% conhecem, mas nunca viram. A maioria (77%) afirmou não ter nenhum conhecimento sobre esses peixes e 3% não responderam. Já os peixes-trombeta (*Fistularia tabacaria*) também são bastante desconhecidos pelos entrevistados: apenas 10% conhecem e já viram e 18% conhecem, mas nunca avistaram. A maior parte (n = 70%) não tem ideia de que animal seja esse e 2% não souberam responder.

CONCLUSÃO

Com base nos dados já obtidos, a equipe fará uma devolutiva às comunidades, através de eventos em que os resultados sejam mostrados de forma didática e atrativa. Devido ao desconhecimento dos participantes sobre peixes-cachimbo e peixes-trombeta, serão apresentados vídeos e fotografias desses animais, incluindo peculiaridades sobre as espécies. Imagens de cavalos-marinhos também serão projetadas, visando a dirimir possíveis dúvidas e ratificar a importância ecológica desses peixes, que sofrem risco de extinção. Quanto ao caranguejo-uçá, será necessário intensificar as campanhas que abordam o defeso e investigar se o período estipulado realmente condiz com a época reprodutiva desses crustáceos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alencar, E. (2021). Baía de Guanabara: descaso e resistência. Editora Mórula Editorial e Fundação Heinrich Böll Brasil. Rio de Janeiro. 2ª ed.

Fonseca, E. M.; Neto, J. A. B.; Pompermayer, F. C. L. (orgs). (2021). Baía de Guanabara: um ambiente em transformação. Rio de Janeiro: Ape'Ku. 544 p.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Do Mangue ao Mar é realizado pela ONG Guardiões do Mar, por meio de convênio com a Transpetro.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

580 - ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA DÉCADA DOS OCEANOS: UMA OFICINA TEMÁTICA PARA CRIANÇAS SOBRE O IMPACTO DOS PLÁSTICOS

PATRÍCIA FOES SCHERER COSTODIO[1], MARIA EDUARDA HOFFMANN[2], ALYSSON LUIZ DA SILVA[3], NATHÁLIA MOREIRA DE ANDRADE[4], CAMILY CRISTINA SHMIDT DA LUZ[5], GIZELLE INACIO ALMERINDO[6]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVALI, [5]UNIVALI, [6]UNIVALI

Email: pscherer@univali.br

Palavras-chave: Experimentação, Educação Infantil

INTRODUÇÃO

A Alfabetização Científica é um conjunto de conhecimentos que facilita a compreensão do mundo em que vivemos, com vistas ao entendimento e necessidade de transformá-lo em algo melhor (CHASSOT, 2000). Mais especificamente, pode-se ter a Alfabetização Científica Oceânica auxiliando no entendimento sobre os impactos ambientais causados pelo descarte incorreto do plástico nos oceanos numa contribuição com a Década dos Oceanos. Nesse contexto, o projeto de extensão Química Social visa promover a Alfabetização Científica mediante oficinas temáticas com experimentação para crianças em eventos abertos a comunidade no contexto dos diferentes tipos de plásticos e a relação com o ambiente marinho.

METODOLOGIA

Com o objetivo de popularizar a Ciência Oceânica, o projeto Química Social participou do evento Juntos pelo Rio Itajaí 2024, apresentando atividades lúdicas, com o auxílio de um aquário com água salgada, a fim de simular o oceano. Na parte externa do aquário, figuras de animais marinhos foram coladas e alguns exemplos de plásticos (tampinhas de garrafa, colher descartável, brinquedos de plástico etc.) estavam apresentados sobre a mesa, para que as crianças com faixa etária entre 5 e 10 anos pudessem estimar se os plásticos afundariam ou não. De forma interativa e com enfoque em pesquisa/participante mediante questionamentos realizou-se as seguintes perguntas:

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ambiente no qual ocorreu a ação Juntos pelo Rio, situa-se em uma área estuarina, em formato de baía, onde muitas pessoas utilizam como lazer aos finais de semana. O impacto dos detritos e resíduos que descem pelo rio, chamam a atenção nesta ação de limpeza da baía, pois cerca de 2km a frente, temos a região costeira adjacente. No total, 70 crianças participaram das atividades, juntamente com seus responsáveis, num período de 3 horas. De forma geral, as crianças souberam responder corretamente aos questionamentos iniciais, afirmando que os plásticos não fazem bem aos animais e que devemos colocar os plásticos em locais corretos, sendo mencionado por algumas crianças que há lixeiras para diferentes tipos de lixo em suas residências. Em relação, a parte de experimentação, no qual testaram se os plásticos flutuavam ou não na água, a maioria achava que os plásticos boiavam na água. Ao perceberem que alguns afundavam ficavam mais atentas, divertindo-se como uma brincadeira e fazendo torcida para que não afundassem. Em seguida foi explicado pela equipe do projeto que o descarte incorreto de plásticos pode atingir tanto peixes e animais marinhos que vivem sob as águas, assim como, as aves que podem confundir o plástico que flutua com alimento. Aproveitando o momento das coletas dos resíduos que chegavam ao ambiente, a equipe mostrava as crianças quanta coisa estava sendo encontrada na área costeira, estimulando a percepção, que quase todo o material era de plástico. Após estas atividades foram distribuídas cartilhas elaboradas pela equipe do projeto, para que mais informações e atividades lúdicas sobre os oceanos, acompanhassem as crianças. Ainda, além das crianças presentes haviam os familiares, alguns professores de escolas que solicitaram o contato para realizar a atividade nos seus locais de trabalho.

CONCLUSÃO

A ação em evento aberto a comunidade, no qual trabalhava com a questão de disposição irregular dos resíduos em ambiente costeiros, oportunizou a experimentação e a relação entre diferentes tipos de plásticos utilizados no dia a dia com os impactos com a vida marinha nos oceanos. Verificou-se a importância da democratização e exploração científica na comunidade com um olhar crítico e ecológico das crianças referente ao mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chassot (2000). Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI

Oral

Educação Ambiental e Projetos Sociais

594 - PROYECTO PATITAS: SENSIBILIZANDO A EL SALVADOR A TRAVÉS DE LOS CANGREJOS

ALEJANDRA TREJO RAMOS[1], JOHANNA VANESSA SEGOVIA PRADO[2]

[1]CENTRO DE INVESTIGACIÓN MARINA Y LIMNOLOGICA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA, [2]UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA

Email: e.atrejo@ufg.edu.sv

Palabras clave: Brachyura, comunidades costeras, educación ambiental

INTRODUCCIÓN

El Proyecto Patitas es un programa de investigación de cangrejos braquiuros de El Salvador, es un esfuerzo realizado entre la academia y empresa privada, esta asociación surge con el objetivo de enfrentar la problemática de la degradación ambiental de los ecosistemas costero marinos del país y minimizar los vacíos de información que rodea al grupo de los cangrejos. El objetivo de este esfuerzo es relatar el desarrollo del Proyecto Patitas a lo largo de tres años de ejecución y exponer las estrategias de divulgación y sensibilización del proyecto ante la sociedad salvadoreña.

METODOLOGÍA

El primer año de ejecución del proyecto consistió en el levantamiento de la línea base sobre los registros de diversidad de cangrejos en diferentes fuentes de información (literatura científica, informes técnicos nacionales y bases de datos abiertas de museos del mundo), esta actividad también permitió identificar los vacíos de información que existen para el grupo. A partir de esta línea base, en el segundo año se establecieron cuatro programas de investigación: 1) especies y hábitat, 2) Poblaciones, 3) Comportamiento, 4) Salud, y como eje transversal el programa de difusión y sensibilización. Los programas de investigación tienen como objetivo la generación de información referente a cada tópico y en el programa de difusión y sensibilización se comparte la información generada a todos los sectores de la población, desde la academia a través de publicaciones científicas hasta niños y adolescentes con la participación en ferias y conmemoraciones ambientales, además, se aprovechan los recursos virtuales para difundir información del proyecto en redes sociales con un gran alcance como Instagram, Facebook y YouTube.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de tres años de ejecución, el Proyecto Patitas ha logrado tener impacto en la sociedad salvadoreña a través de diferentes medios de comunicación, en el ámbito académico se publicaron dos artículos científicos, tanto en revista nacional como regional. Se publicaron nueve artículos de difusión en una revista digital nacional con alcance a diferentes grupos de la sociedad. Se tuvo participación en medios periodísticos nacionales con cuatro publicaciones, una de ellas elaborada específicamente para niños y niñas. Además, se tuvo presencia en dos emisiones de YouTube con un alcance de más de 160 mil vistas. Adicional a las publicaciones, se participó de manera presencial en diversas ferias y conmemoraciones ambientales donde se tuvo acercamiento directo con la población, desde estudiantes de educación básica hasta estudiantes universitarios con nuestro famoso "Laboratorio móvil" donde los participantes tienen la oportunidad de estudiar a los cangrejos a través de equipo de microscopia y conocer de primera mano las metodologías y herramientas con las que se trabaja para el registro de cangrejos en giras de campo. Este es un espacio que se aprovecha para la reflexión y sensibilización tanto de niños y adultos para exponer sobre diversidad del grupo, los ecosistemas donde se encuentran presentes y cuáles son las amenazas locales y mundiales a las que los cangrejos que se enfrentan. Gracias a este tipo de actividad se ha tenido contacto con más de 500 participantes en los cuales se ha observado interés y fascinación por el grupo de los cangrejos.

CONCLUSIONES

El Proyecto Patitas es el ejemplo de una exitosa alianza entre la academia y la empresa privada, que busca la generación de información científica y a la vez promueve la sensibilidad hacia los ecosistemas costero marinos y sus problemáticas ambientales a través del grupo de los cangrejos. La mayoría de información es compartida gracias a publicaciones

escritas tanto en medios físicos como digitales, mientras que parte esencial de las actividades del proyecto se basa en la cercanía con la población a través de la participación en ferias ambientales para tener contacto directo con los participantes.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

El Proyecto Patitas ha sido posible gracias al apoyo financiero de SigmaQ.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

597 - GUIA DE CAMPO DE AVES COSTEIRAS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

MARCIO CISTERNA MOTTA[1], MARINA LEITE MARQUES[2], DARIA PASSOS TEIXEIRA[3]

[1]VIVA INSTITUTO VERDE AZUL, [2]VIVA INSTITUTO VERDE AZUL, [3]COLEGIO NOVOMUNDO

Email: marciomotta@pm.me

Palavras-chave: Educação ambiental, aves, ensino fundamental

INTRODUÇÃO

O projeto teve como foco principal as aves costeiras que habitam as praias do Parque Estadual Xixová-Japuí, localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista (SP). O local é considerado de vital importância para as aves costeiras, residentes e migratórias, por ser um dos únicos pontos da região onde há possibilidade de as aves terem momentos de descanso e cuidados corporais sem a interferência antrópica (São Paulo, 2010 e 2021). O objetivo do projeto foi a produção de um guia de campo das aves locais e através desse processo observar e reconhecer a diversidade da avifauna local e dinâmica desta comunidade.

METODOLOGIA

O público-alvo da atividade foram estudantes do 5º ano do ensino fundamental, anos iniciais, de um colégio privado localizado no município de Praia Grande, SP. O projeto teve duração de 6 meses, sendo realizados 16 encontros, que contemplaram informações sobre a região costeira, características da Unidade de Conservação e das praias, diversidade da avifauna local e técnicas de observação de aves em campo. Os estudantes participaram de duas saídas de campo para observação das aves, criação da lista de espécies e posteriormente iniciaram as ilustrações, baseadas nos registros. O produto final foi o guia de campo de aves do parque. O material foi impresso e distribuído para a comunidade e visitantes da Unidade de Conservação, contou com as ilustrações, nome popular em língua portuguesa e nome científico, além do nome indígena de determinadas aves, já que nas proximidades há presença da aldeia indígena Tekoá-Paranapuã, da etnia Guarani M'bya. As atividades do projeto foram publicadas semanalmente em website específico, com o objetivo de apresentar o desenvolvimento do trabalho durante a realização dele.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto impactou inicialmente 32 estudantes, que participaram dos encontros, saídas e produção do guia. O guia foi composto pelas 28 espécies registradas pelos alunos durante as observações de campo, além de dados secundários obtidos nas plataformas digitais de Ciência Cidadã Wikiaves (Wikiaves, 2022) e E-bird (Sullivan et al., 2009). Foram impressas 1.000 cópias do material para distribuir aos estudantes e comunidade do entorno. Os estudantes organizaram, para o lançamento do guia, uma apresentação aos interessados e familiares, que impactou cerca de 100 pessoas e um vídeo sobre o processo de criação do guia que foi publicado tanto no website do projeto quanto nas mídias sociais do colégio e parque. Planejar estratégias de educação ambiental por meio dos materiais didáticos representa uma das inúmeras possibilidades para se desenvolver ações que sensibilizem alunos, comunidades e populações em geral, sobre as preocupações relacionadas à crise social que tem comprometido, ao longo dos anos, a fonte dos recursos naturais (Silva; Mamede, 2008). Além das questões relacionadas com a aprendizagem científica do ambiente e da comunidade da avifauna local, considerou-se como valores adquiridos o respeito, a cidadania, empatia, saber popular, lazer, socialização e alteridade, valores relatados em pesquisas semelhantes (Nogueira et al., 2015).

CONCLUSÃO

O processo pedagógico para a construção do guia de campo foi realizado conforme as expectativas iniciais da equipe, aliando educação ambiental e letramento científico através da utilização de ferramentas pedagógicas à observação de aves e atividades lúdicas relacionadas. Espera-se que as estratégias adotadas tenham proporcionado e contribuído para a formação cidadã, bem como a adoção de novos comportamentos em direção à proteção ambiental e social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Governo do Estado de São Paulo. 2010. Plano de Manejo Parque Estadual Xixová-Japuí. Fundação Florestal, 487 p.

Governo do Estado de São Paulo. 2021. Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Centro. Fundação Florestal, 433 p.

Nogueira, M. L., Piranda, E. M., Silva, M. B. da, Ilha, I. M. N., Paludetto, N. A., & Benites, V. A. 2015. Observação de aves e atividades lúdicas no ensino de ciências e Educação Ambiental no Pantanal (MS). Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA), 10(2), 187–203. https://doi.org/10.34024/revbea.2015.v10.1959

Silva, M.B.; Mamede, S.B. Mamíferos e aves como instrumentos de educação e conservação ambiental em corredores de biodiversidade do cerrado, Brasil. 2008. Mastozoología Neotropical, Mendoza, p. 261-271, dez./mar.

Sullivan, B.L., C.L. Wood, M.J. Iliff, R.E. Bonney, D. Fink, and S. Kelling. 2009. eBird: a citizen-based bird observation network in the biological sciences. Biological Conservation 142: 2282-2292.

WIKIAVES. 2022. A Enciclopédia de aves do Brasil. Obtido em: http://wikiaves.com.br . Acesso em Outubro de 2022.

FONTE FINANCIADORA

Colégio Novomundo.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

622 - "DESPLASTIFICANDO RIOS URBANOS": AÇÃO DE LIMPEZA DE RIOS NA COSTA PARAENSE

RAMILI RAFAELI DA SILVA COSTA[1], FERNANDO LUCAS VALDIVINO AVELINO[2], SURY DE MOURA MONTEIRO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ramili.s.costa@gmail.com

Palavras-chave: Rios urbanos, Resíduos Sólidos, Poluição Plástica, Costa Amazônica

INTRODUÇÃO

Um único rio urbano que recorta a cidade de Belém-PA (Norte do Brasil) transporta 6 toneladas/ano de resíduos plásticos flutuantes. Estes são inseridos no sistema fluvio-estuarino da região e podem contribuir com a poluição plástica dos oceanos. Porém, parte desses resíduos ficam retidos nas margens fluviais. Esses dados expressam a necessidade de iniciativas que promovam a "desplastificação" dos ambientes naturais impactados pelo plástico. Por isso, o Observatório da Costa Amazônica realiza ações de limpeza de rios com objetivo de coletar, classificar e quantificar resíduos sólidos retidos nas margens de rios urbanos locais e, assim, promover um processo de sensibilização.

METODOLOGIA

A ação, intitulada de "Desplastificando rios urbanos", foi realizada no dia "Dia Mundial da Limpeza de Rios e Praias", um evento que ocorre anualmente no mês de setembro. O evento tem como objetivo promover a coletas de resíduos acumulados em praias e rios. Os rios selecionados para a ação local foram o Tucunduba (1°28'34"S 48°27'14"W) e o Guamá (1°28'41"S 48°27'28"W). O Tucunduba está inserido na segunda maior bacia hidrográfica de Belém-PA e é influenciado por um regime de marés semidiurnas. A ação de limpeza ocorreu durante a baixa-mar, viabilizando a visualização e acesso às áreas.

A realização da coleta foi feita por diferentes atores sociais que possuem uma relação com o rio ou já praticam voluntariado ambiental. Todos receberam instruções para coletar os resíduos separadamente (garrafa PET, metais, isopor etc.) de acordo com a tabela de classificação de resíduos utilizada, que está fundamentada no "Guia de Classificação de Resíduos Sólidos", proposta pelo Comitê Europeu. Os participantes foram divididos em duplas, e cada dupla ficou responsável por coletar um tipo de resíduo, que foram coletados manualmente e colocados em sacos disponibilizados aos coletores.

Após a coleta, todos os resíduos foram pesados, classificados e destinados a reciclagem (quando possível).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ação de coleta ocorreu no dia 18 de setembro de 2021 e envolveu 83 participantes engajados na prática da coleta de resíduos. Teve duração de 5 horas, sendo dividida em duas etapas: 3 horas de coleta de resíduos; e 2 horas para gravimetria. Foram coletados um total de 5261un de resíduos, com peso total de 242,134 Kg.

Desse volume total, os itens coletados em maior quantidade foram:

1º) Plásticos: Isopor fragmentado - 1462un/peso 30,34 Kg; Utensílios de plástico (pratos, talheres e copos) - 1229un/peso 5,715 Kg; Embalagens de isopor (fragmentados e não fragmentados) - 927un/peso de 2,08 Kg; Garrafas PET - 842un/peso de 34,185 Kg; Sacos plásticos - 187un/peso de 13,69 Kg;

2º) Vidros: Garrafas e fragmentos de vidro - 146un/peso de 27, 79 Kg (sendo 15 garrafas intactas).

3º) Calçados - 116un/peso de 15,776 Kg; e tecido - 74un/peso de 28,725 Kg.

Foram coletados itens inusitados como travesseiros, bolsas de viagem, frascos de esmalte, perfume e maquiagem.

A poluição de rios urbanos está associada a ausência de saneamento básico, que engloba a coleta seletiva de "lixo" dos bairros, e ao descarte irregular de resíduos sólidos, seja diretamente nos cursos d'água ou em vias próximas a estes ambientes. Quando descartado de forma inadequada, ou não coletado e destinado regularmente, estes resíduos tendem a ser transportados para corpos hídricos, que drenam as

cidades, através das águas pluviais, onde podem ficar presos em margens ou são transportados para corpos hídricos maiores. Por serem rios que recortam Municípios, sobretudo o Tucunduba que possui sua extensão localizada em Município Metropolitano, os resíduos encontrados estão relacionados a urbanização destes ambientes, uma condição que pode ser observada através do volume de itens, em principal garrafas PET e isopor.

Os resíduos de embalagens de isopor e utensílios de uso pessoal ganham destaque, sendo reflexo do quadro pandêmico que se estendeu do ano de 2020 ao ano de 2021, onde os serviços de "delivery" aumentaram expressivamente. Resíduos de origem plástica por serem leves são facilmente transportados pelo fluxo da maré, e podem ficar aprisionados em margem de rios. Por isso, estes geralmente são encontrados em quantidade expressiva em ambientes aquáticos.

Esse modelo de ação coletiva representa um papel muito importante no desenvolvimento das práticas de educação ambiental pela forma prática e viável de envolver os cidadãos de forma ativa em atividade ecológicas, mostrando através da vivência as problemáticas ambientais locais.

CONCLUSÃO

O "Desplastificando rios urbanos" reflete a importância das iniciativas que promovam ações de limpeza em ambientes fluviais que sofrem com a poluição urbana, sobretudo mostrando para a população problemáticas ambientais locais que interferem na qualidade de vida, e que necessitam de atenção e soluções imediatas. Os dados da limpeza do rio demonstram que há uma concentração expressiva de resíduos sólidos no ambiente fluvial, principalmente de origem plástica, aprisionados nas margens dos rios. Isso, expõe a ausência de políticas de controle de descarte adequado dos resíduos gerados, sobretudo nos centros urbanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

França, C. F. Degradação Ambiental de Planícies de Inundação e Qualidade de Vida na Cidade de Belém, Pará, Brasil. In: Prost, m. T.; Mendes, a. C. (org.). Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Belém: museu paraense emílio goeldi, 2013. P. 91-101 disponível em: https://issuu.com/museu-goeldi/docs/ecossistemas_costeiros

Rosa, G.P. Transporte de Resíduos Sólidos Flutuantes em Rios Urbanos Dominados por Maré na Região Norte do Brasil. 2021. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Pró-Reitoria de Extensão (PROEX)

Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR)

Observatório Da Costa Amazônica (OCA)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

623 - OCA SOCIAL: PRÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE A QUALIDADE AMBIENTAL DA FOZ DO RIO TUCUNDUBA, BELÉM, PA

RAMILI RAFAELI DA SILVA COSTA[1], FERNANDO LUCAS VALDIVINO AVELINO[2], SURY DE MOURA MONTEIRO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ramili.s.costa@gmail.com

Palavras-chave: Ciência Cidadã, Rio Urbano, Ações Antrópicas

INTRODUÇÃO

O processo de urbanização de rios apresenta problemas de degradação ambiental que afetam não somente a qualidade dos ecossistemas sustentados por esses ambientes, mas influenciam na qualidade de ambientes que se conectam a eles, como os oceanos. Em Belém-PA, essa realidade pode ser observada nos rios que recortam a capital Paraense, como por exemplo o rio Tucunduba, que se estende pelos bairros mais populosos da cidade, Guamá e Terra Firme. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo apresentar dados ambientais acerca da qualidade do rio Tucunduba, através da prática de ciência cidadã promovida pelo Observatório da Costa Amazônica.

METODOLOGIA

Pensando na qualidade ambiental dos rios de Belém, o Observatório da Costa Amazônica (OCA), mais precisamente OCA-Social, realizou uma atividade fundamentada nos princípios da Educação Ambiental e da Ciência Cidadã como método para coletar dados sobre a qualidade do rio Tucunduba. Essa atividade desenvolvida em três etapas: 1º) aula didática para apresentação do ambiente, feita às margens do rio Tucunduba, com material amostral (maquetes e potes de amostras de água e resíduos sólidos), expondo as problemáticas ambientais atuais que afetam a qualidade dos rios; 2º) aplicação de um Protocolo de Avaliação Ambiental Rápida (PAAR), para investigar a qualidade do rio através da percepção ambiental dos avaliadores; e 3º) ação ativa na coleta de resíduos sólido (15 minutos de prática) aprisionados na margem da foz do rio Tucunduba, como forma de apresentar na prática uma problemática ambiental local.

O Tucunduba é um rio urbanizado, que sofre influência das marés semidiurnas, com estágios de enchente e vazante, possui em média 10 Km de extensão. Sua nascente está entre duas avenidas movimentadas de Belém, as Avenidas Almirante Barroso e João Paulo, e desagua no rio Guamá. A área estratégica onde foram realizadas as atividades, a foz do rio, fica nas coordenadas 1°28'34"S 48°27'14"W

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho foi realizado com 10 jovens, estudantes do 1º do Ensino Médio da escola Frei Daniel (escola local), com idade entre 14 e 16 anos. A atividade foi realizada no dia 26/outubro/2021, gerando os seguintes resultados:

PAAR: 1) Coloração da água: a) branca/barrenta, b) clara, c) preta e d) esverdeada. 100% dos jovens informaram que neste trecho a água apresenta coloração branca/barrenta. Esta coloração é um aspecto natural nos rios locais e regionais. 2) Presença de vegetação: 100% indicaram existência de vegetação no local, informando a presença de aninga-açu (*Montrichardia linifera*). Esta planta nativa compõe a vegetação da margem de rios locais e regionais, servindo como barreira natural importante na prevenção de processos erosivos. 3) Presença de animais: 90% indicaram observar animais, como iguana, garça e cachorros, no local. Por ser uma área que apresenta vegetação, oferecendo abrigo para animais silvestres, aves e repteis podem ser observados com frequência neste trecho. 4) Presença atividades e alterações antrópicas: 100% informaram que há presença de atividades antrópicas, indicando circulação de veículos como exemplo; 90% indicaram que há alterações antrópicas, e apontaram construção de barragens, prédios, caminhos e pontes, como exemplo de alteração no local. Visto que o trecho está localizado dentro da Universidade, estas condições observadas estão relacionadas a construção e desenvolvimento da Universidade. 5) Avaliação final: a) natural, b) pouco antropizado, c) muito antropizado. Na classificação final, 40% classificaram o trecho "natural", outros 40% como "pouco antropizado" e 20% como "muito antropizado". Indicando que mesmo que com

alterações antrópicas, para os jovens, os aspectos naturais são muito expressivos.

A atividade prática de coleta de Resíduos Sólidos viabilizou a retirada, em média, de um total de 612un de resíduos (13,04 Kg). Os resíduos coletados: a) 234un (4,85 Kg) de embalagens de isopor fragmentado; b) 176un (0,405 g) de embalagens de alimentos; c) 189un (4,29 Kg) de garrafas PET; d) 4un (3,135 Kg) de "sacos de lixo"; e) 9un (0,36 g) de carotes e fragmentos de carotes (embalagens de produtos de limpeza, cosméticos e higiene pessoal). Por se tratar de um rio urbano, que se estende por bairros muito populosos, e que carecem de saneamento básico, a origem dos resíduos sólidos aprisionados nas margens do rio está relacionada a produção de lixo nos bairros próximos ao leito. Além da poluição local, esta problemática pode contribuir para o aumento da poluição oceânica, um problema ambiental que apresenta risco a biodiversidade marinha.

CONCLUSÃO

Diante dos dados adquiridos através das atividades, é possível observar que o desenvolvimento das práticas de Ciência Cidadã apresenta eficácia na coleta de dados ambientais, proporciona e viabiliza, através de práticas sustentáveis, a compreensão e reaproximação do invidio com o meio ambiente. Os dados apresentados mostram que o trecho apresenta um ambiente em processos de antropização, mas possui uma área que promove a preservação ao ecossistema sustentado pelo rio.

Sendo assim, este trabalho apresenta a relevância de envolver jovens adolescentes, de forma direta, em projeto de pesquisas ambientais e em atividades que promovam a sustentabilidade a partir da ação ativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amarante, C. B. et al. Estudo espectrométrico das folhas da aninga (*Montrichardia linifera*) coletadas à margem do rio guamá no campus da ufpa, belém-pa. Uma contribuição ao estudo químico da família araceae. Revista científica da ufpa, v. 7, p. 1-19, 2009.

Bizzo, M. O. R.; Menezes, J.; Andrade, S. F. Protocolos de avaliação rápida de rios (par). Cadegeo, v. 04, p. 05-13, 2014.

Brasil L.S.; Dantas, D.; Polaz, C.; Rasera, M. B.; Juen, L.. Monitoramento participativo em igarapés de unidades de conservação da Amazônia brasileira utilizando Odonata. Hetaerina - Boletim da Sociedade Latinoamericana de Odonatologia, p. 8 - 11, 10 fev. 2020.

Callisto, M.; et al. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de hábitats em atividades de ensino e pesquisa (mg-rj). Acta limnologica brasiliensia. 14(1): 2002. P.91- 98.

França, C. F. Degradação ambiental de planícies de inundação e qualidade de vida na cidade de Belém, Pará, brasil. In: prost, m. T.; mendes, a. C. (org.). Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Belém: museu paraense emílio goeldi, 2013. P. 91-101 disponível em: https://issuu.com/museu-goeldi/docs/ecossistemas_costeiros

Pimentel, M. A. S., et al. A ocupação das várzeas na cidade de belém: causas e conseqüências socioambientais. Revista geonorte, edição especial, v.2, n.4, p.34 – 45, 2012.

Rodrigues, A. S. L.; Malafaia, G.; Mastro, P. T. A. Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. Ambi-agua, taubaté, v. 3, n. 3, p. 143-155, 2008.

Rosa, G.P. Transporte de resíduos sólidos flutuantes em rios urbanos dominados por maré na região norte do brasil. 2021. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Pró-Reitoria de Extesão (PROEX)

Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR)

Observatório da Costa Amazônica (OCA)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

643 - DIFUSÃO DA CULTURA OCEÂNICA NAS ESCOLAS AZUIS DO RIO GRANDE (RS) ATRAVÉS DAS HABILIDADES DA GEOGRAFIA

JÚLIA NYLAND DO AMARAL RIBEIRO[1], LYÉGI SILVEIRA XAVIER[2], LUIZ CARLOS KRUG[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]FURG, [3]FURG

Email: julianylandar@gmail.com

Palavras-chave: ciência oceânica, Década dos Oceanos, Aliança Brasileira pela Cultura Oceânica

INTRODUÇÃO

A Cultura Oceânica visa promover uma relação cidadã com o oceano, através da conscientização da sociedade (UNESCO, 2020). No Brasil, em 2021, foi criado o programa Escola Azul que objetiva trabalhar "de forma transversal o tema oceano dentro do currículo escolar, [...] para engajar ativamente a comunidade escolar na cultura oceânica" (Maré de Ciência, [s.d.]). Em 2023, Rio Grande (RS) tornou-se a primeira cidade gaúcha a aderir ao programa, razão pela qual o presente trabalho buscou reconhecer as habilidades de Geografia do Ensino Fundamental que alcancem os objetivos de aprendizagem da "Cultura Oceânica para todos: Kit Pedagógico" (UNESCO, 2020).

METODOLOGIA

A Cultura Oceânica pode ser implementada em ciências, artes, música, cultura e, especialmente, na geografia (UNESCO, 2020), uma vez que "o avanço no conhecimento das ciências marinhas [...] faz da geografia, pela sua proposta integradora entre processos da natureza e do homem, uma ciência apta a preencher o vazio interdisciplinar [...]" (MUEHE, 2017, p. 199). Para este trabalho, no conteúdo da disciplina de Geografia estabelecido para o 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental no Documento Curricular do Território Rio-grandino (DOC-RG) (PMRG, 2019), foram identificadas as habilidades que se relacionassem com os objetivos de aprendizagem do Kit Pedagógico da UNESCO. Como há cinco objetivos para três dimensões de aprendizagem, foi selecionado para a dimensão Cognitivo o objetivo "o aluno compreende a ecologia marinha básica, os ecossistemas e as relações predador-presa", adaptado para "o aluno compreende a ecologia marinha básica, os ecossistemas e suas relações geográficas", enquanto para a dimensão Sócio-emocional foi definido o objetivo "o aluno é capaz de mostrar às pessoas o impacto que a humanidade está tendo nos oceanos e o valor de oceanos saudáveis e limpos"; e para a dimensão Comportamental o objetivo "o aluno é capaz de pesquisar sobre como seu país depende do mar".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Rio Grande, estão cadastradas 48 Escolas Azuis municipais, o que leva à necessidade de reconhecimento das habilidades do DOC-RG, política pública orientadora da educação no município, que possibilita o desenvolvimento de um ou mais objetivos de aprendizagem da Cultura Oceânica previstos no Kit Pedagógico da UNESCO. Desta forma, partindo deste referencial, foram identificadas no currículo do 6º ano 18 habilidades; no do 7º ano, 19; no do 8º ano, 17; e no do 9º ano, cinco. Dentre as habilidades do 6º ano que podem ser trabalhadas para atender às dimensões Cognitivo, Sócio-emocional e Comportamental estão: "conhecer o sistema lagunar Patos-Mirim e compreender a sua importância para o município do Rio Grande" e "perceber que a paisagem natural reflete uma lógica sistêmica de interdependência entre os elementos que a constituem, associando a dinâmica física às distintas formas de ocupação do espaço, tais como: construções humanas e uso sustentável dos recursos naturais". Já para o 7º ano, as habilidades passíveis de serem trabalhadas para atender aos objetivos de aprendizagem das dimensões Cognitivo e Sócio-emocional são: "avaliar, através do acesso à informação de diferentes mídias, os padrões de ocupação e manejo da biodiversidade brasileira" e "discutir sobre as áreas municipais de conservação e preservação permanente, a exemplo da Reserva Ecológica do Taim e das Áreas de Proteção Ambiental – APA da Lagoa Verde". No 8º ano, para as dimensões Cognitivo e Sócio-emocional, pode ser trabalhada a habilidade "refletir sobre o papel ambiental da Antártida para a preservação das espécies e sua função no equilíbrio climático do planeta", enquanto para atender às dimensões Sócio-emocional e Comportamental pode-se trabalhar a habilidade "identificar os principais recursos naturais dos países da América Latina, analisando seu uso para a produção de matéria-prima e energia

e sua relevância para a cooperação entre os países do MERCOSUL". No 9º ano, a habilidade "identificar na Europa, na Ásia e na Oceania, os impactos ambientais oriundos do uso dos recursos minerais e fontes de energia" atende aos objetivos de aprendizagem das dimensões Cognitivo e Sócio-emocional. Neste mesmo ano, as dimensões Cognitivo e Comportamental podem ser trabalhadas com a habilidade "resgatar os conceitos geográficos de lugar, paisagem, região, território e espaço geográfico para a compreensão da Nova Ordem Mundial".

CONCLUSÃO

A análise do DOC-RG revela que todos os anos do Ensino Fundamental preveem habilidades associadas aos três objetivos de aprendizagem selecionados do Kit Pedagógico da UNESCO, o que mostra que há caminhos coerentes para a implementação da Cultura Oceânica no contexto da Geografia nas Escolas Azuis do município do Rio Grande. A abordagem em sala de aula pode incluir debates sobre atividades econômicas dependentes do mar e do estuário da Lagoa dos Patos, como pesca e porto, possibilitando ao estudante reconhecer a importância do oceano no contexto em que vive.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Maré de Ciência. O que é Escola Azul?. [s.d.]. Acesso em: 24 maio de 2024. Disponível em: https://escolaazul.maredeciencia.eco.br/

Muehe, D. Geografia Marinha - a retomada do espaço perdido. Revista da ANPEGE, v. 12, n. 18, p. 185–210, 2017. DOI: https://doi.org/10.5418/RA2016.1218.0010

PMRG – Prefeitura Municipal do Rio Grande. Documento Orientador Curricular do Território Rio-grandino: Ensino Fundamental. Rio Grande: SMED, 2019.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Educação. Cultura Oceânica para todos: Kit Pedagógico. Manuais e Guias da COI, 80. UNESCO, Paris, 2020.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

647 - APRESENTAÇÃO DO MUNDO MICROSCÓPIO NO APRENDIZADO DO PLÂNCTON: UMA INTERVENÇÃO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

MARIA CLARA CABRAL CORRÊA[1], RAYANNE DOS SANTOS CASTRO[2], ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO-CUTRIM[3], ISADORA ANTÔNIA CABRAL ALVES NUNES[4], JANAÍNA GOMES DANTAS[5], NIVEA KARINA ANDRADE DA SILVA[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [4]INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IEMA) UNIDADE PLENO DR. JOÃO BACELAR PORTELA, [5] INSTITUTO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO, [6]INSTITUTO MARANHENSE DE ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E CARTOGRÁFICOS - IMESC

Email: clarim.maria.08@gmail.com

Palavras-chave: Biodiversidade Aquática; Cadeia Alimentar; Exposição; Ensino Médio; Educação Básica

INTRODUÇÃO

O plâncton, desempenha um papel fundamental na base da cadeia alimentar, responsável pela produção primária, sendo pouco conhecido pela população. Dessa forma, as atividades de Educação Ambiental são uma das alternativas para diminuir esse distanciamento, contribuindo para a preservação e o uso sustentável dos ambientes aquáticos, uma vez que podem proporcionar essa aproximação (Ursi et al., 2009). Este trabalho, identificou as concepções sobre o plâncton, objetivando contribuir para a resposta de questões por meio de um estudo enfocando os estudantes do Ensino Médio, que participaram do projeto de extensão universitária "Maré de Ciência", uma exposição interativa.

METODOLOGIA

A exposição foi realizada em São Luís, Maranhão, como parte do projeto Maré de Ciência, houve a exibição do material biológico e didático do Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha da Universidade Estadual do Maranhão (LBVM/UEMA), em que se apresentou ao Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA), da unidade Pleno Dr. João Bacelar Portela, escola de Ensino Médio em tempo integral, duas turmas participaram, dividindo-se em horários diferentes (disponibilizados pela coordenação), para que a visitação pudesse ser controlada e o maior número de estudantes tivesse acesso as amostras no microscópio óptico (ZEISS).

As amostras de interesse para o presente trabalho, que visou a comunidade planctônica foram coletadas nas áreas que são consideradas os pontos de água mais doce e mais antropizada, onde há uma alta incidência habitacional, com famílias morando as margens do estuário do rio Anil, São Luís – MA. Através de arrasto horizontal e subsuperficial na água com o auxílio da rede de plâncton, malha de 45 µm (fitoplâncton) e 120 µm (zooplâncton), durante 10 minutos. Após o arrasto as amostras foram acondicionadas em frascos de polietileno devidamente etiquetados, fixados com formalina à 4% e transportadas para o LBVM/UEMA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A princípio antes da exposição, a maioria dos estudantes não conseguiu relacionar o seu cotidiano ao ambiente aquático e principalmente ao plâncton, mas considerou sua conservação importante. Em seguida, durante a exposição, ao explicar com uma linguagem acessível foi possível entender e relembrar das aulas anteriores e repassadas ao longo do projeto. Logo após a exposição, essa situação muda, quando uma maior porcentagem de estudantes reconhece a relação cotidiano-ambiente. No entanto, seja ao justificar a importância de conservação, seja ao estabelecer relação de tal ambiente com seu cotidiano, os estudantes deixam transparecer uma visão mais voltada ao que define como dimensão antropocêntrica de meio ambiente, segundo Amérigo et al. (2007).

Ao longo de toda a exposição, percebeu-se que houveram diferenças entre as concepções de ambas as turmas. Ficaram evidentes na observação no microscópio óptico e as perguntas feitas ao longo da exposição. Pauta-se que essa percepção em dados como o aumento de interesse após a exposição e do aumento da associação do ambiente aquático à beleza e diversão, além da curiosidade (Brasil, 2002). O conteúdo da exposição é bastante amplo e interdisciplinar, enfatizando diversos aspectos de biodiversidade e conservação, a parte que aborda a grande importância do ambiente aquático como recurso natural. Através da apresentação agradável e estimulante dos materiais

biológicos e didáticos, trouxeram argumentos para compor no estudante uma maior predisposição ao discurso ambientalista (Silva; Morais, 2011).

Somente após a intervenção didática evoluíram com relação a este conceito, passando a considerar a existência de seres macroscópicos como também microscópicos na cadeia alimentar, até mesmo o plâncton e a possibilidade de sua visualização, desde que se utilizando de um microscópio. A observação ao microscópio se aliada a um determinado tipo de pesquisa será de grande relevância didática para o observador (Bizzo, 2012).

Os resultados obtidos para a exposição do projeto Maré de Ciência (aumento da citação de plâncton) também foram considerados positivos, pois foi visível que além do seu entendimento e associação, foram demonstrados o interesse e a curiosidade em olhar ao microscópio, assim como fazer perguntas e respondê-las de maneira natural e com um grau de conhecimento repassado, evidencia-se, portanto, que para compreender a teoria é preciso experimentá-la (Freire,1997).

CONCLUSÃO

O presente trabalho permite constatar que práticas simples de microscopia, tais como a visualização da comunidade planctônica, são importantes ferramentas para os discentes do Ensino Básico. A exposição utilizou as aulas teóricas realizadas durante o projeto Maré de Ciência, acerca da biodiversidade aquática, facilitando a assimilação do conteúdo por parte do estudante, despertando seu interesse pelo assunto e propondo uma certa aproximação pelo plâncton, além de entender sua importância no ambiente. Os docentes e a coordenação mostraram-se satisfeitos com a exposição, demostrando bastante interesse em participar, inclusive propondo atividades com os estudantes após a finalização do projeto e da exposição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amérigo, M.; Aragonés, J.I.; Frutos, B.; Sevillano, V. e Cortés, B. Underlying dimensions of ecocentric and anthropocentric environmental beliefs. The Spanish Journal of Psychology, 10(1), pp. 97-103. 2007.

Bizzo, N. Metodologia de ensino em biologia e estágio supervisionado. 1 ed. São Paulo: Ática, 2012.

BRASIL. PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais? Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

Freire, P. Pedagogia da Autonomia. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

Silva, I.K.O.; Morais, M.J.O. Desenvolvimento de jogos educacionais no apoio do processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental. HOLOS. v.5, p.153-164, 2011.

Ursi, S.; Towata, N.; Berchez, F.A.S; Pirani-Ghilardi, N. Concepções sobre Educação Ambiental em curso de Formação para educadores do projeto Ecossistemas Costeiros (Instituto de Biociências - USP). In: Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis. 2009.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

648 - OPORTUNIDADES E DESAFIOS PARA ALCANÇAR O SELO BANDEIRA AZUL EM PRAIAS AMAZÔNICAS

JOÃO VITOR DA SILVA GOMES[1], MICHELLY DOS SANTOS MOREIRA[2], DANIEL DA SILVA SOTÃO[3], ENKI GAUTIER VELASCO CERQUEIRA NASCIMENTO[4], ERITHON PEREIRA DOS SANTOS[5], LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[6], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: joao.gomes@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Litoral Amazônico; Desenvolvimento Regional; Sustentabilidade; Amazônia.

INTRODUÇÃO

O turismo é fundamental para as comunidades costeiras da região norte do Brasil, pois contribui significativamente para o desenvolvimento socioeconômico da região. Atraem visitantes não apenas por sua beleza natural, mas também por sua rica cultura, incluindo gastronomia e artesanato.

O objetivo do trabalho busca analisar as condições ambientais, de infraestrutura e de gestão nas praias da Vila dos Pescadores, Ajuruteua, Maçarico e Atalaia, na região Amazônica, visando identificar oportunidades e desafios para a obtenção do selo Bandeira Azul, bem como propor medidas e estratégias sustentáveis para promover o desenvolvimento turístico responsável e a preservação ambiental nesses locais.

METODOLOGIA

Neste estudo, foram investigadas quatro praias localizadas em dois municípios do nordeste paraense, Bragança e Salinópolis. Em Bragança, foram visitadas as praias de Ajuruteua e Vila dos Pescadores, enquanto em Salinópolis, foram as praias do Maçarico e Atalaia. A coleta e análise de dados ocorreram durante visitas às praias em outubro de 2023. Durante essa fase, observações diretas e registros visuais, como fotografias, foram realizados para documentar detalhadamente as condições das praias e áreas adjacentes. Esses dados foram então comparados com informações encontradas na bibliografia do Programa Bandeira Azul Praias - Brasil. Este estudo visa fornecer uma compreensão abrangente das condições ideais para praias, e assim, contribuir para a gestão sustentável desses importantes recursos naturais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vila dos pescadores e a praia de Ajuruteua possuem um grande potencial para aquisição do selo bandeira azul, onde é possível fazer uma maior participação de diversos setores (público, privado e social) para promover o crescimento da região. Podendo aproveitar o grande potencial turístico da praia de Ajuruteua para atrair mais investimentos para o local e ainda educar os banhistas com aulas de educação ambiental junto à comunidade, a fim de que possam conhecer, respeitar e preservar a região. No entanto, para que isso ocorra, é necessário corrigir uma série de problemáticas apresentadas nos dois ambientes que impedem a obtenção do selo devido aos seus rigorosos critérios. Certos problemas relacionam-se aos resíduos na praia da vila dos pescadores, resultantes tanto da população local quanto do mar (chegam nas praias através das correntes, marés e ondas), com detritos internacionais presentes. Esses resíduos causam poluição, riscos à saúde humana e oneram os setores públicos.

As praias do Maçarico e do Atalaia apresentam um notável potencial para conquistar o prestigioso selo de Bandeira Azul. No entanto, ainda há uma série de critérios que precisam ser atendidos para alcançar esse objetivo. A relevância desse selo reside no fato de que o mesmo introduz uma nova perspectiva para a praia em questão, principalmente no que diz respeito à preservação ambiental. Lamentavelmente, a realização desse objetivo ainda parece estar longe de ser concretizada, e isso se deve a vários fatores negativos que foram identificados no local. Um dos problemas predominantes na praia do Atalaia está diretamente relacionado à carência de saneamento básico, sobretudo no que diz respeito ao sistema de esgoto dos quiosques e bares ao longo da praia. A ausência de manutenção frequente dessas fossas resulta em algumas delas se encontrarem saturadas ou danificadas. Durante a preamar, resíduos são transportados para as águas e dispersados pela correnteza, enquanto na baixa-mar, esses materiais acumulados causam um odor desagradável,

geralmente nas proximidades ou atrás dos estabelecimentos.

Outro problema evidente na região está relacionado ao descarte de resíduos sólidos, pois, embora ambas as praias sejam semiurbanas, a praia do Atalaia costuma receber um público maior, mesmo fora da temporada de verão. Isso explica a presença de diversos pontos de lixo ao longo de sua extensão. Essa situação resulta em contaminação do solo, com diversos tipos de resíduos encontrados que podem afetar a qualidade da água.

CONCLUSÃO

As praias da região amazônica apresentam um vasto potencial para o turismo, porém, diversos obstáculos comprometem sua plena exploração e desenvolvimento. Questões como acessibilidade, ocupação desordenada e deficiências no saneamento básico são fatores que minam esse potencial. Para reverter esse quadro, é crucial uma maior participação dos atores sociais e a cooperação entre os diversos setores envolvidos, tanto diretamente quanto indiretamente. Somente assim será possível alcançar um crescimento sustentável. Isso implica na necessidade de melhorias na infraestrutura das praias e na implementação adequada do saneamento básico, utilizando como referência o guia de desenvolvimento sustentável proposto pela ONU.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, M. A. M. S. Morfodinâmica e Sedimentologia da Praia de Ajuruteua – NE do Pará. Belém: Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. Dissertação de Mestrado, 2001.

Adrião, D. Pescadores de sonhos: um olhar sobre as mudanças nas relações de trabalho e na organização social entre as famílias dos pescadores diante do veraneio e do turismo balnear em Salinópolis, Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 1, p. 11-21, 2006.

BANDEIRA AZUL. Critérios Bandeira Azul. 2019. Instituto Ambientes em Rede. Disponível em: https://bandeiraazul.org.br/criterios-bandeira-azul/. Acesso em: 04 nov. 2023.

Barbosa, G.V. E Pinto, M.N. Geomorfologia da Folha AS-23 São Luis e Parte da Folha AS-24 Fortaleza. In: Rio de Janeiro, Cap. 2: 3-26, 1973.

Carvalho, J., Pereira, C. A., Oliveira, T. N., & Teixeira, J. Os efeitos da degradação dos recursos hídricos nos espaços urbanos de Vitória da Conquista–BA. Enciclopedia Biosfera, 6(10), 2010.

Cracknell, A. P., Remote sensing techniques in estuaries and coastal zones an update. International Journal of Remote Sensing, 20:3, 485-496, 1999.

CPRM- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Guia de diretrizes de prevenção e proteção à erosão costeira, 2018.

Conceição, M. M. M. et al. Avaliação de impactos ambientais na praia do Atalaia, Salinópolis-PA. Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, 1(2), 449-458. 2018.

de Brito A., A.; Lima, F. D. M. Trabalhadores das águas: impactos socioeconômicos e mudanças na pesca artesanal (Bragança-PA)(Edição 480). Papers do NAEA, v. 29, n. 2, 2020.

dos Santos, O. R. Um olhar de alunos da eja sobre impactos ambientais do turismo costeiro em Ajuruteua (Bragança-PA). 2016.

Pereira, B.E.; Diegues, A.C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Campinas, n. 22, p. 37-50, 2010.

Pereira, L.C.C., de Sousa-Felix, R.C., da Costa, R.M., Jimenez, J.A., 2018. Challenges of the recreational use of Amazon beaches. Ocean Coast. Manag. 165, 52–62. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.08.012.

RAIS - Relação Anual De Informações Sociais. Rais Vínculos. Disponível em: https://bi.mte.gov.br/bgcaged/login.php. Apud SANTOS, Karina Pimentel Dos et al. As articulações regionais das cidades de maré na microrregião do salgado (pa). Anais do XIV ENANPEGE. Campina Grande: Realize Editora. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/77889. Acesso em: 03/11/2023 20:08, 2021.

Ranieri, L. A.; El-Robrini, M. Evolução da linha de costa de Salinópolis, Nordeste do Pará, Brasil. Pesquisas em Geociência, Porto Alegre, v. 3, n. 42, p.207-226, dez. 2015.

SALINÓPOLIS (PA). Prefeitura. Disponível em: https://salinopolis.pa.gov.br/omunicipio/historia/. Acesso em: 01 nov. 2023.

Santos, M. N. S.; Moreira, A. M. Considerações preliminares acerca dos impactos ambientais decorrentes das multiterritorialidades na praia de Ajuruteua-pa. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Goiânia/GO. 2012.

Silva, E. S. C. et al. Cadeia de comercialização do pescado desembarcado no posto fiscal de Bragança, Estado do Pará. 2012.

Souza, D. L. Urbanização turística, políticas públicas e desenvolvimento: o caso de Salinópolis/PA. Geografia em questão, v. 7, n. 1, 2014.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos o apoio recebido para execução do trabalho ao Laboratório de Oceanografia Física (LOF/IG-UFPA), Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/IG-UFPA), à UFPA pelo ambiente acadêmico proporcionado.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

662 - PROTAGONISMO AMBIENTAL: A PERCEPÇÃO DE PROFISSIONAIS DA LIMPEZA PÚBLICA SOBRE UM RIO URBANO

ELLEM FERREIRA LOPES[1], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[2], GINA BARBOSA CALZAVARA[3], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ellemferreira0817@gmail.com

Palavras-chave: Percepção ambiental, rio Tucunda, monitoramento ambiental, resíduos sólidos, trabalhadores de limpeza pública

INTRODUÇÃO

Alinhar os princípios da Educação Ambiental ao monitoramento participativo é uma estratégia metodológica eficaz, pois a coleta e compartilhamento de dados científicos são essenciais para a preservação da qualidade dos sistemas aquáticos. Desse modo, atrelar sociedade e ciência é indispensável para enfrentar os desafios da poluição hídrica e promover a conexão social. Isso se faz necessário porque com a urbanização e intervenções nos corpos d'água, houve o distanciamento da sociedade dos ambientes naturais, resultando no enfraquecimento da percepção ambiental. Portanto, o objetivo desta pesquisa é promover a participação social no monitoramento ambiental de rios urbanos a partir da percepção ecossistêmica.

METODOLOGIA

Trabalhadores da Secretária Municipal de Saneamento (SESAN) de Belém-PA foram direcionados para retirada de resíduos sólidos (RS) do rio Tucunduba por 7 dias em abril de 2024. O rio Tucunduba, está inserido na segunda maior bacia hidrográfica da cidade de Belém, sendo dominado por mesomares semidiurnas. Sua foz está localizada dentro da Universidade Federal do Pará (UFPA), onde o rio deságua no sistema estuarino do rio Guamá. A área de limpeza concentrou-se no trecho do rio localizado na UFPA, um total de 250m lineares. Antes de iniciar a limpeza, os trabalhadores, incluindo mulheres, participaram de capacitações ambientais com foco na compostagem e monitoramento ambiental através dos protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PARR), uma ferramenta de avaliação do ecossistema fluvial considerando aspectos físicos e biológicos e a quantificação RS retirados. Desse modo, esta é uma pesquisa qualitativa e quantitativa que promoveu a percepção ambiental e retirada de RS da extensão do rio. Aplicou-se os PARR adaptado de Callisto et al. 2002 para 16 trabalhadores da SESAN de 25 a 56 anos, que avaliaram em baixa-mar. No último dia de ação, houve o reconhecimento destes trabalhadores-monitores com a preparação de uma sopa solidária.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação ambiental a partir da percepção para o rio Tucunduba apontou que em baixa-mar o rio possui águas barrentas (94,4%), contendo grande abundância de vegetação e animais em sua extensão (100%); destacam a presença de grande biodiversidade de espécies, como: Pau-mulato (*Calycophyllum spuceanum*), Aninga-açu (*Montrichardia linifera*), castanheiras (*Bertholletia excelsa*) açaizeiros (*Euterpe oleracea*), e bambuzais (*Bambusa vulgaris*) como vegetação presentes no local; e aves, insetos e répteis, animais observados no ambiente. Referente a presença de atividades e modificações antrópicas no local, indicam que há presença de atividades, assim como alterações e modificações antrópicas no local (100%); destacando obras de infraestrutura, pontes, pavimentações e veículos como atividades antrópicas desenvolvidas no local, caracterizando o ambiente avaliado como "natural" (66,7%), "pouco antropizado" (22,2%) e "muito antropizado" (11,1%). A quantificação de resíduos coletados pelos trabalhadores apontou que foram retirados 207 sacos de resíduos sólidos, com 15kg cada, do leito e margens do Rio Tucunduba, totalizando 3,105 toneladas. Também, relataram a presença de diversos tipos de materiais, dentre eles: televisores, geladeiras, fraldas de bebê, garrafas de vidro, seringas, chupeta, janelas, portas, máquina de lavar roupas, capacetes de motociclista, isopor etc.

Apesar da elevada quantidade e diversidade de resíduos no rio, os participantes consideram-no "preservado" com características naturais. Esta percepção pode estar associada à preservação da mata ciliar e do ambiente do Bosque Benito Calzavara, onde se alocaram. Bem como, o fato de o rio Tucunduba ser influenciado por marés, o que promove a renovação de suas águas, pode

contribuir para o sentimento de preservação. No entanto, é importante destacar que as atividades antrópicas e o desenvolvimento do território têm fragilizado os ambientes naturais, alterando seu ecossistema.

O monitoramento ambiental participativo, baseado na percepção ambiental dos trabalhadores de limpeza urbana, revela a necessidade contínua de ações coletivas para a limpeza de rios urbanos mediante a retirada de RS, bem como da capacitação e reconhecimento do trabalho desses profissionais, que por vezes são invisibilizados pela sociedade. Os profissionais da SESAN mostraram-se empolgados em continuar com as práticas de compostagem apresentadas durante a oficina e sentiram-se valorizados ao participar da pesquisa qualitativa sobre RS. Além disso, o reconhecimento foi reforçado por um agradecimento coletivo organizado por alunos do curso de Oceanografia e a administração do espaço (Gina Calzavara). Ações que integram pesquisa, ensino e extensão são propulsores fundamentais no estreitamento de laços entre a sociedade e a ciência na formação humanizada de profissionais e cidadãos ambientalistas.

CONCLUSÃO

O Rio Tucunduba está passando por um processo de transformação, sendo preservado e monitorado através de múltiplas mãos. Os resultados desta pesquisa evidenciam a importância expressiva do protagonismo social perceptivo atrelado a práticas sustentáveis como a limpeza dos rios e monitoramento ambiental, destacando a capacidade da percepção cientifica dos cidadãos em fornecer informações relevantes para uma análise detalhada da qualidade do ambiente a partir de suas lentes. Essa prática promove o reconhecimento, compreensão e reconexão com os ambientes locais. Além disso, trata-se de uma metodologia acessível, inclusiva e coletiva que promove manutenção ecossistêmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Callisto, M. et al. 2002. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de hábitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). Acta Limnologica Brasiliensia, v. 14, p. 91-98.

FONTE FINANCIADORA

Agradeço a Pró-Reitoria de Extensão (PROEX/UFPA) e ao Laboratório de Pesquisa e Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR) pelo apoio na construção desse trabalho.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

695 - "MARÉ DE AÇÕES": EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA NA COSTA PARAENSE

GLICIA NAIARA OLIVEIRA DA SILVA[1], JULIA DOS SANTOS MOREIRA[2], REBECA DUARTE CUNHA[3], JULIANY SILVA DO NASCIMENTO[4], VICTÓRIA AKIM DA VITÓRIA PEREIRA[5], PAULA MARIA GOMES SANTIAGO[6], INGRIDS KARINA MONTEIRO DA CUNHA[7], SOPHIA CANTANHEDE DO VALE[8], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[9], ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA[10], SURY DE MOURA MONTEIRO[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: julia.moreira@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Amazônia, Transformação Social, Resex.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) ganhou destaque no Brasil na década de 70 onde ocorreu uma preocupação com o meio ambiente e a disponibilidade dos recursos naturais presentes nele. Atualmente, ocorre a necessidade da EA ser vista como uma ferramenta para ser trabalhada junto com a sociedade, no intuito de buscar uma mudança de ações e paradigmas ambientais. Considerando que as Reservas Extrativistas (RESEX) são áreas utilizadas por populações tradicionais com forte vínculo ambiental, e cuja subsistência baseia-se em atividades extrativistas, pensar em ações de EA nesses locais a fim de contribuir para sua gestão ambiental e desenvolvimento socioeconômico são fundamentais.

METODOLOGIA

A fim de promover a experiência de ações de educação ambiental (EA) em uma Reserva Extrativista Marinha (Resex-Mar) na costa paraense, foi desenvolvido o projeto "Maré de Ações: Juntos nesta onda transformadora". Este projeto foi estruturado durante a disciplina de Educação Ambiental da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará (UFPA), onde os discentes desenvolveram ferramentas metodológicas que foram expostas no município de São Caetano de Odivelas abordando assuntos relacionados à problemática dos recursos pesqueiros, mudanças climáticas e resíduos sólidos. Assim, entre os dias 29 de junho a 02 de julho de 2023 foram realizadas 4 ações durante a viagem de campo da disciplina, sendo as seguintes comunidades visitadas: Tapera, Boa Vista, Ilha São Miguel e Pereru de Fátima.

O projeto foi exposto em cada comunidade em ambientes disponibilizados pela prefeitura do município. O tempo das ações em cada comunidade foi de aproximadamente 4 horas, onde cada aluno, de maneira simples, expuseram suas ferramentas desenvolvidas em sala, numa troca experiências com os habitantes das comunidades. Como exemplo de ferramentas utilizadas, temos: Fantasia de Caranguejo, Jogo "EcoPesca", Jogo "Desafio Ambiental", Cesto ecológico de tampinha de garrafa pet, a dinâmica "Passado, Presente e Futuro" e a Puxada de Rede.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as ações tivemos uma média de 44 pessoas participantes por comunidade bem distribuídas entre adultos, jovens e crianças. Foi observado um alto nível de envolvimento e motivação das crianças durante as sessões dos jogos, principalmente quando se era incentivado a competição entre elas. Das ferramentas utilizadas, a fantasia de caranguejo mobilizou os moradores da comunidade para o evento e gerenciou a atenção do público para as demais atividades que estavam sendo realizadas na ação. O jogo "EcoPesca" promoveu uma abordagem divertida e interativa na disseminação de conhecimento sobre a pesca sustentável, contribuindo como um instrumento de transformação social na ação organizada onde se pode dialogar sobre o perigo da pesca irresponsável com crianças e jovens incentivando o aprendizado ativo. O jogo "Desafio Ambiental", que consistiu em uma dinâmica de jogo de tabuleiro clássico, utilizando um sistema de perguntas e respostas, permitiu a abordagem sobre características e problemas locais da comunidade que estivessem ligados às mudanças climáticas globais, onde podemos trazer novas perspectivas a respeito de como estas afetam o coletivo. O cesto ecológico de tampinha de garrafa pet apresentou a ideia de reutilização dos resíduos sólidos como ferramenta bioeconômica que proporciona a criatividade e

sustentabilidade. A dinâmica "Passado, Presente e Futuro" atraiu o público adulto e abordou a ideia de pertencimento e conservação dos usuários da RESEX para as gerações futuras por meio de cartas temáticas relacionadas à comunidade. A atividade "Puxada de rede" apresentou instrumentos musicais, produzidos a partir da reciclagem de resíduos sólidos, que facilitaram as interações com as comunidades onde cantos, palmas e danças fizeram parte do encerramento das ações.

Eventos como os realizados pelo "Maré de Ações", que promovem a EA em comunidades de RESEX, possuem um papel fundamental na valorização e preservação da cultura local, além de reconhecer as práticas tradicionais na conservação destas áreas que estão geralmente vulneráveis às problemáticas dos recursos pesqueiros, mudanças climáticas e resíduos sólidos. Somado a isto, o uso de diferentes ferramentas permitiu uma diversificação na abordagem, ampliando e adaptando a mensagem ecológica passada na ação. Os diferentes jogos e atividades realizadas tornaram possível a contextualização das problemáticas pontuadas com o ambiente local, criando um vínculo emocional com as comunidades visitadas. Para os organizadores do evento, as diferentes formas metodológicas apresentadas ajudaram na avaliação da eficácia das ações de educação ambiental, podendo ser utilizados para ajustar futuras ações na disciplina de Educação Ambiental aplicada à Oceanografia.

CONCLUSÃO

Em síntese, a partir do desenvolvimento e dos resultados do projeto "Maré de Ações: Juntos nesta onda transformadora", é possível observar a eficácia da EA em engajar a sociedade, abordando aspectos de preservação de forma lúdica. Durante o campo, utilizando várias metodologias, houve uma troca dinâmica de conhecimentos e vivências, gerando tanto aos participantes do projeto, quanto à comunidade uma experiência única e transformadora.

A partir de projetos como este, é possível destacar o protagonismo que as populações tradicionais possuem e promover sua representatividade, contribuindo assim para que haja a disseminação dos aspectos importantes para a preservação do ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Figueiredo, A. de Q. dos S. A.; Mendes, M. B. P; Nascimento, A. D; Oliveira, I. da S.; França, C. F. de; Pimentel, M. A. da S. (2016) Educação Ambiental na Amazônia: as contribuições da EA na Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta – PA. InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade, v. 1, n. 3, p. 272–296, 8 Mar 2016. Disponível em: https://cajapio.ufma.br/index.php/interespaco/article/view/4449/2438. Acesso em: 28 abr 2024.

Vieira, F. P., de Oliveira, M. A. G., dos Santos, A. G., de Sousa, J. G., dos Santos, L. M., & Silva, L. R. (2017). Sustentabilidade na Educação Ambiental a partir do vivido: possibilidades em uma Reserva Extrativista. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 12(5), 185-199.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Pará - UFPA.

Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho da UFPA (LAPMAR).

Observatório da Costa Amazônica (OCA).

Projeto Meros do Brasil.

Rede de Coleções Didáticas e Científicas do Lixo Marinho (Recolixo) - Laboratório de Oceanografia Biológica da UFPA.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

720 - PRÁTICAS EXTENSIONISTAS COMO ESTRATÉGIAS DE TRANSFORMAÇÃO DE UM RIO URBANO

JEAN CARLOS DA SILVA TRINDADE[1], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[2], GINA BARBOSA CALZAVARA[3], SURY DE MOURA MONTEIRO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: jean.trindade@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Consciência-cidadã; Educação Ambiental; Práticas Sustentáveis; Rio urbano.

INTRODUÇÃO

A Lei n° 13.005/2014 institui a obrigatoriedade de atividades de extensão no ensino superior. Na Universidade Federal do Pará (UFPA), destaca-se diversos ambientes naturais, incluindo rios urbanos como o Sapocajuba, que são objetos de atividades de ensino e pesquisa. Nestes, iniciou-se ações extensionistas interdisciplinares que buscam o reconhecimento de espaços naturais invisibilizados pelos usuários da Universidade. Este relato de experiência apresenta um conjunto de ações extensionistas que visam a transformação de um rio urbano dentro da UFPA considerando as características do ambiente e estratégias sustentáveis adaptadas.

METODOLOGIA

O Rio Sapocajuba está localizado em um ambiente urbano da cidade de Belém (PA) e sua foz está inserida dentro da UFPA. O rio é influenciado por mesomarés, semidiurnas, clima tropical úmido e em suas margens ocorrem ocupações irregulares. Nos períodos de marés equinociais e/ou períodos de chuvas, há intensos alagamentos que impactam as atividades ao seu entorno.

As ações extensionistas propostas reconhecem esta problemática e propõem a solução baseada na "Trilha do Sapocajuba". Estas ações também foram motivadas pela necessidade de humanizar espaços institucionais para beneficiar os usuários do Campus da Saúde, especialmente ao longo do trajeto percorrido pelos pacientes ao Hospital Universitário Betinna Ferro de Souza (HUBFS).

As ações colaborativas reúnem propostas experimentais idealizadas por alunos e docentes dos cursos de Oceanografia, Engenharia Sanitária e Ambiental e Arquitetura e Urbanismo. As atividades serão relatadas temporalmente, a partir dos registros textuais e fotográficos arquivados, pela Administradora Gina Calzavara (Idealizadora da "Trilha"). Assim, as principais ações de transformação e humanização do espaço, incluindo o rio Sapocajuba, no período de janeiro de 2021 a novembro de 2023, serão descritas cronologicamente neste resumo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Promoveu-se ações extensionistas para transformação do espaço baseadas em práticas sustentáveis e humanizadas no Rio Sapocajuba (Belém-PA). A primeira ação ocorreu em janeiro de 2021, com o plantio de "árvores homenagens" às vítimas da Covid-19. Foram plantadas espécies nativas de Ipê Amarelo (*Handroanthus albus*), Coqueiro (*Cocos nuciferas*), limoeiro (*Citrus limon*) e Açaizeiro (*Euterpe oleracea*) por familiares das vítimas do período pandêmico.

Com o retorno das atividades presenciais, ocorreram ações contínuas de reconhecimento e retirada de resíduos sólidos das margens do rio. Estas ações envolveram estudantes da UFPA e grupo de mulheres e moradores das proximidades.

A primeira grande ação de limpeza do rio foi realizada pela Secretaria de Saneamento de Belém e retirou de cerca de 450 m³ de resíduos sólidos das margens e dentro do rio. A desobstrução do rio favoreceu o escoamento fluvial e minimizou os alagamentos durante as marés equinociais.

Após isso, foi construído o jardim intitulado "O jardineiro invisível" em volta da árvore frondosa de eucalipto (*Eucalyptus*), localizado as margens do rio. Este se tornou o primeiro símbolo da transformação paisagística do espaço e valorização dos trabalhadores responsáveis pela manutenção dos espaços abertos da UFPA.

Em 2022, a trilha ganhou a "Primavera do Sapocajuba", na qual "Primavera" é o nome popular dos bougainvilles, sendo plantados sessenta mudas de *Bougainvillea brasiliensis* de diferentes cores.

O jardim foi construído em camburões (reciclados), suspensos por tijolos ecológicos, como proteção aos alagamentos. O jardim foi

disposto estrategicamente às margens do rio, como forma de proteção a área natural e aos pedestres. Os principais atores envolvidos nesta ação foram os pacientes da clínica de reabilitação e os estudantes da oceanografia.

Em 2023, foi instalado uma estação de compostagem na área de maior fluxo de pessoas (pacientes do hospital, alunos e comunidade em geral). E como estratégia de valorizar o conhecimento empírico, sobretudo dos pacientes do hospital, também foi construído um jardim de Plantas Alimentícias Não Convencionais e plantas medicinais. A proposta fortalece a viabilidade de práticas sustentáveis que podem ser replicadas em qualquer local e por qualquer pessoa.

A partir destas transformações iniciais, a Trilha do Sapocajuba passou a receber estudantes de outros cursos da UFPA e de outras instituições. E ainda, como prática rotineira, os estudantes da Faculdade de Oceanografia realizam a exposição "Trilha do Sapocajuba" apresentando todas as práticas sustentáveis elaboradas e testadas ao longo do rio, despertando nos participantes o processo de transformação coletivo.

CONCLUSÃO

Este rio está em transformação! Esta foi a primeira placa educativa instalada as margens do Sapocajuba. Ao longo de três anos, as práticas extensionistas realizadas por alunos e servidores da UFPA promoveram a transformação e a humanização de um espaço invisibilizado, demonstrando na pratica a existência de um laboratório vivo de potencial inestimável. As atividades práticas sustentáveis experimentadas neste espaço incluíram mutirões de limpeza, plantio de mudas e construção de espaços de diálogo sobre o meio ambiente, a necessidade da sua preservação e do reconhecimento dos serviços ecossistêmicos presentes. A Trilha do Sapocajuba ainda não terminou!

FONTE FINANCIADORA

Agradeço à servidora Gina Barbosa Calzavara, ao Observatório da Costa Amazônica (OCA) e ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR) pela contribuição nas atividades.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

721 - ESTRATÉGIAS PARA A VALORIZAÇÃO DA GEODIVERSIDADE COSTEIRA - GEOEDUCAÇÃO NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

GABRIELA CAMBOIM ROCKETT[1], LUCIMAR DE FÁTIMA DOS SANTOS VIEIRA[2], LOURENÇO FAGUNDES DO NASCIMENTO JUNIOR[3], SAMANTA DA COSTA CRISTIANO[4], LUANA PORTZ[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS LITORAL NORTE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS LITORAL NORTE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Email: gabriela.rockett@ufrgs.br

Palavras-chave: Geoconservação, Geomorfologia, Dunas, Praias, Estuário

INTRODUÇÃO

A degradação de habitats e a perda de patrimônio natural (biótico e abiótico) e cultural nas zonas costeiras são problemas conhecidos e descritos na literatura. Zonas costeiras são reconhecidos hotspots da biodiversidade e da geodiversidade, porém, a gestão dos ambientes costeiros enfrenta dificuldades como a falta de conhecimento quanto à temática da geodiversidade pelos gestores públicos e da população em geral. A conservação do patrimônio abiótico é a base para os demais patrimônios e valores a ele associados, assim, estratégias de geoconservação podem ser aliadas importantes no desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

Nesse contexto, o Projeto de Extensão "Geoconservação: divulgando o patrimônio natural e seus valores", em desenvolvimento na UFRGS Campus Litoral desde 2023, busca contribuir com a estratégia denominada geoeducação, através de ações de divulgação científica acerca da geodiversidade e seus valores associados (científicos, ecológicos, culturais, econômicos, estéticos, didáticos, dentre outros) A área-foco é o litoral do Rio Grande do Sul (RS) e o território do Geoparque Mundial da UNESCO Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC), o qual abrange dois municípios costeiros do estado do Rio Grande do Sul. Diversas ações estão previstas ao longo de dois anos do projeto, como palestras, desenvolvimento de oficinas para públicos específicos, exposições didáticas e fotográficas, nos espaços da Universidade e outros espaços/eventos/feiras. Ainda, o projeto prevê o desenvolvimento de materiais de divulgação do geopatrimônio costeiro do Litoral Norte do RS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos primeiros seis meses do projeto, foram realizadas duas exposições fotográficas intituladas "Geodiversidade e seus valores": (i) no município de Mampituba-RS a exposição foi integrada à programação do 2º Seminário de Pesquisas no Território do Geoparque Mundial da UNESCO Caminhos dos Cânions do Sul, em outubro de 2023, e (ii) no município de Tramandaí-RS, a exposição fez parte da Programação de Verão do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos (CECLIMAR), com visitação contínua nos meses de janeiro e fevereiro de 2024. Ainda, foi desenvolvida e executada uma Oficina, intitulada "Desvendando o Litoral – a Geodiversidade costeira e seus valores". A oficina, com carga horária de 1h30min, foi oferecida para o público em geral interessado na temática, e se desenvolveu a partir de uma exposição teórico-conceitual, seguida de diálogo com os participantes e uma parte prática onde o público experienciou a "geodiversidade na prática", interagindo com (i) amostras de rochas encontradas no Rio Grande do Sul, (ii) amostras de sedimentos arenosos de diferentes praias do Brasil, com uso de lupas para visualização das suas diferentes composições mineralógicas e (iii) fotografias de diferentes formas de relevo e paisagens costeiras. Ainda, foi desenvolvido material didático em papel para o público infantil, sobre a geodiversidade costeira: (i) ilustrações de ambientes costeiros para colorir e (ii) liga-pares sobre geodiversidade e biodiversidade associada. O público estimado atingido pelas duas exposições fotográficas supera 250 pessoas, e na Oficina aberta registrou-se 25 participantes (adultos e crianças).

CONCLUSÃO

Durante os anos de 2024 e 2025 estão previstas a execução de novas exposições, a elaboração e execução de duas oficinas sobre Geodiversidade costeira - para estudantes de escolas da região -, palestras de divulgação do projeto e elaboração de

materiais de divulgação da geodiversidade costeira do litoral norte do Rio Grande do Sul.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto possui apoio da Pró-Reitoria de Extensão da UFRGS (PROREXT-UFRGS) na forma de Bolsa de Extensão para aluno de graduação.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

738 - TRANSFORMANDO CONHECIMENTO EM AÇÃO: ESTUDANTES DA REDE PÚBLICA COMO DEFENSORES ATIVOS DA CONSERVAÇÃO RECIFAL

ANA BEATRIZ DE CASTRO GONÇALVES[1], BRUNA REIS NEGRÃO[2], MARTINA ROSSATO[3], IGOR EMILIANO GOMES PINHEIRO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA – UFSB /CENTRO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS – CFCAM, [3]SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E CAUSA ANIMAL DE PORTO SEGURO/BA., [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA/CENTRO DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS.

Email: ana.goncalves@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: Educação Ambiental, Recifes de Corais, Cultura Oceânica

INTRODUÇÃO

Os recifes de corais proveem serviços ecossistêmicos cruciais para a vida no planeta, (EDDY et al., 2021), no entanto apesar da sua importância ecossistêmica e econômica estes sistemas ambientais vêm enfrentando perdas sem precedentes (KUEMPEL et al., 2024).

A fim de promover ações de Educação Ambiental e transformar conhecimento em ação, este trabalho visa, através de atividades de extensão, aproximar estudantes da rede pública de ensino à temática da cultura oceânica. Fomenta-se assim uma visão sustentável sobre os recifes de corais que na região sul da Bahia desempenham relevante papel econômico e ecossistêmico.

METODOLOGIA

Através de atividades de extensão, alunas da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), realizam mensalmente palestras nas escolas públicas e municipais de Porto Seguro, focadas em alunos de oitavo e nono ano.

As escolas participantes são selecionadas pela Secretaria do Meio Ambiente e Causa Animal (SEMAC) de Porto Seguro, sendo introduzidas a partir de palestras a temática da cultura oceânica e recifes de corais, assim como ao Parque Natural Municipal Marinho do Recife de Fora (PNMMRF), uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral localizada em Porto Seguro/BA, conhecida por sua alta biodiversidade e endemismo (Plano de Manejo do PNMMRF, 2015).

As apresentações buscam despertar o interesse dos adolescentes por meio de sentimentos como surpresa, fascínio e perplexidade, emoções poderosas na ativação do interesse pela temática. Após as palestras, os alunos participam de saídas de escuna para conhecer o PNMMRF, viabilizadas através da parceria com a SEMAC, que também acompanha a visita à UC. Além da palestra na escola, durante o deslocamento até o Parque e também previamente a entrada na Piscina de Visitação os alunos recebem informações sobre conduta consciente em ambientes recifais e são apresentados às espécies em um mostruário natural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto teve início em 2022 e continua até o presente momento, alcançando um total de 22 escolas e contemplando 710 alunos. Ao longo deste período, observou-se aumento gradual na aceitação do projeto por parte das escolas, tendo em vista que em 2022 apenas 4 escolas participaram do projeto, no ano de 2023 12 escolas foram contempladas, e em 2024 já foram visitadas 6 escolas até o mês de maio.

Muitos dos alunos atingidos pelo programa nunca tiveram a oportunidade de conhecer ou ouviram falar sobre o PNMMRF. Para esses adolescentes nativos de uma região onde a cultura da pesca proveniente dos recifes de corais é parte da vida cotidiana, a proposta de Educação Ambiental do projeto "Recifes de Corais: Educar para Compreender" desempenha um papel crucial na criação de defensores ativos da conservação.

Além de promover a Educação Ambiental, o PNMMRF desempenha uma alta capacidade de oferta turística. Este setor é fortemente dependente de seus recursos naturais, onde o parque é um importante atrativo. Devido ao aparato turístico e a facilidade de acesso, no ano de 2023, 78.000 pessoas visitaram a UC, (Plano de Manejo do PNMMRF), evidenciando assim o potencial econômico ligado ao turismo.

O alcance do projeto não se limita apenas aos alunos, também se estende aos professores das escolas. Até o momento, 80 professores participaram das atividades, muitos dos quais

também nunca haviam visitado o PNMMRF e através das atividades propostas tiveram a oportunidade de conhecer e ampliar seus conhecimentos sobre a temática da cultura oceânica e os recifes de corais. Esta experiência permite aos professores abordarem o tema de maneira mais segura e contextualizada em sala de aula.

Assim, a Educação Ambiental não só promove a conscientização dos alunos, como os aproxima do ambiente em que vivem. A partir da abundante biodiversidade presente no PNMMRF, a atividade de extensão apresenta a importância da sua preservação e do uso sustentável dos recursos naturais para as gerações futuras.

CONCLUSÃO

Ao fornecer informações sobre os recifes de corais, seu papel no ecossistema marinho e a importância da conservação, o projeto não apenas amplia o conhecimento das crianças/adolescentes sobre seu próprio ambiente, como também promove a conduta consciente de proteger esses recursos naturais. Essa disseminação de conhecimento é fundamental para a promoção da sustentabilidade. Isso não só fortalece o vínculo com sua herança cultural e ambiental, como capacita os participantes a se tornarem defensores ativos da conservação em suas comunidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Eddy, T. D. et al. Global decline in capacity of coral reefs to provide ecosystem services. One Earth, v. 4, n. 9, p. 1278-1285, 2021.

PARQUE RECIFE DE FORA. Prefeitura de Porto Seguro. 2021. Disponível em: < https://www.parquedorecifedefora.com.br/ >. Acesso em: 21 de abril de 2024.

Prefeitura Municipal de Porto Seguro. (2015). Plano de Manejo do Parque Municipal Marinho do Recife de Fora

RELATÓRIO DE GESTÃO 2022 e 2023. Prefeitura de Porto Seguro.

Santoro, F. et al. Cultura Oceânica para todos - Kit Pedagógico. Paris, França: Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimentos a Universidade Federal do Sul da Bahia que através do EDITAL PROEX, permite que o projeto seja executado e também a Secretária Municipal de Meio Ambiente e Causa Animal de Porto Seguro pelo apoio e parceria.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

741 - COLEÇÕES ZOOLÓGICAS DIDÁTICAS: UMA FERRAMENTA PARA A CONSERVAÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS

IRIELLY CRISCILA OLIVEIRA RODRIGUES[1], EDUARDO MACHADO LELIS[2], ANA CAROLINA FREITAS RIBEIRO[3], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[4], WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS[5], ANDREA MAGALHÃES BEZERRA[6], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E RECURSOS AQUÁTICOS TROPICAIS (PPGAQRAT/UFRA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [5]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA (PPGEAP/UFPA), [6]MUSEU DE ZOOLOGIA DA UFRA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: icriscila@gmail.com

Palavras-chave: Biodiversidade, Monitoramento, Educação Ambiental

INTRODUÇÃO

Os elasmobrânquios (tubarões e raias) representam o maior grupo dentre os peixes cartilaginosos e se distribuem amplamente nos ambientes marinhos e no estuário, possuindo elevada importância ecológica para a manutenção da biodiversidade marinha (Pariona-Velarde; Reátegui-Quispe, 2024). Neste contexto, as coleções zoológicas constituem um acervo inestimável de informação e atuam como instrumento de desde a educação básica ao ensino superior (Zaher; Young, 2003).

O presente trabalho objetiva apresentar o uso de elasmobrânquios do MUZFRA na educação ambiental infantil como instrumento de auxílio à conservação das espécies.

METODOLOGIA

Os organismos utilizados nas ações de educação ambiental pertencem à coleção Ictiológica do Museu de Zoologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (MZUFRA), situado no Instituto de Saúde e Produção Animal – ISPA. Antes de iniciar as ações de educação ambiental, os espécimes foram catalogados.

A catalogação ocorreu em três etapas: (1) triagem e quantificação dos peixes cartilaginosos presentes do acervo, (2) registros fotográficos e identificação taxonômica e (3) arquivamento em planilhas eletrônicas com informações de cada exemplar catalogado. Destaca-se a presença de exemplares conservados em álcool 70% e arcadas. Após essas etapas os espécimes estavam aptos a utilização nas ações.

Para a utilização das espécies da coleção em ações de educação ambiental, primeiramente deve ser solicitado o empréstimo junto a coordenadoria do MZUFRA por intermédio da Secretaria do ISPA. Posteriormente, são agendadas as retiradas do material, assinatura do termo de compromisso e agendamento da devolução.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os elasmobrânquios do MZUFRA são alvos constantes de empréstimos objetivando ações de educação ambiental. Dentre as ações a serem pontuadas estão: "Projeto Cientistas na Escola", promovido por pesquisadores da Universidade Federal do Pará, "Projeto Extensão nas Escolas", promovido pelo Programa de Educação Tutorial do curso de Engenharia de Pesca da UFRA e "MZUFRA na praça", pelos alunos do Grupo de Estudos de Animais Selvagens da UFRA. Além desses, os elasmobrânquios fascinam as crianças da educação infantil nas constantes visitas ao MZUFRA.

Atualmente no MZUFRA contém 11 espécies de elasmobrânquios, sendo duas famílias de raias (Dasyatidae e Potamotrygonidae), representadas pelos gêneros *Hypanus*, *Potamotrygon* e *Plesiotrygon* e cinco espécies (raia-branca *Hypanus guttatus*, raia *Potamotrygon constellata*, raia *Potamotrygon histrix*, raia-de-fogo *Potamotrygon motoro*, raia-branca *Potamotrygon orbignyi* e arraia-chicote *Plesiotrygon iwamae*) e duas de tubarões (Carcharhinidae e Sphyrnidae), representadas pelos gêneros *Rhizoprionodon*, *Carcharhinus*, *Prionace* e *Sphyrna* e seis espécies (cabeça-chata *Carcharhinus leucas*, cação-azeiteiro *Carcharhinus porosus*, cação-noturno *Carcharhinus signatus*, tuvarão-martelo *Sphyrna lewini* e tubarão-azul *Prionace glauca*). Cinco das espécies presentes na lista de espécies ameaçadas ("Criticamente em perigo – CR", "Em perigo – EN" ou "Vulnerável – VU") de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do Ministério do Meio Ambiente ou na IUCN Red List. Deste modo, C. porosus e *S. lewini*

estão com status CR em ambas listas, *P. iwamae* e *C. leucas* estão com status de VU na IUCN e *C. signatus* com status de VU na lista do MMA e EN na IUCN. As espécies *H. guttatus*, *P. motoro*, *P. orbignyi* e *P. glauca* estão com status de "Quase ameaçada – NT" ou "Menos preocupante – LC" nas listas. Destaca-se que as espécies *P. constellata* e *P. histrix* possuem status de "Dados insuficientes – DD". O status de ameaça das espécies de elasmobrânquios presentes, destacam a importância de utilizar estas espécies em ações de educação ambiental.

As coleções zoológicas, além de serem uma excelente forma de preservação da biodiversidade, desempenham um papel importante também na educação ambiental para a população de forma a mostrar a grande quantidade de espécimes em um ecossistema, no caso das coleções de elasmobrânquias elucida sobre as populações desses animais que são pouco visados à conservação devido à má visão popular assim como podem ser usada para aulas práticas em escolas e universidade visto que aulas utilizando espécimes melhora a assimilação do conteúdo ministrado (Magalhães et al., 2001; Santos; Souto, 2011).

CONCLUSÃO

As coleções zoológicas desempenham um papel crucial não apenas na preservação da biodiversidade, mas também na educação ambiental, proporcionando uma visão mais próxima e tangível da fauna marinha. A interação direta com esses organismos, em contextos educacionais, demonstra sua importância e vulnerabilidade, influenciando positivamente a atitude das novas gerações em relação à conservação dos oceanos e seus habitantes.

Portanto, o uso dos elasmobrânquios em atividades educativas revela-se não apenas como uma ferramenta eficaz de ensino, mas também como um meio essencial para promover a valorização e proteção desses animais tão vitais para os ecossistemas marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Magalhães, C.; Santos, J.L.C.; Salem, J.I. Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia. Parcerias Estratégicas, Brasília, v. 12, p. 294-312, setembro/2001.

Pariona-Velarde, D.; Reátegui-Quispe, A. Evaluación biológica, fisicoquímica y de potencial tecnológico del tiburón azul (*Prionace glauca*) procedente del pacifico sur peruano. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, v. 35, n. 1, p. e27376-e27376, 2024.

Santos, D.C.; Souto, L.S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. Scientia Plena, v. 7, n. 5, p. 1-8, maio/2011.

Zaher, H.; Young, P.S. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 24-26, Sept. 2003.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

752 - STAND UPET: UMA FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

DAVI ARAÚJO DE LIMA[1], LARISSA ALCANTARA FRANKLIN DA SILVA[2]

[1]UERJ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: lafranklin23@gmail.com

Palavras-chave: Educação Ambiental, Sustentabilidade, Poluição Plástica

INTRODUÇÃO

A cultura oceânica oferece um desafio enriquecedor na educação ambiental, promovendo aprendizado prático e crítico através da interação direta com o meio ambiente. O projeto Stand Upet transforma garrafas PET em pranchas de stand-up paddle, fornecendo subsídios para a educação ambiental. A imersão no ambiente possibilita o entendimento aprofundado sobre temas ambientais, unindo saberes científicos e populares. A abordagem interdisciplinar une educação formal e experiênciais ao ar livre, acesso ao esporte e sustentabilidade, destacando a importância da cooperação. O projetodestaca temáticas desafiadoras sobre saúde dos oceanos (poluição plástica), promovendo educação ambiental e atitudes em prol da preservação ambiental.

METODOLOGIA

O planejamento das aulas está alinhado com conhecimentos oceanográficos, priorizando ações práticas fora do ambiente tradicional de ensino. As aulas ocorrem na Praia da Urca, na cidade do Rio de Janeiro, colocando os estudantes como protagonistas das atividades e promovendo a integração entre o meio ambiente e o aprendizado. As atividades são desenvolvidas de maneira interdisciplinar, combinando teoria e prática de forma lúdica.

A abordagem prática inclui o uso de recursos naturais e materiais recicláveis, como a transformação de garrafas PET em pranchas de stand-up paddle, conectando conceitos de sustentabilidade e conservação ambiental. A abordagem teórica envolve observações meteoceanográficas realizadas in situ, permitindo que os alunos identifiquem a direção dos ventos e das ondas, além de observar os seres presentes no costão rochoso e outros organismos que aparecem na praia.

As atividades externas utilizam o ambiente natural como uma sala de aula acolhedora, onde a liberdade e a brincadeira facilitam a aquisição de conhecimento. Este planejamento visa fomentar a troca de experiências e conhecimentos entre as crianças e sensibilizá-las a adotar práticas sustentáveis em seus cotidianos, influenciando suas famílias e comunidades. Assim, busca-se promover uma mudança de comportamento em prol da preservação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos pelo Stand Upet revelaram impactos significativos na educação ambiental dos participantes. Através da introdução das temáticas socioambientais junto ao esporte, relacionando a contradição do lixo marinho às pranchas de stand-up paddle, observou-se um aumento na conscientização sobre poluição plástica entre os alunos. As atividades práticas permitiram que os estudantes identificassem, in situ, direção dos ventos, das ondas e localização geográfica, além da fauna local, incluindo os seres presentes no costão rochoso. A abordagem prática e lúdica mostrou-se eficaz na promoção do aprendizado crítico e na sensibilização para preservação ambiental.

Envolvendo pais, professores, moradores locais e parcerias com outros projetos, o Stand Upet promoveu um senso de responsabilidade coletiva. Workshops e palestras sobre sustentabilidade e reciclagem foram realizados, fomentando o engajamento comunitário. Parceiros do projeto realizaram a coleta de garrafas PET, que foram posteriormente transformadas nas pranchas, criando um ciclo de reutilização e educação. A imersão no ambiente natural e a utilização do mesmo como uma sala de aula ao ar livre criou um ambiente de aprendizado dinâmico. A liberdade e a brincadeira, elementos centrais das atividades, facilitaram a aquisição de conhecimento e promoveram o entendimento sobre a importância da conservação ambiental. A abordagem interdisciplinar do projeto, combinando educação formal e experiências ao ar livre, foi fundamental para o sucesso do mesmo.

Durante as atividades de remo e navegação, as crianças foram incentivadas a cooperar entre si, o que reforçou aprendizados sobre temas oceanográficos e esportivos. A colaboração foi

essencial para memorização de pontos significativos, como a identificação de direção de ondas e a observação de organismos marinhos. Essa cooperação fortaleceu o senso de comunidade entre os alunos e evidenciou a importância do trabalho em equipe para a realização de atividades ambientais. A análise dos resultados mostrou que os estudantes adquiriram conhecimentos sobre oceanografia e ecologia, internalizando a importância da sustentabilidade. A integração de saberes científicos e populares, fortaleceu a consciência ecológica e o senso de comunidade. A colaboração entre as crianças durante as atividades práticas foi uma estratégia eficaz para a promoção da educação ambiental.

O projeto Stand Upet abordou a poluição plástica de forma prática e educativa, promovendo uma mudança significativa na percepção e nas atitudes dos participantes em relação ao meio ambiente. A combinação de educação formal e práticas sustentáveis demonstrou ser uma estratégia eficaz para a educação ambiental e a promoção da conservação dos oceanos, destacando a importância da cooperação e do aprendizado coletivo.

CONCLUSÃO

A conclusão do projeto Stand Upet indica que os objetivos foram plenamente alcançados. Com as "Aulas de Mar" proporcionando um aumento da conscientização sobre a poluição plástica incentivando práticas sustentáveis entre os participantes. A abordagem prática e interdisciplinar, combinada com a cooperação e o aprendizado junto ao esporte, fortaleceu o senso de comunidade e a consciência ecológica dos alunos. As atividades de remo e navegação consolidaram os conhecimentos oceanográficos, evidenciando a eficácia da metodologia utilizada. Assim, o projeto demonstrou ser uma estratégia eficiente para promover a educação ambiental e a conservação dos oceanos.

FONTE FINANCIADORA

UERJ - DEPEXT/SR3

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

773 - OPERAÇÃO PRAIAS: PRESERVAÇÃO E PREVENÇÃO

GLICIA NAIARA OLIVEIRA DA SILVA[1], REBECA DUARTE CUNHA[2], ARTHUR MARTINS DA SILVA[3], MAYARA SE SOUZA RODRIGUES[4], JULIANY SILVA DO NASCIMENTO[5], MATHEUS NAZARENO DE MACEDO REZENDE[6], LEILANHE ALMEIDA RANIERI[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: arthur.silva@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Amazônia, Educação Ambiental, Poluição, Extensão.

INTRODUÇÃO

Problemas provenientes ou intensificados por ações antrópicas, como mudanças climáticas, poluição por resíduos sólidos e erosão costeira tem tido grande visibilidade nos meios de comunicação, nas pesquisas científicas em oceanos e zonas costeiras, nas ações governamentais e, com efeitos perceptíveis, seja de forma direta ou indireta, na vida de cada ser humano. Em vários locais do mundo, como em municípios paraenses integrantes da zona costeira amazônica, é possível observar as consequências danosas que envolvem a ocupação humana, o uso dos ecossistemas e a vulnerabilidade ambiental em praias e zonas costeiras, seja pelas suas características hidrodinâmicas naturais ou pela ação antrópica.

METODOLOGIA

O projeto "Operação Praias" atua dividido na modalidade presencial e na modalidade virtual. Presencialmente são aplicadas atividades didáticas e dinâmicas direcionadas ao público infantojuvenil, como seminários e oficinas em escolas localizadas na região metropolitana de Belém do Pará, e excursões em praia para ações de mutirão de limpezas, objetivando a divulgação de informações e envolvimento da população geral nos assuntos socioambientais relacionados ao ambiente praial e às práticas humanas degradantes.

Virtualmente o projeto atua através do perfil criado na plataforma de rede social – Instagram – onde se usa ações estratégicas de interlocução tecnológica e social, com a finalidade de que um maior número de pessoas conheça melhor os aspectos ambientais (geográficos, geológicos, hidrológicos e antrópicos) de praias e ambientes costeiros. Nesta é divulgada informações relevantes sobre: a) preservação e prevenção de acidentes em praias, b) os produtos oriundos do projeto (vídeos educativos elaborados) e c) links referenciados sobre medidas de preservação ambiental, prevenção à erosão costeira, à acidentes por afogamentos, por animais aquáticos, por práticas esportivas aquáticas, por transporte aquaviário e, sobre a poluição ambiental e sonora nas praias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades referentes ao projeto "Operação Praias: Preservação e Prevenção" estão sendo desenvolvidas desde o ano de 2020 através do perfil no Instagram para a disseminação do material didático com temáticas ambientais e divulgação científica das atividades vinculadas ao projeto. O perfil conta atualmente com 89 publicações disponíveis e 291 seguidores, sendo 35,7% destes na faixa de 25 a 34 anos (dados referentes aos últimos 90 dias, de janeiro a abril). As postagens incluem fotos, vídeos e reels (vídeos de curta duração) utilizados no compartilhamento do conhecimento acadêmico-científico com a comunidade para promover a consciência ambiental e estimular o engajamento social na busca de um futuro sustentável.

Somado a isso, só no período de agosto de 2022 a julho de 2023 o projeto "Operação Praias" participou de 11 atividades presenciais em ação conjunta ao Laboratório de Oceanografia Geológica (LABOGEO). As atividades mais expressivas incluem a participação no mutirão de limpeza "Limpando os Rios da cidade" promovido pela Faculdade de Oceanografia (FAOC) e pelo Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR) no emblemático Dia Mundial da Limpeza que ocorreu em 17 de setembro de 2022. A ação concentrou-se em 3 pontos de coleta (Rio Tucunduba, Rio Sapocajuba e Rio Guamá) na Universidade Federal do Pará e mobilizou mais de 100 voluntários que juntos coletaram mais de 800kg de resíduos sólidos dos rios que cortam a universidade. Durante a ação, além do apoio à coleta e quantificação de resíduos, foi feita a exposição do material com enfoque no impacto do lixo em áreas costeiras. Além desta, em

21 de março de 2023 foi realizada uma oficina de confecção de ecobarreiras na escola parceira do projeto, EEEM Padre Eduardo, localizada na ilha de Mosqueiro - PA, como parte da programação semanal em homenagem ao dia da água (22 de março), o evento propôs destacar a importância deste recurso para a manutenção do ecossistema e a vida (humana, das plantas e dos animais), bem como resgatar a pauta de conscientização e boas práticas de preservação. Ademais, foram realizadas palestras e exposições nas seguintes escolas paraenses: Colégio Ômega, Escola Amália Paumgarttern, Colégio Santa Catarina da Sena, Colégio Marista de Belém, Escola Celso Malcher, Escola União, Escola Magalhães Barata, Escola Oscarina Santos, Colégio Marta da Conceição e UP Faveira – Fundação Escola Bosque.

CONCLUSÃO

Iniciativas como "Operação Praias" possibilitam a universidade cumprir seu papel social devolutivo a comunidade, reafirmando a importância desta como instituição aberta e comprometida com a sociedade. Além de complementar a formação acadêmica, atividades extensionistas fortalecem habilidades como autonomia, comprometimento e liderança, e ampliam a perspectiva sobre questões que afetam a sociedade como um todo.

A combinação de interações online e presenciais é eficaz. A interação virtual proporciona uma quebra na barreira geográfica ampliando o alcance de ideias que reforçam o senso de responsabilidade ambiental. Enquanto eventos presenciais consolidam o impacto do projeto permitindo que a comunidade propague a mensagem ecológica.

FONTE FINANCIADORA

Programa Navega Saberes/Infocentro por meio da Pró-reitoria de Extensão (Proex-UFPA)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

775 - UM OCEANO DE CONHECIMENTOS: PRESERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

REBECA DUARTE CUNHA[1], KAREN KAROLINE MARTINS[2], GLICIA NAIARA OLIVEIRA DA SILVA[3], YASMIN GABRIELLE ANTUNES ROCHA[4], EMANUELLE FERNANDA SILVA DE SOUZA[5], IAN MATHEUS MORAIS TAVARES[6], LUIZ EDUARDO SILVA DA SILVA[7], LEILANHE ALMEIDA RANIERI[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: karen.barbosa@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Amazônia, Extensão, Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

Os oceanos, ambientes detentores de uma diversidade de formas de vida, são essenciais para a existência humana. Apesar de sua importância, vêm passando por crescentes mudanças e ameaças. Estes ambientes, além de servirem como lar para as espécies, são responsáveis por absorver o CO_2 em excesso na atmosfera e, assim, contribuem para a regulação do clima. Tendo em vista sua importância, foi declarada pela Organização das Nações Unidas (ONU) a Década Internacional do Oceano (2021 a 2030), pretendendo-se promover o desenvolvimento sustentável e compartilhar saberes entre a população mundial. O projeto "Um Oceano de Conhecimentos" da UFPA tem este objetivo.

METODOLOGIA

O projeto de extensão "Um Oceano de Conhecimentos", iniciado desde o ano de 2020, busca trocar saberes científico e popular em determinados segmentos da sociedade. Dialogando a respeito do funcionamento dos oceanos e de sua grande importância, o projeto, de forma didática, contribui para o entendimento de como os oceanos estão ligados ao dia a dia de todos, apesar de muitas vezes estarem a quilômetros de distância de um grupo populacional.

A priori, o projeto realiza ações majoritariamente para crianças e adolescentes, sendo essas ações realizadas em instituições de ensino, feiras culturais e eventos educativos. Utiliza-se como metodologia a apresentação oral com apoio de palestras, exposições e o uso de ferramentas didáticas para elucidar alguns processos. Ademais, há o compartilhamento, de forma sintetizada, de curiosidades e assuntos a respeito dos oceanos, bem como o compartilhamento de ações realizadas pelo projeto por meio do perfil no Instagram @um_oceanodeconhecimentos, que atualmente possui 416 seguidores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto "Um Oceano de Conhecimentos", embora durante o período da pandemia tenha mantido suas atividades presenciais suspensas, manteve ativa as postagens no perfil do projeto, a fim de alcançar o maior número de pessoas e engajar assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável, poluição marinha e ecossistemas costeiros. De 2021 ao início de 2024, o perfil evoluiu de 332 seguidores para 455 seguidores, e entre janeiro e abril de 2024 conseguiu entregar conteúdo para 33,8% a mais da média de seguidores. Atualmente, o perfil possui 42 publicações, divididas entre as que abordam conteúdos didáticos e as que compartilham eventos de extensão dos quais o projeto participa. Além das publicações, está disponível no perfil do projeto a cartilha "Vamos Falar sobre os Oceanos?", onde se discute um pouco a respeito da sua importância, os perigos que os oceanos enfrentam atualmente e a respeito da Década dos Oceanos.

Além disso, desde a liberação para atividades presenciais após a pandemia da COVID-19, o projeto realizou diversas atividades, podendo-se citar algumas, como a apresentação em painel do trabalho "A Cultura Oceânica Como Apoio à Educação Ambiental no Estado do Pará" no evento Diálogos da Cultura Oceânica que ocorreu entre os dias 10 a 14 de outubro em Santos-SP. Durante este evento, foi possível fazer trocas sobre a cultura oceânica e sobre a experiência da extensão no estado do Pará.

Outrossim, no dia 15 de abril de 2023, com o propósito de diminuir a quantidade de resíduos sólidos no ambiente, foi definido mundialmente a ação Clean Up Day, e a convite do Instituto Meros do Brasil o projeto marcou presença na limpeza da praia do Farol na Ilha de Mosqueiro, Belém-Pa. Esta ação contou com a colaboração de alunos da Escola Celso Malcher, e de outros projetos de extensão, como: 10ceano e Operação Praias. Neste

dia, além da limpeza na faixa de areia, houve também exposição de trabalhos sobre educação ambiental no meio aquático.

Exemplos de escolas paraenses onde se realizou palestras e exposições do projeto, são: Colégio Ômega, Escola Amália Paumgarttern, Colégio Santa Catarina da Sena, Colégio Marista de Belém, Escola Celso Malcher, Escola União, Escola Magalhães Barata, Escola Oscarina Santos, Colégio Marta da Conceição e UP Faveira – Fundação Escola Bosque.

CONCLUSÃO

É notório que o planeta vem sendo prejudicado pelas ações predatórias dos seres humanos e que se fazem necessários projetos que discutam a respeito da preservação do ambiente de maneira didática e coesa. Assim, o projeto "Um Oceano de Conhecimentos" é um exemplo de como a extensão universitária é de suma importância para realizar esta divulgação e dialogar com a população.

Em síntese, o projeto vem conseguindo realizar atividades de maneira presencial e online, integrando e alcançando cada vez mais pessoas que se encontram ainda fora da discussão a respeito das mudanças climáticas e da Década dos Oceanos.

FONTE FINANCIADORA

Projeto Eixo Transversal por meio da Pró-reitoria de Extensão (Proex-UFPA).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

795 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL MARINHA (EAMAR): LEVANDO UM OCEANO DE CONHECIMENTO PARA ESCOLAS DE SÃO PAULO NA DÉCADA DO OCEANO

ANNA THEREZA DOS SANTOS ALVES SILVA[1], MAITHÊ KAPOR DE BRITO[2], AGATHA TODAM[3], PRISCILA SAVIOLO MOREIRA[4], CAMILA NEGRÃO SIGNORI[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]FUNDAÇÃO FLORESTAL - PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: annaalves@usp.br

Palavras-chave: Educação ambiental, Década do Oceano, Cultura Oceânica

INTRODUÇÃO

Em 2015, a ONU propôs 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para serem cumpridos até 2030. Com a urgência de gerenciamento sustentável do oceano, foi proclamada a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, implementada de 2021 a 2030, buscando cumprir as metas do ODS 14 "Vida na água". Nesse contexto, foi criado em 2021 o Projeto Educação Ambiental Marinha: um olhar multidimensional para a Década do Oceano (EAMar), um projeto de educação ambiental que visa levar, de forma lúdica, para escolas de Ensino Médio os principais aspectos relacionados ao oceano e às ciências oceânicas.

METODOLOGIA

Ao longo de suas edições, a equipe executora do projeto foi composta por bolsistas e voluntários da Graduação e Pós-Graduação do Instituto Oceanográfico da USP (IOUSP), em parceria com o Parque Estadual Ilha Anchieta (PEIA, Ubatuba, SP). Em eventos com as escolas selecionadas, foram realizadas diversas atividades que abordam a Oceanografia e os princípios da cultura oceânica de forma dinâmica e em linguagem compreensível aos alunos do Ensino Médio. Uma delas foi a observação das variações dos sedimentos de diferentes origens com uso de lupas. Outra ação trabalhou o conceito de variáveis oceanográficas e as diferentes formas de aferição, como o refratômetro e as fitas indicadoras de pH, além de discutir a poluição por microplásticos e seus efeitos adversos nos ecossistemas marinhos. Em Ubatuba, houve um diferencial com a visita guiada à Base de Pesquisa Clarimundo de Jesus (IOUSP), e atividades como a análise do perfil praial e a descrição, através de pôsteres e panfletos, das diferentes ações de gestão ambiental realizadas no PEIA, apontando a importância de sua conservação. Em ações no interior paulista, como no Colégio Objetivo Piracicaba, foram expostos vários exemplares de animais marinhos e discutidos os impactos da ação humana para sua preservação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A criação de material didático para as escolas foi um dos principais produtos do projeto, sendo produzidas quatro apostilas, com base na literatura voltada ao ensino de Oceanografia e cultura oceânica, e 22 vídeos curtos complementares ao material escrito e disponíveis no YouTube. O primeiro livro chamado "O Oceano", apresenta o oceano ao leitor, abordando sobre sua origem e evolução e sua interseção com o homem. O segundo e-book "Oceanografia" apresenta a Ciência Oceanográfica e suas cinco grandes áreas de estudo e os principais conteúdos abordados em cada uma delas. O terceiro, com o título de "Impactos Antrópicos" apresenta cinco estudos de caso em diferentes escalas (local, regional e global). O quarto e-book "Conservação Ambiental" aborda conceitos relacionados à conservação ambiental, às ações mundiais, locais e pessoais que são ou poderiam ser realizadas para minimizar os impactos antrópicos no oceano, e apresenta o PEIA e seu papel na ação da conservação do meio ambiente.

Na segunda etapa, foi realizada a capacitação dos colaboradores e professores das escolas que contribuíram para a execução das atividades em sala de aula, sendo propostos roteiros de aula em consonância com as disciplinas lecionadas para o segundo ano do Ensino Médio no estado de São Paulo.

Em um terceiro momento, ocorreram visitas de duas turmas do segundo ano do Ensino Médio de escolas públicas de Ubatuba à Base de Pesquisa "Clarimundo de Jesus" do IOUSP, com a participação de 73 discentes e de cinco professores,

e a exposição do projeto no Colégio Objetivo de Piracicaba, com um público de 300 participantes de diversas faixas etárias.

CONCLUSÃO

O objetivo do projeto foi alcançado com êxito em relação à promoção da cultura oceânica através de atividades de educação ambiental. A partir da aplicação de atividades práticas, houve um notável interesse do público-alvo sobre os assuntos abordados. Por meio dessa atividade de extensão universitária, a equipe do EAMar contribui com a Década do Oceano e aprende a disseminar a Ciência Oceanográfica e a cultura oceânica para a sociedade, utilizando linguagens acessíveis e atividades lúdicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Garrison, T. Fundamentos de oceanografia. Cengage Learning, 2010.

MEC - Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Educação é a Base, 2018.

Schmiegelow, J. M. M. M. O planeta azul: uma introdução às ciências marinhas. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

UNESCO. Cultura Oceânica para todos: kit pedagógico, 2020.

FONTE FINANCIADORA

SBPC Vai À Escola

Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

824 - APRENDENDO COM O MAR - FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA CULTURA OCEÂNICA

FERNANDO NIEMEYER FIEDLER[1], BENJAMIM TEIXEIRA[2], RENATA COSTELLA ACAUAN[3], LAURA PIOLI KREMER[4], RODINEI DE SOUZA[5], BEATRIZ MARLISE DE OLIVEIRA[6], GUILHERME DE MORAES CAMINADA FRANCÊZ[7], MARIA RITA COSTA DE ALMEIDA[8], JULIANI COSTA DE AVILA[9], JEFERSON RODRIGUES FILHO[10], IVANA LUÍSA REIS COELHO[11], GIOVANNA OLIVEIRA LAGE[12], EDUARDA DA ROSA[13], JOÃO PEDRO DA SILVA[14], LÉO MARTINS DE ASSIS CORREA[15], ANDRÉ FILIPE SANCHEZ VIEIRA[16], ALICE E SILVA COSTA[17], GABRIELA BACH ROSSWEILER[18], GUILHERME MEYER SOKOLEK[19], DJULLYANE GOMES TITON[20], PEDRO MURBACH TAVARES[21], MANUELA AGUIAR[22], RHUANY ADRIANY MENDES DE ARAÚJO[23], RAÍSSA EDUARDA ARRUDA HOFFMANN[24], JULIANA BEATRIZ NERLING[25], ROBERTA ISABELA COSTA ULLA[26], BRUNA GABRIELY ARAUJO DA PIEDADE[27]

[1]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [3]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [4]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [5]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [6]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [7]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [8]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [9]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [10]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [11]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [12]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [13]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [14]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [15]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [16]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [17]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [18]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [19]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [20]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [21]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [22]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [23]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [24]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [25]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [26]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [27]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA

Email: fernando.fiedler@ifsc.edu.br

Palavras-chave: Cultura Oceânica, Educação Ambiental

INTRODUÇÃO

O Projeto de Extensão "Aprendendo com o Mar", do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), criado em 2012, realiza ações voltadas à Cultura Oceânica. Atualmente, 22 bolsistas, alunos do Curso Técnico Integrado em Recursos Pesqueiros, são orientados pelos docentes da instituição e profissionais externos para assumirem o protagonismo das ações voltadas à formação de pescadores, professores e estudantes da educação básica. Neste sentido, o IFSC tem se tornado uma referência para a formação de pessoas e geração de conhecimento, para o fortalecimento da cultura oceânica e formação de trabalhadores do mar, atuando para a promoção da conservação do oceano.

METODOLOGIA

Para a capacitação técnico-científica dos bolsistas são desenvolvidas formações com temas relacionados ao ambiente costeiro-marinho, além de atividades voltadas ao trabalho em equipe, comunicação em público e protagonismo discente. As oficinas, realizadas para o público da educação básica, consistem em um "circuito" de apresentações, planejado de acordo com as necessidades e faixa etária do público-alvo. Nas oficinas são trabalhadas informações técnico-científicas específicas. De maneira geral, inicia-se o processo com uma atividade imaginativa, utilizando-se simulacros de animais marinhos e som do ambiente marinho. Posteriormente, ocorre visita aos tanques e aquários de criação, onde há uma variedade de espécies de organismos marinhos e de água doce para interação do público pela alimentação e manuseio controlado. Por fim, ocorre a visita a um acervo didático-científico, com exemplares preservados de quelônios marinhos, elasmobrânquios, cetáceos, peixes ósseos, moluscos, crustáceos e outros invertebrados. Além

das atividades em terra, são realizadas vivências a bordo do barco-escola. Nesta atividade navegamos pelo canal do porto de Itajaí, abordando as características dos ecossistemas, questões socioambientais locais, atividades econômicas relacionadas ao mar, aspectos culturais da região, bem como aspectos da legislação, navegação e segurança marítima. Após cada atendimento, há uma avaliação das ações, cujo objetivo é aprimorar as atividades extensionistas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para subsidiar o protagonismo discente, um total de três formações foram realizadas com os alunos bolsistas. A primeira foi de integração, a partir de atividades e dinâmicas de grupo, cujo objetivo foi o de estimular o senso de equipe e desenvolvimento das atividades práticas e interativas com o público-alvo. A segunda foi uma aula teórico prática sobre quelônios, em especial os marinhos, onde se trabalhou as principais características, funções ecológicas e ameaças. A terceira formação foi uma palestra sobre as aves, em especial as marinhas, realizada pelo Dr. Dagoberto Port (UNIFEBE), na qual foram trabalhadas as principais características fisiológicas e comportamentais deste grupo, curiosidades e ameaças.

Desde 2012 um total de 5.096 pessoas já foram atendidas. Estes atendimentos ocorreram no Campus Itajaí, Barco Escola "Aprendendo com o Mar", visitas às escolas e eventos ligados ao meio ambiente.

Para o período que compreende os semestres 2023-2 e 2024-1 49 escolas foram atendidas, sendo 39 do ensino público e 10 do privado, de seis diferentes municípios. O número total de pessoas atendidas foi de 1.096, sendo 994 alunos e 102 professores, distribuídos entre ensino básico, fundamental e jovens/adultos – EJA. Destes, 25 atendimentos aconteceram no Campus Itajaí, 20 no Barco Escola e quatro nas escolas.

O processo de formação teórico prática ao qual os bolsistas passam e o senso de responsabilidade trabalhado diretamente com eles, tem impactado positivamente seu desempenho acadêmico. Um exemplo disso é a taxa de reprovação de módulo - quando o aluno reprova em pelo menos três disciplinas e deverá cursá-las no próximo semestre sem o avanço para as disciplinas subsequentes. Em 2023-2 para todo o Curso Integrado de Recursos Pesqueiros (n=142) a taxa de reprovação foi de aproximadamente 6% (n=9). Já, ao olharmos os bolsistas (n=22), não houve reprovações de módulo no período. Este fato se dá, também, pela organização dos alunos para realizarem estudos coletivos, em que aqueles com dificuldades recebem apoio dos que já passaram pela disciplina ou com maior facilidade no conteúdo. Isso tem causado um efeito em cascata positivo, chegando a esta situação de reprovação zero.

CONCLUSÃO

O Projeto tem sido desenvolvido num amplo espectro de atuação, envolvendo profissionais do IFSC e parceiros, além de aplicar diversas práticas pedagógicas para diferentes públicos-alvo. Sua atuação transcende os limites municipais, demonstrando a carência de formação no tema e reforçando a importância da formação técnico-científica. O processo de educação de crianças, jovens e adultos focado na cultura oceânica reforça a relevância do processo educativo para a transformação da vida de muitas pessoas, como os participantes do projeto e o público, que passam a refletir criticamente sobre a importância do oceano para a preservação da vida em nosso planeta.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto "Aprendendo com o Mar" conta com o financiamento da Karoon Petróleo & Gás LTDA, através do pagamento de bolsas de estudo e aquisição de equipamentos e materiais para as atividades teórico práticas.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

834 - VOLUNTARIADO NO PROJETO MANTAS DO BRASIL

MARILIA LACERDA CALATAYUD PLA[1], LETÍCIA SCHABIUK CRUZ[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ (UESC) - PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Email: marilia.pla@ufpe.br

Palavras-chave: raia-manta; preservação; voluntariado; educação ambiental;

INTRODUÇÃO

O Projeto Mantas do Brasil, criado em 2003, tem como missão preservar as raias-mantas que ocorrem no litoral brasileiro e seus habitats, tendo sede em Santos (SP). O projeto conta com a colaboração da ciência-cidadã e de voluntários que visam a conscientização e conservação marinha, através da pesquisa, da educação ambiental e ações junto a órgãos públicos.

Ser voluntário possui vários benefícios, adquirindo novos conhecimentos e habilidades, além de promover a consciência ambiental e a participação na comunidade. Alguns estudos com voluntários indicaram o alcance de uma vida mais saudável física e mentalmente (Puiu, S.; Udrištioiu, M.T., 2023).

METODOLOGIA

A seleção dos voluntários para o programa funciona através de inscrições online por um edital, no qual é aberto uma vez por ano. Para se inscrever, é necessário estar cursando ou ter concluído uma graduação em qualquer área do conhecimento, ter acesso a internet e disponibilidade para participar dos encontros que acontecem uma vez por semana, geralmente no período noturno.

Durante os encontros no meet (plataforma de vídeo-chamadas utilizada) são realizadas palestras com convidados especiais ou com os próprios membros do projeto, aulas sobre as características e estilo de vida das mantas, informações sobre as áreas de proteção ambiental do litoral brasileiro, rodas de conversa, entre outras atividades. Além disso, os voluntários também desenvolvem atividades assíncronas, como a produção de materiais para divulgação científica e para educação ambiental (EA), conteúdos para as redes sociais e outros tipos de comunicação educativa.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado um rápido levantamento de dados de todos voluntários que passaram pelo projeto, tais como, gênero, idade, cidade e formação acadêmica, e também realizado algumas perguntas para os participantes atuais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Programa de voluntários do Projeto Mantas do Brasil foi criado em 2015 com o objetivo de engajar o público em geral, principalmente universitários, nas ações de preservação realizadas pelo projeto. As primeiras edições foram exclusivas para residentes do litoral Paulista, que é o principal território de atuação das ações realizadas. Entretanto, a partir de 2022 o programa de voluntariado foi reformulado para formato remoto, de modo que jovens universitários de todas as regiões do país pudessem participar.

O projeto já contou com apoio de mais de 55 voluntários na faixa etária de 20 a 30 anos, e em sua maioria mulheres (64,8%). A maioria dos participantes analisados reside na região sudeste do Brasil, sendo São Paulo (26), Rio de Janeiro (7) e Minas Gerais (5) as cidades com mais voluntários. Apesar da quantidade de candidatos residentes próximo a cidade sede do Projeto (Santos-SP), em uma certa pesquisa realizada, a maior parte dos voluntários responderam que não conseguiriam participar do projeto caso não houvesse a modalidade online por motivos de distância ou indisponibilidade de horários, esse fator enfatiza a importância e acessibilidade da categoria online ter sido implementada.

Sobre a área acadêmica dos voluntários, em grande maioria são alunos ou recém formados no curso de Ciências Biológicas, entretanto, também existem voluntários de outros cursos, como medicina veterinária e oceanografia. Quando perguntado sobre o interesse em EA, 50% responderam que sempre tiveram interesse na área, 34,6% disseram que já possuíam interesse mas ele aumentou com o programa e 19,2% responderam que não possuíam interesse na área mas após conhecer o projeto isso mudou. Dentre esses, mais da metade alegaram já terem participado de outro programa de voluntariado anteriormente a esse.

A educação é responsável por iniciar o processo de transformação de conhecimento ao introduzir hábitos ecológicos e propiciar mudanças sociais (Fortes, I. B.; Dias, J. M. M., 2023). Trabalhando a conscientização ambiental de forma prática e efetiva, projetos ambientais como o Mantas do Brasil, são fundamentais para promover a conscientização e práticas sustentáveis na sociedade, construindo uma cultura de preservação. Eles aumentam o entendimento sobre questões ambientais e incentivam ações responsáveis em prol do meio ambiente. No meio acadêmico, há a aplicação prática de conhecimentos teóricos que estimulam a pesquisa científica e a inovação pedagógica, fortalecendo a colaboração entre acadêmicos e comunidades. Assim, projetos de educação ambiental beneficiam tanto a sociedade quanto o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos participantes.

CONCLUSÃO

Dentre os voluntários selecionados, a maioria é residente da região Sudeste do Brasil e possui formação em Ciências Ambientais. Embora muitos tenham indicado que não poderiam participar sem a opção remota, a relação entre voluntários e projeto é positiva. Ser voluntário é uma forma de fazer a diferença no mundo, contribuindo para causas importantes e, ao mesmo tempo, promovendo o desenvolvimento pessoal e profissional. É uma experiência enriquecedora que pode trazer muitos benefícios tanto para os voluntários quanto para as comunidades e ambientes em que eles atuam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fortes, I. de B., & Dias, J. M. de M. (2023). A importância da Educação Ambiental para a conscientização das populações no entorno de Unidades de Conservação: o caso do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA), 18(4), 148–170.

Puiu, S.; Udrištioiu, M.T.. Environmental Volunteering Projects Management: A Multivariate Analysis of Volunteers' Perspective on the Knowledge and Skills Gained, Their Involvement in Community Life and the Role of Environmental Monitoring Sensors. Sustainability 2023, 15, 11139.

Rumenos, N. N., & Spazziani, M. de L. (2020). Ciência-cidadã e Educação Ambiental: cursos de formação e estímulo ao voluntariado em um Parque Nacional. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado Em Educação Ambiental, 37(1), 127–144.

FONTE FINANCIADORA

Laje Viva & Porto de Santos

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

863 - TRUNFO DE LAGOAS COSTEIRAS: O JOGO COMO UMA FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

LUANA BEATRIZ WUNDERVALD MORAES[1], MARIÊ MELLO CABEZUDO[2], INGRID MACHADO VILLAGRAN[3], CACINELE MARIANA DA ROCHA[4], SARA DANTAS MENEZES[5], IRVING GIYANN PEREIRA DOS SANTOS RUBIM[6], GABRIELA BOHM MILANI[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]LABORATÓRIO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS (LASS), CENTRO DE ESTUDOS COSTEIROS, LIMNOLÓGICOS E MARINHOS (CECLIMAR), CAMPUS LITORAL NORTE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]LABORATÓRIO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS (LASS), CENTRO DE ESTUDOS COSTEIROS, LIMNOLÓGICOS E MARINHOS (CECLIMAR), CAMPUS LITORAL NORTE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: lubwm.15@gmail.com

Palavras-chave: material didático, água, extensão

INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí - BHRT está inserida na Região Hidrográfica Costeira do Sul e trata-se de um importante território brasileiro onde as lagoas costeiras interligam-se, formando um "rosário de lagoas" que deságua no Oceano Atlântico.

O Laboratório de Águas Superficiais e Subterrâneas (LASS), a partir do projeto de extensão "Como está a saúde hídrica na BHRT", optou por uma abordagem lúdica para retratar o tema propondo o jogo "Trunfo de Lagoas Costeiras", que será exposto em escolas e outras ações de extensão da Universidade, tornando-se uma importante estratégia para a troca de conhecimentos sobre esses corpos d'água.

METODOLOGIA

Para a produção das cartas do jogo, foi realizado um levantamento inicial a partir das características de diferentes corpos d'água da BHRT e do Oceano Atlântico, com base em amostragens feitas pelo LASS na última década. Foram utilizadas informações obtidas em um monitoramento mensal realizado pelo LASS e de outros trabalhos no qual o laboratório fez parte amostrando águas, referindo-se mais objetivamente de dados dos anos 2014 e 2018. Ao todo, foram selecionados dados de 15 lagoas, um rio e do Oceano Atlântico, totalizando 32 cartas. Em seguida, os atributos: I - área, II - condutividade, III - clorofila e IV - pH foram escolhidos. A partir da escolha das lagoas e atributos, foi elaborado o layout inicial das cartas do baralho, com o objetivo de unir os atributos de cada corpo hídrico e oferecer um design comparativo e didático, assim gerando um impacto positivo ao jogo. O atributo "área" foi calculado com o auxílio do Google Earth Engine e para a fabricação dos mapas que compõem as cartas foi utilizado o Software Qgis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento, foram impressos 40 kits os quais foram usados em algumas atividades de extensão das quais o LASS fez parte, como 1) a oficina "Cientista das Águas", onde escolas visitam o laboratório e estudantes têm um dia como cientistas, e 2) o projeto de extensão "UFRGS na Praia", onde são ofertadas oficinas interativas aos veranistas à beira-mar. Em ambos momentos, foi muito providencial e útil ter a ferramenta do jogo, pois esclareceu e exemplificou as atividades de análise que o LASS realiza, bem como aproximou a comunidade dos recursos hídricos regionais.

O "Trunfo de Lagoas Costeiras" em breve estará disponível gratuitamente para download, na endereço eletrônico do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - CECLIMAR/UFRGS (ufrgs.br/ceclimar). As cartas, juntamente com o manual de instruções, encontram-se prontas no seu formato ideal (6 cm x 10 cm) para a impressão, tornando ainda mais fácil sua utilização durante o ensino.

O jogo foi produzido com o objetivo de proporcionar à sociedade um melhor entendimento sobre a BHRT e sua ligação com o mar, e de fato é ponto de discussão e até curiosidade os dados trazidos pelas cartas, como destoam uma da outra e como isso é reflexo das características de cada um dos corpos hídricos. Ainda, são motivo de debate as diferenças na salinidade das lagoas que estão localizadas mais próximas do oceano, e como esses corpos hídricos se alteram ao longo do espaço-tempo, já que cartas das mesmas lagoas apresentam dados que se diferenciam nos dois anos.

CONCLUSÃO

Por se tratar de uma versão piloto, o material ainda está sendo aprimorado, com o intuito de torná-lo mais didático e informativo. Além disso, pretende-se levar o jogo às escolas do município de Imbé/RS, apresentando aos professores e alunos, e também ao Seminário do Meio Ambiente, evento anual promovido pelo LASS, que tem significativo alcance e poderá ampliar sua divulgação. Por fim, é o jogo uma das ferramentas de sensibilização e extensão desenvolvidos por nossa

equipe, que combinado com outros materiais amplificam o conhecimento científico na sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrades-Filho, C. O.; Ribeiro, B. M. G. Jogo do trunfo-satélites & sensores: uma nova cartada no ensino de sensoriamento remoto. Revista Brasileira de Cartografia, v. 66, n. 4, p. 717-727, 2014.

Canto, A. R.; Zacarias, M. A.. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. Ciênc. cogn., Rio de Janeiro**,** v. 14, n. 1, p. 144-153, mar. 2009 . Disponível em < http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212009000100009&lng=pt&nrm=iso >. acessos em 17 abr. 2024.

Rebouças, A. C. Água subterrânea-fonte mal explorada no conhecimento e na sua utilização. Água em Revista. [S.l.]: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/1260b4a0-2614-43dd-a166-d72fae123a6b/0972030.pdf. Acesso em: 17 abr. 2024., 1997

Tedesco, A. M.; Oliveira, G. A.; Trojan, F.. Avaliação da vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas por meio dos métodos AHP e TOPSIS. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 26, n. 3, p. 401–407, maio 2021.

Fia, R.; Tadeu, H.C.; Menezes, J.P.C.; Fia, F.R.L.; Oliveira, L.F.C. Qualidade da água de um ecossistema lótico urbano. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 20, n. 1, p. 267-275, 2015.

FONTE FINANCIADORA

Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PROREXT)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

915 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL DESENVOLVIDA EM AÇÕES DO PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA DE SANTOS (PMP-BS)

KARINE SOARES DE OLIVEIRA[1], BEATRIZ DONADIO DOS SANTOS HENRIQUES[2], MARIA CAROLINA RAMOS[3], JULIANA PLÁCIDO GUIMARÃES[4], CAROLINA PACHECO BERTOZZI[5]

[1]INSTITUTO BIOPESCA, [2]NIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL- LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS., [3]INSTITUTO BIOPESCA, PRAIA GRANDE, SÃO PAULO, BRASIL, [4]INSTITUTO BIOPESCA, PRAIA GRANDE, SÃO PAULO, BRASIL, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL- LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS.

Email: karine.oliveira@biopesca.org.br

Palavras-chave: sensibilização ambiental; ensino não-formal

INTRODUÇÃO

A educação ambiental (EA) é um dos caminhos para alcançarmos a sustentabilidade do nosso planeta. A EA é um processo para a construção de valores e atitudes que levam à conservação do meio ambiente, garantindo recursos para as gerações futuras[1]. Sendo assim, é essencial que a EA seja permanente em todos os níveis e nos diferentes espaços educativos, sejam esses informais, formais ou não-formais2,3. Esse trabalho objetivou analisar as atividades de educação ambiental desenvolvidas no litoral centro-sul de São Paulo, pelo Instituto Biopesca no âmbito do Programa de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP/BS).

METODOLOGIA

As atividades de EA foram desenvolvidas no trecho 8 do PMP-BS (Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe), litoral centro-sul de São Paulo, no período entre 2016 e 2023. Estas foram categorizadas em dois grupos (i) Espaço Oceano (sala de EA) e (ii) Atividades Pontuais que ocorreram no ensino formal e não-formal e divididas por faixas faixas etárias: crianças (idade entre zero e 12 anos), jovens (entre 13 e 18 anos), adultos (19 e 64 anos) e idosos (a partir de 65 anos).

O Espaço Oceano, localizado na comunidade pesqueira "Boutique do Peixe" no Canto do Forte, foi cedido pela Prefeitura de Praia Grande e funciona de quarta a sábado das 9 horas às 13 horas. Este conta com exposição permanente com réplicas e materiais biológicos de animais marinhos, onde os visitantes são guiados por voluntários capacitados. O espaço também conta com atividades gamificadas e vídeos em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

As Atividades Pontuais foram desenvolvidas em espaços formais (escolas) e não-formais (praças, praias e outros) e contou com palestras, "Museu Itinerante" e banners, além de atividades lúdicas e acessíveis, adequadas ao público-alvo de cada ação. Todas as atividades e experiências foram voltadas à sensibilização socioambiental da região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Somando as duas categorias, foram atendidas cerca de 20 mil pessoas durante as atividades desenvolvidas nesse período. No Espaço Oceano, 11.287 pessoas foram atendidas e assinaram a lista de presença. Esse espaço é destinado à EA, atendendo pessoas de diferentes idades, sendo 39% crianças, 13% jovens, 27% adultos e 21% idosos. Os espaços de educação não-formais, como o Espaço Oceano, contribuem no processo educacional, fora do âmbito escolar. Esses espaços educativos contribuem com a formação social e pessoal, colaborando com a formação do pensamento crítico de cada cidadão. Além disso, disponibilizam mais possibilidades de ações interdisciplinares e contextualizadas na realidade de cada comunidade e região4,5,6.

As atividades pontuais foram divididas em 126 ações durante o período, contemplando 8.286 pessoas, sendo 60% crianças, 25% jovens, 12% adultos e 3% idosos. Um total de 40 escolas foram visitadas, atingindo desde o Ensino Infantil até o Ensino Médio. Também foram desenvolvidas 86 palestras e exposições em espaços de educação não-formal.

Por vezes, os educadores encontram dificuldades em trabalhar a educação ambiental em sala de aula, principalmente questões relacionadas à falta da interdisciplinaridade, ao currículo escolar e à falta de espaço7. Portanto, uma estratégia é receber a visita de outros profissionais que abordem a temática ambiental com os alunos. Essas atividades podem contribuir com a interdisciplinaridade da educação, favorecendo a formação de indivíduos

com conhecimentos que vão além do sistema formal de ensino. Esses espaços ainda atuam em diferentes grupos, estando relacionados à região e identidade, priorizando as aprendizagens e saberes da comunidade8,9.

CONCLUSÃO

As atividades de EA desenvolvidas pelo Instituto Biopesca contribuíram para a formação de cidadãos nos espaços não-formais e na educação formal, promovendo entendimento acerca dos assuntos ambientais da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Jeovanio-Silva, V. R. M.; Jeovanio-Silva, A. L.; Cardoso, S. P.. Um olhar docente sobre as dificuldades do trabalho da educação ambiental na escola. Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), v. 9, n. 5, p. 256-272, 2018.

[2] BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Publicado no Portal do Planalto. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L6938.htm >.

_____. Constituição Federal do Brasil. Diário oficial da União, Brasília, 5 de outubro de 1988.

_____. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Publicado no Portal do Planalto. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9394.htm >.

_____. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências. Publicado no Portal do Planalto. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm >.

[3] Bruno, A. Educação formal, não formal e informal: da trilogia aos cruzamentos, dos hibridismos a outros contributos. Mediações, v. 2, n.2, p. 10-25, 2014.

[4] Morin, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo, Editora Cortez, 2001.

[5] Reigota, M. 1991. Fundamentos Teóricos Para A Realização Da Educação Ambiental Popular. Em Aberto, Brasília, v. 10, n. 49, jan./mar.

[6] Coimbra, F. G.; Cunha, A. M. O. A educação ambiental não formal em unidades de conservação: a experiência do parque municipal Vitório Siquierolli. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5., 2005, Campinas,. Atas...Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005.

[7] Martins, B. T. A.; Teixeira, C.; de Sousa, F. F. Centro de Educação Ambiental: um espaço não formal de Educação Ambiental na visão de professores das escolas estaduais de Itaúna–MG. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 34, n. 3, p. 320-339, 2017.

[8] layrargues, P. P. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: Loureiro, C.F.B. et al (Orgs.) Pensamento complexo, dialética e educação ambiental. São Paulo: Cortez. p. 72-103, 2006.

[9] Loureiro, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. Ambiente e Educação, Rio Grande, 8: 37-54, 2003

FONTE FINANCIADORA

Petrobras por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) que tem por objetivo avaliar os possíveis impactos das atividades de produção e escoamento de petróleo sobre aves, tartarugas e mamíferos marinhos, por meio do monitoramento de praias e do atendimento veterinário aos animais vivos e mortos. Essa é uma condicionante do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

918 - UM MERGULHO NO OCEANO: COMPREENDENDO A ACIDIFICAÇÃO DOS OCEANOS ATRAVÉS DE EXPERIMENTOS LABORATORIAIS NA 20ª SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

ROBERTA BONTURI NOBREGA DE OLIVEIRA[1], VITOR HUGO DE SOUZA TERRA[2], TAINAN DA FONSECA FERNANDES[3], RAQUEL AVELINA[4], MYLENA ROCHA[5], ISABEL BARROS ALVES[6], LUANE MARTINS FERNANDES[7], ISABELA DE ASSUNÇÃO PINTO[8], VITOR HUGO SOARES GOMES DOS SANTOS[9], RICARDO DE A. KEIM[10], PEDRO LUCAS DE CARVALHO MACHADO DOS SANTOS[11], MYLENNA DA SILVA SILVA[12], ELAINE DE FREITAS SOARES CONDEZ[13], LETICIA COTRIM DA CUNHA[14], LUANA QUEIROZ PINHO[15]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [3]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [4]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [6]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [7]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [8]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL; INSTITUTO DE BIOLOGIA ROBERTO ALCANTARA GOMES, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [9]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL; DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA, FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA BAIXADA FLUMINENSE, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANE, [10]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [11]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [12]INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA (CAP/UERJ), RIO DE JANEIRO, BRASIL, [13]DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA, FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA BAIXADA FLUMINENSE, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [14]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [15]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Email: robertabonturi@hotmail.com

Palavras-chave: Educação Ambiental, Acidificação dos Oceanos, Cultura Oceânica

INTRODUÇÃO

A atividade foi realizada na Faculdade de Oceanografia da UERJ e fez parte da 20ª SNCT. Nela, promovemos a Cultura Oceânica com alunos do Ensino Médio, abordando temas como propriedades químicas e acidificação dos oceanos através de experimentos laboratoriais, além de discussões relacionadas ao ecossistema oceânico. Para avaliar o impacto da atividade, foi passado um questionário, onde eles responderam à pergunta: "O que você sabe sobre Acidificação dos Oceanos?" no início e no final do dia. As respostas foram analisadas e categorizadas conforme o nível de compreensão, permitindo identificar mudanças no entendimento dos alunos sobre o tema.

METODOLOGIA

A proposta foi composta por três atividades: 1) "Jogo dos ODS", onde foram apresentados os 17 ODS da ONU por um jogo de tabuleiro em tamanho real. Nele os alunos respondiam perguntas em formato de "Quiz"; 2)"Oceano na Roda", promoveu discussão sobre a Cultura Oceânica a partir das relações prévias dos alunos sobre o Oceano e 3) "Um mergulho no Oceano" onde foi discutido o processo de Acidificação dos Oceanos por meio de três experimentos laboratoriais: a) Indicador de acidez caseiro, feito com repolho roxo; b) Simulação de acidificação através da entrada de CO_2 gasoso na água através de sopro e c) perda de carbonato de cálcio na casca do ovo através da acidificação com vinagre. Antes e depois das atividades, os alunos responderam o que sabiam sobre a Acidificação dos Oceanos. Para interpretação e categorização das respostas, foi aplicada a técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Primeiro as respostas foram classificadas conforme o nível de compreensão. Em seguida foi realizada uma análise qualitativa para identificar padrões e termos-chave

empregados pelos alunos. Por fim, foi feita uma análise comparativa, permitindo identificar mudanças no entendimento dos alunos sobre o tema após as atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A acidificação dos oceanos está intrinsecamente relacionada às grandes quantidades de emissão de dióxido de carbono (CO_2) e outros gases do efeito estufa na atmosfera por ações antropogênicas e a consequente absorção desses gases no oceano (Sabine et al., 2004). É sabido que temas como esse e outros relacionados à Cultura Oceânica apresentam desafios para os professores ao incorporá-los aos conteúdos do ensino básico (Pazoto et al., 2021). O estudo realizado por Ghilardi-Lopes e colaboradores (2023) evidencia que, apesar de não ser mencionado na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio, esse tema pode ser abordado no Ensino Médio em pelo menos cinco Habilidades na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Contudo, além da ausência de uma formação específica, professores relatam dificuldade em conectar a Cultura Oceânica com os conteúdos já inseridos no currículo (Pazoto et al., 2023).

Após a análise das respostas, foi identificado que, embora os alunos consigam inferir que a Acidificação dos Oceanos está relacionada à mudança de pH do oceano para um estado mais ácido, 22% dos alunos apresentaram conhecimento básico com/sem erros técnicos e 58% apresentaram respostas em branco ou descontextualizadas relacionadas a termos-chave que não estão associados ao tema como: "poluição" (29) por "resíduos sólidos" (5), "chuva ácida" (5), "limpeza" (15), "purificação" (3) e "hidratação" (2) dos oceanos. Após as atividades, 63% dos alunos demonstraram um nível de conhecimento intermediário à avançado, apresentando termos mais associados ao tema como, "CO_2" (32), "gás carbônico" (30), "absorção" (14), "conchas" (12), "bicarbonato" (12), "carbonato" (9), "atmosfera" (8), "gases" (7), "dissolução" (6), "carbono" (5), "neutralização" (5) e outros. Diante disso, foi observado que 96% dos alunos melhoraram ou mantiveram o nível de compreensão sobre o tema discutido, evidenciando que a atividade "Um mergulho no Oceano" funcionou como uma metodologia eficaz na abordagem de conteúdo tão complexo quanto a acidificação dos oceanos.

CONCLUSÃO

As dinâmicas e experimentos laboratoriais da atividade "Um mergulho no Oceano" durante a 20ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia revelaram-se eficazes em aprofundar o conhecimento dos alunos do Ensino Médio sobre a acidificação e cultura oceânica. A análise comparativa das respostas dos alunos antes e depois das atividades demonstrou uma significativa melhoria na compreensão do tema, com 96% dos participantes apresentando progresso. Esses resultados evidenciam a importância e o impacto positivo de atividades práticas e extensionistas na promoção da Cultura Oceânica e na contribuição para o aprendizado de temas complexos no currículo escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bardin, L.. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2006.

Ghilardi-Lopes, N. P. et al. Conexões entre os princípios da Cultura Oceânica e as competências específicas da Base Nacional Comum Curricular (Ciências da Natureza - Ensino Médio). Mendeley Data, v. 03, p. 17632, 2021.

Pazoto, C. E.; Duarte, M. R.; Silva, E. P. A Cultura Oceânica nas Escolas. Revista Ciência Elementar, v. 9, n. 2, p. 045, 2021.

Pazoto, C.; Duarte, M.; Silva, E. Cultura Oceânica e escola: a percepção do professor sobre o ensino de conteúdos relacionados aos ambientes marinhos. REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 40, n. 2, p. 127–152, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.14295/remea.v40i2.14407. Acesso em: 21 maio 2024.

Sabine, C. S. et al. The Oceanic Sink for Anthropogenic CO_2. Science, v. 305, n. 5682, p. 365-371, 2004.

FONTE FINANCIADORA

CHAMADA CNPq/MCTI Nº 01/2023 - 20ª SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - "Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável"

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

943 - APLICABILIDADE DA CIÊNCIA CIDADÃ NA GESTÃO DO LIXO NOS MARES COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E PRAGMÁTICA

ISABELLE NAKAIMA[1], THAIS FONSECA RECH[2], ALEXANDER TURRA[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: bellenakaima@usp.br

Palavras-chave: Lixo marinho, aplicativos de ciência cidadã, registro de dados de lixo, conservação marinha.

INTRODUÇÃO

A Ciência Cidadã (CC) envolve a participação ativa do público na coleta, análise e interpretação de dados científicos. Diante do crescente problema ambiental do lixo nos mares, aumentam as preocupações com seus impactos e, consequentemente, desenvolvimento de projetos para enfrentá-los. Nesse campo, alguns aplicativos dependem de cientistas-cidadãos para coletar dados sobre o lixo, entretanto, pouco se sabe sobre seus impactos nos voluntários em termos de transformação de valores, hábitos e mudanças de comportamento. Por isso, este estudo visa avaliar se os aplicativos possuem ferramentas necessárias para estimular transformações nos voluntários, tornando-os instrumentos eficazes na mitigação do lixo nos mares.

METODOLOGIA

Para avaliar o impacto dos aplicativos, utilizamos questionários junto aos cientistas cidadãos, desenvolvido com base nos princípios da educação ambiental crítica (EAC) e pragmática (EAP). Para alcançar os participantes, foram estabelecidas parcerias com aplicativos de CC focados na gestão do lixo nos mares. Após essas parcerias, foi enviado o questionário. As perguntas visavam categorizar o grupo amostrado, o contexto dos voluntários e mudanças em seus hábitos, exercício de cidadania, valores e comportamentos antes e depois de participar nos projetos de CC.

No escopo da EAP, analisou-se se há alteração nos comportamentos individuais relacionados ao consumo e descarte de resíduos sólidos. Na EAC, as perguntas visavam identificar o desenvolvimento de uma visão crítica sobre a problemática, incluindo mudanças de comportamento em relação a questões socioeconômicas e sociopolíticas.

O questionário consistia em perguntas de múltipla escolha, escalas Likert e matrizes com diversas opções de resposta para indicar mudanças de comportamento, consumo e/ou valores. Foram realizadas análises quanti-qualitativas das respostas e aplicados o Teste de Homogeneidade Marginal e o Teste do Qui-Quadrado, para verificar a significância dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Contatamos 11 aplicativos de CC que trabalham com lixo nos mares, registrando respostas vindas de 8 países distribuídos em 5 continentes. A maioria da proporção vindo da Espanha e Grécia, compondo 65,38% das respostas. O público amostrado foi predominantemente do gênero masculino (54%), com a faixa etária predominante entre 35 e 49 anos (30,77%). Em relação ao grau de escolaridade, 38,46% indicaram doutorado ou superior. Sobre a renda, 34,62% afirmaram ter " renda suficiente para atender todas as necessidades básicas ". Quanto ao tempo livre durante a semana, a maioria (26,92%) indicou ter 5 horas ou menos disponíveis. A motivação para participar dos projetos foi principalmente a proteção da vida marinha (32%), seguida pela proteção à saúde humana (24%). A EAP inicialmente focava nos resíduos sólidos antropogênicos, desenvolvendo-se para estimular mudanças comportamentais nos hábitos de consumo (Layrargues et al., 2004; Layrargues & Lima, 2014). Essa vertente promove ações individuais como solução para problemas ambientais, sem considerar intervenções sociais (Loureiro, 2004). Concebida como EA hegemônica, seus ideais são amplamente divulgados nas mídias e adotados por grandes empresas, que transferem a responsabilidade ambiental aos consumidores (Guimarães, 2004; Menck, 2020). Observou-se, pelas respostas dos usuários, que consumo de produtos "ecologicamente corretos" (escova de bambu, sacolas reutilizáveis, etc.) e comportamentos de mitigação do plástico (reutilização de produtos de uso único, separação do lixo reciclável, etc.) já fazem parte da realidade da maioria. Isso sugere que os aplicativos não atuaram como ferramenta de EAP e indica que o comportamento e consumo já

faziam parte do contexto do público amostral. Por sua vez, a EAC visa transformar a sociedade ao tratar da realidade e inserir o processo educativo nela, assumindo uma dimensão política (Quintas, 2004). A EAC estimula a reflexão sobre o modo de vida coletivo, motivando os educandos a renunciarem sistemas que causam problemas ambientais, como poluição de resíduos sólidos, e a participar em movimentos coletivos para construir uma sociedade sustentável (Guimarães, 2004; Quintas, 2004). Esta vertente capacita os atores sociais a agir como agentes de intervenção na realidade ambiental e defende que a preservação ambiental é dever do coletivo e dos poderes públicos (Quintas, 2004). As respostas criadas visando identificar EAC, foi observado que os voluntários, em sua maioria já adotavam comportamentos além do pragmático, como doação à ONGs, participação de petições, entre outros. Em relação aos demais, testes não apresentaram mudanças estatisticamente significativas, indicando que não houve transformação nos voluntários pelo app.

CONCLUSÃO

Os resultados não apresentaram sinais de que os aplicativos de CC são eficazes como ferramentas de educação ambiental pragmática ou crítica. Isso pode se dar tanto ao contexto de muitos dos usuários, que já apresentavam comportamentos e visões integrados ao contexto de pessoas ambientalmente educadas, seja no âmbito pragmático ou crítico, quanto à ausência de ferramentas claras para promover a educação ambiental. As ausências destacam a importância de adaptar as abordagens de gestão de resíduos às necessidades e realidades específicas dos usuários, potencializando seu impacto e alcance.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guimarães, M. (2004). Educação ambiental crítica. In Identidades da educação ambiental brasileira (pp. 25-34). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Layrargues, P. P., & Lima, G. F. (2014). As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente & Sociedade, 17, 23–40.

Layrargues, P. P. (2004). A função social do ecoturismo. Boletim Técnico do Senac, 30(1), 38-45.

Loureiro, C. F. B. (2004). Educação ambiental transformadora. In Identidades da educação ambiental brasileira (pp. 65-84). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Menck, E. V. S. (2020). Um olhar sobre as organizações não-governamentais que realizam ações de educação ambiental focadas em lixo no mar no Brasil.

Quintas, J. S. (2004). Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In Identidades da educação ambiental brasileira (pp. 113-140). Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

975 - DESMISTIFICANDO O CONHECIMENTO SOBRE TUBARÕES E RAIAS EM ECOSSISTEMAS MARINHOS

IARA ALMEIDA GADIOLI DOS SANTOS[1], DARIELI ALMEIDA DA SILVA[2], CLARA DE OLIVEIRA XAVIER[3], YASMIM ABÍLIO CASTELANI[4], NATALIA ALVES BEZERRA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: iaragadiolisantos@gmail.com

Palavras-chave: Educação Ambiental, Elasmobrânquios, Práticas de extensão, Escolas

INTRODUÇÃO

A educação ambiental é uma ferramenta para o desenvolvimento da consciência crítica sobre os impactos antrópicos, no intuito de promover mudanças atitudinais. O atual cenário de declínio populacional da subclasse dos elasmobrânquios, grupo ao qual pertence os tubarões e raias, causado principalmente pela destruição de habitats e pesca não regulamentada, demanda ações de conscientização urgentes que tragam a luz a problemática vivenciada por esse grupo. Nesse contexto, o objetivo das ações descritas no presente trabalho foi desmistificar o conhecimento relacionado aos tubarões e raias construído no imaginário popular, além de proporcionar ao público reflexões quanto a conservação dos ecossistemas marinhos.

METODOLOGIA

De novembro de 2023 a maio de 2024, foram realizadas ações de educação ambiental no âmbito do projeto extensionista "Tubarões: vilões ou mocinhos? Desmistificando o conhecimento sobre tubarões e raias em ecossistemas marinhos" desenvolvido pelo Laboratório de Bioecologia Marinha (LABEMar) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). As ações contemplam atividades em espaços formais e não formais de ensino presenciais e virtuais, com linhas específicas de abordagem que exploram aspectos sobre biologia, diversidade, conservação e curiosidades relacionadas ao tema de tubarões e raias. As atividades foram realizadas em Escolas públicas e privadas da rede de Ensino Básico do município de Vitória - ES, Exposição em Centro de Visitação em Vitória - ES e Produção de conteúdo científico digital divulgado periodicamente em rede social.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as ações de educação ambiental realizadas nas escolas públicas e privadas de ensino básico em Vitória-ES, foram sensibilizados 180 estudantes do 6º ao 9º ano, de três escolas da cidade de Vitória. Nas intervenções escolares, são realizadas palestras sobre elasmobrânquios acompanhadas de apresentações de imagens e vídeos, para demonstrar as diferenças entre as espécies, além de serem apresentadas problemáticas que interferem na preservação do grupo. Além disso, ao final da palestra, estudantes tiveram a oportunidade de participarem de exposições com exemplares reais e órgãos de elasmobrânquios, de forma a ampliar o debate sobre a biologia e ecologia das espécies. Quando questionados sobre o significado da terminologia "cação", de forma geral, as experiências em sala de aula mostraram que a maior parte dos alunos associam o cação ao tubarão, mas não a raia. Além disso, a crença de que o cação é apenas o filhote de tubarão se estende por todas as instituições visitadas. Alguns estudantes afirmaram consumir cação, sem saber a origem do alimento, acreditando que seria outra espécie de peixe, mas não um elasmobrânquio. Além disso, constatou-se o desconhecimento de que diversas espécies de elasmobrânquios no Brasil estão ameaçadas, entretanto a maioria dos alunos sabiam apontar as atuais ameaças que enfrentam esses animais. No contexto dos ambientes não formais de ensino, foi realizada uma exposição dialogada no Centro de Visitação da Fundação Projeto Tamar em Vitória, oportunidade em que 200 visitantes passaram no local em que exemplares de tubarões e raias conservados estavam expostos. Na ocasião, o público participante trocou saberes relacionados aos tubarões e raias, além de compreenderem as principais ameaças vivenciadas por esse grupo. Somadas a essas ações, a produção de conteúdo científico digital através da plataforma "Instagram", alcançou 10.026 perfis. Essa abrangência ocorreu mediante a 15 publicações, com um alcance de 6.018 perfis na plataforma, e 27 enquetes, com 4.008 usuários da plataforma que

visualizaram a enquete pelo menos uma vez. Ademais, nas enquetes publicadas com questionamentos relacionados a ecologia dos elasmobrânquios foram obtidos 60% de acertos nas respostas, comparado a apenas 30% de respostas erradas, permitindo mensurar a base do conhecimento da população em geral que segue o perfil do laboratório no Instagram sobre os elasmobrânquios e sua ecologia. A maior proporção de respostas corretas nas enquetes sugere um nível significativo de conhecimento sobre a biologia dos elasmobrânquios entre os seguidores.

CONCLUSÃO

Em conformidade com os objetivos do trabalho, as atividades propostas permitiram desmistificar o conhecimento relacionado aos elasmobrânquios. Dessa maneira, fundamentado na premissa de que a preservação está intrinsecamente ligada ao conhecimento, disseminar essas informações é essencial para fomentar reflexões acerca da urgência em conservar os ecossistemas marinhos. Nesse sentido, por meio da continuidade e expansão das atividades de extensão, será possível ampliar o alcance das ações de educação ambiental realizada nos diversos espaços de ensino, a fim de esclarecer mitos e complementar conhecimentos acerca de tubarões e raias para a comunidade em geral.

FONTE FINANCIADORA

Bolsista PROEX. Universidade Federal do Espírito Santo.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

976 - PROJETO SOS OCEANOS: UMA PROPOSTA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA) PARA COMBATER OS RESÍDUOS NO MAR REALIZADO NO LITORAL NORTE CATARINENSE, BRASIL

GISELI AGUIAR DE OLIVEIRA FERNANDES[1], CAROLINA SEMIRAMIS GUIMARÃES MARCELINO[2], ELAINE CRISTINE SPITZNER[3], TAMARA APARECIDA CARLINI[4], ERIKA PEREIRA MORAES PATROCÍNIO[5], FERNANDO LUIZ DIEHL[6], OSCAR SCHMIDT NETO[7]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, SANTA CATARINA, BRASIL, [7]SCPAR PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL

Email: giseli@acquaplan.net

Palavras-chave: Pesca e resíduos

INTRODUÇÃO

O projeto SOS Oceanos é uma importante iniciativa do Programa de Educação Ambiental da SCPAR Porto de São Francisco do Sul. Desde 2019 sensibiliza e mobiliza pescadores profissionais artesanais para combater resíduos no mar através de boas práticas em troca de recompensas materiais. Para a população local são realizados eventos de limpeza de praias e ilhas, sensibilizando sobre resíduos. A fundamentação teórica segue as diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9795/1999), da educação ambiental no licenciamento federal (IN 02/2012), e ainda o princípio do "protetor-recebedor" referente ao Pagamento por Serviços Ambientais - PSA (Lei 14.119/21).

METODOLOGIA

Em 2019, a proposta foi construída participativamente através de diálogos com os pescadores. Objetivo é solucionar cenários adversos exibidos pelos pescadores, como: os prejuízos causados pelos resíduos presos em suas redes, o hábito de alguns de lançar ao mar o óleo lubrificante usado e de incinerar ou descartar incorretamente redes de pesca. Em 2022, durante o Diagnóstico Socioambiental Participativo do Porto de São Francisco do Sul foi reportado a presença de resíduos internacionais provenientes dos navios nas praias da região e foram solicitadas ações resolutivas. Em 2019, para remediar os problemas causados pelos resíduos foi instituído um ranking de pontos cumulativos da coleta, que valem recompensas, obtidos pelos pescadores ao realizarem boas práticas relacionadas à gestão dos resíduos. As práticas são comprovadas por fotos encaminhadas para o grupo de WhatsApp. Inicialmente, pontuava-se apenas a destinação correta de resíduos encontrados nos ambientes costeiros e recolhidos pelas redes de pesca. Em 2020, foram implantadas as logísticas de coleta e reciclagem do óleo lubrificante e dos petrechos de pesca, sendo que a destinação destes itens passou a ser pontuada. As recompensas consistem em itens materiais para aprimorar as condições de trabalho dos pescadores, como balaios, capas de chuva, óleo diesel, remos, entre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos anos o projeto cresceu consideravelmente, tendo iniciado com dez pescadores em uma comunidade. Atualmente, 144 pescadores já participaram do projeto, provenientes de quatro cidades e 13 comunidades: São Francisco do Sul (Paulas, Enseada, Capri, Ubatuba, Iperoba, Praia do Lixo, Ribeira), Joinville (Morro do Amaral), Araquari (Ilha do Mel) e Itapoá (Figueira do Pontal, Pontal do Norte, Barra do Saí e Itapema do Norte). Desde 2019, já foram recolhidos cerca de 188 mil litros de resíduos; desta quantia foram retirados do mar e ambientes costeiros mais de 130 mil litros de resíduos não recicláveis (realiza-se a contagem por sacos de 100 litros entregues pelos pescadores). Estes materiais, em avançado estado de decomposição, são enviados para aterro sanitário, pois não foram encontrados parceiros interessados na reciclagem. Os petrechos de pesca recolhidos foram enviados para reciclagem; ao todo três toneladas (56 mil litros). Já o óleo lubrificante recolhido nos ecopontos e enviado para reciclagem somou 868 litros. A comunidade do Paulas se destaca pela maior quantidade de óleo recolhido e de resíduos não recicláveis retirados dos ambientes costeiros. Isto porque possuem embarcações de maior porte que realizam trocas de óleo com maiores volumes e atuam na modalidade de redes de arrasto duplo, e detêm o maior poder de

"varrer" o leito do mar e retirar detritos acumulados no fundo. Além do mais, os 18 pescadores desta comunidade participam do projeto há mais tempo que nas outras comunidades. Já a comunidade da Enseada registrou a maior quantia de petrechos de pesca recolhidos e enviados para reciclagem, pois concentra a maior quantidade de pescadores atuantes com redes de emalhe (20 pescadores participam do projeto). Foram distribuídas 449 recompensas aos pescadores pelas boas práticas adotadas em relação à gestão dos resíduos, além de brindes de participação. Entre os itens estão: 14 litros de óleo diesel, nove remos, oito capas de chuva, 34 jardineiras macacão, nove litros de óleos lubrificantes, 18 pares de botas, 70 bonés, 116 camisetas, oito balaios, cinco cestas de alimentos, entre outros. A quantidade de resíduos recolhidos aumentou ao longo dos anos, comprovando potencial para alcançar mais comunidades, pescadores e retirar mais resíduos do mar, caso exista incentivo por PSA. Foram realizados 30 eventos ambientais, sendo oito limpezas de praias e ilhas, onde se recolheu mais de 6 mil toneladas de resíduos, contando com 300 voluntários e 20 embarcações. As redes sociais do projeto reúnem mais de mil seguidores.

CONCLUSÃO

Pescadores são aliados no combate aos resíduos no mar, se incentivados. As recompensas enaltecem as boas práticas ambientais realizadas e podem incentivar outros a adotarem hábitos para a correta gestão dos resíduos no mar. Em geral, as comunidades pesqueiras não dispõem de estruturas e logística para destinar adequadamente os resíduos oriundos da pesca, inclusive itens perigosos, como óleo lubrificante e petrechos de pesca - causadores da pesca fantasma. Por tratar-se de uma proposta inédita em Santa Catarina, este projeto pode estimular iniciativas semelhantes nas comunidades pesqueiras brasileiras, assim como disseminar políticas públicas voltadas para PSA no ambiente marinho

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. LEI n. 9795, 27 abr.1999. Dispõe sobre educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL, 2010. Resolução CONAMA Nº 422, de 23 de março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. LEI n°12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Instrução Normativa nº 2/2012 COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA, de 29 de agosto de 2011. Orientações para o estabelecimento do Programa Ambiental no âmbito do licenciamento ambiental. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 ago. 2011.

BRASIL. Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; e altera as Leis n os 8.212, de 24 de julho de 1991, 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, para adequá-las à nova política

FONTE FINANCIADORA

SCPAR Porto de São Francisco do Sul.

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental LTDA.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

990 - REDES DO BEM: TRANSFORMANDO ARTES DE PESCA ABANDONADAS, PERDIDAS E DESCARTADAS EM ARTESANATO E RENDA PARA COMUNIDADES PESQUEIRAS EM LAGUNA, SANTA CATARINA

JULIANA CAMILE REOLON[1], ELISABETH LEMOS REMOR[2], DENISE BARRETO PEGORARA[3], PATRICIA SFAIR SUNYE[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]EPAGRI, [3]PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA, [4]UDESC

Email: juliana.camile.50@gmail.com

Palavras-chave: Pesca fantasma, comunidades pesqueiras, reciclagem, petrechos de pesca abandonados, artesanato, sustentabilidade

INTRODUÇÃO

Artes de pesca abandonadas, perdidas ou descartadas afetam os ambientes marinhos e estuarinos no mundo todo, pela poluição plástica ou pesca fantasma. No Sistema Estuarino de Laguna, sul de Santa Catarina, as artes de pesca mais utilizadas são armadilhas do tipo aviãozinho para a captura do camarão e redes de emalhe para a captura de peixes. O artesanato utilizando estas redes abandonadas representa uma prática de gestão de resíduo interessante, pois promove de forma simultânea a retirada desses petrechos da água e uma atividade coletiva com geração de renda para pescadoras e pescadores locais.

METODOLOGIA

No entorno do Sistema Estuarino de Laguna, existem aproximadamente 52 comunidades pesqueiras, e em muitas delas existem Grupo de Mulheres com diferentes níveis de organização. O projeto de artesanato com redes de pesca, chamado de "Redes do Bem" (parceria entre Epagri, Udesc e Prefeitura de Laguna) foi apresentado para dois grupos, e um deles, o Grupo de Mulheres Vida Nova, na comunidade da Barranceira, Laguna, mostrou interesse. Formado por dezesseis mulheres, maioria pescadoras aposentadas, que se reúnem semanalmente para realizar diversas atividades de recreação em uma sede própria. No encontro inicial, foi apresentada a questão da pesca fantasma e as possibilidades de reuso das redes para peças de artesanato. Através de métodos participativos, as mulheres optaram por um curso de artesanato com redes usando técnicas de produção de rede, costura, tricô e crochê. Para ministrar o curso foi contratada uma artesã local. As redes usadas foram doadas por conhecidos ou coletadas na lagoa e praias da região. A higiene das redes foi feita com cloro e sabão neutro, de três a cinco lavagens até completa limpeza. As redes foram então cortadas em pedaços menores para facilitar o manuseio. Os modelos iniciais foram obtidos nos sites "redeiras.com.br" e "naraguichon.org''.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fator determinante para que as mulheres aceitassem realizar as oficinas foi o conhecimento do impacto causado pelas redes de pesca no ambiente e nos animais. Das noves mulheres que concluíram o curso, somente uma comentou estar ciente deste tema. Como primeira ação, foram recolhidas redes abandonadas ou não mais usadas, que foram submetidas ao processo de higienização.

As peças propostas no primeiro bloco foram esponjas, sacolas e colares feitos com a rede, utilizando pontos de remendo de rede perfilada e encabeçada, de crochê e macramê.

Para a obtenção do fio utilizado nas peças, foi traçado uma linha imaginaria na rede, com as malhas na vertical, sendo cortada sobre os nós, com a espessura mínima composta de duas malhas para formação do fio. Essa técnica foi desenvolvida pelas Redeiras de Pelotas – RS (2023).

Além das peças inicialmente propostas, as alunas demonstraram iniciativa ao criar de forma independente bolsas, tapetes e peças de vestuário, utilizando de técnicas de costura já dominadas por elas. Isso evidencia o entusiasmo pelas práticas ofertadas e interesse na construção de novos artigos e técnicas.

O segundo bloco do curso procurou analisar as peças já produzidas, demonstrar técnicas de tingimento, orientação acerca de precificação e a introdução do uso do tear. Também houve conversas sobre educação ambiental e sustentabilidade para consolidação dos conceitos e importância da reciclagem.

As integrantes tiveram a oportunidade de expor as peças em duas feiras locais, visando sensibilizar a comunidade sobre os problemas decorrentes do descarte inadequado das redes, e comercializar os

produtos feitos. A receptividade foi positiva, diversas pessoas pararam no estande para contemplar os produtos e prestigiar as artesãs.

Ao adquirir uma peça confeccionada a partir de redes de pesca, o consumidor não apenas contribui para fomentar a economia da comunidade e evitar que esse material continue a poluir o mar, mas também se torna um agente passivo na disseminação da conscientização ambiental ao entrar em contato com essa problemática.

A avaliação efetiva do desempenho gerado pelo projeto será possível mediante a continuidade das iniciativas. Mensurar o impacto social e ambiental depende da mudança de hábitos de uma população, o que pode demandar períodos significativos até se concretizar.

CONCLUSÃO

A pesca fantasma representa um desafio global, e exige a implementação de políticas de gestão eficazes para lidar com esses resíduos. Incorporar estratégias logísticas destinadas a prevenir o descarte das redes no ambiente marinho, simultaneamente em que promove a conscientização sobre os impactos ambientais adversos associados a essa prática.

Embora trate-se de uma solução local, sua eficácia depende de ações coordenadas em diversas esferas. Observa-se que os produtos funcionam como ferramentas educacionais, não apenas beneficiando economicamente a comunidade envolvida, mas também transmitindo a mensagem da relevância do trabalho de coleta desse material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa-Filho, M. L.V.; Seminara, C. I.; Tavares, D. C.; Siciliano, S.; Hauser-Davis, R. A.; Mourão, J. da S.. Artisanal fisher perceptions on ghost nets in a tropical South Atlantic marine biodiversity hotspot: challenges to traditional fishing culture and implications for conservation strategies. Ocean & Coastal Management, [S.L.], v. 192, p. 1-8, jul. 2020.

de Tarso Chaves, P.; de Castro Robert, M.. Extravio de petrechos e condições para ocorrência de pesca-fantasma no litoral norte de Santa Catarina e sul do Paraná. Boletim do Instituto de Pesca , v. 3, pág. 513-519, 2009.

Duarte, N. S. et al. Redes, malhas e mãos: o processo artesanal da rede de pesca do mar ao ateliê. 2018.

Heck, F. G. A.. The Greening of the Deep Blue Sea:: paradigm shift in the capture fishing industry through a disruptive circular design recycling model incorporating additive manufacturing. 2022. 64 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Católica Portuguesa, Lisboa, 2022. Disponível em: https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/38340. Acesso em: 10 abr. 2024.

Mattiuzzo, B.. Reuso de Redes de Pesca Descartadas: Análise de um modelo para valorização das comunidades locais e mitigação da pesca fantasma em ilha grande, rj. 2022. 101 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: https://rima.ufrrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/15625/3/2022%20-%20Beatriz%20Mattiuzzo.Pdf. Acesso em: 10 abr. 2024.

Monteiro, D. P. D.. DESIGN como veículo para o reaproveitamento dos resíduos de cordas e redes de pesca para a criação de produtos. 2016.

Silva, A. Z. da; Bornatowski, H.; Domit, C.. A atividade pesqueira artesanal e suas interações com a megafauna marinha: implicações para a conservação de espécies ameaçadas. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Pontal do Paraná, v. 61, p. 213-241, 27 abr. 2023.

FONTE FINANCIADORA

PRAEX - UDESC

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1006 - COALIZÃO PARANÁ PELA DÉCADA DO OCEANO: AÇÕES EDUCOMUNICATIVAS DE CIÊNCIA OCEÂNICA

MARIANA BAPTISTA LACERDA[1], MARIANA INGLES[2], LARA GAMA VIDAL[3], LARISSA PROCÓPIO[4], SUELYN CRISTINA CARNEIRO DA LUZ LUZ[5], MARIANE FERRARINI ANDRADE[6], JULIANA MARQUES BORGHI[7], CAMILA DOMIT[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [6]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [7]SUPERINTENDÊNCIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E MARKETING, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [8]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: mlacerdda@gmail.com

Palavras-chave: educomunicação, divulgação científica

INTRODUÇÃO

O oceano é vital, fornecendo recursos para milhões de pessoas e desempenhando um papel crucial na economia e combate às mudanças climáticas (UNESCO, 2017). Entretanto, muitos desconhecem sua importância e como ações diárias afetam a sustentabilidade marinha. Iniciativas de pesquisa, divulgação, tecnologia e educação pública são necessárias para conectar diversos grupos e alcançar os objetivos da Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável. Nesse contexto, a iniciativa Coalizão Paraná tem o objetivo de engajar a sociedade, estabelecendo uma rede colaborativa entre cientistas, gestores, tomadores de decisão, sociedade e comunidade escolar, favorecendo o aprendizado coletivo e elaboração de estratégias educomunicativas.

METODOLOGIA

A iniciativa Coalizão Paraná integra ações desenvolvidas por instituições de ensino superior no litoral do Paraná (UFPR, UNESPAR e IFPR), as quais são articuladas com diferentes públicos-alvo: comunidade acadêmica, escolar, sociedade em geral, gestores públicos e tomadores de decisão. Estas ações são alinhadas ao movimento global Década do Oceano e fundamentadas em cinco eixos temáticos: ecossistemas marinhos; biodiversidade marinha; humanidades e oceano; interação oceano-continente-atmosfera; e futuro do oceano. Ainda, estão divididas em três etapas: i. planejamento e mapeamento estratégico; ii. ações e produtos educomunicativos; e iii. ações e produtos para gestores e tomadores de decisão. O mapeamento estratégico foi conduzido por meio de três formulários online, lançados em 2020 e 2023, que basearam o planejamento. As ações educomunicativas foram elaboradas por meio da organização e realização de exposições, palestras, mesas redondas e workshops direcionados à comunidade acadêmica, escolar e à sociedade em geral, realizadas em diferentes municípios do litoral do Paraná e em Curitiba. Entre os produtos de comunicação e divulgação científica desenvolvidos estão podcast, newsletter e aqueles direcionados às redes sociais. Esta abordagem metodológica visa informar e estabelecer canais de diálogo com a sociedade, tornando a ciência oceânica uma ferramenta de mudança e transformação social.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento e planejamento das ações envolveu a análise dos formulários preenchidos por 174 pesquisadores e um workshop com cientistas que atuam no eixo ecossistemas marinhos, resultando em 31 ações e quatro produtos de comunicação, estrategicamente desenvolvidos para engajar múltiplas audiências, concomitantemente. Entre os produtos resultantes, um estande expositivo interativo proporciona experiência sensorial aos visitantes que acessam conhecimento sobre os ecossistemas e biodiversidade do litoral paranaense através de recursos audiovisuais, táteis e olfativos. Essa abordagem foi implementada em eventos nacionais, como a SBPC Jovem, e locais, como em escolas dos municípios litorâneos. Essas estratégias multissensoriais não apenas captam o interesse e a atenção dos participantes, mas também aprofundam sua conexão emocional e cognitiva com os temas abordados, potencializando a interiorização de conhecimento e a sensibilização sobre a conservação marinha (Wright, 2020). Além

disso, palestras, oficinas e mesas redondas foram direcionadas principalmente à comunidade acadêmica, integradas em eventos das instituições de pesquisa do litoral. A XII Feira Regional de Ciências do Litoral do Paraná, com o tema "Ciência e Oceano: rumo ao desenvolvimento sustentável", alinhada com a 20ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT, 2023), possibilitou a promoção de educação ambiental para a comunidade escolar, oferecendo experiências práticas, integração curricular, engajamento da comunidade e incentivo à criatividade e inovação na busca por soluções para desafios relacionados ao oceano. Os produtos de comunicação incluíram a produção, edição e lançamento de três episódios do podcast Coalizão Oceano, em parceria com a UFPR TV (com mais de 5330 visualizações), seis edições da newsletter, com a divulgação de eventos e ações realizadas pela rede colaborativa (enviada mensalmente para cerca de 200 destinatários), uma página no portal da UFPR e múltiplas publicações em redes sociais e imprensa, ampliando o alcance e o engajamento do projeto com o público e outras iniciativas de divulgação científica semelhantes. A Coalizão demonstrou habilidade em engajar e mobilizar diferentes segmentos da sociedade por meio de parcerias, eventos e produtos educomunicativos, fortalecendo os objetivos de promover a ciência oceânica e desenvolvimento sustentável. A colaboração intensiva é essencial para maximizar o impacto e a sustentabilidade dessas iniciativas (Scowcroft et al., 2021). As metodologias utilizadas, incluindo abordagens multissensoriais e diferentes canais, têm sido fundamentais para alcançar e engajar um público mais amplo e diversificado, alinhando as práticas do projeto às melhores práticas globais em comunicação ambiental (Hotaling & Scowcroft, 2009).

CONCLUSÃO

As parcerias interinstitucionais na região fortaleceram a Coalizão Paraná pela Década do Oceano, transformando-a em uma iniciativa catalisadora para cooperação e envolvimento em ciência oceânica. A colaboração entre comunidades acadêmicas, escolares e a sociedade em geral demonstra a eficácia da coprodução e do engajamento multidisciplinar. Alinhadas com a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, essas atividades ampliam a compreensão pública e a valorização do oceano e também fortalecem o uso da ciência para tomadas de decisão e transformações futuras, exemplificando como a educação científica pode impulsionar mudanças sociais significativas e duradouras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hotaling, L.; Scowcroft, G. 2009. COSEE — Collaborations to bring ocean science research to the public. In: OCEANS 2009, Biloxi, MS. Proceedings. IEEE, 2009.

Scowcroft, G.; Bishop, T.; Hotaling, L.; Keener, P.; Mcdonnell, J.; Peach, C.; Tuddenham, P. 2021. 2021. An Ocean Science Education Network for the Decade. Marine Technology Society Journal, v. 55, n. 3, p. 30-45, 2021.

SNCT. 2023. 20ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia - Ciência básica para o desenvolvimento sustentável. Disponível em: < https://semanact.mcti.gov.br/ >. Acesso em 02 de abril de 2024.

UNESCO. 2017. Educação para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem. Brasília: 62 p. Disponível em: < https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197_por >. Acesso em 21 set. 2023.

Wright, W. A. 2020. Review of Successful Practices in Environmental Education to apply in the design of a Marine Science Curriculum. Journal of Environmental Education, v. 52, n. 1, p. 1-12, 2020. Disponível em: https://dx.doi.org/10.3390/su11226293. Acesso em: 20 de abril de 2024.

FONTE FINANCIADORA

Apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI. CD é bolsista produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1067 - ENTRELAÇANDO CONHECIMENTOS: PESCADORES ARTESANAIS E CIENTISTAS JUNTOS EM ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA VALORIZAÇÃO DA PESCA COOPERATIVA NA BARRA DO RIO TRAMANDAÍ, RS

HELOISE PEREIRA MARTINS[1], LETÍCIA TELOKEN[2], NATÁLIA DE OLIVEIRA REI[3], ELISA BERLITZ ILHA[4], YURI ROBERTO ROXO DE CAMARGO[5], IGNACIO MARIA BENITES MORENO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: heloisepereiramartins88@gmail.com

Palavras-chave: educação socioambiental, conservação inclusiva, pesca cooperativa

INTRODUÇÃO

O Projeto Botos da Barra (CECLIMAR/CLN/UFRGS), projeto multidisciplinar de pesquisa-extensão, realiza atividades de Educação Ambiental (EA) para contribuir para a salvaguarda da pesca cooperativa. No sul do Brasil, a pesca cooperativa ocorre de maneira ativa em dois estuários (Laguna-SC e Tramandaí/Imbé-RS). Essa interação consiste em uma rara comunicação entre botos-de-Lahille (*Tursiops gephyreus*) e pescadores artesanais de tarrafa para capturar tainhas (*Mugil liza*). Entretanto, essa relação entre humanos e golfinhos ainda é pouco conhecida pela população e por tomadores de decisão, apesar de ocorrer há mais de 120 anos na Barra do rio Tramandaí, RS.

METODOLOGIA

Diferentes atividades de EA foram utilizadas como estratégia: oficinas com e em escolas públicas e privadas, rodas de conversa, palestras, atividades expositivas em eventos locais (i.e. estandes em feiras), cine-debates, exposições fotográficas em eventos regionais, passeios com ciclistas e visitas-conduzidas na Barra do Rio Tramandaí para observação dos botos e da pesca cooperativa. Os públicos-alvo foram moradores, veranistas, turistas, comunidade escolar (ensino básico, fundamental, médio e superior), representantes da pesca artesanal (i.e. sindicatos, colônias e fóruns) e tomadores de decisão (i.e. prefeituras e secretarias de Meio Ambiente, Educação, Cultura e Turismo). Todas atividades foram elaboradas conforme o grau de escolaridade, faixa etária e particularidades do público atendido. Visando unir o conhecimento tradicional e científico, pescadores artesanais vinculados ao Projeto também participaram da realização dessas atividades, com objetivo de valorizar seu conhecimento tradicional, seu protagonismo entre os saberes e fazeres que compõem a cultura local e fortalecer a pesca artesanal. Concomitantemente foram produzidos materiais educativos, conteúdos informativos e campanhas de conscientização desenvolvidos para as mídias sociais (i.e. Instagram, Facebook). Essas mídias têm ajudado a ampliar o engajamento e a mobilização da comunidade frente a questões socioambientais locais e específicos relacionados à pesca cooperativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre julho de 2022 e maio de 2024, foram realizadas 66 atividades de EA e mais de 4.277 pessoas foram diretamente atingidas. Foram atendidas 19 escolas e oito universidades, representando 13 municípios do estado, principalmente dos municípios de Imbé, Tramandaí e região metropolitana de Porto Alegre. Dentre as escolas, nove realizavam atividades de pesquisa com temas socioambientais vinculados à pesca cooperativa. As visitas-conduzidas na Barra do rio Tramandaí representaram 48% das atividades (n=32), priorizadas pela oportunidade de aprendizados junto aos pescadores artesanais, sem que estes profissionais tenham que se deslocar de sua área de trabalho. Em 90,6% das visitas-conduzidas os botos-de-Lahille foram observados. Além das atividades de EA, foram oportunizadas outras 19 atividades com redes de parceiros locais e gestores públicos**,** buscando dialogar com a comunidade e com os responsáveis pela tomada de decisões. Há mais de uma década o Projeto Botos da Barra atua a partir das atividades de EA com a comunidade e do diálogo de saberes com os pescadores artesanais. Durante esse período, os tarrafeiros vinculados à equipe (Pescadores "Amigos do Boto") participaram de diversas atividades com a comunidade, protagonizando e promovendo a valorização dos conhecimentos. No entanto, essas participações, por vezes, demandavam dos tarrafeiros o afastamento das rotinas diárias vinculadas à pesca. Por essa razão,

nos últimos dois anos (2022-2024), optamos por levar a comunidade até a Barra do rio Tramandaí, através do formato de visitas-conduzidas. A vivência permite, assim, não apenas a observação dos botos-de-Lahille, como também o diálogo com os pescadores sobre seus saberes e fazeres tradicionais (i.e. como se dá a pesca com os botos, como são feitas as tarrafas, qual o papel das famílias, entre outros); além de ampliar o debate sobre possíveis soluções para os desafios sociais e ambientais enfrentados por eles e que vulnerabilizam a manutenção de sua profissão. A EA atua, desta forma, como uma atividade intencional da prática social, onde valores éticos e reflexões críticas sobre a relação do ser humano no meio socioambiental são atribuídos para contribuir com a formação dos sujeitos contemporâneos. Além disso, o esforço em manter constante a comunicação com o público-alvo através das mídias sociais e da participação em feiras e eventos regionais, têm ajudado a medir o sucesso dessas atividades, ao observar a própria comunidade criando peças teatrais sobre a pesca cooperativa, idealizadas por agentes culturais e com apoio das prefeituras.

CONCLUSÃO

As atividades de EA, assim, se revelam como estratégia relevante na salvaguarda da pesca cooperativa na Barra do rio Tramandaí, considerando o envolvimento da comunidade e a incidência política em questões locais. Nossos esforços buscam divulgar e ampliar o conhecimento sobre a pesca cooperativa, semear sua importância cultural e demonstrar como priorizar práticas de pesca artesanais contribuem para o desenvolvimento sustentável. Práticas político-pedagógicas socioambientalmente críticas ajudam, assim, a promover uma discussão mais ampla sobre conservação inclusiva; isto é, a conservação da natureza aliada ao combate das desigualdades socioeconômicas e a valorização dos saberes e fazeres tradicionais como mantenedores da biodiversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, I. C. de M. et al. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 13-24, 2004.

Ilha, E. et al. Pescadores e botos: histórias de uma conexão em rede. Ambiente & educação: revista de educação ambiental, v. 25, n. 2, p. 512-535, 2020.

Kalikoski, D. C.; Rocha, R. D.; Vasconcellos, M. C. Importância do conhecimento ecológico tradicional na gestão da pesca artesanal no estuário da Lagoa dos Patos, extremo sul do Brasil. Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental, v. 11, n. 1, p. 87-112, 2006.

Moreno, I. B.; Dorneles, D. R.; DE Camargo, Y. R. R.; Serpa, N. B.; Ilha, E. B.; Frainer, G. L.; Lang, M.; Heissler, V. L. "O Projeto Botos da Barra do rio Tramandaí": aprendizados sobre cooperação, tradição e cultura. Revista da Extensão, Porto Alegre, n. 16, p. 56–57, 2019. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/revext/article/view/92130. Acesso em: 24 abr. 2024

FONTE FINANCIADORA

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza; Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Pró-Reitoria de Pesquisa da UFRGS; ONG Kaosa.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1078 - JOGO MOBILE COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ZONA COSTEIRA PARAENSE.

MÁRCIO RODRIGO SANTOS DOS SANTOS[1], SURY DE MOURA MONTEIRO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: marciorodss@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia, Reciclagem, Coleta seletiva.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental (EA) é considerada como um processo que pode fomentar a sensibilidade e a conscientização, para capacitar os cidadãos na tomada de decisões críticas (Ghilardi-Lopes & de Souza Berchez, 2019). Além disso, para formar uma população que se preocupa com o meio ambiente tendo como objetivos estabelecidos dentro da definição da EA (Marcatto, 2002), é de suma importância a abordagem da EA entre várias comunidades. Portanto, este trabalho tem como objetivo utilizar como incentivo o Jogo "ECOGAME" (Android) durante o evento "Arrastão Ambiental" para o público infanto-juvenil em São Caetano de Odivelas – Nordeste do Pará.

METODOLOGIA

O evento "Arrastão Ambiental: um olhar pro nosso L(Mar)", promovido por estudantes da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, ocorreu entre 30 de junho a 2 de julho de 2022 em comunidades do município de São Caetano de Odivelas – Pará (Norte do Brasil), que está inserido na Reserva Extrativista Marinha Mocapajuba . Neste evento, foram aplicadas diversas estratégias de EA, em 4 comunidades (Tapera, Ilha São Miguel, Ilha São João de Ramos e Pereru de Fátima) e na praça Sede Central.

Dentre as estratégias, inclui-se o "ECOGAME", jogo que aborda a "coleta seletiva" e a reciclagem. É um jogo gratuito para Android, desenvolvido pelos acadêmicos do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal do Piauí. Consiste na mecânica de aplicação de coleta seletiva, onde o lixo deve ser separado corretamente no cesto de cor adequada, para fins de reciclagem.

Após o jogo, os participantes eram questionados sobre:

"Lixo orgânico deve ser jogado no cesto de que cor? E papel? E vidro? E plástico? E metal?"

Os acertos eram contabilizados em: 5 equivale "Excelente"; 4 equivale "Bom"; 3 equivale "Médio"; 2 equivale "Ruim"; 1 ou 0 equivale "Péssimo".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro arrastão ocorreu no Porto Tapera, onde o público-alvo foram pescadores. Por se tratar de um jogo mais voltado para o público infantil, apenas 4 participantes demonstraram interesse na dinâmica e jogaram. Na comunidade da Ilha de São Miguel, 8 participantes demonstraram interesse na temática e no jogo público, e a média de acertos foi de 3,7 (correspondente a um conhecimento médio a bom). Na Ilha de São João de Ramos, houve 13 participantes interessados no jogo com uma média de acertos de 3,75 (correspondente a um conhecimento médio a bom). Na comunidade de Pereru de Fátima, todos os participantes foram crianças, na faixa dos 6 a 14 anos e a média de acertos de 3,81 (correspondente a um conhecimento médio a bom). No último Arrastão Ambiental, que ocorreu na praça sede Central de São Caetano de Odivelas, houve 14 participantes que obtiveram uma média de 3,61 acertos (correspondente a um conhecimento médio a bom).

Nota-se que a média de acertos do jogo ECOGAME de todos os arrastões estão acima de 10 pontos e a média de erros está em 7. Através dos questionários, pós-jogo, a média de 3,71 retornar um bom nível de assimilação sobre o descarte adequado de cada resíduo.

O jogo Ecogame é uma forma lúdica de ensinar sobre a separação de resíduos e traz uma forma atualizada do ensino da Educação Ambiental, sobretudo, para o público infantil que já possui familiaridade com uso de celulares e tablets.

O uso do jogo para ensino do descarte de resíduos é essencial para a despertar a necessidade da preservação da Reserva Extrativista Marinha. Como foi observado que, nesta região, ainda não há coleta seletiva de resíduos, o jogo foi acompanhado de outras estratégias para apresentação de novas

possibilidades, como reutilização e reciclagem dos materiais separados. Desta forma, ao entenderem a importância da separação dos resíduos era também incentivado outras visões importantes para alcance da sustentabilidade e da proteção ambiental.

CONCLUSÃO

Conclui-se então, que o jogo fora bem empregado durante a ação de educação ambiental promovido pelo "Arrastão Ambiental". O público demonstrou interesse na utilização do jogo ECOGAME, e no aprendizado promovido de como descartar os resíduos corretamente. Entende-se que o jogo pode ser continuadamente utilizado como estratégia de sensibilização em escolas, por se tratar de um jogo gratuito e lúdico, que pode ser usado para todas as faixas etárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ghilari-Lopes, N. P.; Souza Berchez, F. A. (Ed.). Coastal and marine environmental education. Springer International Publishing, 2019.

Marcatto, C. Educação ambiental: conceitos e princípios. 2002.

FONTE FINANCIADORA

LAPMAR - Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho

OCA - Observatório da Costa Amazônica

FAOC – Faculdade de Oceanografia – UFPA

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1099 - SABÃO ECOLÓGICO COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL EM COMUNIDADES DO NORDESTE PARAENSE

JEAN CARLOS DA SILVA TRINDADE[1], RAQUELINE CRISTINA PEREIRA MONTEIRO[2], ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA[3], SURY DE MOURA MONTEIRO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: jean.trindade@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Descarte Irregular; Educação Ambiental; Estratégia Sustentável; Empreendedorismo Sustentável.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental na zona costeira promove a sensibilização sobre os impactos das atividades humanas para ampliar conservação dos ecossistemas marinhos. Em uma Reserva Extrativista Marinha (RESEX) da costa Norte do Brasil, a educação ambiental pode capacitar os usuários quanto aos desafios ambientais, como mudanças climáticas e poluição, e promover o desenvolvimento socioeconômico sustentável. Este trabalho apresenta uma estratégia de sensibilização de usuários de uma RESEX da costa do Pará com foco nos problemas ambientais causados pelo descarte incorreto de óleo e propor uma estratégia sustentável para diminuir essa problemática a partir da fabricação de sabão artesanal.

METODOLOGIA

A RESEX Mocapajuba localiza-se no município de São Caetano de Odivelas (Nordeste do Pará) e tem como principal atividade econômica o extrativismo. A ação educativa foi realizada na RESEX, especificamente, nas comunidades Tapera, Boa vista, Ilha São Miguel e Peruru de Fátima durante o projeto "Maré de Ações" realizado no período de 29 de junho a 02 de julho de 2023. Este projeto foi desenvolvido por estudantes da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará.

As exposições ocorreram em praças onde foram desenvolvidos diálogos diretos, sobre temas ligados ao meio ambiente, como: biodiversidade, importância da preservação, sustentabilidade, impactos ambientais e poluição das águas. Foi aplicado uma enquete para coletar dados sobre o número de participantes, permitindo que eles explanassem sobre o uso e descarte do óleo no seu cotidiano respondendo as seguintes questões: "Como você realiza o descarte do resíduo?" e "Você entende que o descarte inadequado de óleo pode provocar impactos ambientais?". Posteriormente era apresentado, por meio do diálogo, os impactos causados pelo descarte inadequado de óleo e a possibilidade de aproveitamento deste resíduo para produção do sabão. Ao final, uma amostra do produto pronto era entregue a cada interessado, juntamente com a receita do seu preparo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o evento "Maré de Ações", a apresentação do sabão ecológico recebeu 65 visitantes, sendo 31 homens e 34 mulheres. Inicialmente, os participantes foram questionados sobre a forma de descarte do óleo e 54 participantes indicaram que descartavam o resíduo diretamente no ambiente através de suas pias, enquanto apenas 11 pessoas reservavam o material em recipientes para reuso posterior. Este grupo de participantes relatou sobre a necessidade de gerir o descarte de óleo no ambiente, visto que ele poderia causar impactos ambientais, sobretudo nos rios que são fontes de alimentos. Além disso, houve relato sobre a preocupação com a qualidade da água para consumo humano, visto que o óleo descartado de forma inadequada pode comprometer os mananciais hídricos.

Como a maioria dos participantes descartavam o óleo de forma inadequada, a apresentação da oficina de fabricação de sabão ecológico, a partir do reaproveitamento do óleo, ocorreu de forma estratégica, pautando-se em problemáticas ambientais reconhecidas pelos participantes. A oficina teve uma duração de 10 minutos, onde era apresentado o produto pronto e expostos os principais ingredientes para a sua fabricação, destacando-se o passo a passo para a produção do sabão. Também, no decorrer da oficina foi apresentado as diversas possibilidades que a reciclagem do óleo de cozinha pode oferecer, através de técnicas de fabricação de sabão utilizando ingredientes naturais e biodegradáveis.

A educação ambiental pode ampliar as estratégias de uso de um produto e pode fortalecer atividades socioeconômicas, através do empreendedorismo sustentável. Além disso, o conhecimento sobre os impactos positivos do sabão ecológico pode atrair consumidores conscientes, aumentando ainda mais as oportunidades de negócio e renda.

De modo geral, foi perceptível que a maioria dos participantes detinham poucas informações sobre as consequências ambientais do descarte irregular de óleo de cozinha. Porém, os participantes que apresentaram conhecimento demonstraram também preocupação não somente quanto ao descarte do óleo de cozinha, mas também ao óleo de motor usado nas embarcações, sendo este um problema relatado pela maioria.

CONCLUSÃO

A reutilização do óleo na fabricação de sabão em barra é uma alternativa viável para mitigação dos impactos negativos no meio ambiente, sendo considerado pelas comunidades do Nordeste Paraense como um produto de qualidade e de baixo custo, capaz de contribuir para a renda familiar. Durante a Década dos Oceanos, é crucial destacar a importância da redução e reutilização de substâncias poluentes para a conservação ambiental. Ao adotar práticas sustentáveis, não apenas se promove a economia circular local, mas também se fortalece a proteção dos ecossistemas marinhos.

FONTE FINANCIADORA

Agradeço ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR)) e ao Observatório da Costa Amazônica (OCA) pelo apoio e financeiro e logístico.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1130 - COSTA BUTIÁ: PEQUENO NEGÓCIO SOCIOAMBIENTAL COMO ESTRATÉGIA PARA USO SUSTENTÁVEL DO BUTIÁ-DA-PRAIA (*Butia catarinensis*) E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL DE IMBITUBA E REGIÃO, SANTA CATARINA, BRASIL

GISELI AGUIAR DE OLIVEIRA FERNANDES[1], VICTÓRIA GIRÃO DE ALMEIDA LIMA[2], NÁDIA FOLMANN DE PAULA[3], CAROLINA SEMIRAMIS GUIMARÃES MARCELINO[4], FERNANDO LUIZ DIEHL[5], CAMILA KUMINEK DE AMORIM[6], CAMILA MARTINEZ MENES[7]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, SANTA CATARINA, BRASIL, [6]SCPAR PORTO DE IMBITUBA, [7]SCPAR PORTO DE IMBITUBA

Email: giseli@acquaplan.net

Palavras-chave: butiazeiro, sustentabilidade

INTRODUÇÃO

Desenvolvido a partir do Programa de Educação Ambiental (PEA) da SCPAR Porto de Imbituba, o Projeto Costa Butiá promove o uso sustentável da palmeira butiá-da-praia (*Butia catarinensis*) - endêmica do litoral sul brasileiro e ameaçada de extinção, além do seu ecossistema associado, o butiazal. As maiores concentrações de butiazeiros e extensões de butiazais preservados encontram-se nos municípios de Imbituba e Laguna (Santa Catarina), onde estão profundamente ligados às tradições e à identidade cultural local. O projeto visa recuperar o artesanato ancestral com a folha do butiazeiro, estruturar um pequeno negócio sustentável e enaltecer a conservação ambiental em oficinas educativas.

METODOLOGIA

Em 2018, no Diagnóstico Socioambiental Participativo (DSAP), o artesanato com folha do butiazeiro foi identificado como patrimônio cultural imaterial da região de Imbituba (não oficial), ameaçado pela degradação dos butiazais e pela idade avançada das artesãs. A partir da única artesã identificada, que ainda fazia o tradicional chapéu de butiá, iniciou-se uma série de oficinas para multiplicar este conhecimento. Em 2019, definiu-se quatro linhas de ação: (A) Construção do conhecimento; (B) Conservação dos butiazeiros e butiazais; (C) Salvaguarda e comunicação; e (D) Organização e fortalecimento do artesanato e dos artesãos. A partir de 2018, foram realizadas entrevistas e pesquisas para levantamento das informações, sendo que desde então promove-se cursos e oficinas para ensinar os conhecimentos construídos e valorizar os usos sustentáveis da planta na comunidade e em escolas. Desde 2020, a linha de ação "B" promoveu cursos sobre cultivo e transplante da palmeira, além da produção e doação de mudas. Desde 2018, o processo artesanal ancestral é registrado em materiais audiovisuais e gráficos divulgados nas mídias sociais ou impressos. A organização dos artesãos, iniciada em 2018 e ativa até o momento, inclui encontros mensais, criação de novas coleções de produtos, prestação de assessoria para aprimorar a gestão produtiva e comercial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na linha de ação "A" foram realizados mais de 290 oficinas virtuais e presenciais em escolas e comunidade, envolvendo mais de 4.100 participantes em aproximadamente 900 horas de atividades. Os artesãos aprendizes das técnicas tradicionais, tornaram-se disseminadores desse conhecimento, e atualmente ministram cursos presenciais e virtuais, disponíveis no canal oficial das mídias sociais, e em escolas e reuniões comunitárias. Os participantes das oficinas de artesanato também recebem instruções para o extrativismo sustentável das folhas do butiazeiro.

Quanto à conservação, parcerias locais e com técnicos especialistas viabilizaram a superação dos desafios na produção de mudas, como a quebra da dormência das sementes e o lento processo de germinação da espécie. Ao todo, mais de 4.700 coquinhos de butiá foram arrecadados com participação comunitária, resultando na produção e doação de 614 mudas para 153 pessoas de 18 cidades.

A linha de salvaguarda do conhecimento e comunicação atuou na produção de vídeos com as técnicas tradicionais do artesanato, disponibilizados no canal do YouTube, que conta

hoje com 672 inscritos. O perfil do Instagram possui mais de 2.000 seguidores e 155 publicações. Foram produzidas e impressas 2.000 cartilhas sobre aspectos naturais e culturais da planta, 400 catálogos comerciais, 500 Guias da Biodiversidade do Butiazal, elaborado por estudantes durante o curso "Retratos do Butiazal" e ainda 1000 cópias do livro infantil ilustrado "O Mistério do Chapéu", também estruturado no curso de educação ambiental.

Quanto à organização dos artesãos, um grupo de sete membros consolidou-se, produzindo e comercializando 50 produtos artesanais derivados da palha de butiá. Desde 2019, foram vendidas mais de 1000 peças, impulsionando a renda dos artesãos, durante a alta temporada. Destaca-se o chapéu tradicional, as bolsas e luminárias como os itens mais procurados, inclusive por pousadas e empresas locais. A forte participação da comunidade local e o reconhecimento dos produtos artesanais por seu valor cultural solidificam o Costa Butiá como referência no artesanato da região. Em 2022, o projeto recebeu o selo de Faróis da Área de Proteção Ambiental da Baleia-Franca e conquistou o prêmio TOP 100 SEBRAE de Artesanato. Em 2023, projeto foi eleito a melhor iniciativa socioambiental realizada dentre todos os portos brasileiros, através do Prêmio Portos e Navios e conquistou o 24º Prêmio Fritz Müller na categoria socioambiental. Desta forma, o projeto consolidou-se como referência de sucesso na valorização cultural e conservação pelo uso dos butiazeiros e ecossistema de butiazal associado a vegetação de dunas no litoral sul catarinense.

CONCLUSÃO

O Costa Butiá demonstrou eficácia na recuperação do patrimônio cultural imaterial e na conservação pelo uso sustentável de uma espécie endêmica e ameaçada, originária dos ecossistemas de dunas e butiazal, peculiares do litoral sul brasileiro. O requinte das peças artesanais desenvolvidas durante o projeto resultam em benefícios econômicos e incentivam a sua continuidade. A folha do butiazeiro foi reconhecida como matéria-prima do artesanato típico brasileiro no prêmio Top 100 SEBRAE. As conquistas de importantes premiações como Fritz Muller e Portos e Navios atestam o impacto positivo do projeto, conectando recuperação cultural, conservação ambiental, desenvolvimento humano e econômico sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. LEI n. 9795, 27 abr.1999. Dispõe sobre educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL, 2010. Resolução CONAMA Nº 422, de 23 de março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Brasília, 2010.

BRASIL. Instrução Normativa nº 2/2012 COPAH/CGTMO/DILIC/IBAMA, de 29 de agosto de 2011. Orientações para o estabelecimento do Programa Ambiental no âmbito do licenciamento ambiental. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 ago. 2011.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Subsídios para conservação in situ: mapeamento dos remanescentes de *Butia catarinensis* em Imbituba, SC. Pelotas, 2022.

Gandolfo, E. S.; Antunes, D. L.; Garcez, C. A Dialética Sociedade-Natureza nas Transformações da Paisagem: Conservação e uso dos butiazais no litoral de Santa Catarina, Brasil. Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), [S. l.], v. 25, n. 2, p. 145–166, 2023. DOI: 10.35701/rcgs.v25.933. Disponível em: //rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/933. Acesso em: 04 março. 2024.

FONTE FINANCIADORA

SCPAR Porto de Imbituba;

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental LTDA.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1132 - OCEANO E SOCIEDADE: A IMPORTÂNCIA DOS PROJETOS DE EXTENSÃO NA FORMAÇÃO DOS ALUNOS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

LUANA QUEIROZ PINHO[1], ROBERTA BONTURI NOBREGA DE OLIVEIRA[2], VITOR HUGO DE SOUZA TERRA[3], ISABELA DE ASSUNÇÃO PINTO[4], LETICIA COTRIM DA CUNHA[5]

[1]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [4]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL; INSTITUTO DE BIOLOGIA ROBERTO ALCANTARA GOMES, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [5]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: luanaqp@yahoo.com.br

Palavras-chave: Extensionismo, Oceanografia Social, educação

INTRODUÇÃO

O Projeto Oceano e Sociedade teve inicio em 2019, no Departamento de Oceanografia Química da UERJ, com a finalidade de dialogar com a sociedade civil sobre o uso da água e sua relação com o nosso dia a dia, conscientizar sobre a importância dos oceanos para a manutenção das condições ambientais e apresentar os ODS da Agenda 2030 através de participações de atividades em feiras e divulgação em redes sociais. Ao longo dos anos as ações foram sendo mais direcionadas para a promoção da Cultura Oceânica com alunos da Educação Básica, buscando interagir com os conteúdos da Base Nacional curricular.

METODOLOGIA

O projeto é formado por diversos tipos de atividades a fim de abordar temas relacionados à Cultura Oceânica em diferentes contextos e idades. Dentre as atividades desenvolvidas pelo projeto temos: 1) "Jogo dos ODS" - jogo de tabuleiro em tamanho real, onde os alunos são apresentados aos 17 ODS da ONU através de perguntas em formato de "Quiz"; 2)"Oceano na Roda" - roda de conversa mediada pelo uso de recursos tecnológicos onde há a promoção de debates sobre a Cultura Oceânica; 3) "Um mergulho no Oceano" - aula experimental voltada para a discussão sobre o processo de Acidificação dos Oceanos; 4) "O Jogo da reciclagem" - alunos aprendem a separar corretamente o lixo através de um jogo de cartas; 5) "Quem sou eu?" - jogo estilo "trunfo" onde os alunos precisam descobrir quem/o que é através de perguntas específicas; 6) Oficinas de pintura e reciclagem e 7) Divulgação em redes sociais - curiosidade, eventos e oportunidades relacionados ao oceano. As atividades são pensadas para serem adaptadas tanto para o formato de feiras como para atividades em salas de aula, sendo em participações de eventos parceiros ou atividades propostas pelo próprio projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto se preocupa com a formação do profissional ligado aos oceanos. Desde seu início, já contou com seis bolsistas de graduação. Tivemos também quatro bolsistas de Iniciação Cientifica Júnior e uma bolsista de Apoio Técnico. A disponibilização pela Universidade e pelos Órgãos de Fomento de bolsas e projetos de financiamento voltados para atividades de extensão permitiram uma melhor estruturação da equipe, assim como o aumento do número de pessoas atendidas. O projeto também busca associar suas atividades a produção de conhecimento acadêmico. Já foi defendida uma monografia e atualmente estão sendo preparadas duas monografias e uma dissertação de curso de especialização onde são utilizados os dados produzidos nas atividades realizadas pelo projeto.

Os resultados obtidos nas atividades mostraram que em média 75% dos alunos sequer conhecem a existência do curso de oceanografia (Bonturi 2021). Porém, atividades que possuíam registros onde foi possível avaliar a situação "antes e depois" do conhecimento dos alunos em relação aos conceitos relacionados à cultura oceânica mostraram uma melhora significativa do entendimento dos alunos em relação ao tema após terem participado das atividades extensionistas (Bonturi et al. 2023). Isso destaca a importância da vertente social da oceanografia dentro da formação dos alunos do ensino fundamental. Nas atividades, além das ações individualizadas nas escolas,

também organizamos eventos maiores, como na Semana de Meio Ambiente e na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, onde reunimos em média 200 alunos por evento. Em ambos os casos, as atividades são focadas na Cultura Oceânica e nas diferentes discussões que ela pode gerar. No entanto, sempre buscamos a relação com os assuntos abordados nas aulas que os alunos têm em sua grade regular.

Ao longo destes cinco anos o projeto organizou de mais de 25 atividades próprias além da participação em eventos e atividades organizadas por projetos parceiros. Durante este tempo, realizou atividades presenciais em mais de 20 escolas da rede pública e particular do Estado do Rio de Janeiro e até mesmo atividade remota com uma escola da Espanha. Participamos de eventos em Feiras, Museus, Espaços de Ciência e Espaço da Justiça Federal, onde levamos as diversas atividades para interação com público a fim de viabilizar uma discussão sobre os problemas relacionados aos oceanos de forma lúdica e cativante. Realizamos também um curso de extensão voltado para educadores que contou a participação online de mais de 1200 inscritos de todos os Estados do Brasil e também de países estrangeiros.

CONCLUSÃO

Baseados na avaliação das atividades realizadas com as escolas e analisando tanto os resultados como os comentários sobre o aproveitamento dos alunos em relação das atividades, notamos uma melhora significativa do entendimento dos alunos sobre questões voltadas para a cultura oceânica. Além disso, o interesse dos alunos em relação ao próprio vestibular e a carreiras ligadas aos oceanos também começa a ser mais mencionados, uma vez que eles passam a olhar a oceanografia como um caminho profissional a ser seguido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonturi, R. Oceano na Roda: utilizando a tecnologia no ensino das ciências oceânicas. Monografia de Conclusão do Curso de Bacharelado em Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2023. 61PP.

Oliveira, R. B. N.; Caradec, V. ; Pinho, L. Q. . Oceano na Roda: entendendo a percepção ambiental marinha de jovens do ensino público através da educação ambiental. Revista Aproximando, v. 7, p. 1-10, 2023.

FONTE FINANCIADORA

CHAMADA CNPq/MCTI Nº 01/2023 - 20ª SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - "Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável"

CHAMADA FAPERJ E_14/2021 – Programa Apoio à Organização de Eventos Científicos, Tecnológicos e de Inovação no RJ - Agenda 2030 na Uerj, Uerj na Agenda 2030: ODS 14 e a Década das Ciências Oceânicas.

Bolsa Iniciação científica tecnológica FAPERJ 2021

Bolsa de estágio em extensão UERJ

Bolsa Proatec UERJ.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1145 - COMO AS MÍDIAS SOCIAIS IMPACTAM NO CRESCIMENTO DA COMUNIDADE DE CIENTISTAS CIDADÃOS? ESTUDO DE CASO DO PROJETO COASTSNAP RS

JANAÍNA SARMENTO ZEILMANN[1], MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE[2], MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[3], CAMILA PADILHA BUENO[4], LUCAS CHIAFFITELLI GANDRA[5], DAVIS PEREIRA DE PAULA[6], SAMYRA COSTA DE FREITAS[7], DELNIR MONTEIRO DE LEMOS[8], JEAN CEIGLINSKY DO AMARAL BICHET[9], RAQUEL ANDRADE FERREIRA[10]

[1]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL, [5]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE, [8]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - UFPEL, [10]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS RIO GRANDE

Email: janaina.zeilmann@aluno.riogrande.ifrs.edu.br

Palavras-chave: Cientistas cidadãos; mídias sociais; ciência de baixo custo

INTRODUÇÃO

Na atualidade, a ciência de baixo custo, impulsionada pela participação de cientistas cidadãos, têm ganhado destaque junto às comunidades costeiras. Dentre as iniciativas existentes tem-se o projeto CoastSnap, que utiliza redes sociais para engajar comunidades costeiras, e conectar cientistas cidadãos no monitoramento das zonas litorâneas em todo o mundo. A partir de informações coletadas junto às mídias sociais do projeto CoastSnap RS, o presente estudo buscou caracterizar como se dá o grau de engajamento da população residente em Torres, litoral norte do Rio Grande do Sul, nas ações de monitoramento promovidas pelo CoastSnap RS.

METODOLOGIA

Esse estudo trabalhou com dados oriundos das estações situadas no Geoparque da Guarita e mirante da praia da Cal, no município de Torres, Litoral norte do Rio Grande do Sul, para o período de setembro de 2023 a 28 de maio de 2024. As estações são compostas por uma base fixa ("berço"), local onde o colaborador posiciona o seu smartphone para capturar a fotografia da praia. As estações foram instaladas em locais estratégicos que tem características como, uma vista bem-posicionada para a observação da linha de costa e um local considerado movimentado, que recebe uma grande quantidade de pessoas diariamente. Fixas nas estações estão placas com informações sobre o CoastSnap RS como, por exemplo, as redes sociais do projeto. As placas também contam com um tutorial de como fazer e enviar os dados coletados para a base de dados do projeto. A base de dados é composta por imagens e feedbacks enviados pelos cientistas cidadãos (colaboradores), para as redes sociais do projeto CoastSnap RS. No caso das imagens, as informações recebidas são processadas, gerando informações sobre a posição da linha de costa, e densidade de usuários nas praias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere às plataformas mais utilizadas pelos usuários, foi observado que o Instagram teve um maior alcance junto à comunidade local. De setembro de 2023 (data de instalação das bases CoastSnap RS) até 28 de maio de 2024, as postagens feitas pela equipe do CoastSnap RS atingiram mais de 15.000 impressões, o que reflete no número de vezes que as publicações foram vistas pelos usuários. Em relação às postagens de vídeos da plataforma (reels), o instagram do projeto contou com mais de 7.500 visualizações, e o perfil alcança mais de 500 contas mensalmente. As ações do projeto, divulgadas através postagens sobre o estado da praia, têm estimulado um interesse maior da população pela situação das localidades monitoradas. Por ser uma localidade onde a natureza é o maior atrativo turístico, os dados fornecidos pelo projeto CoastSnap RS, tem permitido às secretarias municipais e o Geossítio Parque da Guarita acompanharem se as ações de educação ambiental promovidas pelo poder público têm, de fato, tem tido algum impacto junto aos frequentadores das praias. As mídias sociais vêm surgindo como uma ferramenta importante na disseminação de dados científicos, além de permitir uma interação dinâmica e a conexão com diferentes grupos. Tal fato é percebido no número de interações que o projeto tem recebido. Em

dezembro de 2023, janeiro e fevereiro de 2024, meses de veraneio, foram enviadas 250 imagens da praia da Guarita (média aproximada de 2,7 fotos/dia) e 690 fotos da praia da Cal (média aproximada de 7,6 fotos/dia), por parte dos cientistas cidadãos. O maior papel do projeto tem sido transformar o universo científico, por vezes tão fechado e técnico, em um lugar mais acolhedor, onde a comunidade local e leiga pode, também, ter uma relação de pertencimento e ser um cientista cidadão.

CONCLUSÃO

O projeto CoastSnap RS foi bem recebido na comunidade de Torres, Rio Grande do Sul, com crescente entrosamento e participação por parte da população local. A população demonstra engajamento na coleta de dados, facilitada pelo uso de smartphones próprios. O conceito de cientistas cidadãos amplia-se, tornando a contribuição para a ciência mais acessível e econômica, atraindo tanto leigos quanto pesquisadores. O CoastSnap RS destaca-se na promoção da ciência de baixo custo, utilizando eficazmente as mídias sociais para envolver um número crescente de cientistas cidadãos, fortalecendo a relevância do projeto na região.

FONTE FINANCIADORA

O projeto CoastSnap RS é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Processo No 406334/ 2023-4). Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Rio Grande - Concessão da bolsa de Iniciação Científica.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1200 - CONSEQUÊNCIAS SÓCIO-ECONÔMICAS EM COMUNIDADES PESQUEIRAS APÓS O DERRAMAMENTO DE ÓLEO DE 2019 - LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL

MATHEUS THAUAM FERNANDES DE SANTANA[1], ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[2], JÚLIO CESAR CÂNDIDO DA SILVA[3], HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[4], LIANA MOURA FURTADO[5], MATEUS FRANCISCO SILVA DE LIMA[6], FERNANDA CAROLINE PONTES DE SOUZA[7], DILMA LUCAS DUARTE[8], ANTÔNIO VICENTE FERREIRA JUNIOR[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UFPE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UFPE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [9]UFPE

Email: elais.souza@ufpe.br

Palavras-chave: Derramamento de Óleo; Comunidades Pesqueiras; Pesca Artesanal

INTRODUÇÃO

A exploração de óleo no Brasil, embora essencial para a economia, tem sido marcada por desastres ambientais que ecoam por anos. Em 2019, a chegada de óleo bruto atingiu o Nordeste e Sudeste do Brasil, acarretando graves danos ambientais e sociais; a contaminação de praias, manguezais e recifes; e a perda de renda de setores da pesca e turismo. Tais danos foram agravados pela demora de resposta do Governo Federal ao problema. Embasado nisso, o presente estudo tem como objetivo averiguar os danos sociais e econômicos, causados pelo acidente com óleo de 2019, sofridos por pescadores no Estado de Pernambuco.

METODOLOGIA

No presente estudo foram avaliados os impactos socioeconômicos do derramamento de óleo que atingiu a costa brasileira, avaliando duas comunidades pesqueiras no litoral sul do estado de Pernambuco, a primeira em Suape - colônia Z-08 - e a segunda em Rio Formoso - colônia Z-07. Este trabalho é de cunho quantitativo e qualitativo, pois a coleta de dados e informações foram obtidas através das entrevistas semiestruturadas que permitiram descrever a complexidade do determinado problema, analisar a interação das variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais. Para que possa compreender a perspectiva socioambiental vivenciada pela comunidade, a pesquisa foi realizada em duas etapas distintas, a primeira uma abordagem informal, durante reuniões/encontros com as duas colônias de pescadores, desenvolvendo conversas com o objetivo de deixá-los mais confortáveis, para em seguida iniciar a segunda etapa, onde foram realizadas entrevistas, ambas desenvolvidas com acompanhamento das lideranças da respectiva colônia. Os formulários foram constituídos de três seções: dados básicos, caracterização da pesca e impactos da chegada do óleo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total, foram 52 entrevistas com os pescadores, onde foi possível constatar que a maioria possuía documentos oficiais que formalizam sua profissão, com apenas uma exceção entre os participantes que não detinha tais documentos. As comunidades pesqueiras de Suape e Rio Formoso consistem em membros de ambos os sexos, sendo os homens predominantes na atividade pesqueira na Z-08, totalizando 19, com idades entre 35 e 72 anos, ligeiramente superior ao número de mulheres, que foram 15, com idades entre 36 e 63 anos. Já em Rio Formoso, 12 dos entrevistados foram mulheres com idade entre 34 e 65 anos, enquanto os homens somavam 6, variando entre 33 e 67 anos. Esse fato pode ser explicado devido ao tipo de pescaria, em Suape a pesca é predominante no mar de dentro e de fora, enquanto que em Rio Formoso a catação é o tipo de pesca mais praticada, justificando uma participação maior das mulheres, além de crianças e idosos.

O incidente com o derramamento de óleo de 2019, que atingiu todo o Nordeste do Brasil, agravou algumas das problemáticas socioeconômicas das comunidades. A chegada do óleo teve consequências diretas na saúde dos pescadores que relataram sintomas como náuseas, irritações na pele e dor de cabeça após pescar ou ingerir pescados durante a semana da contaminação. Além disso, muitos dos pescadores participaram do processo de remoção dos resíduos sem equipamentos de segurança adequados, o que está diretamente relacionado com dano à saúde pública vivenciada pela colônia Z-07. Em Rio Formoso foi relatado a falta de comunicação com as entidades

responsáveis, onde um percentual de 33% dos entrevistados não receberam instruções sobre como lidar com as ações de limpeza e contenção do óleo. Por outro lado, em Suape, 73,52% dos entrevistados relataram ter recebido instruções sobre como lidar com os problemas do óleo. Outro agravante foi a colônia de Rio Formoso não ter sido contemplada com o auxílio financeiro do Governo Federal, houve apenas o adiantamento do defeso. Em decorrência ao desastre com óleo em ambas as colônias, foi visto que 74% dos pescadores alegaram contaminação das espécies e 82% apontaram diminuição dos pescados, tendo 91% dos entrevistados se sentido prejudicados em relação a venda, afetando diretamente a renda familiar e consequentemente reduzindo a qualidade alimentar das famílias envolvidas. Para 88% dos pescadores, a pandemia potencializou os problemas na comercialização dos pecados, afetando a renda familiar de 94% deles.

CONCLUSÃO

A visão dos pescadores e marisqueiras do litoral sul de Pernambuco sobre o derramamento do óleo demonstram fortes impactos sofridos pelas comunidades pesqueiras, como a vulnerabilidade financeira, alimentar e de saúde pública. Tais impactos podem ser explicados pelo fato de que, grande parte dessa comunidade tradicional possui a pesca como única fonte de renda e boa parte não foram abarcadas pelo auxílio financeiro do Governo Federal, como visto na colônia de Rio Formoso seja por falta de informações, ausência do cadastro no Registro Geral da Pesca, ou por se situar em localidades indiretamente atingidas pelas manchas de óleo.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1202 - PERCEPÇÃO DA OCEANOGRAFIA PELOS ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS DE PERNAMBUCO (BRASIL)

HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[1], LIANA MOURA FURTADO[2], ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[3], MARIA AMANDA CABRAL DA SILVA[4], EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[5], MATEUS FRANCISCO SILVA DE LIMA[6], MATHEUS THAUAM FERNANDES DE SANTANA[7], ANTÔNIO VICENTE FERREIRA JUNIOR[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UFPE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [8]UFPE

Email: liana.mfurtado@ufpe.br

Palavras-chave: Percepção; Oceanografia; Projeto de extensão

INTRODUÇÃO

A oceanografia apesar de seu papel central nas discussões ambientais atuais, permanece pouco popular no Brasil em comparação com países do Hemisfério Norte, onde é mais estabelecida (Castello& Krug, 2015). Contudo, uma maneira eficaz de ampliar o conhecimento sobre este campo é através da divulgação científica, que atua como ponte entre a sociedade e a produção acadêmica (Rocha & Nicodemo, 2013). O projeto intitulado EducaOcean consiste em um agente disseminador da cultura oceânica através das diversas estratégias, como workshops em escolas. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar a percepção dos alunos nas escolas de Pernambucano em relação à oceanografia.

METODOLOGIA

O EducaOcean (Estratégias Difusoras da Educação Ambiental Integrando Oceanografia e Sociedade) é um projeto de extensão universitária vinculado ao Departamento de Oceanografia da UFPE, iniciado em 2017. Entre as diversas atividades desenvolvidas pelo projeto, destacam-se as palestras em escolas, cujo objetivo é apresentar temas relacionados à educação ambiental e divulgar a oceanografia. Durante as palestras realizadas entre 2017 e 2018 em seis escolas, foram aplicados questionários a mão para avaliar o conhecimento prévio dos alunos do ensino médio (1°, 2° e 3° ano) e do programa Travessia sobre temas ligados aos ecossistemas marinhos. As questões abordadas no questionário incluíram o conhecimento prévio dos alunos sobre oceanografia, suas percepções sobre o que ela é e a identificação da principal fonte de oxigênio do planeta. Além disso, os alunos foram questionados sobre a relação entre os manguezais e o oceano, e a existência de uma relação entre o clima do planeta e os oceanos, assim como suas visões sobre como essa relação ocorre. As respostas foram analisadas no Excel para a elaboração de gráficos, proporcionando uma melhor visualização e representação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo envolveu 205 alunos da Região Metropolitana do Recife, com idades entre 14 e 19 anos. As idades predominantes foram 16 anos (46%), 17 anos (31%) e 15 anos (12%). A distribuição por série foi: 59% no segundo ano, 29% no terceiro ano, 11% no projeto Travessia e 1% no primeiro ano. A partir dos questionários foi possível inferir que, sobre a oceanografia, 39% dos alunos já conheciam, 34% tinham alguma noção, mas não sabiam exatamente do que se tratava, e 27% desconheciam. Isso indica uma boa difusão da oceanografia entre os alunos, mas, ainda assim, há a necessidade de maior divulgação. Entre os que conheciam a oceanografia, 75% a associaram ao estudo dos oceanos. Outras correlações incluíram o estudo da vida nos oceanos (8%), estudo de águas, marés e sua influência (6%), relação entre oceano e meio ambiente (5%) e estudos geográficos dos oceanos (5%). Essas respostas mostram que, embora o caráter multidisciplinar da oceanografia seja reconhecido por alguns, a maioria ainda tem uma visão superficial da ciência. Quanto à principal fonte de oxigênio, 62% dos alunos apontaram os oceanos, 30% a floresta amazônica e 8% a mata atlântica. A maioria identificou corretamente o papel dos oceanos na produção de oxigênio, apesar de correlacionarem também com a produção feita pelos biomas terrestres. Sobre os manguezais, 67% dos alunos acreditam que existe uma relação entre este ecossistema e o oceano, 26% não sabiam e 7% acham que não há relação. A familiaridade com os manguezais dos estuários de Pernambuco pode explicar essa percepção, mas ainda há necessidade de mais divulgação sobre a

importância dos mesmos e outros ambientes costeiros. Quanto à relação entre clima e oceano, 71% dos alunos acreditam que existe, 18% estavam incertos e 11% negaram. As explicações variaram entre 38% não sabendo como explicar, 31% mencionaram a evaporação e chuvas, 13% falaram sobre o degelo e aumento do nível do mar, 10% citaram as correntes de ar e aquecimento global, 5% apontaram o transporte de calor pelos oceanos, 2% mencionaram o impacto do aquecimento das águas nos organismos marinhos e 1% falou sobre a influência do nível do mar na pressão e temperatura do ar. Esses dados demonstram uma boa base de conhecimento entre os alunos, com diferentes subáreas sendo citadas, mas, também destacam quais áreas necessitam de maior divulgação para esclarecer a importância dos oceanos e sua complexa interação com o clima e outros ecossistemas.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, observa-se uma percepção variada sobre a oceanografia e sua importância. Embora uma porcentagem significativa já tenha algum conhecimento sobre o assunto, muitos ainda têm uma compreensão superficial da ciência. Ainda que a maioria reconheça corretamente o papel dos oceanos na produção de oxigênio, há uma necessidade contínua de educação e divulgação para esclarecer a complexa interação dos oceanos com o clima e outros ecossistemas. Portanto, iniciativas como o projeto EducaOcean desempenham um papel crucial na sensibilização e educação da sociedade sobre a importância da oceanografia, contribuindo significativamente para a valorização e preservação dos recursos marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castello, J. P.; Krug, L. C.. As Ciências do Mar. In: Castello, J. P. e KRUG, L. C. (orgs). Introdução às Ciências do Mar. Pelotas. Ed. Textos, 2015.

Rocha, M. B., Nicodemo, J. F. O. O papel da divulgação científica na difusão de conhecimentos ambientais na educação básica. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, v. 3, n. 2, P. 34 - 46. 2013.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1230 - CAMINHADA EXPLORATÓRIA COMO FERRAMENTA DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO NA PRAIA DO ARAÇAGY, MARANHÃO

JANAÍNA GOMES DANTAS[1], RAYANNE DOS SANTOS CASTRO[2], MARIA CLARA CABRAL CORRÊA[3], ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO-CUTRIM[4]

[1]INSTITUDO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO (UEMA), [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Email: janainnadantas@gmail.com

Palavras-chave: Animais Marinhos; Década dos oceanos; Ensino básico; Interdisciplinaridade; ODS 14.

INTRODUÇÃO

As praias são a morada de diversos organismos, que estão adaptados a viver em ambiente estressante, que estão ora cobertos, ora descobertos pelas águas. É imprescindível que universidades e escolas trabalhem projetos ambientais, divulgando resultados, voltados para professores, estudantes e comunidade.

O projeto de Extensão Maré de Ciência: promovendo a Preservação das Águas, foi desenvolvido pela Universidade Estadual do Maranhão numa escola pertencente ao Instituto Estadual de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão e trabalhou com caminhadas exploratórias, possibilitando o aprimoramento dos estudantes sobre o ecossistema praial, estimulando o estudo, a interação, execução de práticas ambientais sustentáveis e produção científica.

METODOLOGIA

A prática educativa foi dividida em duas etapas: a primeira ocorreu no espaço formal de ensino, Instituto Estadual de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA Pleno Dr. João Bacelar Portela) e a segunda na praia do Araçagy. A coleta de dados foi feita durante as aulas de biologia e nas caminhadas exploratórias na praia do Araçagy, Litoral Maranhense.

Os estudantes observaram a parte arenosa, as poças de maré e o afloramento rochoso. As observações da biodiversidade foram realizadas no período compreendido entre o isolamento total das poças na baixamar e o instante antes da conexão destas com o mar durante a preamar.

As visitas em campo, realizadas em março e abril de 2023, constaram de registro fotográfico e anotações em diário de campo dos aspectos pertinentes à paisagem natural e antropizações.

Para fins do presente estudo, consideramos apenas as espécies epifaunísticas de fácil visualização pelos estudantes no momento da aula em campo, portanto, este estudo não deve ser considerado um inventário exaustivo da diversidade faunística presente na área de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O afloramento rochoso da Praia do Araçagy é povoado por uma diversidade significativa de invertebrados incrustantes. Essas regiões estão em contato com a água do mar, banhadas constantemente, gerando condições para que os organismos possam se fixar nesse ambiente (Basílio et al., 2020).

Durante as aulas de campo, os estudantes constataram que a praia do Araçagy é rica em afloramentos rochosos, caracterizada pela presença de substratos duros que favorecem a fixação e crescimento de macroalgas bentônicas, esponjas e outros organismos incrustadores. Assim como oferece refúgio para pequenos caranguejos, camarões e peixes. Essa riqueza reflete a sua importância ecológica, pois abriga uma comunidade biológica diversa.

As visitas no afloramento rochoso mostraram a presença das inúmeras espécies de invertebrados existentes nesse local. De acordo com Costa et al. (2022), os invertebrados constituem um grupo de extrema importância ecossistêmica, pois apresentam uma variedade de categorias taxonômicas, que são essenciais para a manutenção da estrutura trófica dos sistemas aquáticos. Segundo Santos e Cerqueira (2021), ocorre uma interação entre o ambiente biótico e abiótico, chamado de epibiose, uma interação comum em ambientes marinhos, incluindo as áreas de costão rochoso, onde há organismos com fases de vida sésseis e livres natantes encontrados nas poças de maré.

Foram observadas esponjas de diferentes formatos e cores, deixando o afloramento rochoso colorido e interessante, os estudantes fizeram inúmeros questionamentos sobre a biologia dos poríferos. Resultados semelhantes foram observados por Camargo (2012), onde também encontrou grande representatividade de esponjas, gastropodes, cracas e anêmonas, constatando que esses animais são comuns em ambientes de poças de maré, uma vez que buscam alimentação, ou até mesmo, abrigo e proteção, principalmente em período de maré baixa.

É importante destacar que as atividades desenvolvidas nas aulas teóricas e de campo seguiram os princípios dos ODS, enfatizando principalmente o ODS 14, que é essencial a promoção desse assunto na escola a fim de que os participantes se tornem agentes multiplicadores na divulgação dos conhecimentos adquiridos. Nesse sentido, Santos e Abessa (2021), tratam da educação ambiental voltada para a promoção da vida nos oceanos, abordando temas diversos, tais como a divulgação de informações sobre a diversidade biológica marinha, sua conservação e a sensibilização sobre aspectos legais.

As considerações aqui defendidas traçam a experiência de produção coletiva do conhecimento, para que um saber mais significativo sobre a biodiversidade observada na praia do Araçagy, esteja em coerência com a formação dos estudantes do IEMA.

CONCLUSÃO

Analisando a biodiversidade observada, consideramos a praia do Araçagy, como opção para a realização de atividades de Educação Ambiental, nela encontramos afloramentos rochoso, poças de maré, com uma variedade de vertebrados, invertebrados e macroalgas, possibilitando aos professores trabalharem sobre diversidade biológica e suas relações ecológicas, toxicologia e de como essas interações podem ser afetadas pelas atividades humanas.

Quanto à acessibilidade a praia do Araçagy se encontra próxima as escolas da região metropolitana de São Luís – MA e pode-se planejar as idas a campo com antecipação, observando-se as tábuas de maré publicadas no site da Marinha do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Basílio, T. H., Carvalho, G. D., Souza, M. A., Reis, N. G. R., Costa, S. C., Paulo, N. C., & Perônico, C. (2020). Biodiversidade e conservação das ilhas costeiras do litoral sul capixaba. São Paulo: Lura Editorial Gráfica, 2020.

Camargo, R. M. Distribuição espaço-temporal de *Olivella minuta* (LINK, 1807) (Mollusca, Gastropoda, Olividae) na zona entremarés da Baía do Araçá, litoral norte do Estado de São Paulo. 2012. nº p.83. Área de Oceanografia Biológica. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2012.

Costa, A. P. L.; Dias, M. E. P. A.; Garcia, G. G.; Oliveira; N. S. M. A Década dos Oceanos: Conhecendo as Praias de Natal/RN. Geoconexões, Natal, v. 2, n. 14, 2022.

Santos, A. J. R. G.; Abessa, D. M. S. Realidade virtual como ferramenta de sensibilização do público na conservação da biodiversidade marinha. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 16(5), 46-73, 2021.

Santos, V. O.; Cerqueira, W. R. P. Amphipoda (Crustacea) associados a substratos biológicos de costões rochosos em ambientes tropicais (Salvador, Bahia, Brasil) em situação de pré-impacto agudo de petróleo de 2019. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 6, p. 59511-59533, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Instituto Estadual de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA).

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1298 - O SUJEITO E SEU LUGAR NO MUNDO: CONEXÕES ENTRE PROCESSOS MORFODINÂMICOS E RISCOS COSTEIROS NO CURRÍCULO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

ILÍA CRASSUS PRETRALONGA[1], CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS-SEMIL/SP

Email: crassusbrandao@usp.br

Palavras-chave: riscos costeiros; educação ambiental; percepção da paisagem

INTRODUÇÃO

As modificações sociais das paisagens representam uma importante preocupação em um cenário de Mudanças Climáticas (IPCC, 2018, 2023) e exposição a riscos costeiros (Marengo et al., 2016, 2017). Explorar esses problemas na educação básica, têm a perspectiva de conectar o lugar do aluno às questões ambientais globais. Fundamentado nessa temática, este trabalho tem por objetivo ampliar a percepção e a sensibilização sobre riscos costeiros dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Vila Velha, Espírito Santo, por meio da aplicação de um Plano Didático de Intervenção Pedagógica (PDIP) em Educação Ambiental (Carvalho, 2008)

METODOLOGIA

O PDIP baseia-se nos estudos de monitoramento morfossedimentológico e avaliação de risco à erosão costeira (Souza, 2007, 2012; Souza et al., 2023) realizados na praia de Ponta da Fruta, distribuídos por 9 perfis, que dista cerca de 10 quilômetros da escola selecionada, e é frequentada pelos alunos e suas famílias, para atividades de lazer ou trabalho. Trata-se de uma ponte entre a produção acadêmica e o universo cognitivo dos estudantes de Ensino Fundamental II, fundamentado nas diretrizes da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) do 6º Ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018, 2022), para que os estudantes desenvolvam durante seu período escolar, e após, uma formação humana integral para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (BRASIL, 2018). Será aplicado pelo próprio professor da turma, sob a orientação do pesquisador, de acordo com o seguinte planejamento: aplicação de questionário diagnóstico, abordagem teórica dos processos morfodinâmicos e riscos costeiros, aula de campo, debate e confecção de materiais para exibição, mostra cultural em que os alunos levarão sua experiência ao restante da escola, avaliação da evolução dos conhecimentos por meio da aplicação de novo questionário e dos materiais elaborados pelos alunos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa está em fase de desenvolvimento. Os resultados preliminares mostram que a Praia da Fruta está em risco Muito Alto de erosão, por apresentar todos os Indicadores de Erosão Costeira (Souza, 2012), nas seguintes nas seguintes situações: I, II, III, IV, X, VI, VII, VIII e X para todos os perfis; já o perfil 1 também apresenta IX e XI. As causas são tanto naturais (dinâmica costeira, elevação do nível do mar, eventos meteoceanográficos severos, dinâmica da desembocadura fluvial), quanto antrópicas (urbanização sobre a pós-praia e estirâncio, adoção de estruturas de proteção equivocadas). Essas características, por si só, são forte argumento para as atividades de percepção e sensibilização pretendidas, cujo objetivo futuro é reduzir a vulnerabilidade das populações e o risco da praia. Especificamente para o 6º Ano do Ensino Fundamental II, a organização do conhecimento curricular abarca a presente pesquisa por associar: a identidade sociocultural e o lugar do sujeito no mundo, pelas modificações antrópicas da paisagem; as relações entre os componentes físico-naturais, as conexões e escalas, e as representações gráficas das dinâmicas dos fenômenos climáticos, hidrológicos e geológicos-geomorfológicos; as transformações das paisagens naturais e antrópicas a partir do surgimento e organização das cidades, dos usos dos terrenos e recursos naturais; as consequências práticas das atividades humanas na natureza e na qualidade de vida sob efeito das mudanças climáticas (BRASIL, 2018). Das escolas sondadas para aplicar o PDIP somente uma demonstrou disposição em receber o projeto; o pesquisador foi apresentado durante uma reunião pedagógica com pais dos alunos do 6º Ano, e apresentou brevemente a pesquisa e os propósitos. Desde então, houve quatro reuniões de explanação do projeto e suas etapas, e o fornecimento de

material pelo pesquisador (Plano de Aula, Roteiro, PDIP), para o planejamento interno completo da escola, de acordo com o calendário escolar, para produção e distribuição do material didático, logística das aulas de campo, no período previsto de junho e agosto de 2024. Os questionários serão aplicados no início e fim do projeto, para diagnosticar as percepções e conhecimentos prévios e verificar se alcançará o objetivo de ampliar a percepção e a sensibilização sobre riscos costeiros. O pesquisador não terá contato com os alunos, no intuito de que o PDIP seja visto por eles como um desenvolvimento habitual de suas aulas e possam agir com mais naturalidade do que se fosse realizado pelo pesquisador

CONCLUSÃO

Dada a extensão de conteúdos demandada pela pesquisa, a Educação Ambiental dá suporte ao PDIP, por possibilitar a chamada transversalidade, ou seja, a interação das diferentes áreas de conhecimento científico e os saberes ligados aos contextos de vivência comunitários e familiares dos estudantes, perfazendo uma visão que une ambiente e consumo na qual o meio ambiente é entendido como um bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base. Brasília, DF, 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf >. Acesso em: 26 abr. 2023.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Série Temas Contemporâneos Transversais. Caderno Meio Ambiente: Educação Ambiental. Brasília, DF : Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, 2022. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/cadernos_tematicos/caderno_meio_ambiente_consolidado_v_final_27092022.pdf >. Acesso em: 26 abr. 2023.

Carvalho, I. C. M. A Invenção Ecológica: Narrativas e Trajetórias da Educação Ambiental no Brasil. 3 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS (Série Estudos Rurais), 2008.

IPCC. Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Masson-Delmotte, V.; Zhai, P.; Pörtner, H. O.; Roberts, D.; Skea, J.; Shukla, P. R.; Pirani, A.; Moufouma-OKIA, W.; Péan, C.; Pidcock, R.; Connors, S.; Matthews, J. B. R.; Chen, Y.; Zhou, X.; Gomis, M. I.; Lonnoy, E.; Maycock, T.; Tignor, M.; Waterfield, T. (Eds). World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 2018. Disponível em: < https://www.ipcc.ch/sr15/ >. Acesso em: 22 jan. 2021.

_____. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Lee, H.; Romero, J. (Eds). IPCC, Geneva, Switzerland, 2023. Disponível em: < https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf >. Acesso em: 29 abr. 2023.

Marengo, J. A.; Scarano, F. R.; Klein, A. F.; Souza, C. R. G.; Chou, S. C. Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. In: Marengo, J. A.; Scarano, F. R. (Eds.). PBMC, COPPE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 2016, 184 p. ISBN: 978-85-285-0345-6. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/317351229_Impacto_vulnerabilidade_e_adaptacao_das_cidades_costeiras_brasileiras_as_mudancas_climaticas_Relatorio_Especial_do_Painel_Brasileiro_de_Mudancas_Climaticas >. Acesso em 18 abr. 2023.

Marengo, J. A.; Nunes, L. J.; Souza, C. R. G.; Harari, J.; Hozokawa, E. L. K.; Tabuchi, E. K. Vulnerability in Brazilian coastal communities: an integrated framework to analyze local decision making and adaptation to sea-level rise in Santos, Sao Paulo – Brazil. In: Marchezini, V.; Wisner, B.; Londe, L. R.; Saito, S. M. (orgs). Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action. Chapter 16, 2017, p. 397-408. ISBN: 978-85-7656-050-0. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/320933691_Vulnerability_in_brazilian_coastal_communities_an_integrated_framework_to_analyze_local_decision_making_and_adaptation_to_sea-level_rise_in_Santos_Sao_Paulo-Brazil >. Acesso em 18 abr. 2023.

Souza, C. R. G. Determination of Net Shore-Drift Cells Based on Textural and Morphological Gradations along Foreshore of Sandy Beaches. Journal of Coastal Research, Special Issue 50. 2007, p. 620-625. Disponível em: <

https://www.jstor.org/stable/26481661 >. Acesso em: 15 out. 2023.

Souza, C. R. G. Praias arenosas oceânicas do Estado de São Paulo (Brasil): Síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. Revista do Departamento de Geografia-USP. 2012. doi: 10.7154/RDG.2012.0112.0015

Souza, C. R. G.; Souza, A. P.; Braga, E. S. Mapa de risco de erosão costeira para o estado de São Paulo: versão 2022. In: Goulart, A. C. O.; Gimenes, A. C. W.; Coelho, A, L. N. (Orgs.) Congresso Brasileiro de Redução de Risco e Desastres. Coletânea de resumos expandidos e programação [recurso eletrônico] . – Dados eletrônicos. – Vitória : [Ufes, Laboratório de Geomorfologia e Gestão de Redução de Riscos e Desastres – Departamento de Geografia], 2023, p. 82-83. Disponível em: < https://geo.ufes.br/pt-br/laboratorio-de-gestao-de-reducao-de-risco-de-desastres-labgr2d >. Acesso em 29 de mai. 2024.

FONTE FINANCIADORA

CAPES: (proc. nº 88887.139056/2017-00) - Resposta Morfodinâmica de Praias do Sudeste Brasileiro aos Efeitos da Elevação do Nível do Mar e Eventos Meteorológico-Oceanográficos Extremos até 2100

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1315 - O USO DE EXPOSIÇÕES ITINERANTES COMO FERRAMENTA DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL PARA CONSERVAÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS

VINNI SANTOS THYKJAER[1], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[2], LUCIANO GOMES FISCHER[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

Email: vinni.tkj@gmail.com

Palavras-chave: extensão, chondrichthyes, divulgação científica

INTRODUÇÃO

A divulgação científica em espaços educacionais não-formais beneficia a alfabetização e compreensão pública da ciência, conectando academia e sociedade[1][2]. Ao tornar o conhecimento científico acessível, valoriza a pesquisa e promove as universidades como agentes de compreensão da realidade[4]. Projetos como o "SALVAR – Ciência para conservação de tubarões e raias do Sudeste Sul do Brasil

METODOLOGIA

Utilizamos a exposição itinerante como uma ferramenta de inclusão científica. Para tal, utilizou-se um acervo composto por: 1) indivíduos neonatos de tubarão-azul e tubarão-martelo conservados em formol; 2) mandíbulas preservadas de tubarão-anequim; 3) vértebras de tubarões inteiras e em lâminas para visualização em microscópio estereoscópio (ME); 4) banner com diferentes raias da região e suas respectivas cápsulas ovígeras e; 5) imagens exemplificando o processo de leitura dos anéis de crescimento das vértebras de tubarão.

As exposições foram realizadas em vários eventos de educação não-formal e informal da cidade de Rio Grande, RS, tais como: 49ª Feira do Livro da FURG, CriaRg Hackaton de Rio Grande, entre outros.

O público teve acesso aos materiais expostos, podendo interagir com as peças, segurar, tirar fotos, etc. Mediante o interesse do público, os monitores faziam explanações quanto a métodos para determinação de idade e crescimento, curiosidades sobre a biologia de tubarões e raias, além de esclarecer o papel ecológico desses animais e a importância de sua conservação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As exposições itinerantes realizadas pelo Projeto SALVAR de 2022 a 2023 tiveram como público alvo crianças, jovens, adultos e idosos, além de diferentes instituições de ensino da cidade do Rio Grande, RS.

Durantes esses anos o Projeto SALVAR, através das várias exposições, proporcionou aos seus "visitantes" uma visão lúdica e prática sobre elasmobrânquios, oportunizando aos alunos e à comunidade conhecimentos sobre biologia, ecologia e conservação de tubarões e raias.

Não há como precisar a quantidade de pessoas alcançadas pelas exposições. Mas apenas para se ter uma noção de sua possível abrangência, um dos eventos em que projeto SALVAR esteve presente - CriaRg Hackaton - menciona em sua página oficial do Instagram a expectativa de aproximarem 9 mil alunos de escolas riograndinas.

Foi evidente em todas as exposições o interesse e a curiosidade de pessoas de todas as faixas etárias, embora as crianças fossem notoriamente mais curiosas. A maneira como o público reagiu ao material exposto e os questionamentos levantados durante essa interação garantiram a disseminação de conhecimento científico.

As exposições foram montadas por estudantes dos cursos de graduação em Ciências Biológicas e Oceanografia e pós-graduação em Oceanografia Biológica da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, que também ficaram responsáveis pela apresentação ao público. Desse modo, as exposições não apenas facilitam o acesso da comunidade não acadêmica à ciência, mas também promovem o crescimento pessoal e profissional dos estudantes, integrando a responsabilidade ambiental e social nesse processo.

CONCLUSÃO

O projeto possibilitou aos estudantes da rede pública, particular e à comunidade em geral, uma sensibilização ambiental, discutindo a importância da conservação dos elasmobrânquios para a manutenção de um meio ambiente saudável.

Visivelmente, o público envolvido em exposições itinerantes demonstra interesse e curiosidade, facilitando a disseminação da ciência. Essas exposições contribuem para a formação acadêmica

e alcançam segmentos da comunidade que, normalmente, não teriam acesso ao conhecimento científico. Conclui-se que as exposições itinerantes são uma ferramenta importante para promover a redução do analfabetismo científico, a análise de visões alternativas, incentivo ao pensamento crítico e, consequentemente, aumento da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Pinilla-Cienfuegos, E., Mercadé, L., Díaz-Fernández, F. J., Gómez, M., Navarro-Arenas, J., Lozano, M. S., ... & Díaz-Rubio, A. (2023). Benefits of Scientific Dissemination for the Improvement of Teaching Skills. In INTED2023 Proceedings (pp. 3923-3927). IATED. doi: 10.21125/inted.2023.1045

[2] Llano Paz, F. D. (2022). A divulgación científica como medio de achegar a UDC á sociedade: pistas para entender o contexto bélico na Ucraína dende a perspectiva da economía enerxética. In Xornadas de Innovación Docente (6ª. 2022. A Coruña) (pp. 35-47). Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa (CUFIE), Universidade da Coruña. doi: 10.17979/spudc.000016

[3] García-Terceño, E. M., Greca, I. M., Santa Olalla-Mariscal, G., & Diez-Ojeda, M. (2023, February). The participation of deaf and hard of hearing children in non-formal science activities. In Frontiers in Education (Vol. 8, p. 1084373). Frontiers Media SA. doi: 10.3389/feduc.2023.1084373

[4] Correia, M., & Martins, M. C. (2022). O papel das atividades de divulgação científica na promoção da literacia científica. Saber e Educar, 31(1). ISSN-e: 1647-2144

[5] dos Santos Amaral, C. M., Assmann, A. B., Lobato, E. D. L., Magalhães, L. F., Brandão, C. F. C., & Paula, O. R. (2022). Divulgação e popularização da ciência em educação física e esporte. Revista Conexão UEPG, (18), 6. ISSN-e 2238-7315

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi desenvolvido no contexto do "Projeto SALVAR - Ciência para conservação de tubarões e raias do Sudeste Sul do Brasil", o qual recebeu apoio do "Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira". A realização do Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRio, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ. Agradecemos a colaboração dos pescadores, mestres e armadores das embarcações de pesca que voluntariamente contribuíram no desenvolvimento deste trabalho. E a todos os membros da equipe de observadores de bordo pela atuação nas atividades de coleta de dados embarcada.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1318 - PROPOSIÇÕES INCLUSIVAS DE EDUCOMUNICAÇÃO SOBRE RISCOS COSTEIROS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

CIBELLE DIRCE DOS SANTOS[1], CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS-SEMIL/SP

Email: cibelle.dirce@terra.com.br

Palavras-chave: mudanças climáticas, educomunicação, riscos costeiros

INTRODUÇÃO

A Revolução Digital trouxe para a cultura amplas e inovadoras perspectivas, inclusive no que diz respeito à dinâmica da produção e disseminação do conhecimento. Possibilidades, antes impensáveis, hoje são plausíveis. A incorporação da tecnologia digital garante uma dinâmica a todo tipo de atividade, gerando um nível de imprevisibilidade que estimula a produção do conhecimento.

É necessário práticas mais inclusivas de Educomunição na Geografia Física, com o objetivo de discutir práticas pedagógicas sobre Riscos Costeiros e Mudanças Climáticas sendo necessário, para tanto, que as estratégias pedagógicas estejam amparadas em processos de Geoludicidade, no 6º. ano do Ensino Fundamental.

METODOLOGIA

Avaliar as metodologias de ensino de geografia que abordam processos e riscos costeiros no Brasil especialmente no litoral Paulista;

Analisar o nível de conhecimento e a percepção dos professores do 6º ano do ensino fundamental II de escolas públicas municipais sobre processos morfodinâmicos, riscos costeiros e mudanças climáticas e o uso da educomunicação em suas práticas pedagógicas.

Elaborar um plano formativo didático-pedagógico para aplicar com os professores das suas respectivas redes de ensino sobre a temática de riscos costeiros com enfoque as mudanças climáticas;

Avaliar a aplicação desse plano formativo didático-pedagógico como ferramenta de percepção, sensibilização e problematização sobre riscos costeiros e mudanças climáticas;

Realizar pesquisa com perguntas fechadas aos professores e gestores municipais acerca da temática riscos costeiros, mudanças climáticas e o seu uso em sala de aula em suas propostas pedagógicas.

Realizar atividade de Campo com os professores das prefeituras participantes sobre o perfil praial sob a orientação da Orientadora Prof. Dr. Célia Regina Gouveia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta pesquisa encontrou como resultados iniciais a dificuldade de trabalho sistematizado em sala de aula sobre a temática Riscos Costeiros e Mudanças Climáticas. Sendo estes fatores atrelados a formação do professor, falta de recursos tecnológicos e a efetivação das propostas pedagógicas da disciplina de Geografia.

Em relação ao Estado de São Paulo, os resultados apontam para uma tendência de abordagem mais tradicional da Geografia. Segundo pesquisa realizada pela Fundação Carlos Chagas (FCC), 60% dos professores de Geografia em São Paulo costumam utilizar métodos tradicionais de ensino, como aulas expositivas e atividades em caderno (FCC, 2020). Isso sugere que há um espaço significativo para inovação no ensino dessa disciplina.

Além disso, os dados coletados indicam que há certa defasagem no conteúdo geográfico ensinado nas escolas paulistas. A pesquisa da FCC revelou que apenas 40% dos professores do estado afirmaram abordar temas contemporâneos em suas aulas, como questões ambientais e geopolíticas globais (FCC, 2020). Esse dado indica uma necessidade urgente de atualização dos conteúdos programáticos desta disciplina.

Assim, os resultados obtidos apontam para a necessidade de inovação e atualização no ensino da Geografia na Educação Básica brasileira e paulista. A disciplina possui um papel fundamental na formação do aluno e deve ser abordada de forma a estimular o pensamento crítico e a compreensão do mundo contemporâneo.

O panorama da efetivação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em geografia nos municípios litorâneos pode variar dependendo da região e dos recursos disponíveis. Geralmente, a

implementação da BNCC busca promover uma educação mais alinhada e de qualidade, mas os desafios podem incluir a capacitação de professores, adaptação de currículos locais e garantia de recursos adequados para o ensino da disciplina.

A presença da Educomunicação nas escolas do litoral de São Paulo pode variar, mas geralmente há iniciativas em algumas escolas que buscam integrar a comunicação e a educação, promovendo uma abordagem mais participativa e colaborativa no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, a extensão e a profundidade dessas práticas podem não ser uniformes em todas as escolas da região. O desenvolvimento da Educomunicação nessas escolas pode depender de fatores como políticas educacionais locais, recursos disponíveis e o engajamento da comunidade escolar. Para dar continuidade ao entendimento é necessário realizar formações nos municípios de RMBS onde o agendamento deve ocorrer com as Secretaria Municipais de Educação, aplicação de questionário aos professores participantes e conhecimento de cada realidade in loco junto com as pesquisas já realizadas.

CONCLUSÃO

A integração entre a Geoludicidade e Educomunicação no ensino de Geografia Física abre caminhos para enfrentar os desafios educacionais contemporâneos. Fortalecendo a ideia de que metodologias educativas que combinam elementos lúdicos com estratégias de educomunicação para aumentar o interesse e a participação dos alunos.

Uma questão é equilibrar o lúdico e o educativo sem comprometer o rigor acadêmico. De forma que o enfoque na ludicidade não simplifique excessivamente os conceitos geográficos, mas que atue como uma forma de facilitar o entendimento. Assim a formação docente surge como um aspecto essencial ao desenvolver competências específicas para implementar práticas instrutivas e alinhadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bardin, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2013

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos.

BRASIL. Ministério da Educação. Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio: documento orientador. Brasília: MEC, SECADI, SEB, 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: geografia / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999.

Callai, H.C. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. Caderno Cedes, v.23 n. 58 p.227-247, 2003.

Castellar, S. M. V.. História da geografia escolar no Brasil: primeiras aproximações. In: Castrogiovanni, A. C. et al (Orgs.). Geografia em sala de aula: práticas e reflexões. Porto Alegre: UFRGS/Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Porto Alegre/AGB-Porto Alegre; [S.l.: s.n., s.d.].

Castellar, S. (2013). O ensino de geografia no estado de São Paulo: currículo e material didático. Revista Brasileira de Educação em Geografia, 3(6), 5-19.

Castellar, S. (2005). Geografia na educação básica: situação atual e perspectivas futuras. Revista Brasileira de Geografia, 67(2), 123-138.

Castellar, Sonia. Geografia na Educação Básica: desafios e perspectivas. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

Castellar, S.; Santos, F. O ensino de Geografia no Brasil: uma análise crítica. Revista Brasileira de Educação Geográfica, v. 5, n. 10, p. 210-225, 2015.

Castro, G. (2020). Inovações pedagógicas no ensino da geografia: experiências em São Paulo. Revista Brasileira de Educação Geográfica, 10(19), 263-281. FERREIRA, R. (2018). A geografia na educação básica: desafios e perspectivas. Geografia em Questão, 11(2), 208-225.

Cavalcanti, L. de S.. Geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana. Campinas: Papirus, 2008.

Cavalcanti, L. S. Geografia e práticas de ensino. Goiânia: Ed. Vieira, 2012.

Cavalcanti, L.S.G.. Geografia, escola e construção de conhecimentos. Campinas: Papirus, 2012.

Currículo de Diadema 2022. Secretaria de Educação. P. 77).

FCC (2020). O ensino da Geografia na Educação Básica no Estado de São Paulo: uma análise dos métodos e conteúdos programáticos. São Paulo: Fundação Carlos Chagas.

Fischer, H.E.; Neumann, K.; Boehmke, E. Factors influencing students' interest and performance in physics.The Physics Teacher,v56,n7,p423-p428,2018.

Furlan, S. A. O ensino de geografia nas escolas públicas: problemas e soluções. Revista Brasileira de Geografia Educacional, v. 3, n. 1, p. 45-60, 2018.

Freire, P. (2014). Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz & Terra.

Gil, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2008.

INEP (2020). Censo Escolar 2020: Resumo Técnico. Brasília: INEP.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team R.K.Pachauri and L.A.Meyer (eds)]. IPCC Geneva Switzerland 151 pp., 2014.

Hungerford, H.R.; Volk, T.L. Changing learner behavior through environmental education.Journal of Environmental Education,v21,n3,p8-p21,1990.

Kaercher, N. A. Desafios da geografia escolar e formação do professor de geografia no Brasil. In: CASTROGIOVANNI, A. C.; CALLAI, H.C.; KAERCHER, N.A (orgs.). Geografia em sala de aula: práticas e reflexões. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

Klassen, S. Interest in Science: A Many-Faceted Picture Painted by Data from the OECD PISA Study. International Journal of Science Education, v.32,n.1,p.15-37,2010.

Krajcik, J., Codere, S., Dahsah, C., Bayer, R., & Mun, K. (2019). Planning and carrying out investigations: An entry to learning and to teacher professional development around NGSS science and engineering practices. International Journal of STEM Education.

Layrargues, P. P.; Lima, G. F. da C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. Ambiente & Sociedade. v. 17, n. 1, pp. 23-40, 2014. doi: 10.1590/1809-44220003500.

Lambert, J.L., & Bleicher, R.E. (2013). Climate change in the public sphere and the difficult task of teaching global warming. The Science Educator.

Lima, G.F.; Santos, P.R.; Silva, R.A.G. O ensino de Geografia em São Paulo: desafios e perspectivas. Revista Brasileira de Educação Geográfica, v.7, n.14, p.22-37, jul./dez., 2017.

Moraes, A. C. R. (2010). Geografia: pequena história crítica. Annablume.

Moran, J.; Masetto, M.; Behrens, M. (2007). Novas Tecnologias e mediação pedagógica. São Paulo: Papirus.

Moreira, R.I.S. A importância da Geografia no currículo escolar: um estudo teórico-metodológico na Escola Estadual Professor João Batista Herkenhoff na Serra ES – Brasil. MOREIRA, Ruy. Para onde vai o ensino da geografia? São Paulo: Contexto, 2012.

Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v.3, n.6; p.5-29; jun., 2018.

Moreira, R.. O que é geografia? São Paulo: Brasiliense, 2010.

Moreira, R.; Ferreira, A. A Geografia na educação básica: reflexões e perspectivas. In: Moreira, R.; Ferreira, A. (org.). Espaço geográfico: ensino e representação. Contexto: São Paulo, 2007.

Morin, E. Os sete saberes necessários à educação do futuro. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001.

Monroe, M.C., Plate, R.R., Oxarart A., Bowers A. & Chaves W.A.(2017). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. Environmental Education Research.

Marques, A. M., & Ramos, F. P. (2019). Interfaces da Educomunicação na prática docente em Geografia. Geografia e Pesquisa, 13(1), 4-19.

Nicholls, R.J., Wong, P.P., Burkett, V.R., Codignotto, J.O., Hay, J.E., McLean, R.F., ... & Woodroffe, C.D. (2013). Coastal systems and low-lying areas. Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability.

Ng, W.; Chan, T.C.C.Impacts and implications of outdoor adventure education on climate change education. Journal of Adventure Education and Outdoor Learning, v. 20, n. 1, p. 58–71, 2020.

Nogueira, M. M. A.; Nogueira C. M. M.. Currículo e avaliação na rede estadual paulista : entre práticas docentes e discurso oficial . Educ . rev., Curitiba**,** n .55**,** p . 213 - 236**,** dez . 2014 .

Pereira, V., & Franco, M. A. S. (2015). Análise do ensino da geografia na educação básica brasileira: um estudo a partir da Prova Brasil e do Saeb. GeoTextos, 11(1), 75-93.

Resende, L.M.G.(2012). O Ensino de Geografia nos anos iniciais: um olhar sobre a prática pedagógica na cidade de Uberlândia-MG. Uberlândia: EDUFU.

Oliveira, A.; Gomes, L. Formação de professores e ensino de Geografia: uma análise do contexto brasileiro atual. In: OLIVEIRA, A.; GOMES L. (org.). Geografia em perspectiva: ensino e pesquisa na contemporaneidade. EdUFPE: Recife, 2013.

Pontuschka, N. N.; Paganelli, T. I.; Cacete, N. H.. Para ensinar geografia: conhecimento e valores. São Paulo: Cortez, 2009.

Oney, B.; Sahin, E.; Teksoz, G. Climate change literacy and education: a science teachers' perspective for a new curriculum in Turkey. Environmental Education Research, v. 25, n. 2, p. 296–311, 2019.

Santos, L. L. C. dos, & Moura, D. G. (2018). Geoludicidade: jogos digitais como ferramenta de ensino-aprendizagem em Geografia. Revista Brasileira de Educação em Geografia, 8(15), 255-275.

Santos, M.. Por uma Geografia Nova. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

Santos; L.C.; Rocha; Y.R.A.P.D.A.O ensino da Geografia no Estado de São Paulo: uma análise do currículo oficial do Estado a partir dos PCNs de Geografia para o Ensino Fundamental II e Médio . Anais do XI Encontro Nacional da Anpege [recurso eletrônico], Presidente Prudente-SP-Brasil, v.2, n.11, p. 1757-1778, set., 2015.

Santos, R. F. Ludicidade como ciência – a ciência de brincar: uma proposta lúdica à aprendizagem na educação infantil através da ludicidade pedagógica construtivista. São Paulo: Vozes, 2010.

Santos, R.F. Tecnologia no ensino da geografia: uma nova perspectiva para a educação básica. Cadernos de Pedagogia Social, v.12, n.1,p 27-38,2019.

Santos, R.F.; Silva, D.F.; Fernandes, R.R.. O Ensino de Geografia nas Escolas Públicas Estaduais Paulistas: entre o tradicional e o inovador. Revista Geográfica Acadêmica v.9 n.1 p.5-19., 2015.

Santos; R., Silva; D., Andrade; L., O papel da geografia na formação do cidadão crítico-reflexivo no Ensino Fundamental II da Escola Estadual Professor Enoch Garcia Leal em Teresina-PI – Brasil., Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), Vol.:5 No.:1 Pp.:61-70.,2010.

Silva, A. et al. (2019). Ensino de geografia no Brasil: entre o tradicional e o crítico-reflexivo. Revista Brasileira de Educação em Geografia, 9(18), 102-119.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1329 - A DÉCADA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A CIÊNCIA OCEÂNICA - 2021/2030: UM DEBATE A PARTIR DA CONSOLIDAÇÃO DOS GRUPOS DE APOIO À MOBILIZAÇÃO - GAMS NO BRASIL

JOSIANE ALVES SILVA E SILVA[1], ALESSANDRA PFUETZENREUTER[2], AMANDA SUITA[3], BRUNA MARIA LIMA MARTINS[4], CATARINA LORENZO[5], EDMIR AMANAJÁS CELESTINO[6], HEITOR AUGUSTO TOZZI[7], MARCELO SPERLE DIAS[8], MARIA TEREZA JESUS GOUVEA[9], MARILU GONZAGA BRITO[10], RAQUELINE CRISTINA PEREIRA MONTEIRO[11], THAÍS CÂNDIDO LOPEZ[12], VALDENIRA FERREIRA DOS SANTOS[13]

[1]GAM-SUL/IO/ICB/PPGEA/FZB/FURG, [2]GAM-SUL/AGÊNCIA COSTEIRA OSCIP, [3]GAM-SUL/ INSTITUTO ECOSURF, [4]GAM-NORTE, [5]GAM-JOVEM/HEIRSTOOUROCEANS, [6]GAM-SUDESTE/PPGCTIA/PEPEDT/UFRRJ, [7]GAM-SUL/PPGMET/INPE, [8]GAM-SUDESTE/UERJ/PPGM/AOCEANO, [9]GAM-SUDESTE/UFF/SEMA, [10]GAM-SUL/SMASC, [11]GAM-NORTE, [12]GAM-JOVEM/PROJETO ALBATROZ, [13]GAM-NORTE

Email: alves.josie@gmail.com

Palavras-chave: Década do Oceano; Grupos de Apoio à Mobilização

INTRODUÇÃO

A Década das Nações Unidas da Ciência dos Oceanos para o Desenvolvimento Sustentável, Década dos Oceanos, iniciou em 2021 e desenvolve-se em prol do alcance das sete metas. A proposta da ONU de um engajamento mundo parte da singeleza de um trabalho colaborativo mundial a fins de desencadear nada menos que uma "Revolução nas Ciências dos Oceanos" (COI-Unesco & Ocean Decade, 2021). A Década do Oceano é um movimento global e multisetorial, porém, peculiarmente, no Brasil, sua articulação e implementação está atrelada à consolidação do trabalho desenvolvido pelos Grupos de Apoio à Mobilização para a Década da Ciência Oceânica, GAMs.

METODOLOGIA

Para alcance dos resultados preliminares utiliza-se conforme Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998) e Fonseca (2002) a metodologia aplicada à ciência de dados através da aferição e análise em base aberta e/ou banco de dados em sítios oficiais públicos da Organização das Nações Unidas – ONU, órgãos das Ciências do Mar e bases de dados Oceanográficos. A pesquisa prática e teórica possui natureza aplicada e de cunho participativo utilizando-se do método de revisão bibliográfica e análise crítica e de conteúdo em base de dados teóricos, jurídicos e documentais.

Para as atividades práticas e processos participativos dos GAMs utiliza-se o aporte de ferramentas midiáticas para uso em plataformas de áudio e vídeo. Operacionalmente, utiliza-se o método aplicado às atividades de campo e/ou aquáticas como coletas, observações e monitoramentos sazonais em biótopos e sistemas ecológicos com o auxílio de equipamentos/instrumentos específicos sob demanda conforme a região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Grupos de Mobilização para a Década do Oceano Brasil se organizam conforme as 5 (cinco) regiões do território nacional e 1 (um) GAM-Jovem. Esse dinamismo de organização regional busca o melhor entendimento sobre as perspectivas, especialidades e prioridades de cada Região e é essencial para que as singularidades de cada contexto sejam conhecidas e, assim, construídas estratégias sinérgicas de promoção do conhecimento oceânico (GAM-Nordeste; GAM-Sudeste; GAM-Sul; CGOA/MCTI, 2022).

Dessa forma, os GAMs emergem no contexto brasileiro como forças motrizes à adesão social em ampla escala para o atingimento dos desafios da Década da ONU. E, diante disso, personificam-se, nesses primeiros anos de implementação, pelo dinamismo e performance de tecnologias sociais de aporte às Ciências do Mar e Cultura Oceânica. Nestes pouco mais de 3 (três) anos destacam-se como principais produtos/resultados gerais: o Relatório Técnico das Oficinas de Capacitação para a Década de 2020; o Plano Nacional de Implementação da Década do Oceano no Brasil de 2022; e, em fase de reestruturação, o Comitê de Assessoramento para a Década do Oceano. O qual, conjuntamente com o Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação – MCTI constituem o órgão gestor nacional da Década da Ciência Oceânica no Brasil.

No tocante ao dinamismo organizacional próprio de cada GAM e conforme às especificidades dos

trabalhos desenvolvidos regionalmente, destacam-se:

No GAM-SUL, o processo participativo de definição do Regimento Interno e do Código de Conduta, o desenvolvimento de webinars temáticos e a organização de Eventos Satélites no Congresso Internacional de Cultura Oceânica em Santos. Ainda, o estabelecimento de nossa missão, visão e valores enquanto rede colaborativa de atuação em co-designing pautada na ética, transparência e fortalecimento da cidadania. E, o desenvolvimento do projeto de decodificação da ciência aplicada de dados oceanográficos voltado à comunicação científica cidadã e cultura oceânica. Escores de adesões/participações: 407 Facebook; 839 Instagram; 160 Discord; 118 Mailing.

No GAM-NO, foram 4 (quatro) eventos exclusivos para promoção da cultura oceânica desde 2021 trazendo a cada ano os diversos atores da sociedade civil e instituições públicas e privadas na semana do Dia Mundial dos Oceanos. Ainda, GAM-JOVEM, GAM-SUDESTE, GAM-CO e GAM-NORDESTE possuem organizações e dinâmicas próprias e regulares alinhadas aos objetivos da Década no Brasil.

CONCLUSÃO

A Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável objetiva centralizar a consolidação da ciência dos oceanos pela difusão do conhecimento em ampla escala às cidadãs e cidadãos de todas as Nações. Essas premissas dimensionaram o estabelecimento da Década do Oceano do Brasil e o fomento à formação dos GAMs que vêm consolidar não somente os objetivos da Década mas alcançam sinergicamente às diferentes especificidades das Regiões do Brasil seus povos e culturas no envolvimento com a Ciência dos Oceanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves-Mazzotti, A. J.; Gewandsznajder, F.. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

BRASIL. Plano Nacional da década da Ciência Oceânica no Brasil. Brasília: Governo Federal/MCTI/CGOA, 2022.

Dagnino, R.. Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas. Campina Grande: EDUEPB, 2014, 318 p.

Fonseca, J. J. S.. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002.

GRUPO DE APOIO À MOBILIZAÇÃO-NODESTE; GRUPO DE APOIO À MOBILIZAÇÃO-SUDESTE; GRUPO DE APOIO À MOBILIZAÇÃO-SUL; COORDENAÇÃO GERAL DE OCEANOS, ANTÁRTICA E GEOCIÊNCIAS, CGOA/MCTI Mobilização regional no Brasil e a Década da Ciência Oceânica: Nordeste, Sudeste e Sul. Brasília-DF: Parcerias Estratégicas – Edição Especial, v. 27, n. 52, 2022.

https://decada.ciencianomar.mctic.gov.br/sobre-a-decada/

https://oceandecade.org/

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1342 - O OCEANO NA PERSPECTIVA DE ALUNOS DE ESCOLAS PÚBLICAS DA ILHA GRANDE E ARRAIAL DO CABO, RJ

LUIS FELIPE SKINNER[1], CAROLINA CORREA[2], AMANDA ALVES DE BRITO[3], MELANIE LOPES DA SILVA[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]PPG BIOLOGIA ANIMAL - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO/ ESCOLA MUNICIPAL BRIGADEIRO NÓBREGA, [3]COLÉGIO MUNICIPAL PEDRO SOARES/ LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E DINÂMICA BÊNTICA MARINHA UERJ, [4]UERJ

Email: lskinner@uerj.br

Palavras-chave: Cultura Oceânica; Meio ambiente marinho; Educação caiçara

INTRODUÇÃO

A cada ano que passa, a importância da formação voltada para o mar de crianças e adolescente ganha cada vez mais força. Esta importância foi destacada nas recentes atividades e discursos de importantes líderes mundiais presentes na Conferência Década do Oceano 2024, onde o tema "Ocean Literacy", traduzido usualmente no português como Cultura Oceânica foi destaque. De um modo geral, estudantes de cidades turísticas costeiras desconhecem os motivos da importância do mar para a economia local, sobretudo em questões ligadas à biodiversidade e qualidade das águas. Assim, aproximar e familiarizar estas crianças e jovens do mar se torna uma necessidade.

METODOLOGIA

Usualmente, a celebração de datas ligadas aos corpos d'água e ao Oceano tem se utilizado de atividades de limpeza dessas áreas como forma de mobilização e sensibilização para as questões ambientais. São atividades importante que remetem às nossas condutas e práticas prejudiciais ao ambiente, mas ainda deixam a questão do por que conservar em aberto. Assim, a proposição de atividades que exercitem a VIVÊNCIA, a OBSERVAÇÃO, a INTERPRETAÇÃO e REFLEXÃO auxiliam nas atividades de educação e conscientização ambiental. Para este fim, foram propostas aos estudantes de três escolas localizadas em regiões costeiras turísticas de Angra dos Reis (Ilha Grande) e Arraial do Cabo, RJ, uma visita técnica e mergulho em apneia à uma área turística, Estas atividades foram realizadas na Ilha Grande (Lagoa Azul) com alunos do 6º e 7º ano, e na Prainha e Ilha de Cabo Frio (Arraial do Cabo) com alunos do ensino médio. Para os alunos de 5º e 6º ano foi proposto que retratassem o que representava o mar para eles, sendo esta atividade realizada em uma comunidade tradicional de pescadores (Provetá). Estas atividades foram propostas durante o Dia do Oceano e a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades realizadas contaram com a participação de mais de 100 jovens, nas 3 escolas envolvidas nas duas regiões onde as metodologias de VIVÊNCIA, OBSERVAÇÃO, INTERPRETAÇÃO e REFLEXÃO foram aplicadas (Batouli-Santos et al., 2011). A participação dos jovens foi com muito interesse e curiosidade para olhar um ambiente que lhes deveria ser familiar. Apesar de viverem em uma região onde a relação com o mar é muito forte, raros foram os casos de estudantes que realmente conheciam o mar que os cerca. A experiência relacionada ao turismo (mergulho) tanto em Arraial do Cabo quanto na Ilha Grande evidenciaram a falta de oportunidades de interação com o mar, seja na escola ou no dia a dia. A falta de familiaridade dos professores com o ambiente marinho originada da falta de uma formação que incentive o contato com a natureza e sobretudo o mar, é uma das barreiras. As atividades aplicadas somente foram possíveis pois os professores têm formação na área marinha, incluindo pós graduação. Outro fator limitador é a falta de acesso a equipamentos de mergulho básico (máscara e snorkel), sobretudo pela questão financeira. Além disso, os passeios para locais turísticos são caros e pouco acessíveis aos estudantes, apesar de estrem próximos a outros locais com potencial de interação. Os alunos de 5º e 6º ano que realizaram a atividade de relato de como viam o mar refletiram sua comunidade de origem, de tradição pesqueira. A maioria optou por fazer desenhos ricamente ilustrados com barcos pesqueiros, redes, peixes, raias, cetáceos e tartarugas, e também de invertebrados como estrelas do mar, águas vivas e polvos, nos mostrando seu dia a dia, seja no auxílio aos pais pescadores ou no ouvir suas histórias. Em 2010, Skinner & Araújo (dados não publicados), durante

uma conferência sobre o ensino da Biologia Marinha na formação de professores de biologia, destacaram que são poucos os cursos no RJ que oferecem algum tipo de disciplina com esta temática e que isso representa uma barreira à futura atuação profissional e motivação para estimular os estudantes para as Ciências do Mar. A falta de oportunidades de participação e vivência junto ao mar também são destaques, sobretudo nas localidades mais voltadas ao turismo, o que não é tão evidenciado na comunidade pesqueira. A adoção de uma "Educação Azul" e do incremento do número de Escolas Azuis são consideradas etapas fundamentais da disseminação da Cultura Oceânica.

CONCLUSÃO

Como conclusão, reforçamos a necessidade de que esforços na formação docente com a temática do mar sejam implementadas, sobretudo dos que atuarão nas etapas iniciais do ensino, mas não exclusivamente. Isto pode ser feito por meio de disciplinas na graduação ou cursos de formação continuada ou complementar. Também é interessante a inserção dos jovens no conhecimento de seu território, seja por meio das escolas ou até mesmo dos operadores turísticos, que poderiam oferecer oportunidades deste conhecimento e vivência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Batouli-Santos, A.L.; Skinner, L.F.; Queiroz, A.C.B. Trilhas interpretativas como ferramentas para a valorização do patrimônio natural e cultural do município de Arraial do Cabo (RJ). Anais do VIII Congresso Nacional de Ecoturismo e do IV Encontro Interdisciplinar de Ecoturismo em Unidades de Conservação. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.4, n.4, 2011, p.

FONTE FINANCIADORA

MCTI/CNPq/SECIS/MEC/CAPES N º 46/2013; FAPERJ E-26/112.258/2012; CNPq/MCTI Nº 01/2023

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1353 - CLUBE DE CULTURA OCEÂNICA: PROTAGONISMO DOS JOVENS PELA PROTEÇÃO DOS OCEANOS

TAMILY ROEDEL[1], NATHIELI MARIA PATZLAFF[2], LETÍCIA DE MOURA MACHADO DOS SANTOS[3], GABRIELY DA COSTA DE ALMEIDA[4], JOÃO PEDRO FERMINO CANABARRO[5], MARIA CLARA DOS SANTOS[6]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA MARIA IVONE MÜLLER DOS SANTOS, [3]ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA MARIA IVONE MÜLLER DOS SANTOS, [4]ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA MARIA IVONE MÜLLER DOS SANTOS, [5]ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA MARIA IVONE MÜLLER DOS SANTOS, [6]ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA MARIA IVONE MÜLLER DOS SANTOS

Email: bio4tami@yahoo.com.br

Palavras-chave: Década do Oceano, Cultura Oceânica, Programa Escola Azul

INTRODUÇÃO

Os oceanos vêm enfrentando muitos tipos de impactos ambientais. A Década do Oceano iniciada em 2021 surgiu pela necessidade de promover ações para melhorar a saúde oceânica. Neste sentido, sensibilizar os alunos a se tornarem agentes de mudança da situação atual é fundamental para ajudar a reverter esta situação. Este trabalho tem como objetivos analisar o entendimento do termo cultura oceânica entre os representantes do Clube e descrever as ações realizadas pelo Clube de Cultura Oceânica de uma escola de Navegantes - SC.

METODOLOGIA

O Clube foi formado a partir de uma premiação pela equipe do Maré de Ciência pela organização da Feira de Ciências das Escolas Azuis, chamada de Mostra Científica Oceano e foi organizada durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) em outubro de 2023. Este trabalho segue uma abordagem qualitativa, método descritivo e do tipo de estudo de caso. Os alunos envolvidos são do 8º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Professora Maria Ivone Müller dos Santos, de Santa Catarina. O Clube está em seu segundo mês de funcionamento. Inicialmente foram aplicados dois questionários de diagnóstico com os alunos, o primeiro tinha 10 perguntas e o segundo, 8 questões. As ações organizadas pela equipe também são apresentadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos do Clube entendem que a cultura oceânica é o conhecimento e respeito pelo oceano, práticas de conservação marinha e estilo de vida sustentável relacionado aos oceanos. A cultura oceânica tem importância principalmente para a preservação marinha. Para eles, contribuir para a cultura oceânica é proteger e preservar os ecossistemas e as espécies marinhas, reduzindo o consumo de produtos que causam poluição e informando as pessoas sobre a importância dos oceanos. Os oceanos são importantes porque fornecem recursos infinitos para a comunidade, e são fonte de vida e biodiversidade. Os impactos da poluição oceânica reduzem a biodiversidade marinha e degradam os ecossistemas costeiros. A participação deles no Clube, despertou sentimento de felicidade, alegria e surpresa. Além de se sentirem privilegiados pela oportunidade. Os pais ficaram felizes, orgulhosos e destacaram a importância de participar de um projeto desta natureza. O Clube é uma forma de adquirir mais conhecimento, auxiliar as pessoas a entenderem que todos precisam ajudar o oceano e descobrir novas espécies. Para eles, a organização das feiras deveriam ser regulares, assim como a organização de limpeza das ruas e praias, e criar jogos. Entre as ações realizadas pelo Clube estão a busca de parceiros para instalar um Ecoponto na escola, a limpeza de praia para a retirada de resíduos com os alunos das turmas do 6º ano 1, 7º ano 1 e 7º ano 2, e a coleta de registros animais invertebrados e vertebrados mortos, que foram encontrados na praia do Pontal em Navegantes.

CONCLUSÃO

Os objetivos foram alcançados. Percebe-se que os alunos associam a cultura oceânica principalmente com a biodiversidade. Este fato se deve ao fato de que a Feira e outras ações realizadas em 2023 foram feitas nas aulas de Ciências. É urgente a mudança de atitudes dos jovens, que são considerados a geração oceano em prol de ações para minimizar os impactos ao oceano. Além disso, percebe-se o engajamento pelo fato de estarem no Clube. É fundamental este protagonismo, porque

os jovens podem informar e inspirar a comunidade sobre a importância do oceano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALL ATLANTIC BLUE SCHOOLS. All Atlantic Blue Schools Network. Disponível em: http://allatlanticblueschools.com. Acesso em: 14 abr. 2024.

MARÉ DE CIÊNCIA. O que é o maré de ciência? Disponível em: http://maredeciencia.eco.br. Acesso em: 01 mai. 2024.

MARÉ DE CIÊNCIA. O Programa Escola Azul. Disponível em: escolaazul.maredeciencia.eco.br. Acesso em: 14 abr. 2024.

Santoro, F.; Santin, S.; Scowcroft, G.; Fauville, G.; Tuddenham, P.. Cultura oceânica para todos: kit pedagógico. Paris: UNESCO, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Bolsa Apoio Técnico em Extensão no País - ATP-A e Bolsa de Iniciação Científica Júnior do CNPQ/MCTI

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1359 - O PEIXE LEÃO NO NORDESTE BRASILEIRO: RESULTADOS PRELIMINARES DA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NO LITORAL LESTE DO CEARÁ.

MAIANY CHRISTTINA SILVA[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

Email: maiah.ch@gmail.com

Palavras-chave: peixe-leão, educação ambiental, sustentalibilidade, concientização.

INTRODUÇÃO

O peixe-leão *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) é uma espécie nativa dos recifes de corais do Oceano Índico e de toda a região Indo-Oeste do Pacífico, que pela sua popularidade como espécie ornamental, se tornou invasor em diversas regiões do mundo (DE ARAÚJO, 2023). Apresenta corpo listrado, com espinhos, é venenoso e não possui predador natural nas áreas invadidas. Assim, suas populações têm crescido rapidamente nas áreas invadidas. Este trabalho tem como objetivo conscientizar a população de moradores locais e pescadores, para que saibam como proceder diante da espécie e direcionar ações específicas de educação ambiental para conter a espécie invasora.

METODOLOGIA

Inicialmente, uma reunião foi conduzida com as secretarias de desenvolvimento e meio ambiente e de pesca e aquicultura de Icapuí, no litoral leste do Ceará para identificar potenciais necessidades das comunidades. Nesta etapa, a invasão pelo peixe-leão foi mencionada como um problema importante na região, pois afetava a pesca e o turismo do local.

Para atacar o problema, os alunos do Programa de Educação Tutorial (PET) de Engenharia de Pesca da UFERSA iniciaram ações participativas engajadas direcionadas a três escolas públicas que atendem alunos de 8º e 9º anos, majoritariamente filhos de pescadores. Foram realizadas 3 visitas, onde foram ministradas palestras e posteriormente realizada uma roda de conversa onde foi apresentado um exemplar de peixe-leão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das três visitas realizadas compareceram 110 crianças e 9 adultos. Após o início das palestras, constatou-se que os participantes ficaram entusiasmados com as palestras, todos puderam observar com mais detalhes os espinhos do animal e alguns já conheciam a espécie e relataram que o pai ou algum familiar já tinham capturado a espécie em questão. Alguns participantes mais curiosos perguntaram se a picada era parecida com a do peixe niquim (*Thalassophryne nattereri*). Todas as dúvidas foram respondidas e foi constatado o desejo de alguns em partilhar as informações passadas a eles.

O peixe-leão (*P. volitans*) é visto como uma espécie invasora em muitas regiões costeiras ao redor do mundo, incluindo as águas do litoral leste do Ceará. Sua introdução acidental ou intencional é caracterizada como uma séria ameaça aos ecossistemas marinhos nativos devido à sua capacidade de competir por recursos alimentares e predar espécies nativas, desequilibrando as cadeias alimentares locais (Velásquez, 2017). A invasão do peixe leão indica que a vulnerabilidade de setores como a pesca e o turismo é definitiva, diante do crescimento da espécie invasora. Nesse contexto, a educação ambiental mostra-se como uma estratégia importante para enfrentar esse desafio.

Ao longo das atividades, buscamos sensibilizar as comunidades locais sobre os impactos ambientais do peixe-leão, mostrar como proceder em casos de acidentes com o peixe, promover a adoção de práticas de pesca sustentáveis e métodos de controle, incentivar a participação ativa das comunidades e fomentar a cooperação entre diferentes partes interessadas. Até o momento, foi observado uma participação significativa das comunidades locais nas atividades de Educação ambiental.

Os resultados preliminares sugerem que as atividades de educação ambiental têm sido de interesse das comunidades visitadas e que devemos aumentar a conscientização e promover ações para lidar com o problema do peixe-leão. Entretanto, é importante reconhecer que ainda há desafios a serem enfrentados, como a necessidade de garantir a sustentabilidade do ecossistema a longo prazo e o envolvimento contínuo das comunidades locais. Os próximos passos incluem a continuação e avanço das atividades de educação ambiental, a fim de alcançar um maior número de pessoas e comunidades afetadas pelo peixe-leão. Além disso,

visamos realizar avaliações periódicas para monitorar o impacto das atividades e ajustar nossa abordagem conforme necessário.

CONCLUSÃO

A educação ambiental tem se mostrado uma ferramenta importante na abordagem dos desafios impostos pela invasão do peixe-leão. As atividades educativas sobre o peixe-leão promovem conscientização e engajamento nas comunidades locais, pois todos viram que o ambiente marinho e a cadeia trófica está sendo prejudicada. Em suma, há desafios contínuos e a longo prazo, como a necessidade de alcançar sustentabilidade através de medidas de manejo, contando com o apoio das autoridades locais. Portanto, precisamos continuar investindo em programas educacionais e reforçar a colaboração entre diferentes partes interessadas para enfrentar eficazmente o problema do peixe-leão, minimizando seus impactos no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bortolon, B.; Mendes, M. S. S. (EDS.). A importância da Educação Ambiental para o alcance da Sustentabilidade. Revista Eletrônica de Iniciação Científica, 2014. v. 5, n.1, p. 118–136

BRASIL, Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1999. disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm >. Acesso em: 29 abril. 2021

de Araújo, Y. M. Integrando Clima e nicho de Hospedeiro Invasor (*Pterois volitans*) para Prever o Risco de Introdução de Parasitas Marinhos ao Longo da Costa Brasileira. Repositório Institucional - Universidade Federal de Uberlândia, junho 2023.

Velásquez, V. A. V. Diagnóstico do Programa de Comunicação e Divulgação do Plano para o Manejo e Controle do Peixe Leão (*Pterois volitans*) no Municipio de Santa Marta no Caribe Colombiano. Diamantina: Universidade Federal dos Vales do Jequtinhonha e Mucuri, 2017.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1377 - RELATO DE CASO DO USO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM: ANTÁRTICA, TESTEMUNHA DO TEMPO EM SALA DE AULA

TAMILY ROEDEL[1], ANDRÉ OTÁVIO SAIBRA CONCEIÇÃO[2], SANDRA FREIBERGER AFFONSO[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA MARIA IVONE MÜLLER DOS SANTOS, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

Email: bio4tami@yahoo.com.br

Palavras-chave: Antártica, Ciência Polar, Educação Científica, Mentalidade Polar

INTRODUÇÃO

Os objetos de aprendizagem são recursos educacionais que auxiliam na compreensão de conteúdos, apoiando a aprendizagem dos alunos. Este trabalho tem como objetivo explorar e verificar a opinião dos alunos a respeito da simulação em 3D: Antártica: Testemunha do Tempo, descrever os assuntos que eles acreditam que estejam envolvidos no objeto educacional, bem como elencar os aspectos positivos e negativos da simulação.

METODOLOGIA

A pesquisa tem uma abordagem qualitativa, com o uso do método exploratório e tipo de pesquisa de estudo de caso. Os alunos envolvidos pertencem aos 7º anos 1, 2 e 4 da Escola Municipal Professora Maria Ivone Müller dos Santos, de Navegantes - Santa Catarina. O instrumento de coleta de dados foi um questionário com 5 questões subjetivas. Foi realizado durante o mês de abril de 2024. A simulação em 3D é encontrada dentro do site do InterAntar, que é um projeto da colaboração de uma rede de cientistas e professores da Educação Básica dedicados à divulgação e ensino das ciências polares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos gostaram de utilizar este objeto. Como aspectos positivos eles elencaram a qualidade do recurso, a possibilidade de interação com a tela, a facilidade de compreensão das informações e de utilizar o objeto educacional, a criatividade na elaboração do recurso, a possibilidade de realizar a pesquisa de uma forma diferente e o estímulo à imaginação. Os aspectos negativos segundo alguns alunos foram o barulho porque todos estavam utilizando os chromebooks ao mesmo tempo e dois alunos acharam difícil de utilizar a simulação. Eles aprenderam sobre as espécies, sobre o Tratado da Antártica, a média da temperatura global, que lá é muito frio, que o planeta Terra está em constante transformação e o movimento das placas tectônicas. O tema que estava envolvido na simulação, segundo a opinião dos alunos, é sobre os pinguins, as curiosidades da Antártica, a história da Antártica, as mudanças climáticas e o aquecimento global. O que mais chamou a atenção deles foi o assunto dos dinossauros, a história da Terra e a própria simulação. Alguns assuntos não foram citados como a extinção das espécies, a variação do CO_2 e da temperatura ao longo da história, a exploração dos cientistas sobre a diversidade de espécies, a exploração das camadas de gelo, a diversidade de países que estão realizando pesquisas no local, o degelo e como ele influencia no aumento gradativo do volume de água nos oceanos, o impacto dos resíduos na localidade, a falta de plâncton para a alimentação dos animais locais e a falta de mulheres na pesquisa polar. A Antártica ainda é um tema abordado de forma superficial no ensino de Ciências. Entretanto, esta região possui uma importância crucial para o planeta e para o futuro da humanidade, é um grande reservatório de água doce, abriga uma rica biodiversidade, é um modulador do efeito estufa, e possui registros de eventos geológicos como a formação dos continentes e a extinção em massa de espécies. Ao investigar a percepção dos alunos sobre este recurso educacional, o estudo visa contribuir para a melhoria do ensino sobre a Antártica, destacando sua relevância ambiental e científica, e promovendo uma maior conscientização sobre sua preservação.

CONCLUSÃO

Os objetivos foram alcançados. Percebe-se um número muito maior de aspectos positivos do que negativos. É interessante perceber que diferentes assuntos foram citados como temas principais da simulação, e de fato, ela contempla uma gama de áreas e abordagens da Antártica. Foi interessante perceber o envolvimento dos alunos na pesquisa e a aplicabilidade da Simulação. Também destaca-se que foi a primeira vez que eles fizeram o uso dos chromebooks, que vieram com o investimento da

Secretaria de Educação no Programa Google for Education.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INTERANTAR. Antártica: Testemunha do Tempo. Disponível em: https://www.interantar.com/simulacao-3d. Acesso em: 14 abr. 2024.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1380 - "ONDA DE BOAS AÇÕES": LIMPEZA DE UMA PRAIA FLUVIO-ESTUARINA NO NORTE DO BRASIL

FERNANDO LUCAS VALDIVINO AVELINO[1], RAMILI RAFAELI DA SILVA COSTA[2], SURY DE MOURA MONTEIRO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: avelino.nando06@gmail.com

Palavras-chave: Ambientes Costeiros, Resíduos Sólidos, Poluição Plástica, Mobilização Social

INTRODUÇÃO

No Estado do Pará (Norte do Brasil) os ambientes costeiros representam importante papel no desenvolvimento socioeconômico local através das atividades turísticas. Consequentemente, esse fluxo de atividades antrópicas resulta em poluição por resíduos sólidos, uma problemática ambiental que contribui para o aumento da poluição marinha. Portanto, a mobilização social em atividades ecológicas, que promovam a retirada dos resíduos encontrados nesses ambientes, é fundamental para o desenvolvimento das práticas de (re)educação e preservação ambiental. Dessa forma este trabalho tem como objetivo apresentar dados de uma ação Limpeza de Praia em uma ilha flúvio-estuarina no Norte do Brasil.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada consiste na realização de uma ação de coleta e gravimetria de resíduos sólidos encontrados depositados ao longo da faixa de areia da praia flúvio-estuarina do Farol (Ilha de Mosqueiro, Belém-Pará). Esta praia é influenciada por regime de mesomarés e ondas. A área de limpeza possui de cerca de 1.000 m de extensão e 80m de largura. A ação foi realizada no dia 12/outubro/2021, das 9h00 às 11h00 da manhã.

Para a classificação fora considerada a tabela de resíduos, construída de acordo com o Guia de Classificação de Resíduos Sólidos proposto pela Comissão Europeia.

A coleta foi realizada por alunos da faculdade de Oceanografia - UFPA, alunos da escola do ensino médio (Zacarias de Assumpção), pesquisadores da Meros do Brasil - UFPA, veranistas e residentes engajados em participar da ação. Estes foram divididos em grupo e definido um tipo de resíduo que seria coletado por cada equipe.

Após a coleta, os resíduos foram separados, distribuídos em lona para a realização da gravimetria.

Para a destinação dos resíduos coletados, foi realizada uma parceria com uma cooperativa de reciclagem que atua na ilha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da ação foi possível coletar 62,454 Kg (sendo 5715 itens) de resíduos que estavam depositados na extensão da praia. Deste total, em média, 49% dos resíduos eram vidros, garrafas e fragmentos, com um total de 30,985 Kg, sendo 524 de vidro fragmentado, e 147 garrafas de vidro. Outro valor expressivo está relacionado aos resíduos de plástico, com 46%, e estes resíduos estão divididos, de acordo com a tabela de "tipos de resíduos sólidos ", como: a) garrafa PET - 9,54 Kg/248 itens; b) embalagens de comida 6,64 Kg/745 itens; c) copos/talheres/pratos - 5,715 Kg/1229 itens; d) tampas/lacres/argolas de garrafas - 1,77 Kg/696 itens; e) canudinhos - 0,775 g/532 itens; f) fragmentos de plástico (< 2,5 cm) - 0,35 g/69 itens; e g) sacos plásticos - 4,2 Kg/279 itens. Outros resíduos coletados foram: tampas e lacres de metal - 1,65 Kg/640 itens (3%); e cigarros - 0,909 g/606 itens (1%).

Devido ao intenso fluxo de atividades econômicas e de lazer neste ambiente, entende-se que parte destes resíduos encontrados estão relacionados a estes tipos de atividades antrópicas, gerados pelos próprios frequentadores e comerciantes.

É possível observar que existe uma quantidade expressiva de itens que são de "utilização única/bens de consumo não "duráveis"

CONCLUSÃO

A ação de coleta de resíduos demonstrou a necessidade de conscientização dos frequentadores e ações públicas para que haja manutenção e conservação do ambiente de forma contínua e ininterrupta, sendo necessário mitigar os danos ocasionados pelos resíduos, principalmente durante o período de degradação de alguns

materiais, como os derivados do plástico que geram danos graves ao meio ambiente.

Conclui-se que é necessário aplicação contínua de práticas de educação e sensibilização acerca da importância da manutenção da qualidade ambiental da praia do Farol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Oliveira, L. P. N. Morfodinâmica e Sedimentologia das Praias Estuarinas da Ilha de Mosqueiro (PA). Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) - Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará. Belém, p. 107, 2011.

Silva, G. M.; Souza, D. N. N. Resíduos Sólidos e Educação Ambiental: despertando a consciência das novas gerações. Omnia Sapientiae, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 29–38, 2022. Disponível em: https://revistas.catolicadorn.com.br/omnia/article/view/41. Acesso em: 15 maio. 2024.

Valente, H. M. Variabilidade das Praias Estuarinas da Ilha de Mosqueiro (Belém-PA). Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) - Faculdade de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural da Amazônia. Belem, p. 83, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Pró-Reitoria de Extensão - UFPA (PROEX)

Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho - UFPA (LAPMAR)

Observatório da Costa Amazônica

Oral

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1431 - CONTRIBUIÇÕES PARA A GESTÃO COMPARTILHADA DA FOZ DO RIO ITAJAÍ-AÇU

GISELE ROSA ABRAHÃO[1], MARIANA GARCIA DE FREITAS GAMA CAMERINI[2], BRUNA FERRARO HARTUNG DE AZEVEDO[3], JULIA CARVALHO[4], ANA PAULA SOUZA[5], FABIANA GERN[6], RODRIGO FERITAS[7], VANESSA LEHMKUHL PEDRO[8]

[1]KAROON ENERGY, [2]KAROON ENERGY, [3]KAROON PETRÓLEO E GÁS LTDA, [4]ENVIRONPACT, [5]ENVIRONPACT, [6]ENVIRONPACT, [7]UNISUL/INSTITUTO TERRITÓRIOS, [8]INSTITUTO TERRITÓRIOS

Email: gisele.rosa.abrahao@gmail.com

Palavras-chave: Educomunicação, Projetos socioambientais, Foz do Rio Itajaí-Açu, Gestão Compartilhada, Projeto de Educação Ambiental (PEA), Projeto RUMO

INTRODUÇÃO

O Projeto RUMO (Resiliência e União para um Mar Ordenado) é, uma condicionante do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, sob a responsabilidade da empresa de óleo e gás, Karoon Energy. O Projeto RUMO tem como objetivo contribuir com a qualificação do debate público sobre a gestão do território marinho costeiro na Foz do Rio Itajaí-Açu por meio de pesquisas e ações de educomunicação. As atividades são focadas nos setores que ocupam, pesquisam e utilizam a Foz do Rio Itajaí-Açu, abrangendo os municípios costeiros de Penha, Navegantes, Itajaí e Balneário Camboriú em Santa Catarina.

METODOLOGIA

Na Fase 1 do Projeto RUMO (novembro 2020 a março 2023), foram realizadas pesquisas envolvendo setores relacionados a lâmina d'agua na região da Foz do Rio Itajaí-Açu, como pesca artesanal e industrial, terminais portuários, transporte de veículos e passageiros, apoio à produção de petróleo, turismo, esporte e lazer, estaleiros de construção e reparo naval. A Pesquisa do Tráfego de Embarcações realizada no ano de 2021, baseada em dados secundários, teve como objetivo analisar tipos, rotas, intensidade e impactos das embarcações que utilizam a região. O Diagnóstico Regional de Conflitos, realizado entre abril 2021 a março 2022, teve como objetivo identificar e entender as relações, conflitos e alianças decorrentes dos usos deste espaço marinho costeiro. Foram realizadas duas campanhas de coleta de dados, totalizando 56 entrevistas semiestruturadas, analisadas no software Atlas TI 9. A Pesquisa Audiovisual utilizou como base os resultados das pesquisas acima citadas, sendo realizadas 48 entrevistas, com representantes de diferentes setores da Foz. A Fase 2 do Projeto iniciou em 1° junho de 2023, com previsão 2 anos, tendo com objetivo dar continuidade as ações da Fase 1, com ações de educomunicação e olhar na qualificação do debate sobre a gestão compartilhada da Foz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Pesquisa de Tráfego de Embarcações resultou em um relatório, sendo os principais resultados: (i) baixo impacto da atividade da Empresa Karoon Energy diante do intenso tráfego das demais embarcações que trafegam Foz do Rio Itajaí-Açu, e área marinho costeira. A Karoon opera com apenas dois barcos que trafegam semanalmente no Rio, que levam suprimentos e equipamentos ao FPSO (Unidade Flutuantes de Produção e Transferência), e trazer em terra os resíduos para serem tratados de forma adequada; (ii) maior entendimento sobre o uso da zona marítima da Foz do Rio Itajaí-Açu, podendo ser utilizada como subsídio para reflexão e tomada de decisões sobre processos de ordenamento; (iii) mapeamento do estuário em subdivisões (alto, médio e baixo) e setores; e (iv) evidenciação da ausência de instrumentos para regular o espaço comum, onde cada empreendimento licencia as ações dentro do seu perímetro.

O Diagnóstico apresentou os resultados de uma "cartografia das controvérsias", e uma análise de conflito por uso do espaço a partir de dimensões propostas por Acselrad: material, simbólica, durabilidade e espacialidade. Foram identificados 48 conflitos socioambientais, sendo o "conflito por uso do espaço" o tema que atendeu a todos os critérios que caracterizam uma controvérsia. Na disputa por espaço, dentro de uma zona portuária, as comunidades de pesca tradicional estão em maior vulnerabilidade. A Pesquisa deu subsídios ao roteiro do vídeo documentário produzido pelo Projeto RUMO.

A Pesquisa Audiovisual gerou uma série, dividida em sete episódios, falando sobre os setores que ocupam a Foz e as atividades desenvolvidas nos municípios de Itajaí, Navegantes, Balneário Camboriú e Penha. Os episódios trazem informações sobre o território, a vida das pessoas, o funcionamento dos setores, dificuldades e as possibilidades de atividades na Foz. A Série vem sendo utilizada como ferramenta de educomunicação, tanto para os espaços de debate sobre a gestão compartilhada da Foz do Rio Itajaí-Açu, assim como resultados das demais pesquisas.

Importante ressaltar que, dentre os atores identificados, os pescadores artesanais devem ser destacados de forma diferenciada no que tange o interesse e o crescimento demográfico e econômico desta região. Estimular estes atores a participarem de espaços de debate, contribuindo com a qualificação deste grupo para que se sintam mais confiantes e preparados para colocarem seu ponto de vista e defenderem seu território é um desafio a ser superado.

CONCLUSÃO

É certo afirmar que ações de educação e comunicação não tem um fim em si, devendo ser analisadas como uma ação contínua à médio e longo prazo, em um território com diversidade de atores com seus múltiplos interesses, aptidões, diferentes poderes e acesso a informações. Estimular o debate neste espaço tem como objetivo reduzir as assimetrias no acesso ao conhecimento e estimular o debate sobre estratégias mais equitativas e inclusivas para gerir um território que é compartilhado. Este desafio amplificado pelos interesses econômicos será colocado à prova na medida o Planejamento Espacial Marinho avance na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acselrad, H. Conflitos Ambientais no Brasil. Rio de Janeiro: Relume/Dumará: Fundação Heinrich Böll, 2004.

Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC. (2022). Estatísticas de embarques e desembarques. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas. Acesso em: 03/05/2022

Corbari, S. D. (2020). Todos os caminhos levam ao mar: os usos do território e o turismo no discurso dos envolvidos no conflito socioambiental referente ao complexo portuário-industrial de Pontal do Paraná (PR). Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná.

Diegues, A. C.; Arruda, R. S. V. (Orgs.). 2001. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 176p. Ehler, C. Conclusões: benefits, Lições aprendidas e desafios futuros de ordenamento do espaço marinho. Política de março de 2008; 32: 840 - 3.

ECOLIBRA. Engenharia, Projetos e Sustentabilidade (2021). Relatório Final da Pesquisa sobre o Tráfego de Embarcações do Estuário do Rio Itajaí-Açu. Programa de Educação Ambiental (linha F) – PEA RUMO.

Gern, F. R.; Longarete, C.; Christofidis, M.; Rosa, F., D.; Maçaneiro, L. R.; Polette, M. Diagnóstico da zona de uso aquaviário e portuário de Itajaí - ZUAP (SC): bases para planejamento espacial marinho (PEM) local. Desenvolvimento e meio ambiente (UFPR), v. 40, p. 459-482, 2017.

PMAP-SC. (2022) Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado de Santa Catarina. Banco de dados sobre a atividade pesqueira de Santa Catarina.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto RUMO é uma condicionante de licença de responsabilidade da empresa Karoon óleo e gás.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1479 - PODER DA CONCHA: A ARTE DE TRANSFORMAÇÃO DO RESÍDUO EM ECONOMIA E SUSTENTABILIDADE

JANAÍNA HONÓRIA FERREIRA[1], LAURA VICUNHA DA COSTA[2], INÊS XAVIER MARTINS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÀRIDO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Email: janehonoria32@gmail.com

Palavras-chave: pó de concha: artesanato, molusco bivalve,comunidade tradicinal

INTRODUÇÃO

No litoral do Rio Grande do Norte, a pesca artesanal se faz presente (SILVA; MILLER, 2020) gerando sustento para comunidades tradicionais. Embora sendo atividade majoritariamente masculina, mulheres também exercem um papel importante, extraindo os mariscos. Essa tarefa consiste em ir a bancos de moluscos, fazer a coleta, lavagem e "desconchamento" onde a carne de molusco é 30% e o resíduo da concha 70%. No entanto o descarte inadequado ocorre quando as marisqueiras não conseguem destinar devidamente seu próprio resíduo gerando desequilíbrio da biodiversidade desses habitats. O objetivo deste trabalho é apresentar o aproveitamento do descarte das conchas de maneira sustentável.

METODOLOGIA

O material reutilizado provém da Associação de Mulheres, Pescadoras e Artesãs do Município de Grossos - RN, oriundos da catação dos moluscos em diversas praias dessa região, nas quais elas utilizam a carne da espécie *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767) para fins comerciais. Essas conchas são armazenadas na própria sede da associação. A partir do trabalho desenvolvido no curso de Engenharia de Pesca da UFERSA foi feito uma transformação do resíduo de concha em pó de concha, o qual foi usado para confecção de diversos artefatos artesanais. Juntamente com esse material foram também utilizados cimento, óleo de cozinha usado, plásticos em geral e materiais alternativos que antes seriam descartados na própria comunidade. A atividade consiste no processamento das conchas, visando diferentes granulometrias que serão usados na confecção das peças artesanais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No processamento dos resíduos das conchas foi feita a moagem, peneiramento, identificação das granulometrias que seriam utilizadas na confecção das peças artesanais. A partir disso, ocorre a mistura dos materiais juntamente com o cimento, o pó de concha e pigmentos variados para a personalização dos artesanatos. Depois da mistura, a massa pronta é colocada em potes plásticos que servem de moldes dando assim uma finalidade aos materiais de plásticos, que antes seriam descartados. Ao utilizar materiais plásticos que seriam descartados minimiza-se o custo da confecção da peça artesanal. O óleo de cozinha usado também é reaproveitado e este tem a finalidade de desmoldante. No processo de cura das peças de artesanato, a duração varia entre 24 a 72 horas, dependendo do clima da região. Há uma diversidade de peças confeccionadas, desde kits de banheiros, utensílios de cozinha, itens de jardinagem, materiais de escritório e decoração em geral. As peças são comercializadas tanto no mercado digital, como em feiras regionais e na própria sede da associação. O artesanato feito com o pó das conchas tem grande importância ambiental, social, econômica e cultural, pois é a partir dessa atividade que se pode resgatar a arte de se fazer com as mãos, usando o que a natureza pode oferecer e o que antes impactaria, transformando-se assim em belas peças artesanais, visando mostrar às futuras gerações a arte e sua história cultural em cada peça artesanal, feita por mãos de mulheres pescadoras, marisqueiras e artesãs dessa comunidade. A junção do conhecimento científico e popular, deu a origem ao projeto "O poder da concha", que é uma alternativa sustentável de dar destino aquilo que antes não tinha. Hoje, o trabalho socioambiental é de suma importância para a esse grupo de mulheres, pois as mesmas aprendem a fazer o artesanato com o pó das conchas, que são provenientes da atividade de mariscagem, gerando a renda para a suas famílias. Os dados do estudo corroboram com estudos anteriores (Brotto & Ramos, 2020), onde as conchas de mexilhão são utilizadas também como meios de promover a sustentabilidade, proporcionando uma renda adicional aos artesãos, e concretiza a ideia de preservação ambiental e valorização cultural.

CONCLUSÃO

A partir desse trabalho observou-se que a consciência ambiental dessas mulheres teve uma mudança significativa, visando o tripé da sustentabilidade (social, ambiental e econômico). Antes o que era visto como lixo, hoje é transformado em arte. Também se destaca a mudança no âmbito familiar, além de fortalecer a dinâmica em equipe e o empoderamento feminino, também promovendo a importância da conservação do seu habitat. Com isso as mulheres aprendem desde a confecção até a comercialização do produto final juntamente com uma melhor visão de empreendedorismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brotto, D. S.; Ramos, L. T. Avaliação de conchas do mexilhão *Perna perna* visando ao aproveitamento no designe e artesanato. Arquivos de Ciências do Mar, v. 52, n. 2, p. 52–60, 2020.

Ferreira, J.H. Reutilização do resíduo da maricultura e caixa de leite longa-vida em bloco artesanal e diversos artefatos. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2021.

Silva, L.K.T.; Miller, F.S. Pesca artesanal no litoral Sul Potiguar: perfil socioeconômico, dificuldades e perspectivas. Vivência Revista de Antropologia, v. 1, n. 53, 2020.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1483 - ESTRATEGIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL SITUADA Y DIALÓGICA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE CANGREJALES DE MARISMAS EN URUGUAY

ESTELA DELGADO GARGIULO[1]

[1]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Email: edelgado@cure.edu.uy

Palabras clave: diálodo de saberes, conocimiento local, cangrejales

INTRODUCCIÓN

Las estrategias de Educación Ambiental (EEA) situadas y dialógicas, diseñadas desde los saberes populares locales, son relevantes para el fortalecimiento de las capacidades y participación de las comunidades. Las marismas son ecosistemas vulnerables de alta prioridad para la conservación, que brindan múltiples servicios ecosistémicos a las comunidades. En el Atlántico-Sudoccidental, los cangrejos bio-ingenieros son claves en la bioturbación y en la retención de pesticidas y materia orgánica. En Uruguay, existen grandes extensiones de cangrejales sometidas a intensas presiones antrópicas y en los últimos años las denuncias de colectivos sociales han permitido avanzar en su conservación y gestión (Delgado, 2023).

METODOLOGÍA

La EEA propuesta fue diseñada en el marco conceptual del Manejo Costero Integrado y en concordancia con el Plan Nacional de Educación Ambiental (PLANEA, 2014). Se utilizaron como casos de estudio los cangrejales de los Arroyos Solís Chico y Solís Grande (Canelones, Uruguay). Como herramientas metodológicas para el relevamiento de información se utilizaron: monitoreos participativos, entrevistas semi-estructuradas, encuestas en línea, talleres de diálogo y recorridas de terreno guiadas, en ambos cangrejales. Se identificaron y categorizaron: los actores sociales e institucionales según su interés en la conservación (baja, media, alta) e incidencia en la gestión (baja, media, alta); las principales problemáticas, las amenazas y/o conflictos para ambos cangrejales. Los monitoreos participativos se desarrollaron durante 2 años en conjunto con los pobladores locales en el Arroyo Solís Chico y en colaboración con guardavidas en el Arroyo Solís Grande.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Estrategia de Educación Ambiental se diseñó y desarrolló a partir de la sistematización de la percepción e intereses de los actores sociales y tomadores de decisión, e incluyó diferentes etapas y acciones dirigidas para cada categoría de actor con el objetivo de atender las motivaciones y minimizar las amenazas percibidas. Se identificaron 11 actores locales comunes a ambos cangrejales con diferentes niveles de interés e injerencia en la gestión: 8 con alto interés por la conservación (3 con injerencia alta, 3 media, y 2 baja); 1 con interés e injerencia media y 2 con interés bajo e injerencia alta. 8 actores fueron específicos para el Arroyo Solís Chico y 5 para el Solís Grande. Se encuestaron a 152 personas (20 a 60 años) cuyas actividades de vinculación con los arroyos fueron: disfrute de la playa (47%), deportes náuticos (11%), paseo con mascotas (10%) y pesca (5%). El 50% confirmó conocer muy bien los cangrejales y 11% los desconoce o sólo escuchó hablar de ellos. La mayoría consideró que los cangrejales son importantes, pero un 22% no contestó o manifestó desconocimiento. El 7% manifestó haber extraído alguna vez para vender o usar como carnada; 40% observó a alguien juntado cangrejos; 30% nunca vio a nadie, pero sabe que sucede y 14% desconocía que se hiciera. Sólo el 37% de los encuestados conocía la normativa nacional que regula la extracción de cangrejos. El taller de diálogo y las entrevistas permitieron sistematizar el conocimiento ecológico local referido a las especies de cangrejos y el tamaño de los ejemplares extraídos para carnada, el período del año y los principales lugares de extracción, la escala de la extracción, la vinculación territorial de los extractores y la forma y lugar de comercialización de los cangrejos. Las amenazas identificadas fueron comunes para ambos cangrejales: extracción para carnada, deportes acuáticos, circulación dentro del humedal (caminando o en moto), perros sueltos, desarrollo inmobiliario, basura y pastoreo. La EEA incluyó la realización de talleres de capacitación a guardavidas y guardaparques, charlas de divulgación con colectivos y organizaciones sociales focalizadas en sus intereses, el desarrollo de un protocolo de denuncias para la extracción de

cangrejos y diseño de cartelería para fomentar la conservación y el cuidado de las especies.

CONCLUSIONES

Los colectivos y organizaciones sociales desarrollaron sus acciones (y solicitaron asesoramiento de la academia), desde una mirada crítica de Educación Ambiental. Actualmente continúan realizando denuncias sobre las políticas extractivistas que afectan los bienes comunes de los cangrejales y marismas, aunque con algunos elementos conservacionistas y pragmáticos. En cambio el gobierno local, aunque incorporó en su estrategia de EA la temática de los cangrejales y la importancia del monitoreo participativo, sus actividades estuvieron exclusivamente dirigidas a centros educativos de primaria y secundaria, con una mirada conservacionista y de divulgación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Delgado E. (2023). Implicancias de la movilización social en la conservación y gestión de marismas y cangrejales en Uruguay. Ecología Política (66): 106-109.

PLANEA (2014). Plan Nacional de Educación Ambiental. Red Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Humano Sustentable, 18 pags, Uruguay.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Gobierno Local, Intendencia de Canelones, Uruguay

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1503 - PARCEIROS DO MAR: 10 ANOS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM RIO GRANDE (RS)

AMANDA ZANCHETTA[1], EDUARDO SECCHI[2], LIANE AMARAL DIAS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]FURG, [3]KAOSA

Email: zanchetta.am@gmail.com

Palavras-chave: educação ambiental; megafauna marinha

INTRODUÇÃO

A educação ambiental é uma importante ferramenta para compreender as relações com o meio e estimular a consciência ambiental da sociedade, buscando garantir a participação social na mudança. O Projeto de extensão universitária Parceiros do Mar surgiu em 2013, a partir da demanda dos professores em contextualizar os estudantes no que diz respeito à megafauna marinha local e as principais ameaças às espécies no município de Rio Grande, RS. O objetivo deste trabalho é analisar a crescente nas ações realizadas pelo Projeto ao longo dos 10 anos de existência, além do número de indivíduos alcançados, produtos gerados e abrangência.

METODOLOGIA

O Projeto Parceiros do Mar é composto por uma equipe de professores, pesquisadores e estudantes voluntários. Nas escolas, o Projeto apresenta primeiramente uma palestra sobre a megafauna marinha encontrada no litoral sul do Rio Grande do Sul, as suas principais ameaças antropogênicas e o trabalho desenvolvido pela Universidade. Em seguida, a coleção científica (crânios, dentes, barbatanas, filhotes e carapaças) é exibida para que as características e informações sobre os indivíduos mencionados possam ser observadas. Após essa interação, são realizadas diversas atividades como jogos e brincadeiras. Por fim, as crianças são convidadas a expressar o que mais lhes chamou atenção na atividade, através da escrita e/ou desenho. Para os professores, um questionário sobre a atividade é entregue com o objetivo de avaliar o conteúdo apresentado e sua percepção sobre educação ambiental.

O projeto também se faz presente em diversos eventos públicos do município, como a Feira do Produtor e a Feira do Livro, expondo a coleção científica e dialogando com a comunidade. Periodicamente, são organizadas reuniões com a equipe para reavaliar as ações realizadas, desenvolver novas iniciativas e considerar possíveis participações em editais e congressos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o ano de 2023, 97 ações foram realizadas, entre exposições para estudantes em escolas e participações em eventos municipais, totalizando um público de mais de 3.300 pessoas alcançadas, de diversas idades. Ao longo dos anos, percebe-se um amadurecimento e maior comprometimento da equipe, com um aumento nas atividades a partir de 2019. No entanto, durante a pandemia de covid-19 (2020 e 2021), as ações foram adaptadas para divulgação online, mantendo a proposta de popularização do conhecimento científico.

Ainda, 90 questionários foram respondidos pelos professores, fornecendo um importante feedback acerca das atividades realizadas, contribuindo para o aprimoramento das ações do projeto. Além disso, cerca de 830 desenhos foram feitos pelos estudantes, demonstrando a capacidade das crianças em sintetizar e expressar o que foi absorvido, servindo como uma importante ferramenta de avaliação qualitativa.

Através dos questionários, desenhos e da percepção da equipe durante as atividades, é possível afirmar que a metodologia proposta vem atendendo às necessidades, criando uma identificação da população com o ambiente ao qual estão inseridos. Além disso, a partir das exposições à comunidade, também fica evidente a aceitação da temática por indivíduos das mais diversas faixas etárias, que se interessam, questionam e querem conhecer a coleção científica.

Dentre os produtos gerados, o projeto possui 6 resumos apresentados em congressos e foi contemplado em 2 editais. O primeiro com apoio financeiro da Trevor Platt Science Foundation, para desenvolver atividades buscando despertar o sentimento de pertencimento acerca da comunidade e do ambiente em que vivem; e o segundo da PROEXC/FURG, onde um material didático foi desenvolvido utilizando a gamificação como ferramenta de aprendizado. Um jogo pensado e criado para ser acessível a todos.

As ações em sua maioria se mantiveram na cidade de Rio Grande (n = 76), entretanto, 17 foram realizadas em distritos próximos e 4 online, três delas no RS e uma em São Paulo, demonstrando sua capacidade de abranger não só as instituições locais como também as mais distantes.

CONCLUSÃO

O projeto teve um ótimo alcance durante os 10 anos. É possível observar o retorno da atividade através do crescente interesse por parte da população local por assuntos relacionados à conservação da megafauna marinha. O interesse é observado em diferentes faixas etárias, principalmente quando há a exposição de material biológico. Os resultados obtidos ao longo da execução do projeto reiteram a importância do estreitamento entre o cotidiano da comunidade e o conhecimento acadêmico. Assim, sensibilizando a todos em relação a temas importantes e auxiliando professores na proposta de novas atividades acerca da educação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cavalcanti, J.N.A. 2013. Educação Ambiental: Conceitos, Legislação, Decretos e Resoluções pertinente e a formação continuada de professores em educação ambiental na Paraíba. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. v. 30 (1), 71– 82.

FONTE FINANCIADORA

Yaqu Pacha (Alemanha)

Oral

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1524 - "MARÉS DE LIXO": MODELAGEM NUMÉRICA APLICADA COMO FERRAMENTA À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

ANA HILZA BARROS QUEIROZ[1], IAGO VASCONCELOS GADELHA BARBOSA[2], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[3], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ana.queiroz@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Hidrodinâmica, Resíduos Sólidos, Reserva Extrativista Marinha

INTRODUÇÃO

O descarte de Resíduos sólidos (RS) em rios afeta tanto o local de despejo, quanto outras regiões dentro do alcance do sistema (Almeida, et al., 2019). A modelagem numérica auxilia na previsão do transporte e dos locais passíveis de acúmulo de RS.

Este prognóstico é importante sobretudo em Reservas Extrativistas Marinhas (RESEX-Mar), nas quais os RS podem acumular-se em manguezais e praias, comprometendo a principal fonte de renda da população, o extrativismo (Assis, et al., 2020).

Este trabalho objetivou demonstrar aos usuários da RESEX Mocapajuba (PA) como os fatores hidrodinâmicos influenciam o transporte de RS e seu acúmulo em manguezais.

METODOLOGIA

A ação de sensibilização ambiental "Mangue de Saberes" ocorreu no período de 6 a 9 de junho de 2024. A ferramenta "Marés de Lixo: um vai e volta do rio a sua porta" foi aplicada na Ilha de São Miguel, que está localizada na RESEX-Mar Mocapajuba (PA), no norte do Brasil. A simulação hidrodinâmica utilizada engloba a região estuarina dos rios Mojuim e Mocajuba e a planície de inundação adjacente. Esta região é influenciada por regime de macromarés, e o modelo foi validado e calibrado por Borba (2020), Santos (2016) e Toste et al. (2020).

Para demonstrar a simulação, utilizou-se um mapa do domínio impresso e imagens representativas de manguezais, residências e RS (garrafas PET, canudinhos, pneu e tampas de garrafa). A previsão do transporte foi demonstrada através de um vídeo. Esse material foi elaborado como recursos visuais para o ensino de conceitos físicos (Ryu, et al., 2020), com foco na propagação de onda de maré, descarga de rios e ventos.

Durante as explicações os participantes foram perguntados sobre a dispersão e locais de acúmulo dos RS. Suas respostas foram filtradas considerando o gênero e a idade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 36 pessoas participaram da ação "Marés de Lixo". O grupo de homens-adultos (n=6), demonstrou vasto conhecimento quanto ao tema, sobretudo por compreenderem o efeito da onda de maré na região estuarina modelada. Além disso, compreenderam o papel da modelagem como ferramenta de previsão do transporte e acúmulo de resíduos, principalmente nos manguezais.

O grupo de mulheres-adultas (n=5) utilizou seu conhecimento tradicional quanto ao estuário e ao rio Mocajuba, o qual proporcionou o diálogo facilitado sobre os efeitos das forçantes físicas na dispersão dos resíduos. A ferramenta "Marés de Lixo" contribuiu para que esse grupo adote novas abordagens sobre os temas "maré e descarga fluvial". Este grupo destacou que a modelagem numérica pode também ser usada para proteção da fauna local.

Para as crianças do sexo masculino (n=8), observou-se menor interesse na interação. Apenas duas crianças participaram da dinâmica. Em contrapartida, crianças do sexo feminino compuseram o maior grupo (n=17) e demonstraram mais interesse, principalmente pela exposição do vídeo. Para esse grupo foi possível explicar conceitos físicos sobre a hidrodinâmica local, considerando a dispersão dos resíduos sólidos e o impacto disto no manguezal.

O uso do vídeo se mostrou eficiente no engajamento do público em geral, auxiliando na compreensão da dispersão dos RS na região, e o mapa incentivou a participação das crianças, funcionando como elemento lúdico. Entretanto, alguns participantes foram incapazes de se localizar geograficamente, dificultando o

raciocínio quanto ao trajeto dos detritos, e o uso do mapa muitas vezes se mostrou como uma distração para os jovens. Ademais, o material apresentou dificuldades logísticas quanto ao carregamento e ajustes que precisaram ser realizados durante as apresentações.

A ferramenta suscitou o diálogo com a comunidade abordada, permitindo não apenas a consolidação do conhecimento tradicional apresentado pelos ouvintes, mas também das previsões feitas pela modelagem numérica, resultando em um processo de "ensino-aprendizagem", como explicado por Santos (2014). A partir dos saberes adquiridos pela experiência, o público era capaz de sugerir trajetórias e citar locais de acúmulo para os RS, os quais eram validados e justificados pelos fenômenos hidrodinâmicos expostos pela metodologia utilizada, propiciando melhor compreensão sobre a região em que residem e quais as possíveis consequências do despejo de detritos nos rios e manguezais. Simultaneamente, os relatos da comunidade também validaram as informações adquiridas através da simulação hidrodinâmica, consolidando sua confiabilidade.

CONCLUSÃO

A metodologia utilizada demonstrou desempenho satisfatório no ensino de conceitos hidrodinâmicos e como estes afetam a dispersão de RS e seu acúmulo em manguezais na Ilha de São Miguel, apesar das dificuldades enfrentadas.

Crianças compuseram o maior público e desenvolveram compreensão básica acerca do tema, especialmente as meninas. Os meninos apresentaram menor engajamento, porém, foram parcialmente atingidos positivamente pelo método.

Adultos representaram o melhor entendimento sobre o assunto, principalmente aqueles do sexo masculino. As experiências proporcionadas pela RESEX-Mar permitiram a percepção sobre o funcionamento dos rios e o acúmulo de detritos na região, contribuindo para o sucesso da metodologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, N. C. C. et al. Educação ambiental: a conscientização sobre o destino de resíduos sólidos, o desperdício de água eo de alimentos no município de Cametá/PA. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 100, n. 255, p. 481-500, 2019.

Assis, D. M. S. de et al. Percepção ambiental em comunidades tradicionais: um estudo na Reserva Extrativista Marinha de Soure, Pará, Brasil. Ambiente & sociedade, v. 23, p. e01481, 2020.

Borba, T. A. da C.. Estudo Físico-Oceanográfico da Costa Norte Brasileira a partir de Aplicação de Modelagem Numérica. 2020. Tese (Doutorado em Geofísica) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

Ryu, S. et al. Fluid Mechanics Education Using Japanese Anime: Examples from "Castle in the Sky" by Hayao Miyazaki. The Physics Teacher, v. 58, n. 4, p. 230-233, 2020.

Santos, A. S. dos. Modelagem Matemática do Sistema Estuarino dos Rios Mojuim e Mocajuba (Pará-BR). 2016. Dissertação (Mestrado em Geofísica) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

Santos, L. M. M.. Ecologia de saberes: a experiência do diálogo entre conhecimento científico e conhecimento tradicional na comunidade quilombola da Rocinha. Tempus–Actas de Saúde Coletiva, v. 8, n. 2, p. ág. 243-256, 2014.

Toste, R., Böck, C.S., Nehme, D.M., Soares, A.E., Sancho, L., Assad, L.P.F., Landau, L., Borba, T.A.C., Pereira, D.R., Rollnic, M. "Modelagem Hidrodinâmica", Capítulo 7. Em: Projeto Costa Norte – Desenvolvimento de metodologias para o entendimento de processos costeiros e estuarinos e da vulnerabilidade de florestas de mangue na Margem Equatorial Brasileira. v.2. Rio de Janeiro (BR), 2020.

FONTE FINANCIADORA

Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/UFPA)

Observatório da Costa Amazônica (OCA)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1543 - DO MICRO AO MACRO: A IMPORTÂNCIA DE DIVULGAR A RELAÇÃO ENTRE OS ORGANISMOS DO PLÂNCTON E OS INCIDENTES COM TUBARÕES EM PERNAMBUCO

INGRIDY NAARA DUARTE VICENTE[1], MARIA CLARA EUGÊNIO DE AMORIM E SILVA[2], BRUNA CECILIA NEVES DE OLIVEIRA SILVA[3], MARIANA SENA DE MEIRA LIMA[4], GABRIELLE CAROLINE RODRIGUES COSTA[5], EDUARDO ANTONIO RAMOS DA SILVA[6], MARCELLA GUENNES TAVARES DE OLIVEIRA[7], MAURO DE MELO JÚNIOR[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [2]UFRPE, [3]UFRPE, [4]UFRPE, [5]UFRPE, [6]UFRPE, [7]UFRPE, [8]UFRPE

Email: ingridynaarad.v@gmail.com

Palavras-chave: educação ambiental, microplástico, plâncton, tubarões

INTRODUÇÃO

Incidentes com tubarões em Pernambuco são registrados sistematicamente desde a década de 90 (Santos, 2022). Diversas ocorrências levaram à necessidade de estratégias de conscientização, principalmente pelos estereótipos de vilania desses animais (Silveira et al., 2022). Microrganismos planctônicos são fundamentais para os ecossistemas marinhos e excelentes indicadores ambientais, usados pelos cientistas para entender a dinâmica dos incidentes, considerando que uma das principais causas é o desequilíbrio ambiental (Szpilman, 1998). Após sucessivos incidentes, foi desenvolvida a ação "Tubarões" objetivando divulgar de forma explicativa e lúdica a importância dos organismos do plâncton nos ecossistemas e sua possível associação com os incidentes com tubarões.

METODOLOGIA

A ação foi realizada a partir de uma parceria estabelecida entre laboratórios da UFRPE e UFPE, e a prefeitura de Jaboatão dos Guararapes (PE), ocorrendo em maio de 2023. O local escolhido foi estrategicamente localizado na Praia de Piedade, que possui características socioambientais singulares como as mudanças urbanísticas, desenvolvimentistas e turísticas que conferem-lhe uma colocação relevante, sendo o local com maiores incidentes envolvendo tubarões (Santos, 2022). Além disso, a praia é uma das mais frequentadas no litoral. O Laboratório de Ecologia do Plâncton (Leplanc/UFRPE) esteve responsável por divulgar a importância dos microrganismos que compõem o plâncton como bioindicadores ambientais nos ecossistemas marinhos, sua importância na teia alimentar, bem como suas conexões diretas e indiretas com os tubarões. Para uma abordagem mais atrativa, foram utilizados estereomicroscópios digitais para a visualização do fitoplâncton/zooplâncton, jogos lúdicos para explicação da posição do plâncton e dos tubarões na cadeia alimentar marinha, materiais em MDF com ciclos de vida do meroplâncton (espécies de interesse comercial), imagens diversas e biomodelos impressos em 3D. Para destacar a importância da conservação ambiental, foi utilizado material ilustrativo sobre a formação dos microplásticos, seus impactos nos seres do plâncton e suas influências nos demais níveis tróficos, incluindo os tubarões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ação contou com a participação de público diverso, incluindo banhistas, moradores, estudantes da rede de ensino pública e turistas. A maioria nunca tinha ouvido falar sobre plâncton, permitindo que a informação acerca desses seres vivos e suas interações diretas e indiretas com os tubarões chegassem a variadas esferas da sociedade, através das ferramentas expositivas e interativas. Estima-se que aproximadamente 150 pessoas passaram no stand de exposição, para ouvir as explicações, interagir com os cientistas, materiais didáticos e acervo biológico. A participação da população local foi um aspecto positivo. Sobretudo, os estudantes que demonstraram interesse e curiosidade pelos organismos, foram fundamentais para atual e próximas ações, por utilizarem o banho de mar como meio de diversão e disseminarem conhecimento para seus familiares e comunidade. Entre as abordagens utilizadas, houve um expressivo interesse pelos estereomicroscópios digitais, essenciais para chamar a atenção do público e permitir a visualização real dos organismos planctônicos. Os jogos lúdicos e ciclos de vida auxiliaram o público, jovem e adulto, a compreender que esses organismos são a base da cadeia alimentar, e que os tubarões possuem

vínculo com vários elos da teia alimentar marinha. Entre as atividades, foram estrategicamente abordadas as diversas maneiras que suas comunidades podem entrar em desequilíbrio. Busca-se ressaltar sua relação com os microplásticos, que geralmente surgem de plásticos maiores descartados incorretamente (Souza, 2022), sendo os chamados microplásticos secundários. Alguns pontos foram previamente discutidos com os extensionistas, incluindo o aumento do número de casos de incidentes envolvendo tubarões no estado de Pernambuco, sendo contabilizado um total de 77 casos desde 1992, que incluem mortes ou até perda de membros do corpo (G1, 2023). Entretanto, não é de conhecimento geral da população o conceito, importância e relação do plâncton no que precedem esses incidentes. Temas como os microrganismos planctônicos também foram abordados, principalmente sobre o zooplâncton e o fitoplâncton, como indicadores biológicos de qualidade da água, com ciclo de vida curto e rápidas respostas na composição de espécies devido às mudanças ambientais (Kehrig, 2011). Também foram divulgadas as consequências das alterações ambientais, sobretudo antrópicas, que prejudicam esses organismos e como estes impactos afetam os níveis tróficos superiores, até chegar nos seres vivos topo de cadeia, como os tubarões. Neste caso, foi abordada a tendência local de os tubarões procurarem por novos ambientes, em busca de alimento e local de reprodução, levando ao aumento de incidentes com humanos na costa de Recife e Jaboatão dos Guararapes.

CONCLUSÃO

As ações de educação ambiental desempenham um papel importante na troca de conhecimentos. Essa iniciativa permitiu maior integração da universidade com a sociedade, dando acesso à população a recursos laboratoriais e educacionais, destacando a importância da conservação dos ecossistemas marinhos e do papel fundamental tanto da parte microscópica (microplásticos e microrganismos do plâncton), como também da parte macroscópica (tubarões e população humana). Foi possível promover a informação sobre a coexistência entre os seres humanos e tubarões de uma forma segura, sensibilizar o público a adotar comportamentos mais responsáveis, e transmitir conhecimento sobre organismos do plâncton, muitas vezes desconhecidos pela população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

G1. Jornal Nacional: Praia no Grande Recife registra dois ataques de tubarão em pouco mais de 24 horas. G1, 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/03/06/praia-no-grande-recife-registra-dois-ataques-de-tubarao-em-pouco-mais-de-24-horas.ghtml. Acesso em: 25 de abr. 2024

Kehrig, H. A. Mercury and plankton in tropical marine ecosystems: a review. Oecologia Australis, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, Dez. 2011.

Santos, C. S. D. M. Encontros Radicais na Igrejinha: Relações Interespecíficas entre humanos e tubarões na praia de Piedade em Pernambuco – Brasil. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Pernambuco, 2022.

Silva, J. B. A.; Silva, K; H; F.; Santos, Y. V.; Silva A. J. Hall dos bioindicadores. In: Melo Júnior, M. Decifrando os sinais dos seres vivos. 1. ed. Recife: EDUFRPE, 2023. v. 1. p. 29-45.

Silveira, R. T. M. E et al. Enquadramentos noticiosos: análise da cobertura midiática de trinta anos de ataques de tubarão em Pernambuco através dos títulos do Jornal do Commercio. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação 45º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – UFPB, 2022.

Souza, P. M. Microplásticos no plâncton: uma poluição invisível. 2022. TCC – Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, 2022.

Szpilman, Marcelo. Seres Marinhos Perigosos – Guia prático de identificação, prevenção e tratamento. Rio de Janeiro: Instituto Ecológico Aqualang, 1998. p. 15-43

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq, Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES e Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco/FACEPE.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1558 - BARRACA DO PEIXE: UMA EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DAS CIÊNCIAS DO MAR

KENZO NAKAMURA TREVISANI OMAKI[1], NATASHA TRAVENISK HOFF[2], JUNE FERRAZ DIAS[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IOUSP

Email: kenzo.omaki@usp.br

Palavras-chave: Divulgação científica; pescado; ictiofauna; conservação; consumo consciente

INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma Cultura Oceânica incipiente, resultando em baixo conhecimento sobre a importância de uma gestão pesqueira adequada aos diferentes estoques. Além disso, os consumidores de pescado não buscam informações sobre sua rastreabilidade, sobre o ciclo de vida das espécies envolvidas e sobre os impactos da pesca. Entendendo a necessidade de conscientizar e despertar o senso crítico sobre esses problemas, a Barraca do Peixe surgiu em 2019 como atividade de extensão universitária e divulgação científica, buscando discutir com o público leigo aspectos sobre a conservação marinha, consumo consciente de pescado e lixo marinho.

METODOLOGIA

A equipe do projeto "Barraca do Peixe" conta com a participação de alunos de graduação e pós-graduação, pós-doutorandos, técnicos e docentes do IOUSP. Durante cada evento, são utilizados cartazes informativos, realizadas atividades lúdicas e são apresentados organismos fixados, como peixes, tubarões e raias. Os indivíduos são usados como material didático para apontar estruturas básicas e suscitar discussões sobre o consumo consciente de pescado, manejo de recursos pesqueiros, métodos de pesca e ecologia de populações. Além disso, foram elaboradas fichas com informações sobre as espécies, sobre petrechos de pesca, bycatch e consumo consciente de pescado. As apresentações, temas e abordagem adotados variam de acordo com a idade do público ou a pedido do organizador do evento, podendo focar, por exemplo, em assuntos estudados em um determinado semestre letivo, como espécies invasoras, adaptações morfológicas, ciclo de vida dos peixes, atendendo múltiplas dimensões formativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas ações em ambientes diversos no estado de São Paulo: nas dependências do IOUSP, em eventos de portas abertas da Universidade e na recepção de alunos de escolas públicas e privadas; na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo; no Dia da Ciência SP, na Avenida Paulista, uma das vias de maior importância social e econômica de São Paulo; na Marina Week 2022 e São Paulo Ocean Week 2023; em colégios públicos e privados da cidade de São Paulo; em clínica multidisciplinar que atende principalmente pessoas com deficiência; e na Praia do Lázaro, em Ubatuba. Isso demonstra a variedade do público atingido pelo projeto e a importância da adequação do conteúdo e na forma com a qual ele é transmitido às diferentes necessidades apresentadas pelo público de cada evento. Durante os eventos, são desenvolvidas cinco atividades principais: (1) apresentação de exemplares de peixes consumidos e os graus de ameaça de acordo com a IUCN e legislações nacional e estadual; (2) demonstrações lúdicas do bycatch ou captura acidental da pesca de camarão; (3) informações sobre o ciclo de vida de elasmobrânquios, apresentando os conceitos de K e r-estrategistas e por quê devemos repensar o seu consumo; (4) brincadeiras lúdicas, como a pesca em piscina de bolinhas, buscando incentivar o pensamento crítico das crianças ao analisar se o peixe "pescado" apresenta comprimento total para ser comercializado, e na retirada do lixo do mar visando um ambiente de melhor qualidade para os peixes; e (5) "peixe também já foi criança", em que são apresentados ovos e larvas de peixes em estereomicroscópio, discutindo-se sobre as fases iniciais do ciclo de vida dos peixes e a importância do seu estudo. Também são apresentados trabalhos de conservação marinha desenvolvidos pela equipe do ECORREP, como o Mergulhando na Conservação e o Jamanta-BR.

CONCLUSÃO

A Barraca do Peixe representa uma aproximação entre o meio acadêmico e a população, auxiliando na democratização do acesso à informação sobre oceanografia, ictiologia, consumo consciente e lixo marinho, além de possibilitar uma nova vivência

em divulgação científica para alunos de Graduação e Pós-Graduação em Oceanografia. As atividades da Barraca do Peixe continuarão a ser oferecidas em eventos que visem promover a Cultura Oceânica, além de serem mantidas como atividade extensionista em disciplinas do curso do Bacharelado em Oceanografia do IOUSP, e está disponível para participar de outros eventos.

FONTE FINANCIADORA

Programa PUB USP, através de bolsas de estudos

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1566 - COLEÇÃO DIDÁTICO-CIENTÍFICA DE LIXO MARINHO DA UFSB: UMA EXPERIÊNCIA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL CONJUNTO COM A COMUNIDADE TRADICIONAL PESQUEIRA E PATAXÓ

BEATRIZ ROSSE QUEIROZ[1], CLECIA PINHO REIS[2], MILENA COSTA LOPES[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: beatriz.rosse@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: Educação Ambiental, Lixo- Marinho, Comunidade Pesqueira

INTRODUÇÃO

A grande extensão na concentração e os impactos gerados pelos resíduos sólidos antropogênicos (RSA) nos ecossistemas aquáticos são problemas habituais e vem gerando preocupações pelo mundo, e podem representar desde um problema para a saúde dos organismos e ecossistemas aquáticos até impactos econômicos/sociais. O Laboratório de Recursos Pesqueiros e Aquicultura da UFSB tem como objetivo de caracterizar os macro resíduos sólidos (MRSA;>1,0cm), o lixo marinho presente na rede de arrasto de camarão realizada na Comunidade Tradicional Pesqueira e Pataxó, entender as origens e os fatores que promovem a distribuição deste material na região e os impactos gerados.

METODOLOGIA

Entre as linhas de pesquisa, destaca-se: o arrasto de fundo. Na linha de pesquisa sobre lixo marinho a investigação é realizada pela pesca de camarão com rede de arrasto de fundo por 12 meses, a partir de uma parceria com os pescadores Sr. Dito e seu irmão Ducarmo selecionados por conveniência da comunidade local e junto com a Presidente da Associação de Pescadores, Luena Maria. Assim, separa na despesca todos os resíduos capturados. A partir da Coleta do material com o pescador, ele é lavado com água corrente ➞ deixando secar ➞ depois de seco ele é contado de acordo com a sua característica ➞ aferimos o peso ➞ aferimos o volume para verificar qual a sua abundância no oceano, identificado, separado e categorizado, os dados é registrados em uma planilha para ser analisados e discutidos e assim segue para o acervo itens representativos de cada material foram selecionados para compor a coleção. Neste sentido, além dos itens de origem brasileiro, o acervo conta com itens de diferentes nacionalidades (ex: peça de navio da Síria, caixa de leite da Alemanha, garrafa de vidro do Japão, garrafa plástica do Bangladesh), testemunhando a importância das correntes marítimas no transporte destes materiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho os resultados alcançados foram cumpridos em partes de acordo com o plano de trabalho, entre eles alcançamos a meta de levantamento de dados de quantidade, tipo e volume de lixo marinho encontrado no arrasto de fundo em pescarias em Coroa Vermelha, que foram tombados, inseridos e assim criado a Coleção-Didática de Lixo Marinho que é um método pedagógico de educação ambiental que é produto da pesquisa, além de ser um repositório de itens de referência, suportando estudos futuros, bem como promover ações de conscientização sobre o tema do lixo marinho em eventos, como Dia Mundial da Limpeza, congressos e visitas às escolas. Na aplicação do projeto tivemos roda de conversa com a comunidade pesqueira, e conversa com a comunidade rendeu muitas ideias e parcerias, que ao longo do tempo foi se firmando especificamente com alguns pescadores. Relatos da Presidente da Associação de Pescadores, Luena Maria Ferreira dos Santos que por sua vez falou sobre as dificuldades enfrentadas na produção da pesca afetada pelo lixo. Os resultados dos meses amostrados dão ênfase no que já vimos em outros anos de pesquisa, o plástico liderando o ranking de quantidade no lixo amostrado. Um total de 875 itens, distribuídos em 152 categorias de lixo marinho, foram encontrados e classificados na categoria plástico, com destaque para 3 itens: sacolas plásticas, especialmente de cor branca; recipientes de alimentos e bebidas, especialmente copos e pratos descartáveis; e plásticos não identificados. Nesse caso específico do lixo vindo do arrasto de fundo o plástico que prevalece, com percentual de 90,8%, assim 1% de papel -2,3 metal - 1,8% de tecido - 4,1% de vidro. Estes resultados estão de acordo com o registado na literatura que indica que o plástico domina entre 50 a 90% dos

tipos de lixo presentes no mar (Derraik 2002, UNEP 2011, Galgani et al. 2015)

CONCLUSÃO

A partir da realização do presente estudo, foi possível observar que o plástico é a categoria de lixo que mais está presente no arrasto de camarão realizado na comunidade tradicional pesqueira e Pataxó de Coroa Vermelha. A iniciativa visa compreender a origem e composição desse lixo, envolvendo a comunidade na resolução do problema ambiental que afeta a pesca e a qualidade de vida na região. Estudos apontam que a maioria do lixo marinho tem origem continental, principalmente de atividades domésticas. Uma vez que o plástico chega ao oceano, ele não se decompõe, mas tende a se decompor em pedaços minúsculos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ellen MacArthur Foundation, 2017. The new plastics economy: Rethinking the future of plastics & Catalysing action. Available at: http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications. Access on: March, 2020.

UNEP (2016). Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change. United Nations Environment Programme, Nairobi, 179 p.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)

Bolsa de apoio a permanência (BAP), Edital Proaf 03/2021

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1568 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UMA VIVÊNCIA SUBAQUÁTICA COM PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO.

LAURA PIOLI KREMER[1], SILVANA MARIA MATIAS LEONE[2], ELDA RAQUEL VARGAS DE OLIVEIRA[3]

[1]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]ESCOLA DO MAR DE BOMBINNHAS, [3]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Email: laura.kremer@ifsc.edu.br

Palavras-chave: Cultura Oceânica, Educação Ambiental Marinha

INTRODUÇÃO

Apesar da profunda relação entre a humanidade e o oceano, o conhecimento sobre os ambientes costeiros ainda é incipiente na sociedade. Unidades de Conservação são fundamentais para a manutenção da vida no planeta e se constituem como espaços únicos para ações de educação ambiental. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi desenvolver um curso de formação com uma vivência subaquática na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (REBIO Arvoredo) para professores do ensino fundamental do município de Bombinhas/SC, de modo a sensibilizá-los sobre a importância das unidades de conservação marinha e do conhecimento sobre os processos oceânicos.

METODOLOGIA

O curso, planejado para professores do Ensino Fundamental I do município de Bombinhas, foi realizado nos dias 05 e 06 de maio de 2023 com carga horária total de 8 horas, sendo 4 teóricas e 4 práticas. A parte teórica foi ministrada na Escola do Mar de Bombinhas e teve como objetivo a reflexão sobre os aspectos históricos, socioculturais e ambientais do território de Bombinhas. A formação teve como ponto de partida as experiências e histórias dos professores em cada uma das escolas por meio da metodologia do mapa falante. Também foram abordados os aspectos legais e normativos do Sistema Nacional das Unidades de Conservação e da REBIO Arvoredo. A parte prática consistiu em uma vivência de mergulho de superfície na Ilha da Galé, localizada na REBIO Arvoredo. O mergulho foi acompanhado por instrutores que guiavam os professores e mostravam a biodiversidade marinha e aspectos relevantes relacionados à formação teórica. Antes do início do curso foi aplicado um questionário misto para diagnóstico dos participantes e ao fim do curso um questionário avaliativo aberto. A análise dos dados foi qualitativa e foram utilizadas categorias de classificação, sendo que algumas respostas incluíram mais de uma categoria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quinze professores participaram do curso de formação. Destes, seis são Bombinenses, sete moram em Bombinhas há pelo menos cinco anos e apenas dois moram há menos de cinco anos. Quatorze professores afirmaram que desenvolvem práticas educativas relacionadas ao oceano em suas aulas, sendo que onze destacaram que trabalham questões relacionadas à pesca artesanal da tainha na região. Este dado reforça a importância desta prática cultural no município, que é considerada como patrimônio imaterial catarinense. Com relação à experiência de mergulho, sete pessoas já tinham realizado mergulho de superfície e/ou autônomo e oito participantes nunca tinham realizado nenhuma modalidade de mergulho anteriormente. Quando questionados sobre a contribuição do curso para sua formação, seis destacaram questões mais gerais como o aprimoramento do conhecimento, cinco a importância de um maior entendimento sobre os aspectos legais e/ou definições relacionados às unidades de conservação e cinco respostas enfatizaram o conhecimento sobre a biodiversidade. Quando questionados sobre os componentes biológicos, físicos e socioculturais observados durante a formação, duas respostas destacaram a importância do conhecimento de forma geral, fugindo do tema da pergunta. Onze respostas contemplaram itens relacionados à importância da conservação das espécies e/ou ambientes, quatro indicaram perspectivas relacionadas à biodiversidade e apenas duas contemplaram aspectos socioculturais, porém de forma bastante superficial. Estes dados demonstram que, apesar da abordagem das questões socioculturais ao longo da formação, há necessidade de maior ênfase nesta questão nos próximos cursos. Quando questionados sobre os aspectos subjetivos como sentimentos e aspectos

sensoriais, três respostas abordaram questões mais técnicas, não indicando diretamente o que foi perguntado. Seis respostas contemplaram sentimentos relacionados com a necessidade de cuidado (preservação) do ambiente. Três destacaram aspectos sensoriais, como a ampliação dos sentidos durante a prática de mergulho e quatro fizeram menção à sensação de pertencimento ao ambiente. Estas respostas indicam que o mergulho de superfície se configura como uma importante prática pedagógica para a educação ambiental marinha ampliando a percepção dos sujeitos de modo a aflorar o sentimento de integração ao ambiente.

CONCLUSÃO

A ação destaca a importância de atividades de formação continuada para professores para a promoção e fortalecimento da cultura oceânica na educação formal. Ainda, reforça a importância prática de mergulho para a sensibilização ambiental, ampliando as percepções para além do domínio cognitivo. Destaca-se a relevância de experiências em unidades de conservação, já que permitem a apropriação dos conceitos legais e aspectos normativos destas áreas, que são desconhecidas por grande parte da população. Além disso, promovem o contato das pessoas com um ambiente equilibrado, instigando à reflexão sobre a importância destes espaços para a manutenção da vida.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1576 - QUEM SOU EU?: O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA APRESENTAÇÃO DE ESPÉCIEIS GLOBAIS

ELEN LETÍCIA FERNANDES DO AMARAL[1], SURY DE MOURA MONTEIRO[2], CRISTIANE DE PAULA FERREIRA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: elen.amaral@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Resex, Peixes regionais, Diversidade global, Ictiologia, Educação não-formal

INTRODUÇÃO

Nas comunidades de Reservas Extrativistas (Resex), onde a conexão com os recursos naturais é vital, a Educação Ambiental (EA) desempenha um papel crucial ao promover o conhecimento e catalisar mudanças. Apesar da proximidade com ambientes aquáticos diversificados, muitas vezes essas comunidades carecem de informações sobre espécies de peixes singulares. Com isso, a iniciativa "Quem Sou Eu?", buscou destacar o papel transformador da EA ao levar informações e peculiaridades dessas espécies até os locais de acesso comum dessas comunidades, possibilitando-os reconhecer e compreender mais sobre a fauna e a valorizar a diversidade aquática global.

METODOLOGIA

A atividade ocorreu entre os dias 06 e 09 de junho de 2024 na comunidade da Tapera e na Ilha de São Miguel, situadas na RESEX Marinha Mocapajuba, nordeste do Pará, Brasil. O desenvolvimento da iniciativa ocorreu dentro da ação intitulada "Mangue de Saberes: Vivência ou sobrevivência?", realizada pelos discentes da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará (UFPA) no contexto da disciplina Educação Ambiental.

Foram exibidas fichas de peixes peculiares, elaboradas a partir de pesquisas específicas sobre a descrição, biologia e informações gerais das espécies. Essas fichas foram organizadas em cartões padronizados com um modelo de identidade visual criado particularmente para a execução do projeto, e posteriormente, impressas em papel fotográfico. Além disso, a atividade contou com o a exibição da Coleção Ictiológica (FAOC/UFPA) para facilitar o entendimento das informações transmitidas às comunidades.

A apresentação começou com uma pergunta aos espectadores sobre sua familiaridade com peixes regionais que possuem características únicas. Em seguida, foram exibidos cartões representando alguns desses peixes locais, bem como uma variedade global de espécimes com singularidades. Para desfecho, foi questionado qual dos peixes mostrados despertou maior interesse neles, com o intuito de reforçar a compreensão da diversidade geral abordada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies demonstradas foram *Colomesus asellus* (baiacu da Amazônia), *Achirus lineatus* (linguado), *Phycodurus eques* (peixe dragão-franjado), *Pterois volitans* (peixe-leão), *Carnegiella strigata* (peixe-borboleta), *Cheilopogon melanurus* (peixe-voador), *Melanocetus johnsonii* (peixe-lanterna), *Lactoria cornuta* (peixe-cofre) e *Scorpaena scrofa* (peixe-escorpião). A atividade realizada contou com a participação de 43 pessoas. Na comunidade da Tapera havia 11 crianças, 4 jovens, 7 adultos e 1 idoso. Já na Ilha de São Miguel, participaram 15 crianças, 3 jovens e 2 adultos.

Quando questionados sobre qual peixe despertou maior interesse, os resultados revelaram tendências claras. 53,5% dos participantes demonstraram maior interesse pelo baiacu da Amazônia, seguido pelo linguado (18,6%), peixe-escorpião (9,3%), peixe-leão (7,0%), peixe-lanterna (4,7%), peixe-cofre (4,7%) e peixe-voador (2,3).

O maior interesse pelo baiacu e pelo linguado, conhecido localmente como chula, é particularmente interessante, considerando que ambos são peixes regionais bem conhecidos. No entanto, os dados indicam que muitos participantes não estavam familiarizados com a morfologia desses peixes, destacando a lacuna de conhecimento mesmo sobre espécies locais. O baiacu, conhecido por sua capacidade de inflar como mecanismo de defesa, e o linguado, reconhecido por seu corpo achatado e camuflagem, apresentam características morfológicas únicas que

despertaram considerável curiosidade entre os participantes.

A predominância de interesse pelo baiacu em ambas as comunidades sugere que características morfológicas marcantes e comportamentos distintivos capturam a atenção e o interesse das pessoas. Este resultado reforça a importância de promover a EA focada em aspectos específicos e de destaque da biologia dos peixes, como forma de engajar e educar a comunidade sobre a diversidade aquática.

A atividade também revelou diferenças na percepção entre as faixas etárias. Na comunidade da Tapera, crianças e adultos mostraram um interesse particularmente elevado pelo baiacu, enquanto os jovens demonstraram uma distribuição mais equilibrada de interesse entre as diferentes espécies apresentadas. Na Ilha de São Miguel, a preferência pelo baiacu foi ainda mais acentuada entre todas as faixas etárias, o que pode refletir uma menor exposição prévia aos animais e a informações detalhadas sobre espécies de peixes.

Em suma, a iniciativa "Quem Sou Eu?" destacou a eficácia da EA em fornecer conhecimentos novos e relevantes às comunidades de reservas extrativistas. A curiosidade despertada sobre espécies locais como o baiacu e o linguado sublinha a necessidade de continuar promovendo atividades educativas que esclareçam a diversidade e a morfologia dos peixes, fortalecendo a conexão das comunidades com os recursos naturais que os cercam.

CONCLUSÃO

A iniciativa " Quem Sou Eu? " aumentou o conhecimento sobre a diversidade e morfologia dos peixes nas comunidades da RESEX de Mocapajuba.A curiosidade pelos peixes baiacu e linguado, apesar de serem regionais, evidenciou a necessidade de programas contínuos de Educação Ambiental,que reforçam seu potencial de agregar à formação formal escolar, conhecimentos sobre biodiversidade e conservação.A atividade mostrou que a EA pode mudar percepções e atitudes em relação ao meio ambiente, engajando diversos públicos com métodos didáticos envolventes. A continuidade de projetos semelhantes é essencial para fortalecer a conexão com recursos naturais, promover práticas sustentáveis e preservar ecossistemas aquáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Achirus lineatus - Fatos, dieta, habitat e fotos. Disponível em: < https://animalia.bio/achirus-lineatus >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Achirus lineatus, Linguado forrado. Disponível em: < https://www.fishbase.se/summary/Achirus-lineatus.html >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Cadrin, S. X.; Clark, W. G.; Ricard, D. Assessment and management of flatfish stocks. FlatfishesWiley, 8 dez. 2014. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1002/9781118501153.ch16 >

Carnegiella strigata - Fatos, dieta, habitat e fotos. Disponível em: < https://animalia.bio/pt/marbled-hatchetfish >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Carnegiella strigata, Peixe-machadinha marmorizado. Disponível em: < https://fishbase.mnhn.fr/summary/Carnegiella-strigata.html >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Cheilopogon melanurus - Fatos, dieta, habitat e fotos. Disponível em: < https://animalia.bio/pt/atlantic-flyingfish >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Cheilopogon melanurus, peixe voador do Atlântico. Disponível em: < https://fishbase.mnhn.fr/summary/Cheilopogon-melanurus.html >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Colomesus asellus - Baiacu-da-amazônia. Disponível em: < https://www.seriouslyfish.com/species/Colomesus-asellus/ >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Colomesus asellus - Fatos, dieta, habitat e fotos. Disponível em: < https://animalia.bio/pt/colomesus-asellus >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Colomesus asellus, Amazon puffer. Disponível em: < https://fishbase.mnhn.fr/summary/Colomesus-asellus.html >. Acesso em: 10 jun. 2024.

De Oliveira, E. L., Savoia, I. L. A Morfologia e Diversidade de Peixes como Fundamentos para Educação Ambiental Crítica. Disponível em: < https://www.even3.com.br/anais/cicbio/683242-a-morfologia-e-diversidade-de-peixes-como-fundamentos-para-educacao-ambiental-critica/ >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Dragão-marinho-folhado - Fatos, dieta, habitat e fotos. Disponível em: < https://animalia.bio/index.php/pt/leafy-seadragon >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Lactoria cornuta - Fatos, dieta, habitat e fotos. Disponível em: < https://animalia.bio/pt/longhorn-cowfish?taxonomy=8316 >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Lactoria cornuta, Longhorn cowfish. Disponível em: < https://fishbase.mnhn.fr/summary/Lactoria-cornuta.html >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Max, H., & Brunken, G. M. T. C. Atlas Digital de Biodiversidade de Peixes como Ferramenta para Educação Ambiental.

Melanocetus johnsonii - Fatos, dieta, habitat e fotos. Disponível em: < https://animalia.bio/pt/humpback-anglerfish >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Melanocetus johnsonii, Humpback anglerfish. Disponível em: < https://fishbase.mnhn.fr/summary/Melanocetus-johnsonii.html >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Patrick, J. I. Population Dynamics and Stock Assessment of Atlantic Flyingfish (*Cheilopogon melanurus*) in the Coastal Waters of Liberia. Disponível em: < https://repository.pknu.ac.kr:8443/handle/2021.oak/1120 >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Phycodurus eques, Leafy seadragon. Disponível em: < https://fishbase.mnhn.fr/summary/Phycodurus-eques.html >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Pterois volitans, Red lionfish. Disponível em: < https://fishbase.mnhn.fr/summary/Pterois-volitans.html >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Scorpaena scrofa, Red scorpionfish. Disponível em: < https://fishbase.mnhn.fr/summary/Scorpaena-scrofa.html >. Acesso em: 10 jun. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Observatório da Costa Amazônica (OCA), Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1586 - SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL DE RESÍDUOS INFLAMÁVEIS EM ESTUÁRIO AMAZÔNICO

ERITHON PEREIRA DOS SANTOS[1], LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[2], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[3], SÂMELA CARNEIRO GOMES[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: erithon.santos@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Resíduos inflamáveis; RESEX; Estuário Amazônico; Educação Ambiental

INTRODUÇÃO

O descarte incorreto de Resíduos Inflamáveis (RI) é um problema que acarreta em danos sociais, econômicos e sobretudo ambientais. Em ambientes aquáticos, o lançamento dos RI oferecem risco a toda vida marinha, além de dificultar a fotossíntese, no qual diminui a produção de oxigênio e deixa a região habitável para espécies anaeróbicas. Dessa forma, este trabalho apresenta a Educação Ambiental (EA) como uma prática sustentável de sensibilizar moradores de uma Reserva Extrativista (RESEX) (Nordeste do Pará, Norte do Brasil), com destaque nas consequências ambientais que o descarte irregular dos RI podem oferecer.

METODOLOGIA

A RESEX Mocapajuba (Norte do Brasil) está localizada no município de São Caetano de Odivelas (Nordeste Paraense, Norte do Brasil). O município tem como principais atividades econômicas a pesca e o extrativismo.

A exposição educativa foi realizada nas comunidades Tapera, Pereru de Fátima, Boa Vista e Ilha de São Miguel. A ação de EA ocorreu em conjunto com a Faculdade de Oceanografia (FAOC/UFPA), durante as atividades do evento "Mangue de Saberes: Vivência ou Sobrevivência?", realizada de 06 - 09 de junho de 2024.

A exposição ocorreu através de frascos de vidro contendo três tipos diferentes de RI: gasolina, diesel e óleo de cozinha. Também, houve diálogos acerca dos problemas que o descarte irregular do RI pode acarretar ao meio ambiente, no qual envolveu a vida na água, o ecossistema e a poluição das águas, além da introdução da produção do sabão ecológico, através do óleo de cozinha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No evento "Mangue de Saberes: Vivência ou Sobrevivência" realizado na RESEX Mocapajuba (Norte do Brasil), observou-se a participação de crianças, adolescentes e adultos, na faixa etária de 7 a 59 anos. No total, 66 pessoas assistiram e acompanharam a exposição acerca dos prejuízos causados pelo descarte irregular da gasolina, diesel e óleo de cozinha. Dentre estas, 22 eram crianças, 22 adolescentes e 22 adultos.

A 90% pessoas mostraram que não conheciam os impactos causados por esses três RI e o quanto estes podem contaminar os mangues, os rios e o solo. Porém, muitos notaram diferença na coloração da água próxima ao mangue, devido ao descarte irregular do óleo de cozinha, porque sabiam que as pessoas jogavam no solo depois de utilizar nas atividades domésticas.

Durante a explicação, grande parte dos moradores (96,97%) da RESEX Mocapajuba (Norte do Brasil) não conheciam os prejuízos que o descarte irregular da gasolina, diesel e óleo de cozinha podem oferecer aos rios e mangues. Além disso, especificamente sobre o óleo de cozinha, os moradores relataram que não descartam o óleo de uma forma sustentável e não tinham o conhecimento de que poderiam reciclá-lo na produção de sabão ecológico. Dessa forma, a EA faz-se importante e necessária em regiões costeiras, devido ao seu grande potencial ecossistêmico, com uma rica fauna e flora.

Os pescadores que visitaram a exposição relataram que usavam o diesel como repelente para entrar no mangue e coletar os caranguejos. Além disso, tinham o conhecimento de que em áreas próximas ao mangue e ao rio, há embarcações de fora da RESEX Mocapajuba (Norte do Brasil) que descartam a gasolina e o diesel de forma incorreta na região. Também, já presenciaram sacolas plásticas com óleos de motor boiando nos rios, além de visualizarem o óleo de cozinha também sendo descartado de forma irregular nas pia, no qual é problema para os solos e rios da região.

Para combater o descarte irregular da gasolina e diesel, faz-se necessário a criação de pontos de

coleta ao longo dos rios. Dessa forma, estes óleos serão descartados de forma regular e segura, sem afetar a vida dos animais que utilizam os rios mangues como habitat. Já para o óleo de cozinha, a produção do sabão ecológico é uma solução viável, visto que além de diminuir o impacto na água, também irá gerar economia para a RESEX.

CONCLUSÃO

A pesquisa na RESEX Mocapajuba (Norte do Brasil) indica uma preocupação com o estuário amazônico, devido à presença de RI na água dos rios e mangues. Além disso, a EA mostrou-se eficaz na sensibilização das pessoas sobre os resíduos despejados nos ambientes aquáticos, uma vez que é uma alternativa viável e de fácil acesso para mitigar problemas ambientais.

Também, a diminuição dos três resíduos na região importante, porque o local abriga inúmeras espécies de animais, com destaque nos peixes e caranguejos, que são marcas registradas no Nordeste Paraense.

FONTE FINANCIADORA

Observatório da costa amazônica (OCA)

Laboratório de pesquisa e monitoramento ambiental marinho (LAPMAR)

Laboratório de oceanografia física (LOF)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1620 - MAR ADENTRO: JUNTOS PELOS DIREITOS DO OCEANO

MARCEL DI RUZZA FERRARI[1], PATRICIA PAIVA DE SOUZA[2], MARCELO EDUARDO BAUKE[3]

[1]INSTITUTO ITAJAÍ SUSTENTÁVEL, [2]INSTITUTO ITAJAÍ SUSTENTÁVEL - INIS, [3]INSTITUTO ITAJAÍ SUSTENTÁVEL - INIS

Email: marcelrf@itajai.sc.gov.br

Palavras-chave: Educação Ambiental, Cultura Oceânica, Poluição Marinha, Direitos do Oceano

INTRODUÇÃO

O Projeto "Mar Adentro – Juntos pelos Direitos do Oceano" é um projeto de educação ambiental idealizado pelo Centro de Educação Ambiental (CEA) do Instituto Itajaí Sustentável (INIS). Este foi apresentado no evento náutico The Ocean Race Itajaí 2023, na forma de exposição imersiva, visando sensibilizar o público quanto a importância do oceano, da proteção da fauna marinha e a problemática e impactos causados atualmente, em especial relacionado a poluição marinha. Com o objetivo de reforçar a cultura oceânica, após o mencionado evento, a exposição se tornou uma oficina itinerante levando este conhecimento para as escolas do município de Itajaí.

METODOLOGIA

A exposição foi planejada, com visão pedagógica do tema, bem como introduzindo de forma imersiva a importância dos oceanos, e da relação humana com os oceanos, para então abordar por meio de informações, vídeos e materiais explicativos os problemas da poluição dos oceanos, impactos na biodiversidade marinha, trazendo ao final um chamado à reflexão e buscando a sensibilização do público para adoção de práticas sustentáveis no cotidiano e à soma aos esforços para reverter o cenário de degradação dos oceanos. Assim, as premissas foram de planejar um circuito de passagem onde o público percorresse um ambiente imersivo, com iluminação e sonorização que simule o ambiente marinho, inserção de elementos interativos, projeções, experiências lúdicas, expositores de elementos marinhos (sedimentos, conchas, materiais retirados das limpezas de praia), simulação do ambiente natural costeiro (praias, vegetação de restinga), demonstração dos projetos desenvolvidos pelo INIS, área de interação do público e estande de doação de mudas nativas. Sendo dividido basicamente em 03 (três) ambientes: a) ambientação e introdução à importância do oceano; b) apresentação da problemática da poluição e impactos ao oceano; c) chamado à reflexão e ação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O evento ocorreu durante o evento "The Ocean Race – Itajaí Stopover 2023", em uma tenda de 200m² localizada na Vila da Regata – Centreventos de Itajaí, durante 27 dias (de 29/04/2023 à 23/05/2023, estando fechada para o público em 05 dias). Durante o evento a exposição Mar Adentro – Juntos pelos Direitos do Oceano, ficou aberta ao público nos horários estabelecidos pela organização para atendimento ao público, sendo predominantemente das 14h às 22h durante a semana e das 12h às 23h nos finais de semana e feriados, sendo registrado neste período a visita de 57.888 pessoas, com uma média de 2.631 pessoas por dia. Ressalta-se que estes dados consistem nos dados registrados de público presente durante o projeto, embora não sejam mensuráveis os impactos indiretos de beneficiados pelo projeto neste período.

Também foram realizadas visitações de grupos escolares, dentro da programação de visitação de escolas do evento, as quais eram realizadas de forma guiada com educadores ambientais do INIS, tendo a exposição atendido 1.532 alunos de 42 unidades escolares do Município de Itajaí e da Região da Foz do Rio Itajaí – Açu, durante 09 dias de visitação para as escolas. Além dos educadores ambientais do INIS, a exposição contou com voluntários do programa de voluntariado da UNIVALI, sendo composta normalmente por 06 voluntários por período (em 02 períodos), sendo predominantemente universitários das mais diversas áreas do conhecimento, mas também jovens e adultos dispostos a contribuir de forma valorosa na interação e atendimento ao público. Além desta equipe central, o projeto contou com a colaboração de inúmeros apoiadores, entre instituições e pessoas que contribuíram para o planejamento e realização deste projeto de educação ambiental.

Ainda, a exposição contou com acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, as quais podiam contar com auxílio dos educadores ambientais, tal como com audiodescrição de todo o conteúdo e

tradução para o inglês dos mesmos. Tal como, foram realizadas pesquisas de satisfação e retorno (feedback) de parte dos visitantes, principalmente pais em relação a seus filhos, os quais evidenciaram a importância da exposição. Também foi oportunizado a divulgação da exposição em diversas mídias, tanto televisiva, escrita e especialmente em mídias sociais.

CONCLUSÃO

Diante dos números alcançados durante a exposição realizada durante o evento em Itajaí, conclui-se que os objetivos deste projeto de educação ambiental foram alcançados, em especial pelo retorno das pesquisas de satisfação preenchidas pelos diversos visitantes.

Após a finalização do evento, os materiais proporcionaram, de forma modular, a possibilidade da realização de palestras e oficinas em escolas do município de Itajaí, as quais solicitam a realização destas oficinas por não ter tido a oportunidade de participar da exposição durante o evento, tal como pelo interesse no tema.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1622 - DIFUSÃO CIENTÍFICA SOBRE A IMPORTÂNCIA DO PLÂNCTON EM ESCOLA PÚBLICA EM ÁREA COSTEIRA URBANA: DO CONHECIMENTO À PRÁTICA

MARIA CLARA EUGÊNIO DE AMORIM E SILVA[1], INGRIDY NAARA DUARTE VICENTE[2], BRUNA CECILIA NEVES DE OLIVEIRA SILVA[3], MARIANA SENA DE MEIRA LIMA[4], GABRIELLE CAROLINE RODRIGUES COSTA[5], MARCELLA GUENNES TAVARES DE OLIVEIRA[6], JOSÉ SANDRIEL DA COSTA MELO[7], EDUARDO ANTONIO RAMOS DA SILVA[8], MAURO DE MELO JÚNIOR[9], RAFAEL FIDÉLIS BRILHANTE DA NÓBREGA[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [3]UFRPE, [4]UFRPE, [5]UFRPE, [6]UFRPE, [7]UFRPE, [8]UFRPE, [9]UFRPE, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE)

Email: clara.amorim@ufrpe.br

Palavras-chave: educação ambiental, escolas, plâncton, sociedade

INTRODUÇÃO

O plâncton é um componente ecossistêmico, composto por microrganismos autotróficos/fitoplâncton e heterotróficos/zooplâncton, com ciclo de vida curto, estruturam os ecossistemas e respondem rapidamente às variações ambientais (Naselli-Flores, 2023), possuindo um papel fundamental na renovação da matéria orgânica da energia (Telesh, 2004). O conhecimento desses organismos e suas importâncias torna-se importante, sobretudo pela população de áreas costeiras, por ter uma relação direta com essas áreas seja para subsistência, lazer e/ou fonte de renda (Elwell et al. 2020). Com isso, buscamos difundir técnicas de coleta e visualização do plâncton para estudantes de escola pública de uma área costeira urbana.

METODOLOGIA

A ação foi realizada no bairro de Brasília Teimosa - Recife (Pernambuco, Brasil), área costeira urbana. A atividade foi uma parceria entre o Laboratório de Ecologia do Plâncton da Universidade Federal Rural de Pernambuco (LEPLANC/UFRPE), e do Núcleo de Pesquisas Zoológicas da Escola Técnica Efetiva (ETE) João Bezerra. As atividades foram realizadas na Praia do Pina com alunos do 1° e 2° ano do ensino médio. Foram realizadas atividades práticas de coleta e visualização dos organismos do plâncton. Para obtenção das amostras, foram filtrados 40 litros da superfície com o auxílio de um concentrador e realizado o arrasto com rede de 64µm. No laboratório da escola, os organismos foram visualizados com o auxílio de lupas e microscópios eletrônicos e os organismos apresentados aos alunos. Ao final, houve uma apresentação com especialistas sobre aspectos gerais dos organismos e importância ecológica, econômica e social desses microorganismos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade de Brasília Teimosa se desenvolveu desde 1947, a partir de uma ocupação urbana por pescadores (Monteiro; Campelo, 2014). Atualmente é muito conhecida ainda pelas atividades de pescadores e marisqueiras, sendo a renda mensal de muitas famílias decorrente destas atividades. Desta forma, grande parte dos alunos da ETE João Bezerra são filhos destes profissionais, tendo boa afinidade com a prática. A ação foi de extrema riqueza para eles, que associaram de primeira a importância dos organismos do plâncton com a base da cadeia alimentar, o que atinge de forma direta o trabalho de seus pais. Apontaram também que muitos dos organismos do plâncton podem viver temporariamente neste grupo e futuramente tornam-se indivíduos adultos que são conhecidos e normalmente consumidos, como o caranguejo, ostras, camarões e etc, assim compreendendo o conceito de holoplâncton (organismos que permanecem em forma planctônica por toda a vida) e meroplâncton (organismos que possuem sua fase larval e juvenil no plâncton, mas que quando adultos não pertencem mais a este grupo). Além da parcela animal, o fitoplâncton também foi apresentado, mostrando qualitativamente esses organismos e apontando suas importâncias como a produção de oxigênio e seu cargo de produtores primários na cadeia alimentar. Outro tópico abordado foi a importância do plâncton como um bioindicador natural, já que a composição da comunidade pode alterar de acordo com as propriedades do local, indicando ou não o bom estado da água (Haury et al., 1990). Além disso, o zooplâncton também foi apresentado como fator importante na ciclagem de

energia dentro da teia alimentar, o que interfere diretamente na condição ecológica do ambiente (Neumann-Leitão, et al., 2018). A importância de atividades de educação ambiental tornam-se indispensáveis em contextos como este, onde muitos alunos, que no geral possuem afinidade com a atividade financeira dos pais, não conheciam quem são os organismos do plâncton e suas devidas importâncias para seus ecossistemas.

CONCLUSÃO

Iniciativas voltadas para fornecer recursos para conscientização desempenham um papel fundamental no progresso da sociedade. A ação realizada permitiu uma aproximação entre a universidade e a comunidade, com o propósito de destacar a relevância da conservação dos ecossistemas marinhos e o papel importante dos organismos planctônicos na prestação de serviços ecossistêmicos, visto que, esta comunidade possui relação direta com atividades que dependem de tais organismos que muitas vezes são desconhecidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Elwell, T. L., López-Carr, D., Gelcich, S., & Gaines, S. D. (2020). The importance of cultural ecosystem services in natural resource-dependent communities: Implications for management. Ecosystem Services, 44, 101123.

Haury, L. R., Yamazaki, H., and Itsweire, E. C. (1990). Effects of turbulent shear flow on zooplankton distribution. Deep Sea Res. Part I Oceanogr. Res. Papers 37, 447–461. doi: 10.1016/0198-0149(90)90019-R

Monteiro, M. C. M., & Campelo, S. R. B. B. (2014). Passeio em Brasília Teimosa: o jogo como ferramenta para construção de identidades sociais. In Coutinho, Solange G.; Moura, Monica; Campello, Silvio Barreto.

Naselli-Flores, L., & Padisák, J. (2023). Ecosystem services provided by marine and freshwater phytoplankton. Hydrobiologia, 850(12), 2691-2706.

Neumann-Leitão, S., Melo, PA, Schwamborn, R., Diaz, XF, Figueiredo, LG, Silva, AP, ... & Thompson, F. (2018). Zooplâncton de um sistema recifal sob influência da pluma do Rio Amazonas. Fronteiras em microbiologia**,** 9**,** 355.

Telesh, I. V. (2004). Plankton of the Baltic estuarine ecosystems with emphasis on Neva Estuary: a review of present knowledge and research perspectives. Marine Pollution Bulletin, 49(3), 206-219.

Zhang, Z., Li, H., Shen, W., Du, X., Li, S., Wei, Z., ... & Deng, Y. (2022). The large-scale spatial patterns of ecological networks between phytoplankton and zooplankton in coastal marine ecosystems. Science of The Total Environment, 827, 154285.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq, Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES e Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco/FACEPE.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1635 - COMUNICANDO OCEANOGRAFIA: AÇÕES DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SC

FERNANDA WIVIAN MARTINS REGO[1], ALESSANDRA LARISSA DE OLIVEIRA FONSECA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: fwivian@gmail.com

Palavras-chave: Educação ambiental, estande, cultura oceânica

INTRODUÇÃO

A Década do Oceano, dentre as suas ações, visa a formação e divulgação no âmbito da ciência oceanográfica. Em 2023, o Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) realizou diversas ações de divulgação científica e educação ambiental com o principal objetivo de promover a democratização e disseminação da informação sobre a existência do curso e das ações de ensino, pesquisa e extensão da Oceanografia UFSC. Os princípios da Cultura Oceânica foram norteadores para o desenvolvimento das ações, buscando integrar-se com a comunidade, principalmente com estudantes e jovens potencias a cursar oceanografia.

METODOLOGIA

Uma das ferramentas para divulgação do curso foi a elaboração de estandes os quais fornecessem curiosidade e conhecimento de forma instigativa e objetiva, primeiro foi estabelecido qual seria a faixa etária das pessoas que visitaram o estande, seguida, foi feito um levantamento de possíveis materiais os quais seriam levados, que contou com a parceria com alguns projetos e laboratórios da UFSC, entre eles: Ilhas de plástico, LAFICA, LABAR, AtlantECO, BIOGEQMAR, GEOCOST e Laboratório de Crustáceos e Plânctons. Com o intuito de estimular a participação dos(as) estudantes do curso, a certificação foi garantida para ser computada como horas e Atividades Técnicas e Científica Complementar (ATCC) do Currículo do Curso.

Além dos estandes, o Instagram foi a principal ferramenta utilizada para divulgar mídias em relação ao curso, como aulas de campo, de laboratório, divulgação de palestras, divulgação de TCCs e informes sobre o calendário acadêmico. Para isso, primeiro há uma seleção do que pode ser postado, depois de postado observa-se se houve um alcance positivo ou não.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira ação foi realizada na Feira de Cursos na UFSC, evento o qual contou com a participação de cerca de 200 escolas e 14 mil estudantes, tinha como objetivo apresentar os cursos de graduação oferecidos pela universidade para alunos do ensino médio da cidade de Florianópolis e São José. A segunda elaboração de estande ocorreu na 20ª Semana de Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação (Sepex) e contou com a presença de 70 estandes, incluindo o de oceanografia. Assim, o evento foi frequentado por toda comunidade, desde crianças até adultos.

Contando os materiais utilizados na Feira de Cursos e na Sepex houve a presença da coleção de plástico do projeto Ilhas de Plástico, o qual foi coletada em praias de 8 ilhas do litoral brasileiro. Além disso, o laboratório GEOCOST contribuiu com uma coleção de amostras de sedimento praiano ao redor do mundo, como Austrália, Havaí, Argentina, Irlanda do Norte e outros. O Laboratório de Crustáceos e Plânctons e o projeto AtlantECO exibiram um vídeo de análise de amostra de água retirada da Lagoa da Conceição, presente na cidade de Florianópolis, a qual era possível visualizar plânctons e tratar sobre o tema de poluição costeira, além da amostra, também contribuíram com a presença de uma rede de plâncton para demonstrar como o material é coletado. Seguindo a linha de instrumentação oceanográfica, o laboratório LAFIC emprestou uma garrafa de Van Dorn para exemplificar como coletar água de diferentes profundidades. Além disso, o laboratório LABAR emprestou duas fotografias de plânctons de alta resolução, podendo assim ver as características desses organismos. O laboratório BIOGEQMAR e a secretaria do curso foram os principais responsáveis na execução dos estandes, fornecendo banners explicativos e os livros Vida Marinha de Santa Catarina, MAArE e Estudos Oceanográficos: do instrumental ao prático.

Por fim, todos os materiais foram utilizados para explicar as 5 áreas da oceanografia de forma prática e interativa, abordando temas como poluição plástica, erosão costeira, circulação oceânica, gerenciamento costeiro e vários outros assuntos. Os alunos do ensino médio foram os que despertaram maior interesse, principalmente sobre os temas de poluição plástica, sedimentologia, e sobre informações gerais do curso como mercado de trabalho, disciplinas, embarques e outros. Já o público infantil se ateve mais em relação a fauna marinha, instrumentações oceanográficas e também poluição plástica.

CONCLUSÃO

Dessa maneira, observou-se a curiosidade e sensibilidade das pessoas que passaram pelos estandes, trazendo assim, resultados extremamente positivos para a divulgação do curso. Sendo eles o aumento dos seguidores do Instagram, e o principal, que foi a mudança de olhar das pessoas em relação aos impactos do oceano e o que podemos contribuir neste cenário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Santoro, F. et al. Cultura Oceânica para todos: kit pedagógico. UNESCO Publishing, 2020

FONTE FINANCIADORA

Programa Institucional de bolsas de estágio - PIBE

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1652 - DESCOBRINDO O PLÂNCTON: EDUCAÇÃO LÚDICA PARA A CONSERVAÇÃO MARINHA E COMBATE À POLUIÇÃO

MARIA CLARA EUGÊNIO DE AMORIM E SILVA[1], INGRIDY NAARA DUARTE VICENTE[2], GABRIELLE CAROLINE RODRIGUES COSTA[3], BRUNA CECILIA NEVES DE OLIVEIRA SILVA[4], MARIANA SENA DE MEIRA LIMA[5], EDUARDO ANTONIO RAMOS DA SILVA[6], JOSÉ SANDRIEL DA COSTA MELO[7], MARCELLA GUENNES TAVARES DE OLIVEIRA[8], MAURO DE MELO JÚNIOR[9], RAFAEL FIDÉLIS BRILHANTE DA NÓBREGA[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [3]UFRPE, [4]UFRPE, [5]UFRPE, [6]UFRPE, [7]UFRPE, [8]UFRPE, [9]UFRPE, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE)

Email: clara.amorim@ufrpe.br

Palavras-chave: poluição, plâncton, microplástico, conservação, educação

INTRODUÇÃO

Os organismos planctônicos são de grande importância para a ciclagem de energia na cadeia (Telesh, 2004), assim como são ótimos bioindicadores naturais e estruturam diversos ecossistemas (Naselli-Flores, 2023). Contudo, apesar de muito importante, é uma comunidade pouco explorada. Portanto, a implementação de ações socioeducativas é um início importante para a conscientização social desde a primeira infância. Deste modo, o objetivo deste trabalho é apresentar um relato de ação educativa, direcionada a divulgar conhecimentos sobre os organismos planctônicos e os impactos da poluição nesta comunidade, de forma interativa e didática, a fim de incentivar a construção de uma cultura oceânica social.

METODOLOGIA

A ação de educação ambiental teve como público-alvo crianças de 3 a 5 anos, estudantes do Centro de Educação Infantil Bolinha de Gude, no dia 24 de abril de 2024. A ação ocorreu no Laboratório de Ecologia do Plâncton (LEPLANC/UFRPE), através do projeto de Divulgação Científica acerca da Poluição Microscópica e Seus Impactos na Base das Teias Alimentares Marinhas.

A princípio foi apresentado o plâncton (fitoplâncton/zooplâncton) com o auxílio de materiais ilustrativos (plâncton de pelúcia do desenho "Bob Esponja", lupa digital e amostras de zooplâncton e fitoplâncton fixadas, biomodelos 3D de zooplâncton e fitoplâncton. Para explicar os termos "holoplâncton" e "meroplâncton" foram utilizadas imagens de animais marinhos como o polvo, ostra, caranguejo (meroplâncton) e cnidários, copépodes e rotíferas (holoplâncton). Ademais, foi abordado a poluição por microplástico no ambiente marinho e suas consequências, utilizando como apoio materiais didáticos sobre microplástico em caixas ilustrativas de MDF (Silva, 2023). Logo em seguida, foram realizados jogos lúdicos (ciclo de vida e cadeia alimentar montáveis, jogo "Quem eu vou me transformar" e

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As crianças participantes não possuíam conhecimento prévio acerca do tema e apresentaram interesse e curiosidade de aprender sobre o plâncton e a sua importância no ecossistema, além da poluição que afeta diretamente esses organismos. Segundo o Panorama de Resíduo Sólidos no Brasil, apenas em 2022, cada brasileiro foi capaz de gerar 64 quilos de lixo plástico, assim, é notório que o Brasil se destaca como um grande consumidor de plástico onde na maioria das vezes não é reciclado. A normalização desse ato pode surgir pela falta de educação ambiental não só no cotidiano, mas também nas escolas, e por isso as ferramentas didáticas ilustrativas e expositivas oferecidas por instituições de divulgação científica são importantes na disseminação desse saber. A dinâmica de apresentação conceitual associada aos materiais foi adaptada de acordo com as particularidades de cada criança, sendo algumas mais participativas que outras. O plâncton de pelúcia e a lupa digital foram essenciais para realizar um paralelo entre o lúdico e a realidade, onde algumas crianças reconheceram o personagem como um vilão do desenho animado, mas saíram da ação com o conhecimento de que na natureza ele representa, na verdade, um conjunto de organismos e um grande aliado que merece ser preservado. Os jogos da cadeia alimentar permitiu que as crianças visualizassem a relação entre o plâncton e os níveis tróficos superiores, demonstrando a importância do fitoplâncton que é

um dos principais seres fotossintetizantes do ambiente marinho, sendo grande produtor de oxigênio, além de servir como alimento para o zooplâncton. Já os animais que possuem larvas do meroplâncton foram mais utilizados para associar os animais macroscópicos que elas já conheciam, como o polvo, a ostra, o ouriço-do-mar, a estrela-do-mar e a medusa, com suas fases juvenis, que até então eram desconhecidas. O momento de maior interação com todas as crianças foi durante o jogo "Origem dos microplásticos", onde através de uma metodologia ativa elas puderam acrescentar informações, trazendo exemplos de objetos de composição plástica que utilizam no seu dia-a-dia, como brinquedos e garrafas d'água. A educação na primeira infância é crucial na formação e desenvolvimento do indivíduo (Comitê Científico do Núcleo Ciência Pela Infância, 2014). Afinal, o ensino adequado sobre questões ambientais para crianças pode resultar em adultos mais conscientes e comprometidos com o meio ambiente. Essas crianças têm o potencial de disseminar os conhecimentos adquiridos no âmbito escolar sobre questões ambientais em casa, entre seu núcleo familiar e vizinhos.

CONCLUSÃO

A ação realizada permitiu a apresentação da comunidade planctônica para as crianças de modo lúdico, a fim de destacar a relevância da conservação dos ecossistemas marinhos e o papel importante dos organismos planctônicos na prestação de serviços ecossistêmicos, visto que, esta comunidade possui relação direta com atividades que dependem de tais organismos que muitas vezes são desconhecidos. O destaque da importância dos organismos planctônicos e as consequências da poluição permitiram trabalhar a temática em uma nova geração de indivíduos, sendo uma resposta a longo prazo para lidar com a poluição marinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comitê Científico do Núcleo Ciência Pela Infância. 2014. Estudo nº 1: O Impacto do Desenvolvimento na Primeira Infância sobre a Aprendizagem. http://www.ncpi.org.br.

Lourenço, S. O. Cultivo de Microalgas Marinhas: Princípios e Aplicações. Rima, São Carlos: Brasil. 2006. 588p.

Mundo do Plástico. Política e plástico: confira as últimas discussões sobre o segmento. Mundo do Plástico, 2023. Disponível em: https://mundodoplastico.plasticobrasil.com.br/gestao/politica-e-plastico-confira-ultimas-discussoes-sobre-o-segmento. Acesso: 29 de abr. 2024

Naselli-Flores, L., & Padisák, J. (2023). Ecosystem services provided by marine and freshwater phytoplankton. Hydrobiologia, 850(12), 2691-2706.

Telesh, I. V. (2004). Plankton of the Baltic estuarine ecosystems with emphasis on Neva Estuary: a review of present knowledge and research perspectives. Marine Pollution Bulletin, 49(3), 206-219.

Silva, E. A. R. da; Melo Júnior, M. de. Caixas didáticas para popularização científica dos microplásticos e impacto nos organismos e ecossistemas aquáticos. Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 8, n. 4, p. 272-284, 2023

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq, Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES e Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco/FACEPE.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1666 - MANGUE DOS SABERES E TECNOLOGIA PARA SUSTENTABILIDADE: IMPACTO SOCIOECONÔMICO DE UM PROTÓTIPO DE ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO NA COSTA AMAZÔNICA

LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[1], SURY DE MOURA MONTEIRO[2], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: larissa.rosario@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Educação Ambiental; Costa Amazônica; Monitoramento Ambiental; Recursos Pesqueiros; Robótica Educacional

INTRODUÇÃO

A ação "Mangue dos Saberes: Vivência ou Sobrevivência?" foi realizada na Reserva Extrativista Marinha (RESEX-Mar) Mocapajuba, costa norte do Brasil e buscou disseminar conhecimento científico sobre os problemas locais, assim como alertar das possíveis transformações no meio ambiente ocasionadas pelas mudanças climáticas. O objetivo deste trabalho foi expor um protótipo de baixo custo de uma Estação de Monitoramento Ambiental e visou destacar seus benefícios à comunidade local, composta em sua maioria por pescadores. Além disso, o protótipo está alinhado com as ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e 14 (Vida na Água).

METODOLOGIA

O protótipo foi desenvolvido utilizando a placa Arduino UNO e os sensores utilizados na estação foram o sensor ultrassônico de distância HC-SR04 e o sensor de temperatura à prova d'água DS18B20. A campanha de educação ambiental ocorreu entre os dias 6 e 8 de junho de 2024. A exposição ocorreu em quatro locais: Porto da Tapera, E.M.E.F Dr. Ricardo Chagas em Alto Pereru, Praça de Boa Vista e a vila de pescadores na Ilha de São Miguel. O funcionamento do equipamento foi explicado da seguinte maneira: o sensor de temperatura captava a temperatura ambiente, associando com a temperatura da água, então o sensor era submerso em um recipiente com água para os participantes observarem a variação e correlacionar com o porquê da importância de monitorar esse parâmetro, e o sensor de distância exemplificou a variação da maré através da simulação de um ambiente aquático em um aquário, destacando a razão para realizar o acompanhamento do ciclo da maré no desempenho de suas atividades. Para avaliar o entendimento dos participantes foi realizada a pergunta "Como um equipamento como este pode impactar na vida da comunidade?". Os dados foram anotados considerando a idade e o gênero do participante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo 58 pessoas participaram da exposição nos quatro locais, dentre eles 26% homens adultos, 14% mulheres adultas e 60% crianças. Os participantes destacaram que o monitoramento da temperatura da água e do nível da maré são importantes para a melhoria na pesca. Cerca de 80% dos participantes mencionaram que o monitoramento poderia ajudar a prever melhores momentos para a pesca, economizando tempo e recursos. Isso demonstra o potencial do equipamento para otimizar a atividade pesqueira, que é uma das principais fontes de sustento na comunidade. Aproximadamente 30% destacaram a importância do protótipo para a preservação ambiental, enfatizando o papel da monitorização, exemplificando com problemáticas reais como alertas a possíveis enchentes e alagamentos, o que pode ser vital para a segurança da comunidade e a proteção de suas propriedades. Além disso, cerca de 20% dos participantes, sobretudo os que se identificaram como educadores, ressaltaram o valor educacional do protótipo. Eles consideraram o equipamento uma ferramenta prática para ensinar aos jovens sobre educação ambiental e sustentabilidade da pesca. Este ponto de vista educativo é importante para promover a conscientização ambiental entre as novas gerações e encorajar práticas sustentáveis desde cedo. A integração dos dados mostrou que os participantes reconheceram a importância do protótipo tanto para a pesca quanto para a conscientização ambiental. As discussões durante as exposições revelaram que a implementação de tal tecnologia poderia fortalecer os laços comunitários, incentivando a colaboração entre diferentes grupos em um objetivo comum de sustentabilidade. Em termos de impacto socioeconômico, espera-se que o protótipo ajude a melhorar as condições de vida ao proporcionar um meio inovador e sustentável de

gerenciar os recursos naturais locais, e melhorias na segurança da navegação.

CONCLUSÃO

O protótipo de estação de monitoramento foi percebido como uma ferramenta útil para aprimorar as práticas de pesca e aumentar a conscientização ambiental. A abordagem quali-quantitativa permitiu uma compreensão abrangente das percepções da comunidade. Futuras ações podem expandir para outras áreas da RESEX-Mar, assim como outras localidades e desenvolver materiais educativos baseados nos dados coletados, assim como discutir sobre a implementação do equipamento em locais estratégicos. Ressalta-se a importância dos benefícios socioeconômicos de iniciativas como esta em prol das comunidades visitadas, promovendo a educação ambiental, sustentabilidade e melhora na qualidade de vida.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem ao Observatório da Costa Amazônica (OCA/LAPMAR/IG-UFPA) pelo fomento à ação "Mangue dos Saberes"; à FAPESPA (Programa Primeiros Projetos - PPP - FAPESPA/CNPq, termo de outorga 028/2022) pelo apoio financeiro na construção do equipamento; ao Laboratório de Oceanografia Física (LOF/IG-UFPA) e Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/IG-UFPA) pelo espaço e equipamentos disponibilizados e às lideranças comunitárias da RESEX-Mar Mocapajuba que tornaram possível a organização das exposições.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1671 - "O PEIXE E O ESTUÁRIO": COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERCEPÇÃO DO CONHECIMENTO TRADICIONAL NO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DE ODIVELAS, PARÁ, AMAZÔNIA, BRASIL

NATHAN DA SILVA DE SOUSA[1], LARISSA GISELE GONÇALVES ALMEIDA[2], SURY DE MOURA MONTEIRO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: nathan.sousa@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Educação Ambiental, Pesca Artesanal, Estuário, Pescado, Amazônia, Comunidades.

INTRODUÇÃO

As Reservas Extrativistas (RESEX) representam áreas onde comunidades tradicionais podem utilizar de forma sustentável os recursos naturais, incluindo o pescado, garantindo a conservação dos ecossistemas e o modo de vida dessas populações (Lei n° 9985/2000). A educação ambiental na área costeira se torna essencial, pois possibilita a conscientização da necessidade de preservar e proteger a biodiversidade local, bem como valorizar os conhecimentos tradicionais e fortalecer práticas sustentáveis. Nesse sentido, o objetivo da ação foi trocar saberes sobre a migração do pescado e o conhecimento de espécies estuarinas na RESEX-Marinha Mocapajuba (RESEX-MM), costa norte do Brasil.

METODOLOGIA

A ação de educação ambiental "Mangue de Saberes: Vivência ou Sobrevivência?" organizada pelos graduandos da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, durante a disciplina de Educação Ambiental Aplicada à Oceanografia, foi realizada no período de 06 a 09 de junho de 2024 na RESEX-MM, especificamente nas comunidades de Porto-Tapera, Escola-Alto Pereru, Porto-Boa Vista e Ilha São Miguel.

Aplicou-se a metodologia "O Peixe e o Estuário" que consistiu na exposição de uma maquete e um jogo. A maquete é representativa da região estuarina, foi idealizada para tornar as atividades interativas permitindo que as pessoas se vejam dentro da RESEX, sua explicação foi guiada pelas perguntas: "1-Você conhece a palavra estuário?", "2-Por que é importante?"; "3-Você costuma pescar?", "4-De onde vem os peixes e por que vem pra região?", bem como sobre o período de defeso dos peixes e se essa lei é conhecida pelos moradores, e por fim "6-O que o estuário representa para você?".

O jogo "Que Peixe Eu Sou?" promoveu a associação entre a imagem de algumas espécies de peixes aos seus nomes populares. As perguntas e o jogo foram estratégias necessárias para avaliar o entendimento dos usuários da RESEX sobre a migração e identificação dos peixes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maquete "Estuário" da região foi visitada por 21 pessoas do sexo feminino e 20 do masculino. As crianças foram o maior público, seguido de 11 jovens, 11 adultos e 3 idosos.

Dentre as 41 pessoas, apenas 3 conheciam o termo "estuário". Apesar desse resultado, todos os participantes demonstraram conhecimento sobre as suas características ambientais. Sobre a importância do estuário, 25 pessoas não souberam responder, enquanto que os demais relacionaram a importância da pesca e da biodiversidade da fauna e da flora para a comunidade. Sobre a pesca, 14 pessoas executam esta atividade e relataram ainda a dificuldade de pescar devido à escassez do pescado ao passar dos anos. Sobre a migração do pescado, 27 pessoas não souberam responder, as demais relataram que a migração ocorre do mar ou do rio quando os peixes precisam se alimentar e desovar, e contribuíram explicando que isso está relacionado a dependência das chuvas e das marés. Apenas 12 pessoas conheciam o período de defeso. E sobre o que o estuário representa, as 20 respostas estão atreladas a pesca, sustento, riqueza, renda e sobrevivência.

45 pessoas participaram do jogo "Que Peixe Eu Sou?", sendo 27 do sexo feminino e 18 do sexo masculino, majoritariamente composto por crianças. Seguido de 10 adultos, 9 jovens e 2 idosos.

Foram selecionadas 10 espécies de peixes comuns na região: *Arius couma* (Bragalhão), *Trichiurus*

lepturus (Espada), *Batrachoides surianamensis* (Pacamum), *Cynoscion acoupa* (Pescada Amarela), *Centropommus* spp (Camurim), *Caranx hippos* (Xaréu), *Genyatremus luteus* (Peixe-pedra), *Micropogonias furnieri* (Corvina), *Macrodon ancylodon* (Gó) e *Mugil curema* (Pratiqueira), onde foram identificados por ordem alfabética no mural. O maior número de erros foi entre Pescada-amarela, Gó e Corvina que devido a semelhança física despertaram dúvidas nos participantes. No total, apenas 16 pessoas conseguiram acertar o nome de todos os peixes no mural, sendo a maioria os idosos, adultos e jovens. Isto evidencia o grande conhecimento tradicional acerca da diversidade de peixes importantes para as comunidades.

Tendo em vista a importância das observações passadas de geração em geração pelos pescadores artesanais acerca do ambiente e do pescado, torna-se essencial às ações de educação ambiental como ferramenta de inclusão social, valorização dos saberes populares e sensibilização das comunidades sobre as necessidades de conservação e reconhecimento dos ambientes naturais. Este tipo de abordagem ambiental estimula a participação ao permitir que comunidades vulneráveis possam garantir uma gestão ativa no manejo de seus recursos.

CONCLUSÃO

Além de promover uma troca de conhecimentos ativa, despertando o interesse e a curiosidade dos participantes, as dinâmicas de Educação Ambiental dentro da iniciativa "Mangue de Saberes" na RESEX-MM contribuíram para a sensibilização das comunidades sobre a importância de preservação e reconhecimento de seus ecossistemas. Mostrou-se ainda eficiente ao compartilhar informações e engajar os participantes de diferentes faixas etárias nas ações realizadas. O que fortaleceu o vínculo das comunidades com o meio ambiente e incentivou a valorização do conhecimento tradicional da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barboza, R. S. L., & Pezzuti, J. C. B. (2011). Etnoictiologia dos pescadores artesanais da Resex Marinha Caeté-Taperaçu, Pará: aspectos relacionados com etologia, usos de hábitat e migração de peixes da família Sciaenidae. Sitientibus série Ciências Biológicas, 11(2), 133-141.

Fidellis, C. de N. A. et al. A pesca de curral no município de São Caetano de Odivelas-PA. 2013.

FONTE FINANCIADORA

Observatório da Costa Amazônica (OCA) & Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará (FAOC).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1672 - O SIRI INVASOR *Charybdis hellerii* (CRUSTACEA, DECAPODA) NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ: AÇÕES EDUCOMUNICATIVAS E METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS

ELIZABETH DO NASCIMENTO LOPES[1], MARIANA BAPTISTA LACERDA[2], SARA REGINA SAMPAIO[3], GIOVANA FAGUNDES FRANÇA[4], VICTOR FARUK MORATO[5], CASSIANA BAPTISTA METRI[6], VINICIUS DALLA ROSA COELHO[7], FERNANDO LUIZ DIEHL[8]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO - UFPR, [3]INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR, [7]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [8]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

Email: elizabeth.lopes@acquaplan.net

Palavras-chave: bioinvasão, educação ambiental

INTRODUÇÃO

O siri *Charybdis* (*Charybdis*) *hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867), nativo do Indo-Pacífico, tem ampliado sua distribuição geográfica através de eventos de introdução e dispersão larval, principalmente via água de lastro de navios. A introdução desta espécie invasora na região do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) demanda ações de monitoramento, manejo e estratégias de controle. Assim, o objetivo desse estudo foi identificar potenciais áreas de ocorrência de *C. hellerii*, utilizando metodologias participativas e colaborativas com as comunidades locais, integrando estratégias de educação ambiental para capacitar a população local na identificação e monitoramento da espécie invasora.

METODOLOGIA

Desde 2014 é realizado um monitoramento sistemático de *C. hellerii* no CEP e, desde 2017, o plano de manejo da espécie invasora está em vigor. Essas ações compõem programas de licenciamento ambiental da área portuária de Paranaguá. Neste contexto, são desenvolvidos também programas de Educação Ambiental e de Comunicação Social, nos quais a metodologia do presente estudo foi aplicada. Em 2023, ações educomunicativas foram realizadas nas localidades de Piaçaguera, Eufrasina, Amparo e São Miguel, de maneira direta e não formal, adotando um caráter quali-quantitativo. Essas ações incluíram entrevistas semiestruturadas, compostas de perguntas abertas e fechadas, realizadas tanto em grupos focais quanto em interações individuais. Durante as atividades, foram empregadas estratégias de educação ambiental, como a apresentação de exemplares do siri exótico e a distribuição de material didático específico para o reconhecimento e diferenciação da espécie invasora em relação às espécies nativas. Essas iniciativas visaram não apenas informar, mas também capacitar os participantes para a identificação e o reporte de novos avistamentos da espécie, promovendo um monitoramento mais efetivo e colaborativo. Além disso, através de dinâmicas de cartografia social e etnomapeamento, os participantes registraram em mapas da região as áreas onde observaram a presença do siri invasor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 107 entrevistas foram realizadas nas quatro comunidades: Piaçaguera (19), Eufrasina (26), Amparo (38) e São Miguel (24). A maioria dos entrevistados (63%) relatou ter observado ou capturado o siri invasor, evidenciando uma presença significativa da espécie nas áreas estudadas. Em Eufrasina, a maioria dos entrevistados (77%) não observou a espécie, enquanto em São Miguel quase todos (96%) relataram avistamentos. Amparo e Piaçaguera apresentaram uma situação intermediária, com uma tendência maior de observações positivas (66% e 68%, respectivamente). Essas variações podem refletir diferenças na densidade populacional do siri exótico ou na percepção e interação dos moradores com o ambiente local. A maioria dos entrevistados (63%) identificou-se como pescadores. A presença do siri invasor pode interferir nas práticas de pesca, afetando a subsistência das comunidades, e na biodiversidade local, devido à competição por recursos, interações agonísticas ou doenças, sendo a invasão de espécies exóticas em ecossistemas aquáticos documentada em diversas regiões, com impactos significativos em diferentes comunidades (Oliveira, 2016; Bani et al., 2020). De acordo com as entrevistas e atividades de etnomapeamento, a Ilha das Cobras teve o maior número de registros

de ocorrência do siri invasor (19), seguida de São Miguel (17) e Amparo (15). Das três, somente a Ilha das Cobras é monitorada nos programas ambientais da região, corroborando com os dados de monitoramento que indicam essa localidade como um ponto crítico para a presença e potencial disseminação do siri invasor. Registros relevantes de ocorrência também foram identificados para Piaçaguera, Ilha da Cotinga e Ponta de Ubá, sendo que as duas últimas possuem pontos de monitoramento. No total, 12 novas localidades foram indicadas nas entrevistas como áreas de ocorrência do siri invasor, variando de regiões das próprias comunidades, como Eufrasina, São Miguel, Piaçaguera e Amparo, a outras de áreas com substratos consolidados como Ilha Gererês, e regiões mais internas do CEP, como Maçarapuam, Medeiros e Guapicu. A frequência dos avistamentos variou de frequente, com 46% dos registros, seguido de algumas vezes (27%) e raramente (26%). Esses dados sugerem que, embora a espécie esteja dispersa pelo CEP, sua concentração varia significativamente entre as localidades. Durante as atividades de etnomapeamento, os registros nos mapas revelaram uma distribuição ampla do siri invasor no Complexo Estuarino de Paranaguá. O controle de espécies exóticas é complexo e as chances de sucesso são maiores com a detecção precoce e a participação ativa da comunidade no controle manual desse siri.

CONCLUSÃO

A presença da espécie invasora *Charybdis hellerii* no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) está consolidada, exigindo estratégias específicas para seu controle e monitoramento. As variações na percepção e nos avistamentos entre as comunidades indicam a necessidade de intervenções adaptadas às realidades locais. A integração das comunidades locais no monitoramento e manejo pode ser eficaz, dada a relação direta desses moradores com o ambiente e as atividades econômicas afetadas. Essas iniciativas aumentam a percepção ambiental e fortalecem o engajamento comunitário, contribuindo para a preservação dos ecossistemas locais e para os objetivos globais de conservação da Década do Oceano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bani, L.; Orioli, V.; Trasforini, S.; Puzzi, C.; Sibilia, A.; Dondina, O.; Tirozzi, P. The spread of exotic fish species in Italian rivers and their effect on native fish fauna since 1990. Aquatic Ecosystem Health & Management, v. 23, n. 2, p. 232-241, 2020.

Oliveira, D. N. de. Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor *Charybdis hellerii*. 2016. 29 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia Geral e Aplicada, Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2016.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1676 - PERFIL SOCIOECONÔMICO, CULTURAL E AMBIENTAL DA ÁREA DE MARISCAGEM NO MUNICÍPIO DE PAÇO DO LUMIAR, MARANHÃO, BRASIL

RAYANNE DOS SANTOS CASTRO[1], ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO-CUTRIM[2], ANTÔNIA JORDÂNIA OLIVEIRA CASTRO[3], MARIA CLARA CABRAL CORRÊA[4], DEYSE SIQUEIRA ANDRADE[5], GABRIELE ALVES CANTANHEDE[6], JALISSON DE SOUSA ALVES[7], DANIELLE STEPHANE CAMPOS SOUZA[8]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [8]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Email: rayannedscastro@gmail.com

Palavras-chave: Comunidade ribeirinha; Marisco; Marisqueiros; Pesca

INTRODUÇÃO

No estado do Maranhão, onde se encontra a maior extensão de manguezais do Brasil, a atividade de exploração de moluscos bivalves através da pesca em pequena escala assume uma importância social, econômica e cultural representativa (Jesus et al., 2024). É essencial compreender o estilo de vida das comunidades e sua relação com o ambiente explorado para caracterizar adequadamente a forma de produção/estratégias de conservação dos recursos aquáticos (Pereira et al., 2017). Assim, este estudo teve como objetivo traçar o perfil socioeconômico e ambiental da área de mariscagem no município de Paço do Lumiar, Maranhão, Brasil.

METODOLOGIA

A área de estudo foi delimitada a partir das comunidades ribeirinhas do município de Paço do Lumiar, mais especificamente na região dos bairros adjacentes de Timbuba e Pau Deitado, ambos localizados às margens do rio Paciência. O estudo foi dividido em três partes: levantamento bibliográfico, entrevistas com marisqueiros e análise de dados.

O método empregado para as entrevistas foi o de bola de neve, em que os participantes da pesquisa recrutam outros participantes para a obtenção de um maior número de dados. Esse estudo utilizou entrevistas como coleta de informações e estas foram realizadas por meio de um questionário semi-estruturado que incluía perguntas fechadas e abertas. O questionário abordou os seguintes tópicos: (i) Perfis socioeconômicos dos entrevistados, incluindo gênero, idade, educação, rendimento do marisco e meios de subsistência alternativos; (ii) Caracterização do marisco de moluscos bivalves, abrangendo equipamentos e métodos de captura, destino do produto final, entre outros fatores; (iii) Conhecimento tradicional sobre os bancos naturais desses organismos, sua sazonalidade e (iv) aspectos da sua cadeia produtiva.

Dados bibliográficos sobre a região e as práticas de mariscagem desenvolvidas foram coletadas para contextualizar e complementar as informações obtidas por meio de entrevistas e questionários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas um total de 31 entrevistas com marisqueiros, sendo 24 mulheres e 06 homens com idades que variaram de 22 a 72 anos. O público feminino teve destaque nas entrevistas pois a mariscagem é vista de dada forma como mais prática para as mulheres, enquanto a pesca demanda um esforço físico maior atribuído aos homens.

A atividade de mariscagem na comunidade entrevistada tem forte fator familiar, em que os conhecimentos e saberes em torno dessa prática são perpassados pelas gerações de forma tradicional, dessa forma, todos os familiares contribuem em suas funções para a cadeia produtiva de tais organismos. Por isso, torna-se uma ação fechada em relação à comunidade como um todo, além de não haver uma associação de marisqueiros nesta região.

Vale destacar que a participação em associações de classe representativas pode proporcionar vantagens consideráveis aos marisqueiros, essas organizações cooperativas frequentemente funcionam como espaços para decisões coletivas e acesso a novas oportunidades de mercado.

Em percentual, 71% dos entrevistados declararam ter a mariscagem como única fonte de renda, 16,1% usufruem da mariscagem e outros serviços e 3,2% utilizavam da mariscagem e da pesca como

subsistência. "A coleta de marisco ocorre por meio de instrumentos simples e, além de atender às demandas de subsistência, pode ser a principal fonte de renda ou complementar outras atividades extrativistas das famílias de marisqueiros" (Jesus et al., 2024).

Embora a maioria dos marisqueiros tenha concluído o ensino médio (42%), ainda prevalece entre os indivíduos o ensino fundamental incompleto (35%). Os baixos níveis de escolaridade estão diretamente associados a percentagens mais elevadas de marisqueiros que não têm emprego formal e têm baixos rendimentos. Em relação a aquisição de auxílios, 63% revelou receber apoio governamental, tais como Bolsa Família, INSS e etc, e apenas 26% revelou receber algum apoio da prefeitura. Daltro (2013) observa que os pescadores e marisqueiros têm enfrentado dificuldades crescentes para garantir sua subsistência devido à poluição, pesca predatória e interrupções na pesca, o que os leva a buscar uma complementação de renda. Sobre o Recurso Defeso, apenas 20% evidenciou receber e 80% dos entrevistados expôs respeitar a época de defeso. No Brasil, os períodos de defeso são definidos por órgãos ambientais com base em estudos realizados por técnicos governamentais e pesquisadores de instituições públicas, sem considerar os conhecimentos dos pescadores, isso leva à exclusão de aspectos importantes do conhecimento sobre as espécies e suas interações com o ambiente.

CONCLUSÃO

A mariscagem tem papel fundamental no sustento das comunidades ribeirinhas pesquisadas de Paço do Lumiar, sendo a principal fonte de renda de mais da metade dos entrevistados, possui maior público feminino em comparação ao masculino, mais ligado à pescaria. É uma atividade extrativista muito vinculada ao círculo familiar, com os conhecimentos em torno do processo passados de geração em geração. Há alguns obstáculos além dos convencionais para quem a prática, como a falta de apoio em políticas públicas e a ausência de associações que promovam uma maior interação e cooperação entre a população de marisqueiros dessa região.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1680 - PROJETO CIENTISTAS NAS ESCOLAS: UMA REFLEXÃO SOBRE A POLUIÇÃO AQUÁTICA NA AMAZÔNIA

MARILIA GABRIELA FARIAS[1], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[2], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[3], SARITA NUNES LOUREIRO[4], CARLA CAROLINA MIRANDA DOS SANTOS[5], KAWÊ DOS SANTOS BEZERRA[6], ALANA RODRIGUES NAUAR[7], SISSA KAROLLINE LEAL PINHEIRO[8], JOÃO PEDRO PANTOJA MONTEIRO[9], LÍLIAN LUND AMADO[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - (UFPA), [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: mariliagsf21@gmail.com

Palavras-chave: extensão universitária; educação ambiental; poluição aquática.

INTRODUÇÃO

A universidade promove a integração de conhecimentos e incentiva formação de profissionais cidadãos e relação entre acadêmicos e comunidade. Assim sendo, a extensão universitária é uma forma de promover a interação entre universidade e sociedade (Fernandes et al., 2012). Tornando-se ferramenta fundamental para aplicar conhecimentos acadêmicos na prática, onde estudantes e comunidades se beneficiam desse aprendizado, melhorando as práticas pedagógicas e promovendo visão integrada (Ponte et al., 2009).

Diante do exposto, o estudo teve como objetivo desenvolver ações de educação ambiental com alunos da educação básica ao mostrar a importância da natureza e os efeitos da poluição aquática nos organismos.

METODOLOGIA

Este estudo faz parte do projeto, "Cientistas nas escolas", proposto por cientistas da Universidade Federal do Pará e foi realizado com os discentes participantes do projeto em escolas de educação básica no ano de 2023.

Utilizou-se metodologia participativa, na qual de acordo com Streck (2016), os participantes são considerados coprodutores da ciência com uma participação ativa nas discussões.

O projeto aborda os seguintes temas: efeitos antrópicos no ambiente e nos organismos aquáticos, ecotoxicologia, pesca-fantasma, bem como, a utilização de organismos modelo em pesquisa científica.

Para uma melhor experiencia com a comunidade envolvida, obtivemos a exposição de exemplares de animais aquáticos e aéreos taxidermizados e fixados, além da utilização de microscópio estereoscópico para a visualização das estruturas e organismos.

Os materiais foram dispostos nas áreas das escolas em forma de circuito onde ocorria essa troca de conhecimento (academia/comunidade) sobre o impacto da poluição no ambiente.

Os resultados deste resumo foram a partir de entrevistas realizadas com os discentes do projeto, após as visitas, foram realizadas através de questionários semiestruturado. Foi utilizado métodos qualitativos de acordo com Ludke e André (2013), a pesquisa qualitativa tem caráter explicativo, possibilitando constatar particularidades a respeito do objeto analisado, permitindo a participação ativa dos pesquisadores envolvidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Podemos observar que 66.6% dos discentes já tinham experiência prévias com atividades extensionistas, o que deve reverberar na visão que os mesmos fazem do projeto, uma vez que a experiência ajuda na correção de erros e falhas que podem ocorrer durante a interação com os participantes. Isso é refletido nos resultados seguintes onde 100% dos discentes consideram o projeto como um agente de aproximação entre escola e universidade, acreditam que o projeto pode ampliar a forma de se trabalhar questões ambientais nas escolas, que a vivencia dentro do projeto pode trazer uma reflexão para a preservação dos ambientes aquáticos junto à comunidade e que os participantes demonstraram interesse no assunto durante as visitas. Ressaltamos ainda que o uso de materiais práticos e didáticos apareceu em 44.4% das respostas da pergunta relacionada ao interesse dos participantes, o corrobora com estratégias pedagógicas como de Piaget que ressalta o uso de materiais didáticos para

além da produção de textos como excelente ferramenta de ensino-aprendizagem.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver ações de educação ambiental com alunos da educação básica, e dessa forma aproximar a comunidade escolar das pesquisas realizadas no âmbito da Universidade federal do Pará no que tange a preservação dos ambientes aquáticos.

Nas ações desenvolvidas, observou-se o interesse dos alunos em conhecer mais sobre os organismos e efeitos da poluição para o meio ambiente, além da curiosidade em saber mais sobre os estudos ambientais realizados no ambiente acadêmico. Notamos que a prática realizada foi positiva e possivelmente multiplicadora de conhecimento. Recomenda-se expandir tais ações em mais ambientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernandes, M. C.: Silva, L. M. S.; Machado, A. L. G. & Moreira, T. M. M.. Universidade e a extensão universitária: a visão dos moradores das comunidades circunvizinhas. Educação em Revista, v.28, n.4. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0102-46982012000400007. Acesso em: 29 mai. 2024.

Ludke, M.; Marli, E. D. A. A.. Pesquisa Em Educação: Abordagens Qualitativas. 2. Ed. Rio de Janeiro. Janeiro: Editora Pedagógica e Universitária, 2013. Vou verificar

Ponte, C. I. R. V.; Torres, M. A. R.; Machado, C. L. B. & Manfrói, W. C.. A extensão universitária na Famed/UFRGS: cenário de formação profissional. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 33, n. 4, p. 527-534, 2009. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0100-55022009000400003. Acesso em: 29 mai. 2024.

Streck, D.R. Metodologias participativas de pesquisa e educação popular: reflexões sobre critérios de qualidade. Disponível em: https://www.scielo.br/j/icse/a/DZgyZp4BzXBXkbsvZQtnMrh/?format=pdf&lang=pt.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1702 - OCA SOCIAL: MONITORAMENTO CONTÍNUO E PARTICIPATIVO DOS RECURSOS PESQUEIROS DA COSTA DO PARÁ, NORTE DO BRASIL

SURY DE MOURA MONTEIRO[1], DEISIANE CRAVO DIAS[2], MARIA CLARA PINHEIRO DE SOUZA[3], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[4], FELIPE MOREIRA DE SOUZA[5], BIANCA BENTES DA SILVA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: sury@ufpa.br

Palavras-chave: ciência cidadã, estoque pesqueiro, Reserva Extrativista Marinha, Costa Amazônica

INTRODUÇÃO

A costa norte do Brasil possui alta biodiversidade para atividades comerciais de exploração marinha e dulcícola, suportando uma variedade de sistemas de pesca com alto poder de exportação e importação. No Pará, a pesca tradicional garante o acesso à proteína, geração de emprego e manutenção da cadeia socioeconômica-ecológica. Contudo, o desconhecimento da composição de capturas e ausência de dados históricos, dificulta o planejamento e a gestão dos recursos pesqueiros, sobretudo em unidades de conservação, como as Reservas Extrativistas (RESEX). Nesta lacuna o Observatório da Costa Amazônica - OCA Social, inclui as comunidades costeiras no monitoramento participativo, através da ciência cidadã.

METODOLOGIA

A área de abrangência do OCA Social compreende RESEX de Mocapajuba, localizada na zona costeira Pará, Norte do Brasil. Ela caracteriza-se por estar inserida em uma região com a maior faixa contínua de manguezais do mundo, com particularidades morfológicas, no que se destaca a ocorrência de muitas reentrâncias na sua linha de costa. E estas características ambientais promovem a manutenção de diversos serviços ecossistêmicos que por sua vez sustentam as diversas atividades socioeconômicas da região. Assim, a pesca e o extrativismo garantem a sobrevivência da população tradicional e a manutenção de ambientes naturais locais.

O OCA Social está promovendo atividades formativas de educação e capacitação com foco no monitoramento e gestão de recursos naturais. As capacitações focadas nos extrativistas objetivam promover a reaproximação dos atores chaves com a diversidade ecológica dos seus territórios e despertar a curiosidade científica. Nestas oficinas são apresentados os Protocolo de avaliação ambiental.

A coleta de dados de recursos pesqueiros é realizada de forma voluntária por usuários da RESEX, preferencialmente que desenvolvem alguma atividade associada a pesca. Informações sobre as espécies pescadas, consumidas, tamanho e peso do pescado, esforço de pesca são indicadas nos protocolos físicos e transmitidos para a plataforma do OCA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo serão apresentados os primeiros dados de recursos pesqueiros da RESEX de Mocapajuba (Pará, Norte do Brasil), coletados por pescadores tradicionais da Ilha São Miguel, no período de 15 a 30 de maio de 2024.

Durante oficinas participativas com 16 pescadores da Ilha, foram citadas 30 espécies de vertebrados e invertebrados com seus nomes populares que ocorrem no período chuvoso da região (que ocorre de dezembro a junho), sendo estes: acari, arraia, bagre, baiacu, bandeirado, bodó, camorim, bagre-cangatã ou cangatá, carapitanga, corvina, corvina dura, dourada, bagre-jurupiranga, linguado, pacamão ou pacamum ou peixe-sapo, peixe pedra, pescada amarela, pescada branca, pescada gó, piaba, pirapema, piramutaba, pratiqueira, pratiuíras, sarda, sardinha, serra, tainha, tralhoto, bagre-uricica.

O monitoramento participativo realizado por oito monitores voluntários (pescadores tradicionais) registrou 19 tipos de pescados dentre os citados acima. Estes pescadores utilizam principalmente as artes de pesca do tipo curral, espinhel e malhadeira. Um total de 1516 indivíduos foram capturados, equivalente a 668 kg. Os tipos mais capturados foram: Pescada Gó (52,3 kg); Pratiqueira (40,5 kg); Bandeirado (16 kg) e bagre-uricica (21 kg).

As comunidades tradicionais sendo detentoras de conhecimento socioecológico local, com uma perspectiva de diferentes escalas temporais, podem ser protagonistas no levantamento de informações,

através dos princípios da ciência cidadã. É neste sentido que o Observatório da Costa Amazônica (OCA), através do OCA Social, está promovendo o monitoramento participativo e inclusivo dos dados pesqueiros. Estas informações serão disponibilizadas em plataforma aberta (https://oca.eco.br/pt_br/), preenchem lacunas científicas e norteia o planejamento e a governança participativa dos recursos naturais, com possibilidade de proposições de políticas adequadas para a região.

CONCLUSÃO

Baseado nos dados pesqueiros coletados de forma contínua e participativa, pode-se avaliar sobre a assembleia de vertebrados e invertebrados que vem sendo alvo das pescarias, informações biológicas inexistentes na literatura e, assim, auxiliar no manejo dos estoques pesqueiros na RESEX Mocapajuba.

As informações disponibilizadas devem auxiliar o entendimento sobre os recursos pesqueiros que são base para segurança alimentar da população da costa amazônica, a ampliação de áreas de proteção, o planejamento e adequação de diversas atividades, além de indicar áreas vulneráveis e pouco resilientes a determinadas atividades socioeconômicas.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq/MCTI-FNDCT Nº 61/2022: Ciência Cidadã, cadastrado no Processo: 409719/2022-6);

Agradecimentos: ao CPNQ; ao Observatório da Costa Amazônica; ao Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca, ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho, a todos os pescadores da comunidade da Ilha São Miguel que participam do monitoramento.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1705 - AS RAÍZES DO MUNÍCIPIO DE SÃO CAETANO DE ODIVELAS (PARÁ-BRASIL): UM ESTUDO SOBRE OS SABERES E PERCEPÇÕES DOS RESIDENTES DA RESEX MOCAPAJUBA EM RELAÇÃO AOS MANGUEZAIS

LEANDRO SIMÕES ALVES[1], KARINY PAULA DE MELO FIGUEIREDO[2], MANOELLY MIRNA DE CARVALHO SILVA[3], SURY DE MOURA MONTEIRO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: leandro.alves@ig.ufpa.br

Palavras-chave: manguezais, preservação.

INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema de transição caracterizado por vegetação dominante em planícies entre-marés abrigadas de regiões tropicais e subtropicais, se associa a terrenos planos ou com baixa declividade e a ambientes estuarinos tendo influência do regime de maré. Por desempenhar um papel vital nos setores socioeconômico-ambiental é de suma importância a construção de meios que tragam uma nova percepção desse ecossistema. Em partida disso, este estudo teve por objetivo a troca e conhecimentos sobre manguezais aos usuários da Reserva Extrativista Mocapajuba (Norte do Brasil) para promoção da preservação e conservação dos manguezais.

METODOLOGIA

A Reserva Extrativista Marinha Mocapajuba, localizada no Município de São Caetano de Odivelas, foi criada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação Biodiversidade (ICMBIO) em 2014. Este, garante a conservação da biodiversidade dos ecossistemas de manguezais, assegura o uso sustentável dos recursos naturais e protege os meios de vida e a cultura das comunidades tradicionais extrativistas da região (I dos Santos Cardoso, 2022). Durante o período de 6 a 9 de junho de 2024 foi realizada a ação ambiental "Mangue de Saberes" nas comunidades que compõem a RESEX para troca de informações e aprendizados. Como estratégia metodológica optou-se por uma exposição guiada por perguntas apoiadas em material ilustrativo. Para iniciar o diálogo com os participantes era realizada a aplicação de perguntas (pré-apresentação); em seguida havia uma breve apresentação sobre as temáticas "período de defeso", "carbono azul" e a "biodiversidade nos manguezais", empregando uma construção visual do ambiente; por fim houve a aplicação de perguntas pós-apresentação. As perguntas foram empregadas visando comparar os conhecimentos preexistentes e os obtidos na atividade pelos participantes acerca dos temas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 78 pessoas participaram das ações e responderam às perguntas, sendo 62% homens e 38% mulheres, sendo crianças, adultos, idosos (principalmente pescadores). Quando questionados se conheciam o que seria Carbono Azul, 100% responderam que não conhecem o termo. Após realizada a apresentação enfatizando a preservação dos manguezais e seu papel nas mudanças climáticas, foram questionados se perceberam a diferença do aumento da temperatura conforme os anos se passaram e 100% responderam que entenderam a importância do mangue na regulação climática. Quatro pessoas apontaram que houve um aumento da temperatura nos últimos anos, citando o desmatamento dos manguezais para a construção de um condomínio na região. Estas destacaram ainda a a importância dessa troca de conhecimento junto à comunidade.

Ao serem indagados sobre a biodiversidade existente no mangue, 100% dos residentes afirmaram conhecer a diversidade de animais e plantas nesse ecossistema costeiro. Posteriormente, foi feita uma troca de saberes junto à comunidade, buscando transmitir a necessidade da conservação desses meios para a manutenção dessas espécies sob um ponto de vista socioambiental-econômico. Após a troca, foram perguntados se entendiam a importância da preservação dos manguezais para subsistência e todos responderam que "Sim".

"O que é o período de Defeso?" Cerca de 70% dos entrevistados, a maioria homens com idades que variavam de 15 a 60 anos, atuantes na tiragem do caranguejo-uçá e na pesca de peixes amazônicos, afirmaram ter o conhecimento de que nos meses de Janeiro a Abril ocorre a "andada do caranguejo", bem como a desova de peixes junto às raízes,

porém não conheciam o termo "Defeso". 20% revelaram compreender a importância de não extrair o caranguejo no período de reprodução, e somente 10% demonstraram ter conhecimentos sedimentados sobre o defeso, destacando sua importância ecossistêmica, considerando o respeito a este momento de fragilidade destas espécies e, principalmente, dos direitos os quais os mesmos têm por lei. Destaca-se que, dentre os participantes da ação, somente 1 afirmou receber o Seguro-Defeso.

CONCLUSÃO

Após quase 10 anos de criação, a RESEX Mocapajuba, composta por comunidades pesqueiras tradicionais, enfrenta uma série de desafios e dificuldades sociais, econômicas e ambientais. Os participantes apresentam relatos e percepções sobre seu modo de vida e ainda carregam consigo os ensinamentos ancestrais, bem como também as dificuldades, como o descaso público, a privação dos direitos e a ineficiência. Compreende-se que esta troca de saberes entre a academia e as comunidades tradicionais deve ser mantida e ampliada para que novas percepções sobre os manguezais foque a sua preservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castello, J. P.; Krug, L. C. (org.). Introdução às Ciências do Mar. Pelotas: Ed. Textos, 2017. Disponível em: https://cienciasdomarbrasil.furg.br/images/livros/LivroIntroducaoCienciasDoMar.pdf.

Dias, R. R.; Rocha, F. de M.; Lemos**,** J. M. M.; Oliveira**,** R. R. de S.; Oliveira, D. B. de. Caracterização socioeconômica da atividade pesqueira do Caranguejo-uçá em uma RESEX da Amazônia Brasileira Revista Caparaó, [S. l.], v. 4, n. 2, p. e76, 2022.

Souza, C. & Duarte, L. & João, M. & Pinheiro, M.. (2018). Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica.

FONTE FINANCIADORA

Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Observatório da Costa Amazônica (OCA), Projeto Meros do Brasil.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1710 - MONSTROS MARINHOS NA INCLUSÃO SOCIAL: AÇÕES DO PROJETO KETOS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

WILLIAM GUIMARÃES DE LIMA[1], MARIA FERNANDA DE LIMA ARCANJO[2], BRUNA DA SILVA SOARES PINTO[3], BRUNA PAGLIANI[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: willianlima.g@gmail.com

Palavras-chave: cetáceos, educação oceânica, integração, mídias sociais, pessoas com deficiência

INTRODUÇÃO

A Cultura Oceânica pode ser considerada como uma compreensão da influência do oceano em nossas vidas, incluindo nosso bem-estar e o efeito que nós exercemos sobre ele. A educação oceânica promove ações em prol da conservação desse ecossistema e o envolvimento da sociedade. No entanto, uma fração desta sociedade ainda carece recursos nos meios de divulgação e educação oceânica disponíveis para ser inserida neste contexto. Neste sentido, o Projeto Ketos visa a inclusão social através da elaboração de materiais didáticos abrangendo a conservação de baleias e golfinhos acessíveis à pessoas surdas e cegas.

METODOLOGIA

O Projeto Ketos vem desenvolvendo materiais de divulgação específicos para inclusão de pessoas com deficiência visual e auditiva através de ações promovidas na rede social Instagram (@projetoketos) e de forma presencial em instituições públicas e no ensino básico. O conteúdo exibido é elaborado de acordo com temas relacionados à conservação de baleias e golfinhos, abrangendo situações cotidianas da ocorrência desses animais principalmente na região norte fluminense, além de informações sobre biologia e ecologia. Os vídeos são confeccionados com base em um texto revisado e traduzido para libras, sendo editado através da plataforma Canva. No caso da acessibilidade do conteúdo sobre conservação de baleias e golfinhos por pessoas cegas, uma caixa de bioacústica foi confeccionada e está em fase de teste. A caixa bioacústica é feita de material leve, decorada e composta por um reprodutor de som portátil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O material de divulgação com conteúdo de inclusão ainda está em fase inicial. No âmbito da língua de sinais, o projeto elaborou três vídeos modo "Reels". O primeiro vídeo produzido em libras apresentou nossas ações e a explicação do significado da palavra "Ketos" que dá nome ao projeto. As métricas oferecidas pela própria plataforma mostram que o vídeo foi reproduzido 2.519 vezes com um total de 76 curtidas, 20 comentários e 12 compartilhamentos. O segundo vídeo trata de informações ecológicas sobre a Baleia Azul, alcançando 1.601 reproduções, 49 curtidas, 9 comentários e 8 compartilhamentos. O terceiro vídeo detalha sobre a espécie de Golfinho-nariz-de-garrafa alcançando 434 reproduções, 26 curtidas, 1 comentário e 2 compartilhamentos. O uso de mídias sociais tem se mostrado uma ferramenta eficaz para a divulgação científica em diversas temáticas A ampliação dos métodos de divulgação de conhecimento sobre os oceanos está inserida no contexto dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Década dos Oceanos (2021-2030), proclamada pelas Nações Unidas em 2017. Em especial o ODS 14, "conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável". A caixa bioacústica foi confeccionada sob a ótica a ser exibida de forma itinerante, promovendo a participação presencial e de forma sensorial. Tendo esse caráter de ampliar o conhecimento a partir da experiência do som, a caixa bioacústica já foi utilizada em eventos como na XVI Feira de Responsabilidade Social que contou com a participação da sociedade em geral; e na Escola Alfa com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, ambos em Macaé/RJ. No entanto, com o potencial para alcançar públicos com necessidades especiais, a equipe do projeto visa priorizar deficientes visuais e promover mais ações de divulgação científica sobre conservação de baleias e golfinhos. Por sua fácil portabilidade, podendo abranger até outras localidades. O projeto já conta com perspectivas de ação em duas escolas da rede Municipal de Rio das Ostras/RJ neste segundo semestre de 2024. O direito à educação aos surdos é respaldado pelo reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais como meio legal de comunicação, segundo a Lei nº 10.436 (Brasil,

2002) e a promoção da acessibilidade para pessoas portadoras de deficiência institucionalizada pela Lei nº 10.098 (Brasil, 2000). O acesso à informação de forma adequada às necessidades desse público é fundamental para a diminuição da desigualdade e da marginalização.

CONCLUSÃO

É inquestionável a importância da educação oceânica para a conservação da biodiversidade e ecossistemas, e o papel da sociedade nesse processo. Nas últimas décadas as mídias sociais têm alcançado dimensões de propagação de informações exponenciais. Entretanto, ainda existe uma lacuna no acesso dessas informações de forma adequada para um público com necessidades especiais. O Projeto Ketos tem buscado ampliar a divulgação de temas relevantes à conservação ambiental, especificamente sobre baleias e golfinhos, de forma inclusiva e acessível para pessoas surdas e cegas. Contrário ao isolamento e impessoalidade das mídias, o avanço das tecnologias é capaz de incluir e aproximar pessoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 dez. 2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm >. Acesso em: 10 jun. 2024.

BRASIL. Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 abr. 2002. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Christofoletti, R. A. et al. A década da ciência oceânica para o desenvolvimento sustentável. E eu com isso?. Ciência e Cultura, v. 73, n. 2, p. 28-35, 2021.

DE OCEANO, Coordenação-Geral et al. A Década do Oceano. Diálogos Socioambientais, v. 5, n. 14, p. 11-14, 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: < https://www.un.org/sustainabledevelopment/pt/ >. Acesso em: 10 jun. 2024.

Selau, B.; Damiani, M. F.; Costas, F. A. T.. Estudantes cegos na educação superior: o que fazer com os possíveis obstáculos?. Acta Scientiarum. Education, v. 39, n. 4, p. 431-440, 2017.

Vogt, C.; Cerqueira, N.; Kanashiro, M.. Divulgação e cultura científica. ComCiência, n. 100, p. 0-0, 2008.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1714 - "O MEROS PERGUNTA" : UM DISPOSITIVO LÚDICO SOBRE A TEIA ALIMENTAR DO PEIXE MEROS (*Epinephelus itajara*) EM COMUNIDADES TRADICIONAIS DA COSTA AMAZÔNICA

JUAN DAMASCENO DE SOUZA MELO[1], LUIZA FIGUEIREDO DA SILVA[2], MARIA CLARA PINHEIRO DE SOUZA[3], SURY DE MOURA MONTEIRO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: juan.melo@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Educação Ambiental, Reserva Extrativista Marinha, São Caetano de Odivelas

INTRODUÇÃO

A conservação dos ambientes estuarinos e costeiros é essencial para garantir o bem-estar dos recursos naturais e preservar os conhecimentos tradicionais. Na Costa Norte do Brasil, a fauna estuarina destaca-se pelo peixe mero (*Epinephelus itajara*), o caranguejo uçá (*Ucides cordatus*), cação (*Mustelus canis*) e a pescada amarela (*Cynoscion acoupa*), que desempenham papeis vitais na cadeia produtiva das comunidades locais. Com o intuito de promover o diálogo e conscientização sobre a importância do ambiente estuarino e a conservação do peixe mero e sua teia alimentar, foi desenvolvido o dispositivo

METODOLOGIA

A Reserva Extrativista Marinha de Mocapajuba (RESEX-MM), localizada em São Caetano de Odivelas (Pará, Brasil) está inserida em um sistema estuarino complexo, com ecossistemas de várzea, restinga e manguezais, o que reflete a riqueza ecológica da região. A atividade econômica primária na região é a pesca e o extrativismo, e desempenham um papel crucial tanto na cadeia produtiva quanto na subsistência das comunidades locais. As atividades foram realizadas no âmbito da ação "Mangue de Saberes" promovida pela Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará no período de 6 a 9 de junho de 2024.

O dispositivo foi desenvolvido a partir de cartas com 4 informações básicas sobre o estoque pesqueiro da região e a foto do indivíduo ao que se refere, além de uma breve explicação oral sobre a importância da conservação do peixe. Esta atividade foi realizada nas Escolas "Raimunda Palheta" e "Ricardo Chagas" para crianças da faixa etária de 4 a 7 anos. O desenvolvimento se deu ao longo da apresentação sobre a conservação do peixe mero e o seu ambiente, em seguida, foram mostradas figuras de alguns animais que fazem parte da sua dieta e elaboradas algumas perguntas para as crianças a respeito do tema supracitado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A integração das dinâmicas norteadoras com as cartas do dispositivo 'O Mero Pergunta' desempenhou um papel fundamental no fomento do desenvolvimento lúdico ambiental conforme delineado nos objetivos do projeto. Na Escola Raimunda Palheta e na Escola Ricardo Chagas obteve um quantitativo de 56 crianças entre 4 a 7 anos. As informações transmitidas abordaram animais chaves na cadeia produtiva da região, como a pescada amarela e a suas características (e.g ... cor e habitat) e o caranguejo uçá (e.g. habitat e quantidade de patas). Ao final das ações, foi possível notar nas falas das crianças, informações relevantes sobre a teia trófica do mero. Além de atingir as faixas etárias esperadas, a atividade contou com a participação de ouvintes de outras idades que adicionaram suas vivências em relação ao mero, explicitando a importância da socialização do conhecimento dentre diferentes idades.

Desta maneira o conhecimento local pode ser disseminado para as gerações futuras, a fim de que estas, possam valorizar a sabedoria popular e agregar o conhecimento adquirido durante as atividade de educação ambiental ao seu modo de vida, gerando assim, práticas mais sustentáveis.

A aplicação do método lúdico nas atividades de Educação Ambiental (EA) representa uma maneira eficaz de estimular o imaginário infantil em relação às questões do seu cotidiano e de tornar essas crianças atores de transformação. A efetiva participação da EA na formação de crianças entre 4 a 7 anos pode ser um elemento crucial na construção do conhecimento ambiental**,** dito isso, elucidar o conhecimento científico pode trazer benefícios a longo e médio prazo.

CONCLUSÃO

A integração entre as crianças moradoras da Reserva Extrativista de Mocapajuba e graduandos da Universidade Federal do Pará é fundamental para promover a troca de conhecimento e experiências. As atividades realizadas nas escolas não apenas educam as crianças sobre questões científicas de maneira envolvente, mas também incentivam o pensamento crítico e a consciência ambiental. Essas práticas contribuem para o desenvolvimento sustentável da região, além de tirar o aluno das aulas teóricas e estimular a ser protagonistas das mudanças, assim, influenciando positivamente as futuras gerações e a maneira como estas lidam com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Marinho, R. O.; Silva-Oliveira, G. C.. Conectando saberes para Educação Ambiental: o caso do peixe Mero. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 18, n. 7, p. 70-83, 2023.

Patriarcha-Graciolli, S. R.; Zanon, A. M.; de Souza, P. R.. "Jogo Dos Predadores": uma proposta lúdica para favorecer a aprendizagem em ensino de Ciências e Educação Ambiental. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 20, 2008.

FONTE FINANCIADORA

Ao Meros do Brasil

Ao Obeservatório da Costa Amazônica (OCA)

A Universidade Federal do Pará (UFPA)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1715 - PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA CONSERVAÇÃO DO PREÁ-DE-MOLEQUES: RESULTADOS DA EXPERIÊNCIA COM COMUNIDADES COSTEIRAS DE SANTA CATARINA

HALISKARLA MOREIRA DE SÁ[1], ANA CAROLINA VICENZI FRANCO[2], LUTHIANA CARBONELL DOS SANTOS[3]

[1]INSTITUTO TABULEIRO, [2]INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA, [3]INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA

Email: projetopreatabuleiro@gmail.com

Palavras-chave: Educação Ambiental, Cavia intermedia, espécie endêmica, comunidades costeiras

INTRODUÇÃO

O Preá-de-Moleques (*Cavia intermedia*) é endêmico da Ilha de Moleques-do-Sul, zona intangível do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro (SC). Criticamente ameaçado em todos os níveis (global, nacional e estadual), é considerado um dos vinte pequenos mamíferos mais raros do planeta. As principais ameaças à conservação são o desembarque na ilha e ausência de informações, por parte do público em geral, sobre sua vulnerabilidade. O Programa de Educação Ambiental para a Conservação do Preá-de-Moleques ocorreu entre 2022/2024 em três comunidades costeiras do Estado, executado pelo Instituto do Tabuleiro e IMA-SC e financiado pela Karoon Energy.

METODOLOGIA

O Programa de Educação Ambiental para a Conservação do Preá-de-Moleques é composto por quatro projetos integrados: curso online para docentes; atividades educativas nas escolas; publicação de livro e educomunicação socioambiental, envolvendo diretamente três escolas das comunidades pesqueiras do sul de Florianópolis (Pântano do Sul) e do município de Palhoça (Pinheira e Guarda do Embaú), além dos pescadores e usuários de náuticas localizadas nestes municípios. O recorte espacial se deu pela proximidade com o Arquipélago de Moleques do Sul.

A proposta compõe a ação 4.1 do Plano de Ação Estadual para a Conservação do Preá-de Moleques-do-Sul (*Cavia intermedia*), elaborado pelo Instituto Tabuleiro em parceria com o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA). O objetivo foi promover a divulgação científica e o engajamento social na conservação da espécie na Grande Florianópolis/SC, com a inserção do tema na prática pedagógica dos educadores e a mobilização da população local e usuária do território onde o Arquipélago de Moleques-do-Sul está compreendido. Além de atividades educativas, foram elaborados e distribuídos materiais didáticos, realizados eventos socioambientais e reuniões com os pescadores para o intercâmbio de conhecimentos construídos com as comunidades escolares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É unânime o entendimento da importância da educação ambiental nas unidades escolares e o reconhecimento dos professores como multiplicadores nas comunidades, pois além de trabalharem com os estudantes, estão vinculados aos familiares dos alunos. Nesse sentido, 47 professores participaram do curso online de 20h certificado pela Secretaria Estadual de Educação e Instituto do Meio Ambiente - IMA, ministrado por pesquisadores de universidades do Brasil e exterior que trabalharam com a espécie. Os professores que participaram do curso foram convidados a elaborarem projetos com os estudantes envolvendo o tema estudado, resultando em um ebook de atividades elaboradas a partir do curso. Foi realizada ainda uma saída de campo embarcada com os participantes para o entorno do arquipélago.

As atividades educativas foram realizadas com um público de cerca de 3.680 pessoas, na sua maioria estudantes. Atividades como oficinas, palestras, eventos socioambientais, teatro, gincana, visita ao estande do projeto e mutirões de limpeza de praias tiveram como tema transversal a conservação do Preá-de-Moleques e dos ambientes costeiros. Uma dessas atividades foi a "Preá-Parade", oficina de pintura livre de modelos em tamanho real em gesso do Preá-de-moleques. Inicialmente prevista para ser executada com 30 modelos em equipes de até quatro estudantes, a oficina recebeu 503 inscrições. Com a alta demanda, foi necessário ampliar a produção para 125 unidades. Para potencializar o processo educativo foram implantados nas escolas

os "Espaços Preá", contendo os materiais didáticos elaborados pelo programa: maquete da ilha, jogos, banners, entre outros.

Como estratégia de sensibilização dos pescadores para a conservação da espécie, em especial em relação ao não desembarque na ilha, foi desenvolvido o projeto "Enredando Saberes". Os estudantes visitaram ranchos de pesca, ao longo da safra da Tainha (*Mugil brasiliensis*), levando informações científicas sobre o Preá-de-Moleques e aprendendo sobre os conhecimentos tradicionais da pesca. Três associações de pesca foram envolvidas na atividade: Guarda do Embaú e Pinheira (Palhoça), Pântano do Sul (Florianópolis).

Ainda, uma das ações de educomunicação visa ampliar o controle social sobre a ilha. Assim, dezenove marinas dos municípios de Palhoça e Florianópolis receberam a equipe do programa que distribuiu materiais de divulgação - folders, banner, cartazes e vídeos, para distribuição entre o público náutico. Outra ação importante é a publicação de um ebook (no prelo) contando a história da descoberta da espécie, envolvendo pesquisadores relacionados com a descrição da espécie.

CONCLUSÃO

Foram desenvolvidos diversos materiais educativos e atividades em diferentes suportes, replicáveis, que alcançaram um público diverso: estudantes, familiares, professores, pescadores, comerciantes e turistas. Objetivando o aumento do conhecimento sobre a *Cavia intermedia* nas comunidades costeiras próximas das ilhas Moleques, utilizaram-se diferentes estratégias, procurando mobilizar afetos e estabelecer vínculos dos participantes com a espécie. Hoje estudantes das escolas envolvidas conhecem o Preá, professores desenvolveram projetos sobre a espécie, os pescadores estão cientes dos riscos do desembarque não autorizado na ilha e o público náutico teve, talvez, o primeiro contato com a espécie a partir da difusão de informações para sua conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO. Programa de Educação Ambiental para conservação da espécie endêmica *Cavia intermedia*, o Preá-de-Moleques-do-Sul, Santa Catarina, Brasil: Relatório Trimestral - fevereiro de 2023. Florianópolis, 2023.

ASSOCIAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO. Programa de Educação Ambiental para conservação da espécie endêmica *Cavia intermedia*, o Preá-de-Moleques-do-Sul, Santa Catarina, Brasil: Relatório Trimestral - maio de 2023. Florianópolis, 2023.

ASSOCIAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO. Programa de Educação Ambiental para conservação da espécie endêmica *Cavia intermedia*, o Preá-de-Moleques-do-Sul, Santa Catarina, Brasil: Relatório Trimestral - setembro de 2023. Florianópolis, 2023.

ASSOCIAÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO TABULEIRO. Programa de Educação Ambiental para conservação da espécie endêmica *Cavia intermedia*, o Preá-de-Moleques-do-Sul, Santa Catarina, Brasil: Relatório Parcial - dezembro de 2023. Florianópolis, 2023.

Narciso, L. da C., Moreira-SÁ, H., Salvador, C. H. Preá-de-Moleques-do-Sul: Plano de Ação para Conservação. Florianópolis: Editora Naturalistas, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Karoon Energy.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1729 - EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PROJETO TROCA SOLIDÁRIA EM PARANAGUÁ - PR

ELIZABETH DO NASCIMENTO LOPES[1], LETÍCIA RAYNERTE SILVA[2], GIOVANA FAGUNDES FRANÇA[3], BRUNA FERREIRA MACHADO[4], VINICIUS DALLA ROSA COELHO[5], FERNANDO LUIZ DIEHL[6]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LDTA, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

Email: elizabeth.lopes@acquaplan.net

Palavras-chave: gestão participativa, reciclagem

INTRODUÇÃO

No Brasil, a gestão de resíduos é urgente devido ao aumento da urbanização e do consumo, que sobrecarrega os sistemas de gestão e afeta negativamente o meio ambiente e a saúde pública. Em Paranaguá - PR, as comunidades insulares enfrentam desafios maiores devido à infraestrutura precária para armazenamento, transporte e destinação de resíduos. O projeto "Troca Solidária", vinculado ao licenciamento do Terminal de Contêineres de Paranaguá – TCP, busca sensibilizar essas comunidades sobre a separação de resíduos sólidos recicláveis, transformando-os em moeda social para a troca de alimentos, promovendo práticas sustentáveis e beneficiando a comunidade.

METODOLOGIA

O projeto é uma ação do Programa de Educação Ambiental do TCP, sendo assim o investidor social neste processo, atuando na compra dos alimentos e apoio logístico, o projeto é realizado em nove pontos no Município de Paranaguá, Estado do Paraná. Seis desses pontos localizam-se nas comunidades caiçaras insulares de Europinha, Eufrasina, Amparo, Piaçaguera, São Miguel e Ponta de Ubá, e três em bairros da comunidade da Ilha dos Valadares: Vila Bela, Sete de Setembro e Itiberê. Os moradores participantes foram previamente capacitados para a separação correta dos resíduos recicláveis. Mensalmente, os resíduos são levados pelos moradores para os pontos de coleta, onde são pesados e convertidos em "moeda social", usada para a compra de alimentos e itens de necessidade básica, comercializados a preços abaixo do valor de mercado. Para as seis comunidades sem conexão por terra com Paranaguá, o material é recebido pelo mercado flutuante, uma embarcação itinerante que funciona como ponto de coleta, enquanto a Ilha do Valadares possui três pontos de coletas fixos. Todo o material reciclável coletado pelo projeto é destinado à Associação de Catadores e Recicladores Nova Esperança, localizada na Ilha de Valadares, que comercializa este material.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto Troca Solidária, em andamento desde 2015 sob a licença de operação do TCP, tem alcançado sucesso notável ao atender seus objetivos, que visa principalmente a gestão participativa dos resíduos reciclados. Atuando em nove pontos já descritos, com oito anos de existência, o projeto Troca Solidária, coletou e destinou cerca de 453.139,9 kg de resíduos recicláveis até dezembro de 2023. Em 2023, foram recolhidos 78.134,44 kg de resíduos recicláveis, estabelecendo um novo recorde para o projeto e marcando um avanço significativo no engajamento da comunidade com a gestão sustentável dos resíduos. Esse montante representou 12% do total dos materiais recicláveis recebidos pela Associação de Catadores e Recicladores Nova Esperança no ano de 2023, sendo assim proporcionando as famílias associadas uma maior quantidade de resíduos de melhor qualidade, o que contribui para o aumento de suas rendas. Durante o ano de 2023, foi notável a participação ativa das comunidades, com uma média de 89 famílias envolvidas mensalmente. O interesse e colaboração dessas famílias foram evidentes, contribuindo significativamente para o processo ao chegarem com o material separado, facilitando a pesagem e o andamento da troca de resíduos. Desde seu início em 2015, o projeto tem mostrado crescimento contínuo e impacto positivo. Comparando a produção de resíduos desde 2015 até 2023, observou-se uma quantidade elevada de resíduos coletados no início do projeto, esse fenômeno pode ser atribuído ao acúmulo pré-existente de materiais

nas comunidades, que anteriormente não eram recolhidos ou destinados adequadamente. Ao longo dos anos, a conscientização e a regularidade no recolhimento contribuíram para um fluxo de crescimento contínuo e eficiente de resíduos recicláveis. Os resíduos que se destacaram nas campanhas de 2023 foram o ferro (21.963,7 kg), papelão (12.700 kg) e o plástico duro (10.504,6 kg), itens que são comumente encontrados devido à sua durabilidade e uso generalizado em diversas atividades comerciais e residenciais. Quanto às comunidades, os bairros da comunidade de Ilha do Valadares se destacaram no recolhimento de resíduos devido a maior área territorial disponível e à atividade comercial mais intensa em comparação com outras comunidades. Em contraste, as comunidades de Ponta de Ubá e Europinha, com menos de 150 moradores, apresentaram menor volume de resíduos coletados. Dessa forma, o projeto desvia resíduos de aterros sanitários, reintegrando-os à cadeia produtiva. O sucesso do projeto ressalta que a integração entre educação ambiental e infraestrutura adequada pode resultar em melhorias significativas na sustentabilidade local.

CONCLUSÃO

As áreas atendidas pelo projeto são consideradas como sendo de grande importância para a sustentabilidade das comunidades caiçaras insulares. O projeto proporciona uma alternativa de comércio justa e sustentável, destacando o significativo envolvimento e esforço das comunidades na gestão de resíduos. O expressivo valor de resíduos retirados demonstra o comprometimento dos moradores. Além disso, a colaboração com a Associação de Recicladores Nova Esperança é crucial, contribuindo diretamente para a renda familiar de 20 associados. O projeto não só melhora a gestão de resíduos, mas também fortalece a economia local, promovendo uma abordagem integrada e participativa para a sustentabilidade comunitária.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1739 - ECLOSÃO ASSISTIDA: A PARTICIPAÇÃO SOCIAL COMO FERRAMENTA DE CONSCIENTIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS-MARINHAS

LARISSA MARIA FEITOSA DE FREITAS[1], THAÍS DOS SANTOS FERREIRA[2], ALICE FROTA FEITOSA[3], OSCAR DE SOUSA DUARTE[4], LIA PEREIRA PONTE[5], CAROLINE VIEIRA FEITOSA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2] INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR (LABOMAR) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR (LABOMAR) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR (LABOMAR) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]INSTITUTO VERDELUZ, [6]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR (LABOMAR) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: larissafreitas2020@alu.ufc.br

Palavras-chave: Tartaruga-marinha; Tartaruga-de-pente; Eclosão; Educação ambiental.

INTRODUÇÃO

A tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) utiliza o litoral de Fortaleza-CE como área de desova. O Programa GTAR do Instituto Verdeluz surgiu devido à necessidade de estudar as tartarugas, devido às eclosões e encalhes na orla da cidade. O GTAR, composto por 36 voluntários, realiza uma gama de atividades, tais como resgates, necropsias, monitoramentos de praia e educação ambiental. O grande fluxo de pessoas e a ocupação da faixa de praia por amplas barracas torna a educação ambiental uma ferramenta chave para a conservação das tartarugas e conscientização da população. As eclosões assistidas têm sido utilizadas como ferramenta para alcançar tais objetivos.

METODOLOGIA

Ao longo da época de desova e eclosão, de janeiro a junho, as praias do Futuro e Sabiaguaba são monitoradas semanalmente para identificar e delimitar os ninhos. Nestas praias urbanizadas, a alta incidência luminosa no período noturno, associada ao fluxo intenso de pessoas no período diurno representam ameaças para esses neonatos. Visando minimizar tais problemas, quando possível, os ninhos são telados nos primeiros indícios de eclosão para que a soltura seja realizada de forma segura e em menos de 24 horas no dia posterior pela equipe, prezando pelo bem estar do animal. Com isso, é possível realizar as eclosões assistidas em alguns ninhos, que são divulgadas via redes sociais do Instituto. Todas as atividades são licenciadas pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), sistema do ICMBIO que autoriza e regula o manejo das espécies ameaçadas de extinção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As eclosões assistidas tiveram início em 2023, porém apenas em 2024 passou a ser uma das prioridades. De janeiro a maio de 2024, cinco eclosões foram assistidas distribuídas nos meses de março a maio, na Praia do Futuro. Uma destas foi destinada exclusivamente para crianças da Organização da Sociedade Civil Instituto Povos do Mar (IPOM). Ao todo cerca de 710 pessoas, de todas as faixas etárias, foram contempladas nas atividades. O público foi composto em média por 142 pessoas, variando entre 20 e 300. Gradativamente, houve um incremento de público, possivelmente devido à ampla divulgação nas redes sociais pelas pessoas que presenciaram a segunda eclosão. Em duas destas, duas emissoras estiveram presentes, incluindo transmissão ao vivo. Nos dias de realização da atividade, o Instagram do Instituto é impulsionado, ganhando em média cerca de 200 a 400 seguidores no dia ou ao longo da semana. Além disso, as eclosões permitem a arrecadação de recursos, por meio da venda de adesivos, blusas e botons. Isto ajuda a custear materiais, transportes e alimentação para a realização de outras atividades do projeto. Em todas as postagens acerca do tema e durante a eclosão assistida, os presentes e seguidores são orientados sobre a permissão para realizar a atividade. Essas instruções são fundamentais para evitar que qualquer pessoa busque ninhos por conta própria e/ou interfira no processo de postura e nascimentos dos neonatos. Conclui-se que essa atividade não só assegura o deslocamento do filhote até o mar sem interferência luminosa ou humana, como também beneficia e favorece o reconhecimento do projeto do GTAR-Verdeluz.

CONCLUSÃO

A educação ambiental é essencial para a conservação de animais silvestres, principalmente quando são espécies-bandeira, como as tartarugas-marinhas. As eclosões assistidas têm um elevado potencial para conscientização da população. Além disso, tem proporcionado o reconhecimento do

Projeto não só por civis, mas também por órgãos ambientais e empresas privadas que posteriormente poderão investir e auxiliar no trabalho realizado pelo Instituto. Destaca-se por fim a importância da comunicação nas redes sociais e nos momentos das atividades acerca do manejo correto e apenas por profissionais treinados e licenciado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Feitosa, A. F.; Mendonça, D. M.; Menêzes, Í. B. H. M. P.; Rufino, R. C. X.; Carvalho, L. R. S.; Sousa, R. R. de C.; Lima, G. C.; Feitosa, C. V.. Beached sea turtles on the coast of Fortaleza, Ceará, Brazil, and implications for conservation of the táxon. Arquivo Ciência do Mar, Fortaleza, n. 55, v. 1, p. 52-66. 2022.

FONTE FINANCIADORA

Instituto de Ciências do Mar (LAMOBAR).

Universidade Federal do Ceará.

Universidade Estadual do Ceará.

Governo do Estado do Ceará.

Água de Fortaleza SA.

Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1752 - PEIXES DE CASA: UMA METODOLOGIA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA RECONHECIMENTO ICTIOLÓGICO E SENSO DE PROTEÇÃO NA COSTA AMAZÔNICA

SOFIA SIGAMOR PALHETA[1], SURY DE MOURA MONTEIRO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: sofiasigamor.ap@gmail.com

Palavras-chave: educação ambiental, reserva extrativista, ictiologia, peixes regionais

INTRODUÇÃO

Segundo o CNUC (Cadastro Nacional de Unidades de Conservação) atualmente o Brasil abriga 96 reservas extrativistas (RESEX). A atividade de Educação Ambiental faz-se crucial para o incentivo da conservação desses territórios estimulando comunidades tradicionais a valorizar a biodiversidade local e reforçar o sentimento de pertença. Nesse contexto, na RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA de Mocapajuba, realizou-se ação ambiental que abordou o reconhecimento de algumas espécies da região a fim de reafirmar o conhecimento da comunidade no âmbito ictiológico estimulando-os também a pensar de forma crítica sobre problemáticas de cuidado no meio aquático.

METODOLOGIA

De 6 e 9 de junho de 2024, a disciplina de educação ambiental da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará realizou ações intituladas "Mangue dos Saberes: Vivência ou sobrevivência?" em Porto de Tapera, E.M.E.F. Dr. Ricardo Chagas, Praça do Mercado Boa Vista e Ilha de São Miguel (Sede), em São Caetano de Odivelas, onde a pesca é a principal atividade econômica.

A dinâmica "Peixes de Casa" utilizou uma metodologia lúdica e interativa com papelão, tecido TNT e cartolina colorida, criando um painel que representava um rio. A atividade começou com a apresentação do painel e imagens de 6 espécies de peixes da região: Sardinha (*Sardinella brasiliensis*), Tralhoto (*Anableps anableps*), Pescada-Amarela (*Cynoscion acoupa*), Roncador (*Conodon nobilis*), Pacamão (*Batrachoides surinamensis*) e Bagre (*Cathorops spixii*). Os participantes foram questionados se reconheciam as espécies e discutiram os habitats dos peixes, fixando as imagens no painel. Então, discutiu-se a relação morfologia dos peixes e seus habitats, explicando como a forma dos peixes se adapta ao seu modo de vida. Por fim, a pergunta "O que interferiria no aparecimento ou modo de vida natural desses peixes em seus habitats?" foi feita para incentivar uma reflexão crítica sobre os ecossistemas aquáticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o programa realizado na RESEX de Mocapajuba, 70 pessoas participaram da dinâmica proposta, sendo 48 crianças, 11 adolescentes, 10 adultos e um idoso. Conforme a faixa etária a metodologia empregada foi adaptada para que no fim a pergunta final sobre o que interferiria na ocorrência ou modo de vida natural desses peixes em seus habitats, fosse contemplada e tivesse seu objetivo cumprido, no decorrer todos da sua maneira demonstraram interesse e prévios conhecimentos sobre o assunto abordado utilizando principalmente a placa interativa desenvolvida para compreensão mais lúdica da explicação sobre relação morfologia dos peixes e seu ambiente de vida, o que resultou no bom desenvolvimento do projeto.

No Porto de Tapera 10 pessoas realizaram a dinâmica, sendo um idoso que compartilhou durante um longo diálogo seus conhecimentos sobre as espécies apresentadas e por fim na última pergunta desenvolveu sua resposta ao redor do conceito de sazonalidade para responder o que causaria interferência no modo de vida natural dos peixes em seus habitats, no entanto 8 crianças e um adolescente responderam que o que prejudicaria o meio seria a poluição.

Na escola E.M.E.F. Dr. Ricardo Chagas a atividade foi realizada e respondida por 25 indivíduos, sendo 22 crianças e 3 adolescentes, onde 9 das crianças e os 3 adolescentes comentaram sobre a situação de sobrepesca ser a causa de interferência no modo de vida no meio aquático, discursando sobre como ocorrem "falhas" na ocorrência de espécies caso sejam pescada exacerbadamente e as outras 11 crianças responderam que seria a poluição o motivo.

Durante a ação na Praça do mercado Boa vista foi obtida respostas de 17 pessoas, sendo poluição 47% e sobrepesca 12%, 4 adultos (23%) responderam pesca de arrasto de fundo que ainda não havia sido mencionada durante o projeto, desenvolvendo essa resposta como uma interferência ao meio aquático foi dito como o arrasto de fundo acaba capturando de forma desordenada e 3 adolescentes (18%) responderam óleo de embarcação que também não havia sido mencionado.

Por fim, na ação da Ilha de São Miguel a dinâmica foi realizada por 18 pessoas, 72% responderam poluição sendo 10 crianças, um adolescente e um adulto, 5% sazonalidade (adulto), 16% sobrepesca (adolescente) e de inovador em respostas, teve a pesca fantasma que vem a ser abandono de apetrechos de pesca que acabam sendo abandonados em rios e causando captura não intencional de espécies diversas, mencionada por um adulto.

CONCLUSÃO

A abordagem da educação ambiental para fomento do autorreconhecimento, estímulo do sentimento de pertença e cuidado com meio em que se vive foi extremamente significativa para as comunidades da RESEX Marinha de Mocapajuba durante o projeto "Mangue dos Saberes: Vivência ou sobrevivência?". Através da dinâmica "Peixes de casa", foi perceptível a atração principal de crianças para realização, devido ao meio interativo e lúdico que foi usado e que mesmo com a faixa etária foi possível ter variações de respostas demonstrando o estímulo de pensamento crítico a respeito do conhecimento e cuidado com o meio aquático que os cercam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, D. D. F., Torres, M. F., & Frédou, F. L. (2011). Ictiofauna do estuário de São Caetano de Odivelas e Vigia (Pará, Estuário Amazônico). Biota Neotropica, 11, 367-373.

de Almeida, E. D.; Valentini, C. M. A.; De Almeida, J. D.. Aspectos do Etnoconhecimento da Comunidade de Bom Sucesso-MT, como subsídio para a Educação Ambiental. Biodiversidade, v. 7, n. 1, 2008.

Pinheiro, L.. Da Ictiologia ao Etnoconhecimento: saberes populares, percepção ambiental e senso de conservação em comunidade ribeirinha do rio Piraí, Joinville, Estado de Santa Catarina. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 26, n. 3, p. 325-334, 2004.

FONTE FINANCIADORA

Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Observatório da Costa Amazônica (OCA)

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1768 - JUNTOS PELO RIO' MUTIRÃO DE LIMPEZA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL, MOBILIZAÇÃO SOCIAL E PREVENÇÃO DO *Aedes aegypti* EM ITAJAÍ

ROBERTA JORGE NEDOSZETKO[1], MÉDELIN PITREZ DOS SANTOS[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE ITAJAI

Email: roberta.nedoszetko@edu.univali.br

Palavras-chave: Mutirão de limpeza; educação ambiental; mobilização social; limpeza do rio; prevenção Aedes aegypti.

INTRODUÇÃO

Organizado no município de Itajaí, como iniciativa da Superintendência do Porto de Itajaí, visa sensibilizar a população e empresas das margens do Rio Itajaí-Açu sobre a importância da preservação ambiental. Iniciado em 2012, durante passagem da Volvo Ocean Race, a partir da alta incidência de resíduos na foz do rio, ocorre anualmente, atrelado ao Dia Mundial da Água, contando com participação organizacional do SEMASA. Premiado por práticas sustentáveis, envolve também os municípios circunvizinhos e a Secretaria de Saúde de Itajaí, no combate ao *Aedes aegypti*. Em onze edições, foram coletadas 100 toneladas de resíduos, contando com aproximadamente nove mil voluntários.

METODOLOGIA

A organização do evento envolve reuniões periódicas para deliberar sobre demandas, logística e parcerias. Todos os parceiros têm a oportunidade de determinar as necessidades que desejam atender, abarcando desde identificação até fornecimento de equipamentos seguros para voluntários durante coleta de resíduos, tanto nas margens quanto no rio.

Durante o evento, voluntários recebem Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e instruções antes da coleta. O mutirão abrange áreas do Rio Itajaí-Açu, da Baía Afonso Wippel e do Rio Itajaí-Mirim, contando com a participação de alunos e velejadores da Associação Náutica de Itajaí. Os resíduos são classificados por método de quarteamento como recicláveis e não recicláveis, sendo destinados a aterros sanitários e cooperativas de reciclagem, o resíduo orgânico gerado no café da manhã é destinado a compostagem.

Além disso, o pós-evento de 2024 conta com a estratégia de descarbonização, realizada em parceria com GRUPO AMBIPAR. Através de um inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE), foram calculadas aproximadamente 6,66 toneladas de GEE geradas, levando em consideração fatores como o deslocamento e o uso de combustíveis. A compensação envolve aquisição de créditos de carbono, possibilitando a implementação de ações como reflorestamento e adoção de fontes alternativas de energia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O programa de limpeza, em colaboração com diversas entidades públicas e privadas, apresentou resultados substanciais ao longo de suas onze edições consecutivas. Com a participação de aproximadamente 9.750 voluntários, mais de 100 toneladas de resíduos foram retiradas das margens do rio e áreas adjacentes. Além de seus objetivos ambientais, o projeto enfatizou considerações socioeconômicas, destacando a relevância da atividade portuária para a economia local e o papel das cooperativas de reciclagem na sustentabilidade das famílias.

Os dados encontrados indicam uma tendência positiva ao longo do período analisado, com um aumento gradual no número de voluntários envolvidos. Em 2012, o programa iniciou com 400 voluntários, e a participação aumentou para 1700 voluntários em 2024, representando um crescimento médio anual de aproximadamente 11,8%.

Em termos de resíduos, houve variações significativas ao longo dos anos. Por exemplo, em 2015 foram coletadas 38,5 toneladas de resíduos, enquanto em 2024 foram 5,5 toneladas, das quais 2 toneladas (aproximadamente 36,4%) eram recicláveis e 3,5 toneladas (aproximadamente 63,6%) não recicláveis. Comparando as médias de resíduos totais, observou-se um declínio de aproximadamente 31,1% entre os períodos de 2012-2019 e 2022-2024.

Este declínio aparente na quantidade total de resíduos recolhidos pode ser atribuído, em parte, à natureza dos materiais coletados, já que a redução foi notada em peso. O plástico, que representa uma porção significativa dos resíduos, é notavelmente leve, o que influencia a medição em toneladas.

Além disso, a maior conscientização e eficiência nas práticas de reciclagem podem ter contribuído para a redução na quantidade de resíduos não recicláveis, refletindo uma gestão mais sustentável e um impacto ambiental potencialmente positivo.

Além das atividades de limpeza, o programa se expandiu para incluir campanhas de prevenção contra o mosquito *Aedes aegypti*, mitigando a propagação de doenças transmitidas por ele, como dengue, chikungunya e zika. Esse aspecto integrado reflete uma abordagem holística para a saúde pública e a conservação ambiental.

O reconhecimento do programa, evidenciado pelo prêmio "Mérito Prática Sustentável no Litoral" em 2015, e a assinatura da Carta Compromisso de Mares Limpos durante a Volvo Ocean Race em 2018, destacam a importância e o impacto das iniciativas em nível local e global. A parceria firmada com a ONU Meio Ambiente por meio dessa carta estabelece diretrizes claras para a gestão sustentável dos recursos marinhos, incluindo a implementação de políticas regionais, campanhas educacionais e a promoção de práticas sustentáveis no setor privado.

CONCLUSÃO

Em suma, o programa "Juntos Pelo Rio" demonstra uma abordagem holística para a preservação ambiental, envolvendo a comunidade, setor privado e governo em conjuntos de esforços para combater a poluição dos rios e dos oceanos, além de promover a conscientização e a sustentabilidade, alinhando-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, incluindo saúde e bem-estar (ODS 3), água limpa e saneamento (ODS 6), cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11), consumo e produção responsável (ODS 12), ação contra mudanças climáticas (ODS 13), vida na água (ODS 14), vida terrestre (ODS 15) e parcerias para alcançar os objetivos (ODS 17).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, W. A Educação ambiental e a consciência da solidariedade ambiental. Revista Internacional de Direito e Cidadania, n. 2, p. 207-216, 2008.

Dias, G. F. (2000). Educação Ambiental: Princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2000.

Galafassi, G.P. (2004) -Naturaleza Sociedad y Alienacion. 166p., Editorial Nordan–Comunidad, Montevideo, Uruguay. ISBN: 9974421225.

Santos, M. (1993) - Urbanização brasileira. 157p., Editora Hucitec, São Paulo, SP, Brasil. ISBN: 8527102307.

Sorrentino, M.; Trajber, R.; Mendonça, P.; Ferraro Junior, L. A. Educação Ambiental como política pública. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31, n.2, p. 285-299, maio/agosto 2005. Disponível em: www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a10v31n2.pdf. Acesso em: 27/10/2016.

Poluição plástica: 350 milhões de toneladas viram resíduos a cada ano, diz Credit Suisse. Disponível em: < https://exame.com/esg/impacto-da-poluicao-plastica-no-mundo-e-medido-em-estudo-do-credit-suisse/ >.

FONTE FINANCIADORA

O evento, já em sua 11ª edição, obteve o maior número de participantes comparado aos anos anteriores e obteve 63 parceiros, sendo:

Portonave, ANI - Associação Náutica de Itajaí, Instituto Itajaí Sustentável - INIS, Universidade do Vale do Itajaí - Univali, Itamirim Clube de Campo, Marina Itajaí, Ambiental, Recicla Itajaí, Equilíbrios camisetas, Ambipar, Eco Litoral, Marinha do Brasil, Grupo Escoteiros do Mar Almirante Tamandaré, Guarda Municipal, Klabin, Barra do Rio Terminal Portuário, Defesa Civil, Associação de Surf Praias de Itajaí - ASPI, Agenda 21 Itajaí, Edutran - Educação no Trânsito, MSC, Maersk, Allber Engenharia, Valle Ambiental, Gaia Coworking, Itajaí e Navegantes Pilots, Instituto Crescer, Instituto Ambiental de Navegantes - IAN, Hortifruti Direto do Campo, BR Partners, Braskarne, Vale Safe EPI's, Allog Group, Nauterra, Eromaedm Materiais para Eletroexplosão, Projeto Rumo, Inova Despachos Aduaneiros, NGI Sul Ferry Boat, Trocadeiro Portos e Logística, Itajaí Lixo Zero, Anjos da Vida, Panaceia Resgatando a Natureza, SC Portos Operações Portuárias, Minister, Instituto Federal Santa Catarina - IFSC Campus de Itajaí, Poly Logística, Cronos Logistics, Bonet, Quality Logística, Naveship, Mattel, CEP Sul ICMBio MMA, Credifoz - Cooperativa de Crédito, VS Operadora Logística, Aliança - A Maersk Company, ATL Global Soluções Sustentáveis, Cooperfoz - Cooperativa de Coletores de Materiais Recicláveis da Foz do Itajaí, OOL - Estratégia Logística para o Seu Negócio, Medlog Transport and Logistics, Farol Proteínas e Gorduras.

Além do envolvimento de demais municípios circunvizinhos.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1770 - CAIU NAS REDES, É PLÂNCTON: A DISSEMINAÇÃO DO PLÂNCTON MARINHO NA DÉCADA DO OCEANO

FERNANDA OLIVEIRA SCHMITT[1], ANDREA SANTAROSA FREIRE[2], ANDREA GREEN KOETTKER[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: schmitt.fernanda@hotmail.com

Palavras-chave: Plâncton marinho; cultura oceânica; divulgação científica; redes sociais

INTRODUÇÃO

A Década dos Oceanos surge a partir da urgência de proteger e preservar os oceanos, reconhecendo o seu papel crucial na sustentabilidade global. Neste contexto, aproximar academia e comunidade se torna essencial para a criação da consciência ambiental da população. O desafio de traduzir ciência para diferentes públicos foi encarado através da divulgação do plâncton marinho e do dia-a-dia de cientistas do mar em diversos formatos em mídias sociais, além de eventos realizados em cidades litorâneas e visitas de escolas ao laboratório, os quais geraram trocas significativas e revelaram grande interesse da comunidade de engajar na preservação dos ecossistemas marinhos.

METODOLOGIA

De março a novembro de 2023 foram realizados eventos de divulgação científica com escolas e com a comunidade em Florianópolis (SC), Porto Seguro (BA) e Recife (PE). Nas duas últimas, os eventos Port Call – Velejando na Ciência foram a continuação de ações anteriores realizadas em 2021 e 2022. Estes aconteceram em conjunto com as expedições científicas do Projeto AtlantECO ao longo da costa do Brasil. A realização desses eventos demandou meses de preparação e diversas reuniões para o estabelecimento de cronogramas de atividades e de divulgação. A divulgação foi organizada em publicações pré e pós expedição, com informações sobre os eventos, vídeos das atividades de pesquisa e extensão e o dia-a-dia da equipe. Em Florianópolis, turmas de ensino infantil e fundamental visitaram os laboratórios do Departamento de Ecologia e Zoologia (ECZ) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), onde puderam conhecer de perto a diversidade da vida marinha. No Laboratório de Crustáceos e Plâncton (LCP), os visitantes conheceram os organismos planctônicos através de amostras vivas, redes de plâncton, vídeos, pelúcias e cartazes expositivos. Além disso, em conjunto com alunos de graduação da Oceanografia - UFSC, artigos científicos foram adaptados para publicações em redes sociais, tornando a linguagem acadêmica acessível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equipe do Laboratório do LCP da UFSC foi a responsável por organizar e promover os eventos de divulgação científica e cultura oceânica ligados ao Projeto AtlantECO. Os eventos Port Call – Velejando na Ciência contaram com o apoio de parceiros de universidades e projetos locais. Sendo os pilares do Projeto AtlantECO microbioma marinho, poluição por microplásticos e plastisfera e conectividade oceânica, as exposições foram montadas com infográficos sobre o microbioma, microplásticos e plastisfera, jogos lúdicos, amostras vivas de plâncton, revistas pedagógicas e vídeos sobre a expedição científica a bordo do Veleiro Pangeia. Em Recife, as exposições foram montadas no Navio Escola Ciências do Mar IV, atracado no Porto de Recife, proporcionando aos visitantes uma imersão no dia-a-dia dos cientistas do mar. Neste evento, com apoio financeiro do Projeto AtlantECO, uma das escolas veio do agreste do estado de Pernambuco visitar as exposições. Os alunos puderam conhecer melhor a vida marinha e entender que, mesmo de longe, dependemos do Oceano e temos influência sobre ele. Em Porto Seguro, as exposições foram montadas ao lado do Píer Municipal. A presença de parceiros locais, como os projetos Coral Vivo e Budiões, enriqueceu ainda mais o evento. Em uma sala escura e aconchegante, o cinema do plâncton ganhou vida. Amostras vivas de plâncton, coletadas diariamente no Rio Buranhém, foram projetadas, além de vídeos sobre a expedição e atividades de pesquisa realizadas a bordo do Veleiro Pangeia. Ao total, foram 5 dias de exposição, com 17 escolas e 3 turmas de graduação e pós-graduação. O trabalho em conjunto com os laboratórios do ECZ da UFSC revelou um forte interesse das escolas em participar dessas atividades, o que demonstra a importância de iniciativas como essa. Além disso, os alunos de

graduação mostraram um desejo significativo de levar o conhecimento adquirido para fora da academia. O Dia Mundial do Microbioma, 27 de junho, foi celebrado com um compilado em vídeo de todas as atividades de pesquisa e extensão realizadas pelo Projeto AtlantECO. Todas essas ações foram traduzidas para o formato digital, em textos, fotos e vídeos, de forma a sensibilizar e encorajar diferentes públicos a adotarem uma postura de responsabilidade ambiental neste momento tão crucial para a saúde do Oceano.

CONCLUSÃO

Durante a Década do Oceano, a educação ambiental e disseminação da cultura oceânica se faz fundamental para trazer luz a questões urgentes, como o enfrentamento da emergência climática, além de conscientizar as gerações futuras sobre o papel de cada um na preservação dos ecossistemas marinhos. Nesse sentido, as redes sociais se mostram uma ferramenta poderosa para atingir e engajar um maior número e diversidade de pessoas. No entanto, ela não elimina a importância e o peso das trocas geradas em eventos presenciais e experiências práticas, os quais são fundamentais para gerar identificação e para a internalização dos temas abordados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

https://oceandecade.org/

http://atlanteco.eu

http://instagram.com/lab.crustaceos.plancton

https://www.instagram.com/p/C5jrJ3yPWp4/

https://www.instagram.com/p/C7FoxbSMp-0/

https://www.youtube.com/watch?v=2oyMnj8r2gk

https://www.instagram.com/p/CrzGo2vsEQQ/?img_index=7

https://www.instagram.com/p/CrwZkf-LxZ5/?img_index=1

https://noticias.ufsc.br/2024/01/expedicao-maritima-de-pesquisadoras-da-ufsc-busca-desvendar-o-oceano-atlantico-sul/

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1772 - O MUSEU DE OCEANOGRAFIA PROF. PETRÔNIO ALVES COELHO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO COMO FOMENTADOR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

GEYCILENE BEZERRA CALADO BEZERRA DE BARROS[1], JESSER FIDELIS SOUZA-FILHO[2], ELKÊNITA GUEDES SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]LABORATÓRIO DE CARCINOLOGIA DO MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: geycilene.calado@ufpe.br

Palavras-chave: educação ambienta; museu de oceanografia

INTRODUÇÃO

A educação é enriquecida por ambientes diversos, como museus, parques e bibliotecas, que oferecem experiências únicas e ampliam o aprendizado. A imersão em ambientes variados motiva e desperta o interesse pelo conhecimento, facilitando a compreensão de conceitos fora da sala de aula. Explorar espaços culturais, como o Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho da Universidade de Pernambuco, amplia o repertório dos alunos, estimulando criatividade e pensamento crítico. Esta abordagem promove uma educação dinâmica e relevante, preparando os estudantes para os desafios contemporâneos. Este trabalho apresenta dados sobre a importância desse museu na educação ambiental.

METODOLOGIA

As atividades de educação ambiental realizadas no Museu de Oceanografia Dr. Petrônio Alves Coelho consistem em visitas agendadas semanalmente acompanhadas por monitores voluntários e bolsistas. Os monitores são responsáveis pelo recebimento de estudantes e também pelas redes sociais do museu, promovendo publicações que envolvem a Oceanografia e cultura oceânica. Além disso, dentro do projeto são adicionadas novas exposições periodicamente, no qual os monitores ficam responsáveis por toda logística e organização da entrada e saída dessas exposições, é necessário também a utilização da criatividade para que cada visita esteja de acordo com a faixa etária e nível educacional igualados. O MOUFPE dispõe de exposições periódicas e fixas sendo elas, uma maquete de Recife com batimetria real, uma exposição de sedimentos, a exposição do projeto Coral Vivo, coleção didática de lixo marinho e os exemplares de equipamentos oceanográficos, algas, zooplâncton, poríferos, cnidários, equinodermos, moluscos, crustáceos, peixes ósseos e cartilaginosos, répteis e mamíferos marinhos todos dispostos na coleção didática do museu. São 535 m² organizados em vários ambientes para a melhor imersão oceanográfica do visitante que inspira diversos projetos no entorno dos ambientes de educação convencionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2017 a 2024 foi realizado um levantamento de visitantes do museu e os dados obtidos mostram a participação de 9.843 pessoas nos últimos 8 anos. A maioria desse público consiste em estudantes dos ensino fundamental e médio. Mais de 95% das escolas recebidas são oriundas da Zona Metropolitana do Recife, porém visitas de escolas de cidades da zonas da Mata Norte, Agreste pernambucano e de outros estados também foram realizadas. O MOUFPE também tem contribuído para a formação de estudantes do ensino superior, com o oferecimento de vagas para estágios voluntários e visitas específicas para disciplinas nas áreas de Oceanografia (geral e biológica, por exemplo) ou ciências biológicas. A utilização de espaços educativos não convencionais traz benefícios significativos para a educação, enriquecendo a experiência dos estudantes e oferecendo recursos e possibilidades que não estão disponíveis no ambiente escolar convencional. Vários projetos como os "descobridores do mar" foram desenvolvidos após a visitação do museu e isso comprova um impacto significativo na educação ambiental, além de toda a experiência vivida nesse ambiente. Se espera dessas visitas um impacto positivo na interação dos seres humanos com o meio ambiente, em especial o oceano.

CONCLUSÃO

O Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho tem um papel essencial na formação ambiental dos estudantes, oferecendo experiências imersivas e interativas que ampliam seu repertório. Ao explorar diferentes exposições, os alunos desenvolvem criatividade e pensamento crítico, resultando em projetos educativos inovadores. Essa prática educativa

dinâmica e relevante não apenas enriquece o aprendizado, mas também prepara os jovens para os desafios do mundo atual. As visitas promovem uma maior consciência e conexão com o meio ambiente, especialmente os oceanos, contribuindo para uma educação que vai além das paredes da sala de aula tradicional.

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1784 - O EU, O OUTRO E O NÓS: O TRABALHO DA CULTURA OCEÂNICA E DA CONSERVAÇÃO DA TONINHA (*Pontoporia blainvillei*) NA INTERFACE EDUCADOR-EDUCANDO ATRAVÉS DO LIVRETO DE PASSATEMPOS "UM MAR DE DIVERSÃO"

JOÃO MIGUEL NERI MOREIRA[1], NAIRA ROSANA ALBUQUERQUE[2], KAMILA ANDRESSA DO NASCIMENTO MAIESKI[3], GABRIEL TEIXEIRA[4], MARTA JUSSARA CREMER[5]

[1]PROJETO TONINHAS DO BRASIL, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE; LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS – TETRAMAR; PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA(PPGECO), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC), [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS - TETRAMAR, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL, SC, BRASIL., [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [5]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE

Email: jmneric@gmail.com

Palavras-chave: cultura oceânica, material paradidático

INTRODUÇÃO

O projeto Toninhas do Brasil teve por objetivo criar um material paradidático voltado ao Ensino Fundamental e ao ensino não-formal, para conduzir o educando a uma exploração da temática da conservação da toninha (*Pontoporia blainvillei*), espécie criticamente ameaçada no Brasil, e de seus ecossistemas, e da cultura oceânica de maneira ampla. Simultaneamente, o material devia trabalhar habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular para a educação fundamental (Brasil, 2018), dando suporte a uma educação holística, à construção de coletividade a partir do fomento de reflexões e ao fomento de subjetividades voltadas à criação de sujeitos ecológicos.

METODOLOGIA

Para a construção do livreto paradidático, os autores estudaram as habilidades previstas nos campos de experiência "O eu, o outro e o nós", "Traços, sons, cores e formas", "Escuta, fala, pensamento e imaginação" e "Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações" da BNCC, e a utilização de cartilhas com atividades lúdicas no trabalho do tema contemporâneo transversal Meio ambiente (Lanes et al., 2022). A partir daí, foi construída uma narrativa envolvendo os personagens da animação " As Aventuras da Toninha Babi ", partindo-se da apresentação da espécie e abarcando uma coletividade cada vez mais ampla, incluindo outros representantes da biodiversidade e das comunidades humanas litorâneas, inspirando-se no material paradidático produzido em 2011 (Carletto & Cremer, 2012; Lemke Carletto et al., 2015). Devolutivas de educadores formais foram coletadas através de reuniões e formulários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do estudo realizado, foi produzido o livreto " Passatempo da Toninha: Um Mar de Diversão ", de 34 páginas com 20 atividades, divididas em três grandes grupos: Descobrir, Rabiscar e Criar. Através das atividades e de ilustrações coloridas, cada página apresenta informações sobre a toninha, seus ecossistemas e a problemática de sua conservação, bem como conceitos de cultura oceânica. As atividades convidam o educando a reflexões sobre sua identidade, suas características físicas, emocionais e relacionais, e sobre o seu meio. Na interlocução com o educando, com o acompanhamento do educador (familiar, formal ou não-formal), o livreto conduz a reflexões sobre a construção do sujeito e a perspectiva de uma convivência harmônica entre indivíduos e sociedades, partindo do indivíduo à coletividade. Além de atividades clássicas de revistas de passatempos, como labirintos e palavras cruzadas, o material também inclui uma abordagem de intervenções livres, como recortes, colagens e utilização de matéria orgânica, incentivando a interação com o material impresso de maneiras que fogem da convencionalidade e incentivam a manualidade e a exploração da criança em espaços naturais. O paradidático foi projetado para enriquecer interações educador-educando, abrangendo diferentes perfis de sujeitos da ação educativa, situações e espaços educadores. A devolutiva dos educadores formais foi positiva, com destaque para a adequação da linguagem e para a transversalidade das atividades.

CONCLUSÃO

O material está sendo distribuído e utilizado por educadores ambientais não-formais, em ações do Projeto Toninhas do Brasil, e também em instituições municipais de ensino no âmbito de um curso de formação de educadores em cultura oceânica, em Araquari, Laguna, São Francisco do Sul (SC), Caraguatatuba e Ubatuba (SP). O sucesso e a versatilidade de sua utilização evidenciam a importância da criação de estratégias lúdicas e funcionais para contextos formais e não-formais que promovam uma educação para a conservação e que impulsionem, simultaneamente, a formação integral da criança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

Carletto, D. L., Cremer, M. J.. A toninha Babi e sua turma: a importância e a beleza da Baía da Babitonga. Joinville: Editora Univille, 2012.

de Moura Carvalho, I. C.. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. Cortez Editora, 2017.

Lanes, D. M.; DE Andrade, F. M. R.; Miranda, J. C.. Abordagens educativas da água e BNCC: Potencialidades pedagógicas de uma cartilha didática. Revista Ciência Geográfica, v. 26, n. 3, p. 1675-1704, 2022.

Lemke Carletto, D.; Pereira Silva, M.; Guerra, A. FS. A abordagem fenomenológica na investigação da percepção de professores sobre o ambiente estuarino da Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil: contribuição do Programa de Educação Ambiental do Projeto Toninhas/Univille. AmbientalMente Sustentable: Revista científica galego-lusófona de educación ambiental, v. 20, p. 327-374, 2015.

MMA/ICMBIO. Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha. 2019.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Toninhas do Brasil conta com a parceria da Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), através do Programa Petrobras Socioambiental. M.J.C. agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa (10477/2017-4).

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1789 - PROJETO AULAS AO MAR LIVRE: UM MÉTODO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL APLICADO PARA A CONSERVAÇÃO DE AMBIENTES COSTEIROS E VALORIZAÇÃO DA CULTURA LOCAL

GISELI AGUIAR DE OLIVEIRA FERNANDES[1], NÁDIA FOLMANN DE PAULA[2], VICTÓRIA GIRÃO DE ALMEIDA LIMA[3], ISABELLA MOYA LARA[4], CAROLINA SEMIRAMIS GUIMARÃES MARCELINO[5], FERNANDO LUIZ DIEHL[6], DENIS DAURI SCHAIMANM[7]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, SANTA CATARINA, BRASIL, [7]SCPAR PORTO DE LAGUNA

Email: giseli@acquaplan.net

Palavras-chave: Orla e Educação

INTRODUÇÃO

O projeto Aulas ao Mar Livre surgiu em 2022, através do DSAP - Diagnóstico Socioambiental Participativo realizado pelo Programa de Educação Ambiental - PEA da SCPAR Porto de Laguna. O Porto e os Molhes de Laguna foram identificados como potenciais salas de aula ao ar livre para ações de educação ambiental. O objetivo é construir o conhecimento sobre aspectos socioambientais da região da Barra de Laguna (Área da Poligonal do Porto de Laguna), engajando a população em ações de conservação ambiental local, enfatizando os emblemáticos botos-de-laguna (*Tursiops truncatus gephyreus*) e a pesca cooperativa com os pescadores artesanais locais.

METODOLOGIA

A metodologia consiste em realizar o curso de "Educação Ambiental e Conservação da Barra de Laguna", tendo como público-alvo crianças e adolescentes de 10 a 15 anos, contando com uma quantidade variável de encontros: três a oito, com 2h30 cada, em uma frequência mensal. A metodologia de ensino atua em consonância com a Cultura Oceânica (UNESCO, 2020), a partir da pesquisa-ação e das dinâmicas do método do aprendizado sequencial (CORNELL, 2008). Os encontros, predominantemente ao ar livre, possuem um ciclo planejado para despertar interesse e curiosidade, construir o conhecimento através da investigação, observação e inteiração vivencial com os objetos de estudo e compartilhar os aprendizados com outras pessoas. Entre as atividades específicas realizadas em cada encontro, em ordem cronológica de aplicação estão: (1) Visita técnica no Porto de Laguna; (2) Expedição ecológica pelas margens da Laguna Santo Antônio dos Anjos; (3) Monitoramento ambiental lúdico da praia estuarina; (4) Observação dos botos, entrevista com o pescador artesanal e lições para aprender a tarrafear com os botos; (5) Atividade prática para melhorar o local estudado; (5) Oficinas de arte para elaboração de materiais de divulgação dos aprendizados construídos; e (6) Encerramento do curso com a apresentação dos resultados das oficinas de arte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2022, o Projeto Aulas ao Mar Livre aconteceu de outubro a novembro através de três encontros, somando cinco horas e 30 minutos de duração. Atendeu 23 crianças e adolescentes acompanhadas por 14 adultos do Clube Desbravadores Tordesilhas de Laguna. Em 2023, o projeto foi reestruturado, incluindo uma visita técnica ao Porto de Laguna, e parcerias com a Fundação Hermon e a Casa Izia. Aconteceram oito encontros de junho a dezembro, somando 30 horas de duração e foram atendidos 11 pessoas. Ao final do curso, nas oficinas de arte e escrita criativa foram elaboradas pelos educandos seis placas educativas, descrevendo 14 itens da cultura e ambiente local, as quais foram fixadas nas margens do Praia da Tesoura. Foram elaborados materiais educativos para ilustrar as aulas, incluindo o Guia do Visitante do Porto de Laguna e o Caderno de Campo para o preenchimento das informações pelos estudantes. Foram aplicadas nove atividades de monitoramento ambiental do estuário de Laguna, oito dinâmicas de sensibilização, duas ações práticas de melhoria local, além das oficinas de desenho e escrita criativa. Os assuntos abordados foram: contextualização socioambiental do Porto de Laguna e molhes da barra de Laguna, ecossistemas costeiros (dunas, estuário e praia), espécies da Laguna Santo Antônio dos Anjos e região, monitoramento ambiental com medição de

salinidade, velocidade e direção do vento, observação das condições meteorológicas, tamanhos de grãos e minerais (uso de mini microscópios), observação do boto-pescador e entrevista sobre a pesca cooperativa. Em 2024 o projeto está atendendo 20 estudantes da Fundação Hermon, tendo sido realizadas oito horas de aulas. Ao longo de três anos de execução, o projeto atendeu 52 estudantes e 25 professores acompanhantes. A avaliação final realizada pelos professores e alunos atendidos destacou a excelência da metodologia por unir o aprendizado à diversão e à vivência com a natureza. As ações promoveram o senso de pertencimento, o respeito, a admiração e o desejo de conservar a região estudada, os botos-pescadores e cultura local, em especial a pesca-cooperativa, considerada patrimônio cultural de Laguna. As placas fixadas na praia divulgam e multiplicaram os conteúdos estudados durante o curso, através da linguagem infantil e usando a arte como ferramenta de sensibilização. Desta forma, o Porto de Laguna em consonância com instituições locais está contribuindo para o uso responsável da Barra de Laguna. Em 2024 a mesma metodologia foi adaptada para ser aplicada com 30 estudantes do Grupo de Desbravadores de Matinhos, no Paraná.

CONCLUSÃO

O Projeto Aulas ao Mar Livre desenvolveu uma metodologia eficaz para atender crianças e adolescentes na construção do conhecimento sobre a importância de proteger os ambientes costeiros e a cultura local. O estudo do ambiente aliado a vivências de sensibilização ao ar livre, se conduzidos corretamente, podem desenvolver sentimentos de afeto, admiração, pertencimento e respeito pelo local onde se vive, pelas espécies e patrimônio cultural associados. Destaca-se a possibilidade de adaptar a metodologia criada para abordar peculiaridades de outras áreas costeiras em prol da promoção da educação ambiental e da conservação dos ambientes e cultural inerente ao litoral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cornell, J.. Vivências com a Natureza 1. São Paulo: Editora Aquariana, 2005.

Cornell, J.. Vivências com a Natureza 2. São Paulo: Editora Aquariana, 2008

UNESCO, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Cultura Oceânica para todos Kit pedagógico. França. 2020.

FONTE FINANCIADORA

SCPAR Porto de Laguna

Painel

Educação Ambiental e Projetos Sociais

1796 - PERCEPÇÃO AMBIENTAL SOBRE OS IMPACTOS CAUSADOS POR RESÍDUOS SÓLIDOS EM RIO URBANO - NORTE DO BRASIL

GABRIEL POMPEU ROSA[1], JOÃO VICTOR MESCOUTO OLIVEIRA[2], DEISIANE CRAVO DIAS[3], ELTON PEREIRA SANTOS[4], DANILO SENA GARCIA[5], ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA[6], BRENDA CAROLINE SAMPAIO SILVA[7], SURY DE MOURA MONTEIRO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA, [5]UFPA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UFPA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: pompeu.gpr@gmail.com

Palavras-chave: Rios urbanos; Poluição plástica; Impactos ambientais.

INTRODUÇÃO

Os rios urbanos se tornaram "invisíveis" aos olhos da população. Isso ocorre principalmente devido à degradação ambiental apresentada pela baixa qualidade das águas e dos espaços ao redor. Diante da crescente poluição dos recursos hídricos, surge a indagação de compreender como as pessoas que residem proximo dessas áreas, se relacionam e percebem as mudanças. O rio Tucunduba abrange um grande contingente populacional e é um exportador de resíduos para rios maiores da região amazônica. Esse estudo irá analisar a percepção ambiental dos moradores do entorno do rio, e assim, avaliar os impactos causados por resíduos sólidos em um rio urbano.

METODOLOGIA

A pesquisa ocorreu com a população que reside próximo ao rio Tucunduba, situado em Belém (Pará, norte do Brasil) e possui mais de 2 milhões de habitantes. A bacia hidrográfica do Tucunduba (BHT) é composta por 13 canais fluviais, com 14.175 metros de extensão, dos quais 7.865 metros são retificados. O Tucunduba tem cerca 3.600 metros de extensão, é margeado por residências e comércios, está sob influência de marés semi-diurnas.

Foram aplicados questionários estruturados, composto de perguntas abertas e fechadas, divididos por grupos: sensibilização e preocupação sobre resíduos; Percepção ambiental e impactos; Percepção geral; Comportamento pessoal. No total foram aplicados 100 questionários para os moradores do entorno do rio, considerando diferentes faixa-etária e sexo em março de 2022. Os entrevistados foram adequadamente esclarecidos sobre todos os objetivos da pesquisa. Além disso, este estudo foi enviado e autorizado pelo parecer técnico da Plataforma Brasil (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) nº 146814/2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

60% dos entrevistados apontam doenças como a principal problemática causada pelos resíduos no Tucunduba. Para o questionamento sobre o que pode causar de prejuízo ao rio, houve diferenças de respostas entre os sexos, para a maioria dos homens, 27% indicam contaminação da água e 11% perda da biodiversidade; enquanto entre as mulheres, 20% apontaram contaminação da água, 11% perda da biodiversidade e ainda 3% indicaram consequências à vida marinha. Ao serem perguntados quais os três resíduos mais frequentes no rio, os entrevistados citaram "resíduos plásticos", "móveis" "animais mortos". Perguntou-se sobre atitudes e ações individuais para solucionar esta problemática e 44% dos entrevistados indicaram que fazem a separação dos resíduos orgânicos e inorgânicos, enquanto que a maioria não realiza. Outra ação individual apontada, enfatiza que 88% dos entrevistados descartam os resíduos em local adequado (lixeiras e/ou contêineres) nos dias que a coleta pública está programada. E somente 35% dos entrevistados informaram que evitam comprar/usar materiais descartáveis para minimizar os impactos ambientais em escala local e global. A problemática socioambiental do despejo de resíduos sólidos no rio Tucunduba é um fato já comprovado cientificamente. Cerca de 6 toneladas de resíduos plásticos flutuantes são transportadas pelo rio Tucunduba anualmente. A população residente do entorno do rio, independente do gênero e da faixa etária, apresenta-se preocupada com o descarte inadequado de resíduos sólidos, pois estes causam doenças, prejuízos econômicos e enchentes para os residentes e, ainda, contaminação da água e perda da biodiversidade.

Por perceberem os problemas, a população adota atitudes para minimizá-los, mas estas ainda são insuficientes e precisam ser acompanhadas,

sobretudo, de políticas públicas a longo prazo com foco no combate da poluição do rio.

CONCLUSÃO

A poluição dos recursos hídricos, principalmente em rios urbnaos, é percebida e compreendida pela população que reside no entorno dessas áreas e se relacionam com o ambiente. Esta percepção pode auxiliar na otimização de estratégias de mitigação, sensibilização e despoluição dos recursos hídricos. Contudo, é urgente que ações integradas para o combate a poluição fluvial de rios urbanos. E ainda, que estas sejam pensadas e realizadas, considerando, sobretudo, a percepção ambiental da população que reside o usa este ambiente.

FONTE FINANCIADORA

Observatório da Costa Amazônica

Universidade Federal do Pará

EVENTOS METEOCEANOGRÁFICOS EXTREMOS

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

212 - VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DE ONDAS DE CALOR MARINHAS NA PORÇÃO CENTRO-SUL DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESPÍRITO SANTO

KYSSYANNE SAMIHRA SANTOS OLIVEIRA[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: kyssyanne.samihra@gmail.com

Palavras-chave: ondas de calor marinhas; variabilidade espaço-temporal; eventos extremos

INTRODUÇÃO

A ocorrência de ondas de calor marinhas tem impactado a saúde de ecossistemas marinhos ao redor de todo o mundo, afetando tanto o equilíbrio de ecossistemas sensíveis como fundos de rodolitos e recifes de corais, como atividades econômicas como a pesca (IPCC, 2021). Neste contexto, este estudo tem como objetivo descrever as ondas de calor marinhas, quanto à duração, à área de abrangência, os meses de maior ocorrência e intensidade em uma área caracterizada pela presença de extensos fundos de rodolitos vivos e estruturas recifais, localizada na porção centro-sul da plataforma continental do Espírito Santo (Vieira et al., 2019).

METODOLOGIA

A área de estudo deste trabalho compreende a porção centro-sul da plataforma continental do Espírito Santo, entre as latitudes de – 20ºS e -21,25ºS. A detecção das ondas de calor marinhas (OCM) foi feita para o período de janeiro de 1984 a dezembro de 2023, a partir dos dados diários de temperatura da superfície do mar obtidos da Optimum Interpolation Sea Surface Temperature V.2 da National Oceanic Atmospheric Administration, que possui resolução espacial de 0,25º por 0,25º (Huang et al., 2020). Para a detecção das ondas de calor foi utilizada a biblioteca HeatwaveR do R (Schlegel e Smit, 2018), considerando como limiar para detecção o percentil 90, e como base climatológica o período de 1981 a 2010. Entre os resultados exportados pela biblioteca, este estudo analisou a frequência de ocorrência de ondas de calor marinhas, a duração, as datas de início, de pico e final do evento, e as intensidades média e máxima do evento. Além disso, também foram analisados a área de abrangência os meses de maior ocorrência, e se há tendência de longo-termo na quantidade, na duração e nas intensidades média e máxima dos eventos, a partir do teste de Mann-Kendall (1945, 1975).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre janeiro de 1984 e dezembro de 2023 foram registradas um total de 145 OCM's na porção centro-sul da plataforma continental do Espírito Santo, que abrangeram desde menos 10% até 100% da área de estudo (média de 30,56% ± 27,9%), e apresentaram duração média e máxima de 7,81 ± 4,27 dias e 54 dias, respectivamente. No geral, a intensidade média ficou entre 23,37ºC e 28,87ºC, com média de 25,92ºC ± 1,5ºC, enquanto a intensidade máxima ficou entre 23,41ºC e 29,55, com média de 26,44ºC ± 1,64ºC. Os eventos que abrangeram menos de 10% da porção centro-sul da plataforma continental do Espírito Santo foram registrados no limite sul da região costeira da área de estudo, sugerindo ocorrência de eventos de OCM's no norte da plataforma do Rio de Janeiro. Esses eventos tiveram duração média e máxima de 5,6 ± 3,79 dias e 23 dias, respectivamente, e intensidade média e máxima de 25,37ºC ± 1,3ºC e 25,60ºC ± 1,3ºC, respectivamente. Em relação aos eventos que abrangeram 100% da área de estudo, esses apresentaram duração média e máxima de 10,22 ± 5,25 dias e 17 dias, respectivamente, e intensidade média e máxima de 24,79ºC ± 0,9ºC e 25,65ºC ± 0,8ºC, respectivamente.

Em relação à variabilidade temporal, as OCM's foram observadas em todos os meses do ano, com maior ocorrência nos meses de abril (18 eventos) e outubro (19 eventos), enquanto a menor quantidade de eventos foi registrada em maio (5 eventos). Em relação às OCM's de maior abrangência (100% da área de estudo), essas ocorreram em 11/2020, 08/2003, 10/2009, 07/2018, 09/2020 e 11/2020. No que tange às ondas de calor marinho de maior duração (acima de 20 dias), essas ocorreram em 06/2003, 04/2019, 06/2019 e 07/2020. As OCM's de maior intensidade (acima dos 28ºC) ocorreram entre janeiro e abril, com destaque para os meses de março (10 eventos) e abril (12 eventos). Na escala interanual, 2019 apresentou 18 OCM's, com eventos com duração acima dos 20 dias e intensidade máxima acima dos 29ºC. Outros anos que apresentaram a maior quantidade de eventos

foram 1998, 2005 e 2018, com 7 eventos sendo registrados em cada ano.

A análise da tendência de longo-termo a partir do teste de Mann-Kendall mostrou que somente a duração tem apresentado tendência significativa de aumento (p-valor <0,05), enquanto ambas intensidades média e máxima não apresentaram tendência significativa, para o período de janeiro de 1984 a dezembro de 2023.

CONCLUSÃO

Este estudou encontrou que ondas de calor marinhas ocorrem em todos os meses do ano, e que podem abranger até toda a porção centro-sul da plataforma continental do Espírito Santo. Além disso, os eventos têm apresentado duração entre 5 e 54 dias, com tendência significativa de aumento ao longo do período estudo. Apesar de alguns eventos terem apresentado temperatura acima dos 28,5ºC, para esta variável não foi encontrada tendência. Os achados desse estudo fornecem uma primeira caracterização para a realização de estudos posteriores que investiguem as forçantes climáticas locais e remotas que geram esses eventos extremos climáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Huang, B., C. Liu, V. Banzon, E. Freeman, G. Graham, B. Hankins, T. Smith, and H.-M. Zhang, 2020: Improvements of the Daily Optimum Interpolation Sea Surface Temperature (DOISST) Version 2.1, Journal of Climate, 34, 2923-2939.

IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. YU, and B. Zhou (EDS.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, In press, doi:10.1017/9781009157896.

Kendall, M.G., 1975. Rank Correlation Methods, 4th edition, Charles Griffin, London.

Mann, H. B., 1945. Non-parametric test against trend, Econometrica, 13, 245-259.

Schlegel, R. W., Smit, A. J. (2018). "heatwaveR: A central algorithm for the detection of heatwaves and cold-spells." Journal of Open Source Software, 3(27), 821.

Vieira, F. V., Bastos, A. C., Quaresma, V. S., Leite, M. D., Costa Jr, A., Oliveira, K. S., & Amado Filho, G. M. (2019). Along-shelf changes in mixed carbonate-siliciclastic sedimentation patterns. Continental Shelf Research, 187, 103964.

FONTE FINANCIADORA

UFES

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

539 - IMPACT OF A DROUGHT EVENT (SUMMER 2014) IN THE CONTENTS AND EXPORT OF NUTRIENTS, DISSOLVED ORGANIC CARBON AND CHLOROPHYLL-A IN ESTUARINE AND COASTAL WATERS - THE CANANÉIA-IGUAPE ESTUARINE-LAGOON COMPLEX CASE

GLÁUCIA BUENO BENEDETTI BERBEL[1], LAURA ANTUNES PERIS[2], BRUNO OTERO SUTTI[3], RAYANE GUEDES DA SILVA[4], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[5], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[6]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4] ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]SÃO PAULO UNIVERSITY, OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, LABORATORY OF BIOGEOCHEMISTRY OF NUTRIENTS, MICRONUTRIENTS AND TRACES IN THE OCEANS (LABNUT)

Email: jefersonmuniz@icloud.com

Keywords: estuaries, nutrients, carbon, chlorophyll, extreme weather event

INTRODUCION

In coastal systems, waters receive nutrients from both marine and continental sources. Such sources are subject to seasonal variations, climatological and atmospheric phenomena. Extreme climate events can cause droughts or major floods, affecting ecosystem responses, influencing the availability of nutrients and productivity in coastal waters. A severe drought occurred during the 2014 summer in Southeast Brazil, affecting the productivity of coastal/estuarine waters [1,2]. This study aims to elucidate the differences observed in the period in which the drought event occurred with the previous period (2013 summer), considered normal in terms of rainfall, in the Cananéia-Iguape Estuarine-Lagoon Complex waters.

METHODS

Water sampling was performed in February 2013 (20-24th) and 2014 (6-10th), using van Dorn and Hydrobios® Nansen bottles. Water temperature was measured using protected reversing mercury thermometers. Turbidity was analyzed using a HACH® turbidimeter model 2100 P. Dissolved oxigen (DO) were analyzed as described by [3] using a Metrohm® Titrando. Dissolved inorganic nutrients and dissolved organic carbon (DOC) water samples were obtained after vacuum filtration, using a calcined Whatman® GF/F membrane. The dissolved inorganic nutrients nitrate and nitrite were analyzed as described by [4] and [5] using a Bran Luebbe® Auto Analyzer II; N-ammonium was analyzed as described by [6], and phosphate and silicate was analyzed as described by [3], using a spectrophotometer Thermo® Evolution 201. DOC was determined by high-temperature catalytic oxidation method, as proposed by [7] using a Vario Cube Elementar® analyzer. Chlorophill-a (Chl-a) was measured from the material retained in GF/F membrane after filtration and extraction using 90% acetone, using a spectrophotometer Evolution 201 Thermo®. Chl-a calculations were made following [8] equations. Trophic and turbidity indexes as proposed by [9] were performed using dissolved inorganic nutrients, Chl-a, DO and Secchi disk disappearance deph results.

RESULTS AND DISCUSSION

The drought event occurred in the summer of 2014 was caused by several factors that unfolded from a transition period from la Nina to el Nino [10]. The rainfall in January 2013 was 337 mm, while in January 2014 was 100 mm. The average water temperature in February 2013 was 27.65 ± 1.07 °C and in February 2014 was 30.71 ± 2.70 °C. In relation to salinity, the values varied from 0.02 to 34.72 in 2013 and 0.04 to 35.46 in 2014. Turbidity ranged from 0.48 to 164 NTU, with average of 24.90 ± 43.53 NTU in 2013, and decreased in 2014 to 5.42 ± 6.45 NTU on average, with a variation between 0.72 and 31.50 NTU. Silicate, a tracer of terrigenous input, varied from 3.99 to 248.08 µmol L^{-1} in 2013 and from 1.27 to 124.51 µmol L^{-1} in 2014. Nutrients spatial distribution was similar in both periods, i. e. the highest concentrations located in the Ribeira do Iguape River and the lowest in saline waters, but the concentrations in Iguape region in 2014 were much lower than those presented in 2013. DOC contents ranged from 79 to 341 µmol L^{-1} with average of 189 ± 95 µmol L^{-1} in 2013, and 56 to 259 µmol L^{-1} with average of 134 ± 49 µmol L^{-1} in 2014. Although the higher DOC contents in 2013, the spatial distribution is similar, with the highest values in brackish regions. Chl-a in 2013 ranged from 0.54 to 25.71 mg m^{-3}

with an average of 7.82 ± 5.41 mg m^{-3}, while in 2014 it ranged from 0.00 to 36.24 mg m^{-3} with an average of 7.57 ± 7.36 mg m^{-3}. It is observed that in 2013, Chl-a levels were higher in the more saline waters, i.e. outside the estuary, while in 2014 the highest Chl-a concentrations were in inner part of the estuary. These Chl-a values may be corroborated with low turbidity that favors the primary production. In contrast, in the outer part, Chl-a values were lower in 2014 than in 2013 and this may be related to the decrease in the export of nutrients due to low rainfall in 2014. The Trophic Index showed that 25% of stations presented water very productive and high trophic status in 2013, whereas in 2014 was 17%. The Turbidity Index showed predominance of lithological turbidity, mainly in 2013.

CONCLUSION

The drought event that occurred in the summer of 2014 caused a smaller amount of fresh water and nutrients to reach the estuarine system. As a result, in 2014 it was observed that the lower turbidity in the internal part of the estuary meant that it provided similar Chl-a levels in both periods evaluated, despite the nutrient levels being much lower than those presented in 2013. Although the estuary maintained similar primary productivity characteristics, lower nutrient export and lower productivity were noted in adjacent waters. Extreme climate events can alter the ecosystem services provided by coastal and estuarine systems.

REFERENCES

[1] Berbel, G. B. B., Chiozzini, V. G., Jovane, L., Braga, E. S. 2023 .Anomalous trend of chlorophyll-a as a response to mesoscale phenomena in a Brazilian oligotrophic ria, Continental Shelf Research, Volume 269, 105140.

[2] Dottori, M., Sasaki, D. K., Silva, D. A., Del-Giovannino, S. R., Pinto, A. P., Gnamah, M., Santos, A. D., Silveira, I. C. A., Belo, W. C., Martins, R. P., Moreira, D. L. 2023. Hydrographic structure of the continental shelf in Santos Basin and its causes: the SANAGU and SANSED campaigns (2019). Ocean Coast. Res. 71 (3), e23013.

[3] Grasshoff, K., Kremling, K., Erhardt, M., 1999. Methods of Seawater Analysis, third ed. Wiley-VCH Verlag, Germany, p. 600.

[4] Braga, E. S. 1997a. Determinação automática de nitrato. In: Wagener, A. R. L., Carreira, R. Métodos analíticos de referência em Oceanografia Química. Rio de Janeiro: MMA/SMA, 27-29.

[5] Braga, E. S. 1997b. Determinação automática de nitrito. In: Wagener, A. R. L., Carreira, R. Métodos analíticos de referência em Oceanografia Química. Rio de Janeiro: MMA/SMA, 31-35.

[6] Tréguer, P. and Le Corre, P. 1975. Manuel d'Analysis des sels nutritifs dans l'eau de mer. 2ªed. Brest. Université de Bretagne Occidentale, 110 p.

[7] Sugimura, Y. and Suzuki, Y. 1998. A high-temperature catalytic oxidation method for the determination of nonvolatile dissolved organic carbon in seawater by direct injection of a liquid sample. Marine Chemistry, v. 24, 105-131.

[8] Lorenzen, C. J. 1967. Determination of chlorophyll and phaeo-pigments: spectrophotometric equations. Limnology and Oceanography, v. 12, n. 2, 343-346.

[9] Vollenweider R. A., Giovanardi, F., Montanari, G., Rinaldi, A. 1998. Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. Environmetrics 9, 329-357.

[10] NOAA - https://origin.cpc.ncep.noaa.gov

SPONSORS

Feobiogeoquim CNPq 478890/2011-7, INCT-TMOCean CNPq 573.601/2008-9, CNPq 308916/2022-0 and CAPES (Brazilian Agencies for Science and Technology) for scholarship.

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

560 - OCORRÊNCIA DE CHUVAS DE DIFERENTES INTENSIDADES NA REGIÃO LITORÂNEA DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

MARCELO EDUARDO SANTANA[1], ROSANDRO BOLIGON MINUZZI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: manchasurf@gmail.com

Palavras-chave: evento extremo de chuva, variabilidade climática

INTRODUÇÃO

Dentre os principais fatores que podem afetar a aquicultura constam alterações severas de temperatura, que causam estresse nos animais, e chuvas intensas que promovem alterações na salinidade da água.De acordo com Pruski (2009), no processo de ocorrência de erosão hídrica, mais importante que os totais anuais precipitados, sobressaem-se a distribuição do tamanho, a velocidade e a energia cinética das gotas e a intensidade, duração e frequência da chuva, sendo o conjunto destes fatores conhecido como aerosividade da chuva. Este estudo teve como objetivo avaliar a frequência na ocorrência de chuvas de diferentes intensidades no município catarinense de São José.

METODOLOGIA

Os dados horários de precipitação de 2005 a 2021 foram obtidos da estação meteorológica automática pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no município de São José (latitude: -27,60º, longitude:-48,62º e altitude: 4,87m), representando a região litorânea da Grande Florianópolis, estado de Santa Catarina.

As análises foram divididas de acordo com as estações do ano, sendo primavera (set-out-nov), verão (dez-jan-fev), outono (mar-abr-mai) e inverno (jun-jul-ago), e a intensidade classificada conforme os seguintes limiares de chuva horária definidos pela Organização Meteorológica Mundial (OMM):

Chuva fraca: $i < 2,5$ mm/h;

Chuva moderada $\leq i < 10$ mm/h;

Chuva forte: $10 \leq i < 50$ mm/h;

Chuva extrema: $i \geq 50$ mm/h.

Foi obtido o número de ocorrências de chuvas de moderada, forte e extrema intensidades para cada ano e estação do ano. As ocorrências de chuva fraca não foram inclusas no estudo por entender que dificilmente este tipo de evento trará algum tipo de sinistro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise das ocorrências de chuvas de moderada, forte e extrema intensidade em cada estação do ano, somente houve registro de chuva extrema no verão e em dois anos (2008 e 2012), podendo-se considerar um evento de ocorrência esporádica na Grande Florianópolis. Na primavera e, principalmente, no inverno, as chuvas 'fortes' não passam de 10 ocorrências por temporada, algo que é comum durante o verão em que durante toda série em estudo, em apenas quatro temporadas houve menos de 10 registros de chuva de forte intensidade. Como esperado, as maiores ocorrências são chuvas de moderada intensidade em qualquer estação do ano (inverno, primavera, outono e verão, respectivamente, com 93,9%, 90,3%, 85,4% e 76,8%), com destaque para a primavera de 2008 que teve 119 registros. Barros et al. (2000) relataram que este evento de 2008 em Santa Catarina resultou numa elevada quantidade de chuva, que devido à sua continuidade ocasionou enchentes e diversos deslizamentos de encostas. Os dias que apresentaram a maior precipitação foram entre 20 e 24 de novembro de 2008. Até então, não havia registro de um novembro tão chuvoso nas regiões da Grande Florianópolis, Vale do Itajaí e Litoral Norte como observado em 2008, quando diversos recordes históricos foram quebrados.

Além de ter sido o único período do ano com chuvas extremas, o verão também é marcado como o de maior ocorrência de chuvas fortes (22,9%), seguido do outono (14,6%), primavera (9,7%) e inverno (6,1%). Estes resultados para a época mais quente do ano são compreensíveis tendo em vista que o calor favorece a maior ocorrência de chuvas convectivas. As chuvas convectivas são frequentes em regiões e, ou, épocas do ano mais quentes, sendo formadas devido ao forte aquecimento que favorece a ascensão do ar úmido, e geralmente, ocorre a partir do meio da tarde, resultando em chuvas de curta duração em grande quantidade,

acompanhada de raios, trovões e eventualmente até precipitação de granizo (Torres e Machado, 2011).O efeito da maritimidade (ou oceanidade) na região em estudo provavelmente contribui para que eventos muito extremos como os dois observados no verão, não ocorram com mais frequência se comparadas com outras regiões sem a influência do mar, pois a água com seu alto calor específico não aquece numa proporção tão elevada quanto o solo, contribuindo que o ar em áreas adjacentes ao mar não sejam muito quentes.

CONCLUSÃO

O verão é a única estação do ano com ocorrência de chuva extrema, apesar de ser esporádico, provavelmente devido ao efeito da maritimidade. A estação mais quente do ano, também é a de maior ocorrência de chuvas fortes, seguido pelo outono, primavera e inverno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, V.; González, M.; Liebmann, B.; Camilloni, I. Influence of the South Atlantic convergence zone and South Atlantic sea surface temperature on interannual summer rainfall variability in southeastern South America. TheoroticalandAppliedClimatology, v.67, p.123-133, 2000.

Pruski, F. F. Conservação do solo e da água: Práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. 2.ed. Viçosa: UFV, 2009. 279p

Torres, F.T.P.; Machado, P.J. de O. Introdução a climatologia. São Paulo: CengageLearnig, 2011. 256p.

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

561 - TENDÊNCIA CLIMÁTICA NAS CHUVAS DE DIFERENTES INTENSIDADES NA REGIÃO LITORÂNEA DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

MARCELO EDUARDO SANTANA[1], ROSANDRO BOLIGON MINUZZI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: manchasurf@gmail.com

Palavras-chave: evento extremo de chuva, variabilidade climática

INTRODUÇÃO

A chuva é uma dos elmentos climáticos de maior influência no meio ambiente, na economia e na sociedade, possuindo grande variabilidade na escala espacial e temporal. Sobre os danos decorrentes das chuvas de maior intensidade, destaca-se a erosão hídrica superficial, que é provocada pelo impacto da chuva no solo e pelo escoamento superficial. A erosão hídrica superficial está associada diretamente com a intensidade da chuva e com as características do solo, como capacidade de infiltração, percolação, declividade tipo de solo. Este estudo teve como objetivo determinar a tendência climática nas chuvas de moderada, forte e extrema intesidade em São José.

METODOLOGIA

Os dados horários de precipitação de 2005 a 2021 foram obtidos da estação meteorológica pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no município de São José (latitude: -27,60º, longitude:-48,62º e altitude: 4,87m), representando a região litorânea da Grande Florianópolis, estado de Santa Catarina.

As análises foram divididas de acordo com as estações do ano, sendo primavera (set-out-nov), verão (dez-jan-fev), outono (mar-abr-mai) e inverno (jun-jul-ago), e a intensidade classificada conforme os seguintes limiares de chuva horária definidos pela Organização Meteorológica Mundial (OMM):

Chuva fraca: $i < 2,5$ mm/h;

Chuva moderada $\leq i < 10$ mm/h;

Chuva forte: $10 \leq i < 50$ mm/h;

Chuva extrema: $i \geq 50$ mm/h.

Foi obtido o número de ocorrências e a maior sequência horária de chuvas de moderada, forte e extrema intensidades para cada ano e estação. As ocorrências de chuva fraca não foram inclusas no estudo por entender que dificilmente este tipo de evento trará algum tipo de sinistro.

A análise de Regressão foi utilizada para indicar alterações climáticas por meio da significância estatística ao nível de 5% ou 1% do coeficiente angular, nas séries quanto ao número de ocorrências de chuva de cada uma das três intensidades analisadas por estação do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes angulares da regressão referente as chuvas com diferentes intensidades para cada estação do ano indicam que somente no outono houve tendência estatisticamente significativa, sendo de diminuição nas chuvas moderadas de três (3) ocorrências (registros horários) a cada outono nos últimos 13 anos. Logicamente neste contexto uma informação mais precisa quanto a tendência climática passada seria recorrer a uma série histórica mais extensa, algo que a maioria das estações meteorológicas automáticas ainda não possuem. Ademais, vendo os registros de chuva moderada no outono, nota-se que exceto em 2017, as três maiores ocorrências foram observadas durante os primeiros anos da série histórica analisada e os três menores no final da série. Para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Minuzzi e Lopes (2014) encontraram uma discreta tendência de aumento no número e na intensidade dos eventos extremos diários de chuva, de forma que, esporádicos locais com tendência de diminuição foram identificados.

Re e Barros (2009) destacam que no sul do Brasil a tendência positiva encontrada na ocorrência de eventos extremos de chuva diária de 1959 a 2002, tem grande probabilidade de não ser resultante de variabilidade climática relacionada ao El Niño Oscilação Sul (ENOS). Na contrapartida, Pscheidt e Grimm (2009) mostram que a frequência nos eventos extremos de chuva no Sul do Brasil está associada ao ENOS, principalmente durante a primavera.

O outono também foi a única estação do ano em que houve uma tendência estatisticamente significativa, sendo de diminuição de sete horas nos registros das maiores sequências horárias de chuvas, provavelmente em boa parte devido a mesma tendência observada para os eventos de chuva moderada.

Como na região há várias encostas, chuvas de maior intensidade podem alterar parâmetros da água como: salinidade, pH e sua temperatura. Esses parâmetros são essenciais e sua alteração compromete todas as cadeias produtivas de ostras, mexilhões e macro algas, na grande Florianópolis, podendo levar o maricultor a perder boa parte da sua produção. Todo o material encontrado pelo caminho da chuva é lixiviado para o mar quando o solo fica encharcado e não consegue mais percolar toda água nas partes altas das encostas. Devido a isto podem ocorrer deslizamentos de terras e erosão.

CONCLUSÃO

O outono é a única estação do ano que apresentou tendência significativa na ocorrência de chuvas horárias, sendo de diminuição para os eventos de intensidade moderada. Mesma tendência e época do ano também foi observada para as maiores sequências horárias de chuvas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Minuzzi, R.B.; Lopez, F.Z. Variabilidade de índices de chuva nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. BioscienceJournal, v.30, n.3, p.697-706, 2014.

Pscheidt, I.; Grimm, A.M. Frequency of extreme rainfall events in Southern Brazil modulated by interannual and interdecadal variability. International Journal of Climatology, Reading, v.29, p.1988-2011, 2009.

Re, M.; Barros, V.R. Extreme rainfalls in SE South America. ClimaticChange, Nova Iorque, v.96, p.119-136, 2009.

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

599 - FLUTUADORES ARGO: ANÁLISES DE TEMPERATURA E SALINIDADE DA COSTA NORTE DO BRASIL DURANTE UM EVENTO DE EL NIÑO

NATHAN DA SILVA DE SOUSA[1], LARISSA GISELE GONÇALVES ALMEIDA[2], LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[3], SANDRA ODILENE COSTA FERREIRA[4], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: nathan.sousa@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Oceanografia Física, Eventos Climáticos, El Niño, Amazônia.

INTRODUÇÃO

Mudanças climáticas interferem em uma série de fatores ambientais, e ao longo dos anos vem intensificando os efeitos de El Niño na superfície do mar (Yeh, et al., 2009) e nos ciclos hidrológicos (Aguiar, et al., 2019). Visando os efeitos do El Niño de 2023 até o presente, este trabalho tem como objetivo analisar as mudanças de temperatura e salinidade na costa norte do Brasil utilizando o sistema de flutuadores Argo. O programa internacional Argo é responsável por coletar dados oceanográficos referentes às variáveis físico-químicas subsuperficiais e de fundo dos oceanos através de flutuadores à deriva no mar (Euro-Argo, 2024).

METODOLOGIA

O sistema de flutuadores Argo utilizado neste trabalho obtém perfis verticais de temperatura e salinidade em um ciclo de 10 dias, permanecendo em média 9 dias na profundidade de 1000m e no último dia, completa o ciclo com um perfil vertical de 1000 a 2000m (Euro-Argo, 2024).

Utilizamos dados em dois períodos distintos, um sem evento e outro com evento de EL Niño na costa norte do Brasil, abrangendo os estados do Pará e Amapá, assim como a foz do Rio Amazonas e do Rio Pará. Os dados compreendem os anos de 2013/2014 e 2023/2024. Sendo o período sem evento de abril/2013 a março/2014. No qual foram selecionados os flutuadores 3900692 (ciclo 182-194), 4901031 (ciclo 157-162), 1901498 (ciclo 89-106). E para o período de El Niño de abril/2023 a março/2024 foi selecionado o flutuador 5906434 (ciclo 73-108). Os ciclos dos flutuadores estão de acordo com os dados disponibilizados por Climate Prediction Center NOAA que tratam sobre os índices de El Niño-Oscilação Sul sobre os fenômenos oceano-atmosfera, e que serviram para gerar a média da Temperatura Superficial do Mar (TSM). Os dados foram tratados utilizando o programa Ocean Data View (ODV) para criação dos diagramas de temperatura e salinidade (TS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises do período sem evento climático, percebe-se que a TSM se mantém frequentemente abaixo de 29°C. Por outro lado, no El Niño a temperatura está acima de 31°C. Visto que a média da TSM entre abril/2013 a março/2014 é de -0,3°C e a média de abril/2023 a março/2024 é de 1,4°C, percebe-se em uma diferença de dez anos com intervalo que houve um aumento de 1°C na superfície do mar na costa norte do Brasil. Sabe-se que o aumento da temperatura altera o ciclo hidrológico e diminui o tempo de permanência da água continental devido a evaporação atrelado as mudanças de variáveis ambientais (Salviano, et al., 2016), como elevação da umidade atmosférica resultando em chuvas mais intensas, e ainda gerando secas e grandes mortandades de organismos aquáticos como ocorreu no Rio Amazonas no fim de 2023.

Os valores de salinidade em relação a profundidade mantiveram uma constância nos diferentes períodos observados, variando entre 34psu e 36psu, estes dados são possíveis devido os diferentes ciclos percorridos. Levando em consideração que em certos momentos os flutuadores estiveram dentro, próximos ou distantes da pluma do Rio Amazonas e Pará na Plataforma Continental Amazônica. Contudo, é importante ressaltar que a ação do El Niño influência na precipitação de chuvas favorecendo negativamente para que o norte do Brasil se torne uma região seca durante esse período (Araújo, et al., 2013), dessa forma, ainda com uma baixa descarga fluvial resulta numa representativa intrusão salina nas extensões dos estuários da Zona Costeira Amazônica (Rosário, 2016). Consequências essas que também foram sentidas no fim de 2023.

CONCLUSÃO

Os dados analisados mostram valores sobre os efeitos de El Niño em sua frequência atual. Um aspecto importante mostrado é a temperatura enquanto causa e consequência. Dessa forma, os resultados gerados a partir dos dados disponibilizados pelo programa Euro-Argo contribuem para fins históricos e para o monitoramento das mudanças nas características ambientais marinhas da Zona Costeira Amazônica. Com tudo, o prosseguimento de estudos acerca da temática é de grande importância para conhecimento das influências e das previsões de eventos climáticos em ecossistemas costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, R. G. et al. A influência do evento El Niño-Oscilação Sul e Atlântico Equatorial na precipitação sobre as regiões norte e nordeste da América do Sul. Acta Amazônica, v. 43, p. 469-480, 2013.

Aguiar, R. S., Rocha, E. J. P., Souza Júnior, J. A., dos Santos, J. T. S., e dos Santos, J. S. (2019). Análise de componente do regime hidrológico da bacia do rio amazonas em anos de eventos climáticos. Rev. Brás. Geogr. Física 12, 988–1002. DOI: 10.26848/rbgf.v12.3.p988-1002.

Fleet Monitoring Euro-Argo. Disponível em: https://fleetmonitoring.euro-argo.eu/dashboard. Acesso em: 19 de maio 2024.

Rosário, R. P.. Análise de processos oceanográficos no estuário do rio Pará. 2016. 138 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Belém, 2016. Programa de Pós-Graduação em Geofísica.

Salviano, M. F.; Groppo, J. D.; Pellegrino, G. Q.. Análise de tendências em dados de precipitação e temperatura no Brasil. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 31, p. 64-73, 2016.

Yeh, SW., Kug, JS., Dewitte, B. et al. El Niño in a changing climate. Nature 461, 511–514 (2009). https://doi-org.ez3.periodicos.capes.gov.br/10.1038/nature08316

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

879 - ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO EM PLATAFORMAS OFFSHORE: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS METEOCEANOGRÁFICAS

FRANCISCO CARLOS LAJÚS JUNIOR[1], RAFAEL CARVALHO GONÇALVES[2], TOMAS CARLOTTO[3], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[4], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UFSC, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: francisco.lajus.jr@gmail.com

Palavras-chave: produção de petróleo, variáveis meteoceanográficas, risco climático

INTRODUÇÃO

A produção de petróleo em plataformas offshore é um processo complexo e multifacetado, influenciado por uma série de fatores, dentre os quais estão presentes as variações das condições meteoceanográficas. Usualmente, limites dessas variáveis são fixados para fins de projeto, ou como critérios gerais de viabilidade operacional no alívio e reparo de plataformas, contudo podem não ser representativos daqueles efetivamente praticados. Este trabalho busca explorar a relação entre essas variáveis e a produção de petróleo, visando fornecer perspectivas quanto às características da operação e gestão de plataformas offshore, potencialmente auxiliando em análises de risco e tomadas de decisão estratégicas da exploração.

METODOLOGIA

Dados referentes a produção diária de petróleo de duas plataformas, uma fixa (do tipo jaqueta) e outra FPSO, disponibilizados abertamente pela ANP, são investigados quanto às suas peculiaridades e sob diferentes formas de tratamentos de variáveis meteoceanográficas, envolvendo desde a altura significativa de ondas, velocidade do vento e velocidade de corrente, e suas direções, bem como fluxos de energia, períodos de ocorrência de ciclones e suas trajetórias, temperatura do oceano, entre outros. Diferentes formas de tratamentos desses dados são consideradas, buscando aprimorar a caracterização dessa relação entre os dados meteoceanográficos e de produção de petróleo. A decomposição de valores singulares dos resíduos decorrentes da remoção de tendências principais, é também considerada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A correspondência de quedas abruptas na produção, com relação a eventos extremos catalogados de ciclones subtropicais e tropicais, e com valores excedentes aos limites definidos das variáveis meteoceanográficas, pode ser verificada de fato. Esta correlação, contudo, não é aparente se conduzida de forma direta, i.e. comparação entre dados meteoceanográficos com os de produção. Entretanto, quando precedidas por um tratamento, estas passam a ser representativas. Dentre as possibilidades consideradas destacam-se: a consideração das diferenças diárias da produção de petróleo, e uso das propriedades direcionais (ou trajetórias, no caso de ciclones) das variáveis meteoceanográficas consideradas. Padrões anuais das quedas também são verificados, em ambas as séries consideradas.

CONCLUSÃO

Este estudo preliminar revela a complexidade e os desafios de considerar a associação das variáveis meteoceanográficas com os dados de produção de petróleo em plataformas offshore. A análise exemplifica a dificuldade em se associar diretamente este comportamento da produção com a altura das ondas e a velocidade do vento, por exemplo, não sendo imediatamente aparente sua correlação significativa entre os conjuntos de dados. Entretanto, por meio de tratamentos alternativos, verifica-se a possibilidade de reavaliar esta compreensão inicial, haja vista a correspondência entre os períodos de queda da produção de petróleo, e instantes específicos do comportamento das variáveis meteoceanográficas de interesse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANP. 2024. Acessado em 29/04/2024, às 12:18. Disponível em: < https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/~/paineis-dinamicos-de-producao-de-petroleo-e-gas-natural >.

Law-Chune, S. et al. WAVERYS: a CMEMS global wave reanalysis during the altimetry period. Ocean Dynamics, v. 71, p. 357-378, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Projeto financiado com recurso destinado ao cumprimento da cláusula de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) pela Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS**,** Lei No 12.351, de 22 de dezembro de 2010. Processo No 2022/00079-5

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

1065 - CONDIÇÕES METEOCEANOGRÁFICAS ASSOCIADAS A EVENTOS DE RESSACA DE ALTO IMPACTO NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

LARISSA DE PAULA MIRANDA[1], JEFERSON PRIETSCH MACHADO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]FURG

Email: larissagodapaulamiranda@gmail.com

Palavras-chave: Sistemas atmosféricos; Ressacas; Eventos naturais; Riscos costeiros

INTRODUÇÃO

O litoral sul do Brasil é uma região frequentemente afetada pela passagem de sistemas que produzem tempestades que podem influenciar nas condições de agitação do mar. Esses sistemas são em sua maioria ciclones extratropicais associados a frentes frias que favorecem a ocorrência de ressacas. O fenômeno ressaca pode ser definido como o aumento local do nível do mar acompanhado de ondas com amplitude maior que o normal provocados pela maré astronômica e maré meteorológica. As ressacas oferecem risco de vida às populações de regiões costeiras, além de prejuízos socioeconômicos. Este trabalho tem por objetivo determinar condições meteoceanográficas associadas aos eventos.

METODOLOGIA

A área de estudo do trabalho consiste na zona ALFA (A), denominada assim pelo Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil (CHM), que corresponde à faixa costeira desde o Arroio Chuí (RS) até o Cabo de Santa Marta (SC). A metodologia baseia-se em Machado et al. (2019) que utiliza os dados de ressaca obtidos dos Avisos de Mau Tempo disponibilizados pelo CHM. A emissão dos relatórios ocorre quando uma ou mais condições pré-estabelecidas de tempo ou mar são previstas. Contudo, somente a condição de ressaca, com ondas acima de 4,0 metros atingido a costa com direção favorável na área de estudo foi avaliada para o trabalho. Por meio desses avisos e dos dados de reanálise obtidos através do modelo ERA5 (ECMWF), com resolução espacial de 30 km, serão gerados mapas para as variáveis atmosféricas (vento e pressão em baixos, médios e altos níveis da troposfera) e oceanográficas (direção e altura de onda) durante os eventos em para uma série de 20 anos a fim de analisar sinoticamente cada caso, com o intuito de obter os padrões atmosféricos e as características dos sistemas meteorológicos associados a um evento de alto impacto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados parciais foram contabilizados 51 eventos de ressaca de alto impacto entre os anos de 2001 e 2020 com as características de interesse para seleção. Foi feita a distribuição de frequência sazonal e anual dos eventos, tendo cinco deles ocorridos nos meses de verão (DJF); 15 no outono (MAM); 19 no inverno (JJA) e 12 na primavera (SON). A maior ocorrência de eventos se deu nos invernos dos anos de 2008 e 2015, este segundo marcado pela ocorrência de El Niño muito forte, condição que favoreceu a ocorrência dos sistemas na região. Através da análise dos campos sinóticos traçados para cada evento foi possível visualizar e compreender quais aspectos atmosféricos estão associados aos eventos. A Praticagem de Rio Grande registrou em mais de uma ocasião alteração no funcionamento devido a altura das ondas e força dos ventos, entre os dias 21 e 26 de maio de 2008, no fim do outono, a barra ficou impraticável por cerca de 24 horas, e em agosto de 2015 nos dias 23 e 24 a praticabilidade foi afetada por 14 horas. Nas duas ocasiões características quanto ao local de formação do sistema e a situação da troposfera no momento influenciaram na intensidade do sistema. Por fim, o trabalho pretende agora se debruçar sobre o impacto na região costeira habitada e na praticabilidade do porto de Rio Grande acarretado pela ocorrência dos eventos.

CONCLUSÃO

Estudos sobre mudanças climáticas e vulnerabilidade da zona costeira do Brasil identificaram o Rio Grande como o único local do litoral do estado de alta vulnerabilidade, a condição se dá por razões sociais, geográficas, além da cidade estar exposta a padrões meteorológicos propícios. No sumário executivo elaborado em 2019 pela Agência Nacional de Transportes Aquaviário (ANTAQ) o porto de Rio Grande é listado como risco climático muito alto para tempestades, aumento do nível do mar e risco alto para vendaval. Os impactos relacionados a eventos extremos de ressaca afetam em diferentes níveis as

condições sociais e econômicas das zonas costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTAQ. Impactos e Riscos da Mudança do Clima Nos Portos Públicos Costeiros Brasileiros. Disponível em: < https://www.gov.br/antaq/ptbr/noticias/2021/copy_of_SumrioANTAQGIZMudancaClimatica.pdf/ > Acesso em: setembro. 2022.

Bitencourt, D.P.; Quadro, M.F.L.; Calbeti, N. O. Análise de dois casos de ressaca no litoral da região Sul no verão de 2002. Anais do XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Foz do Iguaçu-PR. 2002.

CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA. Avisos de Mau Tempo. Disponível em: < www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/prev/avisos/avisos.htm >. Acesso em: setembro. 2022.

Gramcianinov, C. B. et al. Impacto da intensidade e velocidade dos ciclones extratropicais nas tendências de ondas extremas no Oceano Atlântico. Dinâmica climática, v. 60, n. 5-6, pág. 1447-1466, 2023.

Gramcianinov, C. B.; Campos, R. M.; Camargo, R.. Climate change perspectives of the cyclones and oceanic hazards in the western South Atlantic Ocean. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 55, p. 141-162, 2022.

Nicolodi, J. L.; Petermann, R. M.. Mudanças Climáticas e a Vulnerabilidade da Zona Costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 10, n. 2, p. 151-177, 2010.

FONTE FINANCIADORA

Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH – ANP, suportado com recursos provenientes do investimento de empresas petrolíferas qualificadas na Cláusula de P, D&I da Resolução ANP no 50/2015.

Oral

Eventos Meteoceanográficos Extremos

1290 - SISTEMA DE ALERTA PRECOCE DE RISCOS COSTEIROS NA ORLA OCEÂNICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA[1], SIN CHAN CHOU[2], JOSEPH HARARI[3], MATHEUS RUIZ[4], FÁBIO RODRIGO DE OLIVEIRA[5], REGINA SOUZA FERREIRA[6], DIEGO JOSÉ CHAGAS[7], RENAN BRAGA RIBEIRO[8], ALEXANDRA F.P. SAMPAIO[9], MATHEUS GONÇALVES RONCATTO[10], FELIPE C. TORRES ZAUPPA[11]

[1]INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS-SEMIL/SP, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO-USP, [4]UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA, [5]LOCALSIG, [6]UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA, [7]INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS, [8]UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA, [9]UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA, [10]COORDENADORUIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL, [11]COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL

Email: celiagouveia@gmail.com

Palavras-chave: eventos meteoceanográficos severos; sistema operacional

INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo instituiu, em novembro/2016, o Plano Preventivo de Defesa Civil para Erosão Costeira, Inundações Costeiras e Enchentes/Alagamentos causados por Eventos Meteorológicos-Oceanográficos Severos/Extremos (PPDC-Ressacas). Apesar da escassez de estudos e dados observacionais, para a definição dos estados de Observação/Atenção/Alerta foram adotados três indicadores: nível do mar total, ondas (Hs e direção de pico) e ventos (intensidade e direção), e seus respectivos limiares. Este trabalho apresenta o Sistema de Aviso de Ressacas e Inundações Costeiras (Plataforma SARIC) para a orla oceânica do Estado de São Paulo, recentemente implementado para dar suporte ao PPDC-Ressacas e à gestão costeira municipal.

METODOLOGIA

O SARIC constitui uma plataforma web baseada em software livre, que integra informações sobre riscos costeiros e fornece previsões operacionais de variáveis atmosféricas, hidrodinâmicas e de agitação marítima em uma interface de inteligência geográfica. Os riscos costeiros são representados pelo Mapa de Risco à Erosão Costeira/Inundação Costeira atualizado em 2022/23, que classifica as praias paulistas em 5 níveis de risco (Souza et al., 2023). O sistema operacional inclui três modelos numéricos acoplados, que simulam previsões de 96 horas para 129 pontos de controle (isóbata de 10m). A modelagem meteorológica utiliza o modelo Eta-5km (5 membros, usando: precipitação, clima de ventos, pressão ao nível do mar, temperatura), e condições iniciais/contorno do modelo americano CFS (Coupled Forecast System). A modelagem hidrodinâmica (nível do mar/correntes) usa o Delft3D em grades numéricas de resolução espacial entre 5km e <200m. A modelagem de clima de ondas utiliza o SWAN e o WAVEWATCH III, na mesma resolução espacial. O modelo operacional foi calibrado e validado com base em dados observacionais e avaliação de impactos causados por eventos severos/extremos nas praias paulistas (Gramcianinov et al., 2023; a exemplo dos cinco eventos ocorridos em 2020 (Chou et al., 2024), que também permitiram a definição dos limiares do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Plataforma SARIC (http://ressacas.institucional.ws) disponibiliza um mapa contendo camadas que incluem conjuntos de informações ligadas ao Mapa de Risco de Erosão/Inundação Costeira e à modelagem operacional de Previsão do Sistema de Alerta, e um repositório de dados meteorológicos observacionais. O Mapa de Risco traz a classificação de risco por praia e perfil de monitoramento, com indicação e descrição dos indicadores de erosão/inundação costeira. Aproximadamente 65% das praias paulistas estão em risco Muito Alto/Alto de erosão. A classificação dos estados (Observação/Atenção/Alerta) também é representada em nível de praia, sendo que os dados do modelo operacional exibidos são do ponto de controle (pontos alocados estrategicamente em função da representatividade espacial e do estado morfodinâmico das praias) mais próximo da praia. Os dados incluem as datas e os horários de pico de Hs, nível do mar e precipitação, responsáveis pela classificação do estado da praia durante os 4 dias de previsão, além de tabelas completas e gráficos evolutivos do período, dos seguintes dados: precipitação, velocidade e direção de ventos,

pressão ao nível do mar, umidade e temperatura, altura significativa de ondas (Hs), direção e período de pico de ondas, e altura total do nível do mar (marés astronômica + meteorológica). As análises feitas até o momento demonstram que os melhores indicadores para a classificação dos estados e limiares do SARIC são: nível do mar (Observação≤1.8m, Atenção=1.81-2.0m, Alerta >2.0m) e Hs (Observação≤2.0m, Atenção=2.1-3.0m, Alerta>3.0m), todos compatíveis com o estabelecido no PPDC-Ressacas. Para a direção de ondas, os resultados também são compatíveis com o estabelecido no PPDC-Ressacas (SSW-S-SSE), com médias de 154º no Litoral Sul, 162º na Baixada Santista e 179º no Litoral Norte. Entretanto, como esse é um fator determinante dos impactos das ressacas nas praias, mas também depende da fisiografia costeira, sua inclusão como indicador do sistema requer análises mais refinadas, em especial nos setores mais recortados da costa. O período de pico não apresentou estatística determinística para São Paulo. Em relação aos ventos constatou-se que estes são bem mais fracos que os limiares estabelecidos no PPDC-Ressacas e apresentam direções muito variadas (10º a 332º), sendo impossível determinar limiares. Várias oficinas de capacitação foram realizadas com as Defesas Civis, gestores públicos e comunidades em risco dos 15 municipais costeiros, incluindo minicursos sobre riscos costeiros, atividades de mapeamento de risco, aplicação de ficha técnica para vistorias pós-eventos, e orientações sobre a elaboração dos planos de contingência e de medidas de mitigação e mitigação.

CONCLUSÃO

A saída gráfica individualizada por praia, integrando o Sistema de Alerta e o Mapa de Riscos Costeiros, é única no mundo e permite que as tomadas de decisões, medidas de adaptação/mitigação e acionamentos do Plano de Contingência sejam focados em praias/setores com risco muito alto/alto. Os próximos passos da pesquisa serão: continuidade das análises de eventos severos/extremos; inclusão do estado de Neutralidade (previsão de nível do mar

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chou SC, Sondermann M, Chagas DJ, Gomes JL, Souza CRG, Ruiz MS, Sampaio AFP, Ribeiro RB, Ferreira RS, Silva PL, Harari J. 2024. Four Storm Surge Cases on the Coast of São Paulo, Brazil: Weather. Analyses and High-Resolution Forecasts. J. Mar. Sci. Eng., 12, 771. https://doi.org/10.3390/jmse12050771.

Gramcianinov CB, Staneva J, Souza CRG, Linhares da Silva, P, Camargo R, Silva Dias PL. 2023. Recent changes in extreme wave events in the south-western South Atlantic. In: 7th edition of the Copernicus Ocean State Report (OSR7). Von Schuckmann, K., Moreira, L., Le Traon, P.-Y., Grégoire, M., Marcos, M., Staneva, J., Brasseur, P., Garric, G., Lionello, P., Karstensen, J., and Neukermans, G. (eds.). Copernicus Publications, State Planet, 1-osr7, 12, https://doi.org/10.5194/sp-1-osr7-12-2023.

Souza CRG, Souza AP, Braga ES. 2023. Mapa de Risco de Erosão Costeira para o Estado de São Paulo: Versão 2022. In: IV CBRRD - Congresso Brasileiro de Redução de Riscos e Desastres, Vitória-ES, 09-12/10/2023. Coletânea de Resumos Expandidos, p. 82 (https://geo.ufes.br/sites/geografia.ufes.br/files/field/anexo/_cad_resumo_cbrrd_2023b_0.pdf)

FONTE FINANCIADORA

FAPESP - Programa de Políticas Públicas: Projeto "Sistema de Aviso de Ressacas e Inundações Costeiras para o Litoral de São Paulo, com foco em Impactos das Mudanças Climáticas" (proc. Fapesp nº 2018/14601-0, dezembro/2020-novembro/2023) e as quatro bolsas de Treinamento Técnico concedidas.

CAPES - Edital Modelagem Sistema Terra: Projeto "Resposta Morfodinâmica de Praias do Sudeste Brasileiro aos Efeitos da Elevação do Nível do Mar e Eventos Meteorológico-Oceanográficos Extremos até 2100" (proc. nº 88887.139056/2017-00, junho/2017-dezembro/2022).

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

1349 - PROJEÇÕES DA COTA DE INUNDAÇÃO DE UMA PRAIA PARA CENÁRIOS METEOCEANOGRÁFICOS EXTREMOS DE MEIO E FINAL DE SÉCULO

ALINE CARDINALE DE ARAUJO OLIVEIRA[1], CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA[2], JOSEPH HARARI[3], LEONARDO AZEVEDO KLUMB OLIVEIRA[4], RENAN BRAGA RIBEIRO[5]

[1]DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA FÍSICA/FFLCH-USP, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS-SEMIL/SP, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO-USP, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECONCAVO BAHIANO, [5]UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

Email: aline.oceanica@gmail.com

Palavras-chave: eventos extremos; projeções; SMC-Brasil

INTRODUÇÃO

As projeções de eventos extremos e de elevação do nível médio do mar na região da Baixada Santista, indicam eventos de sobrelevação da ordem de até 1,83 m para 2050 e 2,11m para 2100 (Marengo et al., 2017; Harari et al., 2019). De tal modo, os estudos morfodinâmicos embasados em modelos hidrodinâmicos são de extrema importância para a análise e previsão dos riscos inerentes à zona costeira. O objetivo do presente trabalho foi projetar a CI ao longo da Praia da Enseada (Guarujá/SP) para cenários de meio e final de século.

METODOLOGIA

Os cenários futuros da Cota de Inundação (CI) na Praia da Enseada (Guraujá/SP) foram calculados com base nas projeções de ondas e níveis de maré para o meio e final do século (2026-2045, 2081-2099), obtidas por meio do modelo Delft3D, forçado com ventos e ondas do ERA5, e propagadas até a praia, considerando o RCP 8.5. O cálculo do Run-up foi feito com base na formulação proposta por Mather et al. (2011): $RU/H0 = C\ S^{(2/3)}$, onde S = (h*/xh*) é a inclinação entre o limite superior do perfil e a profundidade de fechamento, H0 é a altura significativa da onda em águas profundas, e C é um coeficiente adimensional, cujo valor adotado foi 10. Os resultados foram comparados aos obtidos por meio da metodologia e base de dados do SMC-Brasil, para os anos de 2070 e 2100. O Datum utilizado nas análises foi a cota da calçada (limite superior da pós-praia) medida em cada um dos 10 perfis de monitoramento praial e ajustada ao marco geodésico local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As CIs calculadas a partir dos resultados oriundos do modelo Delft3D com as forçantes do ERA5 (Praias-Capes) para o meio do século se mostram bastante similares àquelas obtidas pelo SMC-Brasil, com desvio padrão médio de 0.26. A mesma comparação entre as projeções para o final de século apresentou elevada discrepância, com desvio padrão médio de 0.96. Essa diferença está relacionada aos valores de Hs, cuja magnitude projetada pelo SMC-Brasil aumenta exponencialmente até o final do século, enquanto a projetada pelo Delft3D mostra uma diminuição na frequência de ondas acima de 3m. Em todos os cenários e ao longo de toda a praia, a CI ultrapassa a cota da calçada, principalmente nos perfis 1, 3 e 10.

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que toda a praia está exposta ao risco de severas inundações nos cenários pessimistas, seja para o meio ou para o final do século. O uso do SMC-Brasil na projeção das CIs mostrou-se bastante razoável quando aferido pelos resultados advindos da modelagem por Delft3D.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Harari, J; Camargo, R; Souza, CRG; Nunes, LH. 2019. Projection and Uncertainties of Sea Level Trends in Baixada Santista. In: Nunes LH, Greco R, Marengo JA (eds). Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options, p. 75-95. ISBN 9783319965352 (https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-96535-2_5)

Hemer, M.A. Katsfey, J., Trenham, C.E. (2013): Global dynamical projections of surface ocean wave climate for a future high greenhouse gas emissions scenario. Ocean Modelling, 70, 221-245.

Marengo, J.A.; Scarano, F.R.; Klein, A.F.; Souza, C.R.G.; Chou, S.C. 2017. Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas. Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. In: Marengo, J.A. & Scarano, F.R. (eds.). PBMC, COPPE-UFRJ.

Rio de Janeiro, Brasil. 184 p. ISBN: 978-85-285-0345-6.

Mather, A.; Stretch, D.; Garland, G. 2011. Predicting Extreme Wave Run-Up on Natural Beaches for Coastal Planning and Management. Coastal Engineering Journal, Vol. 53, No. 2 (2011) 87–109. DOI: 10.1142/S0578563411002288

FONTE FINANCIADORA

Capes (proc. nº 88887.139056/2017-00) – "Projeto Resposta Morfodinâmica de Praias do Sudeste Brasileiro aos Efeitos da Elevação do Nível do Mar e Eventos Meteorológico-Oceanográficos Extremos até 2100"; e Fapesp (proc. nº 2018/14601-0) – "Projeto Sistema de Aviso de Ressacas e Inundações Costeiras para o Litoral de São Paulo, com foco em Impactos das Mudanças Climáticas".

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

1355 - ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE FRENTES OCEÂNICAS FRENTE AO EL NIÑO OSCILAÇÃO SUL (ENSO): UMA ABORDAGEM AUTOMATIZADA

LYÉGI SILVEIRA XAVIER[1], TIAGO BORGES RIBEIRO GANDRA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL - IFRS

Email: silveiralyegi@gmail.com

Palavras-chave: zonas frontais, Google Earth Engine, El Niño Oscilação Sul

INTRODUÇÃO

As frentes oceânicas são a interface entre massas de água distintas caracterizadas por um gradiente de temperatura e salinidade (Etnoyer et al.,2006). São zonas de alta produtividade e influenciam diretamente na atividade pesqueira, no ciclo biogeoquímico e na abundância de recursos (Woodsona e Livinb,2015). A dinâmica das frentes oceânicas está ligada aos fenômenos do El Niño Oscilação Sul (ENSO), que exercem influência significativa na temperatura superficial do mar (Garcia et al., 2001; Grimm e Doyle,2002). Este trabalho desenvolveu um método automatizado para a detecção e análise de frentes, aplicado em um estudo de caso no Atlântico Sul Ocidental(ASO).

METODOLOGIA

O trabalho utilizou os dados do Índice de Oscilação Sul (SOI) para definir os períodos de El Niño e La Niña, um índice baseado na diferença de pressão atmosférica entre Taiti e Darwin no Pacífico, obtidos do NOAA. Foram analisados os períodos de El Niño (EN) de maio de 2015 a abril de 2016 e La Niña (LN) de maio de 2020 a abril de 2021. Foram utilizados dados de temperatura superficial do mar (TSM) do sensor MODIS/Acqua, disponíveis e processados pela plataforma Google Earth Engine (GEE). Os dados diários foram agregados para a mediana semanal de TSM, para minimizar os efeitos de cobertura de nuvens. O gradiente de TSM foi calculado usando a linguagem R e a delimitação de zonas frontais foi definida pelo limiar de 0,2 °C/km, conforme proposto por proposto para a região por Zanella, Gonçalves, Möller (1998). Foi utilizado um filtro de passa-baixa por moda nos rasters binários resultantes, eliminando feições de pequena área e ruídos. A frequência de ocorrência de frentes foi agregada para os dois períodos e por estações do ano em quadrantes de 0,5° de latitude/longitude, para posterior análise espacial e estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de frentes térmicas no ASO é maior durante o período de El Niño (EN) em comparação com La Niña (LN). Durante eventos de EN, a plataforma continental da região é caracterizada por anomalias positivas de concentração de clorofila e alta produtividade, relacionadas principalmente à pluma do Rio da Prata (Machado et al., 2013). As frentes oceânicas durante EN tendem a se estender da porção sul do litoral do Rio Grande do Sul até o limite sul da área de estudo (latitude 37°S), principalmente na região do talude (200 a 2000 m). Durante LN, a área de alta ocorrência de frentes é ligeiramente mais próxima à costa, mas também se concentra na porção sul da área de estudo. Durante EN, também se observam regiões com média frequência de ocorrência de frentes em áreas mais distantes da costa (profundidade maior que 2000 m) ao norte da área de estudo, o que não ocorre durante LN. Observa-se que, nos meses de julho a outubro, a área de frentes térmicas oceânicas é maior do que nos demais meses e que a diferença entre os períodos de EN e LN não é significativa. Entretanto, nos meses de outubro a abril, a área total de frentes oceânicas é maior no período de EN, chegando ao dobro de área nos meses de fevereiro a abril. Isso corrobora com Bouali et al. (2017), que demonstraram que a magnitude dos gradientes de temperatura na região da Confluência Brasil-Malvinas é mais alta nos meses de outono e inverno, ao contrário de regiões mais ao norte do Brasil, onde a frequência e magnitude destes eventos é maior no verão e primavera. A comparação entre os períodos de EN e LN mostrou que a diferença na área total de frentes não é significativa durante os meses de inverno, sendo mais marcante principalmente durante a primavera e verão.

CONCLUSÃO

Este trabalho identificou zonas frontais durante EL e LN, utilizando o Google Earth Engine para

processar séries temporais de dados de satélite de TSM, permitindo ampliar a área e janela temporal deste tipo de estudo sem investimento em hardware ou pessoal, porque a partilha de scripts de código aberto facilita a replicação e adaptação do estudo. A identificação e localização destas feições oceânicas poderá futuramente servir como base para desenvolver trabalhos como o mapeamento de habitats, pois as frentes estão associadas a gradientes de nutrientes e condições ambientais favoráveis, atraindo uma grande variedade de organismos pelágicos (Krug et al.,2017).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bouali, M.; Sato, O. T.; Polito, P. S. Temporal trends in sea surface temperature gradients in the South Atlantic Ocean. Remote Sensing of Environment, v. 194, p. 100–114, 2017.

Etnoyer, P.; Canny, D.; Mate, B. R.; Morgan, L. E.; Ortega-Ortiz, J. G.; Nichols, W. J. Sea-surface temperature gradients across blue whale and sea turtle foraging trajectories off the Baja California Peninsula, Mexico. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, v. 53, n. 3–4, p. 340–358, 2006.

Garcia, A. M.; Vieira, J. P.; Winemiller, K. O. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. Journal of Fish Biology, v. 59, n. 5, p. 1218–1238, 2001. DOI: 10.1006/jfbi.2001.1734.

Grimm, A. M.; Doyle, M. E. Relationship between Temperature and Circulation in Southeastern South America and its Influence from El Niño and La Niña Events. Society, v. 80, n. 1, p. 21–32, 2002.

Krug, L. A., Platt, T., Sathyendranath, S., e Barbosa, A. B. Ocean surface partitioning strategies using ocean colour remote Sensing: A review. Progress in oceanography, 155, 41-53, 2017.

Machado, I.; Barreiro, M.; Calliari, D. Variability of chlorophyll-a in the Southwestern Atlantic from satellite images: Seasonal cycle and ENSO influences. Continental Shelf Research, v. 53, p. 102–109, 2013. DOI: 10.1016/j.csr.2012.11.014.

Woodson, C. B.; LITVIN, S. Y. Ocean fronts drive marine fishery production and biogeochemical cycling. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 112, n. 6, p. 1710–1715, 2015. DOI: 10.1073/pnas.1417143112.

Zanella, J. F. I. F.; Gonçalves, G. A.; Möller, O. O. Análise da variação espaço-temporal das frentes térmicas de quebra de plataforma e feições associadas no Oceano Atlântico Sul-Ocidental entre 25°S e 37°S.IX

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

1367 - CARACTERIZAÇÃO DA COTA DE INUNDAÇÃO EM UMA PRAIA FRENTE AOS EVENTOS METEOCEANOGRÁFICOS SEVEROS E EXTREMOS DE 2020 E 2021

CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA[1], ALINE CARDINALE DE ARAUJO OLIVEIRA[2], JOSEPH HARARI[3], LEONARDO AZEVEDO KLUMB OLIVEIRA[4], RENAN BRAGA RIBEIRO[5]

[1]INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS-SEMIL/SP, [2]DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA FÍSICA/FFLCH-USP, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO-USP, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECONCAVO BAHIANO, [5]UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

Email: celiagouveia@gmail.com

Palavras-chave: inundação costeira, erosão costeira

INTRODUÇÃO

A erosão e a inundação costeira em uma praia são aumentadas pelos efeitos das mudanças climáticas, como a elevação do nível do mar e o aumento da frequência, magnitude e intensidade de eventos meteoceanográficos severos/extremos. Desta forma, conhecer a Cota de Inundação (CI) durante esses eventos é fundamental para a gestão desses riscos costeiros e a adoção de medidas de mitigação e adaptação. O objetivo deste trabalho é apresentar a CI simulada para a Praia da Enseada (Guarujá/SP) em eventos severos e extremos que impactaram essa praia e todo o litoral paulista em 2020 e 2021.

METODOLOGIA

A CI em praias é o nível máximo atingido pelas águas do mar, como resultado da soma entre as componentes de nível das marés astronômica (MA) e meteorológica (MM) e o Run-up (RU), de modo que RU envolve o empilhamento de água (wave setup) e o espraiamento das ondas sobre a praia emersa. O cálculo de RU foi feito com base na formulação $R_U/H_0 = C\ S^{(2/3)}$, onde: $S = (h^*/xh^*)$ é a inclinação entre o limite superior do perfil e a profundidade de fechamento, H0 é a altura significativa da onda em águas profundas, e C é um coeficiente adimensional, cujo valor adotado foi 10 (Mather et al., 2011). Os parâmetros foram obtidos por meio da simulação de 6 casos de eventos intensos/extremos que impactaram fortemente a Praia da Enseada em 2020 (fevereiro, abril, julho e agosto) e 2021 (abril e setembro), com o uso do modelo Delft3D-WAVE e dados de campo (ADCP, batimetria e perfilagem praial). Os resultados foram contrastados com as cotas da calçada (referenciada ao marco geodésico local) em 10 perfis monitorados sazonalmente entre 2018-2021 (Souza et al., 2023a,b) e com as observações e medições de campo durante ou após os eventos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a classificação adotada por Souza et al. (2019, 2022) e registros de campo, os eventos analisados tiveram as seguintes tipologias: casos 1 e 4 - marés altas anômalas severas; casos 3 e 5 - ressacas severas; casos 2A e 2B - eventos conjugados (extremos); casos 5 e 6 - ressacas moderadas a fortes (não foram registradas no banco de dados de eventos porque os impactos foram pequenos). Os resultados mostraram que para os casos 1 e 4 o nível do mar (NM) atingiu 2.0m e Hs foi de 2.3 e 2.5m, mas atuou poucas horas; nos casos 3 e 5 Hs foi de 2.8 e 2.5m, com duração de 25 e 45 horas, respectivamente, e o NM foi de 1.6 e 1.3m; nos casos 2A e 2B, Hs atingiu 2.9 e 2.6m, durante 28 e 38 horas, respectivamente, e o NM atingiu 2.0 e 2.2m; nos demais as ondas foram de 2.5 e 2.4m e o NM de 1.3 e 1.7m. As CIs simuladas para esses eventos não ultrapassam a cota da calçada apenas nos perfis 2, 5 e 9. No perfil 3, onde houve avanço da urbanização sobre a pós-praia, a cota da calçada foi superada em todos os casos. Nos perfis 1 e 10 somente o Caso 5 não ultrapassou a cota da calçada, provavelmente por apresentar o menor nível de maré. Nos perfis 6 e 7 (setor centro-leste da praia), o único caso em que a CI superou a cota da calçada foi o 2B, que ocorreu 4 dias após o caso 2A, que já havia impactado fortemente a praia. De maneira geral, para todos os casos, o setor oeste a central da praia (perfis 1 a 6) apresentou CIs pouco maiores do que o setor leste (perfis 7 a 10), o que pode ser explicado pelo maior grau de exposição às ondas do quadrante S (todos os casos) no primeiro e à influência da Ilha das Cabras no segundo. Em relação às verdades de campo, os únicos eventos em que houve galgamentos/inundação costeira ao longo de toda a praia foram os extremos 2A e 2B. Apenas o perfil 10, onde a taxa histórica de erosão é a maior da praia (Souza et al., 2019) sofreu galgamentos/inundação costeira em todos os eventos.

CONCLUSÃO

De acordo com as CIs simuladas, de maneira geral, a praia se mostrou bastante vulnerável aos eventos severos/extremos que atingiram a Praia da Enseada em 2020 e 2021, principalmente em seus extremos (perfis 1 e 10) e no perfil 3, onde o avanço de construções sobre a pós-praia é maior. Entretanto, as discrepâncias encontradas entre os resultados simulados e as verdades de campo demonstram a importância de validação dos modelos e os cuidados que se deve ter com esse tipo de resultado. Talvez, um dos problemas possa estar na utilização de H0 na formulação, ao invés de Hs ou Hb.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chou SC, Sondermann M, Chagas DJ, Gomes JL, Souza CRG, Ruiz MS, Sampaio AFP, Ribeiro RB, Ferreira RS, Silva PL, Harari J. 2024. Four Storm Surge Cases on the Coast of São Paulo, Brazil: Weather. Analyses and High-Resolution Forecasts. J. Mar. Sci. Eng., 12, 771. https://doi.org/10.3390/jmse12050771.

Mather A, Stretch D, Garland G. 2011. Predicting Extreme Wave Run-Up on Natural Beaches for Coastal Planning and Management. Coastal Engineering Journal, Vol. 53, No. 2 (2011) 87–109. DOI: 10.1142/S0578563411002288.

Souza, C.R.G.; Souza, A.P.; Harari, J. 2019. Long Term Analysis of Meteorological-Oceanographic Extreme Events for the Baixada Santista Region. In: Nunes, L.H.; Greco, R.; Marengo, J.A. (eds). Climate Change in Santos Brazil: Projections, Impacts and Adaptation Options, p. 97-134, Springer, Cham. ISBN 9783319965352 (https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-96535-2_6).

Souza CRG, Silva PL, Silva VDM. 2022. Histórico de eventos meteorológicos-oceanográficos intensos/extremos na costa de São Paulo (Brasil): 1928-2021. In: XIX Congresso Latino-Americano de Ciências Marinhas - COLACMAR, Cidade do Panamá, Associação Latino-Americana de Pesquisadores em Ciências Marinhas, 19 a 23 de setembro de 2022. Libro de Resúmenes, p. 245.

Souza CRG, Souza AP, Oliveira ACA. 2023. Caracterização da dinâmica de transporte costeiro em praias a partir de indicadores de monitoramento praial e formulações matemáticas. In: XV OMARSAT - Simpósio sobre Ondas, Marés, Engenharia Oceânica e Oceanografia por Satélite, Cabo Frio, 28-30/11/2023. Boletim de Resumos.

Souza CRG, Ferreira ATS, Yang SH, Harari J, Cortez T, Ribeiro RB. 2019. Taxas históricas de erosão ao longo da Praia da Enseada (GUARUJA-SP) e sua correlação com modelos hidrodinâmicos. XIII Simpósio sobre Ondas, Marés, Engenharia Oceânica e Oceanografia por Satélite – OMARSAT, 01-04/10/2019, Arraial do Cabo, RJ. p 421-425 (https://81763714-e88c-4b2c-bd1f-62ab7920c4a1.filesusr.com/ugd/f9878c_7f2e88d0f3f14cc784f58dbdedcb2a59.pdf).

Souza CRG, Souza AP, Geovani F, Aranovich M, Andrade JA. 2023. Processos Erosivos crônicos e a variabilidade temporal de células de deriva litorânea na Praia da Enseada-Guarujá/SP. In: XV OMARSAT - Simpósio sobre Ondas, Marés, Engenharia Oceânica e Oceanografia por Satélite, Cabo Frio, 28-30/11/2023. Boletim de Resumos.

FONTE FINANCIADORA

FAPESP - Programa de Políticas Públicas: Projeto "Sistema de Aviso de Ressacas e Inundações Costeiras para o Litoral de São Paulo, com foco em Impactos das Mudanças Climáticas" (proc. Fapesp nº 2018/14601-0, dezembro/2020-novembro/2023) e as quatro bolsas de Treinamento Técnico concedidas.

CAPES - Edital Modelagem Sistema Terra: Projeto "Resposta Morfodinâmica de Praias do Sudeste Brasileiro aos Efeitos da Elevação do Nível do Mar e Eventos Meteorológico-Oceanográficos Extremos até 2100" (proc. nº 88887.139056/2017-00, junho/2017-dezembro/2022).

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

1402 - CLASSIFICAÇÃO DE WEATHER PATTERNS E SUAS RELAÇÕES COM EXTREMOS DE ONDA NO LITORAL SUL E SUDESTE DO BRASIL

MATHEUS BONJOUR LAVIOLA DA SILVA[1], DANILO COUTO DE SOUZA[2], FERNANDO TULIO CAMILO BARRETO[3], RENAN FREITAS PIMENTEL[4], RODRIGO TECCHIO[5], CAROLINA BARNEZ GRAMCIANINOV[6], RICARDO DE CAMARGO[7]

[1]OCEANPACT, [2]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - INSTITUTO DE ASTRONOMIA, GEOFÍSICA E CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS, [3]OCEANPACT, [4]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO - INSTITUTO DE ASTRONOMIA GEOFISICA E CIENCIAS ATMOSFÉRICAS, [5]DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO - MARINHA DO BRASIL, [6]INSTITUTE OF COASTAL SYSTEM ANALYSIS AND MODELING - HELMHOLTZ-ZENTRUM HEREON, [7]USP

Email: matheus.bonjour@gmail.com

Palavras-chave: Weather patterns, Extremos de onda, Atlântico Sul, K-means

INTRODUÇÃO

A interação atmosfera-oceano é crucial para a formação de ondas, influenciando a navegação e a indústria de petróleo. Ondas extremas, causadas por eventos meteorológicos severos, representam riscos significativos. No entanto, esses eventos estão sempre associados a condições atmosféricas semelhantes? A condição atmosférica de eventos extremos nem sempre é idêntica, e é isso que este estudo busca responder. Este estudo visa identificar padrões atmosféricos (Weather Patterns, WPs) associados a ondas extremas no Oceano Atlântico Sudoeste, utilizando dados de reanálise de 25 anos (1993-2017) das componentes de vento e altura geopotencial a 1000 hPa.

METODOLOGIA

Utilizou-se o algoritmo K-means para agrupar dados em condições atmosféricas semelhantes. Três pontos ao longo da costa brasileira (Vitória, Santos e Rio Grande) foram escolhidos para avaliar extremos de onda. Para definir os dias que são extremos, utilizou-se o dias que excedem o percentil 99 de altura significativa de onda em cada ponto. O método do cotovelo determinou o número ideal de clusters para representar os WPs em cada ponto. As datas dos WPs foram usadas para plotar o campo médio de onda e a rosa de ondas associada a cada WP, além dos campos médios de 24 e 48 horas anteriores à ocorrência de cada evento para estudar a evolução desses padrões

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que os WPs são dominados por ciclones, cavados e anticiclones no domínio. Ciclones com faixa de vento S-SW induzem ondas extremas em Santos e Rio Grande, enquanto em Vitória, a geração de ondas extremas é dominada pela alta pós-frontal, induzindo ondas de SE-E. Os padrões encontrados, embora associados às ondas mais extremas (superiores ao percentil 99), são muito semelhantes aos padrões identificados por outros autores. Essa constatação comprova a robustez do método na separação de diferentes padrões atmosféricos associados a extremos. O estudo evidencia uma diferença significativa entre as condições atmosféricas associadas a extremos de onda.

CONCLUSÃO

Embora com um número limitado de casos extremos, o método demonstrou robustez ao identificar padrões atmosféricos distintos reconhecidos na literatura. As regiões sul e sudeste são influenciadas por ventos S-SW, enquanto Vitória é afetada por ondas SE/E. A utilização do percentil 99 para definir eventos extremos pode excluir fenômenos menos intensos, mas ainda significativos. Sugere-se explorar limiares de percentil menores e analisar níveis atmosféricos superiores para melhor compreender a dinâmica desses eventos. Pode-se também de investigar a transição de WPs para aprimorar previsões e anteceder extremos de onda

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campos, R. M., Alves, J. H. G. M., Soares, C. G., & Guimaraes, L. G. (2018). Extreme wind-wave modeling and analysis in the south Atlantic ocean. Ocean Modelling, Vol. 124, p. 75.

De Leo, F., & Solari, S., & Besio, G. (2020). Extreme wave analysis based on atmospheric pattern classification: an application along the Italian coast. Natural Hazards and Earth System Sciences, Vol. 20, p. 1233.

Gramcianinov, C., Campos, R., & Guedes Soares, C., de Camargo, R. (2020a). Extreme waves generated by cyclonic winds in the western portion of the South Atlantic Ocean. Ocean Engineering, Vol. 213, p. 107745.

Hartigan, J. A., & Wong, M. A. (1979). Algorithm AS 136: A K-Means Clustering Algorithm. Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics), Vol. 28, p. 100.

Huth, R., Beck, C., Philipp, A., Demuzere, M., Ustrnul, Z., Cahynová, M., Kyselý, J., & Tveito, O. E. (2008). Classifications of Atmospheric Circulation Patterns. Annals of the New York Academy of Sciences.

Lamb, H. (1972). British Isles Weather Types and a Register of the Daily Sequence of Circulation Patterns 1861-1971. Geophysical Memoirs, H.M. Stationery Office.

MacQueen, J., et al. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, Vol. 1, p. 281.

Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., Blondel, M., Prettenhofer, P., Weiss, R., Dubourg, V., Vanderplas, J., Passos, A., Cournapeau, D., Brucher, M., Perrot, M., & Duchesnay, É. (2011). Scikitlearn: Machine Learning in Python. Journal of Machine Learning Research, Vol. 12, p. 2825.

Pringle, J., Stretch, D. D., & Bádossy, A. (2014). Automated classification of the atmospheric circulation patterns that drive regional wave climates. Natural Hazards and Earth System Sciences, Vol. 14, p. 2145.

Solari, S., & Alonso, R. (2017). A New Methodology for Extreme Waves Analysis Based on Weather-Patterns Classification Methods. Coastal Engineering Proceedings, Vol. 1, p. waves.23.

Sondermann, M., Chou, S., & Souza, C., et al. (2023). Atmospheric patterns favourable to storm surge events on the coast of São Paulo State, Brazil. Natural Hazards, Vol. 117, p. 93.

FONTE FINANCIADORA

O primeiro autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do seu Programa de Excelência Acadêmica (PROEX), código de financiamento 001, pelo financiamento de seu curso de pós-graduação em Meteorologia

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

1485 - A MAIOR RESSACA MARÍTIMA DE 2023 NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

FELIPE SERRANO LÉLLIS[1]

[1]CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA

Email: felipe.lellis@marinha.mil.br

Palavras-chave: Eventos extremos, Análise Meteoceanográfica, Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta), Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO), Boias Meteoceanográficas (BMO)

INTRODUÇÃO

A ocorrência de eventos extremos ocasiona infortúnios sociais e impactos ao meio ambiente. Em contraste, existe uma carência de sistemas de aquisição de dados ambientais que sirvam de subsídios para a tomada de decisão. Nesta conjectura, as boias meteoceanográficas desempenham um papel essencial no monitoramento dessas mudanças e na previsão de eventos extremos através da assimilação de dados em modelos numéricos (1). Assim, o objetivo deste estudo foi analisar as condições atmosféricas e oceanográficas atuantes na ressaca marítima que atingiu a cidade do Rio de Janeiro no início de novembro de 2023.

METODOLOGIA

A metodologia deste estudo consistiu em quatro etapas: 1ª) Avaliação preliminar dos dados e definição do período de maior ressaca marítima do ano de 2023 para a cidade do Rio de Janeiro (RJ). Esta etapa foi realizada diretamente no site do SiMCosta – https://simcosta.furg.br/, no qual foi possível plotar a série histórica dos dados da boia AXYS RJ-4, localizada nas proximidades da Ilha Cotunduba, entrada da Baía de Guanabara (Lat 22°58'18" S / Long 43°9'1" W). 2ª) Aquisição dos dados: a) parâmetros de onda (Hs, Hmáx, Tp e Direção média de onda), adquiridos através do site do SiMCosta; b) cartas sinóticas e c) previsão e dados observados de maré (Estação maregráfica da Ilha Fiscal-RJ), obtidos por meio do BNDO (https://www.marinha.mil.br/chm/bndo/acesso).
3ª) Cálculo de fluxo de energia de ondas para águas rasas. A equação do fluxo de energia (Pw) utilizada é apresentada por Tecchio (2024), fundamentado nas formulações matemáticas de Dean & Dalrymple (2003) – (I) $Pw = \rho g H^2/16Tp/[\lambda/2 + 2\pi d/\sinh(4\pi d/\lambda)]$, enquanto o comprimento de ondas é explicitado por Holthuijsen (2017) – (II) $\lambda = Tp(gd)^{1/2}$. Por fim, a 4ª etapa consistiu na verificação de notícias na mídia (internet) para compreensão da extensão dos impactos causados neste evento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Serviço Meteorológico Marinho da Marinha do Brasil, subordinado ao Centro de Hidrografia da Marinha (SMM/CHM), emitiu o Aviso de Ressaca NR 784/2023 em 3 de novembro para a área costeira compreendida entre a Ilha Comprida/SP e São João da Barra/RJ, válido das 06 h do dia 5 de novembro até as 18 h do dia 6 de novembro, com previsão de ondas de SW/S entre 2,5 e 3,5 metros (SMM, 2023). Confirmando o alerta de ressaca emitido pelo SMM/CHM, o maior evento de ressaca marítima para a cidade do Rio de Janeiro no ano de 2023 ocorreu da manhã do dia 5 até o final da noite do dia 6 desse mês. Esse evento foi causado por um forte ciclone extratropical, cujo diâmetro do vórtice (de Sul a Norte) media cerca de 3.000 km e pressão atmosférica mínima central de 982 hPa às 21 h do dia 4 de novembro, conforme análise da carta sinótica C23110500 (BNDO, 2023). A altura significativa das ondas (Hs) média foi de 3,04 m, enquanto a altura máxima de onda (Hmáx) média atingiu 4,64 m, destacando-se o registro de uma onda com 7,98 m por volta de 19:30 h do dia 5. A direção média das ondas esteve no quadrante S-SO (194º) e o período de pico médio foi de 14 s (SiMCosta, 2023). Apesar de a configuração astronômica estar em Quadratura durante este período, observou-se uma elevação máxima de 44,9 cm e uma elevação média de 29,7 cm no nível relativo do mar na estação maregráfica da Ilha Fiscal, localizada cerca de 8 km adentro da boca da barra da Baía de Guanabara. Este residual positivo (diferença entre a altura da maré observada e a altura da maré prevista) deve-se ao empilhamento de água na costa por efeito do transporte de Ekman, causado pela ação dos ventos locais associados a passagem do ciclone extratropical. Já em relação ao fluxo de energia, o valor médio apresentado foi de 71,60 kW/m, enquanto o máximo atingiu 166,64 kW/m. Este estudo definiu o limite teórico de 42,85 kW/m para eventos de ressacas em águas rasas, considerando a profundidade de fundeio da boia do SiMCosta RJ-4 em 18 m de profundidade, Hs igual a 2,5 m

(BRASIL, 2023) e Tp sendo de 10 s (INNOCENTINI et al, 2014). Essa ressaca causou uma pessoa desaparecida em Ipanema, alagou a orla e depositou areia nas vias litorâneas (O GLOBO, 2023).

CONCLUSÃO

Os eventos extremos destrutivos impinge a necessidade do estabelecimento e/ou manutenção de sistemas de monitoramento ambiental em tempo real (ex: PNBOIA, SiMCosta, Epagri/CIRAM-Maré etc) para que sirvam de subsídios assertivos aos tomadores de decisão e, em último caso, às equipes de resgate. Ainda que Araújo et al (2019) tenham definido um limiar teórico para ressaca de 31,25 kW/m, as formulações utilizadas aplicam-se somente a águas profundas (INNOCENTINI et al, 2014), não levando em consideração a profundidade local. Por fim, neste estudo é apresentado uma primeira aproximação para o cálculo do fluxo de energia em águas rasas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Galdino, F.; Léllis, F.S.; Ferreira, T. R. S. Sistema de medição expedita de ondas – estudo de caso: evento de ressaca marítima, Praia de Copacabana. Anais Hidrográficos, 2021, T. XXVII, p.148 – 165.

Araujo, T. A. A., Léllis, F. S., Correia, F. R. S., Moreno, D., Silva, M. V. Análise de eventos de ressaca na costa brasileira através do fluxo de energia das ondas. Anais Hidrográficos, 2019, T. LXXV, p.161 – 175.

Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO). Cartas Sinóticas de 02 a 07 de novembro de 2023. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/chm/bndo/acesso. Acesso em: 05 abr. 2024.

BRASIL. Normas da Autoridade Marítima para as Atividades de Meteorologia Marítima (NORMAM-701). Diretoria de Hidrografia e Navegação, Niterói, RJ, 02 out 2023. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/dhn/normas-legislacoes. Acesso em: 24 mai. 2024.

Dean, R. G., Dalrymple, R. A. Water Wave Mechanics for Engineers and Scientists. World Scientific Singapore, 1991, 335.

O Globo. Ressaca faz mar invadir calçadão na Zona Sul do Rio; veja vídeo. O Globo, Rio de Janeiro, 5 nov. 2023. Disponível em: https://oglobo.globo.com/rio/noticia/2023/11/05/ressaca-faz-mar-invadir-calcadao-na-zona-sul-do-rio-veja-video.ghtml. Acesso em: 6 jun. 2024.

Holthuijsen L. H. Waves in Oceanic and Coastal Waters. Cambridge University Press Cambridge, United Kingdom, 2007, 405.

Innocentini, V. Caetano, E.; Carvalho, J. T., A Procedure for Operational Use of Wave Hindcasts to Identify Landfall of Heavy Swell. Weather and Forecasting, 2014, v.29 (2), p.349-365.

Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta). Download de série temporal de parâmetros de onda - Boia RJ-4, 2023. Disponível em: https://simcosta.furg.br/home. Acesso em: 05 abr. 2024.

Serviço Meteorológico Marinho (SMM/CHM). Aviso de Ressaca NR 784/2023. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-avisos-de-mau-tempo. Centro de Hidrografia da Marinha, Niterói, RJ. Acesso em: 03 nov. 2023.

Tecchio, R.. Desenvolvimento de escala de classificação e de ferramentas de previsão de ressacas para a costa S/SE do Brasil, com base no fluxo de energia das ondas. 2024. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) - Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, University of São Paulo, São Paulo, 2024. doi:10.11606/D.14.2024.tde-07052024-115342. Acesso em: 2024-05-28.

Oral

Eventos Meteoceanográficos Extremos

1493 - MONITORAMENTO DOS NÍVEIS D'ÁGUA NA REGIÃO DE PELOTAS, ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, DURANTE A INUNDAÇÃO DE MAIO 2024

LEONARDO CONTREIRA PEREIRA[1], FELIPE AVILA SILVA FELIPE SILVA[2], LUIS MIGUEL AVILA MATTOS[3], LORENZO CONCEIÇÃO LIMA VALENTE[4], JOSÉ FONSECA[5], ANDRÉ LEMKE[6], MAIQUEL CANABARRO[7], FELIPE SOUZA MARQUES[8], RAFAEL FERRARI[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, [2]UFPEL, [3]UFPEL, [4]UFPEL, [5]UFPEL, [6]UFPEL, [7]UFPEL, [8]UFPEL, [9]UFPEL

Email: leonardo.contreira@ufpel.edu.br

Palavras-chave: monitoramento, nível d'água, inundação, Lagoa dos Patos

INTRODUÇÃO

No mês de maio de 2024, chuvas torrenciais causaram inundações no Rio Grande do Sul. As inundações tiveram efeitos catastróficos nas regiões da Serra e metropolitana de Porto Alegre. Mais tarde, a água chegou aos municípios ao longo da Lagoa dos Patos, como é o caso da cidade de Pelotas. O Laboratório HidroSens da Universidade Federal de Pelotas monitorou os níveis d'água dos corpos hídricos ao redor da cidade: Lagoa dos Patos, Canal São Gonçalo e Arroio Pelotas. Este monitoramento foi importante não só para a população, como também para análise dos fatores ambientais mais influentes no seu comportamento.

METODOLOGIA

O monitoramento foi realizado com três medidores de nível com configurações distintas. Todos os medidores foram instalados junto a réguas linimétrica, que serviram de referência para a variação dos níveis. O primeiro medidor foi instalado às margens da Lagoa dos Patos, na colônia de pescadores Z3. Este medidor constava de um sensor ultrassônico JSN-SR04T, embarcado numa placa microcontroladora ESP32, transmitindo os dados via wi-fi para uma plataforma IoT. Este medidor era alimentado por uma fonte 5V conectada à rede de energia e transmitia os dados à um roteador próximo. Uma segunda versão do mesmo medidor foi instalada junto à margem do Canal São Gonçalo, nas dependências do Campus Porto da UFPel. Posteriormente, o mesmo sensor foi utilizado para o monitoramento da Lagoa dos Patos, instalado no trapiche da Praia do Laranjal. Nesse caso, não havia rede elétrica, tampouco sinal wi-fi disponíveis. Foi necessária a utilização de 2 baterias de 7Ah para autonomia energética e transmissão dos dados via protocolo LoRaWAN para um gateway instalado a 2 km de distância. No Arroio Pelotas, em colaboração com os Laboratórios ConectaNos e CyphyLab da UFPel, foi instalado um sensor EM440-UDL da empresa Milesight, também ultrassônico e com transmissão via LoRaWAN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O medidor na colônia de pescadores foi instalado no dia 5/5/2024, permanecendo até o dia 9/5/2024, quando a energia foi desligada na região devido ao aumento do nível d'água na Lagoa dos Patos. As medições começaram em 29 cm de acordo com a régua local e finalizaram em 85 cm, com variações durante o período.

O medidor no Canal São Gonçalo foi instalado no dia 8/5/2024, permanecendo até o dia 9/6/2024. A leitura máxima foi registrada em 3,02 m no dia 28/5/2024, segundo a régua local referenciada ao marco de Imbituba, de propriedade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Notou-se que a variação de nível do canal foi influenciada principalmente pelo nível da Lagoa dos Patos junto ao sangradouro do canal, aliado à sua própria descarga, devido às chuvas na bacia da Lagoa Mirim, que inclui boa parte da região nordeste do Uruguai.

O medidor na Lagoa dos Patos foi instalado no dia 9/5/2024, tendo seu maior valor registrado em 2,75 m de acordo com a régua local. Este nível foi alcançado também no dia 28/5, quando o vento estava na direção nordeste com velocidades da ordem de 40 km/h. Notou-se que os maiores níveis das águas da laguna na região circundante à cidade de Pelotas, foram devido às descargas do Lago Guaíba, Rio Camaquã e Canal São Gonçalo, e principalmente dos ventos leste/nordeste. Nessa direção, o vento faz a lagoa bascular tanto longitudinalmente, empolando água na porção sul, quanto transversalmente, levando a água para a margem oeste. Os ventos do quadrante sul, ao contrário do esperado, que em condições normais faz o nível do oceano subir, represando a descarga da laguna, reduziram os níveis junto ao município de Pelotas. Isso se deve ao basculamento da laguna,

aumentando os níveis na porção norte. Supõe-se que como o sistema lagunar Patos-Mirim estava cheio, com altos níveis de forma ampla, as variações de nível do oceano não influenciaram significativamente nos níveis do alto estuário. Da mesma forma, não foi notada influência da maré astronômica.

No Arroio Pelotas, afluente do Canal São Gonçalo, o medidor foi instalado no dia 11/5 de 2024. Os níveis sofreram maior influência devido à precipitação na região da própria bacia hidrográfica do arroio, encontrando também níveis altos do canal, impedindo seu escoamento. Os níveis tiveram um pico de 2,76 m na régua local, com referência IBGE, na manhã do dia 25/5/24.

CONCLUSÃO

O evento das inundações de maio de 2024 no Rio Grande do Sul foi uma catástrofe com consequências trágicas. No sul do estado, devido à própria geografia e distância das regiões de maior precipitação, o ritmo de elevação das águas foi mais lento, o que propiciou tempo suficiente à montagem e instalação dos medidores de nível. Os medidores, instalados em pontos distintos do município de Pelotas, demonstraram que a variação dos níveis d'água são influenciados majoritariamente pela descarga fluvial e ação eólica. Exceção feita ao Arroio Pelotas, com influência maior da precipitação na região.

Painel

Eventos Meteoceanográficos Extremos

1662 - MEASURING EXTREME WAVES IN THE SURF-ZONE: THE BIGWAVETRACKER PROJECT

LUIS PEDRO ALMEIDA[1], PEDRO VERAS GUIMARÃES[2], MATHEUS VIEIRA[3], ALVISE BENETAZZO[4], FILIPPO BERGAMASCO[5]

[1]COLAB +ATLANTIC, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO, LISBOA, PORTUGAL, [4] ISTITUTO DI SCIENZE MARINE (ISMAR), CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (CNR), VENICE, ITALY, [5] UNIVERSITÀ CA' FOSCARI, VENICE, ITALY

Email: pedro.almeida@colabatlantic.com

Keywords: extreme waves; stereo-video; Nazaré

INTRODUCION

Measuring extreme waves in the surf zone is challenging with conventional instruments like wave buoys due to turbulence, leading to underestimated wave heights, especially in turbulent conditions. Precise measurements of extreme wave breaking in shallow waters are difficult. Remote sensing techniques, like stereo-video, offer promise by reconstructing ocean surface dynamics without on-site deployment. This work aimed to conduct a field experiment at Nazaré coastal area during an extreme event, showcasing stereo-video's capacity to measure and analyze extreme wave breaking processes accurately.

METHODS

A field experiment was conducted from November 1st to 7th, 2023, at Praia do Norte in Nazaré, Portugal. Two JAI GO-X (16 MB) cameras with 8.5mm lenses were mounted on a 6m metal bar atop the Nazaré lighthouse terrace, covering the area where extreme wave breaking occurs. Images from both cameras were synchronized using a trigger and stored on a local desktop computer. Stereo pairs of images were converted into 3D point clouds to analyze wave transformation and breaking using the WASS pipeline toolbox (Bergamasco et al., 2017). Data analysis were performed to extract the temporal evolution of the wave profile (along a specific section of the wave) and analyse wave breaking processes.

RESULTS AND DISCUSSION

During the field experiment, offshore wave conditions were monitored by a local wave buoy positioned in deep waters (2000m depth; Monicam 2, Portuguese Hydrographic Institute). Significant wave heights exceeded 5m mainly from the Northwest direction, with maximum heights reaching up to 14m and periods exceeding 15s for most of the time. At the peak of the storm, wind speeds (estimated from ECMWF meteorological model) reached about 20 m/s, blowing initially from the Northwest and later rotating towards the Southwest direction over time. Preliminary results of the 3D reconstruction of the wave field during the wave breaking process in the region of interest allows us to observe the evolution of the entire wave front over time, showing increases in wave steepness and the breaking process, as well as identifying artifacts such as wave crest spray during this phenomenon.

CONCLUSION

The preliminary data assessment and analysis have shown that stereo-video is a suitable method for measuring the temporal and spatial evolution of extreme wave breaking processes. Further work will focus on quantifying parameters such as wave steepness, height, and celerity during the transformation and breaking processes using the collected dataset.

REFERENCES

Bergamasco, F.; Torsello, A.; Sclavo, M.; Barbariol, F.; Benetazzo, 2017. A. WASS: An open-source pipeline for 3Dstereo reconstruction of ocean waves. Comput. Geosci. 2017,107, 28–36

SPONSORS

This work was performed in BigWaveTracker project supported by the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT) under contract FCT 2022.08288.PTDC.

EXPLORAÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Painel

Exploração de Energias Renováveis

109 - POTENCIAL DAS CORRENTES MARINHAS DE SUB-SUPERFÍCIE PARA GERAÇÃO DE ENERGIA NO NORDESTE DO BRASIL

TARSILA SOUSA LIMA[1], SYUMARA QUEIROZ DE PAIVA[2], JOÃO BOSCO JOSÉ BARBOSA[3], MARCUS ANDRÉ SILVA[4], EDUARDO JOSÉ ARAÚJO CORREIA LIMA[5], MARIA EDUARDA AMÉRICO ISHIMARU[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]LABORATORIO DE OCEANOGRAFIA FÍSICA ESTUARINA E COSTEIRA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]LABORATORIO DE OCEANOGRAFIA FÍSICA ESTUARINA E COSTEIRA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: tarsilalimass@gmail.com

Palavras-chave: Densidade de potência da corrente; Correntes de borda oeste; Margem Equatorial; Interações de fluxo e topografia; Corrente Norte do Brasil.

INTRODUÇÃO

As estratégias de mitigação das alterações climáticas incluem a redução da dependência dos combustíveis fósseis e o aumento da contribuição de fontes de energia renováveis na matriz energética. As fontes de energia renováveis oceânicas, como as correntes marinhas, surgem como uma alternativa promissora para diversificar a matriz energética as fontes de energia renováveis oceânica. No Sudoeste do Atlântico Tropical (SAT), o potencial energético das correntes superficiais foi previamente investigado. Porém, a presença da Subcorrente Subsuperficial Norte do Brasil (NBUC) nesta região levou à investigação do potencial da mesma para a geração de energia.

METODOLOGIA

Dados climatológicos de 23 anos (1993 a 2016) foram utilizados na avaliação da densidade de potência da corrente em diversos níveis verticais. Esses dados foram extraídos do sub-produto de reanálise climatológico (cmems_mod_glo_phy_my_0.083deg-climatology_P1M-m) do produto Global Ocean Physics Reanalysis (https://doi.org/10.48670/moi-00021) do Copernicus Marine Service. A análise concentrou-se nos primeiros 35 níveis verticais, excluindo profundidades abaixo de 902m devido à presença de correntes lentas (<0.5m.s-2) na região de estudo. A densidade de potência da corrente (CPD) em W.m-2 foi calculada pela equação $P=1/2\rho S3$, onde ρ é a densidade e S é a velocidade da água do mar. A CPD obtida, foi avaliada para cada nível através das médias mensais da climatologia. Foi identificada também, ao longo de toda a coluna d'água, a máxima densidade de potência das correntes (MCPD) e suas profundidades associadas. Desta forma, foram caracterizados hotspots de CPD em diferentes profundidades e localizações geográficas. Adicionalmente, as médias mensais permitiram a contextualização dos hotspots identificados em relação à sazonalidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais resultados destacam áreas onde a densidade de energia das correntes ultrapassa 300 $W.m^{-2}$, limitando-se a latitudes menores do que 12°S. Para latitudes maiores apenas valores baixos foram observados em superfície e subsuperfície. Foi observada uma considerável energia das correntes nos primeiros 50 metros, especialmente na região Nordeste-Norte. Foram encontrados valores intermediários entre 250 e 500 $W.m^{-2}$ na superfície, associados à Corrente Norte do Brasil, e abaixo de 100 metros, associados à NBUC. Valores mais altos (>500 $W.m^{-2}$) foram observados na superfície e no núcleo do NBUC, enquanto a região BC apresentou valores baixos (< 300 $W.m^{-2}$). Correntes mais lentas abaixo de 500 metros resultaram em baixa densidade de energia para toda a região. Os resultados evidenciaram quatro hotspots para aproveitamento energético de correntes marinhas com CPD superior a 1000 Wm^{-2}. Os hotspots do Maranhão (MA) e Ceará (CE), na superfície, foram relacionados à Corrente Norte do Brasil e os hotspots do Rio Grande do Norte (RN) e Paraíba (PB) foram relacionados à NBUC, em profundidades entre 150 e 250 m. Todos os hotspots identificados foram consequência de interações de fluxo e topografia, em particular das mudanças na dinâmica das correntes devido às mudanças de direção da linha costeira e das isóbatas da quebra da plataforma. O potencial de energia das correntes subsuperficiais foi maior (média anual >1000 $W.m^{-2}$; ~2000 $W.m^{-2}$ no hotspots RN) do que das correntes superficiais, principalmente devido à estabilidade ao longo das estações da corrente subsuperficial. A NBUC

apresentou valores máximos acima de 1.25m.s^{-1} nos pontos entre 150 e 250 metros. Foram destacados alguns desafios e oportunidades para cada um dos hotspots de forma comparativa, que incluem a profundidade do núcleo da corrente (hotspots RN e PB), proximidade da costa (hotspots PB), proximidade de blocos de exploração de petróleo e gás (hotspots MA e RN), e ausência de sistemas de recifes profundos na plataforma subjacente (hotspots CE). Os resultados indicam que, apesar dos desafios na exploração devido ao núcleo da corrente estar em camadas mais profundas, a corrente subsuperficial fornece um CPD mais forte e sazonalmente mais estável do que as correntes superficiais.

CONCLUSÃO

A necessidade de reduzir emissões e a dependência de combustíveis contrasta com a exploração de petróleo e gás na Margem Equatorial. No SAT o potencial para geração de energia de correntes é alto, mas pesquisas ainda são necessárias, principalmente no desenvolvimento de dispositivos de energia de correntes adaptados as condições locais. Esforços globais vêm sendo feitos no desenvolvimento de dispositivos para correntes subsuperficiais e, ainda que pareçam custosos à curto prazo, os custos devem ser irrisórios à longo prazo, quando comparados aos da mitigação e adaptação em um cenário de mudanças climáticas baseados no uso contínuo de energias não-renováveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acha, E. M.; Mianzan, H. W.; Guerrero, R. A.; Favero, M.; e Bava, J.. Marine fronts at the continental shelves of austral South America. Journal of Marine Systems, [s. l.], v. 44, n. 1–2, p. 83–105, jan. 2004. ISSN 09247963. DOI 10.1016/j.jmarsys.2003.09.005.

Aguiar, A.; Marta-Almeida, M.; Cirano, M.; Pereira, J.; e Cunha, L.. Numerical Assessment of Tidal Potencial Energy in the Brazilian Equatorial Shelf. SSRN Electronic Journal, [s. l.], 1 jan. 2023. DOI 10.2139/ssrn.4342942.

Allen, S. E.; e Hickey, B. M. Dynamics of advection-driven upwelling over a shelf break submarine canyon. Journal of Geophysical Research: Oceans, [s. l.], v. 115, n. C8, p. 2009JC005731, ago. 2010. ISSN 0148-0227. DOI 10.1029/2009JC005731.

Bahaj, AbuBakr S. Marine current energy conversion: the dawn of a new era in electricity production. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, [s. l.], v. 371, n. 1985, p. 20120500, 28 fev. 2013. ISSN 1364-503X, 1471-2962. DOI 10.1098/rsta.2012.0500.

Barnier, B. et al. On the seasonal variability and eddies in the North Brazil Current: insights from model intercomparison experiments. Progress in Oceanography, [s. l.], v. 48, n. 2–3, p. 195–230, jan. 2001. ISSN 00796611. DOI 10.1016/S0079-6611(01)00005-2.

Bedard, R.; Jacobson, P.; Previsic, M.; Musial, W.; e Varley, R.. An Overview of Ocean Renewable Energy Technologies. Oceanography, [s. l.], v. 23, n. 2, p. 22–31, 1 jun. 2010. ISSN 10428275. DOI 10.5670/oceanog.2010.40.

Bezerra Leite Neto, P.; Ronald Saavedra, O.; Camelo, N. J.; Souza Ribeiro, L. A. de; e Ferreira, R. M. Exploração de energia maremotriz para geração de eletricidade: aspectos básicos e principais tendências. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 219–232, ago. 2011. ISSN 0718-3305. DOI 10.4067/S0718-33052011000200007.

bernstein, B. B. Evaluating alternatives for decommissioning California's offshore oil and gas platforms. Integrated Environmental Assessment and Management, 2015. v. 11, n. 4, p. 537–541.

Bondarik, R.. Uma Visão Geral sobre o Potencial de geração de Energias Renováveis no Brasil. [s. l.], v. 43, p. 10, 2018.

Carneiro, P. B. M. et al. Interconnected marine habitats form a single continental-scale reef system in South America. Scientific Reports, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 17359, 17 out. 2022. ISSN 2045-2322. DOI 10.1038/s41598-022-21341-x.

Chen, H. et al. Attraction, challenge and current status of marine current energy. IEEE Access, v. 6, p. 12665-12685, 2018. DOI 10.1109/ACCESS.2018.2795708.

Ciampaglia, M. C. [UNIFESP. Uso de energia oceânica. [s. l.], 30 set. 2020. Accepted: 2021-04-05T18:33:43Z. Disponível em: https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/60808. Acesso em: 4 fev. 2024.

Condé, V.; Lana, C.; Neto, O.; Roesner, E.; Morais Neto, J.; e Dutra, C.. Bacia do Ceará. Boletim de Geociencias - Petrobras, [s. l.], v. 15, p. 347–355, 1 nov. 2007.

Córdoba, V.; Sá, E.; Sousa, D.; e Antunes, A.. Pernambuco-paraíba basin. Boletim de Geociências da Petrobras, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 391–403, 1 maio 2007.

da Silva, E. M.; Peso-Aguiar, M. C.; de Fátima Teixeira Navarro, M.; e de Barros e Azevedo

Chastinet, C.. Impact of petroleum pollution on aquatic coastal ecosystems in Brazil. Environmental Toxicology and Chemistry, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 112–118, 1997. ISSN 1552-8618. DOI 10.1002/etc.5620160112.

Ditlevsen, P.; Ditlevsen, S. Warning of a forthcoming collapse of the Atlantic meridional overturning circulation. Nature Communications, 2023. v. 14, n. 1, p. 4254. DOI 10.1038/s41467-023-39810-w.

Dong, J.; Asif, Z.; Shi, Y.; Zhu, Y.; e Chen, Z.. Climate Change Impacts on Coastal and Offshore Petroleum Infrastructure and the Associated Oil Spill Risk: A Review. Journal of Marine Science and Engineering, [s. l.], v. 10, n. 7, p. 849, jul. 2022. ISSN 2077-1312. DOI 10.3390/jmse10070849.

Dossa, A. N.; Silva, . C.; Chaigneau, A.; Eldin, G.; Araujo, M.; e Bertrand, A.. Near-surface western boundary circulation off Northeast Brazil. Progress in Oceanography, [s. l.], v. 190, p. 102475, jan. 2021. ISSN 00796611. DOI 10.1016/j.pocean.2020.102475.

Dudhgaonkar, P.; Duraisamy, N.; e Jalihal, P.. Energy extraction from ocean currents using straight bladed cross-flow hydrokinetic turbine. The International Journal of Ocean and Climate Systems, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 4–9, 1 abr. 2017. ISSN 1759-3131. DOI 10.1177/1759313116673081.

Fischer, A.; Beluco, A.; e Almeida, L. E. B. de. Preliminary determination of the energy potential of ocean currents along the southern coast of Brazil. International Journal of Energy and Environment, [s. l.], v. 4, n. 5, p. 879–894, 2013. ISSN 2076-2909. DOI 10.5935/2076-2909.20130001.

Fonseca, C. A.; Goni, G. J.; Johns, W. E.; e Campos, E. J. D. Investigation of the North Brazil Current retroflection and North Equatorial Countercurrent variability. Geophysical Research Letters, [s. l.], v. 31, n. 21, p. 2004GL020054, nov. 2004. ISSN 0094-8276, 1944-8007. DOI 10.1029/2004GL020054.

Fraenkel, P. L. Power from marine currents. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy, [s. l.], v. 216, n. 1, p. 1–14, 1 fev. 2002. ISSN 0957-6509, 2041-2967. DOI 10.1243/095765002760024782.

Genin, A.. Bio-physical coupling in the formation of zooplankton and fish aggregations over abrupt topographies. Journal of Marine Systems, [s. l.], v. 50, n. 1–2, p. 3–20, set. 2004. ISSN 09247963. DOI 10.1016/j.jmarsys.2003.10.008.

Girton, J. B. et al. Flow-topography interactions in the samoan passage. Oceanography, 2019. v. 32, n. 4, p. 184–193. DOI 10.5670/oceanog.2019.424.

Gu, C.; Li, H.; Haces-Fernandez, F. Feasibility of the Potential for Wave and Wind Energy Hybrid Farm to Supply Offshore Oil Platform in Gulf of Mexico. Offshore Technology Conference. DOI 10.4043/31124-MS.

Henrion, M.; Bernstein, B.; Swamy, S. A multi-attribute decision analysis for decommissioning offshore oil and gas platforms. Integrated Environmental Assessment and Management, 2015. v. 11, n. 4, p. 594–609.

Hidayati, N.; Mahmudi, M.; Kurniawan, D.; Musa, M.; e Purnawali, H. S.. Ocean Currents Energy for Electricity Generation and its Potential in East Java Water, Indonesia. Journal of Enviromental Engineering and Sustainable Technology, [s. l.], v. 3, p. 104–111, 1 nov. 2016. DOI 10.21776/ub.jeest.2017.003.02.6.

Hogg, N. G.; e Johns, Wi. E. Western boundary currents. Reviews of Geophysics, [s. l.], v. 33, n. S2, p. 1311–1334, 1995. ISSN 1944-9208. DOI 10.1029/95RG00491.

Hummels, R. et al. Interannual to decadal changes in the western boundary circulation in the Atlantic at 11°S. Geophysical Research Letters, 2015. v. 42, n. 18, p. 7615–7622. HUTHNANCE, John M. Circulation, exchange and water masses at the ocean margin: the role of physical processes at the shelf edge. Progress in Oceanography, [s. l.], v. 35, n. 4, p. 353–431, jan. 1995. ISSN 00796611. DOI 10.1016/0079-6611(95)80003-C.

IPCC, 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. DOI: https://doi.org/10.1017/9781009157896

IPCC, 2022a. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp. DOI: https://doi.org/10.1017/9781009325844

IPCC, 2022b. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and

New York, NY, USA, 2029 pp., DOI: https://doi.org/10.1017/9781009157926

IPCC, 2023. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp. DOI: https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Jefferys, E. R. What can wave energy learn from offshore oil and gas? Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 2012. v. 370, n. 1959, p. 439–450. Johns, W. E.; Lee, T. N.; Beardsley, R. C.; Candela, J.; Limeburner, R.; e Castro, B. Annual Cycle and Variability of the North Brazil Current. Journal of Physical Oceanography, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 103–128, jan. 1998. ISSN 0022-3670, 1520-0485. DOI 10.1175/1520-0485(1998)028< 0103:ACAVOT >2.0.CO;2.

Kirinus, E. de P.; Marques, W. C.. Viability of the application of marine current power generators in the south Brazilian shelf. Applied Energy, [s. l.], v. 155, p. 23–34, 1 out. 2015. ISSN 0306-2619. DOI 10.1016/j.apenergy.2015.05.028.

Kirinus, E. de P.; Oleinik, P. H.; Costi, J.; e Marques, W. C.. Long-term simulations for ocean energy off the Brazilian coast. Energy, [s. l.], v. 163, p. 364–382, nov. 2018. ISSN 03605442. DOI 10.1016/j.energy.2018.08.080.

Kirinus, E. De P.; Oleinik, P. H.; e Marques, W. C.. Hydrodynamic and Morphodynamic Influences from Ocean Current Energy Conversion Sites in the South–Southeastern Brazilian Inner Shelf. Processes, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 340, 10 fev. 2022. ISSN 2227-9717. DOI 10.3390/pr10020340.

Klabučar, B.; Sedlar, D. K.; e Smajla, I.. Analysis of blue energy production using natural gas infrastructure: Case study for the Northern Adriatic. Renewable Energy, [s. l.], v. 156, p. 677–688, ago. 2020. ISSN 09601481. DOI 10.1016/j.renene.2020.04.082.

Krelling, A. P. M. et al. A Newly Observed Quasi-stationary Subsurface Anticyclone of the North Brazil Undercurrent at 4°S: The Potiguar Eddy. Journal of Geophysical Research: Oceans, [s. l.], v. 125, n. 10, e2020JC016268, out. 2020. ISSN 2169-9275, 2169-9291. DOI 10.1029/2020JC016268.

Kumar, V.; Shrivastava, R. L.; Untawale, S. P. Solar Energy: Review of Potential Green & Clean Energy for Coastal and Offshore Applications. Aquatic Procedia, 2015. v. 4, n. Icwrcoe, p. 473–480. DOI 10.1016/j.aqpro.2015.02.062.

Leão, Z. M. A. N. et al. Brazilian coral reefs in a period of global change: A synthesis. Brazilian Journal of Oceanography, [s. l.], v. 64, n. spe2, p. 97–116, 2016. ISSN 1679-8759. DOI 10.1590/S1679-875920160916064sp2.

Leporini, M. et al. Reconversion of offshore oil and gas platforms into renewable energy sites production: Assessment of different scenarios. Renewable Energy, 2019. v. 135, p. 1121–1132. DOI 10.1016/j.renene.2018.12.073.

Lowcher, C. F.; Muglia, M.; Bane, J. M.; HE, R.; Gong, Y.; Haines, S. M. Marine Hydrokinetic Energy in the Gulf Stream Off North Carolina: An Assessment Using Observations and Ocean Circulation Models. In: YANG, Z.; COPPING, A. (ed.). Marine Renewable Energy. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 237–258. ISBN 978-3-319-53534-0. DOI 10.1007/978-3-319-53536-4_10.

Martins, S. S. da S.; Azevedo, M. O. de; Silva, M. P. da; e Silva, V. P. da. Produção de Petróleo e Impactos Ambientais: algumas considerações. HOLOS, [s. l.], v. 6, p. 54–76, 11 dez. 2015. ISSN 1807-1600. DOI 10.15628/holos.2015.2201.

Matos, M.; Bessa, R.; e Moreira, C.. A Transição Energética. INESC TEC Science&Society, [s. l.], v. 1, n. 5, 6 dez. 2022. Disponível em: https://science-society.inesctec.pt/pt/index.php/inesctecesociedade/article/view/102. Acesso em: 4 fev. 2024.

Misra, V.; Mishra, A.; e Li, H.. The sensitivity of the regional coupled ocean-atmosphere simulations over the Intra-Americas seas to the prescribed bathymetry. Dynamics of Atmospheres and Oceans, [s. l.], v. 76, p. 29–51, dez. 2016. ISSN 03770265. DOI 10.1016/j.dynatmoce.2016.08.007.

Morales, R.; Segura, E.. Tidal and Ocean Current Energy. Journal of Marine Science and Engineering, v. 11, n. 4, p. 683, 2023. DOI 10.3390/jmse11040683

NATIONS, United. What is renewable energy? United Nations. [S. l.]: United Nations, 2023. Disponível em: https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy?gclid=EAIaIQobChMI4ZyIuseShAMVhl1IAB0-SQBDEAAYAiAAEgL7jPD_BwE. Acesso em: 4 fev. 2024.

Neto, O. C.; Soares, U.; Silva, J. G.; Roesner, E.H.; Florencio, C. P.; e Souza, C. A. V. Bacia Potiguar. Boletim de Geociências da Petrobras, [s. l.], v. 15, p. 357–369, 1 jan. 2007.

Nian, D. et al. A potential collapse of the Atlantic Meridional Overturning Circulation may stabilise eastern Amazonian rainforests. Communications Earth & Environment, 2023. v. 4, n. 1, p. 470. DOI 10.1038/s43247-023-01123-7.

Oke, P. R.; e Middleton, J. H. Topographically Induced Upwelling off Eastern Australia. Journal of Physical Oceanography, [s. l.], v. 30, n. 3, p. 512–531, mar. 2000. ISSN 0022-3670, 1520-0485. DOI 10.1175/1520-0485(2000)030< 0512:TIUOEA >2.0.CO;2.

Oliveira-Pinto, S.; Rosa-Santos, P.; Taveira-Pinto, F. Assessment of the potential of combining wave and solar energy resources to power supply worldwide offshore oil and gas platforms. Energy Conversion and Management, 2020. v. 223, n. April, p. 113299. DOI 10.1016/j.enconman.2020.113299.

Oliveira-Pinto, S.; Rosa-Santos, P.; Taveira-Pinto, F. Electricity supply to offshore oil and gas platforms from renewable ocean wave energy: Overview and case study analysis. Energy Conversion and Management, 2019. v. 186, n. February, p. 556–569. DOI 10.1016/j.enconman.2019.02.050.

Pelc, R.; e Fujita, R. M. Renewable energy from the ocean. Marine Policy, [s. l.], v. 26, n. 6, p. 471–479, 1 nov. 2002. ISSN 0308-597X. DOI 10.1016/S0308-597X(02)00045-3.

Pereira, J.; Gabioux, M.; Almeida, M. M.; Cirano, M.; Paiva, A. M.; e Aguiar, A. L. The Bifurcation of the Western Boundary Current System of the South Atlantic Ocean. Brazilian Journal of Geophysics, [s. l.], v. 32, n. 2, p. 241–257, 1 jul. 2014. ISSN 2764-8044. DOI 10.22564/rbgf.v32i2.456.

Prestes, Y. O.; Silva, A. C. da; e Jeandel, C.. Amazon water lenses and the influence of the North Brazil Current on the continental shelf. Continental Shelf Research, [s. l.], v. 160, p. 36–48, maio 2018. ISSN 02784343. DOI 10.1016/j.csr.2018.04.002.

Rourke, F. O.; Boyle, F.; e Reynolds, A.. Marine current energy devices: Current status and possible future applications in Ireland. Renewable and Sustainable Energy Reviews, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 1026–1036, abr. 2010. ISSN 13640321. DOI 10.1016/j.rser.2009.11.012.

Schaeffer, A.; e Roughan, M. Influence of a western boundary current on shelf dynamics and upwelling from repeat glider deployments. Geophysical Research Letters, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 121–128, 16 jan. 2015. ISSN 00948276. DOI 10.1002/2014GL062260.

Schott, F. A.; Fischer, J.; e Stramma, L.. Transports and Pathways of the Upper-Layer Circulation in the Western Tropical Atlantic. Journal of Physical Oceanography, [s. l.], v. 28, n. 10, p. 1904–1928, out. 1998. ISSN 0022-3670, 1520-0485. DOI 10.1175/1520-0485(1998)028< 1904:TAPOTU >2.0.CO;2.

Schott, F. A.; Brandt, P.; Hamann, M.; Fischer, J.; e Stramma, L.. On the boundary flow off Brazil at 5–10°S and its connection to the interior tropical Atlantic. Geophysical Research Letters, [s. l.], v. 29, n. 17, set. 2002. ISSN 0094-8276, 1944-8007. DOI 10.1029/2002GL014786. Disponível em: https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2002GL014786. Acesso em: 7 fev. 2024.

Schott, F. A.; Dengler, M.; Zantopp, R.; Stramma, L.; Fischer, J.; e Brandt, P.. The Shallow and Deep Western Boundary Circulation of the South Atlantic at 5°–11°S. Journal of Physical Oceanography, [s. l.], v. 35, n. 11, p. 2031–2053, 1 nov. 2005. ISSN 1520-0485, 0022-3670. DOI 10.1175/JPO2813.1.

Shadman, M. et al. Ocean Renewable Energy Potential, Technology, and Deployments: A Case Study of Brazil. Energies, [s. l.], v. 12, n. 19, p. 3658, 25 set. 2019. ISSN 1996-1073. DOI 10.3390/en12193658.

Silva, M. V. B. et al. Flow-topography interactions in the western tropical Atlantic boundary off Northeast Brazil. Journal of Marine Systems, mar. 2022. v. 227, p. 103690. DOI 10.1016/j.jmarsys.2021.103690.

Silveira, I. C. A. da; Schmidt, A. C. K.; Campos, E. J. D.; Godoi, S. S. de; e Ikeda, Y.. A corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. Revista Brasileira de Oceanografia, [s. l.], v. 48, p. 171–183, 2000. ISSN 1413-7739. DOI 10.1590/S1413-77392000000200008.

Soares, E.; Zalán, P.; Figueiredo, J.; e Junior, I. Bacia do Pará-Maranhão. Boletim de Geociências da Petrobras. Cartas estratigráficas, [s. l.], v. 15, p. 321–329, 1 jan. 2007.

Soares, M. de O.; Tavares, T. C. L.; e Carneiro, P. B. de M.; Beger, M. (ed.). Mesophotic ecosystems: Distribution, impacts and conservation in the South Atlantic. Diversity and Distributions, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 255–268, fev. 2019. ISSN 1366-9516, 1472-4642. DOI 10.1111/ddi.12846.

Sommer, B. et al. Decommissioning of offshore oil and gas structures – Environmental opportunities and challenges. Science of the Total Environment,

2019. v. 658, p. 973–981. DOI 10.1016/j.scitotenv.2018.12.193.

Stramma, L.; Fischer, J.; e Reppin, J.. The North Brazil Undercurrent. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, [s. l.], v. 42, n. 5, p. 773–795, 1 maio 1995. ISSN 0967-0637. DOI 10.1016/0967-0637(95)00014-W.

Tiong, Y. K.; Zahari, M. A.; Wong, S. F.; e Dol, S. S. The Feasibility of Wind and Solar Energy Application for Oil and Gas Offshore Platform. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, [s. l.], v. 78, n. 1, p. 012042, mar. 2015. ISSN 1757-899X. DOI 10.1088/1757-899X/78/1/012042.

TODD, R. E. et al. Global Perspectives on Observing Ocean Boundary Current Systems. Frontiers in Marine Science, [s. l.], v. 6, p. 423, 8 ago. 2019. ISSN 2296-7745. DOI 10.3389/fmars.2019.00423.

Tsao, C.-C.; Feng, A.-H.; Hsieh, C.; e FAN, K.-H.. Marine current power with Cross-stream Active Mooring: Part I. Renewable Energy, [s. l.], v. 109, p. 144–154, 1 ago. 2017. DOI 10.1016/j.renene.2017.02.065.

Tsao, C.-C. et al. Marine current power with cross-stream active mooring: Part II. Renewable Energy, [s. l.], v. 127, p. 1036–1051, 1 nov. 2018. ISSN 0960-1481. DOI 10.1016/j.renene.2018.04.024.

Tsao, C. C.; e Feng, A. H. Motion Model and Speed Control of the Cross-Stream Active Mooring System for Tracking Short-Term Meandering to Maximize Ocean Current Power Generation. Journal of Mechanics, [s. l.], v. 35, n. 02, p. 289–303, abr. 2019. ISSN 1727-7191, 1811-8216. DOI 10.1017/jmech.2017.102.

Tsao, C.-C.; Yang, C.-C.; e Chen, Z.-X.. Scale model study of basic functions of the cross-stream active mooring for marine current power systems. Renewable Energy, [s. l.], v. 211, p. 723–742, 1 jul. 2023. ISSN 0960-1481. DOI 10.1016/j.renene.2023.04.065.

Tsao, C.-C.; Feng, A.-H.; Baharudin, A.; e Yang, C.-C.. Characteristics of ocean current meandering and potential efficacy of maximizing power capacity by tracking short-term meanders with hydro sail enabled active mooring. Renewable Energy, [s. l.], v. 222, p. 119774, 1 fev. 2024. ISSN 0960-1481. DOI 10.1016/j.renene.2023.119774.

Veleda, D.; araujo, M.; Zantopp, R.; e Montagne, R. Intraseasonal variability of the North Brazil Undercurrent forced by remote winds. Journal of Geophysical Research: Oceans, [s. l.], v. 117, n. C11, p. 2012JC008392, nov. 2012. ISSN 0148-0227. DOI 10.1029/2012JC008392.

Weiss, C. V. C.; Guanche, R.; Ondiviela, B.; Castellanos, O. F.; e Juanes, J.. Marine renewable energy potential: A global perspective for offshore wind and wave exploitation. Energy Conversion and Management, [s. l.], v. 177, p. 43–54, 1 dez. 2018. ISSN 0196-8904. DOI 10.1016/j.enconman.2018.09.059.

Zereshkian, S.; Mansoury, D. A study on the feasibility of using solar radiation energy and ocean thermal energy conversion to supply electricity for offshore oil and gas fields in the Caspian Sea. Renewable Energy, 2021. v. 163, p. 66–77. DOI 10.1016/j.renene.2020.08.111.

Zhang, Y.-l.; Lin, Z.; e Liu, Q.-L.. Marine renewable energy in China: Current status and perspectives. Water Science and Engineering, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 288–305, 1 jul. 2014. ISSN 1674-2370. DOI 10.3882/j.issn.1674-2370.2014.03.005.

Zheng, C. et al. Design of Offshore Oil and Gas Platform Based on Tidal Energy Turbine Power Generation. International Journal of Frontiers in Engineering Technology, 2022. v. 4, n. 3, p. 60–65.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimentos especiais ao apoio financeiro concedido pelo Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH-ANP, cujos recursos são provenientes do investimento de empresas petrolíferas qualificadas na Cláusula de P, D&I da Resolução ANP nº 50/2015. Sua contribuição foi fundamental para o sucesso deste trabalho.

Painel

Exploração de Energias Renováveis

315 - CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS EÓLICOS DO LITORAL LESTE DO MARANHÃO

FELIPE MENDONÇA PIMENTA[1], OSVALDO RONALD SAAVEDRA MENDEZ[2], DENISSON QUEIROZ OLIVEIRA[3], ARCILAN TREVENZOLI ASSIREU[4], AUDÁLIO REBELO TORRES JÚNIOR[5], RAMON M. FREITAS[6], FRANCISCO L. ALBUQUERQUE NETO[7], DENIVALDO CICERO PAVÃO LOPES[8], CLÓVIS BOSCO DE OLIVEIRA[9], SHIGEAKI LEITE DE LIMA[10], JOÃO C. OLIVEIRA NETO[11], RAFAEL B. S. VERAS[12], ALLAN RODRIGUES SILVA[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UFMA, [3]UFMA, [4]UNIFEI, [5]UFMA, [6]CAMARGO SCHUBERT WIND ENGINEERING, [7]UFRJ, [8]UFMA, [9]UFMA, [10]UFMA, [11]UFSC, [12]UFMA, [13]SENAI/CIMATEC

Email: felipepimenta@gmail.com

Palavras-chave: ventos alísios, brisa marinha, camada limite, energia eólica

INTRODUÇÃO

Este trabalho investiga a variabilidade espacial e temporal dos ventos na região costeira leste do estado do Maranhão, nordeste do Brasil. Duas torres micrometorológicas, um SODAR (Sound Detection and Ranging) e um LIDAR (Light Detection and Ranging) registraram o perfil vertical dos ventos e variáveis micrometeorológicas de 14 Set 2021 a 27 Jul 2022. A região de estudo é caracterizada por fortes ventos alísios, sujeitos a variações diurnas e sazonais significativas. Adicionalmente, os ventos interagem com superfície continental, levando a variações espaciais expressivas do perfil dos ventos e recurso eólico.

METODOLOGIA

Dados ambientais foram obtidos simultaneamente por uma estação de controle fixa e por outra estação móvel, cobrindo desde regiões próximas da linha de praia, até áreas da planície costeira atrás do campo de dunas e pontos urbanos mais distantes, a 32 km da costa. Durante as campanhas de medição os perfiladores LIDAR e SODAR estiveram acompanhados de torres micrometeorológicas.

Perfis de velocidade e direção dos ventos entre 40 e 260 m de altura foram medidos a cada 10 minutos por um LIDAR modelo Windcube V2 (Leosphere) e um SODAR modelo MFAS (Scintec). As torres forneceram pressão atmosférica, temperatura, umidade relativa e precipitação. Três anemômetros Gill WindSonic 75 2D foram instalados a 5, 7.5 e 10 m de altura em cada torre micrometeorológica. Anemômetros ultrassônicos 3D da RM Young foram instalados a 3.5 m com taxa de amostragem de 20 Hz.

Dados foram processados para determinação da rugosidade em superfície, fluxos de calor sensível, velocidade de fricção e comprimento de Obukhov. Perfis de vento foram processados para cálculo do expoente de cisalhamento, hodógrafos e perfis de velocidade diurnos. Dados da reanálise atmosférica ERA5 complementaram as análises dos campos de ventos, determinando a posição da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfiladores verticais e torres micrometeorológicas registraram ventos nas estações seca e chuvosa, sob influência direta da Zona de Convergência Intertropical e do sistema de ventos alísios.

De Set a Dec 2021, a ZCIT esteve localizada ao norte da região de estudo, entre as latitudes de 4N e 8N. A estação foi seca e caracterizada por fortes ventos alísios (8 a 12 m/s). Fluxos de calor de superfície foram fortemente positivos (250 a 320 W/m^2) durante o dia e negativos (-10 a -20 W/m^2) durante a noite. Perfis convectivos predominaram perto da praia, mas condições fortemente estáveis eram observadas antes do nascer do sol.

A ITCZ iniciou sua migração entre Jan e Feb 2022, um período caracterizado pelo aumento da precipitação e redução dos ventos. O pico da precipitação e as menores velocidades de vento (4 a 8 m/s) ocorreram entre Mar e Mai 2022, quando a ZCIT atingiu a latitude de 2S. A cobertura de nuvens e precipitação reduziu os fluxos de calor durante o dia (77 W/m^2). Como consequência, os perfis de velocidade foram do tipo convectivo durante o dia e variaram de estáveis a fortemente estáveis durante a noite.

A rugosidade do terreno variou significativamente com a distância da costa, sendo caracterizada por superfícies lisas (zo = 0,95 mm), pastagens (zo = 15,33 mm), arbustos (zo = 52,68 mm) e árvores com pequenas edificações (zo = 246,46 mm).

Variações sazonais dos alísios e das brisas produziram distintos padrões diurnos de velocidade do vento. As amplitudes de brisa mais fortes (fracas) foram observadas no período seco (chuvoso).

A característica dos perfis verticais demonstrou ser função dos fluxos de calor e da extensão (fetch) da região percorrida pelos ventos sobre a região continental. Durante a brisa marítima, ventos alísios tendem a se aproximar da linha de costa com ângulos retos, resultando em um curto fetch sobre a superfície terrestre, apresentando perfis verticais geralmente convectivos. Durante as brisas terrestres, os ventos tendem a soprar do continente ou alinhados com a linha costa, proporcionando longos percursos (fetch), e perfis notavelmente estáveis durante a noite. Observações costeiras demonstraram que com o aumento de pilares de turbinas eólicas de 100 para 130 m seria possível obter fatores de capacidade semelhantes às turbinas instaladas próximos a praia.

CONCLUSÃO

A variabilidade dos ventos do leste do Maranhão está diretamente relacionada a migração da ZCIT e do sistema de ventos alísios. Brisas marinhas e terrestres, por sua vez, interagem com o escoamento médio, modificando a magnitude e a direção do vento ao longo do dia. Ventos que sopram do oceano estão menos sujeitos a efeitos de rugosidade e a trocas de calor com a superfície continental, mantendo características convectivas. Por outro lado, ventos que sopram do continente ou em ângulos próximos a linha de costa, apresentam longo percurso sobre o continente, sofrendo mudanças mais expressivas no seu perfil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assireu, A. T.; Fisch, G.; Carvalho, V.S.O.; Pimenta, F. M.; Freitas, R. M. de, Saavedra, O. R., Neto, F. L.A., Júnior, A. R.T., Oliveira, D. Q., Lopes, D. C.P., Lima, S. L. de, Marcondes, L. G.P., Rodrigues, W.K.S. (2024). Sea breeze-driven effects on wind down-ramps: Implications for wind farms along the north-east coast of Brazil, Energy, 294, 130804.

Assireu, A. T., Pimenta, F. M., de Freitas, R. M., Saavedra, O. R., Neto, F. L. A., Júnior, A. R. T., Oliveira, C. B. M., Lopes, D. C. P., de Lima, S. L., Veras, R. B. S., Saraiva, N. P., Marcondes, L. G. P., Oliveira, D. Q. (2022) Eosolar Project: Assessment of wind resources of a coastal equatorial region of Brazil – Overview and preliminary results. Energies, V. 15, P. 2319.

Pimenta, F. M., Saavedra, O. R., Oliveira, D. Q., Assireu, A. T., Júnior, A. R. T., Freitas, R. M. de, Neto, F. L. A., Lopes, D. C. P., Oliveira, C. B. M., Lima, S. L. de, Neto, J. C. de O., Veras, R. B. S. (2023). Characterization of Wind Resources of the east coast of Maranhão, Brazil. Energies, V. 16, P. 5555.

Torres Junior, A. R., Saraiva, N. P., Assireu, A. T., Neto, F. L. A., Pimenta, F. M., de Freitas, R. M., Saavedra, O. R., Oliveira, C. B. M., Lopes, D. C. P., de Lima, S. L., Veras, R. B. S., Oliveira, D. Q. (2022). Performance Evaluation of Lidar and Sodar Wind Profilers on The Brazilian Equatorial Margin. Sustainability, V. 14, P. 14654.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem o financiamento da Equatorial Energia e da Gera Maranhão no âmbito do Programa de P&D (PD-00037-0042/2020) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Esta pesquisa é apoiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq), Fundação de Apoio ao Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Energias Oceânicas e Fluviais (INCT/INEOF).

Painel

Exploração de Energias Renováveis

977 - VIABILIDADE DO POTENCIAL ENERGÉTICO DAS ONDAS NO LITORAL PARANAENSE

INGRID ELLISSA KASPRZAK[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: ingridkasprzak@gmail.com

Palavras-chave: Energia das ondas; ERA5-ECMWF; TOMAWAC

INTRODUÇÃO

O crescente interesse em fontes de energia renovável, devido às alterações climáticas, denota a busca por alternativas sustentáveis às fontes de energia convencionais. A energia das ondas é uma das tecnologias que tem ganhado destaque devido ao seu potencial para gerar eletricidade de forma limpa. Esse trabalho objetiva realizar um mapeamento do potencial energético das ondas no litoral paranaense, assim como nas regiões com destaque energético, bem como avaliar sazonalidade e tendências de longo prazo desse potencial, incluindo análises de taxas médias mensal e estimando as taxas de conversão de energia elétrica para um possível conversor de energia das ondas.

METODOLOGIA

A área de estudo consiste no litoral paranaense e região da plataforma continental interna. Nessa região foram adquiridas condições iniciais e de contorno de bancos de dados de ondas [Hs, Tp, Dp] e atmosféricos [Vento] (ERA5-ECMWF - European Centre for Medium-Range Weather Forecasts), cobrindo ano de 2014. O modelo utilizado foi o TOMAWAC que faz parte do conjunto de modelagem openTELEMAC-MASCARET (www.opentelemac.org). O modelo calcula o estado do mar resolvendo a equação da conservação da densidade de ação das ondas, para o espectro direcional de onda.

Foram testadas diferentes configurações de calibração da malha, após testes de sensibilidade e utilizando fontes de dados de entrada (ERA5-ECMWF), foi definida a configuração (setup) dos parâmetros do modelo ondulatório.

Para a avaliação dos dados estimados neste projeto, foram realizadas análises estatísticas, da ocorrência mensal de cada ponto selecionado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a validação e calibração dos dados gerados modelados para o ano de 2014, foi utilizado os dados do SiMCosta (Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira), confirmando a relação entre os dados simulados e observados.

Sendo assim, após a conclusão da calibração e validação, os resultados do modelo envolvendo as ondas indicaram variações significativas na potência das ondas entre diferentes pontos analisados, sendo os três principais locais: Matinhos, Praia de Leste e Ilha do Mel. Praia de Leste se destacou com a maior média anual de potência de onda, alcançando 3,57 KW/m, enquanto Matinhos e Ilha do Mel apresentaram potências médias de 3,16 KW/m e 2,88 KW/m, respectivamente. Durante o período de alta intensidade observado entre 15 e 18 de fevereiro, Praia de Leste registrou um pico máximo de 40,846 KW/m, significativamente mais alto do que Matinhos (31,482 KW/m) e Ilha do Mel (10,980 KW/m). Os valores de relação de variância para a potência da onda (RVAR) para Matinhos, Praia de Leste e Ilha do Mel foram de 7,97, 11,70 e 5,59, respectivamente.

A análise temporal dos dados permitiu identificar padrões mensais no potencial energético das ondas ao longo do ano. Observou-se que a maior potência das ondas ocorreu durante o mês de agosto, e o menor em janeiro. Com isso foi calculado a variabilidade mensal de Praia de Leste, que estima a média do mês mais intenso em relação ao menos intenso em relação à média anual, resultando 0,81, ou seja, no mês mais intenso (agosto), a potência da onda foi 0,81 vezes superior ao mês de menor intensidade (janeiro). Esse resultado indica uma elevada variação mensal na energia da onda, devido a atuação de dois principais agentes na região de estudo, em primeiro lugar, os campos de vento originados pelo Anticiclone do Atlântico Sul sendo frequentemente alterados pela passagem de ciclones e anticiclones extratropicais. Em segundo lugar, pelos ventos relacionados com a Zona Intertropical Zona de Convergência (ZCIT), cuja localização varia para norte durante o verão e para sul durante o verão.

CONCLUSÃO

Através da utilização de simulações numéricas, foi possível quantificar a potência média das ondas para o ano de 2014, em pontos estratégicos como Praia de Leste, Matinhos e Ilha do Mel, e detalhar sua a variabilidade mensal.

Os resultados obtidos reforçam a viabilidade da energia das ondas como uma fonte sustentável e eficiente, especialmente em Praia de Leste, que apresentou o maior potencial energético. Assim, para ações futuras, realizar simulações de longo período, objetivando determinar a variabilidade sazonal, complementando o mapeamento energético e estimando a interferência de índices de oscilação global frente às forçantes ondulatórias incidentes no litoral paranaense.

FONTE FINANCIADORA

Capes

Painel

Exploração de Energias Renováveis

1212 - RECURSOS ENERGÉTICOS RENOVÁVEIS: REVISÃO SOBRE ENERGIA MAREMOTRIZ E ONDOMOTRIZ, ALTERNATIVAS À PRODUÇÃO DE PETRÓLEO

ANA CAROLINA DE SOUZA ALVES[1], JUCIMAURO DE ARAUJO PEREIRA JUNIOR[2], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFSC, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)

Email: ana.alves@salinopolis.ufpa.br

Palavras-chave: recursos hídricos, energias renováveis

INTRODUÇÃO

A busca por alternativas ao uso de combustíveis fosseis se tornou um dos principais objetivos científicos nos últimos anos. Energias renováveis são foco principal destas pesquisas, esse modelo energético está vinculado a um conjunto de mecanismos ambientais com capacidade de gerar energia, alguns exemplos são; a energia solar, eólica, das correntes de mare e até mesmo do movimento das ondas, são exemplos de formas de utilizar o meio ambiente a favor de um benefício. Nesse sentido o objetivo deste estudo foi avaliar a importância e relevância da exploração de energia maremotriz e ondomotriz como alternativas ao uso de combustíveis fosseis.

METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão de literatura, tem por característica principal ser descritiva, abordando um tema central a partir das publicações científicas. A metodologia tem por finalidade agrupar as informações de forma sistemática e ordenada, destacando os resultados e conclusões (Taverna et al. 2022).

Para este estudo foram avaliados artigos científicos publicados entre 1996 a 2023 nas plataformas eletrônicas da Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), periódico capes e Science direct. A busca foi centralizada com palavras chaves na língua portuguesa e inglesa: Energias renováveis, maremotriz, ondomotriz; Renewable energies, tidal waves, wave motion. Os artigos selecionados passaram por uma triagem de inclusão e exclusão, com a finalidade de montar a revisão em cima do tema central. Assim, publicações em capítulos de livros, informativos, reportagens, notícias, teses, dissertações, textos não científicos e artigos publicados fora do período estabelecido, foram excluídos. Posteriormente, manuscritos selecionados foram analisados em título, ano de publicação, objetivo, resultado e conclusão. A partir dessa organização, os artigos foram contabilizados e os resultados descritos e discutidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total foram encontrados 38 manuscritos com informações sobre energia maremotriz, ondomotriz e energia renováveis. Foi realizada uma análise com triagem pelos critérios pré-estabelecidos de inclusão e exclusão (considerar apenas artigos científicos), selecionou-se 27 trabalhos que após avaliação mais criteriosa (leitura do conteúdo), restaram apenas 8 artigos, estes estavam diretamente relacionados ao tema proposto.

Os resultados mostram que estudos sobre os assuntos propostos ainda são escassos, visto que o estudo mais antigo identificado nesta revisão foi de Neto et al., (2011), este estudo possibilita uma breve compreensão geral sobre a energia maremotriz, como sua relação com a força gravitacional da lua. Outros estudos como Reis et al., (2021), ressaltando pontos positivos das energias maremotriz e ondomotriz:

• Energias limpas e inesgotáveis;

• Fontes renováveis e constante dependendo da região e período;

• Modelos intermitentes, podendo ser altamente previsível em quantidades energéticas de uma usina maremotriz;

• Se adequa ao meio ambiente sem causar tantos danos ambientais como outros sistemas de obtenção de energia.

Cunha et al., (2017) e Carneiro (2022) fazem o embasamento da imensidão que é o oceano e o potencial que esta região possui para agregar na geração de energia elétrica, estimasse que o mundo é capaz de gerar até 2 terawatts (TW), o consumo global de eletricidade em 2020 foi cerca de 23.000 TWh, ou uma média de cerca de 2,6 TW contínuos. Então, 2 TW poderiam abastecer aproximadamente 77% do consumo mundial de eletricidade (Annual Energy Outlook). No entanto este valor está muito

abaixo do que é produzido atualmente, devido aos entraves que o setor passa para atuar e a disputa com fontes não renováveis altamente lucrativas como o petróleo.

As energias ondomotriz e maremotriz são fontes renováveis e limpas que oferecem várias vantagens em relação a outras fontes de energia renovável, como a solar e a eólica. Uma dessas vantagens é sua alta densidade de potência, permitindo a extração de uma quantidade significativa de energia a partir de uma área relativamente pequena ocupada por um conversor de energia ondomotriz (Fontes et al. 2022a; Fontes, 2022b). Adicionalmente, as energias ondomotriz e maremotriz apresentam maior previsibilidade em comparação com a energia solar e eólica, devido aos padrões mais consistentes e estáveis das ondas ao longo do tempo. Essa previsibilidade facilita o planejamento e a integração da energia das ondas na matriz energética, tornando-a uma opção mais confiável para a geração de eletricidade (Bastos et al. 2023; Negrão et al. 2023).

CONCLUSÃO

Há diversas formas de obtenção de energia dos oceanos como; Térmica, Química, das Marés, Correntes Marinhas e Ondas. É crucial destacar que cada fonte de energia possui características e benefícios específicos. A escolha entre elas deve considerar as condições regionais, recursos disponíveis, sustentabilidade e a eficiência energética. As energias ondomotriz e maremotriz possuem destaque nesse meio, sendo um dos principais métodos de implementação e pesquisa cientifica, o intuito é que brevemente esses modelos energéticos tomem espaço como principais fontes de energia no cenário mundial, principalmente por sua área de exploração vasta e a sua importância quanto ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bastos, A. S. et al. Wave Energy Generation in Brazil: A Georeferenced Oscillating Water Column Inventory. Energies, v. 16, n. 8, p. 3409, 13 abr. 2023.

Bezerra, L. N. P., et al. Exploração de energia maremotriz para geração de eletricidade: aspectos básicos e principais tendências. Revista chilena de ingeniería, v. 19, n. 2, p. 219–232, ago. 2011.

Carneiro, G. L.; Penteado Neto, R. de A. Avaliação de um sistema de tomada de força hidráulico para conversão de energia ondomotriz. Conjecturas, v. 22, n. 2, p. 510–524, 7 mar. 2022.

Cunha, I. P. da C. et al. Estudo da Viabilidade de Utilização de uma Máquina de Fluxo Transversal Linear como parte da Estrutura do Conversor de Energia das Ondas Point Absorber. Vértices, v. 19, n. 2, p. 77–98, 2017.

Fontes, M.; Aguiar, M.; Bento, N. Efeitos sectoriais e territoriais da experimentação em fases iniciais de inovações energéticas. Finisterra v. 57, n. 121, p. 21–43, 2022a.

Fontes, Y. M. A força maremotriz: uma via alternativa para a captação de energia no brasil perante as ameaças de crises hídricas. Pensar acadêmico, v. 20, n. 3, p. 707, 12 set. 2022b.

Negrão, G. R. A. B. et al. Viabilidade de implementação da energia maremotriz em plataformas petrolíferas offshore na bacia da foz do amazonas. Revista Fuentes el Reventón Energético, v. 21, n. 2, 1 ago. 2023.

Reis, G. S. et al. Energia oceânica das ondas uma alternativa de energia renovável. Paramétrica, v. 13, n. 14, p. 2–15, 2021.

Taverna, B. P. et al. Energia oceânica: uma revisão sobre a matriz energética proveniente dos oceanos. Revista interdisciplinar da farese, v. 4, p. 229–234, 2023.

Oral

Exploração de Energias Renováveis

1305 - RAMPAS DE ENERGIA ASSOCIADAS A BRISA MARINHA: IMPACTOS PARA A ENERGIA EÓLICA NA REGIÃO COSTEIRA DO NORDESTE BRASILEIRO

ARCILAN TREVENZOLI ASSIREU[1], VINICIUS SIQUEIRA CARVALHO[2], FELIPE MENDONÇA PIMENTA[3], OSVALDO RONALD SAAVEDRA MENDEZ[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, [2]UNIFEI, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: arcilan@unifei.edu.br

Palavras-chave: brisa marinha; rampas de vento; energia eólica

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa focou na compreensão de um fenômeno meteorológico relacionado a interrupções operacionais em uma usina eólica no litoral Nordeste do Brasil. O estudo empregou observações meteorológicas aprimoradas com base em perfis de vento SODAR e LIDAR, torres micrometeorológicas, dados de reanálise ERA-5, dados de produção de energia eólica do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e imagens termais e visíveis do GOES-16. Em 15 de agosto de 2023, o Brasil passou por um apagão generalizado, causado em grande parte por eventos de queda abrupta do vento que afetaram vários parques eólicos ao mesmo tempo.

METODOLOGIA

Os dados utilizados foram são provenientes do Projeto EOSOLAR (https://eosolar.equatorialenergia.com.br/), que foi desenhado para investigar a variabilidade temporal e espacial dos recursos eólicos e solares na região leste do estado do Maranhão. Os dados foram coletados por meio de quatro dispositivos e técnicas: veículos aéreos não tripulados (VANT), estações micrometeorológicas de superfície, medições in-situ de temperatura da água e da terra e dois dispositivos de sensoriamento remoto para perfis verticais de vento. A primeira técnica de sensoriamento remoto empregada foi o LIDAR (Light Detection and Ranging), a partir do modelo Windcube V2 (https://www.vaisala.com/en). A segunda técnica foi SODAR (Sound Detection and Ranging), onde foi empregado o modelo da Scientec, Alemanha (//www.scintec.com/). Esses instrumentos forneceram perfis verticais médios de velocidade e direção do vento em intervalos de 10 minutos. Mais especificamente, o LIDAR mediu velocidades e direções do vento em alturas variando de 40 a 200 m a cada 10 m, e de 220 a 260 m em intervalos de 20 m. Em contraste, o SODAR mediu perfis de vento em alturas variando de 40 a 260 m a cada 10 m. Dados simultâneos de geração do parque eólico instalado próximo a região das medidas foram utilizados complementarmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo corresponde ao Complexo Eólico Delta Maranhão (DMWC), que consiste de 172 turbinas eólicas General Electric GE116 com geração variando entre 2,0 a 2,7. Essas turbinas possuem diâmetros de rotor de 116 m e alturas de cubo variando de 80 a 90 m, o que resulta em uma capacidade instalada total de 426 MW [45]. Durante a estação seca (setembro, outubro, novembro), baixas velocidades de vento de curta duração são observadas perto do DMWC. Esses ventos são conhecidos localmente como Vento Sul e são um fenômeno que ainda não foi descrito, pela primeira vez, por Assireu et al. (2023). Este trabalho traz a descrição deste evento, seguida de uma análise quanto as perdas financeiras correspondentes e os processos físicos e as condições sinóticas que controlam este evento são também detalhadamente discutidos.

Um evento representativo foi escolhido para descrever o fenômeno, que é caracterizado por uma queda repentina na velocidade do vento e uma mudança brusca de direção. Os perfis verticais das velocidades e direções médias do vento (40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100m) foram comparado com um dos casos de estudo ocorrido em 5 de novembro e com os padrões esperados de vento diurno da estação seca neste local. O ciclo diurno de velocidades do vento apresentou amplitude de vento de 7,0 m s^{-1}, com mínimo de 3,0 m s^{-1} logo após o nascer do sol. A este declínio seguiu um pico de 10 m s^{-1} observado entre 11h e 14h. Um cisalhamento de vento notavelmente alto (2 m s^{-1}/60 m) foi observado durante o evento, incluindo velocidade e direção, enquanto um cisalhamento de vento baixo foi observado desde o período após o evento até pouco antes do pôr do sol.

Boybeyi e Raman (1987) verificaram que um cisalhamento vertical constante do vento aumenta

as velocidades verticais e a convergência perto da frente da brisa marítima. O ciclo diurno de velocidade do vento e direção foi consistente com o sinal esperado da brisa marítima que foi desencadeado por um aquecimento diferencial do ar acima do mar e sobre a terra. Com relação ao fluxo atmosférico de baixos níveis no litoral Centro-Norte do Brasil, Medeiros et al. (2019) constataram que a circulação da brisa é mais intensa na região leste do Estado do Maranhão.

CONCLUSÃO

Este estudo investigou os mecanismos físicos, juntamente com as condições de meso e larga escala relacionadas a um evento meteorológico associado a quedas bruscas do vento que resultam na interrupção operacional ou queda dramática na geração de eletricidade em uma grande usina eólica no nordeste do Brasil. Em 15 de agosto de 2023, o Brasil passou por um grande apagão que estava ligado a um destes eventos de rampa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assireu, A. T.; Fisch, G.; Carvalho, V. S.O.; Pimenta, F. M.; de Freitas, R. M.; Saavedra, O. R.; Neto, F. L.A.; Júnior, A. R.T.; Oliveira, D. Q.; Lopes, D. C.P.; de lima, S. L.; Marcondes, L. G.P.; Rodrigues, W. K.S.. Sea breeze-driven effects on wind down-ramps: Their implications for wind farms along the north-east coast of Brazil. ENERGY, v. 294, p. 130804, 2024.

Boybeyi Z, Raman S. A three-dimensional numerical sensitivity study of mesoscale cirulations induced by circular lakes. Meteorol Atmos Phys 1992;49:19–41. https://doi.org/10.1007/BF01025399.

Medeiros LE, Fisch G, Acevedo OC, Costa FD, Iriart PG, Anabor V, Schuch D. Low level atmospheric flow at the central North Coast of Brazil. Boundary-Layer Meteorol 2021;180:289–317. https://doi.org/10.1007/s10546-021-00625-1.

FONTE FINANCIADORA

This study was supported by the Brazilian Electricity Regulatory Agency (ANEEL) under R&D project (PD- 00037-0042/2020), funded by Gera Maranhão S.A. and Equatorial Energia S.A. The authors are also grateful to the acknowledge support from the National Council for Scientific and Technological Development of Brazil (CNPq), the Maranhão Foundation for the Protection of Support to Research and Scientific and Technological Development of Maranhão (FAPEMA), the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), the Research Support Foundation for Supporting Research in the s State of Minas Gerais (FAPEMIG), and the National Institute of Science & Technology in Ocean and Fluvial Energies (INEOF). We would like to are thank ful for Mr. Gilberto Porto and Mrs. Dalila Porto (local goat farmers) for their continuous support and cooperation.

Painel

Exploração de Energias Renováveis

1317 - DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA LEVANTAMENTO DE RECURSOS EÓLICOS OFFSHORE

FELIPE MENDONÇA PIMENTA[1], OSVALDO RONALD SAAVEDRA MENDEZ[2], ARCILAN TREVENZOLI ASSIREU[3], DENIVALDO CICERO PAVÃO LOPES[4], SHIGEAKI LEITE DE LIMA[5], DENISSON QUEIROZ OLIVEIRA[6], FRANCISCO L. ALBUQUERQUE NETO[7], RAMON M. FREITAS[8], CLÓVIS BOSCO DE OLIVEIRA[9], AUDÁLIO REBELO TORRES JÚNIOR[10], RAFAEL B. S. VERAS[11], ALLAN RODRIGUES SILVA[12]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UFMA, [3]UNIFEI, [4]UFMA, [5]UFMA, [6]UFMA, [7]UFRJ, [8]CAMARGO SCHUBERT WIND ENGINEERING, [9]UFMA, [10]UFMA, [11]UFMA, [12]SENAI/CIMATEC

Email: felipepimenta@gmail.com

Palavras-chave: energia eólica offshore, LIDAR embarcado, ventos alísios, monitoramento ambiental

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem o objetivo de desenvolver uma metodologia para a medição dos ventos em águas rasas e próximas à costa, utilizando um perfilador de ventos LIDAR embarcado e outro perfilador costeiro fixo instalado próximo à linha de praia. O perfilador de vento embarcado é acompanhado de sensores inerciais, capazes de medir os movimentos de translação e rotação do LIDAR, além de um sistema de posicionamento geográfico e uma estação meteorológica compacta. Aqui apresentamos resultados preliminares de uma campanha de campo realizada na costa leste do Maranhão Brasil e do pós-tratamento dos dados para compensação do movimento.

METODOLOGIA

A campanha de campo foi realizada de 7 a 13 de novembro de 2022 na costa leste do estado do Maranhão. Um perfilador de vento modelo Zephir 300 (ZX Lidar, 2014) foi instalado próximo a linha de praia para monitoramento dos ventos alísios, realizando medições em 10 níveis entre 10 e 260 m de altura. Outro perfilador de ventos LIDAR Windcube V2 (Leosphere, 2021) foi instalado no topo do casario de um barco de pesca no Porto de Barreirinhas, para medições em 20 níveis entre 40 e 260 m. O LIDAR embarcado iniciou sua navegação ao longo do Rio Preguiças, atravessando a foz para levantamento offshore. Após atravessar a Barra do Farol de Mandacarú, a embarcação realizou um transecto transversal (T1) à costa até o ponto fixo (P1), onde ficou ancorado por 24 horas a 5 km da praia. O segundo transecto (T2) foi realizado durante a navegação do ponto P1 até a segunda estação fixa (P2) à 20 km da costa. Em P2 a embarcação permaneceu ancorada por 20 horas. Os transectos foram repetidos na viagem de retorno. Um sensor inercial XSens MTI-G 700 mediu dados de posição, translação e rotação em uma frequência de 10 Hz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfiladores LIDAR são sistemas de medição por laser infra-vermelho que utilizam o efeito Doppler para calcular a velocidade do vento. Estes equipamentos podem ser montados sobre plataformas oceânicas (Peña et al., 2008) e piers costeiros (Nassif et al., 2020a). Mais recentemente, LIDARs tem sido instalados em bóias meteorológicas (Gottschall et al., 2017, Nassif et al., 2020b) e em navios de pesquisa (Pichugina et al. 2012; Achtert et al., 2015).

No seu emprego em embarcações, o LIDAR pode ser utilizado para monitorar o perfil dos ventos em estações fixas, ou levantar dados navegando, realizando perfis transversais ou longitudinais a costa. Esta abordagem pode ser utilizada na identificação de características importantes do escoamento atmosférico, como a velocidade na altura de turbinas eólicas e o cisalhamento vertical. Também pode descrever regiões de intensificação ou bloqueio dos ventos. LIDARs embarcados requerem meios de compensação, devido ao movimento das ondas e da embarcação. Algoritmos computacionais dependem de medições dos movimentos de translação e rotação do perfilador de ventos. O pós-processamento dos dados converte o vetor velocidade do vento do sistema referencial do instrumento para o sistema referencial terrestre.

Durante a campanha realizada na costa do Maranhão, o sensor inercial registrou os ângulos de empinamento (pitch), balanceio (roll) e cabeceio (yaw), além das velocidades da embarcação em uma frequência de 10 Hz. A análise preliminar dos dados ilustra que os maiores valores de inclinação ocorreram para as estações fixas, devido aos golpes

do barco atracado contra as ondas. Os maiores valores observados foram da ordem de 23.6 graus para os ângulos de inclinação e 4 m/s para velocidades.

As componentes de velocidades cartesianas (vx, vy, vz) medidas no sistema referencial do LIDAR Windcube V2 foram disponibilizadas a cada segundo. Estas componentes foram rotacionadas para o sistema referencial terrestre, e posteriormente compensadas para a velocidade da embarcação. Os dados brutos e rotacionados serão comparados às séries temporais obtidas pelo LIDAR fixo na praia. Na fase seguinte de processamento, as velocidades radiais brutas, medidas ao longo dos feixes de laser, serão tratadas individualmente. Espera-se com esta etapa, remover ruídos de alta frequência capturados no cálculo interno do instrumento.

CONCLUSÃO

Este trabalho utilizou a tecnologia de perfilamento de ventos LIDAR em uma embarcação pesqueira para o levantamento espacial dos ventos na costa do Maranhão. A metodologia desenvolvida poderá ser adaptada para navios de oportunidade e navios utilizados para o levantamento de dados geofísicos. A medição sistemática de ventos irá fornecer informações complementares e necessárias ao desenvolvimento de parques eólicos e aprimoramento de modelos numéricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Achtert, P., I. M. Brooks, B. J. Brooks, B. I. Moat, et al. (2015). Measurement of Wind Profiles by Motion-Stabilised Ship-Borne Doppler Lidar. Atmos. Meas. Tech. 8 (11): 4993–5007.

Gottschall, J., Gribben B., Stein D., and Würth I. (2017). Floating Lidar as an Advanced Offshore Wind Speed Measurement Technique: Current Technology Status and Gap Analysis in Regard to Full Maturity. Wiley Inter. Rev.: Energy and Environ. 6 (5).

Leosphere (2021). WindCube V2 User Manual. Leosphere, Vaisala. Saclay, France, 218 pp.

Nassif, F. B., Pimenta F. M., D'aquino C. A., Assireu A. T., Garbossa L. P., and Passos J. C. (2020a). Coastal Wind Measurements and Power Assessment Using a Lidar on a Pier. Rev. Bras. Meteor. 35 (2): 255–68.

Nassif, F. B., Pimenta F. M., Assireu A. T., D'aquino C. A., Passos J. C. (2020b). Wind Measurements Using a Lidar on a Buoy. Revista Brasileira de Recursos Hidricos, 25: 1–13.

Peña, A, Gryning S. E., and Hasager C. B. (2008). Measurements and Modeling of the Wind Speed Profile in the Marine Atmospheric Boundary Layer. Bound.-Layer Meteo. 129 (3): 479–95.

Pichugina, Y. L., Banta R. M., Brewer W. A., Sandberg S. P., Hardesty R. M. (2012). Doppler Lidar-Based Wind-Profile Measurement System for Offshore Wind-Energy and Other Marine Boundary Layer Applications. J. App. Met. and Climat. 51 (2): 327–49.

ZX Lidar (2014). Zephir 300 Operations & Maintenance Manual v3.7. ZX LIDAR. Ledbury, England, 64 pp.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem o financiamento da Equatorial Energia e da Gera Maranhão no âmbito do Programa de P&D (PD-00037-0042/2020) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Esta pesquisa é apoiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq), Fundação de Apoio ao Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Energias Oceânicas e Fluviais (INCT/INEOF).

Painel

Exploração de Energias Renováveis

1330 - LABWIND: LABORATÓRIO PARA SIMULAÇÕES E ENSAIOS DE METODOLOGIA E INSTRUMENTAÇÕES VOLTADAS À ENERGIAS OCEÂNICAS E FLUVIAIS

ARCILAN TREVENZOLI ASSIREU[1], FELIPE MENDONÇA PIMENTA[2], OSVALDO RONALD SAAVEDRA MENDEZ[3], GILBERTO FISCH[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]UNITAU

Email: arcilan@unifei.edu.br

Palavras-chave: Energia eólica offshore, laboratório para recursos eólicos offshore, Laboratório Ambiental

INTRODUÇÃO

O Laboratório Nacional para Estudos Micrometeorológicos e Metodológicos Aplicado ao Aproveitamento Energético Offshore (LabWind) visa ser um avançado laboratório ambiental para testes de conceitos, métodos e instrumentos de interesse da energia eólica offshore, em local de fácil acesso e que reproduz campos de vento, ondas e correntes geradas pelo vento em intervalos suficientes a fim de assegurar testes preliminares e ajustes antes que tais procedimentos, métodos, instrumentos e plataformas possam ser levadas às condições severas e de elevado custo operacional típicas do ambiente offshore. Resultados aplicados a medidas anemométricas são apresentados neste trabalho.

METODOLOGIA

O LabWin, por si só, representa forte inovação por consistir de um laboratório composto por dois componentes: 1) laboratório ambiental e 2) Laboratório baseado em túnel de vento/ondas localizado no CTA em São José dos Campos/SP. A utilização de estruturas já instaladas num extenso reservatório tropical onde eventos meteorológicos e intervalos de vento observados permitem a reprodução de eventos típicos que ocorrem no oceano, ainda que com grau de intensidade menores, representa uma inovação enquanto alternativa mais segura e menos onerosa do que, por exemplo, proceder estes testes a partir de navios ou bóias. A possibilidade de testar instrumentos, métodos, modelos e plataformas num ambiente aquático que apresenta pista livre para o vento prevalente próximo de 8 km, onde o vento varia desde 0 a 12 m/s resultando em complexo regime de ondas (https://drive.google.com/file/d/1-JI-043yyxhUwM7Jwc4ccJ_Me1QqibQ5/view?usp=sharing) e onde ocorrem eventos importantes para parques eólicos offshore, como os jatos de baixo nível, repercute como aspectos inovadores do laboratório. O Labwind consiste da primeira iniciativa no sentido de prover o país de um laboratório voltado ao aproveitamento eólico offshore.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados aqui são provenientes de estudos realizados em túnel de vento que teve como objetivo estimar erros associados à medição da velocidade do vento do Anemômetro WindSonic 2D (Gill Instruments) e do anemômetro de hélice Young Mariner, para nove combinações de ângulo de ataque para avaliar o impacto da utilização desse sensor em uma superfície oscilatória, como em bóias meteo-oceanográficas e navios. Os ângulos de inclinação em nadir destes sensores variou entre -20º e +20º. A média das correções para todos os ângulos de ataque e direções de vento testadas foi de 0,46 m/s, o que indica que dentro destes ângulos de ataque, a medida de velocidade é superestimada em cerca de 9,2% para o anemômetro sônico. Estes valores chegaram a 22% para o anemômetro de copo, indicando que o anemômetro sônico é menos sensível as oscilações típicas advindas de embarcações e bóias devido aos movimentos ondulatórios dos sistemas aquáticos. Outro resultado a ser apresentado diz respeito ao tanque de onda seco (TAOS), que tem como vantagens a não necessidade de um tanque "molhado" dentro de tuneis de vento, mesmo efeito obtido a partir do tanque "molhado", porém com controle muito maior dos movimentos em seis eixos (roll, pitch, yaw, e acelerações vertical, em x e em y) e, maior versatilidade, pois além de ensaios de sensibilidade de instrumentações ao movimento de plataformas flutuantes, seria possível ensaiar turbinas (escala reduzida) maremotriz, por exemplo.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados no presente estudo, conclui-se que há leve superestimava das medidas de velocidade do vento no anemômetro WindSonic 2D Gill. No entanto, observando-se a magnitude dessa diferença entre a medida do anemômetro de fio quente (5 m/s) e a média das medidas do sensor (5,35 m/s), em conjunto com análise do desvio padrão desses valores observados, nota-se que, na prática, tal diferença não compromete a utilização destes sensores em navios e bóias, para oscilações entre -15◦ e 15◦. Porém, os anemômetros de hélice podem apresentar incertezas consideráveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kochendofer, J, Tilden P.M., HowWell CanWe Measure the Vertical Wind Speed? Implications for Fluxes of Energy and Mass, Springer Science+Bussness Media, 2012.

Siebert, H., Lehmann, K, Reynolds, S., On the use of a hot-wire anemometer for turbulence measurements in two-phase flows – a wind tunel study -, Leibinits-Institute for tropospheric research, 2005

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem o suporte do CNPq, ao INCT Energias Oceânicas e Fluviais (INEOF) e ao Projeto Labwind (408002/2022-0).

Painel

Exploração de Energias Renováveis

1399 - REPROCESSAMENTO DE DADOS SÍSMICOS PARA MELHORIA NO IMAGEAMENTO A CURTA/MÉDIA PROFUNDIDADE COM FOCO NA INSTALAÇÃO DE TORRES DE ENERGIA EÓLICA

FRANCISCO CARLOS LAJÚS JUNIOR[1], LEANDRO FRANKLIN DA SILVA[2], GABRIEL CLAUZET[3], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]TETRA TECH ENGENHARIA E CONSULTORIA, [3]TETRA TECH ENGENHARIA E CONSULTORIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: francisco.lajus.jr@gmail.com

Palavras-chave: imageamento sísmico, produção eólica, instalações offshore.

INTRODUÇÃO

A construção de parques eólicos offshore envolve a instalação de grandes turbinas eólicas em alto mar, visando aproveitar os ventos mais fortes, e menor impacto visual e acústico do ambiente marítimo distante. No entanto, esses projetos apresentam desafios únicos em termos de instalação, operação e manutenção devido, principalmente, às condições climáticas extremas experimentadas no mar aberto. Este trabalho apresenta resultados obtidos para um fluxo proposto de tratamento de dados sísmicos, buscando melhorias da imagem para interpretação geológica nos primeiros metros do substrato geológico, visando a fixação de torres eólicas em alto mar.

METODOLOGIA

Diferentes dados disponibilizados pela ANP foram investigados sob variadas etapas de tratamento do sinal sísmico, visando aprimorar atributos sísmicos já conhecidos para ressaltar a variação das propriedades geológicas nos primeiros metros de profundidade abaixo do ambiente marinho. Ao final, um fluxograma para processamento da imagem sísmica com foco na camada mais superficial do substrato terrestre é apresentado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As imagens obtidas apresentam melhor resolução nos primeiros 100 a 150 metros, facilitando a interpretação das formações sedimentares, e possibilidade de melhoria incremental dos resultados.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou a eficácia de um fluxo de tratamento de dados sísmicos para melhorar a interpretação geológica do substrato marinho, visando a instalação de turbinas eólicas offshore. A metodologia proposta aprimorou a resolução das imagens nos primeiros 100 a 150 metros do substrato, facilitando a identificação de formações sedimentares. Os resultados indicam um potencial para melhorias incrementais, abrindo caminho para avanços futuros na engenharia de parques eólicos offshore.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cox, P., Hart, A., Geear, J., Tam, C., Kurjanski, B., & Swan, M. Unlocking the Potential of Oil and Gas Seismic Data by Repurposing for Offshore Windfarm Ground Models. In: NSG2023 1st Conference on Sub-surface Characterisation for Offshore Wind. European Association of Geoscientists & Engineers, 2023, No. 1, pp. 1-5.

Bulhões, É. M.; De Amorim, W. N.. Princípio da Sismo-Camada Elementar e sua aplicação à Técnica Volume de Amplitudes (tecVA). In: 9th international congress of the Brazilian geophysical society. European Association of Geoscientists & Engineers, 2005. p. cp-160-00352.

Painel

Exploração de Energias Renováveis

1582 - SARWIND - IMPROVING WIND INFORMATION AT HUB HEIGHT

ANDRÉ LUIS SANTI COIMBRA DE OLIVEIRA[1], MARCELO MONTENEGRO CABRAL[2], TIAGO CARDOSO DE MIRANDA[3], MARIE CATHELAIN[4], MAURICIO DA ROCHA FRAGOSO[5], LEONARDO MATURO MARQUES DA CRUZ[6]

[1]CLS BRASIL, [2]CLS BRASIL, [3]CLS BRASIL, [4]CLS - METEODYN, [5]CLS, [6]CLS BRASIL

Email: andre.santi@clsbrasil.com

Keywords: Wind energy - wind atlas

INTRODUCION

Offshore wind resource assessment is a challenge due to scarcity of measurements at hub height. Synthetic-aperture radars (SAR) provide a database of high-resolution sea surface roughness observations. They are a direct reflection of governing atmospheric phenomena, especially air-sea and land-sea interactions that are not well captured by mesoscale modelling. A machine learning algorithm was developed to improve the accuracy of SAR sea surface wind speeds by using geometrical characteristics of the sensor and metadata. A second algorithm has been developed and trained with lidars in the North Sea in order to provide wind speed at altitudes relevant for offshore wind.

METHODS

Given the complex relation between sea state and wind speed, dedicated processing is needed to remove artefacts nonrelated to wind stress (e.g. ships, pollution, etc.) to retrieve geophysical quantities such as the surface wind speed. These corrections were made using a machine learning algorithm that was trained with a large database of buoy measurements covering the diversity of possible angles. This database was obtained from the NDBC network of weather buoys. A gradient boosting algorithm, which is known to perform well in regression tasks, was used. Then, the extrapolation to hub height was trained with lidar dataset from the North Sea using as input corrected SAR surface wind speeds and meteorological parameters linked to atmospheric stability extracted from WRF. Combining all measurement sites, more than 1000 collocated data points between lidars and SAR could be found. These points were transformed into triple collocations by adding the corresponding meteorological parameters extracted from WRF. Finally, a verification was conducted by removing a lidar from the dataset, training the algorithm with the remaining lidars, assessing performance with the lidar that was not used, and then repeating the process with each lidar.

RESULTS AND DISCUSSION

This machine learning algorithm correcting SAR surface wind speeds was tested against 4 m high buoy measurements. The resulting SAR wind speed bias was 0.02 m/s. Its MAE was 0.57 m/s and its standard deviation 0.74 m/s. This algorithm can be used stand-alone to improve the accuracy of SAR wind products. The second algorithm extrapolating surface winds to higher altitudes was tested against lidar measurements up to 200 m. At 120 m, which is the hub height of the simulated turbine, the extrapolated wind speed bias was 0.16 m/s. Its MAE was 0.99 m/s and its standard deviation 1.43 m/s. This algorithm can also be used stand-alone to extrapolate wind speeds measured at 4 m a.s.l. These two algorithms combined together produced instantaneous SAR wind fields at hub height, which can provide interesting insights for wind farm developers. When these SAR wind speeds at hub height were converted into potential extractable wind power, at 120 m, the accuracy was 3% versus lidars. Since this assessment was done with a low number of SAR samples due to the limited duration of lidar campaigns, higher accuracy is expected in an industrial application. This methodology has been extensively validated at the surface with 80+ metocean buoys in the US and between 40 and 250 m with 28 offshore lidars in Germany, Netherlands, Belgium, UK, France, US and Asia-Pacific.

CONCLUSION

The unique coverage, precision and resolution from SAR measurements bring great benefits such as wind atlases at 500-m resolution with spatial heterogeneities for the characterization of wind conditions in coastal/offshore regions, hence helping in early screening of development zones and designing lidar campaigns. While the aforementioned extrapolation methodology does not require any on-site measurements, we illustrate

here the possibility to use on-site Lidar data to improve the accuracy of the SAR-based wind resource, therefore taking advantage of the accuracy of Lidar measurements and of the spatial distribution assessed by SAR.

EXPLORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS

Painel

Exploração de Recursos Naturais

375 - REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE COMÉRCIO E CULTIVO DO PEPINO-DO-MAR *Holoturia* (*Halodeima*) *grisea* SELENKA, 1867 NO BRASIL

YARA NANTES VASCONCELOS[1], SANDRO DERETTI[2], FRANCISCO JOSÉ REYES SÁNCHEZ[3], YARA APARECIDA GARCIA TAVARES[4], PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), CAMPUS DO LITORAL PAULISTA (CLP), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE DE AMBIENTES COSTEIROS (PPGBAC), SÃO VICENTE, SP, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ

Email: yara-nantes@hotmail.com

Palavras-chave: Comércio, Aquicultura, Holothuria, Brasil

INTRODUÇÃO

A pesca e produção de equinodermos entrou em ascensão nas últimas décadas, e as holotúrias tem ganhado destaque (Souza et al, 2022). Diante dessa pressão, acredita-se que ocorrerá um declínio desse recurso. Por isso, nos últimos anos houveram avanços no desenvolvimento de tecnologias para o cultivo, afim de atender sua alta demanda (Sonnenholzner-Varas, 2021). No Brasil, a espécie *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea*, possui potencial para o cultivo. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão da literatura brasileira sobre o tema, a fim de caracterizar a produção pesqueira e aquicultura do pepino-do-mar, contribuindo para elaboração de futuros estudos.

METODOLOGIA

Após a definição do tema "Comércio e cultivo de equinodermos holoturóides no Brasil: Espécie alvo *Holothuria* (*H.*) *grisea*" ocorreram as buscas bibliográficas utilizando a base de dados Google Acadêmico com as seguintes palavras-chave: Comércio; Cultivo; *Holothuria*; *Halodeima*; *grisea*; Brasil. Em seguida o primeiro filtro aplicado para a seleção dos artigos foi em sequência, a leitura dos títulos (descartando gêneros e localidade diferentes), posteriormente a leitura dos resumos (descartando estudos não alinhados com o tema), e por último a leitura completa dos artigos (descartando os estudos sem informações relevantes para a pesquisa).

Os resumos dos artigos selecionados compuseram o corpus textual para análise no software IRAMUTEQ (Camargo et al., 2013), por fim, foi realizada a exclusão dos seguintes itens "Artigo definido", "Advérbio", "Verbo", "Artigo indefinido", "Não comum", "Auxiliar" e "Preposição".

A análise de inter-relação textual escolhida para representar os resultados foi a CHD (Classificação hierárquica descendente) por identificar os temas de acordo com suas características textuais comparáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 498 publicações encontradas, 30 foram selecionadas por melhor caracterizarem a temática, destes, 18 foram selecionados após o último filtro para análise no IRAMUTEQ. Ao todo, o corpus textual foi dividido em 158 segmentos, com 5.486 ocorrências/palavras, e uma média de ocorrência por texto de 303,78.

A Classificação Hierárquica Descendente - CHD separou 5 classes em dois grandes grupos, sendo o primeiro formado pelas classes 2 (21,7%), 5 (23,6%), 4 (22,6%) e 3 (17%), e o segundo pela classe 1 (15,1%), apontando aparente equilíbrio entre as porcentagens.

O grupo 1 foi o mais representativo, obtendo a maior porcentagem de segmentos textuais (84,9%), nele a classe 2 está relacionada aos conceitos econômicos, como "Produto e Comércio", a classe 5 relaciona-se ao conceito de "Habitat", na classe 4 as palavras estão relacionadas à segmentos textuais de "Cultivo e Aquicultura", na classe 3 a relação ocorre em "Localidade Geográfica", e por fim no grupo 2, a classe 1 está relacionada aos conceitos biológicos de "Morfologia, Sexagem, e Períodos reprodutivos".

A análise demonstra uma ligação entre a localidade geográfica e o cultivo desses organismos destacando os estados do Nordeste, onde foi possível identificar que são originados a maior parte destas publicações, corroborando com a descrição de Ponte (2017), seguido por poucos estudos no Sul do Brasil.

O tipo de habitat desses organismos, e as variações ambientais descritos em trabalhos como os de Souza (2022) e Dias (2012), estão relacionados ao cultivo e localidade geográfica, e apesar de conterem menos dados também demonstram ser um fator importante para compor esses estudos uma vez que possuem impacto direto em suas respostas fisiológicas podendo interferir em sua dinâmica reprodutiva.

Já os dados sobre o comércio ainda apontam certa escassez de registros, e a situação é ainda pior com os dados reprodutivos da espécie. Estes se expressam pouco associados a produção e comércio desses organismos no Brasil, situação relatada por Rupp et al. (2021); e Sonnenholzner-Varas (2021). Essa movimentação do comércio informal pode ocasionar danos tanto para o consumidor uma vez que o recurso não possui fiscalização sanitária (Furlan et al., 2019), quanto para o estoque natural desses organismos.

CONCLUSÃO

Os estudos de revisão sistemática são uma ferramenta ágil para o a levantamento e análise de informações sobre um determinado tema. Estudar o comércio das espécies e as iniciativas de cultivo sem exploração do recurso é um fator importante para garantir a perpetuação da espécie. Os resultados revelam que fatores econômicos, de cultivo, ecológicos e biológicos estão mais presentes na agenda de pesquisa da espécie. Portanto, evidencia-se uma falta de informações sobre a produção pesqueira e aquicultura da espécie *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* no Brasil, sendo recomendado mais estudos futuros sobre esses organismos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barboza A. R. P., Invertebrados bentônicos de recifes areníticos tropicais: avaliação de métodos e estruturação da comunidade intertidal. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN, 2019.

Bueno M. L., Biologia reprodutiva de *Holothuria grisea* selenka, 1867 (echinodermata: holothuroidea) em guaratuba – paraná – Brasil. Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá. Paranaguá-PR, 2010.

Bueno, M. D. L., Alitto, R. A. dos S., Guilherme, P. D. B., Di Domenico, M., & Borges, M. Guia ilustrado dos echinodermata da porção sul do embaiamento sul brasileiro. Pesquisa e ensino em ciências exatas e da natureza, 2018.

Bueno. M. L. Tavares AP. G., Domenico M., Borges M. Gametogenesis and weight change of body organs of the sea cucumber *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* (Aspidochirotida: Holothuriidae) in Southern Brazil. Rev. Biol. Trop. Vol. 63, 2015.

Camargo B. V., Justo A. M. Iramuteq: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires. Temas em Psicologia**,** Vol. 21. 2013.

Costa P. B., Sobrevivência, crescimento e capacidade de reciclagem de matéria orgânica do pepino-do-mar *Holothuria grisea* Selenka, 1867 (Echinodermata: Holothuroidea: Aspidochirotida). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC, 2010.

Dias I. F., Distribuição espaço-temporal e densidade populacional de *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* (holothuroidea: aspidochirotida) na praia de bitupitá, ceará, nordeste do brasil. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2012.

Furlan E. F., Pereira T. C., Bombonatte A. G. C., Tomita R. Y., Casarini L. M., Aspectos da segurança alimentar no consumo de invertebrados marinhos do mercado informal. Qualidade de produtos de origem animal 2 [recurso eletrônico] /Organizador Flávio Ferreira Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

Furlan E. F., Tomita R. Y., Munhoz R. R., Gonçalves A. A., Valor nutricional de espécies marinhas comercializadas no mercado informal. Higiene alimentar, vol. 33., 2019.

Hendler, G.; Miller, J. E.; Pawson, D.L.; Kier, P.M. Sea Stars, Sea Urchins and Allies: equinoderms of Florida and the Caribbean. Smithsonian Institution Books, 392p.1995.

Lopes N. P. G., Hadel V. F., Berchez F. Guia para educação ambiental em costões rochosos. Artmed, 2012.

Martins L. R. Estudo Taxonômico dos Holothuroidea (Echinodermata) de águas rasas da costa Brasileira. Programa de Pós-graduação em Diversidade Animal Universidade Federal da Bahia, 2012.

Neil L. E., Frances V. D. Acceptability of sea cucumber (*Holothuria* nobilis) food chips and its nutritional value: inputs to income generating project. Conference on environmental, chemical, biological and medical sciences, 2018.

Oliveira, S. Alternative conceptions and biology teaching: how to use differentiated strategies in the initial formation of graduated. Editora UFPR, 2005.

Pereira V. A., Caracterização comportamental, morfológica e genética do sexo em pepino do mar *Holothuria grisea* (selenka, 1987) no nordeste do Brasil. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-Ceará, 2017.

Perez N., Andrés C.; Cantero P., Jaminson, Rodriguez Q., Jorge A. Densidade populacional e estrutura de tamanho do pepino-do-mar *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* (Aspidochirotida: Holothuriidae) em águas rasas ao sul do golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano. Rev. biol. trop**,** San José, v. 66, n. 2, pág. 776-787, junho de 2018.

Ponte I. A. R.. A pesca, processamento artesanal e qualidade microbiológica do produto final do pepino do mar *Holothuria grisea* selenka, 1867 (echinodermata: holothuroidea) no extremo litoral oeste do ceará, Universidade Federal do Ceará, 2017.

Prata O. J. Holothuroidea (echinodermata) na região nordeste do Brasil. Universidade Federal da Paraíba Centro de Ciências Exatas e da Natureza, 2013.

Rupp, G. S., da Costa, R. C., Marenzi, A. W., Manzoni, G. C., & da Silva, I. S. Reprodução e larvicultura de *Holothuria grisea* selenka, 1867 (holothuroidea: aspidochirotida) em laboratório: resultados iniciais no sul do brasil. Revista Iberoamericana de Acuicultura., 2021.

Souza F. S., Áreas ambientalmente adequadas para o cultivo das espécies de interesse econômico *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* (selenka, 1867) (holotúria) e *Crassostrea tulipa* (lamarck, 1819) (ostra), de acordo com modelagens de nicho ecológico (ENM). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista. São Vicente-SP, 2022.

Souza R. A., Filho J. G. F. G., Onde estão os juvenis do pepino-do-mar cinza *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea*?. Reerisceaanr c Jhournal of Aquatic Research. Journal 316, 2022.

Sonnenholzner-Varas J. I. Para onde está indo a aquicultura de equinodermos na América Latina? Potencial, desafios e oportunidades. Journal of Tropical Biology, 2021.

Xavier, L. A. R., Inventário dos equinodermos do estado de Santa Catarina, Brasil. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 2010.

FONTE FINANCIADORA

Capes, PRPPG-Unespar.

Painel

Exploração de Recursos Naturais

641 - HIDROQUÍMICA DOS AQUÍFEROS DE PORTO SEGURO - BA

ARTHUR SANTOS SOUZA[1], ANDRESA OLIVA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: arthur.souza.ufsb@gmail.com

Palavras-chave: Piper, Stiff, Porto Seguro

INTRODUÇÃO

Devido ao contato direto com o mar, os aquíferos costeiros possuem uma suscetibilidade maior ao risco de salinização devido ao avanço da cunha salina, originado pela superexploração de água subterrânea.

O município de Porto Seguro aproveita o potencial das águas subterrâneas, uma vez que, a maior parte da água consumida advém de poços perfurados nos aquíferos do Grupo Barreiras, constituído por sedimentos continentais de idade Terciária (Mioceno-Plioceno), que formam extensos tabuleiros, frequentemente cortados por falésias junto à linha de costa e de poços perfurados no Cordão Litorâneo, constituído de sedimentos quaternários inconsolidados (Bittencourt et al., 1979).

METODOLOGIA

Para a caracterização hidroquímica das águas subterrâneas no município de Porto Seguro, foram realizadas coletas e análises físico-química dos poços não cadastrados no SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) e elaborados diagramas de Piper e Stiff.

As amostras de água foram coletadas em 9 poços e armazenadas em vasilhames de polietileno de 500 ml, que foram preenchidos totalmente de modo a evitar o contato com o ar. Determinou-se o pH, temperatura e a condutividade no momento da coleta por meio do aparelho Hydac. Para análise de cátions, as amostras foram filtradas em um conjunto filtrante millipore, utilizando filtros de 0,45µm e, logo em seguida, acidificadas com ácido nítrico concentrado, com 2 ou 3 gotas para cada 100 ml de amostra. Os cátions foram analisados pelos métodos de espectrometria de absorção atômica (Na, K), e espectrometria de indução em plasma (Ca, Fe, Mg, Mn, Sr, Ba, Cu, Zn, Pb, Si, Al). Ambos os métodos foram efetuados no IGCE/UNESP. A determinação da alcalinidade foi realizada pelo método de titulação potenciométrica. As concentrações, em meq/L, foram calculadas para todos os íons, para posterior confecção de diagramas hidroquímicos, PIPER e STIFF, que foram construídos por meio do software Qualigraf.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras coletadas nos 9 poços passaram por análises físico-química, juntamente com os resultados de análise físico-químicas de 2 poços que foram obtidos no SIAGAS. De todos os poços outorgados somente esses 2 apresentam análise físico-química completa. O nível da água subterrânea dos poços onde foram coletadas as águas variou de 2,7 m a 82 m. No presente trabalho optou-se pelo Diagrama de Piper, que determinou a classificação da água quanto aos teores de cátions e ânions e o Diagrama de Stiff. O diagrama de Piper combina três campos: dois triangulares e um romboidal. Os triangulares se posicionam nas partes inferiores, à direita e à esquerda. No triângulo da esquerda, estão os três principais grupos catiônicos, e no triângulo da direita, os três principais grupos aniônicos. Os resultados das análises são plotados com base na porcentagem de cada cátion (ou ânion). O campo romboidal entre os dois triângulos é utilizado para representar a composição da água com relação aos cátions e ânions. Este ponto é obtido projetando-se o ponto do cátion paralelo à linha identificada com Mg, e projetando-se, o ponto do ânion paralelamente à linha do SO_4. A interseção das duas linhas originará um único ponto no campo romboidal. Já o diagrama de Stiff é constituído de um polígono criado a partir de quatro eixos horizontais, cortados por um eixo vertical zero. Os cátions são plotados ao lado esquerdo do eixo zero e os ânions ao lado direito. São plotados em miliequivalentes por litro. Sendo assim, o diagrama de Stiff é muito útil na comparação rápida entre os diferentes tipos de águas. Esses diagramas foram obtidos através de um software Qualigraf. Com base nos diagramas de Piper e Stiff, confeccionados por meio das análises físico-química selecionadas para classificar as águas, os tipos hidroquímicos podem ser descritos como: Águas Sulfatas ou Cloretadas Sódicas com exceção do poço da CERB, que foi classificado como Água Bicarbonatada Cálcica ou Magnesiana.

A análise do poço da CERB apresentou um erro de balanço iônico que leva em consideração os íons de 15% e o poço Porto Fino de 21%.

CONCLUSÃO

Os tipos hidroquímicos são descritos como: Águas Sulfatadas ou Cloretadas Sódicas. Os diagramas de Piper e Stiff mostram que as águas apresentam concentração maior do íon cloreto, que é considerado um dos maiores responsáveis pela salinização das águas, estando presente em praticamente todas as águas naturais. O cloreto por ser um íon muito estável e muito solúvel, pode aportar águas naturais por intrusão de água marinha em aquíferos, resultado de um desequilíbrio da pressão hidrostática. Portanto, apesar das amostras sódicas cloretadas não terem valores de salinidade, a influência da água marinha no sistema aquífero da área de estudo é evidente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bittencourt, A. C. S. P; Villas Boas, G. S; Flexor, J. M; Martin, L. Geologia dos depósitos quaternários no litoral do Estado da Bahia. Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia, Textos Básicos v. 1 p. 2-21, 1979.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: < http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/ >. Acesso em: 30 ago. 2023.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Oral

Exploração de Recursos Naturais

861 - O MERO NA COSTA PARAENSE: CONTEXTOS DE CAPTURA E PRÁTICAS DE PESCA

FELIPE MOREIRA DE SOUZA[1], VOYNER RAVENA CAÑETE[2], BIANCA BENTES DA SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: bmsystm@gmail.com

Palavras-chave: Manejo, conservação

INTRODUÇÃO

A exploração desenfreada da natureza acelera processos de extinção de espécies, com sequelas que apontam para a alteração substancial de estruturas e funcionamento de ecossistemas inteiros (Cardinale et al., 2012). Dentre elas temos a espécie de peixe marinho *Epinephelus itajara* (Lichtenstein, 1822), popularmente conhecida como mero, que seguia sob 20 anos sob moratória até 2023. Incorporada na pesca feita por comunidades tradicionais amazônicas, ainda residem práticas danosas, como a pesca ilegal da espécie (Pereira et al., 2021). Nesse contexto, identificar como os pescadores enxergam essa prática é fundamental para contribuir com um desenho de manejo mais eficiente e inclusivo.

METODOLOGIA

Entrevistas realizadas com 40 pescadores da região do 'Salgado paraense', marcada também por uma observação direta com trabalho de campo de 7 dias num campo piloto e 10 dias posteriores, buscando compreender como ocorre a pesca ilegal do mero e, de forma mais específica, como essa pesca vivenciada é percebida na ótica dos pescadores, aos arredores do município de Bragança (PA) (Ajuruteua, Vila dos Pescadores e Vila Bonifácio) e nos municípios de Augusto Corrêa, ambos localizados em áreas de RESEXs. Os questionários com 20 questões foram aplicados usando a técnica survey. Apontamentos quantitativos e qualitativos foram elaborados sobre o nível das condições impostas aos atores sociais envolvidos na pesca da espécie. Levando em consideração a visualização de um cenário geral, foram analisados os aspectos positivos e negativos da continuidade da pesca, bem como da efetividade da moratória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos pescadores consultados, 81% afirmaram ter desrespeitado a moratória em algum momento, seguindo seus próprios critérios quanto à captura do peixe. A maior parte dos moradores reside há bastante tempo nas suas vilas, onde exercem a atividade pesqueira por mais de 20 anos dependendo da captação de recursos financeiros provindos da pesca, em maior ou menor escala.

Foram relatados dois cenários de captura, sendo o primeiro a pescaria de fora feita em alto mar, feita com espinhel (pescaria de meros adultos) e as pescarias de beira, feitas com linha de mão envolvidas com a subsistência (pescaria do mero filhote). As pescas são diferenciadas pelo destino do pescado, se será consumido ou transformado em mercadoria ilegal. A maioria deles (90%) crê na rentabilidade do ato ilícito, onde o consumo e o comercio ilegal criam uma lei de oferta e demanda, indicando que a pesca deveria ser controlada, mas não proibida, pois embora seja conhecida a proibição de sua captura, a espécie ainda possui aceitabilidade pelos consumidores, considerada como uma iguaria (Pereira et al., 2016)

Boa parte dos entrevistados, mostraram-se contrários às técnicas envolvendo os espinhéis, responsáveis por uma captura desbalanceada de peixes. Na sua percepção a pesca predatória do mero é a que ocorre em alto mar e vira mercadoria ilegal, compreendendo que sua pescaria de beira não oferece risco aos estoques da espécie.

Não criminalizando a própria atividade de subsistência questionamentos como "e se o mero for a única coisa que vir na minha linha, eu tenho que soltar o peixe e deixar meus filhos com fome?" foram postos diante da proibição, o que direciona a pensar rachaduras na estrutura da moratória que o obrigaria a descartar o peixe.

A fiscalização ainda se mostra pouco eficiente na maioria dos locais onde a pesca clandestina é realizada, com dados imprecisos sobre a sua captura, fazendo com que o real tamanho da população de meros no Brasil continue desconhecida (Bertoncini et al., 2018).

Nos últimos 20 anos, houve uma falha diante da proposta de baixar uma portaria de proibição

nacional e esperar que em todos os locais onde a referida pesca acontece às exigências fossem cumpridas de forma homogênea e os efeitos reverberassem em direção ao controle total da situação. Na contramão disso, as renovações da portaria até 2023 reafirmaram problemas existentes em locais de insucesso da moratória, culminando numa tentativa isolada e falha de preservação da espécie na região.

CONCLUSÃO

A partir do que se pode considerar observa-se a ausência de políticas públicas educadoras, conciliativas e motivadas por reais interesses de preservação, que incluam a participação do pescador como agente primordial na execução e eficiência desse planejamento e que promovam mecanismos de bem-estar-social. A função do estado não pode ser somente punitiva por meio da aplicação de multas/sanções. Os relatos obtidos pela pesquisa não indicam um trabalho educativo e/ou colaborativo. Esse cenário não favorece o processo de reorganização da forma de pensar sobre a pesca ilegal e diminui as alternativas para que o pescador exerça de forma segura sua profissão

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertoncini, A. A., Aguilar-Perera, A., Barreiros, J., Craig, M. T., Ferreira, B., & Koenig, C. (2018). *Epinephelus itajara*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2018-2.

Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., 'Venail, P., ... & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. Nature, 486(7401), 59-67.

Pereira, L. D. J. G., Fernandes, S. C. P., Gonçalves, F. M., do Nacimento, R. C., Barboza, R. S. L., & Bentes, B. (2016). Conhecimento ecológico local sobre o mero *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822) no Nordeste Paraense Amazônico. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), 6(2), 110-119.

Pereira, L. D. J. G., Fernandes, S. C. P., Andrade, C. E. R. D., Nunes, Z. P., Cintra, I. H. A., & amp; Bentes, B. (2021). Registros de capturas de mero *Epinephelus itajara* (Perciformes, Epinephelidae), uma espécie ameaçada de extinção no Nordeste Amazônico. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 54, n.1, p.135-149. 2021.

FONTE FINANCIADORA

MEROS DO BRASIL

PETROBRAS

Painel

Exploração de Recursos Naturais

926 - CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DO PEPINO-DO-MAR *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* SELENKA, 1867 DO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL

YARA APARECIDA GARCIA TAVARES[1], YARA NANTES VASCONCELOS[2], GUILHERME SABINO RUPP[3], PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME[4], ADRIANO WEIDNER CACCIATORI MARENZI[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: yara-nantes@hotmail.com

Palavras-chave: Holothuroidea, reprodução, gametogênese, índices, diagnoses macro e microscópicas

INTRODUÇÃO

Holothuria (*Halodeima*) *grisea* é uma espécie de pepino-do-mar de águas rasas tropicais e subtropicais do Golfo do México ao Brasil, e ao longo da costa ocidental africana (Bueno et al. 2018). No país ocorre comumente em áreas entremarés, junto a interfaces, substratos rochosos e fundos de areia (Rupp et al., 2024). Estudos sobre a reprodução de invertebrados marinhos, como este, são fundamentais para o aproveitamento e para o desenvolvimento de planos de gestão destes recursos. Este trabalho se propôs a investigar, pela primeira vez, a biologia reprodutiva dessa espécie no limite sul de sua distribuição geográfica (litoral de Santa Catarina).

METODOLOGIA

Vinte indivíduos adultos foram coletados manualmente por busca ativa durante um ano (agosto, outubro/2019; fevereiro, março, maio e outubro/2020). Os espécimes foram transportados para o Centro de Maricultura da Univali, Penha. O peso úmido total (PUT) (g) e comprimento (cm) total foram determinados, em seguida anestesiados em solução salina de Cloreto de Magnésio (7%), e dissecados para remoção e pesagem das gônadas (PG) e da parede do corpo (PPC). Descrições da cor das gônadas (sexagem visual) foram realizadas e o Índice Gonadal (IG) calculado pelas razões (PG X 100)/[PU T]. Após fixação (formalina 4%) todas as gônadas foram processadas por histotécnica padrão (HE) e seccionadas a 7µ. As lâminas foram fotografadas para confirmação do sexo e determinação de uma escala de desenvolvimento dos túbulos (EDT). O percentual de indivíduos com base na EDT foi obtido pelo índice de maturidade (IM) (Arsad et al., 2017). Nas fêmeas todos os gametas femininos (ovócitos) foram mensurados quanto ao diâmetro médio (Dm) e os intervalos de tamanho (Regra de Sturges) utilizados na verificação evolução temporal da ovogênese. A razão sexual foi testada estatisticamente bem como possíveis diferenças mensais de IG e Dm. Todas as análises foram consideradas significativas ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Oitenta e três exemplares foram analisados (comprimento médio = 13,7± 2,5cm e peso médio= 52,2 ±22,1 g). A proporção sexual não diferiu de 1:1 sendo identificados 54,2% machos, 43,4% fêmeas e 2,4% indeterminados. A sexagem macroscópica foi assertiva em 85,5% dos casos sendo as discrepâncias referentes aos indivíduos considerados indeterminados pela ausência de coloração evidente das gônadas. Os maiores valores do IG foram registrados em outubro de 2019 e os menores em fevereiro e maio de 2020, ainda que sem variações significativas entre sexos ou meses de amostragem. A análise qualitativa (microscópica) permitiu caracterizar cinco estágios do desenvolvimento gametogênico: crescimento, prematuro, maduro, emissão e pós-emissão, sendo possível observar diferentes estágios num mesmo indivíduo principalmente nos meses de menor atividade reprodutiva.

Um total de 5.860 ovócitos (5,3-135,3 µ) foram mensurados com duas modas representativas (25, 3 e 85,3µ) classificadas em três intervalos citométricos: em crescimento (Dm<Dm85,3µ). A completa vitelogênese é observada a partir de 65,0µ. Durante o estudo, a maioria dos ovócitos encontravam-se prematuros (65%) e maduros (19%). Em agosto/2019 (35%) e outubro/2020 (23%) foram registrados expressivos disparos goniais (gametas em crescimento), e em março e outubro/2020 cerca de um terço apresentavam maturação completa. Valores máximos de IM foram observados em março e maio/2020 (estágios de maturação e emissão). Machos prematuros predominaram em agosto/2019 e outubro (2019 e 2020) concomitantemente a imagens de túbulos em crescimento. Eventos de maturação e emissão foram frequentes principalmente em fevereiro,

março e maio/2020 em associação aos maiores registros de IM.

No limite meridional de ocorrência de *H.* (*H.*) *grisea* observou-se que a espécie apresenta um longo período devotado à reprodução (primavera ao outono) com uma época de recuperação (inverno), assumindo pequenas diferenças interpopulacionais (Bueno et al., 2015). Com relação ao Índice Gonadal, ainda que não tenham sido observadas mudanças temporais, este é universalmente empregue como indicador da maturidade para os holoturoides (Rogers et al., 2018; Tolon e Eugin, 2019; Bahida et al., 2022) principalmente quando utilizado o peso úmido total ou parede corporal, sendo este último considerado um parâmetro mais confiável para a determinação do tamanho animal (Ramofafia et al., 2000; Rasolofonirina et al., 2005; Muthiga et al., 2009). É fundamental a integração de ferramentas (como as avaliações macro e microscópicas) utilizadas na descrição do ciclo reprodutivo para diagnoses mais assertivas sobre a atividade reprodutiva de recursos bentônicos de interesse comercial, como a espécie em questão.

CONCLUSÃO

No litoral catarinense *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* apresenta variação sazonal no ciclo reprodutivo com um extenso período de maturação/emissão de gametas (primavera ao outono). Estudos em menor escala temporal são necessária para a compreensão de particularidades como as variações de intensidade reprodutiva intrasazonais. Com isso, será possível orientar medidas de conservação especificas na região e gerar informações para alavancar a aquicultura dessa espécie. Considerando que na costa brasileira sua pesca já ocorre de maneira não declarada e não regulamentada, são urgentes estudos bioecológicos para o desenvolvimento de medidas de gestão eficazes, que evitem a sobre-explotação das suas populações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bahida A., Abrehouche A., Nhhala H., Chadli H., Nhhala I., Erraioui H. (2022). Reproductive activity of three sea cucumber species *Holothuria forskali*, *Holothuria* sanctori and *Holothuria tubulosa* in WSW Alboran Sea, M'diq Bay, Morocco. Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Cairo, Egypt. v. 26, n.4, p. 177-196

Bueno, M. L., Tavares, Y. A. G., Di Domenico M., Borges M., (2015). Gametogenesis and weight change of body organs of the sea cucumber *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* (Aspidochirotida: holothuriidae) in southern brazil. Revista Biolgic. Tropical. v. 63 (Suppl. 2): p. 285-296.

Bueno, M. L., Alitto, R. A. S., Guilherme, P. D. B., Di Domenico, M.; Borges, M (2018). Guia ilustrado dos Echinodermata da porção sul do embaiamento sul brasileiro. Pesquisa e ensino em ciências exatas e da natureza, Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza. v.2, n.2, p.169–237.

Muthiga, N.A.; Kawaka, J.A.; Ndirangu, S. (2009). The timing and reproductive output of the commercial sea cucumber *Holothuria scabra* on the Kenyan coast. Estuarine, Coastal and Shelf Science. v.84. p.353-360. doi:10.1016/j.ecss.2009.04.011.

Rasolofonirina R., Vaïtilingon D., Eeckhaut I., Jangoux M. (2005). Reproductive Cycle of Edible Echinoderms from the Ramofafia, C.; Byrne, M.; Battaglene, S. C. (2000). Reproductive biology of the commercial sea cucumber *Holothuria fuscogilva* in the Solomon Islands.Marine Biology, v.136, p.1045-1056.

Rogers, A.; Hamel, J. F.; Mercier, A. (2018). Population structure and reproductive cycle of the commercial sea cucumber *Holothuria mexicana* (Echinodermata: Holothuroidea) in Belize. Rev. biol. trop [online]. v.66, n.4, p.1629-1648. http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v66i4.32551.

Rupp, G. S., Marenzi, A. C., de Souza, R. V., Schroeder R. (2024). Population survey of *Holothuria* (*Halodeima*) *grisea* (Aspidochirotida: Holothuriidae) at its limit of geographic distribution in the Western South Atlantic. Revista de Biología Tropical, ISSN: 2215-2075, Vol. 72(S1): e58623

Tolon, M.T.; Engin, S. (2019). Gonadal development of the *Holothuria*n *Holothuria* polii (Delle Chiaje, 1823) in spawning period at the Aegean Sea (Mediterranean Sea). Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, v.36, n.4, p. 379-385. doi: 10.12714/egejfas.36.4.09.

FONTE FINANCIADORA

Capes

Painel

Exploração de Recursos Naturais

1064 - ARTE DE PESCA SUSTENTÁVEL REALIZADO PELAS MARISQUEIRAS DE GROSSOS - RN

LAURA VICUNHA DA COSTA[1], JANAÍNA HONÓRIA FERREIRA[2], INÊS XAVIER MARTINS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÀRIDO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Email: laura.nunes14146@alunos.ufersa.edu.br

Palavras-chave: estrativismo; marisco; região estuarina

INTRODUÇÃO

A mariscagem, também conhecida como mariscaria ou coleta de mariscos, é uma prática ancestral que se desenvolve em ambientes costeiros, como estuários, manguezais e praias. Essa atividade geralmente é predominantemente feminina (Figueiredo; Prost, 2011).

Em Grossos, localizada no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil, a mariscagem não é apenas uma prática econômica, mas uma parte vital da identidade cultural e do modo de vida da comunidade local. O objetivo desse trabalho é caracterizar a extração e aproveitamento desses moluscos.

METODOLOGIA

Foram realizadas conversas com algumas das associadas. Além disso, foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos relacionados ao tema. Foi também investigado o método de extração, histórico da associação, as participantes da associação e sua dinâmica na extração, bem como o aproveitamento da carne e seu destino.

O estudo foi conduzido observando a atividade das marisqueiras ao longo do litoral da Costa Branca do Rio Grande do Norte, que possui uma extensão de mais de 230 km (Diniz; Oliveira, 2016). A região de Grossos destaca-se pelo extrativismo em pequena escala de moluscos bivalves, principalmente *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767). Há pelo menos 16 anos, um grupo de mulheres criou uma associação para fortalecer a prática.

Os métodos de extração incluem sair duas ou três horas antes do pico máximo, preferencialmente nas marés da manhã (Rocha; Lopes, 2014). As técnicas de captura utilizam o auxílio de baldes de diferentes tamanhos, monoblocos, rastelos e até mesmo as mãos. O processo de extração envolve o ato de

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As marisqueiras de Grossos demonstram cuidado ao coletar mariscos em áreas não contaminadas por óleos de barcos, nas praias de Barrinhas, Alagamar e Pernambuquinho, visando evitar contaminação. Os recursos são colhidos manualmente ou com o auxílio de ferramentas como rastelos ou colheres de pedreiro. Após a coleta, os mariscos são selecionados pelos maiores, e os menores retornam ao ambiente para que possam chegar à maturidade e reprodução, ressaltando a importância da preservação deste recurso. Os mariscos então são lavados e brevemente cozidos para romper o músculo adutor. Os dias de coleta dependem das marés que são avaliadas como boas, que é quando o marisco se torna visível, e o trabalho geralmente dura em torno de 5 horas sob o sol.

Em seguida, ocorre o desconchamento em uma mesa inox, seguindo normas de higiene alimentar. A carne é separada das conchas, embalada e armazenada em baixa temperatura para posterior venda, tanto localmente como para clientes no Ceará. O resíduo da mariscagem também é aproveitado, as conchas que antes seriam descartadas, servem para o artesanato, contribuindo com a renda das associadas.

O lucro das vendas é utilizado para custear despesas da associação ou distribuído igualmente entre as famílias das marisqueiras, sob responsabilidade da tesoureira e secretária, que prestam contas à presidente da associação. Para as associadas, a mariscagem representa uma importante fonte de renda, sendo o principal sustento da associação, corroborando com estudos anteriores que apontam o investimento do lucro das vendas no suprimento de necessidades básicas (Figueiredo & Prost, 2011).

CONCLUSÃO

Este estudo evidencia que a mariscagem em Grossos, tem importância tanto econômica quanto culturalmente. As marisqueiras utilizam métodos

sustentáveis e organizam-se em associação, garantindo a coleta responsável e a preservação dos mariscos. A prática envolve técnicas tradicionais e evita áreas contaminadas, promovendo a sustentabilidade ambiental. A distribuição equitativa dos lucros entre as associadas assegura o sustento das famílias e o funcionamento contínuo da associação. Além de preservar uma tradição ancestral, a mariscagem fortalece os laços comunitários e sustenta a identidade local, demonstrando a importância desta atividade para a comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Figueiredo, M. M.; Prost, C. A mariscagem e as mulheres na Baía do Iguape - BA. Seminários Espaços Costeiros, v. 1, 2011.

Diniz, M. T. M.; Oliveira, G. P. de. Proposta de compartimentação em mesoescala para o litoral do Nordeste brasileiro. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 17, n. 3, 2016.

Monteiro, V. V. D. O trabalho das mulheres marisqueiras e o processo de valorização na sociedade brasileira: caminhos à percorrer. [s.l: s.n.].

Rocha, L.M.; Lopes, P.F.M. Ecologia humana e mariscagem de *Anomalocardia brasiliana* no Nordeste brasileiro. In: Silva, G. H. G. da; Carolsfeld, J. (Yogi); Gálvez, A. O. (Org.). Gente da maré: aspectos ecológicos e socioeconômicos da mariscagem no nordeste brasileiro. Mossoró: EdUFERSA, 2014. p. 163-166.

Painel

Exploração de Recursos Naturais

1517 - ICTIOFAUNA DE UM MANANCIAL DE ABASTECIMENTO URBANO DENTRO DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

RAÍSSA FERREIRA ALVES HOLANDA[1], ELEN LETÍCIA FERNANDES DO AMARAL[2], ARTHUR DO NASCIMENTO NORONHA[3], FERNANDO FARIAS MARQUES[4], NATHAN DA SILVA DE SOUSA[5], GABRIEL JOSÉ DA SILVA E SOUZA[6], MARCELO ROLLNIC[7], JAMES TONY LEE[8], CRISTIANE DE PAULA FERREIRA[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA, [6]LABORATORIO DE PESQUISA EM MONITORAMENTO AMBIENTAL MARINHO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: raissa.le.gullex@gmail.com

Palavras-chave: ictiofauna; unidade de conservação; manancial de abastecimento

INTRODUÇÃO

O reconhecimento das condições limonológicas e bióticas de um ambiente aquático são necessários para o correto manejo e monitoramento de ecossistemas aquáticos. O Parque Estadual do Utinga é uma APA urbana e abriga os lagos Bolonha e Água Preta, mananciais utilizados para captação e abastecimento de 70% da população da RMB (Cosanpa, 2023). Por isso, o manejo correto dos lagos permite a existência dessa dupla função e reconhecer a ictiofauna presente no lago é fundamental para o sucesso de sua gestão.

METODOLOGIA

Foram realizadas amostragens nos lagos em outubro, novembro e dezembro de 2023, considerado como período menos chuvoso (Pereira Lira, B. R. et al., 2020). Foram amostrados nove pontos de hábitat de margem, utilizando rede de arrasto de mão e duas peneiras, totalizando um esforço de 120 minutos por ponto. Nas margens, com profundidade maior que 1,5m, aplicamos cinco amostragens em 20 metros de extensão em bancos de macrófitas.

Para amostrar a região mais central e profunda, hábitat de leito, a extensão dos lagos foi abrangida ao longo destes meses, utilizando duas baterias de redes, compostas por diferentes malhas, somando 200 metros de rede, retiradas após cinco horas submersas. As redes foram armadas em áreas com mais de 1,8 metros de profundidade, próximas à vegetação. Os peixes foram imersos em anestésico eugenol e, posteriormente, fixados em formaldeído a 10% por 72 horas. Após a fixação, foram conservados em álcool a 70%.

A ictiofauna foi identificada até o menor nível taxonômico possível, assim como os dados de medidas e peso dos exemplares adquiridos para análises da estrutura e composição da comunidade, como diversidade, dominância e equitabilidade, utilizando o software PAST.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos três meses de amostragem do período menos chuvoso, foram coletados 1.600 exemplares, distribuídos em 7 ordens, 16 famílias e 56 espécies, totalizando a biomassa de cerca de 19 quilogramas. De maneira geral, o lago Água Preta apresentou maior riqueza e diversidade que o lago Bolonha. Tais diferenças na riqueza de espécies entre os lagos pode ser influenciada por diversos fatores, como variabilidade dos hábitats, disponibilidade de recursos, e diferenças na qualidade da água e na vegetação aquática.

No lago Água Preta foram coligidos 663 exemplares, divididos em 7 ordens, 16 famílias e 51 espécies. Os índices de diversidade de Simpson 0,08535 e de Shannon Wiener (H') 2,998 indicam equilíbrio entre a riqueza e abundância das espécies no lago, corroborado pelo índice de equitabilidade de Pielou (J = 0,7625). Esses valores indicam uma alta riqueza de espécies e diversidade, com distribuição relativamente semelhante entre número de indivíduos de cada espécie amostrada, com uma distribuição equilibrada, embora não totalmente uniforme. O baixo índice de dominância de Berger-Parker (d) de 0,184 indica que nenhuma espécie predomina no ambiente.

No lago Bolonha, foram coletados 891 exemplares, distribuídos em 6 ordens, 14 famílias e 38 espécies. Os índices de diversidade de Simpson e Shannon foram 0,823 e 2,309, respectivamente, com uma equitabilidade de (J = 0,6347). Isso sugere um ambiente diverso, porém a dominância de Berger Parker indica que algumas espécies dominam sobre as demais (d = 0,3558), com uma distribuição

menos uniforme, se comparado com o lago Água Preta.

Avaliando os macrohábitats estudados, as margens abrigam maior número de espécies de pequeno porte, com destaque para *Hemigrammus rodwayi* (20,5% da abundância total) no AP e *Pyrrhulina australis* (38,8% abundância total) no Bolonha. No hábitat de leito ou áreas mais profundas, ocorre menor riqueza, porém com espécies de maior porte. Espécies como *Schizodon vittatus* se sobressai no lago AP com alta biomassa (3,2kg e 31% biomassa total) enquanto no Bolonha, *S. vittatus* (3,1kg) e *Serrasalmus rhombeus* (2,8kg), representam 75% da biomassa total desse hábitat no lago. É possível identificar, então, que espécies menores usam áreas rasas como abrigo e refúgio, assim como para forrageamento, enquanto as maiores predominam nos leitos, onde há maior volume de hábitat disponível.

CONCLUSÃO

Os dados parciais do projeto em andamento – apenas um período sazonal – já demonstram a diferença de riqueza e diversidade entre os hábitats, tanto no hábitat de margem, com maior riqueza, quanto no hábitat de leito, com maior biomassa. No período estudado, o lago AP, que possui maiores dimensões, tem maior diversidade do que Bolonha, assim como em cada hábitat, o que concorda com a expectativa de que ambientes maiores tendem a ter mais espécies, devido à disponibilidade de espaço e hábitats (Macarthur & Wilson, 1967; Whittaker, 1998).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSANPA. Companhia de Saneamento do Pará. Dados Operacionais do SAA Brasília. Belém: 2023.

Ferreira Filho, D. F. et al. Análise pluviométrica no estado do Pará: comparação entre dados obtidos de estações pluviométricas e do satélite GPCC. Revista Brasileira de Climatologia, v. 26, 2020.

MacArthur, R. H., & Wilson, E. O. (1967). The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press.

Whittaker, R. J. (1998). Island Biogeography: Ecology, Evolution, and Conservation.

FONTE FINANCIADORA

SEMAS - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Apoio: Ideflor; Parque Estadual do Utinga/PEUT, LAPMAR/Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho e Instituto de Geociências/UFPA.

Painel

Exploração de Recursos Naturais

1728 - ABORDAGEM SOBRE DADOS PESQUEIROS DISPONÍVEIS EM RESERVAS EXTRATIVISTAS MARINHAS DO NORTE E NORDESTE

FELIPE MOREIRA DE SOUZA[1], BIANCA BENTES DA SILVA[2], MARIA CLARA PINHEIRO DE SOUZA[3], DEISIANE CRAVO DIAS[4], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[5], SURY DE MOURA MONTEIRO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: bmsystm@gmail.com

Palavras-chave: Pesca, pescador-tradicional, RESEX

INTRODUÇÃO

A compreensão da dinâmica da pesca na Amazônia brasileira ainda representa enorme desafio tanto para a pesquisa científica como para a gestão dos recursos. Isso porque a riqueza e diversidade da biota fazem da pesca local uma atividade complexa (Santos & Santos 2005; Jimenez et al., 2019). Além disso, mesmo quando há dados parciais, existem dificuldades atreladas a identicação das espécies devido à heterogeneidade de nomes vulgares, utilizados pelos pescadores (Espirito Santo & Isaac, 2012). Sendo assim, o objetivo do trabalho foi mapear bibliograficamente esses dados, contribuindo no arcabouço de informações da pesca tradicional amazônica.

METODOLOGIA

Os critérios utilidados na pesquisa bibliográfica foram de estudos pesqueiros que retratassem a riqueza da pesca dentro de 8 RESEX (Soure, Arai-peroba, Tracuateua, Mocapajuba e Cuinarana, localizadas no PA e Baía do Tubarão, Itapetininga e Arapiranga-tromaí, localizadas no MA). Foram selecionados unicamente estudos que possuíam nomes de espécies (populares ou científicos) de peixes, caranguejos ou camarões. Os sites de busca utilizados foram o "Google Schoolar", por ser um site de busca acadêmica bem abrangente, além dos sites www.repositorio.ufpa.br e www.repositorio.ufma.br, por nicharem possíveis resultados devidos as RESEX se localizarem nos estados do PA e MA. As palavras-chave "atividade-pesqueira", "pesca", "pescador" (em português e inglês) e os nomes de cada RESEX, foram utilizadas, sendo encontrados artigos em revistas nacionais e internacionais, além de dissertações, teses, TCCs e relatório. Foram encontrados 55 trabalhos publicados, sendo: 25 artigos, 23 teses e dissertações, 6 TCCs e mais 1 relatório técnico.

As informações serão utilizadas para abastecer uma base de dados futuramente disponíveis no site https://oca.eco.br/pt_br/. Esses dados a respeito das espécies serão catalogadas de forma compreender suas variedade de nomes populares para cada região, espécies alvo, assim como a situação da atividade da pesca e do próprio pescador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos estudos encontrados pertencem a RESEX Soure, com 16 trabalhos relacionados, seguida pelas RESEX Mocapajuba com 12, Tracuateua com 9, Arai-peroba com 8, Baía de Tubarão com 6, Cuinarana com 3 e por fim a RESEX Itapetininga com 1. Não foram encontrados resultados para Arapiranga-tromaí.

No levantamento foram identificados diferentes tipo de práticas dentro da pesca tradicional, tais como a tiração do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), muito comum principalmente na região de Soure, a criação de ostras (*Crassostrea gasar*), presente nas regiões estuarinas de Mocapajuba e Cuinarana, além da captura de espécies de camarão como o Camarão rosa (Farfantepeaneus subtilis) e lagostas como a Lagosta-vermelha (Panulirus argus) na região de Arai-peroba.

Foram identificados majoritamente atividades de pescaria atreladas ao uso de embarcações classificadas tradicionalmente como artesanais, sendo elas barcos pequenos com motor, ou canoas a remo. Além disso, os apetrechos de pesca mais citados nas atividades foram a linha de mão, rede de emalhe, curral e espinhel, elementos considerados tradicionais na zona do salgado paraense (Isaac & Barthem, 1995). A pesca amazônica pode ser considerada como multiespecífica, uma vez que os pescadores podem utilizar de várias técnicas, capturando diversas espécies de peixes para consumo ou venda (Silvano & Hallwass, 2019), além de variar suas técnicas,

locais de captura e espécies-alvo de acordo com a época do ano (Ruffino, 2004).

Dentre algumas das espécies de peixes mais citados no levantamento encontramos piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), dourada (*B. rousseauxii*) e pescada branca (*Plagioscion squamosissimus*), classificadas como pescarias de inverno. Além do espadarte (*Pristis perotetti*), pirapema (*Tarpon atlanticus*), gurijuba (*Arius parkeri*), uritinga (*Hexanematichthys proops*), bagre (*H. couma*), bandeirado (*Bagre bagre*), camorim (*Centropomus parallelus*), pescada-amarela (*Cynoscion acoupa*), corvina (*C. microlepidotus*), pescadinha-gó (*Macrodon ancylodon*) e tainha (*Mugil* spp.), classificadas como pescarias de verão (Isaac & Barthem, 1995). Algumas dessas espécies possuem um alto valor comercial no mercado regional, tanto pela sua carne quanto por partes de seu corpo, como é o caso da bexiga natatória da Dourada (*C. acoupa*).

O levantamento bibliográfico registrou um número mais elevado de informações da pesca artesanal praticada no PA, enquanto que os dados a respeito das RESEX do MA foram bem mais restritos. Entretanto, se formos levar em conta a importância da pesca tradicional para essas duas regiões, ainda sim, os resultados foram baixos, mesmo paras as RESEX do PA, demonstrando uma lacuna de informações sobre os dados pesqueiros dessas regiões, especialmente no Maranhão.

CONCLUSÃO

Fica evidente que os dados pesqueiros para as regiões estudadas ainda são insuficientes diante da demanda de informações sobre a pesca que essas RESEX necessitam. A pesca artesanal é responsável por gerar renda e alimento para muitas famílias que ainda estão inseridas no contexto das comunidades tradicionais costeiras, tornando extremamente necessário que se amplie a base de dados pesqueiros dessas regiões, contribuindo com informações úteis e adequadas para as especificidades de cada local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

do Espírito-Santo, R. V., & Isaac, V. J. (2012). Desembarques da pesca de pequena escala no município de Bragança–PA, Brasil: esforço e produção.

Isaac, V. J., & Barthem, R. B. (1995). Os Recursos pesqueiros da Amazônia brasileira.

Jimenez, É. A., Barboza, R. S. L., Amaral, M. T., & Frédou, F. L. (2019). Understanding changes to fish stock abundance and associated conflicts: Perceptions of small-scale fishers from the Amazon coast of Brazil. Ocean & Coastal Management, 182, 104954.

Ruffino, M. L. (2004). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Manaus: Ibama/ProVárzea, 256.

Santos, G. M. D., & Santos, A. C. M. D. (2005). Sustentabilidade da pesca na Amazônia. Estudos avançados, 19, 165-182.

Silvano, R. A. M., & Hallwass, G. (2021). Uso sustentável de recursos naturais: o exemplo da pesca na Amazônia. Bio Diverso. Porto Alegre. Vol. 1, n. 1 (dez. 2021), p. 67-100.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq/MCTI-FNDCT Nº 61/2022: Ciência Cidadã, cadastrado no Processo: 409719/2022-6);

Agradecimentos: ao CPNQ; ao Observatório da Costa Amazônica; ao Núcleo de Ecologia Aquática e Pesca, ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho

GESTÃO COSTEIRA E MARINHA

Painel

Gestão Costeira e Marinha

2 - CALIDAD AMBIENTAL DE TRES PLAYAS ARENOSAS DEL PACÍFICO NORTE COSTARRICENSE

JOSE ROLANDO MONTIEL MORA[1]

[1]UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Email: jose.montielmora@ucr.ac.cr

Palabras clave: Contaminación, Gestion Costera, Indicadores, Monitoreo, Playas arenosas, Residuos

INTRODUCCIÓN

Las playas son ecosistemas marino-costeros que se caracterizan por ser espacios socio-ecológicos de importancia para actividades humanas y servicios ambientales, desde protección costera, turismo y pesca (Barboza et al., 2021; Sardá et al., 2012). Sin embargo, el desarrollo urbano y turístico ha generado presión sobre estos espacios, causando problemas como contaminación y degradación del hábitat (Badilla-Aguilar & Mora, 2019; Roca & Villares, 2008). En respuesta, este estudio pretende determinar la calidad de las aguas marino-costeras mediante mediciones de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, además, de aplicar una propuesta metodológica para el monitoreo ecológico en playas arenosas.

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo en tres playas arenosas de la región de Guanacaste, en el Pacífico Norte de Costa Rica, a través de tres campañas de muestreo. Se analizaron diversos parámetros fisicoquímicos del agua marina, como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto (OD), nutrientes (silicato, nitrato, nitrito, amonio y fosfato), sólidos suspendidos totales (SST), clorofila-α, DBO5 e hidrocarburos de petróleo disueltos o dispersos. También se evaluaron parámetros microbiológicos, incluyendo coliformes fecales, *Escherichia coli* y *Enteroccocus faecalis*.

En cuanto a la propuesta metodológica para el monitoreo ecológico en playas arenosas, se analizaron factores bióticos y abióticos. Entre los bióticos se incluyeron la presencia de madrigueras de cangrejos, el número de especies bentónicas en muestras de arena y la presencia de fauna en la zona intermareal, mientras que los abióticos abarcaron el recuento de residuos sólidos y datos ambientales como el tamaño de grano dominante, la materia orgánica y los carbonatos.

Para el análisis estadístico, se utilizaron estadísticas descriptivas y se evaluaron las diferencias significativas entre los puntos de muestreo y las campañas de monitoreo mediante la prueba de Kruskal-Wallis o ANOVA de dos vías. Todos los cálculos se realizaron utilizando el lenguaje de programación R.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Playa Sámara y Carrillo se caracterizan por ubicarse dentro de una bahía y ser disipativas, contrario a Camaronal que es una playa expuesta y reflectiva. Las playas se distinguen por sus características granulométricas, siendo Carrillo la del grano más fino y Camaronal con el más grueso. La temperatura, la salinidad y oxígeno disuelto variaron entre campañas, relacionadas posiblemente con estacionalidad, escorrentía y precipitaciones (Bermúdez et al., 2017; Rathoure, 2018). Los niveles de oxígeno disuelto y DBO obtenidos sugieren buena calidad del agua. Se detectó mayor contaminación fecal durante los meses lluviosos, especialmente en Sámara, la playa más concurrida. Estos hallazgos coinciden con estudios previos en América Latina que han encontrado una mayor contaminación fecal durante los meses lluviosos (Grey et al., 2014; Moresco et al., 2012; Tosic et al., 2019).

Durante las tres campañas de muestreo, se observó que laya Carrillo presentó la mayor cantidad de avistamientos de macrofauna, seguida de Sámara y Camaronal. La mayoría de los avistamientos en Carrillo correspondieron a la especie de molusco *Olivella semistriata*. Respecto a las madrigueras de cangrejos, se observó un promedio similar en diferentes fechas de seguimiento, pero diferencias entre las playas, siendo Camaronal la que presentó el promedio más alto. En cuanto a la fauna bentónica, se identificaron un total de 170 organismos con una riqueza de 14 taxones diferentes, destacando la presencia del isópodo *Exosphaeroma* sp y los nematodos como las especies más abundantes. Las diferencias entre las playas sugieren que factores como la actividad humana y las características ambientales pueden influir en la distribución y abundancia de la fauna

bentónica en las playas estudiadas (Hobbs et al., 2008; Lucrezi et al., 2009; Pombo et al., 2017).

La cantidad total de residuos sólidos en las tres playas fue de 1898 objetos, principalmente plásticos, con una densidad promedio de 0.70 objetos por metro cuadrado. Estos resultados muestran una proporción de plástico del 95%, siendo consistente con estudios previos en otras regiones. A pesar de las actividades de limpieza, ninguna playa fue clasificada como

CONCLUSIONES

Este estudio proporciona una aproximación de la calidad del agua costera en tres playas con diferentes dinámicas turísticas. Se observaron altos niveles de contaminación fecal y una estabilidad en los parámetros fisicoquímicos a lo largo del periodo de estudio. Sin embargo, se destaca la necesidad de realizar más monitoreos para establecer una relación entre la contaminación, la estacionalidad y la geografía. Además, analizar diversos aspectos como características de los sedimentos, la abundancia de la macrofauna, la diversidad de la fauna bentónica y la composición de los desechos sólidos se obtiene información valiosa para la gestión sostenible de estos ecosistemas costeros.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Akarsu, C., Sönmez, V.Z., Altay, M.C., Pehlivan, T., Sivri, N., 2022. The spatial and temporal changes of beach litter on Istanbul (Turkey) beaches as measured by the clean-coast index. Mar Pollut Bull 176, 113407. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113407

Badilla-Aguilar, A., & Mora-Alvarado, D. A. (2019). Análisis de la calidad bacteriológica de dos playas tropicales: relación de indicadores de contaminación fecal entre el agua de mar y las arenas. Revista Tecnología En Marcha, 32(10), 37–45. https://doi.org/10.18845/tm.v32i10.4879

Barbosa de Araújo, M. C., & Ferreira da Costa, M. (2008). Environmental Quality Indicators for Recreational Beaches Classification. Journal of Coastal Research, 246, 1439–1449. https://doi.org/10.2112/06-0901.1

Bermúdez, F., Campos, A., & Lépiz, L. (2017). Herramienta metodológica para la vigilancia de la calidad de agua de mar en playas de uso recreativo de Costa Rica. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional]. Repositorio Académico Institucional – Universidad Nacional. http://www.repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13811/1.TESIS_PLAYAS_UNA corregida 18-05-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Grey, A., Domínguez, V., & Castillero, M. (2014). Determinación de Indicadores Fisicoquímicos y Microbiológicos de en la Bahía de Manzanillo. I+D Tecnológico, 10(1), 16-27. https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/10

Hobbs, C.H., Landry, C.B., Perry, J.E., 2008. Assessing Anthropogenic and Natural Impacts on Ghost Crabs (Ocypode quadrata) at Cape Hatteras National Seashore, North Carolina. J Coast Res 246, 1450–1458. https://doi.org/10.2112/07-0856.1

Lucrezi, S., Schlacher, T.A., Walker, S., 2009. Monitoring human impacts on sandy shore ecosystems: a test of ghost crabs (Ocypode spp.) as biological indicators on an urban beach. Environ Monit Assess 152, 413–424. https://doi.org/10.1007/s10661-008-0326-2

Lumivero. (2023). XLSTAT statistical and data analysis solution. https://www.xlstat.com/es

Marin, C.B., Niero, H., Zinnke, I., Pellizzetti, M.A., Santos, P.H., Rudolf, A.C., Beltrão, M., Waltrick, D. de S., Polette, M., 2019. Marine debris and pollution indexes on the beaches of Santa Catarina State, Brazil. Reg Stud Mar Sci 31, 100771. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100771

Martínez, L. L., Giménez, A. P., Oliver, N. A., & Gilabert, J. (2010). Análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos en las aguas costeras de la región de Murcia. Investigación EUITC, 92–95. https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2059/apf.pdf

Mora, D. A. (2009). Sanitary Conditions of Beach Waters in Jacó: Costa Rica 1986-2008. Revista Costarricense de Salud Pública, 18(1), 5–9. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1409-14292009000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=en

Mora, D. (1998). Actualización de los criterios microbiológicos para evaluar la calidad del agua en sus diferentes usos Período 1998 - Costa Rica. Revista Costarricense de Salud Pública, 7(13), 1409-1429. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14291998000200003

Morales-Ramírez, Á., Acuña-González, J., Lizano, O., Alfaro, E., & Gómez, E. (2016). Rasgos oceanográficos en el Golfo Dulce, Pacífico de Costa Rica: una revisión para la toma de decisiones en conservación marina. Revista de Biología Tropical, 63(1), 131–160. https://doi.org/10.15517/rbt.v63i1.23100

Moresco, V., Viancelli, A., Nascimento, M. A., Souza, D. S. M., Ramos, A. P. D., Garcia, L. A. T., Simões, C. M. O., & Barardi, C. R. M. (2012). Microbiological and physicochemical analysis of the coastal waters of southern Brazil. Marine Pollution Bulletin, 64(1), 40–48. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.10.026

Pombo, M., Oliveira, A., Xavier, L., Siegle, E., Turra, A., 2017. Natural drivers of distribution of ghost crabs *Ocypode quadrata* and the implications of estimates from burrows. Mar Ecol Prog Ser 565, 131–147. https://doi.org/10.3354/meps11991

Rangel-Buitrago, N., Barría-Herrera, J., Vergara-Cortés, H., Contreras-López, M., Agredano, R., 2020. A snapshot of the litter problem along the Viña del Mar - Concón coastal strip, Valparaíso region, Chile. Mar Pollut Bull 160, 111524. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111524

Rangel-Buitrago, N., Mendoza, A.V., Mantilla-Barbosa, E., Arroyo-Olarte, H., Arana, V.A., Trilleras, J., Gracia C, A., Neal, W.J., Williams, A.T., 2021. Plastic pollution on the Colombian central Caribbean beaches. Mar Pollut Bull 162, 111837. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111837

Rathoure, A. (2018). Marine biodiversity of Gulf of Kutch located in North-eastern Arabian Sea. International International Journal of Avian & Wildlife Biology, 3(4), 312-318. https://doi.org/10.15406/ijawb.2018.03.00108

Roca, E., & Villares, M. (2008). Public perceptions for evaluating beach quality in urban and semi-natural environments. Ocean & Coastal Management, 51(4), 314–329. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2007.09.001

Sardá, R., Ariza, E., Jimenez, J. A., Valdemoro, H., Villares, M., Roca, E., Pintó, J., Martí, C., Fraguell, R., Ballester, R., & Fluviá, M. (2012). El índice de calidad de playas (BQI). Girona: Documenta Universitaria, 105-121. https://upcommons.upc.edu/handle/2117/22302?show=full

Sibaja-Cordero, J.A., Camacho-García, Y.E., Azofeifa-Solano, J.C., Alvado-Arranz, B., 2019. Ecological patterns of macrofauna in sandy beaches of Costa Rica: A Pacific-Caribbean comparison. Estuar Coast Shelf Sci 223, 94–104. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.04.032

Sibaja-Cordero, J.A., Camacho-García, Y.E., Vargas-Castillo, R., 2015. Riqueza de especies de invertebrados en playas de arena y costas rocosas del Pacífico Norte de Costa Rica. Rev Biol Trop 62, 63. https://doi.org/10.15517/rbt.v62i4.20033

Sibaja-Cordero, J.A., Gómez-Ramírez, E.H., 2022. Marine litter on sandy beaches with different human uses and waste management along the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Mar Pollut Bull 175, 113392. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113392

Simeonova, A., Chuturkova, R., 2020. Macroplastic distribution (Single-use plastics and some Fishing gear) from the northern to the southern Bulgarian Black Sea coast. Reg Stud Mar Sci 37, 101329. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2020.101329

Sistema de Áreas de Conservación (SINAC), 2016. Protocolo PRONAMEC: Protocolo para el Monitoreo de las Playas Arenosas. San José.

Tosic, M., Restrepo, J. D., Lonin, S., Izquierdo, A., & Martins, F. (2019). Water and sediment quality in Cartagena Bay, Colombia: Seasonal variability and potential impacts of pollution. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 216, 187–203. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.08.013

Zar, J., 2010. Biostatistical Analysis, 5th ed. PEARSON.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Para análisis microbiológicos y viáticos; Sistema de Estudios de Posgrado (SEP), Universidad de Costa Rica.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

9 - ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN COMUNIDADES COSTERAS DE LA RESERVA DE BIOSFERA PENÍNSULA DE GUANAHACABIBES, CUBA

DORKA COBIÁN ROJAS[1], FERNANDO BRETOS[2], LAZARO MARQUEZ LLAUGER[3], KATIE THOMPSON[4], PEDRO CHEVALIER MONTEAGUDO[5], MARILEIDY ALBERTUS ESTÉVEZ[6], XAVIER DOMÍNGUEZ FONG[7], ALEJANDRO CAMEJO VERGARA[8], LAZARO MARQUEZ LLAUGER[9], OSMANI BORREGO FERNÁNDEZ[10]

[1]PARQUE NACIONAL GUANAHACABIBES, [2]THE OCEAN FOUNDATION, [3]PARQUE NACIONAL GUANAHACABIBES, [4]THE OCEAN FOUNDATION, [5]ACUARIO NACIONAL DE CUBA, [6]ACUARIO NACIONAL DE CUBA, [7]ACUARIO NACIONAL DE CUBA, [8]PARQUE NACIONAL GUANAHACABIBES, [9]PARQUE NACIONAL GUANAHACABIBES, [10]CENTRO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS

Email: dorkacobianrojas79@gmail.com

Palabras clave: Áreas marinas protegidas, manejo, restauración. Ecosistemas marino−costeros.

INTRODUCCIÓN

La Reserva de Biosfera Península de Guanahacabibes (RBPG), se ubica al oeste de Cuba, y fue reconocida por la UNESCO en 1987. El siguiente trabajo presenta los resultados obtenidos en la RBPG en el marco del proyecto "Adaptación de cambio climático en comunidades costeras en las dos principales islas del Gran Caribe: Cuba y República Dominicana". Los objetivos del proyecto están dirigidos a restaurar los arrecifes de coral, mejorar los hábitats de manglares, monitorear el arribo de sargazo y utilizarlo para la producción de compost en la agricultura orgánica en las comunidades costeras.

METODOLOGÍA

En el vivero se evaluaron los fragmentos de Acropora cervicornis y microfragmentos de Orbicella faveolata y *Diploria labyrinthiformis*, a partir de las variables supervivencia, productividad y crecimiento. Se realizaron siembras de fragmentos según la metodología de Johnson et al. (2011). Durante la época de desove se ejecutaron técnicas para la reproducción asistida incluidos métodos para la recolección de gametos y la evaluación de la supervivencia y el crecimiento de los géneros Acropora y Orbicella (Suggett y Van Oppen, 2022). Para los manglares se empleó el protocolo de "Manglar Vivo", que usa un esquema de gestión con diversos pasos: conocer la ecología y patrones de cada sitio, valorar las modificaciones antrópicas que impidan la colonización natural, selección adecuada del sitio a rehabilitar/restaurar, recurrir a la siembra de propágulos si no tuviera éxito (Guzmán y Menéndez, 2013). Las arribazones de sargazos fueron monitoreadas según Robertson et al. (2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestran los resultados del cultivo, siembra y reproducción asistida de corales. Se monitoreó la supervivencia, el crecimiento y la salud de más de 1200 fragmentos de *Acropora cervicornis*, 110 microfragmentos de *Orbicella faveolata* y 120 de *Diploria labyrinthiformis*. La supervivencia de los fragmentos de *A. cervicornis* fue de 84,2%. El crecimiento y la productividad promedio fue mayor que el registrado en la literatura, con valores de 52,42 cm y 7,51 cm/cm respectivamente. Para *O. faveolata* se obtuvo una supervivencia mayor de un 90% y para *D. labyrinthiformis* mayor de un 70%. El valor obtenido de crecimiento mensual y anual para ambas especies excedió más de cinco veces al valor descrito para estas en su medio natural. Se ha logrado un incremento mayor del 5% en la cobertura coralina en las áreas de siembra. Se reportó el desove de ocho especies durante la campaña de monitoreo 2022−2023 y se realizó la fecundación asistida a los géneros *Acropora* y *Orbicella*, obteniendo más de 70 % de fertilización. Sólo se depositaron embriones de *Acropora cervicornis* (576 500) en piscinas flotantes durante el 2023.

Se han realizados acciones de restauración en 12 ha de mangle rojo; se han eliminado 0.2 ha de especies exóticas invasoras en el interior de este ecosistema y saneado más de 3 ha del litoral costero a partir de la colecta de desechos sólidos.

Se muestran resultados de la evaluación realizada al arribo de sargazo, el registro de volumen más alto al sur de la RBPG ha sido de 7854 m3. Los principales impactos identificados son: formación de obstáculos para la anidación de las tortugas marinas y para la incorporación de neonatos al mar; eventos de mortalidad masiva de peces y afectación del valor estético de las playas. También, se diseñó

un protocolo para la producción de abono en el área protegida. Se capacitaron especialistas del área protegida y miembros de las comunidades en técnicas de buceo, restauración de arrecifes y manglares, y en el manejo del sargazo.

CONCLUSIONES

Los resultados indican que el cultivo de fragmentos y microfragmentos de corales en viveros in situ y la restauración sexual a partir de la reproducción asistida, parecen ser técnicas favorables para el mantenimiento de estas especies amenazadas y la restauración de los arrecifes de coral en la RBPG. De igual manera la restauración de manglares y el manejo de sargazo son prácticas exitosas aplicadas en la RBPG. Este proyecto minimiza los impactos antrópicos y los efectos del cambio climático, además de lograr una adaptación basada en ecosistemas de las comunidades costeras.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Guzmán J.M. & L. Menéndez. (2013). Protocolo para el monitoreo del ecosistema de manglar. Proyecto GEF/PNUD. Aplicación de un enfoque regional a las áreas marino-costeras protegidas en la región Archipiélagos del Sur de Cuba. La Habana, 29 pp.

Johnson, M.E., Lustic, C., Bartels, E., Baums, I.B., Gilliam, D.S., Larson, E.A., Lirman, D., Miller, M.W., Nedimyer, N., Shopmeyer, S. (2011). Caribbean Acropora restoration guide: best practices for propagation and population enhancement. The Nature Conservancy, Arlington, VA.: 61 pp.

Robertson, T.K., Linton, T., Webster, R. (2015) Mejores prácticas para determinar datos volumétricos de restos de sargazo frescos. Galveston TX, campus de Galveston de la Universidad de Texas A&M (TAMUG), 2 págs. http://dx.doi.org/10.25607/OBP-778.

Suggett, D. J., & van Oppen, M. J. (2022). Horizon scan of rapidly advancing coral restoration approaches for 21st century reef management. Emerging Topics in Life Sciences, 6(1), 125-136.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ONG The Ocean Foundation

Painel

Gestão Costeira e Marinha

37 - MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DO TURISMO DE SOL E PRAIA: UMA ABORDAGEM DA ECONOMIA DO MAR NO SUDESTE DO BRASIL

INGRID TAVARES COSTA[1], RAFAEL GRANVILLA OLIVEIRA[2], CAMILAH ANTUNES ZAPPES[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]GERÊNCIA DE ESTUDOS E NEGÓCIOS, SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL. GRUPO DE PESQUISA ECOLOGIA HUMANA DO OCEANO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES), BRASIL., [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL, CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES), BRASIL. GRUPO DE PESQUISA ECOLOGIA HUMANA DO OCEANO, DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E ECOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL D

Email: ingridtavares.oc@gmail.com

Palavras-chave: gestão costeira; stakeholders; turismo sustentável.

INTRODUÇÃO

Economia do Mar (EM) é um conceito que busca aliar desenvolvimento econômico com integração social, conservação de recursos marinhos e costeiros, sendo o turismo um dos principais setores. Nesse sentido, as zonas costeiras tem chamado atenção para o desenvolvimento do turismo de sol e praia, pois com a exploração de atrativos há geração de emprego, estímulo ao investimento em infraestrutura e serviços turísticos. O objetivo deste trabalho é mapear as áreas atrativas voltadas para uma EM sustentável no turismo de sol e praia na região metropolitana na costa do Espírito Santo (ES), sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na região metropolitana do ES, composta pela capital Vitória e os municípios Serra, Vila Velha e Guarapari. Entrevistas (n = 37) foram realizadas individualmente com stakeholders atuantes na gestão pública e/ou ramo econômico do turismo (áreas pública e/ou privada), guiadas por um questionário semiestruturado. Após a entrevista foi apresentado um mapa voltado ao segmento de turismo de sol e praia referente ao município do entrevistado. Este momento foi dividido em: 1) apresentação da imagem de satélite do município; e 2) sobreposição de uma folha transparente no mapa para que o entrevistado delimitasse as áreas turísticas e atrativas. Estes dados foram compilados no Sistema de Informações Geográficas Participativo (SIG-P), para interpolação dos dados de percepções no SIG-QGIS, sendo possível elaborar o mapeamento participativo (MP) das áreas turísticas do segmento de sol e praia.

Os relatos foram organizados e analisados por estatística descritiva básica a partir de porcentagem e os dados do MP foram integrados à análise. Posteriormente estas informações foram interpoladas a cada município no software QGIS, resultando no SIG-P. A partir disso, os mapas gerados foram analisados de acordo com: 1) formas de uso; 2) atrativos turísticos de sol e praia; e 3) áreas de concentração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os entrevistados, 65% (n = 24) afirmou ter conhecimento prévio sobre Economia do Mar (EM). Já em relação à Década do Oceano, 54% (n = 20) desconhece e 97% (n = 36) sabe sobre a 'Agenda 2030 da ONU'. Este resultado demonstra que apesar destes temas serem discutidos nas mídias (Lopez-Carrion & Martí-Sánchez, 2023) e gestão pública (Santos et al., 2021), ainda há desconhecimento por parte de stakeholders que atuam no segmento de turismo de sol e praia. Isto precisa ser considerado, já que todos os entrevistados reconhecem a contribuição do oceano para o turismo na região estudada. Este desconhecimento é refletido nos documentos gerados em políticas estaduais como o 'Plano de Desenvolvimento Sustentável do Turismo do ES 2025' e 'Rota Estratégica para o Futuro do Espírito Santo – Turismo 2035' lançados em 2021 e 2023, respectivamente e em que não são citadas a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Os quatro municípios possuem formas de uso do litoral em comum sendo 'praias' (n= 30, 81%), 'esportes e lazer' (n= 19, 51%), 'pesca' (n= 16, 43%), 'bares e restaurantes' (n= 15, 41%). Os atrativos turísticos são as praias (todos os municípios estudados), ilhas costeiras (Vitória e Vila Velha) e 'passeios de escuna' (Guarapari). As áreas de concentração turísticas indicadas no MP foram praias e ilhas costeiras, sendo: 1) 22 em Vila Velha; 2) 13 em Guarapari, 3) 09 na Serra; 4) 07 em Vitória. Na percepção dos entrevistados, o município de Vila Velha possui mais atrativos

próximos, o que aumentam as áreas de concentração, permitindo interconexão com os segmentos do turismo de aventura e religioso. Ao longo da costa do ES, a beleza natural dos municípios favorece o fluxo econômico no segmento (Deng et al., 2002), tanto que os principais atrativos se sobrepõem às áreas de concentrações turísticas, possibilitando diferentes formas de uso do turismo de sol e praia. Essa diversificação é fundamental para reduzir a dependência de atividades econômicas sazonais e vulneráveis a crises, e promover desenvolvimento equilibrado e sustentável adjacente a sociedade civil (Mohan et al., 2023; Solarin et al., 2023).

CONCLUSÃO

O MP permitiu identificar as formas de uso, atrativos e áreas de concentração turísticas a partir da percepção de stakeholders. Os resultados também indicam falhas a serem trabalhadas, como o conhecimento limitado dos entrevistados sobre Década do Oceano, Agenda 2030 e ausência destes temas em documentos oficiais do ES. Nesse sentido, é necessária a integração e o diálogo entre diferentes stakeholders na definição de ações voltadas à gestão e desenvolvimento da Economia do Mar com benefícios econômicos, sociais e ambientais na região metropolitana costeira do estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Deng, J.; King, B. & Bauer, T. (2002). Evaluating natural attractions for tourism. Annals of Tourism Research. 29. 422-438.

Lopez-Carrion, A. & Martí-Sánchez, M. (2023). Analysis of the coverage and discourse of the Sustainable Development Goals and the 2030 Agenda in the Spanish digital press (2015-2022). Revista Latina de Comunicación Social. 1-21.

Mohan, Sumathy & Jayalakshmi, J.Sneha & Rathna, G.Anitha. (2023). Blue economy and sustainable tourism in India. In book: Self-Reliant India: A Pathway to being Developed India Mission 2047. 170-176.

Santos, M. L. dos; Borges, C. L. P.; da Costa e Silva, L. (2021). Public Management and 2030 Agenda: an integrative literature review. Research, Society and Development, 10, 12.

Solarin, S.; Lasisi, T.; Hossain, M. & Bekun, F. V. (2023). Diversification in the tourism sector and economic growth in Australia: a disaggregated analysis. International Journal of Tourism Research. 1-22.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (Código 001); Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES (Programa DI 026/2023 - SECTI/FAPES: Sistema Produtivo da Economia do Mar do Estado do Espírito Santo - SPEM/ES) (Nº FAPES: 1082/2023 - P:2023-J47S7/ Nº SIAFEM: 2023-J47S7); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ/PQ (Processo: 304179/2022-1).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

55 - MONITORAMENTO DO GRAU DE ADENSAMENTO DE USUÁRIOS EM PRAIAS COM USO DE TECNOLOGIAS DE BAIXO CUSTO: ESTUDO DE CASO DA PRAIA DA CAL NO MUNICÍPIO DE TORRES, RIO GRANDE DO SUL

VITÓRIA GONÇALVES SOUZA[1], MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE[2], JADE MOREIRA[3], JEAN MARCEL DE ALMEIDA ESPINOZA[4], LUCAS CHIAFFITELLI GANDRA[5], DAVIS PEREIRA DE PAULA[6], MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[7], MELVIN MOURA LEISNER[8], JANAÍNA SARMENTO ZEILMANN[9], DELNIR MONTEIRO DE LEMOS[10], ANA CAROLINA FONTE BOA MOURA SANTOS[11], LETICIA PORCIÚNCULA DE SÁ[12]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS, [4]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, CAMPUS GAROPABA, [5]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [8]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [9]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [10]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: vitoriagoncalvessouza@gmail.com

Palavras-chave: Manejo costeiro, CoastSnap, Técnicas de detecção de mudança.

INTRODUÇÃO

O turismo nas zonas costeira tem registrado um crescimento significativo a nível mundial. Nesse sentido, compreender como a concentração de usuários varia nas praias é importante para auxiliar na gestão e ordenamento dos litorais, com intuito de reduzir os impactos causados pela intensidade de uso (Silva et al, 2012). Nessa perspectiva surgiu o CoastSnap, uma ferramenta de baixo custo capaz de fornecer dados confiáveis sobre o litoral utilizando fotografias coletas e compartilhadas pelos cidadãos. O presente estudo buscou monitorar a densidade de usuários na Praia da Cal, litoral norte do Rio Grande do Sul, com bases nas imagem do CoastSnap.

METODOLOGIA

Para caracterizar o grau de adensamento dos usuários da praia da Cal, foram utilizadas imagens da rede CoastSnap RS do dia 15 de janeiro de 2024. A coleta de imagens foi realizada a cada 3 horas, teve início às 9h00min, e foi finalizada às 18h00min. Para a contagem de usuários foi utilizada a segmentação por superpixel, a qual consiste em particionar a imagem em vários agrupamentos de pixel. As imagens foram segmentadas em duas classes: faixa de praia livre e ocupada. Com isso, gerou-se imagens binárias (máscaras) de ambas as classes. Na sequência foram calculadas, no software QGIS 3.28, as densidades a partir de um algoritmo de densidade espacial (kernel), atribuindo para cada horário uma distribuição de densidade de ocupação para faixa de areia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das imagens do Coastsnap RS, a área total da faixa de areia útil para os banhistas da praia de Cal foi de aproximadamente 9,0 hectares, com uma distância de 43 metros entre as dunas e a linha d'água, sendo a dimensão dos pixels de aproximadamente 50 centímetros e a acurácia de 1 usuário a cada 9 pixels. A partir dos valores encontrados, foi possível determinar a área ocupada pelos usuários em cada horário monitorado (9h00min, 12h00min, 15h00min e às 18h00min). No período de 9h00min e 18h00min, registou-se o menor percentual de área ocupada, com 31% e 29%, respectivamente. Em contrapartida, a maior concentração de usuários foi observada ao meio-dia (12h00min), quando a incidência solar é mais intensa, apresentando 77% da área ocupada. No horário de 15h00min, o percentual de usuários na praia caiu para 38%.

Os resultados deste trabalho corroboram com os dados obtidos por Silva (2002a, b), que constatou que o maior percentual de área ocupada em cinco praias portuguesas ocorreu entre 11h00min e 12h00min. No Brasil, um estudo realizado por Oliveira et al. (2020), na praia de Imbassaí, litoral norte da Bahia, demonstrou que o horário de maior movimentação ocorreu das 10h00min às 16h00min, com pico às 13h00min.

A compreensão da distribuição de usuários ao longo do dia na faixa de praia facilita a implementação de estratégias que visem reduzir a pressão sobre as áreas costeiras e otimizem a utilização de infraestruturas ao longo da costa, permitindo que os gestores costeiros criem espaços

e/ou eventos alternativos em períodos de maior concentração de usuários.

CONCLUSÃO

O monitoramento do grau de adensamento de usuários ao longo do dia em praias é importante para o gerenciamento costeiro e para o planejamento do turismo sustentável. A praia da Cal apresentou o maior pico de frequentadores às 12h00min com 77% da faixa de praia ocupada com redução para 29% às 18h00min, representando períodos de maior e menor incidência solar ao longo do dia. Por fim, os resultados obtidos validam a utilização do CoastSnap para o monitoramento do percentual de usuários nas praias, demonstrando o potencial desta ferramenta na gestão de ambientes costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Oliveira, E.S.; Peres, M.C.L.; Silva, E.C.; Carvalho, A.A.F. Análise da capacidade de carga da praia de Imbassaí sob aspectos físicos, sociais e ambientais. Anais da 23ª semana de mobilização científica, 2020.

Silva, C. P. Integração de estudos de percepção da paisagem e imagens digitais na definição da capacidade de carga de praias - O Troço litoral S. Torpes - Ilha do Pessegueiro. Tese de doutorado. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2002a.

Silva, C. P. Beach carrying capacity assessment: How important is it?. Journal of Coastal Research, 2002b.

Silva, I. R.; Bittencourt, A. C. S. P.; Dias, J. A.; Filho, J. R. S. Qualidade recreacional e capacidade de carga das praias do litoral norte do estado da Bahia, Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada. 12. 131-146. 10.5894/rgci297, 2012.

FONTE FINANCIADORA

O projeto CoastSnap RS é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Processo No 406334/ 2023-4).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

64 - ANÁLISE TÉCNICA DO PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA DO MEL

LEONARDO ZAKLIKEVIS FRANCO[1], LETÍCIA NOVAES DA SILVA[2], LÍGIA CAROLINA ALCÂNTARA PINOTTI[3], DANIEL HAUER QUEIROZ TELLES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: leonardozaklikevisk@gmail.com

Palavras-chave: Unidade de conservação; plano de manejo; Ilha do Mel; planejamento; gestão.

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual da Ilha do Mel (PEIM) é uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, demandando assim um Plano de Manejo que contemple suas particularidades conforme previsto no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O documento foi elaborado entre os anos 2011 e 2012 e homologado pelo órgão estadual gestor em dezembro de 2013, sendo o documento atualmente vigente e objeto do presente estudo, à luz de diretrizes atualizadas conforme estabelecidas pelo Roteiro Metodológico de 2018 do ICMBio de 2018, em vista a um manejo efetivo conforme previsto pelo Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP).

METODOLOGIA

Realizou-se um estudo de caso do tipo qualitativo, com a análise documental e interpretação crítica do Plano de Manejo do PEIM (PM-PEIM) à luz do arcabouço conceitual estabelecido pela metodologia oficial do Ministério do Meio Ambiente (MMA), especificamente referente ao Roteiro Metodológico para Elaboração e Revisão de Planos de Manejo das Unidades de Conservação Federais, de 2018 do ICMBio, bem como visita técnica in loco em outubro de 2023.

A primeira etapa da análise partiu dos elementos que devem conter um plano de manejo identificando-os aqui como variáveis indicadoras de estudo, as quais foram ordenadas por meio de uma escala Likert com os graus de concordância (1) não atende ao requisito, (2) atende parcialmente ao requisito, e (3) atende completamente ao requisito, resultando em um panorama de desempenho de conformidade do PM-PEIM.

Para a perspectiva de buscar um planejamento estratégico para o qual o manejo efetivo do PEIM seja passível de ser efetivamente realizado, analisou-se o encarte 4 (programas e subprogramas) a partir das seguintes questões norteadoras: Há previsão de equipe, recurso financeiro e contratação? Há elaboração de planos de trabalhos? Há definição de participação social? As ações são eficazes e viáveis para a unidade de conservação?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da escala Likert permite observar que o plano de manejo é bem atendido com relação aos componentes fundamentais, abrangido pelo propósito da unidade de conservação, a significância da unidade de conservação e dos recursos e valores fundamentais, também atingido pela escala de valor máxima os componentes normativos através do zoneamento e dos atos legais, administrativos e normas.

Há uma lacuna, déficit nos componentes dinâmicos explorados no plano de manejo, visto o que se espera para este elemento, que seria uma descrição das questões-chave com clareza como um esforço de planejamento futuro influenciando na proteção dos recursos, e uma avaliação de causa e efeito entre os componentes emitindo a necessidade de dados para os recursos e valores fundamentais do parque. Um elemento que não é contemplado pelo plano de manejo com demanda de atualização pelo roteiro metodológico é o mapeamento com banco de dados de informações geoespaciais da unidade de conservação.

A análise do encarte 4 identificou no Subprograma de Administração do Programa de Operacionalização a previsão de contratação de equipe para as atividades de gestão, constando uma estimativa de custos para implantação e execução de subprogramas do Programa de Pesquisa e Monitoramento. Observou-se que em todos os programas e subprogramas, constam descritivos de atividades que se inserem como planos de trabalhos que satisfazem significativamente e atendem as demandas dos objetivos nos planejamentos.

A participação social figura em três dos programas: o planejamento no Subprograma de Administração do Programa de Operacionalização estimula a

criação do conselho consultivo para as UCs da Ilha do Mel, com proposta de 3 cadeiras destinadas às associações de moradores (25% das cadeiras ocupadas pelos residentes); o Subprograma de Educação Ambiental do Programa de Uso Público prevê a participação social quando busca discutir com a comunidade local quais os seus interesses nesta atividade, na sensibilização da população local e na sua realidade sociocultural para elaboração conjunta de projetos de Educação Ambiental; e o Programa de Integração Externa é dedicado a ações que contemplam estratégias para integrar os nativos e moradores ao PEIM e Estação Ecológica da Ilha do Mel.

A articulação do planejamento com a elaboração dos Programas e Subprogramas no Plano de Manejo tornam a possibilidade de agenda real, a estruturação das áreas de atuação são diretas, específicas e convergem em uma utilização satisfatória de uma área de proteção integral como é categorizada a UC, finiquitando com um manejo operativo e qualitativo.

CONCLUSÃO

O PM-PEIM é um documento extenso e rico em dados em seus 4 encartes, apresentando significativa aderência ao Roteiro Metodológico de 2018 do ICMBio, por ter sido elaborado à luz do Roteiro Metodológico de 2002 do IBAMA.

Ao longo dos seus 11 anos de vigência, a mais relevante demanda e prioridade que surge para este parque atualmente é a sua gestão: tem-se um plano de manejo robusto, que necessita uma atualização. Contudo, é irreal vislumbrar a sua prática se pensarmos ainda nos gastos e esforços em mais planejamento descritivo, enquanto a realidade demanda a ação e operacionalização deste plano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Galante, M. L. V.; Beserra, M. M. L.; Menezes, E. O. Roteiro metodológico de planejamento - Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), 2002. 136p.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha do Mel. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), 2011. Disponível em: https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Plano-de-Manejo-Parque-Estadual-Ilha-do-Mel. Acesso em: 09 abr. 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Roteiro metodológico para elaboração e revisão de planos de manejo das unidades de conservação federais. D'AMICO, A. R.; COUTINHO, E. O.; MORAES, L. F. P. (Org.). Brasília: ICMBio, 2018. 208 p.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

85 - DESAFIOS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS POR PLUMAS DE HIDROCARBONETOS EM AQUÍFEROS LIVRES DE ÁREAS COSTEIRAS.

GABRIELLA VAGO PIFFER[1]

[1]CETREL

Email: gabriellavpiffer@gmail.com

Palavras-chave: Áreas contaminadas; Zonas costeiras; Águas subterrâneas; Plumas de hidrocarbonetos; Aquíferos costeiros.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras possuem posição geográfica privilegiada, nelas se desenvolvem múltiplos usos e ocupações do solo e de atividades humanas, dentre os quais as atividades industriais, portuárias e de extração de petróleo ressaltam-se dentre as mais impactantes para a gestão ambiental. No entanto, não há muitos estudos que consolidem a diversidade dos desafios que são enfrentados no gerenciamento de áreas contaminadas (GAC) em zonas costeiras. Este trabalho resume os principais pontos de atenção para nortear e auxiliar profissionais que atuam no planejamento das etapas de gerenciamento, considerando contaminação por petróleo e derivados em aquíferos costeiros livres.

METODOLOGIA

Este trabalho visa compilar informações essenciais, tornando-se uma fonte importante para orientar e alertar profissionais do GAC sobre as particularidades dos ambientes costeiros.

O estudo baseia-se em normativas nacionais, textos acadêmicos, estudos de caso, modelagens e entrevistas com profissionais da área, e compila: as principais características hidrodinâmicas dos aquíferos costeiros; políticas e regulamentações nacionais que regem estes espaços no âmbito ambiental; características dos contaminantes; dinâmica das plumas de contaminação no meio; métodos de monitoramento que sejam mais eficientes; técnicas de remediação utilizadas e os desafios apresentados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As interações entre aquíferos e corpos d'água estuarinos e costeiros, com diferentes salinidades e densidades, conferem a estes sistemas complexidade e maior dinamismo sob o ponto de vista espacial e temporal. Há diversos desafios no gerenciamento de aquíferos costeiros contaminados, como: caracterizar trajetória, expansão, tempo de residência, atenuação natural (biodegradação) de uma pluma de contaminante. O movimento de contaminantes em aquíferos costeiros, assim como em outros aquíferos, está condicionado à uma combinação de fatores, como o tipo de substância contaminante, o meio poroso e as condições do ambiente. No entanto, em aquíferos costeiros, a complexidade no cenário decorre da mistura da água salgada com a água doce pois o contaminante tende a não migrar para a água salgada. Flutuações do lençol freático ocasionadas pela sazonalidade e pelas variações de marés também atuam na redistribuição das concentrações de contaminantes, em extensão lateral e vertical. Zonas entre marés são os locais onde os contaminantes são mais susceptíveis de impactar o ambiente superficial, portanto, programas de monitoramento e estudos de avaliação de risco devem se atentar mais a estas zonas. Os principais desafios apresentados por profissionais do GAC para remediação em zonas costeiras decorrem da necessidade de manutenções mais frequente dos equipamentos, sucessivos ajustes frente às oscilações diárias das marés que também impactam diretamente nos objetivos e na performance de barreiras hidráulicas. Também se destacam os altos desembolsos no tratamento do volume de resíduo líquido gerado que são potencializados pelas normativas que regem o lançamento de efluente tratado em oceanos ou outros corpos receptores. Como as zonas costeiras ambientes de alta complexidade ecológica e de extrema relevância para o desenvolvimento e reprodução de várias espécies e na sustentação da vida no mar, a elaboração de Análise de Risco Ecológica visando a proteção dos receptores dos ecossistemas supracitados esbarram em sucessivas dificuldades vinculados a ausência de dados toxicológicos, normativas técnicas, ensaios laboratoriais consagrados e aceitos pela comunidade cientifica, ausência de dose respostas, ausência de estudos que avaliem bioacumulação e biomagnificação nos níveis tróficos das cadeias da fauna que habita os ecossistemas costeiros.

CONCLUSÃO

Há diversos desafios no gerenciamento de aquíferos costeiros contaminados, como caracterizar trajetória, expansão, tempo de residência, atenuação natural de uma pluma de contaminante. Estes desafios decorrem principalmente devido ao fluxo das águas subterrâneas envolver circulação e mistura complexa com a água do mar que se infiltra nos aquíferos por meio de diversos mecanismos de força, como a força das marés. O modelo conceitual geológico, hidráulico e hidroquímico em áreas costeiras é complexo e precisa ser bem delineado. Para tanto, torna-se necessário um detalhamento espacial e temporal, bem como assegurar confiabilidade dos dados, por meio da utilização de uma boa instrumentação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abarca, E.; Karam, H.; Hemond, H.F.; Harvey, C.F. Transient groundwater dynamics in a coastal aquifer: The effects of tides, the lunar cycle, and the beach profile. Water Resources Research, v.49, 2473–2488, doi:10.1002/wrcr.20075, 2013.

Angulo, R.J. Aspectos físicos das dinâmicas de ambientes costeiros, seus usos e conflitos. In: Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 10. Curitiba: Ed. UFPR, 2004, p. 175-185.

Ataie-Ashtiani, B.; Volker, R. E.; Lockington, D. A. Tidal effects on groundwater dynamics in unconfined aquifers. Hydrological Processes, v. 15, n. 4, p. 655-669, 2001a.

Ataie-Ashtiani, B.; Volker, R. E.; Lockington, D. A. Contaminant transport in aquifers influenced by tide. Australian civil engineering transactions, v. 43, p. 1-11, 2001b.

Ataie-Ashtiani, B.; Volker, R. E.; Lockington, D. A. Tidal effects on sea water intrusion in unconfined aquifers. Journal of Hydrology, v. 216, n. 1-2, p. 17-31, 1999.

Ataie-Ashtiani, Behzad. MODSharp: Regional-scale numerical model for quantifying groundwater flux and contaminant discharge into the coastal zone. Environmental Modelling & Software, v. 22, n. 9, p. 1307-1315, 2007.

AVATEC. Hidrocarbonetos alifáticos e alicíclicos. Disponível em: https://avatec.com.br/hidrocarbonetos-alifaticos-e-aliciclicos/index.htm.

Braun, A. B. et al. Proposta de método de avaliação da sustentabilidade para a remediação de áreas contaminadas. 2018.

Cantagallo, C.; Milanelli, J. C. C.; Dias-Brito, D.. Limpeza de ambientes costeiros brasileiros contaminados por petróleo: uma revisão. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2007.

Carey, M. A. et al. Guidance on the assessment and monitoring of natural attenuation of contaminants in groundwater. R and D Publication-Environment Agency, 2000.

Carvalho, V. C.; Rizzo, H. G.. A zona costeira brasileira. Subsídios para uma avaliação ambiental. 1994.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Procedimento para a Proteção a Qualidade do Solo e Águas Subterrâneas e Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental. São Paulo, 2017. 65 p. In: Decisão de Diretoria n.° 038/2017/C de 07 de Fevereiro de 2017.

Custódio, E.; Llamas, M. R. Relaciones entre las escorrentías superficial y subterránea. Hidrología subterránea, v. 2, p. 1121-1157, 1983.

Custodio, E.. Present state of coastal aquifer modelling: short review. Groundwater Flow and Quality Modelling, p. 785-801, 1988.

Clark, R. C.; Brown, D. W. Petroleum: Properties and Analyses in Biotic and Abiotic Systems, Effects of Petroleum on Arctic and Subarctic Marine Environments and Organisms. Vol. 1. Nature and Fate of Petroleum. I: Nature and Fate of Petroleum, 1977.

Cline, P. V.; Delfino, J. J.; Rao, P. S. C. Partitioning of aromatic constituents into water from gasoline and other complex solvent mixtures. Environmental science & technology, v. 25, n. 5, p. 914-920, 1991.

Diamond, M. L. et al. Life-cycle framework for assessment of site remediation options: Method and generic survey. Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal, v. 18, n. 4, p. 788-800, 1999.

Feitosa, F. A. C. et al. Hidrogeologia: conceitos e aplicações. CPRM, 2008.

Gardner, L. R.. Assessing the accuracy of monitoring wells in tidal wetlands. Water Resources Research, v. 45, n. 2, 2009.

Geng, X. et al. Biodegradation of subsurface oil in a tidally influenced sand beach: Impact of hydraulics and interaction with pore water chemistry. Water Resources Research, v. 51, n. 5, p. 3193-3218, 2015.

Geng, X.; Boufadel, M. C.; Cui, F.. Numerical modeling of subsurface release and fate of benzene and toluene in coastal aquifers subjected to tides. Journal of hydrology, v. 551, p. 793-803, 2017.

Gordon, J. E.; Thorne, R. L. Salt effects on the activity coefficient of naphthalene in mixed aqueous electrolyte solutions. I. Mixtures of two salts. The Journal of Physical Chemistry, v. 71, n. 13, p. 4390-4399, 1967.

Huling, S. G. Dense nonaqueous phase liquids. Superfund Technology Support Center for Ground Water, Robert S. Kerr Environmental Research Laboratory, 1991.

International Petroleum Industry Environmental Conservation Association – IPIECA. 1992. Biological Impacts of Oil Spill Pollution: Coral Reefs. v.3. Acessível em http://www.ipieca.org.

Knop, A.. Movimento de contaminantes no solo. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação, Doutoramento em Geotecnia e Meio Ambiente.

Lopez, Á. G.. Manual de gerenciamento de áreas contaminadas. In: Manual de gerenciamento de áreas contaminadas. 2001. p. 389-389.

Lourenço, R. A.. Metodologia para determinação de biomarcadores geoquímicos orgânicos em sedimentos-Hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos, esteróis e alquenonas. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Lovley, D. R. Potential for anaerobic bioremediation of BTEX in petroleum-contaminated aquifers. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, v. 18, n. 2-3, p. 75-81, 1997.

Maranhão, D.; Teixeira, C. A.; Teixeira, T. M. A. Procedimentos de investigação e avaliação da contaminação em postos de combustíveis, utilizando metodologias de análise de risco: aplicação da ACBR em estudo de caso na RMS. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2007.

Mastrocicco, M. et al. The importance of data acquisition techniques in saltwater intrusion monitoring. Water Resources Management, v. 26, p. 2851-2866, 2012.

Mastrocicco, M.; Colombani, N.; Petitta, M.. Modelling the density contrast effect on a chlorinated hydrocarbon plume reaching the shore line. Water, Air, & Soil Pollution, v. 220, p. 387-398, 2011.

Mercer, J. W.; Cohen, R. M. A review of immiscible fluids in the subsurface: Properties, models, characterization and remediation. Journal of contaminant hydrology, v. 6, n. 2, p. 107-163, 1990.

Menzie, C. A.; Potocki, B. B.; Santodonato, J.. Exposure to carcinogenic PAHs in the environment. Environmental science & technology, v. 26, n. 7, p. 1278-1284, 1992.

Milani, E. J. et al. Petróleo na margem continental brasileira: geologia, exploração, resultados e perspectivas. Revista Brasileira de Geofísica, v. 18, p. 352-396, 2000.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeira e marinha. Brasília: Fundação Bio-Rio, Sectam, Idema, SNE, 2002a. 72 p. CD-ROM.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Biodiversidade Brasileira: Avaliação e Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira. Brasília: MMA, 2002b. 404 p. (Série Biodiversidade, n. 5).

Miranda, L. S.; Anjos, J. Â. S. Araújo dos; Moreira, Í. T. A.. Avaliação de tecnologias de remediação em zonas costeiras impactadas pela indústria de petróleo. Revista eletrônica de energia, v. 4, n. 1, 2014.

Muñoz, B. et al. Manejo costero integrado y política pública en Iberoamérica un diagnóstico. Necesidad de cambio. 2009.

Moraes, A. C. R.. Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. Annablume, 2007.

Negrão, P. C. et al. Determinação do gradiente hidráulico médio em aquífero costeiro influenciado pela variação constante de carga hidráulica em ambiente estuarino. Águas Subterrâneas, v. 30, n. 3, p. 427-439, 2016.

Negrão, P. C.; Gasparini, F. B.; Pereira, S. Y. Fluxo e descarga de massa de contaminantes em meio saturado através de seções transversais de monitoramento: teoria e aplicações. Terræ, 11 (1-2): 39-46. 2015.

NRC (National Research Council) 1985. Oil in the sea, imputs, fates and effects. Washington, DC. National Academy Press. 602p.

Oliveira, K. A. B. A.. Remoção de solo e sistema de bombeamento emergencial: um estudo de caso em terminal de combustíveis líquidos ativo impactado por biodiesel - São Paulo, 2020.

Powers, S. E. et al. The transport and fate of ethanol and BTEX in groundwater contaminated by

gasohol. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, v. 31, n. 1, p. 79-123, 2001.

Pedrozo, MFM et al. Ecotoxicologia e Avaliação de Risco do Petróleo. CRA–Centro de Recursos Ambientais, Governo da Bahia, Secretaria do Planejamento. Ciência e Tecnologia, Salvador, 2002.

Posthuma, J. The composition of petroleum. Rapp. P.-v. Reun. Cons. Int. Explor. Mer, v. 171, p. 7-16, 1977.

Pede, M. A. Z.. Flutuação do lençol freático e sua implicação na recuperação de hidrocarbonetos: um estudo de caso. 2009.

Reaka-Kudla, M. L. The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forests. Biodiversity II: Understanding and protecting our biological resources, v. 2, p. 551, 1997.

Rivett, M. O. et al. An illustrated handbook of LNAPL transport and fate in the subsurface. 2014.

Reddy, K.; Adams, J.. Sustainable remediation of contaminated sites. Momentum Press, 2015.

Series, M. E. Determining the mean hydraulic gradient of ground water affected by tidal fluctuations. Groundwater, v. 29, n. 4, p. 549-555, 1991.

Scherer, M.; Sanches, M.; Negreiros, D. H. de. Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico. Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio. Cádiz: Red IBERMAR (CYTED), p. 291-336, 2010.

Schwarzenbach, R. P. et al. Global water pollution and human health. Annual review of environment and resources, v. 35, p. 109-136, 2010.

Silva, S.M.T. da. Avaliação da contaminação por HPAs individuais e totais em sedimentos de mesolitoral na Baía de Todos os Santos – Dissertação de mestrado em Química Analítica, IQ / UFBA, Salvador – 109p. 2002.

Silva, S. M. T.. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos associados ao pm10 na atmosfera do recôncavo baiano: variação sazonal, caracterização de fontes e avaliação de risco. 2009.

Schmidt, C.. Remediação in situ de solos e águas subterrâneas contaminados por líquidos orgânicos não miscíveis em água (NAPLs). Série Temática: Resíduos Sólidos e Geotecnia Ambiental, v. 1, 2010.

Santos, G. B. dos. Avaliação das Normativas Brasileira, Norte-Americana e Holandesa sobre Gerenciamento de Áreas Contaminadas. 2023.

USEPA (United States Environmental Protection Agency), 1988. Guidance for conducting remedial investigations and feasibility studies under CERCLA. EPA/540/G89/004Veiga, 2003.

Volker, R. E.; Zhang, Q.; Lockington, D. A. Numerical modelling of contaminant transport in coastal aquifers. Mathematics and Computers in Simulation, v. 59, n. 1-3, p. 35-44, 2002.

Veiga, I.G. Avaliação da origem dos hidrocarbonetos em sedimentos superficiais de manguezais da região norte da Baía de Todos os Santos, Bahia. Dissertação de mestrado em Engenharia e Exploração de Petróleo, LENEP/UENF, Macaé. 205p. 2003.

Volker, R. E.; Zhang, Q.; Lockington, D. A. Numerical modelling of contaminant transport in coastal aquifers. Mathematics and Computers in Simulation, v. 59, n. 1-3, p. 35-44, 2002.

Wilson, E. O. The Diversity of Life–Belknap Press of Harvard University Press. 1992.

Westbrook, S. J. et al. Interaction between shallow groundwater, saline surface water and contaminant discharge at a seasonally and tidally forced estuarine boundary. Journal of hydrology, v. 302, n. 1-4, p. 255-269, 2005.

Wakeham, S. G. Aliphatic and polycyclic aromatic hydrocarbons in Black Sea sediments. Marine chemistry, v. 53, n. 3-4, p. 187-205, 1996.

Wang, Z.; Fingas, M.; Page, D. S. Oil spill identification. Journal of Chromatography A, v. 843, n. 1-2, p. 369-411, 1999.

Westbrook, S. J. et al. Interaction between shallow groundwater, saline surface water and contaminant discharge at a seasonally and tidally forced estuarine boundary. Journal of hydrology, v. 302, n. 1-4, p. 255-269, 2005.

Zhang, Q.; Volker, R. E.; Lockington, D. A. Experimental investigation of contaminant transport in coastal groundwater. Advances in Environmental Research, v. 6, n. 3, p. 229-237, 2002.

FONTE FINANCIADORA

CETREL S.A.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

92 - ANÁLISE DO PROJETO ORLA POR MEIO DE TIPOLOGIAS DE AÇÕES

JOÃO LUIZ NICOLODI[1], GISELE GUEDES CONCEIÇÃO[2], PEDRO EDUARDO GUTIERREZ DA SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]FURG, [3]FURG

Email: joaonicolodi@furg.br

Palavras-chave: Projeto Orla, Gerenciamento Costeiro, Ordenamento territorial

INTRODUÇÃO

O Ministério do Turismo a partir de um projeto denominado "Brasil, essa é a nossa praia!", em parceria com o Departamento de Turismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (DETUR/UFRN), orientou dez municípios costeiros na implementação de práticas de gestão responsável. Para tanto, foram revisados ou elaborados Planos de Gestão Integrada (PGIs), no âmbito do Projeto ORLA. Este trabalho analisou os produtos destes planos em termos de tipologia das ações propostas.

METODOLOGIA

Este estudo analisou 10 PGIs dos municípios: Angra dos Reis (RJ), Barreirinhas (MA), Cabo Frio (RJ), Cruz (CE), Imbé (RS), Natal (RN), Paraty (RJ), Salvador (BA), São Sebastião (SP) e Vila Velha (ES). Os PGIs foram disponibilizados no Portal "CCSA | Brasil", produto de parceria entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e o Ministério do Turismo (MTur). Destes, o PGI do Município de Cabo Frio não pôde ser analisado devido ao formato utilizado em sua concepção, que diferia completamente dos demais. Foi realizada uma análise quali-quantitativa dos PGIs que consistiu na categorização das ações estratégicas, diretrizes ou propostas, tendo como base eixos norteadores (como a finalidade de cada ação) e exemplos de palavras-chave que serviram de subsídio para a definição da ação em uma categoria. A tipologia das ações foi definida em: 1) Ordenamento Urbano; 2) Ordenamento Náutico; 3) Saneamento; 4) Capacitação; 5) Legislação; 6) Unidades de Conservação (UCs); 7) Regularização Fundiária; 8) Manejo de Ecossistemas; 9) Pesca e Maricultura; 10) Sinalização; 11) Resíduos Sólidos; 12) Erosão Costeira; 13) Turismo; 14) Segurança Pública. Estas categorias foram estabelecidas com base em Oliveira e Nicolodi (2012), onde foram analisados 55 PGIs realizados antes de 2010 em 57 municípios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram categorizadas 2524 ações, sendo 323 em Angra dos Reis/RJ, 362 em Barreirinhas/MA, 92 em Cruz/CE, 366 em Imbé/RS, 310 em Natal/RN, 227 em Paraty/RJ, 57 em Salvador/BA, 363 em São Sebastião/SP e, finalmente, Vila Velha com 424 ações. Este total de ações não é 100% preciso, pois há certo grau de subjetividade para discernir determinadas ações que continham, em si, outras ações. Os resultados indicam que, no total, as ações referentes às tipologias 'ordenamento urbano' e 'turismo' foram as mais identificadas, com 21 e 19% da totalidade, respectivamente. Com 9% foram identificadas a tipologia de 'capacitação', 8% 'legislação', 6% 'saneamento' e 'segurança pública', 5% 'ordenamento náutico', 'pesca e maricultura', 'sinalização', 4% 'manejo de ecossistemas', 3% 'UCs' e 2% 'erosão costeira' e 'regularização fundiária'. Algumas diferenças podem ser observadas quando comparado ao estudo de Oliveira e Nicolodi (2012), onde as principais tipologias encontradas foram (em ordem decrescente): 'planejamento urbano', 'saneamento', 'legislação', 'capacitação', 'UCs', 'regularização fundiária', 'manejo de ecossistemas', 'pesca e maricultura', 'sinalização' 'resíduos sólidos', 'erosão costeira' e 'turismo'. Temas como 'ordenamento urbano' e 'capacitação' continuam sendo os mais relevantes tanto para os PGIs analisados antes de 2010 e para os atuais. A tipologia 'turismo' passou de relevância baixa (última pré-2010) para a segunda mais relevante na análise atual. Oliveira e Nicolodi (2012) destacam a articulação do Projeto ORLA com outras políticas públicas, com destaque para as Agendas de Turismo e Cidades. À época, um Protocolo de Intenções firmado entre o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério das Cidades tinha por objetivo o estabelecimento de colaboração mútua para integrar as ações relacionadas ao Projeto Orla ao Plano Diretor Participativo dos municípios. O fato da base territorial do Projeto ORLA ser definida entre a cota batimétrica de 10 metros (em direção ao mar) e a 50m ou 200m em direção à terra

o coloca como um instrumento com potencial para a definição de ações nessa porção do território municipal, com a vantagem de possuir metodologia própria extremamente testada no país, bem como contar com centenas de pessoas capacitadas e aptas para utilizá-la.

CONCLUSÃO

As diferenças encontradas na análise de conjuntos de PGIs de épocas distintas pode trazer significância para questões que tiveram sua relevância no cenário da zona costeira e marinha do Brasil. Por exemplo, a grande alteração em relação à tipologia 'turismo' (que passou da última para a segunda mais relevante) pode ser explicada por um maior envolvimento do setor em questões de planejamento (tanto setorial quanto territorial), bem como por um contexto de maior desenvolvimento da própria atividade. Uma análise detalhada, considerando a conjuntura histórica e política destes dois momentos de análise é objeto da continuação deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Oliveira, M. R. & Nicolodi, J. L.; A Gestão Costeira no Brasil e os dez anos do Projeto Orla. Uma análise sob a ótica do poder público. Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 12, p. 89-98, 2012.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

102 - VARIAÇÃO SAZONAL DO TOTAL DE SÓLIDOS EM SUSPENSÃO (TSS) NA PLUMA ESTUARINA DO RIO SÃO FRANCISCO, BRASIL

AGATHA KEROLLYN SIMEÃO ANDRADE[1], HORTÊNCIA CORDEIRO DA LUZ[2], DAVID VALENÇA DANTAS[3], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UDESC

Email: agathakerollyn1@hotmail.com

Palavras-chave: Sensoriamento remoto; recursos hídricos; planejamento ambiental.

INTRODUÇÃO

Os rios fornecem 70% dos sedimentos para os oceanos. Ambientes transicionais, como os estuários, são responsáveis pelo aporte de sedimentos através das plumas costeiras, influenciando o equilíbrio biogeoquímico, a produtividade primaria e a navegabilidade. O rio São Francisco (RSF) é o 5° maior da América do Sul e a 2° maior bacia hidrográfica brasileira, logo, é importante entender a realidade local visando uma gestão ambiental coerente. Serviços ecossistêmicos incluem irrigação, pesca, geração de energia e abastecimento por hidrelétricas. Este estudo monitorou o total de sólidos em suspensão (TSS) na foz do RSF para entender a dinâmica espaço temporal.

METODOLOGIA

A porção da desembocadura do rio tem o clima tropical semiárido e subúmido. A região costeira adjacente é dominada por mesomarés semidiurnas e apresenta regimes de ondas de superfície predominante nos quadrantes NE e E entre janeiro e maio, e setembro e novembro. Contudo, ondulações do quadrante SE ocorrem entre março e agosto. A profundidade do estuário pode atingir 14 m, apresentando bancos arenosos em baixa-mar. Foram obtidas imagens Landsat 8 (sensor OLI) através do site do United States Geological Survey (earthexplorer.usgs.gov). Foram analisadas imagens a cada dois anos entre 2013 e 2021, selecionando uma imagem para o período chuvoso e outra para o período de estiagem, com o mesmo perfil padrão (128010 S, -116382 W, 123480 S, -1178430 W). O TSS foi calculado utilizando o algoritmo de Tassan, o qual converte a reflectância das imagens Landsat em TSS, e foi validado por Lorenzzeti et al. (2007) na região da foz do RSF. Posteriormente, foi avaliado as diferenças entre estações a partir do teste estatístico nao paramétrico Mann-Whitney monocaudal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que, partindo da desembocadura, ocorre uma redução gradativa nas concentrações de TSS, independente da estação analisada, com valores mínimos de 9.5 mg/L e máximos de 10.5 mg/L. O TSS por perfil nas duas estações apresentou média de 9.81 mg/L e 9.80 mg/L, respectivamente. O teste de Mann-Whitney não identificou diferenças estatísticas ($p > 0,05$), sugerindo ausência de sazonalidade. A redução de TSS nessa região vem sendo observada desde 1970, onde as concentrações eram em torno de 70 mg/L, e após 10 anos, oscilava entre 27 mg/L. Isso se deu, possivelmente, pela implantação da Usina Hidrelétrica de Xingó. Por fim, nos anos 2000 os níveis de TSS atingiram média de 5mg/L, sugerindo que a região está tendo fortes impactos antrópicos. Evidências históricas de declínio do regime anual das chuvas demonstram impactos nos níveis de vazão na desembocadura, fomentando um processo de desertificação local, além de favorecer o aumento expressivo nas taxas de evaporação com impactos negativos sobre a disponibilidade hídrica. Ademais, o represamento da água do rio por intermédio dos barramentos pode estar contribuindo para aumentar a salinização e a oligotrofia na região, gerando graves impactos sobre a teia trófica marinha, visto que a distribuição de TSS e o aporte de nutrientes estão sendo retidos. Notavelmente, as barragens afetam a dinâmica das massas de água e o transporte de material particulado para o baixo estuário, acarretando a perda de 50% de superfície natural de água entre 1985 e 2020. Mudanças no equilíbrio hídrico e biogeoquímico, erosão e aumento das taxas locais de assoreamento, podem ser consequências desta perda. Ademais, concentrações expressivas de sólidos suspensos e/ou nutriente podem impactar a produtividade primária reduzindo a penetração solar na camada fótica favorecendo a proliferação de cianobactérias e a eutrofização. Finalmente, alterações no equilíbrio sedimentar podem

comprometer a manutenção dos canais navegáveis afetando o turismo e o comércio.

CONCLUSÃO

Não há sinais de sazonalidade nas concentrações de TSS entre os períodos chuvosos e estiagem, fato corroborado pela literatura. Provavelmente, os reservatórios artificiais afetam a vazão do rio e em consonância com a diminuição das chuvas, podem levar à desertificação da área costeira do RSF. Os resultados obtidos através do processamento de imagens podem, juntamente com outras informações ambientais, descrever que a foz do RSF está se comportando de maneira oligotrófica, já que os dados expõem a baixa quantidade de TSS. Os motivos disso podem ser explicados pela retenção através das barragens, baixa vazão dos rios e diminuição da pluviosidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lorenzetti, J.A. Negri, E., Knoppers, B., Medeiros, P. R. P. Uso de imagens Landsat como subsídio ao estudo da dispersão de sedimentos na região da foz do rio São Francisco. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento. Anais Florianópolis: INPE. Florianópolis. p.3429-3436. 2007.

Medeiros P. R. P. Knoppers, B., Cavalcante, G. H., Souza, W. F. L. Changes in nutrient loads (N, P and Si) in the São Francisco Estuary after the construction of dams. Brazilian Archives of Biology and Technology,54, p.387-97. 2011.

Medeiros, P. R. P. Aporte fluvial, transformação e dispersãoda matéria em suspensão e nutrientes no estuário do RioSão Francisco, após a construção da Usina Hidroelétrica do Xingó (AL/SE). Tese de Doutorado. Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense-UFF. 184 p. 2003

Medeiros, P. R. P., Knoppers, B. A., Santos Júnior, R. C., Souza, W. F. L. Aporte fluvial e dispersão DE matéria particulada em suspensão Na Zona Costeira do Rio são Francisco (Se/Al). Geochimica Brasiliensis, 21(2). P212-231. 2007.

Medeiros, P. R. P., Segundo, G. H., C., Magalhães E., M., M. Comportamento da Turbidez e material em suspensão, em um rio com vazão regularizada por sistema de barragens em cascata (NE, Brasil). Geochimica Brasiliensis, 29, p35. 2015.

Melo, L. S. Avaliação das alterações de vazões na bacia hidrográfica do rio São Francisco entre 1985 e 2019 : análise de tendências e relações com variáveis climáticas e antrópicas. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Dep. De Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas. Minas Gerais. 225. p. 2022.

Milliman, J.D. Upper continental margins sedimentation off Brazil: Part VI. A synthesis. Contrib. Sedimentol., v. 4, p. 151-176. 1975.

Negri, E. O. Impacto de Barragens sobre a Dispersão de Matéria e a Sustentabilidade da Pluma Costeira do rio São Francisco (AL/SE): Análise espacial e temporal por Sensoriamento Remoto. Tese (Doutorado em Geoquímica Ambiental). Universidade Federal Fluminense. Mai. 2009. p.158.

Novo, E.M.M.; Hansom, J.D.; Curran, P.J. The effect of sediment type on the relationship between reflectance and suspended sediment concentration. Int. J. Remote Sensing, vol. 10, n. 07, p. 1283-1289. 1989.

Oliveira, E. N. ; Knoppers, B.A.; Lorenzzetti, J.A.; Medeiros, P.R.P.; Carneiro, M.E.; Souza, W.F.L. de. A satellite view of riverine turbidity plumes on the NE-E Brazilian Coastal Zone. Brazilian Journal of Oceanography. v. 60, n. 3, p. 283-298. 2012.

Tassan, S. Evaluation of the potential of the Thematic Mapper for marine application. International Journal of Remote Sensing, 8(10), p. 1455–1478. 1987.

FONTE FINANCIADORA

Apoio do projeto "Clima Pesca: Impacto das mudanças climáticas sobre a pesca" (NPP NPP2015020003338).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

105 - BIODIVERSITY BASELINE FOR IMPACT ASSESSMENT ON OFFSHORE WIND PROJECTS: WHAT DATA DO WE NEED?

IVAN RODRIGO ABRÃO LAURINO[1], LUCIANA YOKOYAMA XAVIER[2], ALLAN YU IWAMA[3], MONIQUE FOGAÇA FERNANDES[4], LUCAS BERNARDINELLI DE SOUZA[5], MONIQUE TORRES DE QUEIROZ[6], MARCIA REGINA DENADAI[7], LUIS ENRIQUE SÁNCHEZ[8], ALEXANDER TURRA[9]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]LABORATORY OF MANAGEMENT, ECOLOGY AND MARINE CONSERVATION / OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - UNIVERSITY OF SAO PAULO (IO-USP). 2 - RESEARCH CENTRE FOR GREENHOUSE GAS INNOVATION (RCGI), [3]LABORATORY OF MANAGEMENT, ECOLOGY AND MARINE CONSERVATION / OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - UNIVERSITY OF SAO PAULO (IO-USP), 2 - RESEARCH CENTRE FOR GREENHOUSE GAS INNOVATION (RCGI), [4]LABORATORY OF MANAGEMENT, ECOLOGY AND MARINE CONSERVATION / OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - UNIVERSITY OF SAO PAULO (IO-USP), 2 - RESEARCH CENTRE FOR GREENHOUSE GAS INNOVATION (RCGI), [5]LABORATORY OF MANAGEMENT, ECOLOGY AND MARINE CONSERVATION / OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - UNIVERSITY OF SAO PAULO (IO-USP), 2 - RESEARCH CENTRE FOR GREENHOUSE GAS INNOVATION (RCGI) /, [6]LABORATORY OF MANAGEMENT, ECOLOGY AND MARINE CONSERVATION / OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - UNIVERSITY OF SAO PAULO (IO-USP), 2 - RESEARCH CENTRE FOR GREENHOUSE GAS INNOVATION (RCGI), [7]LABORATORY OF MANAGEMENT, ECOLOGY AND MARINE CONSERVATION / OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - UNIVERSITY OF SAO PAULO (IO-USP), 2 - RESEARCH CENTRE FOR GREENHOUSE GAS INNOVATION (RCGI), [8]RESEARCH CENTRE FOR GREENHOUSE GAS INNOVATION (RCGI) / POLYTECHNIC SCHOOL - UNIVERSITY OF SAO PAULO (POLI-USP), [9]LABORATORY OF MANAGEMENT, ECOLOGY AND MARINE CONSERVATION / OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - UNIVERSITY OF SAO PAULO (IO-USP),

Email: laurino.unesp@gmail.com

Keywords: Environmental Impact Assessment, Ecosystem Approach, renewable energy, data needs, survey guidelines, southern Atlantic.

INTRODUCION

Offshore wind energy (OWE) is expected to grow as part of efforts toward a low-carbon economy. Their licensing process and associated Environmental Impact Assessment (EIA) must be performed within best practices (Bravo et al., 2023), which includes robust baseline assessments (Borja et al., 2016). Nevertheless, baseline requirements to assess biodiversity pre-construction conditions and predict OWE ecological impacts are still not clear, mainly for southern hemisphere regions. Here, we synthesized the major biodiversity data needed to guide baseline studies for EIAs in OWE projects across the southern Atlantic, based on guideline documents from other regions where OWE development is most advanced.

METHODS

We perform a bibliographic search for guidance documents used as background to develop biodiversity baseline assessments. We considered official protocols, good practices guidelines, and guidance reports that present orientations for the development of biodiversity baseline studies aiming the impact assessment. Only documents related to OWE projects were considered in the search. For the documents survey, we used the Knowledge Base of Tethys associated with the Pacific Northwest National Laboratory (PNNL, U.S.A.) and the Renewable Energy Research Platform of the Bureau of Ocean Energy Management (BOEM, U.S.A.). We also accessed two bibliographic bases from Europe, the Renewables Grid Initiative and the Offshore Coalition for Energy and Nature. The major guidelines were extracted from the documents found and synthesized into two categories: (1) Scoping the baseline assessment", regarding the guidelines for the initial definitions of the study (i.e., priority biodiversity components); (2) "Biodiversity data needs", regarding the guidelines for the definition of which biodiversity data are necessary for the baseline study. We also discussed the potentialities and limitations of the synthesized guidelines considering how much they fit which is expected to support the development of an ecosystem-based EIA, aligned to an Ecosystem Approach, for a sustainable energy transition in the southern Atlantic.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of seventeen documents were found and analyzed. The biodiversity components most considered by the documents' scope were the birds (eleven documents), followed by benthos and fish (ten documents each), marine mammals, sea turtles and bats (six documents each), and plankton (four documents). Considering these seven biodiversity

components, we were able to synthesize the data needs in six major sub-components: (1) distribution and composition of the biological communities; (2) habitat condition and use by biodiversity; (3) movement behavioral patterns, including migratory movements; (4) trophic connections across biodiversity components; (5) status of key populations, mainly for fishery resources; (6) functional patterns and processes directly associated to the biodiversity components. These results signal that the needed baseline information could involve a large amount of data. From an ecosystem-based perspective, the survey efforts must be focused on avoiding a scenario of data-rich, information-poor " (DRIP), a situation in which much data is collected but such data is not appropriate to indeed identify ecosystem impacts related to the wind project (Wilding et al., 2017). Several documents here analyzed suggested a paired assessment integrating biodiversity data with additional data regarding the physical environment and local disturbances. This paired assessment could be a promising step in converting an overly descriptive baseline into an analytical and focused baseline exploring ecosystem interactions between environment, biodiversity and disturbances, highlighting the drivers and processes behind biodiversity component conditions (Mihoub et al., 2017; Wilding et al., 2017; Clark et al., 2020; Kruger & Pohlo, 2022). The analyzed documents largely recommended the stakeholders' involvement in selecting place-based priority data needs, which agreed with an Ecosystem Approach (Long et al., 2015). The majority of the reviewed documents also highlight that cumulative effects are an important concern, although fewer documents mentioned the specific interactions between OWE and climate change effects as an issue to be considered. We also found that none of the reviewed documents included specific approaches to include ecosystem services in the biodiversity baseline assessment. The exception is the assessment of fishery resources, which is included in all documents regarding fishes and benthic invertebrates. The incorporation of ecosystem services in the baseline assessment, exploring their connection with biodiversity and the physical environment, is a central and indispensable step for an Ecosystem Approach (Causon & Gill, 2018; Baulaz et al., 2023; Bravo et al., 2023), and must be central for the south Atlantic wind projects.

CONCLUSION

To develop good policy frameworks for future biodiversity baseline studies in the southern Atlantic, we suggested the following elements: (1) Focus on scoping baseline studies with stakeholders' involvement; (2) Incorporate climate change effects and other pressures in a retrospective baseline study to understand ecosystem dynamics and cumulative impacts; (3) Prioritize integrative-paired assessments (Ecosystem Approach), rather than species-centered assessments, considering biodiversity and its drivers to understand baseline conditions of ecological processes and ecosystem connections; (4) Incorporate ecosystem services and functions in the biodiversity baseline assessment. These insights are the step zero toward holistic biodiversity baselines for sustainable EIAs in OWE projects.

REFERENCES

Baulaz, Y., Mouchet, M., Niquil, N., & Lasram, F. B. R. (2023). An integrated conceptual model to characterize the effects of offshore wind farms on ecosystem services. Ecosystem Services, 60, 101513. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2023.101513

Borja, A., Elliott, M., Andersen, J. H., Berg, T., Carstensen, J., Halpern, B. S., ... & Rodriguez-Ezpeleta, N. (2016). Overview of integrative assessment of marine systems: the ecosystem approach in practice. Frontiers in Marine Science, 3, 20. https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00020

Bravo, M. E., Brandt, M. I., van der Grient, J., Dahlgren, T. G., Esquete, P., Gollner, S., ... & Cordes, E. E. (2023). Insights from the management of offshore energy resources: Toward an ecosystem-services based management approach for deep-ocean industries. Frontiers in Marine Science, 9, 994632. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.994632

Causon, P. D., & Gill, A. B. (2018). Linking ecosystem services with epibenthic biodiversity change following installation of offshore wind farms. Environmental science & policy, 89, 340-347. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.08.013

Clark, M. R., Durden, J. M., & Christiansen, S. (2020). Environmental Impact Assessments for deep-sea mining: Can we improve their future effectiveness?. Marine Policy, 114. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.11.026

Kruger, E., & Pohlo, R. (2022). Analysis of biodiversity impacts in mining environmental impact assessments before and after 2013 from Mpumalanga province, South Africa. Environmental Monitoring and Assessment, 194(7), 521. https://doi.org/10.1007/s10661-022-10190-w

Long, R. D., Charles, A., & Stephenson, R. L. (2015). Key principles of marine ecosystem-based management. Marine Policy, 57, 53-60. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.01.013

Mihoub, J. B., Henle, K., Titeux, N., Brotons, L., Brummitt, N. A., & Schmeller, D. S. (2017). Setting temporal baselines for biodiversity: the limits of available monitoring data for capturing the full impact of anthropogenic pressures. Scientific reports, 7(1), 41591. https://doi.org/10.1038/srep41591

Wilding, T. A., Gill, A. B., Boon, A., Sheehan, E., Dauvin, J. C., Pezy, J. P., ... & De Mesel, I. (2017). Turning off the DRIP ('Data-rich, information-poor')–rationalising monitoring with a focus on marine renewable energy developments and the benthos. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 74, 848-859. https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.013

SPONSORS

This work was supported by TotalEnergies EP Brasil, FUSP - Foundation for Support to the University of São Paulo, and the RCGI – Research Centre for Greenhouse Gas Innovation, hosted by the University of Sao Paulo (USP) and sponsored by FAPESP – São Paulo Research Foundation (2020/15230-5; 2014/50279-4).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

116 - SISTEMAS DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA (SDO) E A IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO DE COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS (ÁGUA, SEDIMENTOS E COMUNIDADES AQUÁTICAS) NESSES AMBIENTES

MARIA LEONOR BRITO DE SANTA IZABEL[1]

[1]CETREL S/A

Email: leonor.brito77@gmail.com

Palavras-chave: emissarios, monitoramento

INTRODUÇÃO

O incremento tanto da atividade industrial como o crescimento das cidades, associado a uma postura mais consciente da sociedade civil, têm demandado a busca de alternativas ambientais mais seguras para o problema de disposição dos efluentes.

Observa-se a utilização de uma variedade de corpos receptores para a disposição de efluentes (rios, lagos, lagoas e os oceanos). Este último tem tido uma importância muito grande, em função da sua capacidade de autodepuração.

Neste contexto, o Sistema de Disposição Oceânica é uma das alternativas mais eficientes de disposição de efluentes em corpos hídricos sendo o oceano um ambiente propício e ambientalmente sustentável.

METODOLOGIA

O estudo baseia-se em normativas nacionais e internacionais, textos acadêmicos, estudos de caso e pesquisa exploratória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Cetrel com mais de 20 anos de experiência neste tema, está capacitada para realizar a gestão e execução de programas de monitoramento de emissários submarinos, utilizando das tecnologias mais modernas existentes no mercado, além de estar sempre alinhada com as metodologias analíticas estabelecidas pelas referências nacionais e internacionais. Atualmente, o Sistema de Disposição Oceânica da CETREL possui uma extensão terrestre de 11Km, um trecho submarino de 4,8 km (200 m de píer, avançando mais 4,6 km) a aproximadamente 23m de profundidade. O trecho final é fechado na ponta, sendo que nos últimos 500m estão dispostos os difusores laterais, proporcionando uma melhor dispersão do efluente. A malha amostral no entorno do emissário submarino da Cetrel é composta por 10 estações amostrais. Semestralmente são realizadas campanhas de monitoramento visando avaliar eventuais perturbações ao ambiente marinho. A rede amostral foi concebida a partir de um diagnóstico ambiental completo da área, estudos de modelagem matemática e caracterização da circulação hidrodinâmica da região.

A opção por essa alternativa de disposição de efluentes tem como desdobramento, a implantação de um programa de monitoramento contínuo da região de influência do emissário submarino. Um projeto de monitoramento em ecossistemas hídricos deve visar o atendimento a conceitos modernos de avaliação e identificação de impactos ambientais, buscando diagnosticar o que as ações, antrópicas ou não, provocam no meio ambiente.

Sendo assim, um estudo integrado dos compartimentos ambientais (água, sedimento e comunidades aquáticas) é uma ferramenta de extrema importância para diagnosticar o estado de um ecossistema de uma determinada região. Para isso, a oceanografia segmenta os estudos nos seguintes segmentos: a) Oceanografia química: Enfoca os aspectos relacionados com os estudos dos parâmetros químicos de qualidade da água/ sedimento. b) Oceanografia geológica ou sedimentar: Enfoca os aspectos relacionados com os estudos sedimentológicos como estudo da composição e textura dos sedimentos, estudo do fundo oceânico do ponto de vista da sua formação, ondulação, dentre outros. c) Oceanografia biológica: Enfoca os aspectos relacionados aos parâmetros biológicos, sendo bastante abrangentes. Entre estes, aspectos relacionados ao estudo de comunidades bentônicas, estudos planctônicos, estudos ictiológicos, bioensaios, estudos nectônicos dentre outros.

O monitoramento oceanográfico deve ser utilizado como instrumento de controle e gestão, pois ele pode subsidiar a tomada de decisões, através da avaliação do diagnóstico ambiental da área de estudo. Esse instrumento de controle, a depender da situação, pode ser utilizado da maneira mais

ampla possível e pode abranger todas as especialidades da oceanografia.

CONCLUSÃO

O lançamento de efluentes no mar pode alterar as características desse ambiente, afetando os ecossistemas e a qualidade da água. Entre os principais impactos causados pelos emissários estão o aumento da turbidez e da concentração de nutrientes, o que pode levar à proliferação de algas e ao aumento de espécies invasoras.

Os emissários submarinos são utilizados para o lançamento de efluentes. Nesse contexto, o monitoramento ambiental contínuo é de suma importância nas áreas de influência onde estão localizados esses emissários permitindo avaliar, monitorar e, inclusive se antecipar a possíveis impactos que esses sistemas podem causar no ambiente marinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abessa DMS, Carr RS, Rachid BRF, Sousa ECPM, Hortelani MA, Sarkis JE. Influence of a Brazilian sewage outfall on the toxicity and contamination of adjacent sediments. Mar Pollut Bull. 2005;50:875-85.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (São Paulo) Relatório de monitoramento de emissários submarinos / São Paulo: 2007. 106p. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/313164291_Relatorio_de_Monitoramento_de_Emissarios_Submarinos > Acessado em 21 de julho de 2020.

CETREL. Diagnóstico Ambiental do Fundo Oceânico da Área de Influência dos Emissários Submarinos da CETREL e da MILLENNIUM. Relatório Técnico Final. Vol I. Camaçari, 2001.

CETREL. Estudo Temporal Interdisciplinar da Vida Bentônica Oceânica sob a Influência do Emissário Submarino da CETREL S.A. Relatório Anual. Ciclo 2019. Camaçari, 2019.

CETREL. Estudo Temporal Interdisciplinar da Vida Bentônica Oceânica sob a Influência do Emissário Submarino da CETREL S.A. Relatório Anual. Ciclo 2019. Camaçari, 2022.

FEITOSA, R. C. Emissários submarinos de esgotos como alternativa à minimização de riscos à saúde humana e ambiental. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 2037-2048, 2017. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232017002602037&lng=en&nrm=iso >. Acessado em 22 de julho de 2020. https://doi.org/10.1590/1413-81232017226.15522016.

Gonçalves FB, Souza AP. Disposição Oceânica de Esgotos Sanitários. História, Teoria e Prática. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária; 1997. 348 p.

Krebs, C.J. Ecological Methodology, Second edition. University of British Columbia, Vancouver. 1998.

Lamparelli, C.C.2007 "Emissários submarinos: Desafios para o licenciamento e monitoramento ambiental¨ In Emissários submarinos: projeto, avaliação de impacto ambiental e monitoramento. Editado por Lamparelli, C.C.; Ortiz, J.P. ed 1, 12-23. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo Ortiz, J.P. São Paulo: SMA, 2006. 240 p. Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp-content/uploads/sites/30/2016/06/Lamparelli_3.pdf >. Acessado em 25 de junho de 2020.

MMA - Ministério do Meio Ambiente .2020. Zona Costeira e Marinha. Disponível em: < https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha.html >. Acessado em 23 de julho de 2020.

Moura, C. de A. Avaliação de impactos ambientais em sistema de esgotamento sanitário com disposição oceânica. 2011. X p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

Occhipinti AG. Estudos preliminares necessários à disposição oceânica de esgotos [tese]. São Carlos (SP): USP, Escola de Engenharia de São Carlos; 1970. 131 p.

Rachid BRF. Avaliação ecotoxicológica dos efluentes domésticos lançados pelos sistemas de disposição oceânica da Baixada Santista [tese]. São Paulo: USP, Instituto Oceanográfico; 2002. 286 p.

Rachid BRF, Sousa ECPM, David CJ, Abessa DMS. Ensaios de toxicidade utilizando efluentes domésticos lançados através de emissários submarinos na Baixada Santista, SP. Anais do 4º Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Águas de Lindoia-SP. Publ ACIESP. 1998;1(104):378-85.

Subtil, E. L.; et al. Influência do nível de tratamento de esgoto na qualidade da água do mar na região de lançamento do Emissário Submarino de Santos. Rev. Ambient. Água, Taubaté, v. 7, n. 3, p. 72-86, Dec. 2012. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2012000300007&lng=en&nrm=iso >.

Acessado em 24 de junho de 2020. https://doi.org/10.4136/ambi-agua.975.

Tommasi LR. Impacto da disposição oceânica de esgotos municipais no ambiente costeiro: uma síntese. Engenharia Sanit. 1987;26(4):412-8

Tommasi LR. Poluição marinha no Brasil: uma síntese do conhecimento. São Paulo: Instituto Oceanográfico; 1987;5:1-30. (Publicação Especial).

FONTE FINANCIADORA

CETREL S.A.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

131 - ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DOS IMPACTOS DA EXPANSÃO DAS ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO À EROSÃO COSTEIRA NA ORLA DO BALNEÁRIO DO HERMENEGILDO - RS

ANA CAROLINA FONTE BOA MOURA SANTOS[1], ULISSES ROCHA DE OLIVEIRA[2], JOÃO LUIZ NICOLODI[3], MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[4], VITÓRIA GONÇALVES SOUZA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: anacfbmoura@hotmail.com

Palavras-chave: estruras de contenção; linha de costa; DSAS; erosão costeira

INTRODUÇÃO

De um lado, a natureza age movendo a linha de costa de modo que se adapte a forçantes e, do outro, o ser humano age para fixá-la (Koerner et al., 2013). Assim se encontra o Balneário do Hermenegildo, localizado no extremo sul do Brasil que apresenta um vasto histórico de erosão costeira. O Balneário enfrenta intensa erosão costeira desde sua ocupação por volta de 1900. Medidas de contenção foram implementadas a partir dos anos 70 e reforçadas nos anos 90. O estudo analisa o impacto dessas estruturas na erosão e calcula que, sem elas, uma grande área urbana seria afetada.

METODOLOGIA

O estudo empregou o uso de mosaicos fotográficos de 2009, 2013, 2016 e 2023, capturados pelos pesquisadores, para analisar a orla do balneário. As fotos, tiradas a cada 30 metros da orla, foram transformadas em mosaicos. Com base nesses mosaicos e na classificação de Oliveira e Koerner (2015) a orla foi categorizada em três grupos: sem estruturas, com estruturas de contenção e estruturas mistas.

O conceito de linha de costa abrange várias interpretações, sendo a interface entre terra e água. Autores como Oertel (2005) e Bird (2008) fornecem definições diferentes. Esses conceitos consideram a interface terra-água, variações das marés e dinâmica costeira.

Imagens de alta resolução do Google Earth PRO, datadas de 2005 e 2022, foram georreferenciadas com dados RTK, e os limites da praia e das estruturas de contenção foram vetorizados. O Digital Shoreline Analysis (DSAS) foi utilizado para quantificar mudanças costeiras, com o End Point Rate (EPR) medindo a movimentação anual da linha de costa. Valores negativos indicam recuo, positivos, deposição. As linhas de costa foram vetorizadas em shapefile com transectos perpendiculares de 50 metros para determinar variações.As linhas de costa foram vetorizadas em formato shapefile com transectos perpendiculares de 50 metros de espaçamento para determinar variações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo analisou a evolução das estruturas de contenção na orla do balneário ao longo dos anos. As dunas frontais diminuíram em cerca de 15% entre 2009-2013 e 2016-2023 devido à erosão e urbanização. Houve mudanças significativas na presença das seguintes estruturas:

Dunas frontais: Diminuíram progressivamente, deixando de predominar na orla urbana.

Estruturas de concreto e areia ensacada: Pouco utilizadas, mantiveram-se estáveis.

Blocos pré-moldados de concreto: Tiveram decréscimo, não prevalecendo na orla como esperado.

Enrocamento: Aumentou significativamente, tornando-se predominante na orla urbanizada.

Postes e muros de madeira: Aumentaram, com muros representando a segunda forma mais encontrada.

- Estruturas mistas: Maior crescimento, representando 85% dos lotes em 2023.

Houve aumento de estruturas mistas ao longo dos anos, com destaque para enrocamentos e postes de madeira. Além disso, a presença de dunas diminuiu gradualmente, associada a estruturas de contenção. A área central do balneário é a mais reforçada, enquanto os extremos norte e sul apresentam menos estruturas de proteção. Muros e postes de madeira são comuns, sendo mais utilizados para delimitação do terreno do que para contenção de ondas. Os blocos de rocha são eficientes, porém

exigem planejamento estratégico em sua implementação e manutenção constante devido ao afundamento. Estruturas mistas adaptativas predominam no setor central, estabilizando a linha de costa e permitindo reformas costeiras.

Em relação a caracterização da linha de costa foi observada uma variação de -2,7 metros por ano até 1,4 metros por ano. Os valores negativos indicam uma tendência erosiva, já os positivos, indicam acresção, logo os transectos que estão com valores mais próximos de 0, estão em equilíbrio. O estudo revelou que a parte central do balneário é mais estável, enquanto os limites norte e sul mostram maior recuo da costa, atribuído à menor presença de estruturas de proteção. Análises associando tipos de proteção indicaram que estruturas mistas proporcionam estabilidade, enquanto as simples estabilizam parcialmente. Depósitos eólicos com estruturas tiveram maior variação, e os sem estruturas mostraram as maiores taxas de erosão. A presença e o tipo de estruturas desempenham papel crucial na estabilidade costeira, influenciando a dinâmica e a vulnerabilidade à erosão. Eventos extremos, como uma tempestade em 2016, causaram retração da linha de costa, motivando o reforço das estruturas de contenção. No entanto, o aumento dessas estruturas resultou na perda de dunas e na redução da faixa de praia, com a costa apresentando um perfil recortado e esteticamente irregular.

CONCLUSÃO

O balneário enfrentou uma urbanização desordenada, com crescimento urbano e adoção de medidas individuais contra a erosão. O aumento das estruturas antrópicas entre 2009 e 2023 reflete o impacto humano no ambiente costeiro, com crescimento de estruturas mistas e redução das dunas frontais. A análise da linha de costa revela maior erosão nas laterais, devido à influência das estruturas de proteção. No entanto, essas estruturas também causaram mudanças significativas na dinâmica da praia, reduzindo a faixa de areia e suprimindo dunas. Construções sobre dunas podem ameaçar a adaptação às mudanças climáticas, exigindo uma abordagem integrada para o gerenciamento costeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bird, E.C. 2008. Coastal Geomorphology. John Wiley and sons, New York, pp. 143.

Koerner, K. F., Oliveira, U. R.; Gonçalves, G. Efeito de estruturas de contenção à erosão costeira sobre a linha de costa: Balneário Hermenegildo, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada, 2013, v. 13, n. 4, p. 16. DOI: 10.5894/rgci405

Oertel, G. F. Coasts, coastlines, shores, and shorelines. Encyclopedia Coastline Science, 2005, 14:3, 23–327p.

Oliveira, U. R. Koerner, K. F. Comportamento das estruturas de contenção à erosão costeira no balneário do Hermenegildo. Revista de Engenharia e Tecnologia, 2015, v. 7, n. 2, 67-76p.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

138 - PRIMEIRO REGISTRO DA ESPÉCIE EXÓTICA INVASORA *Perna viridis* (MYTILIDAE) EM UM MOSAICO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO LITORAL SUL PAULISTA, SUDESTE BRASILEIRO

TIAGO RIBEIRO DE SOUZA[1], MURILO LOPES NEIVA[2], MARCELO BARBOSA HENRIQUES[3], URSULLA PEREIRA SOUZA[4]

[1]UNIVERSIDADE SANTA CECILIA, [2]UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA – UNISANTA, SANTOS, SP., [3]INSTITUTO DE PESCA, [4]LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DE ORGANISMOS MARINHOS E COSTEIROS (LABOMAC), UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA – UNISANTA, SANTOS, SP.

Email: tgosouza907@gmail.com

Palavras-chave: Espécie exotica; Unidade de Conservação; Bioinvasão; Pesca artesanal.

INTRODUÇÃO

Os bivalves possuem grande capacidade adaptativa, preenchendo rapidamente espaços vagos causados por eventos naturais ou por ações antrópicas. A colonização desses organismos pode afetar os ecossistemas naturais, comprometendo as interações ecológicas entre as espécies nativas, devido à competição por alimento, seleção de habitat, recrutamento e crescimento. Alta fecundidade, capacidade de desprendimento e refixação em substratos sólidos, capacidade de colonizar diferentes habitats, grande tolerância fisiológica e comportamento gregário são algumas das características que favorecem essa ocupação. Nosso estudo tem por objetivo relatar a primeira ocorrência de uma espécie exótica de mexilhão no Litoral Sul Paulista.

METODOLOGIA

Relatos da ocorrência da espécie obtidos durante extração do mexilhão *Perna perna* em costão rochoso na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una (RDS-BU - 24º26'09.60"S - 47º03'28.77"O), Área de Proteção Ambiental Litoral Centro (Guarau – 24º22'01.61"S - 47º00'32.58"O) e Parque Estadual do Itinguçu (PE – 24º24'46.83"S - 47º00'49.89"O), foram transmitidos à equipe do projeto de Doutorado intitulado: "Pescadores artesanais: dinâmicas e desafios na gestão de recursos pesqueiros para mitigar a vulnerabilidade da pesca artesanal no Sudeste Brasileiro", por pescadores artesanais locais. Os espécimes foram congelados e levados ao Laboratório de Biologia de Organismos Marinhos e Costeiros da Universidade Santa Cecília (Labomac/ Unisanta), onde foram mensurados quanto ao comprimento (em mm), pesados (em g), registrado o sexo e conservados em álcool absoluto. A confirmação taxonômica foi feita no Instituto de Pesca (Unidade Laboratorial de Referência em Maricultura). Posteriormente, os indivíduos serão depositados na Coleção Científica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados três exemplares do mexilhão-verde da família *Perna viridis*, entre os *Perna perna* fixados no costão rochoso, um em cada comunidade, sendo Guarau (9,09 mm; 4,4 g), Itinguçu (9,30 mm; 4,8 g) e Barra do Una (9,36 mm; 4,9 g). *Perna viridis* é uma espécie considerada como invasor de alto risco em todo o mundo devido seu potencial reprodutivo (Dias et al. 2018). Oriunda da Ásia, foi registrada no Brasil desde, ao menos, 2018 a partir de ocorrências em fazendas de maricultura. No Sudeste do país, foi registrada na Baia de Guanabara, Rio de Janeiro, a partir de inspeções visuais em mergulho subaquático. Na região de estudo, provavelmente a espécie foi introduzida a partir da água de lastro das embarcações visto a proximidade ao Porto de Santos, o maior da América Latina. Vale ressaltar, que os organismos nativos acabam perdendo espaço para estas espécies introduzidas. Estas ocorrências representam os primeiros registros da espécie em uma Unidade de Conservação (UC) de Uso Restrito no Estado de São Paulo. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral Centro e Parque Estatual do Itinguçu faz parte do conjunto de UCs em estilo de Mosaico Jureia Itatins no Litoral Sul Paulista, considerada uma das áreas mais preservadas do Estado de São Paulo.

CONCLUSÃO

O registro de espécies exóticas e invasoras no Brasil tem aumentado nos últimos tempos. Ressalta-se a necessidade de estudos emergenciais sobre os impactos destas espécies, especialmente em Unidades de Conservação. Destaca-se a importância de quantificar essa bioinvasão,

considerando o risco para as atividades de pesca artesanal realizadas pela população tradicional das citadas comunidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bayne BL (ed) (1976) Marine mussels: their ecology and physiology. Cambridge University Press, London, 411 pp.

Casarini, L. M., & Henriques, M. B. (2011). Estimativa de estoque do mexilhão *Perna perna* e da espécie invasora Isognomon bicolor em bancos naturais da Baía de Santos, São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 37(1), 1-11.

Dias PJ, Gilg MR, Lukehurst SS, Kennington WJ, Huhn M, Madduppa HM, McKirdy SJ, Lestang P, Teo SLM, Lee SSC, McDonald JI (2018) Genetic diversity of a hitchhiker and prized food source in the Anthropocene: the Asian green mussel *Perna viridis* (Mollusca, Mytilidae). Biological Invasions 20: 1749–1770.

Gobin J, Agard J, Madera J, Azad M (2013) The Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758): 20 years after its introduction in Trinidad and Tobago. Open Journal of Marine Science 3: 62–65.

Gosling E (2015) Marine Bivalve Molluscs, 2nd edn. John Wiley & Sons, Chichester, UK, 524 pp.

Henriques, M. B., & Casarini, L. M. (2009). Avaliação do crescimento do mexilhão *Perna perna* e da espécie invasora Isognomon bicolor em banco natural da Ilha das Palmas, Baía de Santos, estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 35(4), 577-586.

Messano, L. V. R., Gonçalves, J. E. A., Messano, H. F., Campos, S. H. C., & Coutinho, R. (2019). First report of the Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) in Rio de Janeiro, Brazil: a new record for the southern Atlantic Ocean. BioInvasions Records, 8(3), 653-660.

Orensanz, J. M., Schwindt, E., Pastorino, G., Bortolus, A., Casas, G., Darrigran, G., & Vallarino, E. A. (2002). No longer the pristine confines of the world ocean: a survey of exotic marine species in the southwestern Atlantic. Biological Invasions, 4, 115-143.

Ricciardi A (1998) Global range expansion of the Asian mussel *Limnoperna fortunei* (Mytilidae): Another fouling threat to freshwater systems. Biofouling 13: 97–106.

Rajagopal S, Venugopalan VPG, Van der Velde G, Jenner HA (2006) Greening of the coasts: a review of the Perna viridi.

Ricciardi A, MacIsaac HJ (2011) Impacts of biological invasions on freshwater ecosystems. In: Richardson DM (ed), Fifty Years of Invasion Ecology: The Legacy of Charles Elton. Wiley-Blackwell, West Sussex, 211–224.

Santos, H. S., Bertollo, J. C., & Creed, J. C. (2023). Range extension of the Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) into a Marine Extractive Reserve in Brazil. BioInvasions Records, 12(1), 208-222.

Urbano T, Lodeiros C, De Donato M, Acosta V, Arrieche D, Núñez M, Himmelman J (2005) Growth and survival of the mussels *Perna perna*, *Perna viridis* and an undefined morphotype in suspended culture. Ciencias Marinas 31: 517–528.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

158 - INDICADORES PARA O TURISMO SUSTENTÁVEL EM PRAIAS A PARTIR DA ABORDAGEM ECOSSISTÊMICA: ESTUDO DE CASO DA ILHA DAS COUVES

MONIQUE TORRES DE QUEIROZ[1], MARIANE MALLIS[2], BRIANA BOMBANA[3], ALEXANDER TURRA[4]

[1]INSTITUTO OCEANOGRAFICO, [2]USP, [3]UNIVERSIDADE AUTONOMA DE BARCELONA, [4]LABORATORY OF MANAGEMENT, ECOLOGY AND MARINE CONSERVATION / OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - UNIVERSITY OF SAO PAULO (IO-USP) - PRAÇA OCEANOGRÁFICO, 191 - BUTANTÃ, SÃO PAULO - SP, 05508-120. BRAZIL.

Email: moniquetorres@usp.br

Palavras-chave: Turismo Sustentável em Praias. Capacidade de Carga Turística. Gestão Costeira. Indicadores.

INTRODUÇÃO

O turismo em praias traz benefícios econômicos para as comunidades litorâneas, especialmente quando a população local é protagonista da gestão. No entanto, quando a gestão é inadequada, isso pode representar uma ameaça significativa para os ecossistemas locais e o bem-estar dos residentes, comprometendo a sustentabilidade ecológica e socioeconômica da região (Filetto e Macedo, 2015). Portanto, investir em indicadores de qualidade ambiental, baseados nos princípios da Gestão Baseada em Ecossistemas (COMPASS, 2005), é crucial para orientar as decisões de gestão local, especialmente em praias com controle de visitação. Este trabalho é um estudo de caso da Ilha das Couves, São Paulo.

METODOLOGIA

A região experimentou um aumento na demanda turística em 2016 e, atualmente, a gestão é realizada pelos atores locais, com limitação de 531 pessoas por dia, estabelecida pelo Ministério Público Federal em 2018. A reformulação do estudo, considerando a participação local, foi requisitada pela população. A metodologia adotada baseou-se nos três pilares da Abordagem Ecossistêmica para ambientes costeiros (Sardá, 2015), para isso, foram realizadas consultas com partes interessadas locais, a agência ambiental local e membros acadêmicos da USP. As informações foram coletadas por meio de oficinas e entrevistas individuais, complementadas por uma visita à Ilha. As informações foram então sistematizadas em um Modelo Conceitual DPSIR (EEA, 1999), com apoio de pesquisa bibliográfica para aprimorar o entendimento. A seleção de indicadores levou em consideração a realidade local e as principais necessidades de melhoria identificadas. Posteriormente, esses indicadores foram integrados em outro modelo conceitual para compreender as ameaças diretas e os fatores contribuintes para a deterioração dos indicadores (Margolius, 2009). Esse processo culminou no desenvolvimento de um plano de ação para a gestão local, delineando os indicadores a serem monitorados e as estratégias de gestão a serem adotadas para orientar a tomada de decisões em relação ao controle do número de visitantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação do modelo conceitual DPSIR, as forças motrizes (D) identificadas pelos atores locais incluem: 1) a presença de pessoas na ilha; 2) a circulação de embarcações cadastradas no entorno; e 3) a presença de embarcações não cadastradas na região. Essas forças desencadeiam diversas pressões, como o aumento de resíduos sólidos, maior interação entre humanos e fauna local, pisoteio de ecossistemas recifais e vegetação das trilhas, além do aumento do tráfego de barcos na área rasa. Os impactos observados ou potenciais incluem a perda de biodiversidade, diminuição da qualidade da água, propagação de doenças, afugentamento da fauna silvestre, degradação da paisagem e prejuízos econômicos devido à insatisfação dos visitantes e aos custos de limpeza. As embarcações não cadastradas apresentam um desafio adicional devido à dificuldade de gestão e fiscalização, além de conflitos com os barqueiros cadastrados. Portanto, as medidas de resposta (R) para a gestão foram selecionadas com base em indicadores, considerando também os resultados das pesquisas bibliográficas sobre indicadores comumente utilizados em ambientes semelhantes à Ilha das Couves. Os indicadores escolhidos para monitoramento e avaliação da atividade turística e qualidade ambiental na Ilha das Couves são: 1) biodiversidade (peixes recifais, avifauna e *Ocypode quadrata*); 2) qualidade da água; 3) integridade dos recifes de corais; 4) gestão de resíduos sólidos; 5) estado das trilhas; e 6) satisfação dos visitantes (Turra, 2005; Wilson e Verlis, 2017; Akita et al., 2021; Lukoseviciute e Panagopoulos, 2021; Dragovich e Bajpai, 2022). A partir disso, foi possível identificar as ameaças diretas e os fatores contribuintes para a depredação

destes aspectos ambientais e sociais mencionados pelos atores locais e as alternativas de mitigação e melhora do status. Algumas estratégias conseguiram ser traçadas a partir deste mapeamento, como a execução de campanhas educativas sobre o descarte de resíduos e a interação com a fauna local, campanhas de limpeza de praia para promover sensibilização sobre o descarte inadequado, ampliação da fiscalização no descumprimento de regras como despejo irregular de efluentes das embarcações e a presença de barcos não cadastrados, o ordenamento espacial da Ilha para determinar os locais de ancoragem, banho e circulação, além da instalação de um banheiro público. O guia de ação elaborado une o monitoramento dos indicadores com a implementação destas ferramentas de gestão, desta forma, a gestão local pode ter um acompanhamento holístico do turismo local e decidir quando aumentar e reduzir a visitação, algo recomendado por Santos e Brilha (2023).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho seguiram de acordo com os 15 princípios da Gestão Baseada em Ecossistemas elencados por Long et al. (2015) e os 3 pilares para a execução em praias (Sardá et al., 2015), incluindo a demanda da comunidade por ser integrada ao processo de construção da reformulação da Capacidade de Carga. No entanto, embora esta investigação seja valiosa, não implica a deslegitimação de outras metodologias de CC aplicáveis à Ilha das Couves, nem garante a viabilidade perpétua. Os indicadores apresentados poderão evoluir de acordo com as necessidades avaliadas pelos gestores e o comportamento observado dos visitantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akita, L. G. et al. A baseline study of spatial variability of bacteria (total coliform, *E. coli*, and *Enterococcus* spp.) as biomarkers of pollution in ten tropical Atlantic beaches: concern for environmental and public health. Environmental Science and Pollution Research, v. 28, n. 36, p. 50941-50965, 2021.

COMPASS. Parceria de Comunicação para a Ciência e o Mar. Declaração de consenso científico sobre a gestão baseada no ecossistema marinho; 2005.

Dragovich, D.; Bajpai, S. Managing Tourism and Environment—Trail Erosion, Thresholds of Potential Concern and Limits of Acceptable Change. Sustainability, v. 14, n. 7, p. 4291, 2022.

EEA. Environmental Indicators: Typology and Overview. Unpublished Technical Report, No. 25, European Environment Agency, Copenhagen, 1999.

Filetto, F.; Macedo, R. L. G. Desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade para o Ecoturismo em Unidades de Conservação. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 11-30, 2015.

Long, R. D.; Charles, A. Stephenson, R. L. Key principles of marine ecosystem-based management. Marine Policy, v. 57, p. 53-60, 2015.

Lukoseviciute, G.; Panagopoulos, T. Management priorities from tourists' perspectives and beach quality assessment as tools to support sustainable coastal tourism. Ocean & Coastal Management, v. 208, p. 105646, 2021.

Margolius, R.; Stem, C.; Salafsky, N.; Brown, M. Using conceptual models as a planning and evaluation tool in conservation. Evaluation and Program Planning, v. 32, p. 138-147, 2009.

Sardá, R. et al. Towards a new integrated beach management system: the ecosystem-based management system for beaches. Ocean & Coastal Management, v. 118, p. 167-177, 2015.

Turra, A.; Gonçalves, M. A. O.; Denadai, M. R. Spatial distribution of the ghost crab *Ocypode quadrata* in low-energy tide-dominated sandy beaches. Journal of Natural History, v. 39, n. 23, p. 2163-2177, 2005.

Wilson, S. P.; Verlis, K. M. The ugly face of tourism: Marine debris pollution linked to visitation in the southern Great Barrier Reef, Australia. Marine Pollution Bulletin, v. 117, n. 1-2, p. 239-246, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001 e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - processos 2018/19776–2, 2015/03804 –9.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

188 - BERÇO DE AREIA É SEGURO PARA AVE COSTEIRA? RELAÇÃO DA VULNERABILIDADE DE DUNAS À EROSÃO E UTILIZAÇÃO DA PAISAGEM PARA REPRODUÇÃO DA AVIFAUNA

NAILA AP. FERREIRA DE BARROS[1], GABRIELA CAMBOIM ROCKETT[2], GUILHERME TAVARES NUNES[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: ferreiranaila17@gmail.com

Palavras-chave: Aves. Dunas. Ecologia da Paisagem Costeira. Gestão Costeira. Nidificação.

INTRODUÇÃO

O ecossistema de dunas costeiras pode sofrer processos erosivos pela ação eólica, das ondas ou pressão humana e urbana (construção civil e variados usos antrópicos da orla litorânea), causando impactos à biodiversidade costeira e ao meio antrópico adjacente. A erosão e diminuição do ecossistema de dunas impactam as aves que utilizam as costas arenosas para sua alimentação, reprodução e/ou descanso. Através de abordagem interdisciplinar, realizou-se uma avaliação da relação entre a vulnerabilidade das dunas à erosão e a utilização da paisagem pela avifauna durante a época reprodutiva, na praia arenosa de Imbé, Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

A metodologia incluiu a (i) avaliação da vulnerabilidade das dunas à erosão, durante o período de inverno e verão - classificação de 1 (menos vulnerável) a 4 (mais vulnerável) para quatro parâmetros, conforme check-list de Williams et al. (1993) adaptado por Tabajara et al. (2003). Estes parâmetros foram submetidos à análise de distância euclidiana de forma pareada para todos os trechos da orla, resultando em um dendrograma de similaridade entre as unidades amostrais da paisagem. E (ii) obtenção dos dados sobre a utilização da paisagem pela avifauna, através da busca ativa dos ninhos durante uma época reprodutiva de três espécies de aves que nidificam diretamente no substrato arenoso: *Athene cunicularia* (coruja-buraqueira), *Haematopus palliatus* (piru-piru) e *Vanellus chilensis* (quero-quero). Para verificar a correlação entre a vulnerabilidade das dunas à erosão e a utilização da paisagem para nidificação das aves efetuou-se a estruturação e plotagem dos dados georreferenciados em Sistema de Informações Geográficas, com ajuste local de regressão polinomial e gerou-se correlogramas com base no coeficiente de Pearson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que 30% da costa de Imbé encontra-se sob uma sensibilidade elevada, em que as feições dunares não apresentam mecanismos de resistência aos efeitos negativos de erosões, mesmo que ocasionais. Outros 66% da costa sofre com processos erosivos no sistema de dunas adjacentes à praia, cenário que se atenua com o período de acreção que ocorre no verão, porém não o suficiente para mudar a classificação dessas unidades de paisagem do sistema. Assim, constata-se a necessidade de intervenções de restrição de uso nos trechos P5 - P6; P8 - P16; P18 - P24; P26 - P27; P29 - P35; P39 e P41. para que o ecossistema consiga se regenerar. O dendrograma de similaridade entre as unidades de paisagem mostrou que os 4% restantes da orla ainda classificados como nível 2 de vulnerabilidade (em que a sensibilidade passa a ser perceptível, mas não ultrapassa o limiar de resiliência do sistema) apresentam uma tendência de aumento da vulnerabilidade, pois estão próximos ao limite superior da classificação e encontram-se em agrupamentos distintos, junto à ambientes de classificação de vulnerabilidade maior.

Quanto à utilização da paisagem pelas aves durante o período reprodutivo de 2022, foram encontrados 22 ninhos de *A. cunicularia*, 18 de *V. chilensis* e dois de *H. palliatus*. A análise estatística de correlação demonstrou que as aves nidificam em locais que apresentam (1) maiores áreas superficiais e (2) maiores larguras das dunas; sendo assim, a compressão do ecossistema de dunas e perda de habitat é o principal fator limitante da reprodução dessas espécies. Além disso, 86% dos ninhos mapeados encontram-se entre a Barra e a Av. Mariluz (setor central-sul da orla), porções da orla do município mais utilizadas durante o

veraneio.Ou seja, as aves além de disputar intraespecificamente por área no momento da escolha do local de nidificação, ainda sofrem com conflitos de uso do espaço com veranistas que utilizam inadequadamente as dunas para atividades de recreação e lazer. Ainda, a vulnerabilidade da duna apresenta correlação negativa com a quantidade de ninhos. Portanto, os ninhos de *A. cunicularia* podem ser usados como potenciais bioindicadores no monitoramento da evolução da vulnerabilidade à erosão, por serem de uma espécie territorialista que reutiliza os locais de nidificação entre períodos reprodutivos, de fácil visualização e estarem em maior quantidade. Assim, a busca pelos ninhos desta espécie podem ser complementares à utilização do checklist.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a vulnerabilidade de dunas de Imbé tende à intensificação, de modo que sejam necessárias ações de manejo ao longo da costa, com restrição de uso local. O fator principal no controle de quantidade de ninhos que a paisagem praial comporta é a disponibilidade do habitat, enquanto a principal ameaça à reprodução dessas espécies é a compressão/destruição do ecossistema de dunas. Portanto, verifica-se a necessidade de implementação de ações de conservação dos trechos da orla de Imbé com maior vulnerabilidade à erosão e maior concentração de ninhos (ex. cercamento de sítios reprodutivos, placas informativas, fiscalização).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tabajara, L.L.C.A.; Oliveira, J.F.; Leite, P.T.; Oliveira, R.M.; Franchini, R.A.L.; Cristiano, S.C. & Claussen, M.R.S. Critérios para a Classificação e Manejo de Costa Arenosa Dominada por Ondas e com Intensa Ocupação Urbana: o caso de Imbé, RS, Brasil. Revista de Gestão Integrada, 2013 ed.13. v. 4. P. 409-431.

Williams, A.T., Davies, P., Curr, R., Koh, A., Bodéré, J.C., Hallegouet, B., Meur, C. & Yoni, C. A checklist assessment of dune vulnerability and protection in Devon and Cornwall, UK. In: Magoon, O.T. Coastal Zone '93. American Society of Civil Engineering, New York, p – 3394 – 3408, 1993.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

201 - VARIAÇÃO SAZONAL DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS EM DOIS CANAIS DE MARÉ NA COSTA AMAZÔNICA

LARISSA BERNAL BRAGA[1], FLÁVIA THAÍS RAMOS FREITAS[2], GABRIELLA SENA OLIVEIRA[3], WELISON ANDRÉ DE JESUS CRUZ[4], WANESSA KAROLINE LIMA E SILVA[5], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[6], PEDRO PAULO DE FREITAS[7], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[8], LUDMILA KYLANNE CRUZ LOUREIRO[9], NATHALIA FURTADO NEGRÃO[10], JOSÉ PEREIRA DE SOUZA NETO[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UFPA, [4]UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [9]UFPA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [11]UFPA

Email: larissa.braga@salinopolis.ufpa.br

Palavras-chave: Sazonalidade, Zona Costeira Amazônica, Variáveis Hidrológicas, Impactos Ambientais.

INTRODUÇÃO

Urbanização é o crescimento populacional de uma determinada área, ocorrendo de forma desordenada e sem planejamento, gerando diversos impactos ambientais e sobrecarregando os recursos naturais da região, agravando assim no aumento da poluição da água e do ar. Outro fator, decorrente da urbanização que afeta a qualidade da água são os resíduos de esgoto, á medida que não são tratados adequadamente escorrem nas águas, afetando não apenas a saúde pública, mas também os ecossistemas aquáticos. Desta forma, utilizamos algumas ferramentas para analisarmos os aspectos dessas águas, tais como a determinação das variáveis físicos e químicas presentes no ambiente em questão.

METODOLOGIA

A determinação das variáveis físicas e químicas, foram realizadas durante 1 ano (novembro de 2022 a novembro de 2023), em dois ambientes costeiros que bordejam o município de Salinópolis, os canais de maré Destacado e Marumipi. Sendo mensuradas in situ as variáveis temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica, salinidade e turbidez com o auxílio de um multi-analisador de água HANNA - modelo HI98194, 2 vezes ao mês, durante 1 ano, sempre em condições de maré de sizígia. Os seis pontos amostrais, o P1, P2 e P3 localizam-se no canal de maré Marumipi e P4, P5 e P6 no canal de maré Destacado. Ambos os pontos amostrais estão situados nas porções mais urbanizadas do município em questão. Para as análises estatísticas foi utilizado o software PRIME 6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam uma forte influência da precipitação nas variáveis físicas e químicas, sendo este efeito especialmente expressivo nos valores de salinidade, oxigênio dissolvido e MPS. Pequenas variações no pH estão associadas não apenas à presença de chuvas, mas também à drenagem urbana adjacente, sendo essa influência da urbanização perceptível durante os períodos de maior fluxo turístico no município. As águas dos canais de maré (Marumipi e Destacado) são levemente aquecidas ficando entre 27,92° a 28,89°C, uma característica recorrente na região. A variação média de temperatura (°C) entre os períodos seco e chuvoso foi de cerca de 2,20%. Os valores totais de sólidos dissolvidos e salinidade apresentam uma tendência semelhante, com aumento ao longo do ciclo hidrológico. No período seco, são registrados os valores mais elevados, enquanto no período chuvoso, observam-se valores mais baixos. Obtendo a média de variação de aproximadamente 88,81% para TDS (ppt) e 98,29% para salinidade. Os valores de salinidade e os totais de sólidos dissolvidos são indicativos que definem os canais (Marumipi e Destacado) como representativos de um perfil de água salobras (CONAMA n. 357 de 17 de março de 2005). Resultando em significativas descargas de materiais orgânicos, potencializando a degradação da qualidade da água e causando danos ambientais que podem se intensificar ao longo do tempo.

CONCLUSÃO

No presente trabalho, nota-se que as variáveis climatológicas em conjuntura com as estações de turismo da região, exercem uma grande influência na variação dos dados abióticos. Com isso, o monitoramento dos sistemas costeiros torna-se cada vez mais importante, uma vez que as decisões para o melhor gerenciamento desse ambiente dependem de análises minuciosas da qualidade ambiental desses sistemas, tornando-se necessários monitoramentos de médio e longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida Ranieri, L.; El-Robrini, M.. Condição Oceanográfica, Uso e Ocupação da Costa de Salinópolis (Setor Corvina – Atalaia), Nordeste do Pará, Brasil Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management, vol. 16, núm. 2, junho, 2016, pp. 133- 146 Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos Lisboa, Portugal.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução n°. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 mar. 2005. p.58-63.

Cordeiro, A. P. B.. Valoração ambiental da Praia do Ataláia, Salinópolis, Pará. 2010. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Hídrica e Ambiental) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010. Disponível em: < http://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/846 >. Acesso em: 20 de janeiro de 2023.

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer a Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) pelo suporte financeiro referente ao projeto "Subsídios para a Execução de Obras de Restauração Costeira e de Implantação de Infraestrutura para o Desenvolvimento Turístico Sustentável de Salinópolis, PA- processo: 015/2019-2019/307839" e ao CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

220 - DETERMINAÇÃO DE FAIXAS DE PROTEÇÃO COSTEIRA (SETBACK LINES) PARA EVITAR DANOS SOCIOECONÔMICOS CAUSADOS PELO RECUO COSTEIRO ENTRE A FOZ DOS RIOS INHAMBUPE E ITARIRI (BAHIA)

IAGGO OLIVEIRA CORREIA[1], JOSEFA VARELA GUERRA[2]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ)

Email: iaggoacademico@gmail.com

Palavras-chave: Variabilidade costeira, sensoriamento remoto, variabilidade multitemporal, geomorfologia costeira

INTRODUÇÃO

Mudanças climáticas, ações antrópicas e a ocupação desordenada na zona costeira potencializam os danos causados pelo recuo costeiro às infraestruturas humanas. Para evitar futuros danos socioeconômicos, recomenda-se posicionar adequadamente as ocupações humanas através de larguras de segurança, a partir da linha de costa em direção ao continente, denominadas de faixas de proteção costeira. Este trabalho objetivou determinar faixas de proteção costeira entre a foz dos rios Inhambupe e Itariri, no litoral norte do Estado da Bahia, onde o recuo costeiro foi evidenciado por indicadores geomórficos, como coqueiros caídos e escarpas erosivas na face frontal do cordão-duna (Bittencourt et al. 2010).

METODOLOGIA

Foram utilizadas 12 imagens dos satélites Landsat 5 e 8 (1992 a 2023) e uma imagem extra de 2020, não incluída na série temporal analisada. No SPRING, as resoluções espaciais das imagens Landsat-5 foram alteradas para 15 m através da restauração. Todas as imagens foram submetidas ao realce por contraste linear para facilitar a digitalização do indicador de linha de costa. A partir da imagem extra, as imagens restantes foram georreferenciadas e seus erros quadráticos médios geraram os desvios-padrões, erros padrões e intervalos de confiança das estatísticas (Shoreline Change Envelope, SCE e Weighted Linear Regression, WLR) calculadas no Digital Shoreline Analysis System em 22 transectos para os intervalos: 1992-2000, 2004-2011, 2015-2023 (curtos prazos) e 1992-2023 (médio prazo). O SCE e a WLR foram utilizados para, respectivamente, setorizar a linha de costa e para determinar suas taxas de variação. As taxas mais extremas de recuo de cada setor e o runup máximo (2,9 m) foram utilizados no método numérico proposto por Sabatier et al. (2009) para estimar a largura das faixas de proteção costeira a partir da linha de costa de 2023 para 2048. Como critério adicional, toda faixa localizada sobre unidades ecossistêmicas foi recuada aos limites internos das unidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De 1992 a 2023, houve o aumento de 46% de transectos em recuo costeiro. Os erros quadráticos médios foram menores que um pixel. A exclusão da imagem extra para a análise da série temporal também representou a exclusão do erro de correção geométrica (6,671m) do cálculo dos desvios-padrão, erros padrão e intervalos de confiança das taxas de recuo que, por isso, apresentaram valores máximos de 0,82m; 0,236m e ± 0,19m, respectivamente. O SCE mostrou diferentes comportamentos da linha de costa do transecto 1 ao 12 (Setor 1) e do transecto 13 ao 22 (Setor 2). A setorização da linha de costa permitiu a atribuição de características locais às faixas de proteção costeira através da utilização de uma taxa de recuo (WLR) da linha de costa específica para cada setor. A taxa mais extrema de recuo do setor 1 foi de −3 ± 0,05 m/ano, enquanto que a do setor 2 foi de −1,5 ± 0,05 m/ano. Ambas as taxas se referem ao período de 2015 a 2023 (curto prazo), comportamento não evidenciado na análise de 1992 a 2023 (médio prazo), cuja taxa mais extrema de recuo foi de −1,47 ± 0,19m. Este resultado evidencia a importância de aliar a análise de curto prazo à análise de médio prazo da variação da linha de costa para uma melhor compreensão do comportamento morfológico costeiro. A análise de curto prazo, integrada ao runup máximo e às taxas mais extremas de recuo da linha costa permitiram o cálculo numérico das larguras das faixas de proteção costeira para os setores 1 e 2. No setor 1, a largura determinada a partir da linha de costa de 2023 foi de 77,9m e localizou a faixa de proteção costeira sobre as dunas. Por isso, foi utilizado o critério adicional de recuo ao limite interno das unidades ecossistêmicas, resultando na largura de 400m. No setor 2, a faixa de proteção costeira apresentou uma largura de 40,4m, sem a necessidade da utilização do critério adicional.

CONCLUSÃO

No presente trabalho, o ordenamento territorial direcionado pelas larguras das faixas de proteção costeira foi realizado em função das taxas de recuo costeiro e características geomorfológicas (como a presença das dunas) da área de estudo. A setorização, o runup máximo, as análises de curto e médio prazos e as taxas mais extremas de recuo possibilitaram uma abordagem preventiva para as larguras das faixas de proteção costeira, que visam minimizar ou evitar riscos socioeconômicos do recuo costeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bittencourt A.C.S.P., Livramento F.C., Dominguez J.M.L., Silva I.R. 2010. Tendência de longo prazo à erosão costeira num cenário perspectivo de ocupação humana: litoral norte do estado da Bahia. Revista Brasileira de Geociências, 40:1:125-137.

Sabatier, F.; Samat, O.; Brunel, C.; Heurtefeux, H.; Delanghe-Sabatier, D. 2009. Determination of set-back lines on eroding coasts. Example of the beaches of the Gulf of Lions (French Mediterranean Coast). Journal of Coastal Conservation, v. 13, p. 57-64. DOI 10.1007/s11852-009-0062-y.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

246 - FORMAÇÃO DE REDE DE COLABORADORES PARA MANEJO DA OSTRA EXÓTICA INVASORA *Saccostrea cucullata* NO LITORAL CENTRO-SUL DE SÃO PAULO E NORTE DO PARANÁ

BEATRIZ EIKO KITAGAMI[1], CAIO TANCREDI ZMYSLOWSKI[2], ANDRÉA PIMENTA AMBROZEVICIUS[3], MARCELA BERGO DAVANSO[4], LAÍS COUTINHO ZAYAS JIMENEZ[5], GUILHERME CASONI DA ROCHA[6], DARIANE BEATRIZ SCHOFFEN ENKE[7], JOÃO ROBERTO GONÇALVES LEAL[8], FRANCISCO DE SALES COUTINHO MANDIRA[9], SIDNEI COUTINHO[10], VÂNIA CRISTINA RODRIGUES MAIA[11], ELIEL PEREIRA DE SOUZA[12], FRANCISCO JOSÉ REYES SÁNCHEZ[13], MARÍLIA CUNHA LIGNON[14]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", [2]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA DE IGUAPE (NGI), IGUAPE, SP, [3]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA DE IGUAPE (NGI), IGUAPE, SP, [4]INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA), UNIDADE TÉCNICA DE SANTOS, SP, [5]FUNDAÇÃO FLORESTAL PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA (SEMIL), SÃO PAULO, SP, [6]FUNDAÇÃO FLORESTAL PARA CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA (SEMIL), SÃO PAULO, SP, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), DEPARTAMENTO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA (DERPA), CAMPUS DE REGISTRO, SP, [8]QUILOMBO IPIRANGUINHA E RIO DAS MINAS, [9]ASSOCIAÇÃO DA COMUNIDADE REMANESCENTE DE QUILOMBO DA RESERVA EXTRATIVISTA DO MANDIRA (REMA), QUILOMBO MANDIRA, CANANÉIA, SP, [10]ASSOCIAÇÃO DA COMUNIDADE REMANESCENTE DE QUILOMBO DA RESERVA EXTRATIVISTA DO MANDIRA (REMA), QUILOMBO MANDIRA, CANANÉIA, SP, [11]RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL BARRA DO UNA, PERUÍBE SP, [12]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA DE IGUAPE (NGI), IGUAPE, SP, [13]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), CAMPUS DO LITORAL PAULISTA (CLP), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE DE AMBIENTES COSTEIROS (PPGBAC), SÃO VICENTE, SP, [14]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), DEPARTAMENTO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA (DERPA), CAMPUS DE REGISTRO, SP

Email: beatriz.kitagami@unesp.br

Palavras-chave: invasão biológica, monitoramento, colaboração interinstitucional, comanejo, manguezal, rede de ação

INTRODUÇÃO

Espécies exóticas invasoras representam uma ameaça significativa à biodiversidade global, contribuindo para desequilíbrios nos ecossistemas. Essas espécies, frequentemente introduzidas por atividades humanas[1], quando estabelecidas competem com as nativas e alteram as interações ecológicas existentes[2]. A ostra *Saccostrea cucullata*, originária do Indo-Pacífico4, tornou-se uma preocupação no litoral sudeste-sul brasileiro. Seu primeiro registro no país data de 2014, em Bertioga[3] (SP). Este trabalho destaca urgência para compreender os impactos ambientais e socioeconômicos dessa bioinvasão e propor ações de manejo para controle, apresentando resultados alcançados com a formação de rede como estratégia para enfrentamento da bioinvasão no litoral de São Paulo e Paraná.

METODOLOGIA

Estudos e mapeamentos prévios evidenciam a abrangente distribuição dessa espécie de ostra exótica no litoral Centro-Sul de São Paulo e Paraná, ressaltando a urgência de intervenções de manejo e controle efetivas. O processo de formação da Rede de Ação da Ostra Exótica iniciou-se em agosto de 2023, com reunião entre representantes do ICMBio (NGI de Iguape) e da UNESP. Posteriormente, em dezembro de 2023, realizou-se a primeira oficina sobre a bioinvasão, integrando não apenas membros destas instituições, mas também do Ibama, Fundação Florestal, Instituto de Pesquisas Ambientais (IPA-SP), Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI-SP) e comunidades locais. Um encaminhamento da oficina foi a formalização da rede de colaboradores a partir da constatação da necessidade de criar-se um grupo permanente destinado ao acompanhamento da bioinvasão da *S. cucullata* no litoral Centro-Sul de São Paulo e Paraná. Inspirado no modelo de rede adotado para o coral-sol (*Tubastraea* spp.) no litoral paulista, esta é a terceira rede no Brasil formada para manejo de espécies exóticas invasoras, sendo o primeiro grupo formalizado com representantes de comunidades locais. Esta abordagem visa fortalecer a participação ativa da comunidade de ostreicultores tradicionais na gestão, elaboração de

plano de ação e enfrentamento dos impactos da invasão da espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da formação da rede, foram definidas estratégias de trabalho em grupo para a elaboração de diagnóstico situacional e definição dos temas e ações prioritárias voltados à construção de um plano de ação. Os resultados iniciais deste diagnóstico, elaborado a partir de dados já disponíveis, indicam uma presença significativa da ostra exótica invasora em diversas localidades, evidenciando sua adaptação a diferentes ambientes. A *S. cucullata* vem se proliferando rapidamente, inclusive em áreas de menor salinidade, possivelmente em função do esforço de captura sobre a ostra nativa *Crassostrea brasiliana*, sem medidas equivalentes para controlar a exótica, que não possui valor de mercado. Após análise dos critérios de bioinvasão (fora da distribuição natural, histórico de invasão e impactos registrados ou em potencial), a rede de ação da ostra exótica concluiu que a espécie atende aos requisitos para ser classificada como espécie invasora, sendo que as ações de enfrentamento devem seguir a estratégia nacional para espécies exóticas invasoras, consideradas emergenciais. A formação desta rede representa um avanço na gestão da bioinvasão, promovendo a integração de conhecimentos, padronização de um protocolo de monitoramento e o diagnóstico da bioinvasão com foco na elaboração de um Plano de Ação. A análise integrada das informações busca eficiência no enfrentamento dos desafios impostos pela presença dessa espécie na região, considerando inclusive os impactos socioeconômicos sobre as comunidades extrativistas, que têm como base o comércio da ostra nativa. Os participantes da rede identificaram e priorizaram ações em três áreas principais: conhecimento, gestão e comunicação. A abordagem diversificada no enfrentamento da *S. cucullata* inclui a valoração econômica, fiscalização intensificada, gestão integrada, boas práticas de manejo, controle biológico e planejamento estratégico. Essas estratégias visam maximizar benefícios econômicos, minimizar impactos ambientais e garantir a resiliência dos ecossistemas costeiros. A valoração econômica culinária busca transformar a ostra exótica invasora em recurso, enquanto a fiscalização e ações de controle propõem medidas como revisão de portarias e pagamento por serviços ambientais. O engajamento ativo da ciência cidadã, integrando especialistas e comunidade, emerge como uma peça-chave no mapeamento abrangente da ostra exótica invasora, fortalecendo a coleta de dados e promovendo uma gestão mais participativa e eficaz. Além disso, estratégias de educação e sensibilização também devem ser implementadas para envolver as comunidades locais, construindo uma compreensão sobre os riscos das espécies invasoras e incentivando a participação ativa da comunidade.

CONCLUSÃO

A formação da rede configura um passo importante na implementação de ações eficazes para controle desta espécie. A rede, respaldada por políticas públicas de conservação, busca atuar de forma conjunta para prevenir e controlar esta espécie de ostra exótica invasora, potencializando recursos e sugerindo ações de enfrentamento à bioinvasão, em processo colaborativo orientado por conhecimento local, demanda social, ciência e cidadania. Este modelo participativo é essencial para enfrentar essa bioinvasão. O acompanhamento contínuo, análise integrada de informações e implementação de ações conjuntas são fundamentais para a manutenção da biodiversidade, reduzindo os impactos da bioinvasão e os riscos da sua propagação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Amaral, V. S. et al. New records of the non-indigenous oyster *Saccostrea cucullata* (Bivalvia: Ostreidae) from the southeast and south Brazilian coast. Regional Studies in Marine Science, v. 33, p. 100924, 2020.

[2] Cunha-Lignon, M.; Mendonça, J. T. Ecossistema manguezal: seus recursos naturais e pesca. In: Cunha-Lignon, M., Bertini, G.; Montealegre-Quijano, S. (ed.). Manguezais, Camarões-de-Água-Doce e Manjuba-de-Iguape: Patrimônios Natural e Cultural do Vale do Ribeira e Litoral Sul do Estado de São Paulo. Registro: Unesp, 2021. P. 26-68.

[3] Galvão, M. S. N.; Alves, P. M. F.; Hilsdorf, A. W. S. First record of the Saccostrea oyster in Bertioga, São Paulo, Brazil. Boletim do Instituto de Pesca, v. 43, n. 4, p. 638-645, 2017.

[4] Lam, K.; Morton, B. Morphological and mitochondrial-DNA analysis of the Indo-West Pacific rock oysters (Ostreidae: Saccostrea species). Journal of Molluscan Studies, v. 72, n. 3, p. 235-245, 2006.

FONTE FINANCIADORA

A rede recebeu apoio financeiro para as reuniões do Projeto GEF-Mar e bolsa para um dos integrantes do Projeto GEF Pró-Espécies.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

261 - VARIAÇÃO SAZONAL DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DE UMA FRANJA DE MANGUEZAL NA COSTA AMAZÔNICA

GABRIELLA SENA OLIVEIRA[1], NATHALIA FURTADO NEGRÃO[2], LUDMILA KYLANNE CRUZ LOUREIRO[3], FLÁVIA THAÍS RAMOS FREITAS[4], JOSÉ PEREIRA DE SOUZA NETO[5], LARISSA BERNAL BRAGA[6], WELISON ANDRÉ DE JESUS CRUZ[7], WANESSA KAROLINE LIMA E SILVA[8], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[9], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[10], PEDRO PAULO DE FREITAS[11]

[1]UFPA, [2]UFPA, [3]UFPA, [4]UFPA, [5]UFPA, [6]UFPA, [7]UFPA, [8]UFPA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UFPA, [11]UFPA

Email: gabriella.oliveira@salinopolis.ufpa.br

Palavras-chave: Macromaré, Manguezal, Zona Costeira

INTRODUÇÃO

Os manguezais, como ecossistemas estuarinos ostentam significativa preeminência nas áreas costeiras, desempenhando uma função de barreiras naturais de destaque que atuam como reservatórios fundamentais da biodiversidade marinha e terrestre. Mangues exibem uma complexidade de parâmetros físico-químicos que desempenham um papel fundamental na ecologia desses ecossistemas. Incluindo elevadas concentrações de matéria orgânica, variação de salinidade devido a influencia fluvial e marinha, ph geralmente neutro e ligeiramente alcalino, e temperatura médias da água e do solo sujeitas a flutuações sazonais e geográficas. Esse fatores são essenciais para a estruturação e funcionamento dos manguezais, impactando diretamente a diversidade biológica e os processos ecofisiológicos.

METODOLOGIA

A determinação das variáveis físicas e químicas foi realizada no período seco (setembro de 2023)e no período chuvoso(março de 2024), em uma franja de manguezal que bordeja o canal de maré destacado. Foram mensuradas in situ as variáveis temperatura, oxigênio dissolvido, ph, condutividade elétrica, salinidade e turbidez com o auxílio de um multi-analisador de água HANNA, modelo HI98194, em condições de maré de sizígia e quadratura, durante 5 horas, período em que a franja de mangue é inundada pela correte de maré. Para as análises estatísticas, foi utilizado o software PRIME 6.0. Para fins de comparação entre as variáveis analisadas, foi aplicada a análise estatística PCA (através da média dos grupos). Os dados brutos foram transformados individualmente, obtendo apenas números positivos (esta transformação se fez necessária, pois o programa aceita apenas números positivos em seu grid). Em seguida, foram transformados por log(x+1) e normalizados, a fim de reduzir a discrepância entre valores as amostras, possibilitando assim a realização de análise de cluster ou de agrupamento de dados, para identificar possíveis similaridades ou distinções nos dados ambientais analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram uma forte influencia sazonal nos parâmetros físicos e químicos na área de estudo. Variações, como no matéria particulado em suspensão(MPS), foram de 32 a 170 mg/L no período seco e chuvoso, respectivamente. Na salinidade, a variação foi de 5(P.Chuvoso) a 30(P.Seco), mostrando assim o efeito das chuvas. Variáveis como ph e oxigênio dissolvido apresentam variações mínimas quando comparadas de forma sazonal. Porem, quando comparadas em relação a variação intermareal(ciclo sizígia e quadratura), os resultados mostram que em maré de sizígia, a concentração de oxigênio dissolvido é maior em relação aos valores encontrados na quadratura, uma diferença de aproximadamente 15%. Através das analises estatísticas, é possível ver que o efeito sazonal no regime de chuvas modifica não somente a circulação, mas tendo um efeito bem notório nas variáveis, o que está ligada aos processos hidrodinâmicos distintos em cada ciclo de maré.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa mostra que a dinâmica dos manguezais de macromaré amazônicos é influenciada diretamente pela influencia sazonal e intermareal. Os ciclos de quadratura e sizígia, por possuírem energia e circulação diferentes, afetam de forma significativa as variáveis físicas e químicas dos manguezais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adame, M.F., Neil, D., Wright, S. F., Lovelock, C.E. 2010. Sedimentation within and among mangrove forests along a gradient of geomorphological settings. Estuarine, Coastal and Shelf Science 86: 21–30.

Souza-Filho, P.W.M.; Lessa, G.C.; Cohen, M.C.L.; Costa, F.R.; Lara, R.J. The subsiding macrotidal barrier estuarine system of the Eastern Amazon Coast, Northern Brazil. In Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barriers of Brazil; Lecture Notes in Earth Sciences; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2009; Volume 107, pp. 347–375; ISBN 9783540250081.

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer a Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) pelo suporte financeiro referente ao projeto "Subsídios para a Execução de Obras de Restauração Costeira e de Implantação de Infraestrutura para o Desenvolvimento Turístico Sustentável de Salinópolis, PA- processo: 015/2019-2019/307839" e ao CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

264 - INFLUÊNCIA DA PERCEPÇÃO DOS VISITANTES NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO TURÍSTICO DE PRAIAS ARENOSAS

LORRANA LOPES DINIZ[1], JULYANA FIGUEIREDO MADUREIRA[2], LEONARDO LOPES COSTA[3], PHILLIPE MOTA MACHADO[4], ILANA ROSENTAL ZALMON[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO (UENF), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS DE ALEGRE (UFES), [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO (UENF)

Email: lorranaldz@gmail.com

Palavras-chave: Gestão costeira; Turismo sustentável

INTRODUÇÃO

A superexploração turística de praias arenosas, combinada com a escassez de planos de gestão adequados, comprometem a integridade ecológica e os serviços ecossistêmicos oferecidos por esse ecossistema [1]. Ferramentas de gestão, como a avaliação do cenário costeiro e a percepção dos visitantes, desempenham papel crucial na governança dos ecossistemas, fornecendo informações relevantes para o planejamento e a tomada de decisões [2]. Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar como a qualidade do cenário costeiro influencia a percepção dos visitantes de praias, bem como os potenciais impactos econômicos associados.

METODOLOGIA

A análise foi conduzida em nove praias distribuídas em três mesorregiões no Rio de Janeiro e Espírito Santo, sudeste do Brasil. A região Norte do RJ destaca-se pelo turismo local, embora a economia esteja centrada no setor agropecuário e petrolífero [3]. A escolha das praias na região Centro-sul do ES foi devido ao potencial turístico que elas desempenham no próprio estado e nos estados vizinhos [4]. Na região dos Lagos do RJ, o turismo é a atividade predominante, exercendo influência até internacional [5]. Para avaliar a percepção de visitantes de praias, um questionário (n=540) foi aplicado para identificar o grau de tolerância à poluição por lixo e aglomeração humana por meio de fotografias com cenários hipotéticos em uma escala crescente de abundância dos referidos impactos (1 a 6) [6,7]. Além disso, foi avaliado o nível de satisfação dos participantes em relação à qualidade ambiental, cênica e serviços/infraestrutura, em uma escala de 1(baixa) a 3(alta). As avaliações dos visitantes foram comparadas com uma análise do cenário costeiro realizada anteriormente por cientistas, em que se realizou medições in situ (verão 2022/2023) de 69 indicadores distribuídos nas mesmas categorias avaliadas pelos visitantes, considerando inclusive os critérios internacionais Bandeira Azul e Projeto Orla [8].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os perfis dos visitantes diferiram entre praias nos gastos diários (turistas>residentes) e frequência de viagem (residentes>turistas). Associação positiva significativa foi registrada entre a percepção dos visitantes em relação às praias e a condição real do cenário costeiro (R^2=0,87). Os visitantes tendem a superestimar o valor de todas as categorias do cenário costeiro, especialmente na região dos Lagos do RJ e na região Centro-sul do ES (p1 usuário/18 m^2). Em geral, 82% dos visitantes das praias indicaram que evitariam realizar uma visita mediante o pior cenário de poluição (15 itens/m^2) e no caso do pior cenário de aglomeração humana (0,5 pessoas/m^2), aproximadamente 50% dos visitantes optariam por evitar a visita à praia [8]. A influência da poluição por lixo e aglomeração humana na decisão de mudar o destino turístico para outro município foi significativa nas praias na região Norte do RJ (74,5%) e região Centro-Sul (60%) do ES. Já os frequentadores das praias na Região dos Lagos, RJ mostraram preferência por alternativas dentro do próprio município (55%) ou por praias na mesma região (69%). A mudança para destinos alternativos acarreta perdas na renda turística. Na Praia do Morro (ES), por exemplo, o município poderia perder até R$ 235,7 milhões a cada verão (estimativa baseada nos gastos diários dos visitantes) apenas com a desistência de viagem para essa praia.

CONCLUSÃO

A percepção das praias arenosas é influenciada pelo perfil dos visitantes (turista/residente), refletindo seus hábitos de viagem e motivações recreativas, e moldada por estratégias de marketing

que destacam a beleza natural e os serviços turísticos. No entanto, as avaliações dos visitantes das praias estão positivamente relacionadas à qualidade real do cenário costeiro. Essas informações são cruciais para a gestão costeira priorizar a conservação ambiental e a qualidade recreativa das praias de maneira sustentável, preservando ou até incrementando a receita turística. Destaca-se a importância de incorporar as opiniões dos usuários como uma ferramenta eficaz e acessível na tomada de decisões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Harris, L. R., & Defeo, O. (2022). Sandy shore ecosystem services, ecological infrastructure, and bundles: New insights and perspectives. Ecosystem Services, 57(1), 101477.

[2] Rodella, I., & Corbau, C. (2020). Linking scenery and users' perception analysis of Italian beaches (case studies in Veneto, Emilia-Romagna and Basilicata regions). Ocean & Coastal Management, 183, 104992.

[3] Suciu, M. C., Tavares, D. C., Costa, L. L., Silva, M. C., & Zalmon, I. R. (2017). Evaluation of environmental quality of sandy beaches in southeastern Brazil. Marine Pollution Bulletin, 119(2), 133-142.

[4] Mendes, A. N.; Marin, E.; Sinhorelli, J. S. M. (2014). Caracterização fisicoquimica e microbiológica das águas das praias de Piúma, Iriri e Itaóca, Espírito Santo. SaBios-Revista de Saúde e Biologia, 9(1), 44-52.

[5] Mendonça, T. C.; Moraes, E. A.; Maciel, M. A. (2013) Turismo e pesca nas Reservas Extrativistas Marinhas de Arraial do Cabo (RJ) e da Prainha do Canto Verde (CE): possibilidades e limites de complementaridade. Caderno Virtual de Turismo, 13(3), 372-390.

[6] Krelling, A. P., Williams, A. T., & Turra, A. (2017). Differences in perception and reaction of tourist groups to beach marine debris that can influence a loss of tourism revenue in coastal areas. Marine Policy, 85(1): 87-99.

[7] Needham, M. D.; Tynon, J. F.; Ceurvorst, R. L.; Collins, R. L.; Connor, W. M.; Culnane, M. J. W. (2008). Recreation carrying capacity and management at Kailua beach Park on Oahu, Hawaii. Final project report for Hawaii Coral Reef Initiative (Research Program). Corvallis: Oregon State University, 1-74.

[8] Diniz, L. L., Machado, P. M., do Nascimento, A. B., Costa, L. L., da Costa, I. D., Cordeiro, C. A. M. M., & Zalmon, I. R. (2024). Evaluation of tourist carrying capacity to support recreational beaches management. Ocean & Coastal Management, 249, 107022.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

313 - GESTÃO COSTEIRA NA ILHA DE BOIPEBA EM BUSCA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

JOSÉ REIS FILHO[1], ALEXIA LISBOA BRAZILIANO SANTANA[2], HILLARY RAMOS DOS SANTOS[3], CAMILLY LOUISE RAMOS DE JESUS[4], CLARA LIS S.[5], MAYLANE SANTOS NERI[6], STEPHANY LOUVAIN BEIS[7], ISABELLE CAMPELLO DA MATA[8], KALIL SEADE KS[9], LIVIA ALVES[10], MARIA VITÓRIA[11], SABRINA BEZERRA[12], GIOVANNA SILVA[13], RICARDO PIAZZA MEIRELES[14]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - IGEO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - IGEO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [14]LOG - LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLOGICA, UFBA

Email: zereisthe@yahoo.com.br

Palavras-chave: gestão costeira, progresso sustentável, sustentabilidade

INTRODUÇÃO

Investigou-se a Gestão Costeira na Ilha de Boipeba, com a finalidade de atingir um desenvolvimento sustentável. Como comenta Reis (2015, p.371), o desenvolvimento tem como barreira o direito ambiental, limitando sua ação para evitar que a natureza seja destruída. Quando começou-se a discutir o meio-ambiente, havia um atraso econômico na maioria dos países, o debate era como o progresso afetaria a natureza, afinal o crescimento da economia se conseguiria com a exploração desigual dos recursos naturais, modernizar seria então colonizar povos e locais. Daí a importância de se estudar tais aspectos econômicos e sociais. Busca-se um turismo sustentável.

METODOLOGIA

Para tanto, foram necessárias avaliações sócio econômicas e dos ecossistemas. A pesquisa foi conduzida mediante a aplicação de questionários com os habitantes, turistas e demais frequentadores nas praias, barracas, praças, ruas, escolas, barcos, portos, casas, restaurantes. Além de análise geológica e biológica. A busca do conhecimento acerca do tema da relação homem/natureza e suas diversas dimensões se deu com uma intensa pesquisa na bibliografia, consultou-se livros, revistas, artigos, dissertações, teses, sites oficiais, como IBGE, Prefeitura Municipal de Cairu, Bahia. Observação da linha costeira, fotos e filmagens dos locais e organismos para posterior análise, ficha padrão para crustáceo, principalmente sobre o caranguejo de mangue Uçá, mapa geral do Google Earth.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram interpretados sob a perspectiva de estabelecer os impactos da ação antrópica e possíveis resultados frente às mudanças climáticas. Diante disso percebeu-se que ocorre poluição, causada por turistas e moradores, falta de saneamento básico efetivo, falta de água potável; pesca em excesso, ancoragens em corais, que podem levar a alterações do ambiente dos recifes de coral; também observou-se desemprego, alta de preços em geral, evasão escolar e falta de visão de futuro para a comunidade local. Discutiu-se que desenvolver seria degradar tanto o sistema social quanto o ecológico, o lema seria: modernizar, colonizar, alienar. Significaria impor limites na escolha de se privilegiar o setor financeiro e desprezar tanto o meio ambiente quanto as comunidades. Acumular conhecimento sobre os ecossistemas da região seria essencial para fortalecer a com conservação com desenvolvimento, com envolvimento dos poderes públicos e privados, além da academia e as comunidades. Sugestões discutidas: atrair nômades digitais, lei que isenta IPTU quem preservar o meio ambiente em áreas de preservação permanente; melhoria do porto, construção de uma fábrica de gelo, providenciar água potável com usina de dessalinização, busca por financiamento em bancos oficiais para aquisição de barco pesqueiro e caminhão frigorífico para a associação de pescadores, implantação de projetos de criação de camarão, piscicultura, criação de ostras; implantação de base permanente para estudos o oceanográficos da UFBA. Observou conflito advindo da proposta de implantação de resort na Ponta dos Castelhanos onde há um quilombo.

CONCLUSÃO

Esses resultados possibilitaram a seguinte conclusão: a necessidade da implantação de gestão costeira para unir a academia, os gestores públicos, as empresas e a comunidade, residentes e visitantes. Levando em consideração que há o fenômeno de ambientes democráticos onde todos tem voz, uma certa concertação é preciso, temos várias soluções para um mesmo problema, pontos de vista distintos com valores e contextos diferentes, importa a interação entre gestores e academia. Os interesses estão interconectados, as lideranças locais e os entes políticos regionais e estaduais precisam ser ouvidas, esses agentes são bem diversos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ellif, C. I. and Kikuchi, R. K.P. Ecosystem services provides by coral reefs in a Southwestern Archipelago. Elsevier Ltd.. 2016, (Science Magazine).

Reis, S. L. da S.. O direito ambiental como regulador do modelo de desenvolvimento ambiental. P.371. Direito ambiental, conflitos sócio ambientais e comunidades tradicionais/ Júlio Cesar de Sá Rocha, Ordep Serpa (organizadores). Salvador: EDUFBA, 2015. 459p.

Virgens, D. A.. Turismo e Transformações Sócio Espaciais: O caso do município de Cairu - Bahia. Salvador, 2010.

Sites: AMABO, INEMA BA, IBGE, GOOGLE EARTH, PREFEITURA MUNICIPAL DE CAIRU, BA, SITES DE TURISMO, YOUTUBE, CANAIS DE VIAGENS.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal da Bahia.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

316 - COMPORTAMENTO MORFOSSEDIMENTAR DO ARCO PRAIAL LEBLON-ARPOADOR, MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO (RJ)

ISADORA DA SILVA DOS SANTOS[1], SÉRGIO CADENA DE VASCONCELOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

Email: isadorasantoss96@gmail.com

Palavras-chave: Morfodinâmica Costeira; Eventos de Tempestade; Sedimentologia

INTRODUÇÃO

As praias arenosas são consideradas a interface entre terra e mar e ocupam meio terço do litoral do mundo (Vousdoukas et al.,2020). Devido ao seu atrativo turístico e econômico, esse ambiente se tornou densamente povoado e desenvolvido (Luijendijk et al., 2018), acarretando na degradação ambiental e impacto aos ecossistemas costeiros (Blackman et al., 2014), o tornando vulnerável aos impactos do aumento do nível do mar (Copertino et al., 2017). Neste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo principal caracterizar o comportamento morfodinâmico e sedimentar observado no arco praial Leblon-Arpoador (Rio de Janeiro) fornecendo informações à gestão costeira local.

METODOLOGIA

Para a caracterização morfológica foram realizados perfis topográficos com balizas, como proposto por Emery (1961). Quatro perfis de monitoramento foram estabelecidos: LB01 (extremo Oeste), LB02 (próximo ao canal Jardim de Alah), IP01 (centro do arco praial) e AR01 (extremo Leste). A partir dos dados coletados nos perfis, empregou-se a metodologia conhecida como cálculo de volume emerso desenvolvida por Birkemeier (1984).

Foram coletados dados ao longo de quatro anos de monitoramento (2018, 2019, 2020 e 2021) dos quais foram selecionados para este trabalho os dados mais expressivos, representativos do final de cada estação (inverno e verão), totalizando 8 perfis topográficos.

Em campo, amostras de sedimentos foram coletadas nos subambientes pós-praia e face de praia para análise granulométrica, o software GRADISTAT foi utilizado para análise estatística. Para análise morfoscópica dos grãos utilizou-se o método de amostragem proposto por Folk (1980) com o auxílio de um microscópio binocular. Analisou-se 56 amostras.

Dados de ressacas emitidos pela Marinha do Brasil (DHN) e veículos de imprensas diversos também foram reunidos, tabulados e utilizados para a interpretação e discussão dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O arco praial do Leblon-Arpoador assim como as demais praias arenosas do mundo, é influenciado por processos costeiros (ondas, correntes, marés e ventos) que atuam sobre o litoral (David-Arnott, 2010). Tais processos fazem com que os perfis de monitoramento LB01 e AR01 sejam pontos mais dinâmicos, IP01 o menos vulnerável e LB02 o mais susceptível à impactos de ondas de tempestades. A variação dos perfis está ligada diretamente com a sazonalidade, uma vez que perfis de tempo bom são observados comumente no verão (alargamento da praia) e os de tempestade no inverno (encurtamento da praia) (Patch & Griggs, 2006; Flemming, 2011).

De acordo com Rosman et al. (2007), as ondas de tempestade, que incidem no arco praial pelo quadrante Sudoeste, transportam sedimentos do Leblon para o Arpoador, enquanto as de tempo bom, oriundas de Sudeste, levam sedimentos do Arpoador para o Leblon. A deriva litorânea empenha papel fundamental na distribuição granulométrica do arco praial, uma vez que a mesma apresenta sentido leste-oeste. Para Santos et al. (2012) a deriva litorânea empenha papel importante na dispersão dos sedimentos na linha de costa evidenciando assim episódios de remoção e acresção, o que faz com que as extremidades do arco praial sofram as variações morfológicas mais significativas.

Se tratando de distribuição granulométria, o arco praial apresentou uma distribuição distinta: areias médias a grossas na praia do Leblon e areias médias a finas em direção ao Arpoador (diminuição de Oeste para Leste). Essa diminuição é atrelada à presença das ilhas Cagarras, Redonda e Rasa que, segundo Fortunato et al. (2008), funcionam como um obstáculo à propagação direta das ondas no meio do arco praial. Dinâmica similar é apontada por Silva et al. (2009) e Silva et al. (2017) nas

praias da enseada de Itaipu (Niterói) e por Pena (2017) em São Conrado (Rio de Janeiro).

Diante da análise de volume emerso, fica evidente a capacidade de recuperação de sedimentos pós eventos de tempestades, marcando a resiliência do arco praial e tais episódios são apontados também por Oliveira et al. (2020) e Dutra et al. (2022).

Sabe-se que ondas de baixa energia depositam grãos mais finos no ambiente enquanto ondas de alta energia tendem a depositar sedimentos mais grossos na porção emersa da praia (Suguio, 1973). Com isso, nota-se grãos subarredondados no pós-praia e subangulares na face de praia. Além de textura superficial fosca no pós-praia e polida na face de praia (Folk, 1980).

CONCLUSÃO

O comportamento morfossedimentar do arco praial Leblon-Arpoador evidencia uma grande capacidade de recuperação pós eventos de tempestade, porém demonstra como ondas de alta energia podem causar modificações morfológicas na linha de costa com transtornos para a infraestrutura e mobilidade urbana. O detalhamento desse ambiente auxilia no planejamento e gestão da orla, uma vez que atividades de recreação, realização de eventos e até mesmo a construção de estruturas podem ser distribuídas no espaço a partir do entendimento do comportamento morfodinâmico da praia, indicando pontos mais ou menos susceptíveis à impactos de ondas de tempestades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Birkemeier, W.A.A user's guide to ISRP: The interactive survey reduction program. Coastal Engineering Research Center,Vicksburg, 118 p, 1984.

Blackman, A., Naranjo, M. A., Robalino, J., Alpízar, F., & Rivera, J. (2014). Does tourism eco-certification pay? Costa Rica's blue flag program. World Development, 58, 41–52.

Davidson-Arnott, R., 2010. Introduction to coastal processes and geomorphology. Cambridge University Press

Dutra, V. C. S., Silva, A. L. C. da, Pinheiro, A. B., Vasconcelos, S. C. de, & Oliveira Filho, S. R. de. (2022). Caracterização morfológica e sedimentar do sistema praia-barreira arenosa e os efeitos das ondas de tempestade no litoral de Jaconé-Saquarema (RJ), Sudeste do Brasil. Revista Brasileira De Geomorfologia, 23(2), 1435–1455.

Emery, K. O. 1961. A Simple Method of Measuring Beach Profiles. Limnology and Oceanographic V 6. pp. 90-93.

Flemming, B. Beach sand and its origins. Sandy Beach Morphodynamics, p. 15– 37, 2020.

Folk, R. L. 1980. Petrology of sedimentary rocks. Austin: Hemphill Publishing Company.

Fortunato, A. B.; Clímaco, M.; Oliveira, F.; Oliveira, A.; Sancho, F; Freire, P. Dinâmica Fisiográfica da Orla Costeira: Estudos de Reabilitação e Protecção Coastal Dynamics: Rehabilitation and Protection Studies. Revista da Gestão Costeira Integrada, v.8 n.1 45-63p, 2008.

Luijendijk, A.; Hagenaars, G.; Ranasinghe, R. Baart, F. Donchyts, G.; Aarninkhof, S. The State of the World's Beaches. Scientific Reports, v. 8, n.: 6641, 2018.

Oliveira Filho, S. R., Santos, R. A., & Fernandez, G. B. (2020). Erosão e Recuperação de Praias Refletivas de Alta Energia Impactadas por Ondas de Tempestade Geradas por Ciclone Tropical. Revista Brasileira De Geomorfologia, 21(2).

Patsch, K. B., & Griggs, G. B. (2006). Littoral Cells, Sand Budgets, and Beaches: Understanding California's Shoreline. Oakland, California: California Sediment Management Group.

Pena, J. do N.. Dinâmica geomorfológica das praias oceânicas urbanas da cidade do Rio de Janeiro e impactos associados a ressacas do mar: uma contribuição à gestão costeira. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia: Universidade do Rio de Janeiro, 149 pg., Rio de Janeiro.

Rosman, P. C. C.; Neves, C. F; Muehe, D. & Valentini, E. M. S. (2007). Estudo de Vulnerabilidades no Litoral do Estado do Rio de Janeiro devido às Mudanças Climáticas. Fundação Coppetec PENO-9501, Relatório Final, 98 pp.

Santos, M.S.T; Amaro, V.A.; Ferreira, A.T.S; Santos, A.L.S. Mapeamento de precisão da dinâmica costeira de curta duração em áreas de alta taxa de erosão no Nordeste do Brasil. Revista de Geologia, HIDROSEMA-UFRN, v. 25, p. 7- 19. 2012.

Silva, A. L. C. da, Eccard, L. R., & Silvestre, C. P. (2017). Variações morfológicas nas praias oceânicas de Niterói (RJ, Brasil) em resposta a incidência de ondas de tempestades (Morphological variations of ocean beaches of Niterói (RJ) in response to storms wave incidence). Revista Brasileira De Geografia Física, 10(1), 206–218.

Suguio, K. Introdução à sedimentologia. São Paulo: EDUSP. 1973, 317 p.

Vousdoukas, M.I.; Ranasinghe, R.; Mentaschi, L.; Plomaritis, T.A.; Athanasiou, P.; Luijendijk, A.; feyen, L. Sandy coastlines under threat of erosion. Nature Climate Change, v.10, p.260–263, 2020.

Wadell, H.A. (1932) Volume, Shape and Roundness of Rock Particles. The Journal of Geology, 40, 443-451.

FONTE FINANCIADORA

IEEA (Instituto Estadual de Engenharia e Arquitetura), vinculado à Secretaria Estadual de Infraestrutura do Estado do Rio de Janeiro, através do contrato 001/2021 com recursos oriundos do Governo do Estado do Rio de Janeiro.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

325 - CIENCIA CIUDADANA: UNA ESTRATEGIA PARA DISMINUIR LA CONTAMINACIÓN PLÁSTICA EN LA CIÉNAGA GRANDE DE SANTA MARTA, COLOMBIA

PAOLA SOFIA OBANDO MADERA[1], LAURA PAOLA FRAGOZO VELASQUEZ[2], JOSE FRANCISCO AVILA CUSBA[3], KAREN PATRICIA IBARRA GUITIERREZ[4], JUAN FERNANDO SALDARRIAGA VELEZ[5], LUISA FERNANDA ESPINOSA DIAZ[6]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [2]INVEMAR, [3]INVEMAR, [4]INVEMAR, [5]INVEMAR, [6]INVEMAR

Email: paola.obando@invemar.org.co

Palabras clave: Ciencia ciudadana, contaminación por plásticos, gestión en sistemas marino-costeros

INTRODUCCIÓN

Los ambientes estuarinos se encuentran influenciados por los procesos de interacción entre el mar y la tierra. La Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), la laguna costera más importante del Caribe Colombiano, es una reserva de Biósfera, humedal RAMSAR. Este ecosistema esta impactado entre otros por el ingreso y acumulación de cantidades significativas de basura marina, debido al deficiente saneamiento básico, lo cual afecta la calidad ambiental del entorno y a las comunidades. Los análisis realizados, muestran la presencia de microplásticos especialmente en las zonas aledañas a los asentamientos urbanos, donde la actividad pesquera es intensa (Espinosa-Díaz et al., 2022).

METODOLOGÍA

Con el objetivo de prevenir los impactos de la basura marina en el ecosistema CGSM, se implementó una estrategia de Ciencia Ciudadana enfocada en garantizar la sostenibilidad ambiental a través de una gestión adecuada para la disposición de residuos sólidos. Para alcanzar este objetivo, se llevaron a cabo tres procesos, el primero enfocado en caracterizar el grado de conciencia ambiental entre los pobladores, empleando encuestas semiestructuradas aplicadas cara a cara con los habitantes, en 4 esquemas (características socioeconómicas, conciencia y percepción sobre la basura marina, manejo de residuos sólidos, y conocimientos sobre los efectos de la contaminación plástica). El segundo fue la identificación de fuentes de contaminación directa por basura marina en un área de 50 x 50 metros, donde se caracterizó la basura según las categorías propuestas por OSPAR (2010), y la identificación de fuentes de contaminación difusa, a través de talleres de cartografía social participativa, validados y geo-referenciados mediante recorridos terrestres y acuáticos. Finalmente, se llevaron a cabo 15 actividades de talleres, capacitaciones y jornadas de participación ciudadana, con el fin de fortalecer a la comunidad en prácticas sostenibles para el manejo de residuos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la caracterización socioeconómica, se encuestaron 105 habitantes, 61% hombres y 39% mujeres, con edades comprendidas entre los 19 y 82 años; de los cuales, el 35% de fueron pescadores, 26% amas de casa, 23% se dedican a varios oficios laborales, 12% comerciantes informales y un 4% desempleados. Las encuestas mostraron que los residuos sólidos que más se generan en los hogares son los plásticos (96,2 %), seguidos del papel (69,5%) y materiales de cartón (62,9%). En términos de reciclaje, el 63,8 % de los pobladores entrevistados no realiza separación en la fuente y desechan todo el material, solo el 36,2 % practica la separación de residuos en la fuente. De este porcentaje el 52.6 % vende el material reciclado en los depósitos de recicladores, el 23.7 % los lleva a puntos de recolección y un 15.8 % reutiliza el material. El 93,3 % de los entrevistados indica que la basura plástica suele verse diariamente en el suelo, en los manglares y flotando sobre el agua. Durante los recorridos terrestres y fluviales realizados con el acompañamiento y participación de la comunidad en la CGSM, se identificaron un total de 95 fuentes de contaminación directas y difusas que se encuentran distribuidas a lo largo de toda la costa norte de la CGSM y en el costado occidental denominado complejo de Pajarales. Las principales fuentes de contaminación identificadas fueron los sitios de desembarcos pesqueros que corresponden a zonas adyacentes a centros poblados donde se desarrollan actividades socioeconómicas enfocadas a la pesca artesanal; seguidas de sitios de acumulación de residuos sólidos en los manglares que, aunque se encuentran retirados de las zonas

donde hay actividades antrópicas, la basura marina, principalmente plástico, es transportada por las corrientes y vientos. La cuantificación de la basura marina en los ecosistemas de manglar y en las zonas de desembarcos pesqueros, mostró abundancias entre 3.050 y 9.367 ítems/ha respectivamente. Las abundancias encontradas en los manglares analizados en este estudio, son mayores a las reportados por Garcés-Ordóñez et al. (2019), 15 y 728 ítems/ha, lo cual evidencia que la acumulación de residuos sólidos en ecosistemas de manglar de la CGSM ha venido aumentando en los últimos años. Con las actividades de fortalecimiento comunitario, se generaron dos herramientas de gestión, una cartilla de ciencia ciudadana para jóvenes y adultos desde los 18 años y dos juegos educativos para escolares entre los 8 – 18 años.

CONCLUSIONES

La eficacia de implementar Ciencia Ciudadana en la CGSM, se evidenció con la utilización que la comunidad está dándole al conocimiento científico recibido a través de las capacitaciones realizadas en el proyecto, con la cual están desarrollando iniciativas para recolectar, caracterizar y transformar residuos plásticos, además de los procesos de sensibilización de voz a voz entre los pobladores, de los cuales hay registro de 3 actividades posteriores a la finalización del proyecto. La concientización de las comunidades y las actividades que continúan desarrollando, contribuyen a la prevención de la contaminación asociada a plásticos y microplásticos en la CGSM.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Espinosa-Díaz L., Garcés-Ordóñez O., Córdoba-Meza T., Montoya-Rojas G., Saldarriaga-Vélez J., Sáenz-Arias S., Mejía-Esquivia K., Moyano-Molano A., Rusinque-Quintero L., Fragozo-Velásquez L., Patiño-Restrepo A., 2022. Evaluación del riesgo de los microplásticos como vectores de microorganismos potencialmente patógenos para tres especies de peces de importancia comercial de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Informe técnico final- PRY-CAM-007-20. INVEMAR-INGEOS-Minciencias. Santa Marta, 54 p + apéndice.

Garcés-Ordóñez, O. y M. Bayona-Arenas. 2019. Impactos de la contaminación por basura marina en el ecosistema de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Revista Ciencias Marinas y Costeras, 11(2): 145–165. https://doi.org/10.15359/revmar.11-2.8

INVEMAR. 2018. Informe técnico final 2018: monitoreo de las condiciones ambientales y los cambios estructurales y funcionales de las comunidades vegetales y de los recursos pesqueros durante la rehabilitación de la Ciénaga Grande de Santa Marta (volumen 17). 187 p.

OSPAR, 2010. Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. London. 84 p. https://www.ospar.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf. ISBN 9036319739

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este proyecto fue financiado por el Gulf and Caribbean Fisheries Institute (GCFI), a través de la carta de acuerdo de GCFI-INVEMAR-UNEP-ACP-MEA de 2022. Además, las actividades se articularon con el proyecto Paisajes Sostenibles: Herencia Colombia, financiado por la Unión Europea y la contrapartida del INVEMAR financiada por el Banco Nacional de Programas y proyectos de inversión en Colombia (BPIN), recursos provenientes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

326 - EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SEGUIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD TERRESTRE EN EL ENTORNO DEL PUERTO DE CARTAGENA (SE DE ESPAÑA)

FRANCISCO ROBLEDANO[1], JACINTO MARTÍNEZ-RÓDENAS[2], JOSÉ FRANCISCO CALVO[3], LUCIA CORDOBA[4], CARLOS ANDRES ZULETA RAMOS[5]

[1]DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA E HIDROLOGÍA, FACULTAD DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE MURCIA, [2]DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA E HIDROLOGÍA, FACULTAD DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE MURCIA, [3]DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA E HIDROLOGÍA, FACULTAD DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE MURCIA, [4]DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA E HIDROLOGÍA, FACULTAD DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE MURCIA., [5]UNIVERSIDAD DE MURCIA

Email: czuleta@userena.cl

Palabras clave: Puertos, Biodiversidad costera, Seguimiento, Gestión

INTRODUCCIÓN

Como expone el Marco Estratégico del Sistema Portuario de Interés General, los puertos españoles se localizan en un medio natural especialmente vulnerable al desarrollo humano, distribuyéndose a lo largo de 8.000 km de litoral que ya han sufrido una notable alteración, con excepción de escasos tramos protegidos y otras áreas favorables para la biodiversidad. Nuestro objetivo es describir el proceso de diseño de un programa de investigación orientado a establecer un sistema de seguimiento e interpretación de la biodiversidad costera de base terrestre como apoyo a la gestión ambiental del Puerto de Cartagena (Región de Murcia, SE de España).

METODOLOGÍA

El diseño se ha basado en a) la delimitación del ámbito de estudio, dentro del área de influencia del Puerto de Cartagena (SE de España); b) la identificación de los principales indicadores faunísticos, dentro de los vertebrados e invertebrados terrestres, localizados en los espacios naturales y humanizados de dicho entorno, utilizando como criterio de selección su valor de conservación y su potencial informativo sobre diferentes procesos e impactos originados por la actividad portuaria; c) la revisión de la información disponible sobre estos indicadores, extrayendo cuando ha sido posible conclusiones sobre su tendencia en el ámbito de estudio; d) la elección de las metodologías de seguimiento, integrando diferentes aproximaciones y fuentes de datos procedentes tanto de la ciencia académica como ciudadana; y d) la aplicación y ensayo a través de estudios piloto iniciales, para la evaluación y reajuste de dichas metodologías. Se ha investigado también la existencia de estudios o programas que puedan servir como base o referencia frente a la que evaluar la evolución de estos indicadores, o servir en el futuro como complemento a su seguimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El ámbito de estudio se ha circunscrito a 4 cuadrículas UTM de 10x10 km centradas en la Bahía de Cartagena, y satisface la condición de abarcar todas las áreas protegidas del entorno del puerto de dicha ciudad, destacando entre ellos 4 espacios terrestres y 2 insulares pertenecientes a la Red Natura 2000, creada sobre la base de las Directivas europeas de Aves (2009/147/CE) y Hábitats (92/43/CEE). Se ha seleccionado un total 16 indicadores faunísticos, con diferente nivel taxonómico, incluyendo especies particulares de especial interés de conservación y grupos más amplios (definidos con una combinación de criterios funcionales, fenológicos o de gestión: paseriformes terrestres, aves marinas migradoras/invernantes, aves marinas nidificantes oportunistas, etc.). Para 11 de estos indicadores se han diseñado censos sistemáticos (en zonas de nidificación o desde puntos fijos de observación), o mediante estaciones de escucha (point counts) a lo largo de transectos fijos; 6 serán estudiados mediante trampeo (redes japonesas o mist-nets, trampa Onofre) y marcaje (anillas convencionales o marcas legibles a distancia), 11 mediante fototrampeo y 4 utilizando otro tipo de prospecciones dirigidas. Las especies y taxocenosis seleccionadas por su valor de conservación son aves marinas nidificantes (*Gulosus aristotelis desmarestii*, *Calonectris diomedea*, *Hydrobates pelagicus melitensis*), aves marinas invernantes y migradoras, aves rapaces nidificantes, y paseriformes terrestres, de las que se estudiará su distribución, demografía y fenología. En cuanto a las indicadoras de procesos e impactos, se destaca la selección de especies oportunistas costeras o terrestres como *Larus michahellis*, *Streptopelia decaocto* y *Oryctolagus cuniculus*, de los que se

estudiará la demografía y distribución. De los 16 indicadores seleccionados, 12 cuentan con algún estudio previo de base o referencia, en su mayoría (10) trabajos financiados por la propia Autoridad Portuaria, y otros (2) basados en programas de ciencia ciudadana: Programa SACRE de SEO/Birdlife (2023) y Red de Seguimiento de Aves y Cetáceos Marinos (RAM; https://www.trektellen.org/). Se dispone también de resultados preliminares de 7 indicadores, obtenidos entre enero y abril de 2024. El desarrollo del sistema de seguimiento (2024-2027), podrá establecer sinergias positivas a través de colaboraciones con estudios realizados por otras entidades científicas (en 5 indicadores), con programas de seguimiento oficial (en 4) y con programas de ciencia ciudadana (en otros 4), si bien ha quedado demostrado que estos últimos no garantizan una adecuada continuidad a menos que sean apoyados por instituciones públicas. Se ha establecido como premisa la no duplicación de actividades evitando perjuicios innecesarios a las taxocenosis objetivo.

CONCLUSIONES

Este catálogo de indicadores faunísticos cubre los diferentes aspectos de interés para extender el seguimiento ambiental de la Autoridad Portuaria de Cartagena hacia el ámbito de la biodiversidad terrestre. Los indicadores seleccionados podrán ser relacionados en su variación espacial y temporal con gradientes de influencia portuaria en torno al puerto, pudiendo también evaluarse su relación con las tendencias de otros indicadores ambientales o de actividad portuaria. Además, se espera que su monitoreo aporte información valiosa en términos de conocimiento básico sobre la biodiversidad del área de interés, y como apoyo a la gestión de la administración regional de medio ambiente.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

SEO/BirdLife. 2023. Programas de seguimiento y grupos de trabajo de SEO/BirdLife 2022. SEO/BirdLife. Madrid. https://www.seo.org/boletin/seguimiento/boletin/2022/Boletin%20seguimiento%20SEO%202022.pdf

FUENTES DE FINANCIACIÓN

El estudio ha sido financiado a través del Contrato de Investigación y Desarrollo entre la Universidad de Murcia y la Autoridad Portuaria de Cartagena para el "SEGUIMIENTO E INVESTIGACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD EN EL ENTORNO DEL PUERTO DE CARTAGENA: FAUNA TERRESTRE".

Painel

Gestão Costeira e Marinha

365 - COMPOSIÇÃO DA MACROFAUNA BENTÔNICA DE FUNDO INCONSOLIDADO DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO

GABRIEL MARTINS DE OLIVEIRA[1], TATIANA MEDEIROS BARBOSA CABRINI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: gabrieltins11@gmail.com

Palavras-chave: diversidade, ecossistemas costeiros

INTRODUÇÃO

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos são importantes componentes de rios, lagoas e praias, podendo viver enterradas no sedimento (endofauna) ou viver sobre ele (epifauna) sendo fundamentais para dinâmica de nutrientes, a transformação de matéria orgânica e o fluxo de energia. Fatores abióticos, como salinidade, tamanho médio do grão e matéria orgânica, são fundamentais para o estabelecimento e manutenção da comunidade. O presente estudo tem como objetivo caracterizar a macrofauna bentônica do fundo inconsolidado da Lagoa Rodrigo de Freitas.

METODOLOGIA

A Lagoa Rodrigo de Freitas é um sistema costeiro urbano situado na cidade do Rio de Janeiro. Esse sistema estuarino apresenta grande parte do seu perímetro original alterado por conta da construção de aterros, e recebe aporte de esgoto doméstico proveniente das proximidades ou através da afluência de rios poluídos (Cabeça, dos Macacos e Rainha). Para amostragem, foram estabelecidos 11 pontos ao longo de toda lagoa, e a coleta de sedimento inconsolidado foi realizada utilizando um amostrador Van Veen (2,45l), e em cada ponto foram coletadas 3 réplicas, totalizando 33 amostras, além de material para análises do tamanho médio do grão e do teor matéria orgânica em cada ponto. Em laboratório, foram realizadas a triagem do material para a separação, contabilização e identificação dos organismos, além de análises granulométricas e de matéria orgânica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de macrofauna bentônica foram compostas por 4.257 indivíduos pertencentes a 6 táxons: *Heleobia australis* (Gastropoda), *Mytilopsis leucophaeata* (Bivalvia), *Melita mangrovi* (Amphipoda), *Alitta succinea* (Polychaeta), *Neritina virginea* (Gastropoda) e *Amphibalanus* sp (Cirripidea). Observou-se apenas organismos associados à areia do tipo média/grossa (0,86 mm) em todos os pontos amostrados. A baixa circulação de águas e o elevado aporte de matéria orgânica possivelmente são fatores fundamentais para a baixa riqueza de espécies registradas na Lagoa Rodrigo de Freitas, somado ao estresse fisiológico que as espécies estão submetidas em estuários, devido às variações abióticas constantes. O ponto 8, ponto mais próximo ao jardim de Alah, única região de conexão com o mar, foi ponto onde foi registrada a maior riqueza, sendo registrado também um elevado teor de matéria orgânica (0,96 mg) e salinidade (31,75). Um dos fatores que pode ter contribuído para elevada densidade de espécies registrada, foi a coleta de um agregado de *Mytilopsis leucophaeata*, que pode formar um denso aglomerado no substrato inconsolidado a partir do estabelecimento em um substrato consolidado. Estudos prévios realizados na Lagoa Rodrigo de Freitas com esta espécie, registraram densidades de 84.560 indivíduos/m². O gastrópode *Heleobia australis* foi a espécie com maior abundância, com um total de 2.845 indivíduos amostrados. Essa espécie é considerada oportunista e apresenta alta tolerância em ambientes eutrofizados. Foi encontrado uma maior riqueza de táxons quando associados a aglomerados de *Mytilopsis leucophaeata*, a grande quantidade de fezes produzida por este animal pode levar a um enriquecimento de matéria orgânica no sedimento próximo aos agregados, fornecendo um recurso alimentar adicional para espécies depositárias, como *H. australis*. Além disto, os agregados fornecem um aumento da complexidade física, gerando mais disponibilidade de habitat e refúgio contra predadores. Em ambiente de fundos não consolidados, o aumento da complexidade estrutural favorece um aumento na diversidade e na abundância da fauna aquática.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo mostram uma baixa riqueza quando comparados a outros estuários do Rio de Janeiro, com 6 espécies

encontradas, sendo predominante *Heleobia australis*, com uma maior riqueza associada a aglomerado de *Mytilopsis leucophaeata*. A compreensão da diversidade biológica contribui para evidenciar padrões de distribuições das espécies e da organização das comunidades, objetivando-se gerar dados para auxiliar estratégias de recuperação de ecossistemas costeiros.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ

Painel

Gestão Costeira e Marinha

378 - PRIMEIRA OCORRÊNCIA DO GÊNERO *Oreochromis* EM ZONA DE ARREBENTAÇÃO: UM PROBLEMA A SER CONSIDERADO.

DANILLE DOS SANTOS ROSENDO[1], IRAMAIA DE SANTANA[2]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHUA

Email: dany17002@hotmail.com

Palavras-chave: Tilápia, Quebra de ecótono

INTRODUÇÃO

Há décadas que os estudos acerca das tilápias, sugerem que a maior forma de propagação para os ambientes naturais, após a sua introdução intencional pela piscicultura (Galli e Terloni (1982), ocorre por dispersão intencional das espécies, alcançando os ecossistemas estuarinos (Russel, 2012), sem, contudo, haver registros para ambientes de alta salinidade, como os oceanos. Este estudo traz o primeiro registro de ocorrência do gênero *Oreochromis* em ambientes recifais e faz reflexões acerca da última fronteira de ecótono quebrada.

METODOLOGIA

Os dados utilizados para este trabalho foram coletados sob licença SISBIO 10714/1 e 2 (IcmBio); e licença de conformidade de usos de animais vertebrados 05/2018 (CEUA/UNEB). Os espécimes, oriundo de uma amostra de bycatch em um evento de pesca de arrasto de camarão, foram capturados na zona de arrebentação (ZA), entre as coordenadas 11º46'14.8"S e 37°30'25.7 W, Litoral Norte da Bahia (LN/BA).Para identificação da família Cichlidae, observou-se os seguintes caracteres: linha lateral (LL), escamas da LL, espinhos e raios das nadadeiras dorsal e anal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na amostra analisada, foram identificados 33 espécies, dentre estas, a ocorrência *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) e *Oreochromis* spp, pertencentes a família Cichlidae. A estrutura trófica da ZA abrange organismos desde a base da cadeia, até o seu topo (Levinton, 1982). Todas as espécies de ciclídeos são classificadas como omnívoros, sendo que *O. mossambicus*, alimenta-se principalmente de algas e fitoplâncton, mas também de zooplâncton, pequenos insetos e suas larvas, camarões, minhocas, e macrófitas aquáticas (Bell, 1976). Sua preferência alimentar por crustáceos, principalmente camarões, sugere uma competição diretamente com outros peixes, por este decápoda. Entre seus itens alimentares, as tilápias ainda consomem pequenos peixes (Lamboj, 2004). A ZA, ambiente marinho onde ocorre o processo de quebra de ondas, é fisicamente dinâmica, e funciona como proteção contra predadores, propiciando abrigo para reprodução de espécies, implicando numa menor taxa de predação (Gibson et al., 1996). Apesar da diversidade de peixes, as ZA são dominadas por um pequeno número de espécies residentes, predominando espécies transitórias, provenientes dos ambientes adjacentes que a nutrem ou estão em estreita relação (Brandão et al., 2010), o que significa que a ocorrência de *Oreochromis* nestes ecossistemas preconizam um desastre ambiental ainda sem foco das políticas públicas, principalmente quando, há duas décadas, revisões sistemáticas davam conta de que as espécies de tilápia são altamente invasivas e existem sob condições ferais em cada nação na qual foram cultivadas ou introduzidas (Canonico, 2005).

A contínua entrada de tilápia, representa perdas às zonas de ecótono, e a resiliência dos ecossistemas adjacentes é drasticamente reduzida (Polgar & Jaafar, 2018). Deste modo, estas zonas são frequentemente mencionadas como zonas de alerta precoce para alterações a ocorrer nos ecossistemas, mas ainda, face às contradições nas políticas de oferta de alimento pelo estado brasileiro, quando o mesmo é signatário dos objetivos da Década dos Oceanos, e a piscicultura, em 2021, movimentou 4,7 bilhões de Reais (IBGE, 2021), as custas de concorrência ecossistêmica com a pesca artesanal e destruição dos mares.

Segundo Vaneci-Silva (2022) a bactéria *Klebsiella pneumoniae* ocorre em tilápias do gênero *Oreochromis* no Brasil, causadora de vários tipos de infecções, desde infecções urinárias, infecções hospitalares, septicemia e pneumonias e a bactéria Vibrio vulnificus, a qual pode induzir ao coma, e amputação de membros (O globo, 2023), e ainda assim, não se tem no horizonte mecanismos de controle à franca invasão e desta espécie nos ecossistemas naturais.

CONCLUSÃO

Quando os limites entre os ecossistemas são definidos precisamente, eles refletem diferenças significativas no ambiente natural e representam transições entre diferentes sistemas ecológicos, resultando em atributos que o destacam dos outros. Nessas condições, a ocorrência de espécies exóticas do gênero *Oreochromis* na zona de arrebentação do LN/BA, significa ruptura da zona de transição dos ecossistemas. As informações sobre os benefícios socioeconômicos da aquicultura sobressaem efeitos catastróficos para a composição e dinâmica da estrutura trófica das comunidades. A continuidade desses efeitos não pode prosseguir sem medidas de controle, sob risco de agravar os danos à integridade e estabilidade dos ecossistemas marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell, C., G., 1976. Os peixes da Rodésia. Museus e Monumentos Nacionais da Rodésia, Salisbury, Rodésia. 268 págs.

Bell, A. W. A study of pupils' proof-explanations in mathematical situations. Educational studies in mathematics, p. 23-40, 1976

CAPES. Descoberta superbactéria que atinge tilápias no Brasil. Centro de Aquicultura da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp). Disponível em: (Descoberta superbactéria que atinge tilápias no Brasil — CAPES (www.gov.br)). 2023.

Cross, W.F., Baxter, C.V.; Rosi-Marshall, E. J.R.O; Jr-Hall, T.A; Kennedy, K.C.; Donner, H.A; Wellard-Kelly, S.E.Z; Seegert, K.E; & Yard, M.D. Food web dynamics in a large river discontinuum. Ecological Monographs, v.83, n.3, 2013. p.311 337.

FRICKE, R., Eschmeyer, WN & Van der Laan, R. (eds) 2024. Catálogo de Peixes de Eschmeyer: Gêneros, espécies, referências. (http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp). Versão eletrônica acessada em 11/04/2024.

Froese, R. E D. Pauly. Editores. 2024. FishBase.

Galli, L.F.,; Torloni, C., 1982. Criação de Peixes. Centaurus, Porto Alegre, RS.

Guimarães, T. C. S.. Espécies exóticas invasoras da fauna em unidades de conservação federais no Brasil: sistematização do conhecimento e implicações para o manejo. 2015.

IUCN 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. https://www.iucnredlist.org . ISSN 2307-8235.

Vaneci-Silva, D. et al. Klebsiella pneumoniae causing mass mortality in juvenile Nile tilapia in Brazil: Isolation, characterization, pathogenicity and phylogenetic relationship with other environmental and pathogenic strains from livestock and human sources. Aquaculture, v. 546, p. 737376, 2022.

Kottelat, M.; Whitten, T.. Biodiversidade de água doce na Ásia: com especial referência aos peixes. Publicações do Banco Mundial, 1996.

Leão, T. et al. Espécies Exóticas Invasoras. 2011.

Levinton, J. S. 1982. Marine Ecology. Englewood Cliffs, Prentice-Hall Inc.526p.

Martins, K. et al. Assessing trophic interactions between pelagic predatory fish by gut content and stable isotopes analysis around Fernando de Noronha Archipelago (Brazil), Equatorial West Atlantic. Journal of Fish Biology, v. 99, n. 5, p. 1576-1590, 2021.

O GLOBO. Mulher tem braços e pernas amputados após comer peixe mal passado na Califórnia; entenda. Disponível em: Mulher tem braços e pernas amputados após comer peixe mal passado na Califórnia; entenda (globo.com). 2023.

Pauly, D.; Palomares, M.-L.. Fishing down marine food web: it is far more pervasive than we thought. Bulletin of marine science, v. 76, n. 2, p. 197-212, 2005.

Polgar, G. & Jaafar, Z. 2018. Ecotonal Networks (ENTs). In: Endangered Forested Wetlands of Sundaland. pp.4155. Springer, Cham. (doi: 10.1007/9783319524177_3).

Torloni, C. E. C. Induced reproduction of freshwater fish species. 1984.

Vilizzi, L. et al. Uma revisão global e meta-análise das aplicações do Kit de Triagem de Invasividade de Peixes de água doce. Resenhas em Biologia de Peixes e Pesca, v. 29, p. 529-568, 2019.

Pianka, E.R., 1994. Evolutionary ecology. 5 ed. New York: Haper Collins College, 486 p.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia, com concessão da bolsa

Universidade do Estado da Bahia, através do Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Simulação de Biossistemas

Programa de Bolsa de Pesquisa (PROGPESQ)

Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento - AECID

Painel

Gestão Costeira e Marinha

385 - ILUMINARAM MINHA PRAIA, E AGORA? O IMPACTO DA LUZ ARTIFICIAL NAS TARTARUGAS MARINHAS

PAULO HUNOLD LARA[1], BRUNO GIFFONE[2], MARIA ANGELA MARCOVALDI[3], GUSTAVO DAVID STAHELIN[4], NATHALIA REGINA BERCHIERI[5], LANDIS VINICIUS PETERSEN[6], GIOVANNA VILAS BOAS GUIMARÃES DE OLIVEIRA[7], ROBERTO DE SOUZA GARCIA[8], JAQUELINE CASTILHOS[9], FÁBIO OLIVEIRA LIMA[10], EDERSON FONSECA[11]

[1]FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR, [2]FUNDAÇÃO PROEJTO TAMAR, [3]FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR, [4]FUNDAÇÃO PROEJTO TAMAR, [5]FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR, [6]FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR, [7]FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR, [8]FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR, [9]FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR, [10]FUNDAÇÃO PROEJTO TAMAR, [11]FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR

Email: paulo.lara@tamar.org.br

Palavras-chave: Fotopoluição Gestão costeira Ilumiançio artificial tartarugas marinhas

INTRODUÇÃO

Com o avanço do desenvolvimento costeiro, praias antes desertas passaram a ter luzes artificiais. Muitas vezes negligenciada no planejamento costeiro marinho, a fotopoluição se destaca como uma ameaça para diversas espécies, como as tartarugas marinhas. A literatura científica descreve o efeito da luz na atração dos filhotes, provocando a desorientação no momento do nascimento. Filhotes desorientados têm mais chances de morrerem por desidratação, exaustão ou predação. As lâmpadas de sódio amareladas têm sido sistematicamente substituídas em cidades de todo o mundo por sistemas de luzes LEDs brancas e azuladas, agravando o problema de fotopoluição.

METODOLOGIA

Visando aprofundar o nosso conhecimento sobre esta ameaça e buscar medidas que possam mitigá-la, a Fundação Projeto Tamar (FPT) estabeleceu novos protocolos para qualificar e quantificar o impacto das luzes artificiais na área costeira do litoral norte da Bahia, entre as cidades de Salvador e Mangue Seco. Essa é uma importante área de desovas de tartarugas marinhas, que se destaca tanto pela quantidade de desovas encontradas como pela diversidade de espécies de tartarugas que a utilizam.

Esse trabalho tem por objetivo avaliar o nível de desorientação dos filhotes registrados in loco, no litoral norte da Bahia, em três temporadas reprodutivas consecutivas (2021/2022 a 2023/2024).

Para a coleta de dados biológicos, foram consideradas apenas praias onde não realizamos o manejo dos ninhos por conta da iluminação (i.e. transferência/realocação para outras áreas menos iluminadas). A eclosão dos filhotes foi monitorada diariamente durante o período de incubação de ovos. Utilizamos apenas ninhos onde foram observados o direcionamento dos rastros dos filhotes. Ninhos onde os rastros foram apagados (i.e., vento ou efeito da maré) foram removidos. A desorientação de filhotes foi caracterizada como ninhos onde uma parcela ou a totalidade dos filhotes não seguiu em direção ao oceano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 3 temporadas reprodutivas foram registrados um total de 5.453 ninhos nas 6 praias monitoradas. Desse total, foram avaliados 4.442 ninhos em relação à orientação/desorientação dos filhotes. A proporção de ninhos desorientados por praia e por temporada variou entre 0% e 12%. Considerando toda a área monitorada, identificamos um aumento na taxa média de ninhos desorientados por temporada de 2% em 2021/2022 para 5% em 2023/2024. Este resultado está de acordo com a literatura científica e reforça a necessidade de aplicação de medidas de controle dos níveis de fotopoluição nas áreas de reprodução de tartarugas marinhas.

O Brasil, através da Portaria IBAMA Nº 11 de 1995, foi pioneiro na implementação de políticas públicas para regular a iluminação em praias de desovas de tartarugas marinhas. Este movimento foi seguido pela adesão à Convenção Interamericana para Proteção das Tartarugas Marinhas em 2001 (Decreto Federal Nº 3.842 de 13 de junho de 2001), que prevê a implementação de ações para redução de luzes em áreas de desovas destes animais. Em 2024, o Brasil avançou novamente com a publicação do novo texto da normativa de iluminação pública: ABNT NBR 5101/2024. Esta revisão foi desenvolvida em prol do combate à fotopoluição para melhoria da saúde humana. Entretanto, ela beneficia também as

tartarugas marinhas uma vez que a temperatura de cor das luzes indicada para áreas costeiras, de 1800 K, é a cor menos percebida por estes animais. Contudo, a ABNT 5101 sozinha não irá solucionar o problema de fotopoluição para as tartarugas marinhas. O desenvolvimento de novas políticas públicas para as áreas costeiras do Brasil e a incorporação das diretrizes existentes no planejamento costeiro e marinho são fundamentais para que possamos aliar o desenvolvimento costeiro à conservação de fauna. É preciso haver uma mudança de cultura da sociedade com relação às luzes artificiais.

CONCLUSÃO

Em face dos resultados apresentados aqui, os próximos passos serão: refinar o grau de desorientação dos filhotes e aprimorar a quantificação e qualificação das fontes de luz. O cruzamento destes dados subsidiará o planejamento e execução de ações para corrigir/mitigar áreas problemáticas e, em praias ainda não ocupadas, estabelecer critérios para os novos licenciamentos ainda mais efetivos para prevenir a fotopoluição.

Oral

Gestão Costeira e Marinha

394 - EROSIÓN COSTERA EN UNA PLAYA URBANA DEL CARIBE COLOMBIANO: EFECTOS NATURALES, ANTRÓPICOS Y CONFLICTO EN LA GESTIÓN

DAVID FERNANDO MORALES GIRALDO[1], CONSTANZA RICAURTE-VILLOTA[2], MARCO ELIAS GONZÁLEZ ARTEAGA[3], JOHAN CAMILO CASADIEGO ESTEVEZ[4], WILBERTO PACHECO PATERNINA[5]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSÉ BENITO VIVES DE ANDRÉIS – INVEMAR, [3]INVEMAR, [4]INVEMAR, [5]INVEMAR

Email: david.morales@invemar.org.co

Palabras clave: cambios en línea de costa, ordenamiento del litoral, gestión del riesgo, Colombia.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la erosión costera es un desafío ante las cambiantes condiciones oceanográficas y climáticas. Según MINAMBIENTE (2017), en el país hay 87 localidades priorizadas, estas no incluían la playa Salguero en Magdalena. Los procesos morfo-dinámicos activos reflejan erosión y sedimentación en su longitud de 1,7 km, influenciados por patrones climáticos a mediano plazo. Desde 2015, la sequía y actividades antropogénicas han exacerbado la situación. Las mediciones de perfiles de playa en playa Salguero iniciaron en 2014 y solo hasta 2017 inició el monitoreo mensual. La gestión del riesgo enfrenta dificultades para abordar esta amenaza.

METODOLOGÍA

Playa Salguero constituye un depósito sedimentario semi-encajado en sentido suroeste a noreste al occidente de Santa Marta, Colombia frente al mar Caribe. Para su caracterización se realizaron mediciones de perfiles de playa, la identificación de condiciones y rasgos geomorfológicos y clasificación del tipo de sedimento. Al evidenciar la intensificación del retroceso del depósito durante épocas secas, se realizaron mesas técnicas en las que participaron diferentes grupos de interés. En este sentido se realizó un análisis rápido del proceso utilizando imágenes aéreas y satelitales. Posteriormente, se implementó el monitoreo de playa a través de levantamientos topográficos mensuales y el seguimiento a la posición de la línea de costa, complementado de manera semestral con levantamientos batimétricos, caracterización sedimentológica, análisis de oleaje y corrientes con mediciones in-situ. Finalmente, se desarrollaron conceptos técnicos a solicitud de las veedurías ciudadanas y comunidades compilando los principales análisis de cambios en la línea de costa, los procesos causantes de la erosión, evidenciando las intervenciones antropogénicas en el área de estudio y dando recomendaciones de manejo desde las prioridades ambientales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La dinámica morfológica mensual de playa Salguero indicó que el sistema responde a condiciones estacionales y la deriva litoral en la distribución de sedimentos. Los procesos erosivos en época seca afectaban el depósito en el sector centro, presentando escarpes erosivos de 1 m indicativos de la erosión vertical, pendientes altas (>12°) y retroceso de la línea de costa. El análisis del fondo marino adyacente a Playa Salguero presenta una dinámica morfológica activa, con procesos de acumulación y transporte de sedimento, vinculados a modificaciones en las áreas preferenciales de depósito. Se destaca la acumulación de sedimentos frente a la desembocadura del río Gaira, asociada a aportes continentales y una correspondencia con el sedimento erosionado de la playa y su transporte hacia el fondo.

Las condiciones oceanográficas y atmosféricas son estacionales, durante los primeros meses del año hay bajas precipitaciones, altas velocidades de vientos, y un oleaje fuerte. La altura de ola significativa es de alrededor de los 0,8 m y tiene un bajo aporte de sedimento por parte del río Gaira. En el segundo semestre, hay aumento en las precipitaciones y aportes fluviales, alcanzando máximas de caudal, seguido por disminución de velocidades del viento y altura del oleaje, con olas que no superan los 0,4 m, reflejando una menor dinámica oceánica. Las corrientes superficiales en Playa Salguero presentan direcciones contrastantes, una dirección sur para el primer trimestre del año, y una dirección norte para el tercer trimestre, lo que favorece la acumulación de sedimentos en distintos sectores de la playa de acuerdo a la dirección predominante. Con la dirección de las corrientes hacia el sur se presenta una tendencia a recuperar volúmenes de sedimento

en las áreas erosionadas a una menor tasa de crecimiento a diferencia de la erosión (INVEMAR, 2022, 2023).

Los cambios en la línea de costa mostraron tasas de retroceso de hasta 4,5 m/año, notable en la zona de sombra del espolón, mientras que hacia el norte predominaron las condiciones de sedimentación (INVEMAR, 2022, 2023). Durante el monitoreo se evidenciaron acciones antrópicas que modificaron la costa como la construcción de espolones artesanales, instalación de costales de arena, y finalmente la ejecución de un proyecto de ingeniería el cual fue detenido por la autoridad ambiental. Dichas obras duras modificaron las condiciones naturales. Como estrategia para mitigar la erosión costera, se sugirieron soluciones basadas en naturaleza, restaurando playas y dunas, la ronda hídrica del río Gaira y educación ambiental.

CONCLUSIONES

El análisis de cambio de línea de costa en playa Salguero determinó una tendencia de erosión costera en aproximadamente el 70% de su extensión, mientras que se dio la acreción en el área adyacente a la desembocadura. Esta dinámica fue modificada por la construcción de espolones lo que sugiere que los procesos se intensificaran hacia el sector sur. Pese a las recomendaciones de mitigar el riesgo con soluciones basadas en naturaleza, la decisión tomada fue la de realizar obras duras de protección costera que afectan las condiciones naturales. El seguimiento continúa para mejorar el soporte a la toma de decisiones.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

INVEMAR. (2022). Morfodinámica de Playa Salguero, evaluación de los procesos causantes de erosión costera. Informe Técnico Final. ACTIVIDAD BPIN INVEMAR. Programa Geociencias Marinas y Costeras. Santa Marta. 58 pp.

INVEMAR (2023). Morfodinámica de Playa Salguero, evaluación de los procesos causantes de erosión costera. Informe Técnico Final. ACTIVIDAD BPIN INVEMAR. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andréis, Santa Marta. 37 pp + Anexos.

MINAMBIENTE (2017). Plan Maestro de erosión costera Colombia. Informe principal. Consorcio ARCADIS, Royal Haskoning, DELTARES, Fundación Herencia Colombia, JESyCA, Aqua y Terra, UNINORTE. 114 pp.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

La actividad se desarrolló dentro del objetivo de: "Ampliar el conocimiento científico acerca del entorno biofísico y socioeconómico de las zonas marinas y costera" a cargo del Programa de Geociencias Marinas y Costeras, lo cual hace parte del proyecto BPIN: "Investigación científica hacia la generación de información y conocimiento de las zonas marinas y costeras de interés de la nación"

Painel

Gestão Costeira e Marinha

404 - ACUICULTURA EN CHILE: UN VIAJE A TRAVÉS DEL ESTADO AMBIENTAL DE SUS ÁREAS DE EMPLAZAMIENTO (2012-2022)

VLADIMIR ALEJANDRO MURILLO HARO[1], M. ANGÉLICA ALARCÓN[2], HERALDO ARMANDO CONTRERAS CIFUENTES[3], CAROLINA AGUIRRE MUÑOZ[4]

[1]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, [2]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP, [3]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP., [4]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Email: vladimir.murillo@ifop.cl

Palabras clave: Estado ambiental, Acuicultura en Chile

INTRODUCCIÓN

La acuicultura es una actividad productiva que utiliza recursos naturales y genera distintos impactos, los que dependen, entre otros factores: del tipo de cultivo, del nivel de producción, del sector de emplazamiento, del entorno circundante. Las externalidades negativas que genera la acuicultura deben ser prevenidas y controladas por el Estado, cumpliendo con su rol regulador [Fuentes, 2014]. En este contexto, el IFOP realiza un diagnóstico y seguimiento del desempeño ambiental de la acuicultura y sus efectos en las áreas de emplazamiento, como una forma de comprobar que las actividades de acuicultura se desarrollan dentro de un marco de sustentabilidad.

METODOLOGÍA

Para determinar si ha habido cambios en la condición ambiental de los fondos sedimentarios, en una zona o sector específico en el tiempo, se integró la información ambiental generada por los Informes Ambientales (INFA; i.e. muestreo bajo los centros de cultivo) y de las campañas de muestreo realizadas por IFOP en el marco de este estudio (i.e. muestreo en sectores aledaños a los centros de cultivo). La cobertura espacial del análisis solo incluyó las regiones donde existe una mayor actividad acuícola (i.e. Los Lagos, de Aysén y Magallanes), siendo los datos organizados en función de cada Agrupación de Concesión de Salmónidos (ACS). Para uniformar las comparaciones y facilitar el proceso de interpretación de los resultados se utilizaron como descriptores de la condición ambiental de los fondos sedimentarios de potencial redox (EhNHE, mV), potencial de hidrógeno (pH, unidades) y concentración de materia orgánica total (MOT, %). Para ello, cada registro se relacionaron con los valores referenciales obtenidos de Demaison & Moore (1980) y Hargrave et al. (2008), siendo agrupados en tres categorías: aceptable (i.e., buena condición ambiental de los fondos; representada por color verde), transición (color amarillo) y no aceptable (color rojo).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la variable EhNHE se observa en los datos provenientes del muestreo IFOP que el 100% de las ACS muestran una condición mayoritariamente "aceptable" para las tres regiones estudiadas. En tanto que, para los datos INFA, el 65% de las ACS en la Región de Los Lagos muestran mayoritariamente dicha condición mientras que para la Región de Aysén ca. 50% (17/34 ACS) de sus ACS presentan mayoritariamente una condición "no aceptable. i.e. ACS 34, 22b, 23c, 24, 31a y 35; al igual que en Magallanes con las ACS 45, 47, 44, 54 y 48b. Por otra parte, la variable MOT muestra que todas las ACS en la Región de Los Lagos tienen una condición ambiental mayoritariamente

CONCLUSIONES

Los datos recopilados (2012-2022) de las variables EhNHE, MOT y pH, tanto para los datos IFOP como INFA, muestran que, en general, se mantiene el comportamiento histórico de la condición ambiental predominante a nivel de cada ACS, en concordancia a los estudios previos. De las tres variables ambientales analizadas, el EhNHE ("no aceptable") y el pH ("transición") son las que siguen presentando la mayor variabilidad espacial y el peor desempeño en la condición de los fondos, siendo principalmente reflejadas en la variable EhNHE obtenidos de INFA.

Aysén presentó ca. 50% de sus ACS con predominio de la condición "no aceptable".

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Demaison G.J., & Moore, G.T. 1980. Anoxic environments and oil source bed genesis. Organic Geochemistry 2: 9-31.

Fuentes Olmos, J. 2014. Evolución del régimen ambiental de la acuicultura en Chile. Revista de derecho (Valparaíso), (42), 441-477.

Hargrave, B., Tholmer, M., & Newcombe, C.P. 2008. Towards a classification of organic enrichment in marine sediments based on biogeochemical indicators. Marine Pollution Bulletin 56(5): 810-824

SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA. 2023. Informe Ambiental de la Acuicultura Período 2021 a 2022. https://www.subpesca.cl/portal/618/articles-120345_documento.pdf

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Convenio de Desempeño 2023-2024 – IFOP / SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT. "Estudio Seguimiento Desempeño Ambiental de la Acuicultura en Chile y su Efecto en los Ecosistemas de Emplazamiento".

Painel

Gestão Costeira e Marinha

405 - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE SEQUESTRO E ESTOQUE DE CARBONO EM DIFERENTES CENÁRIOS DE GERENCIAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO EM MANGUEZAIS NA BAIXADA SANTISTA

CARLOS HENRIQUE DE ANDRADE[1], MICHELI DUARTE DE PAULA COSTA[2], DÉBORA MARTINS DE FREITAS[3]

[1]UNESP - INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS/CÂMPUS DO LITORAL PAULISTA - SÃO VICENTE/SP, [2]BLUE CARBON LAB, DEAKIN MARINE RESEARCH AND INNOVATION CENTRE – MELBOURNE/VIC, [3]UNESP - INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS/CÂMPUS DO LITORAL PAULISTA - SÃO VICENTE/SP

Email: carlos.h.andrade@unesp.br

Palavras-chave: Manguezal, Carbono Azul, InVEST, Alteração, Restauração

INTRODUÇÃO

Os manguezais, ecossistemas costeiros que apresentam diversos serviços ecossistêmicos, desempenham papel crucial na absorção de CO_2 (Mcleod et al., 2011). Entretanto, são impactados e degradados, ocorrendo o aumento da emissão do carbono estocado no local para a atmosfera (Bryan-Brown et al., 2020). No Brasil, destaca-se a região da Baixada Santista por apresentar ocupações urbanas, atividades industriais e portuárias que fragmentam manguezais (Moschetto et al., 2021). O presente trabalho busca analisar o impacto causado no sequestro e estoque de carbono nos manguezais da Baixada Santista em diferentes cenários de manejo (Conservação, Restauração e Alteração), focando em áreas de palafitas.

METODOLOGIA

A área de estudo abrange os manguezais da Região Metropolitana da Baixada Santista. Utilizou-se o modelo InVEST Coastal Blue Carbon para calcular as taxas de acúmulo, estoque, emissão e sequestro de carbono nos cenários definidos (Conservação, Restauração e Alteração) em diferentes escalas temporais, 50 anos (para se alinhar a projetos de políticas públicas) e 100 anos (analisar mudanças a longo prazo). Como dados de entrada do modelo foram utilizados mapas de uso e cobertura do solo disponíveis pela plataforma MapBiomas e geoprocessados pelo software QGis versão 3.30.1 para incluir os cenários de Restauração (inclusão de áreas a serem restauradas em locais de moradias irregulares) e Alteração (expansão das áreas urbanas em áreas de manguezais). As áreas de moradias irregulares foram selecionadas com base no trabalho de Moschetto et al., 2020. Os resultados finais foram extraídos no QGis com a ferramenta

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 1991 e 2021, a Região Metropolitana da Baixada Santista passou por mudanças significativas em sua cobertura vegetal e uso do solo. Em 1991, predominavam áreas de agricultura, pastagem e vegetações como formações florestais e restingas arborizadas, com áreas urbanas concentradas em Santos e São Vicente. Em 2001, houve uma diminuição das áreas agrícolas e pastagens, com um aumento de áreas de mangue no complexo estuarino de Santos Cubatão e expansão da silvicultura em Santos e Bertioga. Em 2011, as áreas de mangue e urbanas continuaram a crescer, enquanto em 2021 houve um aumento considerável nas áreas urbanas. O cenário de restauração resultou em um acréscimo de 127,4 ha de mangues, enquanto a expansão urbana no cenário de alteração expandiu 276,28 ha de áreas de palafitas. Entre 1991 e 2001, houve um grande aumento das áreas de mangue em locais antes ocupados por agricultura e pastagem, totalizando 44 ha ganhos. Entre 2001 e 2011, os ganhos foram principalmente em mosaicos de usos e apicuns. Entre 2011 e 2021, as perdas se deram por áreas urbanas, somando 27 ha de mangue perdidos.

Para o cenário de Conservação, a taxa de sequestro de carbono foi de 25.1 Mg CO_2 entre 1991 e 2001, 20.9 Mg CO_2 entre 2001 e 2011, 26.9 Mg CO_2 entre 2011 e 2021 e, para as escalas temporais de 50 e 100 anos, 159.5 Mg CO_2 e 322.2 Mg CO_2, respectivamente. No cenário de Alteração, essa taxa foi de 35.1 Mg CO_2 entre 2011 e 2024 (ano em que se aplicou o cenário), 139.7 Mg CO_2 para a escala temporal de 50 anos (2024-2074) e 286.0 Mg CO_2 para a escala temporal de 100 anos (2024-2124). Já no cenário de Restauração, entre 2024 e 2034 (manguezais restaurados jovens), a taxa foi de 30.9 Mg CO_2, entre 2034 e 2044 (manguezais restaurados maduros) essa taxa foi de 31.9 Mg CO_2 e as diferentes escalas temporais tiveram como

resultado 160.8 Mg CO_2 para 50 anos e 321.7 Mg CO_2 para 100 anos. A comparação dos resultados dos diferentes cenários mostra que o gerenciamento do solo focado em sua proteção e restauração proporcionam uma melhoria no acúmulo do carbono no solo e biomassa e na diminuição de sua emissão para a atmosfera.

CONCLUSÃO

A análise da modelagem de carbono atingiu os objetivos propostos e revelou que a conversão de manguezais está atrelada às baixas taxas de captura de carbono e altas taxas de emissão. A diminuição na capacidade de sequestro de carbono para o cenário de Alteração também indicou um impacto negativo advindo da expansão de áreas urbanas. Os resultados podem fomentar políticas públicas sobre gerenciamento de uso e ocupação do solo na região, visto as consequências dos diferentes cenários para o meio ambiente. Também estimulam a recuperação de manguezais como forma de renda, por meio de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bryan-Brown, D. N. et al. Global trends in mangrove forest fragmentation. Scientific reports, v. 10, n. 1, p. 7117, 2020.

Mcleod, E. et al. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO_2. Frontiers in Ecology and the Environment, v. 9, n. 10, p. 552-560, 2011.

Moschetto, F. A. et al. Urban expansion, regeneration and socioenvironmental vulnerability in a mangrove ecosystem at the southeast coastal of São Paulo, Brazil. Ocean & Coastal Management, v. 200, p. 105418, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Unesp 2022/2023, Bolsa PIBIC RT

Painel

Gestão Costeira e Marinha

411 - IMPACTOS DAS ATIVIDADES TURÍSTICAS NA QUALIDADE DA ÁGUA DAS PRAIAS DE MOSQUEIRO, BELÉM-PA: UMA ANÁLISE INTEGRADA E REFLEXÕES SOBRE A GESTÃO COSTEIRA

BRENDA SILVA DE LIMA[1], ROSIGLEYSE CORRÊA DE SOUSA FELIX[2], RAQUEL SOARES CASAES NUNES[3], HELLEN KEMPFER PHILIPPSEN[4], LILIANE FERREIRA DO ROSARIO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA (UFRA)

Email: brenda.lima@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Bioindicador; Qualidade de água; Praias de Mosqueiro; Coliformes Termotolerantes.

INTRODUÇÃO

A qualidade da água nas praias é essencial para o meio ambiente e a saúde pública, afetada por fatores como uso do solo e exploração de recursos. A exposição à natureza beneficia a saúde, enquanto a diminuição dos serviços ecossistêmicos aumenta os riscos. A contaminação microbiológica, especialmente por *Escherichia coli*, é preocupante em áreas costeiras. Mosqueiro destaca-se pelo potencial em biodiversidade e turismo; e, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, esta pesquisa investiga a relação entre a presença humana nas praias e os níveis de contaminação por *E. coli*, visando contribuir para alcançar os ODS 6 e 14 da ONU.

METODOLOGIA

O estudo abrange 4 praias da Ilha do Mosqueiro (Marahú, Paraíso, Murubira e Chapéu Virado), destacando suas características geográficas e socioambientais. Foram realizadas coletas de água em quatro praias, seguindo padrões estabelecidos. A coleta de amostras de água das praias é feita usando frascos estéreis com tiossulfato de sódio, seguida da detecção de *E. coli* com o kit COLItest e contagem em placas de Ágar EMB, expressando os resultados em UFC/ml. A contagem de pessoas ocorreu em diferentes momentos do dia. Os dados foram analisados estatisticamente, revelando variações sazonais na qualidade da água. O tratamento estatístico incluiu ANOVA de dois fatores, teste de Tukey e verificação de normalidade, fornecendo insights sobre os padrões nas praias. Esses resultados robustos são fundamentais para inferências mais precisas sobre os fenômenos estudados, cooperando para a gestão sustentável desses ambientes naturais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral, houve uma redução na média de pessoas e nos níveis de *E. coli* de julho para outubro, sugerindo uma possível influência sazonal na qualidade da água. A variação nos dados foi significativa, com desvios padrão e intervalos altos, especialmente em julho. Os resultados indicaram uma possível relação entre a presença de pessoas e os níveis de contaminação, com as praias apresentando classificação imprópria baseando-se na resolução CONAMA n° 274/2000 em ambos os meses – ainda que este ensaio tenha sido uma adaptação dessa normativa, já que se coletaram 4 amostras no dia (de acordo com a variação da maré) ao invés de 5. Sendo que as maiores médias de pessoas e *E. coli* se deram na praia do Chapéu Virado seguido do Murubira e os menores índices médios de coliformes termotolerantes no Marahú e de pessoas no Paraíso. A análise estatística, utilizando o teste ANOVA de dois fatores e o teste Tukey, confirmou diferenças estatisticamente significativas nos níveis de *E. coli* entre os meses, o tipo de amostra (água e pessoas) e a interação entre eles. Isso ressaltou a importância de considerar a sazonalidade e o tipo de amostra ao avaliar a qualidade da água das praias. As discussões dos resultados destacaram a influência da atividade humana na contaminação das praias, ressaltando a necessidade de programas de monitoramento e mitigação. Estudos anteriores encontraram valores médios menores de coliformes termotolerantes em comparação com as praias de Mosqueiro.

CONCLUSÃO

Os meses e tipos de amostra evidenciam variação sazonal na qualidade da água, com altos índices de *E. coli* registrados em Chapéu Virado. Todas as praias foram consideradas impróprias pelas amostras coletadas nos referidos dias de campo. A sazonalidade influencia a presença de coliformes, requerendo abordagem integrada órgãos competentes e todos os agentes da sociedade. A densidade populacional exerce influência sobre os

níveis de poluição, demonstrando o impacto antrópico. Os resultados destacam a necessidade de gestão ambiental mais eficaz para mitigar danos à saúde e ao ambiente, especialmente relacionados à *E. coli*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, American Water Works Association, Water Environment Federation. Lipps WC, Braun-Howland EB, Baxter TE, eds. Métodos padrão para o exame de água e águas residuais. 24ª ed. Washington DC: Imprensa APHA; 2005.

Araujo, A. C. P. S. Serviços ecossistêmicos e o bem-estar humano da população local de Armação dos Búzios (RJ): uma abordagem integrada da qualidade ambiental e saúde humana para a gestão costeira. 2022. Tese de Doutorado.

Arias, P. A.; Bellouin, N.; Coppola, E.; Jones, R. G.; Krinner, G.; Marotzke, J.; ...; Zickfeld, K. (2023). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Technical summary. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2023. p. 35-144.

Baucke, A. S.; Zambão, P. H.; Serbent, M. P. Monitoramento de variáveis microbiológicas para avaliação da balneabilidade de uma praia do Norte Catarinense. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, p. 62-72, 2016.

Blanco, B. S.; Souza, W. P. C.; da Luz, L. M. Analysis of the Coastal Dynamics on the Edges of Murubira and Ariramba, Mosqueiro Island–Belém (PA), through Geoindicators/Análise da Dinâmica Costeira nas Orlas do Murubira e Ariramba, Ilha de Mosqueiro–Belém (PA), através de Geoindicadores. William Morris Davis-Revista de Geomorfologia, v. 4, n. 1, p. 1-27, 2023.

Braga, C. A. O. (2019). Análise das variações da linha de costa na Ilha de Mosqueiro- PA ao longo de 17 anos. Orientador: Francisco de Souza Oliveira. 2019. 89 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), 2000. Resolução nº 274 29 de novembro de 2000.

Corrêa, R. S.; Silva, R. V. B. Ocupação urbana e degradação ambiental: ocupação, simbolismo e cidadania ambiental no bairro do Paraíso, Mosqueiro-PA. Revista Perspectivas do Desenvolvimento, v. 3, n. 04, 2015.

de Almeida Alves-Júnior, F.; da Costa, M. S.; Martins, D. E. G.; da Silva, M. B.; Abreu, V. S.; Ramos, E. D. N. F.; Cintra, I. H. A. Caracterização da pesca e aspectos biológicos do Macrobrachium rosenbergii (De Man, 1879) na Ilha de Mosqueiro, estado do Pará, Brasil. Observatório de La Economía Latinoamericana, v. 22, n. 1, p. 670-689, 2024.

Destro, J. O.; da Rosa, V. T.; Pinto, F. S. T.; Soares, C. J. Qualidade microbiológica das areias de praia do Litoral Norte gaúcho. Scientia Prima, v. 6, n. 1, p. 48-58, 2020.

El-Robrini, M.H.S. (2001). Variabilidade morfológica e sedimentar de praias estuarinas da Ilha do Mosqueiro. Dissertação de Mestrado. Belém: Universidade Federal do Pará. Centro de Geociências. 85p.

Freire, L. M.; de Lima, J. S. Levantamento preliminar da geodiversidade na Amazônia paraense (Paper 529). Papers do NAEA, v. 1, n. 1, 2021.

Melo, F. B. S. Fatores indutores da fragilidade ambiental da Praia do Marahu, Ilha de Mosqueiro, Belém/Pará. Orientador: Marcelo Augusto Moreno da Silva Alves. 2019. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2019.

Monteiro, L. R. R.; da Silva Borges, M.; dos Santos, L. S.; da Silva Júnior, O. M. (2023). Estudo de erosão de orla amazônica: modificação praiana do Distrito de Mosqueiro, Pará. DELOS: Desarrollo Local Sostenible, 16(49), 3948-3971.

Morais, L. S. (2022). O zooplâncton da praia do Chapéu Virado, Ilha de Mosqueiro (Belém, Pará): caracterização em períodos de baixa pluviosidade. Orientadora: Lucinice Ferreira Belúcio. 2022. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

Pouso, S.; Borja, A.; Fleming, L. E.; Gómez-Baggethun, E.; White, P. M.; Uyarra, M. C. Contact with blue-green spaces during the COVID-19 pandemic lockdown bene fi cial for mental health. Science of the Total Environment, v. 756, 2021.

Ribeiro, K. T. S. Água e saúde humana em Belém. Belém-PA, Sejup. 2004.

Sales, G. M. Ecologia da paisagem da ilha do Mosqueiro, NE do estado do Pará. Orientador: Maurício da Silva Borges. 2005. 105 f. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica) – Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

SECON. Secretaria Municipal de Economia do Município. Desenvolvimento econômico do território. Belém. 2017.

Silva, N. N. Roteiro geoturístico na Ilha de Mosqueiro Belém/Pa: instrumento para a valoração e divulgação da geodiversidade local. 2022.

Silva, T. D. S. M. D.; Abrantes, J. A.; Ramos, T. M. V.; Cozendey-Silva, E. N.; Nogueira, J. M. D. R. (2022). Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos das cepas de *Escherichia coli* isoladas de amostras de águas superficiais do Rio Carioca-RJ, Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, 27, 673-682.

Vale, E. R. Qualidade bacteriológica da água domiciliar e superficial na área insular do município de Belém. 2006. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Medicina Tropical, Belém, 2006. Programa de Pós-Graduação em Doenças Tropicais.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

413 - OBSERVING CHANGES OF FISH COMMUNITY IN A SEMI-ARID SUBTROPICAL COASTAL LAGOON SUBJECT TO ECOLOGICAL CONSERVATION

NATHALY SALAS MEJIA[1]

[1]CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE S.C.

Email: nsalas@pg.cibnor.mx

Keywords: fish diversity, coastal lagoon, natural protected area, Gulf of California

INTRODUCION

El Soldado is a semi-arid subtropical coastal lagoon subject to ecological conservation in the Gulf of California, where we reviewed the changes in the fish community structure before and after the decree as a protected area, and we determined spatio-temporal changes between two consecutive annual cycles.

METHODS

We conducted monthly fish sampling from May 2018 to February 2020 with a small trawl net at three sites, where water and sediment variables were recorded, and drift macroalgae biomass was estimated.

RESULTS AND DISCUSSION

Results showed 99 fish species have been recorded in previous studies, and our study added 11 species. The comparison among the all study periods, showed that eight species constitute common records (five are currently dominant), in contrast 72 species are only mentioned in one of them. The fish assemblage (2018-2020) comprised 34 marine species. Nine of them were dominant in both annual cycles, highlighting the species that belong to groups such as the bass and the snapper, which are target groups in marine fisheries and groups with a strong influence on the structure and functioning of ecosystems, thus serving as indicators of the health status of the lagoon. Higher fish abundance was observed in the first annual cycle. Spatial changes showed higher fish species richness and diversity in the innermost area of the lagoon, characterized by silty sediment and higher drift macroalgae biomass. Higher species richness and diversity in summer-autumn were mainly due to the coincidence of incoming species in summer and autumn associated with seasonal variations in water temperature and the biogeographic affinity of fish species.

CONCLUSION

El Soldado fish community showed changes before and after the decree as a protected area, but also in the contiguous annual cycles. These changes include the addition of 11 species, the prevalence of eight common species over 48 years, and the current dominant species that belong to indicator groups, which exhibit effectiveness in the conservation of this ecosystem.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

420 - A EROSÃO COSTEIRA NO CONTEXTO DA GESTÃO TERRITORIAL NO BRASIL

JOÃO LUIZ NICOLODI[1], NILTON EURIPIDES DE DEUS FILHO[2], MARINEZ EYMAEL GARCIA SCHERER[3], JADE MOREIRA[4], LAUREN FARIAS CRUZ[5], KARINE BASTOS LEAL[6], JULIA DASSO DA COSTA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]MINISTERIO PUBLICO FEDERAL MPF, [3]MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS, [5]FURG, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [7]PREFEITURA DE RIO GRANDE

Email: joaonicolodi@furg.br

Palavras-chave: erosao costeira, defesa civil, riscos

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa analisa a erosão costeira no Brasil por um viés de governança, considerando seu papel na transformação de espaços litorâneos e sua relação com a gestão territorial. Este trabalho analisa a erosão costeira no Brasil sob o enfoque da gestão e do ordenamento territorial, a partir de uma base de dados disponibilizada pelo Ministério Público Federal, a qual sistematiza a situação dos 17 estados costeiros quanto aos seus instrumentos de gestão do território, ações civis públicas em praias e ações da Defesa Civil, gerando um panorama dessa complexa equação que envolve o processo da erosão em praias.

METODOLOGIA

Esta pesquisa fez uso de duas metodologias de pesquisa: 1) análise documental e 2) elaboração, sistematização e análise de bancos de dados oriundos do Sistema Único do Ministério Público Federal (MPF) e do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres S2ID, vinculado à Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil SEDEC. Foram consideradas duas tipologias que se referem ao fenômeno de erosão costeira e que podem ser utilizadas pelos municípios para representar este evento, são elas: Erosão Costeira/Marinha e Ciclones/Marés de Tempestade (Ressacas). Essas duas tipologias estão previstas na Classificação Brasileira de Desastres Naturais (COBRADE)1 sendo numeradas e classificadas como: i. Erosão Costeira/Marinha (1.1.4.1.0): Processo de desgaste (mecânico ou químico) que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés. ii. Ciclones/Marés de Tempestade (Ressacas) (1.3.1.1.2): São ondas violentas que geram uma maior agitação do mar próximo à praia. Ocorrem quando rajadas fortes de vento fazem subir o nível do oceano em mar aberto e essa intensificação das correntes marítimas carrega uma enorme quantidade de água em direção ao litoral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa no Sistema Único do Ministério Público Federal (MPF,2014), foram identificados 3.909 Ações Civis Públicas divididas nos 17 Estados costeiros do Brasil. Cumpre destacar que, inicialmente, no âmbito do MPF Gerco estas ações foram classificadas em temas relacionados ao seu objeto de atuação: empreendimentos portuários; estruturas e atividades náuticas; exploração e produção de petróleo e gás; atividades industriais e mineração; erosão e obras de intervenção costeira; empreendimentos imobiliários e atividades urbanas; ocupações irregulares; e atividades pesqueiras e aquicultura. No entanto, o presente trabalho volta-se para a identificação das Ações Civis Públicas (ACP) que se localizam, tem como referências e/ou possuem seu objeto relacionado ao ambiente praial. Neste sentido, tendo como referência os dados citados, foi desenvolvida uma análise caso a caso, com a revisão das ementas e das iniciais destas ações, em que se selecionaram as ações a partir da identificação da referência geográfica/locacional, ou da correlação do objeto com o sistema praial. Para a identificação das referências geográficas/locacionais pesquisou-se nos documentos iniciais e nas ementas das Ações Civis Públicas a área ou endereço da ocupação ou empreendimento. Deve-se ponderar que no levantamento também foi realizada a análise do Município em que ocorre o fato e objeto da Ação Civil Pública, em que é disposto o Geocódigo do Município para fins de referência geográfica. Já para a correlação do objeto da ação com o sistema praial, desenvolveu-se a análise documental no processo relacionado. Foram tomadas como base as referências utilizadas nas ementas e, quando na inexistência destas, foram obtidas informações gráficas referentes ao objeto, as quais estando localizadas em ambiente praial, foram consideradas no âmbito desta análise. Vale ressaltar que uma quantidade significativa das ementas das Ações Civis do levantamento inicial

carece de detalhamento sobre o objeto destas ações, ao mesmo tempo em que a análise documental pode estar envolta de algum tipo de sigilo processual. Todavia, as ações que não puderam ser acessadas em razão do sigilo se limitam a cerca de uma dezena, o que remete a uma margem de erro mínima nos resultados desta pesquisa. Outrossim, no âmbito desta seleção, considerou-se tanto impactos diretos quanto indiretos ao ambiente praial, desde que estes assim fossem expostos e abordados na Ação Civil Pública. Por exemplo, foram consideradas as ações em que o objeto da lide estivesse localizado no espelho d'água, mas que apresentasse impactos no ambiente praial, tais quais as obras portuárias, estruturas náuticas e atividades industriais.

CONCLUSÃO

Foi diagnosticada uma articulação entre GERCO, Defesa Civil e MPF no âmbito de uma convergência de competências, em que mais de uma instituição se faz necessária para a implementação de uma governabilidade minimamente satisfatória na temática da erosão costeira. O Brasil ainda está distante de uma governança costeira e marinha que efetivamente atenda aos preceitos básicos de justiça social e ambiental, mas o aperfeiçoamento de sistemas como os aqui analisados, bem como suas interrelações e, principalmente, sua efetiva aplicação na tomada de decisão são um caminho inexorável para que se alcancem estes objetivos.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

436 - AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE POLUIÇÃO COSTEIRA NO PARQUE NACIONAL DE JERICOACOARA-CE

ORLANDO SIQUEIRA DOS SANTOS JÚNIOR[1], LUCIO DAVI MORAES BRABO[2], ALEXANDRE DAVID DANTAS[3], TEÓFILO YAN CLEMENTE CARNEIRO[4], EMANUELLE RIBEIRO LIMA[5], FRANCISCO DANIEL LIMA DE SOUZA[6], GABRIEL NICOLAS DE SOUSA[7], MARCELO DE OLIVEIRA SOARES[8], TOMMASO GIARRIZZO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [6]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: orlandojunior@alu.ufc.br

Palavras-chave: Poluição costeira, Limpeza de praia, Unidade de Conservação

INTRODUÇÃO

A poluição costeira tornou-se um dos assuntos a serem priorizados para elaboração de estratégias de mitigação dos seus impactos, pois podem ter efeitos negativos no âmbito econômico, social e ambiental (UNEP, 2022). Assim, é necessário a utilização de ferramentas que permitam avaliar o nível de limpeza da costa e que gerem informações relevantes para os tomadores de decisão e informem melhor a sociedade. Este estudo tem como objetivo avaliar o nível de limpeza e a abundância de plásticos em diferentes regiões no Parque Nacional de Jericoacoara, um importante destino turístico do litoral Brasileiro.

METODOLOGIA

As coletas foram feitas no período chuvoso e seco em dezesseis pontos nas praias do Parque Nacional de Jericoacoara (CE). Os resíduos foram coletados em cinco transectos perpendiculares à linha d'água e, em laboratório, cada item foi classificado quanto à tipologia. Para estimar o nível de limpeza da região costeira do parque foi usada a metodologia proposta por Alkalay et al. (2007) e adaptada por Rangel-Buitrago et al. (2021) que tem o objetivo de determinar o nível de limpeza da costa (CCI) e a abundância de itens plásticos (PAI). Assim, o nível de limpeza é dado pela fórmula: $CCI = (\sum I/A)*K$, onde: $\sum I$ é o total de itens e A é a área amostrada. Os valores são classificados como "muito limpo" ($CCI \leq 2$), "limpo" (220). Para a abundância de itens plásticos: $PAI = (\sum I/\log10(\sum I)/A)*K$, onde: $\sum I$ é o total de itens, $\log10(\sum I)$ é o logaritmo na base 10 do total de itens e A é a área amostrada. Os valores são classificados como abundância "baixa" (0,18). Para as duas fórmulas foi usado K=20 para que os valores gerados não fiquem entre 0 e 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando o índice CCI para classificar o nível de poluição, foi observado que no período seco 9 pontos foram considerados "muito limpos" (56,2%), 6 considerados "limpos" (37,5%) e apenas 1 ponto foi classificado como "moderado" (6,3%). Enquanto para a estação chuvosa 8 pontos foram considerados "muito limpos" (50%), 6 como "limpos" (37,5%), 1 como "moderado" (6,25%) e 1 considerado "sujo" (6,25%). Ao todo 15 pontos (93%) tiveram abundância extremamente alta de resíduos plásticos (AI>8) nos dois períodos e 1 ponto com abundância alta (0,06%). Os valores de CCI deste estudo divergiram de trabalhos como o de Akarsu et al. (2022) que variaram entre 20,0 e 105,4 "extremamente sujos" e Andrades et al. (2019) que analisando uma praia no parque de Jericoacoara, entre outras na costa brasileira, encontrou índices moderados de CCI no parque. Por esta razão, é importante avaliar detalhadamente cada praia ao examinar os valores do CCI. É possível que os valores para alguns pontos no parque estejam sendo subestimados pelas dimensões de extensão da praia. Por outro lado, a enorme abundância de itens plásticos corrobora a prevalência desse tipo de material nos resíduos antropogênicos marinhos causados principalmente pelos descartes de resíduos domésticos, atividades de pesca e bem como pelas atividades turísticas.

CONCLUSÃO

De acordo com os índices de CCI apresentados, a maioria dos pontos se encontram muito limpos e limpos e uma menor quantidade pontos moderadamente limpos e sujos. Pode haver uma subestimação dos resultados, devido às limitações do método. O que não significa dizer que os locais não mereçam atenção por parte dos gestores. Uma vez que a prevalência de itens plásticos pode estar

ocasionando a produção de microplásticos e afetando a biota marinha e costeira do parque, bem como afetando esteticamente os locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akarsu, C., Sönmez, V. Z., Altay, M. C., Pehlivan, T., & Sivri, N. (2022). The spatial and temporal changes of beach litter on Istanbul (Turkey) beaches as measured by the clean-coast index. Marine Pollution Bulletin, 176, 113407. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113407

Alkalay, R., Pasternak, G., & Zask, A. (2007). Clean-coast index-A new approach for beach cleanliness assessment. Ocean and Coastal Management, 50(5–6), 352–362. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2006.10.002

Andrades, R., Pegado, T., Godoy, B. S., Reis-Filho, J. A., Nunes, J. L. S., Grillo, A. C., Machado, R. C., Santos, R. G., Dalcin, R. H., Freitas, M. O., Kuhnen, V. V., Barbosa, N. D., Adelir-Alves, J., Albuquerque, T., Bentes, B., & Giarrizzo, T. (2020). Anthropogenic litter on Brazilian beaches: Baseline, trends and recommendations for future approaches. Marine Pollution Bulletin, 151. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110842

Rangel-Buitrago, N., Mendoza, A. V., Mantilla-Barbosa, E., Arroyo-Olarte, H., Arana, V. A., Trilleras, J., Gracia C, A., Neal, W. J., & Williams, A. T. (2021). Plastic pollution on the Colombian central Caribbean beaches. Marine Pollution Bulletin, 162. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111837

UNEP, 2022. End plastic pollution: toward an international legally binding instrument. Disponível em: https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/moving-towards-end-plastic-pollution. Acesso em 25/05/2023.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP", Através do Projeto "Detetives do Plástico: Abordagem Integrada para a Avaliação da Poluição por Plásticos na Costa Semiárida do Ceará" (UNI-0210-00136.01.00/23).

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano - INCT-TMCO. Apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPq (Proc. No. 405.765/2022-3).

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development, CNPq (#308528/2022-0).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

480 - AVALIAÇÃO INTEGRADA DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA, BRASIL

RAFAELA MICHELS SILVEIRA[1], FABIO SEGATTO DOS SANTOS[2], MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[3], HELENA DE OLIVEIRA TORT[4], NATALIA JOANA REBELLO DA CUNHA[5], FERNANDO LUIZ DIEHL[6]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL

Email: rafamichels@gmail.com

Palavras-chave: Sedimento, Bentos, Ecotoxicologia

INTRODUÇÃO

Os sedimentos têm sido um dos mais importantes indicadores do nível de contaminação, tanto do estado atual como pregresso do ambiente, pois representam um compartimento potencial para o acúmulo de contaminantes. A avaliação da qualidade do sedimento é uma ferramenta importante para o gerenciamento de ecossistemas costeiros. Assim, com o objetivo de avaliar de maneira mais eficaz a qualidade do sedimento da baía da Babitonga, foi realizada a caracterização sedimentológica aliada a avaliações integradas, através do método denominado "Tríade de Qualidade de Sedimento - TQS" utilizando variáveis químicas, testes de toxicidade e a estrutura da comunidade bentônica (Chapman et al.1997).

METODOLOGIA

Para a integração dos resultados de qualidade dos sedimentos foram utilizados dados de campanhas realizadas em fevereiro e agosto de 2017; setembro de 2018; março e setembro de 2019; março e setembro de 2020; setembro de 2021, setembro de 2022 e março de 2023. Amostras destinadas à caracterização sedimentológica e da macrofauna bentônica foram coletadas através de busca-fundo do tipo van Veen, em 27 estações amostrais, abrangendo o sistema aquaviário de acesso ao Porto de São Francisco do Sul, na área de despejo de sedimentos dragados (bota-fora) e em pontos controle. A caracterização química dos sedimentos seguiu a listagem das substâncias elencadas na Resolução CONAMA N° 454/2012. Os bioensaios toxicológicos foram realizados de acordo com os procedimentos descritos na Norma Técnica ABNT NBR 15350:2021. Os organismos bentônicos foram identificados ao menor nível taxonômico possível. Para a TQS foram aplicadas tabelas de decisão e representação gráfica por meio de diagramas como métodos de integração e interpolação, onde os principais indicadores bióticos e abióticos foram analisados através de peso das evidências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na aplicação da TQS, segundo a interpretação das tabelas de decisão e dos diagramas, as alterações encontradas na baía da Babitonga e região costeira adjacente à sua desembocadura, na sua maioria, não são devido à presença de elementos tóxicos. As alterações encontradas podem ser efeito de interações entre espécies e/ou outros fatores. Observou-se evidências de que não existe degradação provocada por contaminação. Fato confirmado pelas análises químicas realizadas nas amostras de sedimento, onde as maiores concentrações dos compostos avaliados não ultrapassam os limites mais conservativos estabelecidos pela legislação como parâmetro norteador de qualidade (Resolução CONAMA 454 – Nível 1). As campanhas em que as concentrações de metais excederam o limite mais conservativo, foram pontuais, com concentrações mais baixas que o limite de Nível 2. A partir dos testes ecotoxicológicos se observou que a maioria dos pontos apresentou potencial de toxicidade inexistente, e nos pontos em que foi observado potencial toxicológico não houve relação com os compostos químicos analisados. Foi observado que, no geral, o potencial toxicológico ocorre em sedimento fino com alta concentração de matéria orgânica. Os resultados obtidos através das tabelas de decisão, com frequência, mostram concordância com os resultados das análises químicas, granulométricas e ecotoxicológicas. Em relação à avaliação da macrofauna bentônica, é possível inferir que os maiores valores de riqueza e abundância ocorreram nos pontos localizados no canal de acesso e plataforma adjacente à desembocadura da baía, enquanto os menores valores foram verificados nos pontos da região do

Porto de São Francisco do Sul, no bota-fora e na área controle. Observou-se uma tendência de maior diversidade onde há maior influência da água salgada e menor atividade portuária. Através dos métodos da TQS, a comunidade bentônica apresentou índices de ambiente degradado, podendo ser efeito de interações entre espécies e/ou outros fatores não verificados. Entretanto, estes métodos não consideram as alterações da comunidade bentônica em relação à sazonalidade, interações entre espécies e às diversas alterações da fauna em resposta a fatores ambientais, como granulometria e percentuais de matéria orgânica. Assim, os métodos analisados podem ter superestimado o grau de alteração dos organismos, em função do compartimento bentônico ser altamente complexo e influenciado por diversos fatores não avaliados.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos através da TQS mostram concordância com àqueles obtidos nas análises químicas, granulométricas e ecotoxicológicas. Estes resultados fornecem evidências de que não existe degradação provocada por contaminação química nos sedimentos da área estudada, indicando que não há evidências que relacionem problemas crônicos oriundos à atividade portuária. Destaca-se a necessidade de um profundo conhecimento ecológico das associações macrofaunísticas da região para estabelecer condições de referência, que definiriam a saúde do ecossistema. Através destes dados, os índices ecológicos poderiam ser utilizados com maior segurança na integração entre as variáveis sedimentológicas, ecotoxicológicas, químicas e biológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chapman, P.M., Anderson, B., Carr, S., Engle, V., Green, R., Hameedi, J., Harmon, M., Haverland, P., Hyland, J., Ingersoll, C., Long, E., Rodgers, J., Salazar, M., Sibley, P.K., Smith, P.J., Swartz, R.C., Thompson, B., Windom, H. General guidelines for using the sediment quality triad. Mar. Pollut. Bull. 34, 368–372, 1997.

CONAMA, 2012. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução N° 454 - 08 de novembro de 2012. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF.

Zamboni, A. J. & Abessa, D.M.S. 2002. Tríade da Qualidade de Sedimentos. In: Nascimento, I.A.; Sousa, E.C.P.M. & Nipper, M.G. Métodos em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações no Brasil.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

491 - THROUGH THE LENS OF WELL-BEING: INSIGHTS FROM FISHING COMMUNITIES COEXISTING WITH THE OIL INDUSTRY IN THE GULF OF MEXICO

ADRIAN NUÑEZ[1], ALEJANDRO ESPINOZA TENORIO[2], DEYSI CUPIDO SANTAMARIA[3], JUAN CARLOS PEREZ JIMENEZ[4]

[1]EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, [2]EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, [3]EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, [4]EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR

Email: adrian.nunez@ecosur.mx

Keywords: Well-being; small-scale fisheries; oil industry; Gulf of Mexico

INTRODUCION

Enhancing the well-being of small-scale fishing communities is a core policy to achieve sustainability (De la Puente et al., 2022). However, the increasing expansion of the oil industry in the Gulf of Mexico has resulted in serious socio-environmental repercussions (Ramos-Muñoz and Espinoza-Tenorio, 2020), impacting the social well-being of fishing communities of the region. This research examines the dynamics of well-being within the fishing communities of Tabasco and Campeche, Mexico that coexist in different contexts and stages of the oil industry in the region.

METHODS

The well-being framework (Gough and McGregor, 2007) was employed to understand people's connections with ecosystems, emphasizing their relational and subjective importance, in addition to the material contributions to a life well lived. The study incorporates the perspectives of fishers regarding their well-being, examining the socioecological cost and benefits of the oil industry at the community level to identify trade-offs between both sectors. Additionally, the research underscores the nature's contributions of small-scale fisheries to social well-being.

RESULTS AND DISCUSSION

The result indicates that communities in Tabasco perceive greater socioecological impacts, given they are immersed in active stages of oil production (presence of oil refineries, industrial ports, and international oil companies), contrary to Campeche (oil rigs presence and socio-political benefits from Petroleos de Mexico). Even though fishers perceive benefits from the oil industry across all communities, they argue that most are temporary. Likewise, economic compensations from the oil industry were relevant, even though not every fisher had access to these benefits, the fishing sector is highly dependent on it.

Although the socioeconomic development of the communities has "benefited" from the accelerated expansion of the oil industry in the region, the socio-environmental costs are greater. Existing research suggests that coastal communities often remain on the periphery of the oil development prospects, bearing multiple costs without receiving many benefits (Hemmerling et al., 2020; Andrews et al., 2021).

On the other hand, fishers' job satisfaction was high across all communities, emphasizing the culture and familiar traditions that this activity represents. Small-scale fisheries are deeply rooted in the traditions and local values of communities, representing a way of life (Leite et al., 2023). In this regard, these aspects are also at risk due to the exponential expansion of the oil industry in the region.

CONCLUSION

This research provides insights into the socioecological values and contributions of small-scale fisheries in the Gulf of Mexico in terms of well-being. The perception of the impacts of the oil industry was greater in Tabasco communities where interactions between both sectors were higher. Despite coexisting and adapting for a long time, the well-being and way of life of fishing families of Campeche and Tabasco are at risk and constant change given the interaction and growth of the oil industry in the region.

REFERENCES

Andrews, N., Bennett, N. J., Le Billon, P., Green, S. J., Cisneros-Montemayor, A. M., Amongin, S., Gray, N. J., Sumaila, U. R. (2021). Oil, fisheries and coastal communities: A review of impacts on the environment, livelihoods, space and governance. Energy Research & Social Science, 75, 102009.

Gough, I., McGregor, J. A. (2007). Wellbeing in developing countries: from theory to research.

Cambridge University Press. United Kingdom. 424 pp.

Hemmerling, S., Carruthers, T. J., Hijuelos, A., Bienn, H. C. (2020). Double exposure and dynamic vulnerability: Assessing economic well-being, ecological change and the development of the oil and gas industry in coastal Louisiana. Shore Beach, 88, 72-82.

Leite, M. C., Johnson, D. S., Ross, H., Seixas, C. S. (2023). Social wellbeing, values, and identity among Caiçara small-scale fishers in southeastern Brazil. Maritime Studies, 22(3), 36.

Ramos-Muñoz, D. E., Espinoza-Tenorio, A. (2020). ¿Cooperar o no cooperar? Crónica del dilema por el espacio compartido del Golfo de México. Cadernos de Estudos Sociais, 35(2).

SPONSORS

La desafiante coexistencia de los sistemas socio-ecológicos acoplados; las industrias de la pesca y petróleo en la Sonda de Campeche. Ciencia de Frontera 2019 (Proyecto CF-2019-1564454). Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. Diciembre, 2020 – 2024.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

495 - ANÁLISE DA SAÚDE DAS PRAIAS DA ILHA DE MADRE DE DEUS (BTS, BAHIA), A PARTIR DE ESTUDOS COM COMPONENTES BIOGÊNICOS

UINNIE PAULA ANJOS[1], IRAMAIA DE SANTANA[2], MÁRCIA LIMA DE JESUS[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHUA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Email: uinniepaula@gmail.com

Palavras-chave: bioclastos, bioindicadores, sedimento marinho.

INTRODUÇÃO

A evidente devastação do ambiente marinho causadas pelas atividades antropogênicas, com seus impactos na extinção de espécies e decaimento da saúde ambiental são indiscutíveis. Assim, o desenvolvimento de métodos de avaliação dos mares assumiu um estado emergencial para tomada de decisões em prol da conservação e recuperação desses ecossistemas. Os componentes biogênicos se configuram como bioindicadores da saúde dos mares, pois as respostas fisiológicas e comportamentais de sua morte refletem as condições ambientais presentes. Deste modo, este trabalho avaliar os impactos ambientais potenciais a partir do monitoramento dos componentes biogênicos em uma ilha da Baía de Todos os Santos, Bahia.

METODOLOGIA

A pesquisa se desenvolveu nas praias urbana de Ilha de Madre de Deus, pertencente à BTS e localizada entre a latitude de 12°44'22" S e longitude de 38°37'17" W (Andrade et al 2009). O sedimento biogênico foi coletado em 20 pontos submersos em 1m, separados 200 m entre si durante o período de 09 de março de 2020, tendo uma pausa devido a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV – 2, e finalizadas em 29 de julho de 2022. Os pontos foram georreferenciados, através do aplicativo UTM Geo Map e as amostras conservadas em um freezer e em seguida transportadas para a estufa e mantidas em uma temperatura de 300º por 24h. Em seguida as amostras foram submetidas a peneiramento com peneiras de malha tamisadas numa sequência de 4,000 – 2,000 – 1,000 – 0,500 – 0,250 – 0,125 mm e identificadas ao menor nível taxonômico possível sob estereomicroscópio. Os resultados de frequência e abundância foram utilizados para classificar os grupos como acessórios < 1% e as demais categorias, de acordo com Dajoz (1983).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 2.000 componentes biogênicos na área de estudo, permitindo a identificação de 12 grupos taxonômicos, destacam-se como as principais categorias biogênicas: 1) Alga Chlorophyta: Halimeda (41,6%), Alga Rhodophyta: *Lithothamnium* (32,3%); 2) Porífera: espículas (8,2%); Moluscaconcha de gastrópode (6,4%) e concha de bivalve (5,4%). Os componentes biogênicos classificados como acessórios foram: 1) Poliqueta: tubo (2,1%), 2) Alga Rhodophyta: *Galaxaura* (1,6%) e 3) Equinodermata: espinho de Equinoide - ouriços (1,2%). Os de menor representatividade, considerados como traços, ou seja, menor do que 1%, foram: Anthozoa, Eubrachyura, Foraminífera e Ectoprocta. Ao analisar a frequência de ocorrência dos componentes biogênicos dos sedimentos da Ilha de Madre de Deus, constatou-se que estes podem ser considerados constantes, posto que, que de acordo com a classificação de Dajoz (1983), são ocorrem em mais de 50% da área total, em destaque, estão as algas do gênero *Halimeda* e *Lithothamnium* que apresentaram 100% de frequência de ocorrência, seguidos por concha de gastrópode (90%), conchas de bivalve (90%) e espículas de porífero (90%). Os grupos classificados como acidentais são aqueles que apresentam ocorrência menor do que 25%, sendo estes os fragmentos de coral (20%), exoesqueleto de crustáceos (2%) e briozoário (2%). As algas do gênero *Halimeda* e *Lithothaminium* foram o grupo com maior representatividade no presente estudo, resultados condizentes com aqueles de Poggio (2012) para outra zona da BTS. As algas calcárias são conhecidas como importantes na construção das estruturas dos recifes principalmente em áreas tropicais, por serem produtoras de carbonato de cálcico (Lee, 1980; Leão et al., 1973) e sua presença e distribuição oferece informações sobre a eutrofização por poluição. Já os poríferos são excelentes filtradores das impurezas das águas (Diaz, 2001), no entanto atuam como bioerodidores

de recifes. Tendo sido estes dois grupos considerados constantes nas amostragens, pode-se reforçar desequilíbrio ambiental para a região, ainda que os agentes causais não possam ser delimitados, é notório a disruptura em algum ou vários fatores abióticos. Em estudos anteriores, foi estabelecido que conchas de moluscos era uma das principais categorias biogênicas do sedimento ocorrentes na BTS Poggio (2009); Macedo (1977), contrastando com os resultados deste trabalho, que registrou alta frequência de moluscos, mas sem predominância em nenhum dos pontos amostrais, o que indica alterações mais profundas na saúde desta região, que sofre há décadas com a exploração de petróleo, possivelmente a principal fonte de distúrbio na área amostrada.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho indicam disfunção na saúde marinha da BTS, dada pela alta prevalência e constância de organismos indicadores de eutrofização, as algas, o que pode resultar na formação de zonas mortas, fragilizando organismos recifais como corais e poríferos, grupos estes também prevalentes e constantes neste trabalho, e bioindicadores de perda da saúde ambiental. Em face disso, implementar medidas de conservação e manejo sustentável para estes ambientes caracteriza-se como emergencial em face a toda classe de feedback negativo não somente ao ecossistema marinho, como para a saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, J. B. de; Hatje, V.. Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos. Edufba, 2009

Dajoz, R. Ecologia Geral. 4ª ed. Petrópolis, Vozes, 1983.

Diaz, G. T. M. Granulados Bioclásticos – Algas Calcárias. Brazilian Journal of Geophysics, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 307-318, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbg/a/Q4gVZZNy3MNn7ddcVx7YNQL/?lang=pt&format=pdf.

Lee, R. E. 1980. Phycology. 2ª edição. Cambridge University Press, NY, 645p

Leão, Z. M. A. Um depósito conchífero do fundo da Baía de Todos os Santos, próximo à Laje de Ipeba. Salvador, 1973. Disponível em: http://www.cpgg.ufba.br/pppginfo/resumos/glm/glm0002a.html

Macedo, M. H. F. Estudo sedimentológico da Baía de Todos os Santos. 1977. 75p. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1977.

Poggio, C. A. et al. Distribuição dos componentes biogênicos nos sedimentos da área do Canal de Salvador, Baía de Todos os Santos, Bahia. Quaternary and Environmental Geosciences, v. 1, n. 1, p. 10-15, 2009. Disponível em: http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/1688

Poggio, C. A. Uso dos componentes biogênicos do sedimento e da tafonomia como ferramenta de avaliação ambiental na Baía de Todos os Santos. 2012. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/21497

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia, com concessão da bolsa.

Universidade do Estado da Bahia, através do Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Simulação de Biossistemas

Painel

Gestão Costeira e Marinha

526 - MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DA ICTIOFAUNA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ

BRUNO RAMOS VIGANO[1], JOHNATAS ADELIR ALVES[2], LEONARDO SCHLOGEL BUENO[3], MATHEUS OLIVEIRA FREITAS[4]

[1]PUNTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ, [2] INSTITUTO MEROS DO BRASIL, [3]INSTITUTO MEROS DO BRASIL, [4]INSTITUTO MEROS DO BRASIL

Email: brunorvtb@gmail.com

Palavras-chave: Peixes estuarinos. Comunidades tradicionais. Pesca. Covos. Espécies invasoras. Superagui.

INTRODUÇÃO

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) está inserido em um importante hotspot da biodiversidade brasileira, a Mata Atlântica (LANA et al. 2001). Ações antrópicas como pesca, atividade portuária, poluição, entre outras, prejudicam os ecossistemas associados ao CEP e como consequência, comunidades tradicionais que dependem da disponibilidade de recursos naturais da região, também são afetadas. Esforços em conjunto com essas comunidades, como as pesqueiras, surgem como estratégias para subsidiar ações de conservação e preservação dos ecossistemas e biodiversidade. Este estudo visou analisar a composição da ictiofauna através de uma metodologia de pesquisa participativa com uma comunidade pesqueira do CEP.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado entre fevereiro de 2023 e janeiro de 2024, na Ilha de Superagui, Baía de Pinheiros, que faz parte do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), litoral norte do Paraná. Foram selecionados dois pontos de amostragem no Canal de Superagui: costão rochoso e em um afloramento rochoso a ≅200 metros das margens do canal. As coletas foram realizadas por um pescador da comunidade de Barbados, devidamente instruído, com covos, armadilha tradicionalmente utilizada por pescadores das comunidades tradicionais do CEP. Foram utilizados 4 covos, dispostos em pares por ponto amostral, revisados a cada 10 dias. Após a despesca os indivíduos foram fotografados e soltos com vida, exceto as espécies exóticas, que foram conservadas em formol. As fotos eram enviadas pelo pescador através do WhatsApp para o pesquisador contendo data, ponto de amostragem, identificação da armadilha, número de indivíduos e nomenclatura vulgar local. A identificação foi realizada através de chaves taxonômicas com análise das fotografias dos indivíduos capturados (Figueiredo e Menezes 1978; 1980; 2000; Menezes e Figueiredo 1980; 1985). Os dados (data, local de captura, ordem, família, gênero, espécie e comprimento estimado) foram organizados em planilhas Excel para posterior análise dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 249 indivíduos, sendo 218 Teleostei (88%), divididos em 14 famílias e 17 espécies, e 31 Decápodes (12%), divididos em 2 famílias e 5 espécies. Tetraodontidae apresentou maior número de indivíduos coletados (n=116), essa abundância está relacionada as espécies mais abundantes, os baiacus, *Sphoeroides greeley* (n=66; 26,51%) e *Sphoeroides testudineus* (n=50; 20,08%). Portunidae, família de crustáceos decápodes, apresentou maior riqueza de espécies (4 spp), sendo três do gênero *Callinectes*, popularmente conhecidos como siris. Os índices de diversidade (S), de equitabilidade (E) e de dominância (D), apresentaram maiores valores no outono, inverno e verão, respectivamente. A NMDS indica a inexistência de agrupamento sazonal das espécies. Entretanto o SIMPER da ANOSIM evidencia dissimilaridade entre inverno e primavera. Entre as espécies coletadas, podemos destacar o cavalo marinho de focinho-longo *Hippocampus reidi* (n=1; 0,40%), essa espécie é classificada como vulnerável à extinção e está incluída em listas vermelhas a nível estadual, federal e internacional (ICMBio, 2024; MMA, 2022; IUCN, 2017). Foram coletadas espécies não nativas, o dorminhoco *Butis koilmatodon* (n=4; 1,16%), o siri capeta *Charybdis hellerii* (n=19; 7,63%) e o peixe sapo *Opsanus beta* (n=19; 7,63%) (Stanski et al., 2022). O registro de espécies não nativas serve de alerta para as ações de conservação da natureza, pois a bioinvasão é considerada uma das maiores causas de perda de biodiversidade (Bezerra et al. 2019). Foram coletadas espécies apreciadas pelas comunidades tradicionais de pescadores locais, tanto para o consumo como para venda, entre os peixes temos os Baiacus (*S. greeley* e *S. testudineus*), Badejo (*Mycteroperca*

acutirostris), Saguá (*Genyatremus cavifrons*), Corocoroca (*Haemulon atlanticus*), Oveva (*Bairdiella ronchus*), Parú (*Chaetodipterus faber*) e Caraputanga (*Lutjanus synagris*), e entre os crustáceos temos os siris-azuis (*Callinectes danae* e *C. sapidus*). A captura de baiacus e siris com covos (localmente chamados de gaiolas) é tradicional no CEP. Nossos resultados corroboram a eficiência deste artefato de pesca, onde os baiacus representaram 46,59% dos indivíduos capturados.

CONCLUSÃO

Os covos, são armadilhas seletivas, cujo as capturas são influenciadas pelo formato e tamanho, se possuem isca ou não, capturando principalmente espécies demersais. O monitoramento participativo de pescarias no Complexo Estuarino de Paranaguá se mostra como uma eficiente ferramenta para conhecer as espécies e avaliar a atividade pesqueira. Possui grande potencial de aplicação, podendo ser ampliado, para outros tipos de petrechos, assim como os esforços temporais e espaciais. Os covos se mostram efetivos para captura de algumas espécies não nativas e podem ser utilizados para o controle populacional destas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezerra, L.A.V., Freitas, M.O., Daga, V.S., et al. A network meta-analysis of threats to South American fish biodiversity. Fish Fish. 2019; 20: 620–639. https://doi.org/10.1111/faf.12365

Figueiredo, J. L.; Menezes, N. A. Manual dos peixes marinhos do Sudeste do Brasil :II. Teleostei (1). São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 1978.

Figueiredo, J. L.; Menezes, N. A. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil : III. Teleostei (2). São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 1980.

Figueiredo, J. L.; Menezes, N. A. Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil : VI. Teleostei (5). São Paulo: Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia, 2000.

ICMBio, 2024. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade – SALVE. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br/. Acesso em: 08 de maio de 2024.

Lana, P.C., Marone, E., Lopes, R.M. & Machado, E.C. 2001. The Subtropical Estuarine Complex of Paranaguá Bay, Brazil. In Coastal Marine Ecosystems of Latin America (U. Seeliger & B. Kjerfve, eds). Springer-Verlag, Berlin, p.131-145

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. PORTARIA nº 148, de 7 de junho de 2022. LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES DA FLORA BRASILEIRA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. [S. l.], 7 jun. 2022.

Oliveira, T. & Pollon, R. 2017. *Hippocampus reidi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T10082A17025021. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T10082A17025021.en

Stanski, Gilson et al. Animais Marinhos Exóticos Invasores no Sul do Brasil. CEPSUL, [s. l.], 7 nov. 2022.

FONTE FINANCIADORA

iGUi Ecologia

Instituto Meros do Brasil

Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental

Painel

Gestão Costeira e Marinha

541 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA SUB-BACIA COSTEIRA DO RIO ITAJAÍ-MIRIM E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO AMBIENTAL

JULIANA MOREIRA DA SILVA[1], CAROLINA SCHMANECH MUSSI[2], PAULO RICARDO SCHWINGEL[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI

Email: juliana.moreiradasilva@gmail.com

Palavras-chave: uso e ocupação do solo, bacias hidrográficas, gestão de bacias hidrográficas.

INTRODUÇÃO

As ações humanas exercem uma pressão significativa sobre os ecossistemas aquáticos e terrestres. A manutenção da qualidade de água pode ser assegurada estabelecendo-se planejamento urbano sustentável, e por consequência, contribuindo com preservação ambiental e a conservação dos recursos naturais (Tucci, 2002). Na sub-bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Mirim (SC), incidem atividades industriais e de agropecuária, e os cursos hídricos constituem da principal fonte de água de abastecimento dos municípios. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi analisar a evolução de uso e ocupação do solo nos municípios de Vidal Ramos, Presidente Nereu, Botuverá, Guabiruba, Brusque e Itajaí de 1985 a 2020.

METODOLOGIA

A Área de estudo inclui seis (6) municípios que compõem a sub-bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Mirim, afluente do Rio Itajaí-Açu, localizada no Centro Norte do Estado de Santa Catarina, no Vale do Itajaí, a extensão do rio principal possui 170 Km, e a área da bacia 1.677,2 km², fazendo parte da Região Hidrográfica 7 (SIRHESC, 2010). Os municípios foram selecionados considerando a gestão de recursos hídricos da sub-bacia (Comitê do Itajaí, 2010). Para o estudo de uso e ocupação do solo, os dados utilizados foram os mapas de cobertura do solo disponibilizados na plataforma MapBiomas. A versão utilizada foi a coleção 6, compreendendo 35 anos, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020, publicada em agosto de 2021. As classes de uso do solo foram adaptadas do MapBiomas, os arquivos matriciais foram transformados em vetores e as classes reagrupadas através da seleção dos atributos (SQL). Em seguida, foi realizado o cálculo da área de cada classe de paisagem ao longo da série histórica analisada. A simbologia adotada nos mapas seguiu os códigos das classes e paleta de cores utilizadas na Coleção 6 do MapBiomas. Os processamentos foram realizados no software QGIS v.3.20.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os municípios do estudo revelam características de uso e ocupação do solo distintas com classes de usos do solo com maior domínio no ambiente, a exemplo do município de Botuverá com 83% do território ocupado pela classe Formação Natural em 2020 e o município de Itajaí com apenas 37% da classe Formação Natural. A expansão urbana no período de 1985 a 2020 obteve crescimento de 84% e 65% para os municípios de Brusque e Itajaí, respectivamente. A classe Agropecuária representa a segunda classe de maior relevância na sub-bacia, e principalmente para Itajaí e Vidal Ramos, e em Itajaí a Rizicultura apresenta tendências de flutuações entre crescimento e redução de cultivo, além disso, cede espaço a expansão urbana, fato igualmente observado em Brusque. Esse cenário é característico de municípios litorâneos, que tem a pressão do turismo na ocupação do solo (Silva & Schwingel, 2019). Os municípios presentes na sub-bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Mirim são municípios que apresentam predomínio de áreas rurais. No entanto, Brusque, Itajaí e Guabiruba são municípios que apresentam a maior expansão de área urbana. Os munícipios da sub-bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Mirim apresentam classes de uso do solo potencialmente determinantes a causar problemas ambientais na sub-bacia, no entanto, minimizar e mitigar os riscos de mudanças de uso do solo na sub-bacia hidrográfica são de extrema importância a sustentabilidade ambiental e a segurança hídrica. As classes observadas apresentam potenciais riscos, desmatamentos, impermeabilização do solo, poluição do solo e hídrica, perda da biodiversidade, redução de áreas cultiváveis entre outros. Como resposta aos riscos seriam necessários medidas como renaturalização, manejo do solo, agroflorestas, agricultura orgânica, manejo do solo. Nesse sentido, os elementos que compõem a gestão

dos recursos hídricos são deliberados na Política Nacional dos Recursos Hídricos (Brasil, 1997) e no planejamento e gerenciamento urbano de uso do solo, requisitos do Estatuto das Cidades (Brasil, 2001). Assim, deve-se estabelecer o planejamento urbano sustentável e integrado a gestão de bacias, com o estabelecimento de ações efetivas de recuperação.

CONCLUSÃO

A análise do uso e ocupação do solo identifica a expansão urbana e o crescimento da Agropecuária como potenciais de risco a segurança hídrica dessa sub-bacia costeira. Os problemas ambientais causados pelo uso e ocupação do solo na sub-bacia podem ser solucionados com ações associadas ao planejamento urbano e hídrico, bem como estabelecimento de políticas públicas específicas para resolver as alterações ambientais que conduzam resultados positivos e sustentáveis para os municípios, a população da sub-bacia hidrográfica e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do Art. 21 da Constituição federal, e altera o art. 1º da lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, 09 de janeiro de 1997, p. 470

BRASIL. Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana: Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, Seção 1, eletrônico p.1.

COMITÊ DO ITAJAÍ. 2010. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí. Fundação do Vale do Itajaí, 94p.

MapBiomas. 2019. Projeto de Mapeamento Anual do Uso da Terra no Brasil. Disponível em: https://mapbiomas.org. Acesso em: 10 jun. 2022.

MapBiomas. 2021. Plataforma de Mapas e Dados. Disponível em: https://mapbiomas.org. Acesso em: 10 jun. 2022.

Silva, D.D.P. & Schwingel, P.R. 2021. Spatial-temporal variation in land use in a coastal watershed under pressure of population growth. Engenharia Sanitária e Ambiental, 26(3): 389-399.

SIRHESC. 2010. Caderno síntese e Plano de Recursos hídricos da bacia do Itajaí para que a água continue a trazer benefícios para todos. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí. 80p.

Rabelo, L.; Bova, M.L.T.; Polette, M. & Schwingel, P.R. 2018. Desafios da transição da rizicultura convencional para orgânica em uma bacia hidrográfica. Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais, 9 (3):12-24.

Silva, D.D.P. & Schwingel, P.R. 2019. Influência do turismo como fator estressor na evolução do uso e ocupação do solo em municípios da costa de Santa Catarina. Journal of Integrated Coastal Zone Management, 19(1): 17-25.

Tucci, C.E.M. 2002. Impactos da variabilidade climática e o uso do solo nos recursos hídricos. Brasília: Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

543 - SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DE AMBIENTES SENSÍVEIS AO ÓLEO: UMA ABORDAGEM COM BASE ECOSSISTÊMICA INTEGRADA ÀS CARTAS SAO DA BACIA DE PELOTAS

LYÉGI SILVEIRA XAVIER[1], JÚLIA NYLAND DO AMARAL RIBEIRO[2], FABRICIO SANGUINETTI CRUZ DE OLIVEIRA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG)

Email: silveiralyegi@gmail.com

Palavras-chave: sistemas ambientais, Índice de Sensibilidade do Litoral, derramamento de óleo

INTRODUÇÃO

O Brasil abriga uma rica diversidade de ecossistemas marinhos e costeiros. Além disso, possui atividade petrolífera no oceano, que inevitavelmente traz o risco de derramamento de óleo. Um exemplo é o registrado na Bacia de Pelotas em 2012, com 3,5 km de extensão, que impactou a praia de Tramandaí (RS). Em contrapartida, em 2023, a Petrobras adquiriu 29 blocos na Bacia de Pelotas. Diante disso, propõe-se reconhecer os serviços ecossistêmicos dos ambientes do litoral sul do Rio Grande do Sul, conforme o índice de sensibilidade das Cartas de Sensibilidade Ambiental a Derramamentos de Óleo (SAO) da Bacia de Pelotas.

METODOLOGIA

A metodologia foi orientada em pesquisa de referências bibliográficas e no levantamento de informações relativas à sensibilidade dos ambientes, tendo como base as Cartas SAO da Bacia de Pelotas (MMA, 2017), especificamente as Cartas Táticas de Rio Grande, Taim e Chuí. Assim, os ambientes analisados foram: marinho (praia arenosa, praia de detritos calcários e molhes da barra) e estuarino (marismas, banhados e praia arenosa), os quais compreendem os Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL): 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 10. A partir disso, tendo como base os conceitos Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2003), bem como os trabalhos de Asmus (2015; 2019), Ribeiro (2018), Andrade e Romeiro (2019), foi possível reconhecer os Serviços Ecossistêmicos (SEs) prestados por esses ambientes. Os tipos de serviços foram classificados em: suporte; provisão; regulação; e cultural. O enfoque proposto considera uma abordagem com base ecossistêmica que busca reconhecer o risco à perda dos serviços ecossistêmicos a acidentes por derramamento de óleo no litoral sul da Bacia de Pelotas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os ecossistemas identificados nos ambientes marinho e estuarino no litoral sul da Bacia de Pelotas, as praias arenosas prestam o SE de suporte à biodiversidade, sendo habitat para diversas espécies, e de suporte à trafegabilidade. Também fornecem o SE de provisão, já que são fonte de matéria-prima, como areia, a qual desempenha o SE de regulação, através do balanço sedimentar, o qual regula o fluxo de sedimentos da praia (Silva, 2019). Além disso, as praias também prestam o SE cultural, pois possibilitam a existência de atividades de lazer e o valor contemplativo. Cabe destacar que as praias, independente do tipo de sedimento e da granulometria da areia, prestam SEs similares. Entretanto, o ISL de cada irá variar, sendo 3 para praias com granulometria fina a média, 4 para praias de granulometria grosseira e 6 para aquelas de detritos calcários. Já os molhes da barra, com ISL 6, apesar de ser construído artificialmente, prestam o SE de suporte à navegação, às instalações portuárias, assim como à pesca amadora. Os SEs regulação são o fluxo de água e sedimentos entre o estuário da Lagoa dos Patos e o oceano. Já os SEs culturais estão relacionados à importância cultural e história, além do valor contemplativo, de lazer e recreativo. No que tange a áreas úmidas, composta por marismas e banhados, considerados ISL 10, destaca-se a diversidade de SEs prestados. No estuário da Lagoa dos Patos, a grande produção de matéria orgânica por macro e microalgas se dá devido à disponibilidade de nutrientes (Gianasi et al., 2011). Assim, as áreas úmidas prestam o SE de suporte a produção de matéria orgânica, bem como de suporte ao estabelecimento de organismos, servindo como refúgio para espécies de crustáceos, por exemplo. Como SE de provisão, as áreas úmidas são responsáveis pela produção de biomassa, especialmente de recursos pesqueiros, e

pelo aporte de água, principalmente para o mantimento de culturas agrícolas das ilhas do estuário (Matthiensen, Yunes e Codd, 1997). Além disso, os SEs de regulação são filtragem de água, proteção contra processos erosivos e de inundação; regulação de CO_2, tendo em vista a capacidade de capturar e armazenar o dióxido de carbono, ou seja, o carbono azul, auxiliando na mitigação das mudanças climáticas e na redução dos níveis de CO_2 na atmosfera (Marangoni e Costa, 2009; Carvalho, 2009).

CONCLUSÃO

Nota-se que os ecossistemas do ambiente estuarino são mais sensíveis ao óleo, e mediante a um derramamento possuem maior risco à perda de serviços ecossistêmicos. Portanto, estudos relacionados a áreas de extração de óleo, como na Bacia de Pelotas, devem adotar uma abordagem baseada em ecossistemas, especialmente ao planejar e implementar medidas de mitigação de impactos. Ao combinar essa abordagem com o uso das Cartas SAO, é possível promover estratégias eficazes. Além disso, a elaboração de cenários meteo-oceanográficos em modelos para avaliar o comportamento do óleo em situações de derramamento é crucial para evitar a perda de serviços ecossistêmicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, D. C.; Romeiro, A. R.. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Texto para discussão. IE/UNICAMP, v. 155, p. 1-43, 2009.

Asmus, M. L. Gestão com base em ecossistêmica aplicada à ambientes marinhos e costeiros. In: Congresso de Ecologia do Brasil. 2015.

ASMUS, M. L. et al. The risk to lose ecosystem services due to climate change: A South American case. Ecological Engineering, v. 130, p. 233-241, 2019.

Carvalho, A.B.P.; Ozorio, C.P. Avaliação sobre os Banhados do Rio Grande do Sul, Brasil. Canoas: Revista de Ciências Ambientais.

Gianasi, B. L.. Caracterização Espectral da Água e da Vegetação Aquática Submersa no Estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto**,** v. 7051-7058, 2011.

Marangoni, J.C; Costa, C.S.B. Diagnóstico Ambiental das Marismas no Estuário da Lagoa dos Patos – RS. Atlântica, Rio Grande, v. 31, n.1, p 85-98, 2009.

Matthiensen, A.; Yunes, J. S.; Codd, G. A. Ocorrência, distribuição e toxicidade de cianobactérias no estuário da Lagoa dos Patos, RS. Revista Brasileira de Biologia, v. 59, p. 361-376, 1999.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. Ecosystem and Human WellBeing: a framework for assessment. Washington: Island Press, 2003. 266 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima de Pelotas, 2017.

Nordstrom, K.F. Definition and Locations of Estuarine Beaches. In: ___ (Org.). Estuarine beaches: an introduction to the physical and human factors affecting use and management of beaches in estuaries, lagoons, bays and fjords. London: Elsevier Applied Science, 1992, p. 1-24.

Ribeiro, J. N. do A.. Aplicação de modelos ecossistêmicos em sistemas de lagoas costeiras como suporte à gestão. 2017.

Silva, J. N.. Análise dos riscos aos serviços ecossistêmicos prestados pela biodiversidade de praias arenosas: um estudo de caso com a gestão do bivalve Tivela mactroides na Enseada de Caraguatatuba (São Paulo-Brasil). 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FONTE FINANCIADORA

Apoio financeiro do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH-ANP, suportado com recursos provenientes do investimento de empresas petrolíferas qualificadas na Cláusula de P, D&I da Resolução ANP nº 50/2015.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

544 - ANÁLISE DE LEGISLAÇÕES AMBIENTAIS E CONFLITOS DE USO DO SOLO EM APP NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ-MIRIM (SC)

JULIANA MOREIRA DA SILVA[1], CAROLINA SCHMANECH MUSSI[2], PAULO RICARDO SCHWINGEL[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI

Email: juliana.moreiradasilva@gmail.com

Palavras-chave: área de preservação permanente, código florestal, gestão de recursos hídricos, bacias hidrográficas.

INTRODUÇÃO

As áreas ripárias naturais são impactadas por ações humanas. A urbanização intensa ameaça à integridade das comunidades florestais ripárias, alterando drasticamente o uso do solo (Richardson et al., 2007). Na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, estima-se que 90% das áreas ripárias têm sua vegetação suprimidas nos 24.171 km de cursos d´água (Santa Catarina, 1997). Neste contexto, objetivo do estudo foi verificar a conformidade da legislação ambiental vigente e Áreas de Preservação Permanente na sub-bacia do Rio Itajaí-Mirim (SC).

METODOLOGIA

A área de estudo corresponde a sub-bacia do Rio Itajaí-Mirim, localizada no Centro Norte de Santa Catarina, o rio principal possui extensão de 170 Km, e área de 1.677, 2 km (SIRHESC, 2010). A efeito da análise de APP, considerou-se nove municípios incluídos em Ottobacia 5, Itajaí, Camboriú, Brusque, Ilhota, Gaspar, Guabiruba, Botuverá, Presidente Nereu, Vidal Ramos (ANA, 2017). A identificação das legislações ambientais de APP foi realizada através de consultas nos sites oficiais federais, estaduais e municipais. Nesse estudo foi optado por considerar o Código Florestal para delimitação de APP, uma vez que, as legislações adotam os limites do Código Florestal, e consiste em 30 metros para afluentes do Rio Itajaí-Mirim e 50 m para o rio principal e nascentes. A verificação dos conflitos de uso do solo em APP foi realizada em software QGIS 3.20, por meio da ferramenta de overlay de camadas, o Union. Em seguida, através de Seleção por Atributos (SQL) a identificação de áreas com conflitos, entre as APP e as classes de uso do solo adaptadas MapBiomas, i.e. Agropecuária, Rizicultura, Silvicultura, Área Urbana, Mineração, e Outras Áreas não Vegetadas de 1985 e 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As legislações ambientais retratam reveses e contrariedades que dificultam, a regularização e a proteção adequada de APP. As APP nos municípios da sub-bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Mirim estão em sua maioria não conformes com o Código Florestal, a sub-bacia do Itajaí-Mirim está com 87% de área ocupada em APP nos municípios. As mudanças de uso do solo na sub-bacia afetam os recursos hídricos dos municípios, pois, possuem atualmente legislação com intuito de preservação de APP em seus Planos Diretores, entretanto, não se observa no período de 35 anos a restauração ou conservação dessas áreas. A exemplo, dos municípios que obtiveram crescimento de áreas de conflito em APP, Itajaí com 12% em cursos hídricos e 17% em nascentes, Brusque 14% em cursos hídricos e 31% em nascentes, sendo que apenas Vidal Ramos, Presidente Nereu, Camboriú e Ilhota obtiveram recuperação dessas áreas, excepcionalmente em prol da legislação que prioriza a recuperação de APP. Além disso, Brusque é identificado com as APP com maior quantidade suprimidas, pois, até anteriormente 2023 a legislação específica possuía limites muito a abaixo do delimitado no Código Florestal (Brusque, 2011, 2023). Além disso, as legislações que regulamentam as APP nos municípios da sub-bacia, compartilham atualmente da legislação Federal. No entanto, o Código Estadual do Meio Ambiente (Santa Catarina, 2022) atualmente permite que os municípios estabeleçam sua própria legislação de APP, sendo um requisito bem-vindo se forem realizados estudos técnicos dos cursos hídricos nos municípios, como estabelece a Política Nacional dos Recursos Hídricos, considerando o devido planejamento urbano sustentável. Em consequência, devem seguir as diretrizes do Estatuto da Cidade integrando os Planos de Recursos Hídricos ao Plano Diretor (Brasil 1997, 2001; Santa Catarina, 2022). Nota-se que as políticas públicas faltam com o viés de efetivamente se pensar em disponibilidade hídrica

e recuperação e proteção de APP de recursos hídricos nos municípios da sub-bacia, nesse sentido, o estabelecimento de política públicas específicas se faz necessário. Os impactos evidenciados em APP na sub-bacia do Itajaí-Mirim, por consequência, exibem a redução da oferta de serviços ecossistêmicos das áreas sensibilizadas (La Notte et al., 2022). Em adição, a sub-bacia poderia contemplar Projetos de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) para restauração das áreas de preservação permanente nos municípios da sub-bacia que possuem maior urbanização em APP, i.e. Itajaí, Brusque e Guabiruba. Além disso, igualmente importante a instauração de Câmara Técnica para sub-bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Mirim, associada ao Comitê do Itajaí.

CONCLUSÃO

Os municípios presentes na sub-bacia incluem APP em seu Plano Diretor, no entanto não foi possível observar a preservação, restauração e conservação de áreas de proteção permanente na sub-bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Mirim, logo, é necessário criar políticas públicas para a recuperação de áreas degradadas na sub-bacia, e considerar como estratégia a implementação de um Programa de Pagamento de Serviços Ambientais, através de um Projeto Produtor de Água. Além disso, as estratégias de gestão de recursos hídricos e ambiental devem estabelecer as bases para o gerenciamento e planejamento sustentável tanto das áreas urbanas quanto as áreas rurais e naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA-Agência Nacional de Águas. 2012. Hidrografia: Nascentes. Disponível em: https://sig.sc.gov.br. Acesso em: 12 fev. 2023.

ANA - Agência Nacional de Águas. 2017. Catálogo de Metadados ANA: Bacias Hidrográficas Ottocodificadas - Delimitação de Bacias Hidrográficas. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br. Acesso em: 20 abr. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, 09 de janeiro de 1997, p. 470

BRASIL. Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana: Estatuto da Cidade. Diário Oficial da União, Seção 1.

BRASIL. 2012. Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Institui o Código Florestal. Diário Oficial da União, seção 1, eletrônico, Brasília, DF, p.1.

BRUSQUE. 2011. Lei complementar nº 166, de 09 de junho de 2011.Institui o Código de Zoneamento e Uso do Solo do Município de Brusque e dá outras providências. Altera, acrescenta e revoga artigos às Leis Complementares nº 135/08 (diretrizes gerais do plano diretor), 136/08 (código de zoneamento e uso do solo), 138/08 (código de parcelamento do solo), 139/08 (código de posturas sustentáveis), e 140/08 (código de obras) e dá outras providências. Diário Oficial dos Municípios Florianópolis, SC.

BRUSQUE. 2023. Lei n. 4.547, de 20 de janeiro de 2023. Dispõe sobre a delimitação das Áreas Urbanas Consolidadas (AUC) e a definição das Áreas de Preservação Permanente (APP) em Área Urbana Consolidada (AUC), nos termos do que estabelece a Constituição Federal, de 5 de outubro de 1988, a Lei Nacional n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Lei Federal n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Diário Oficial dos Municípios, Florianópolis, SC, nº 4495501.

INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. 2017. Hidrografia INDE. Disponível em: https://sig.sc.gov.br. Aceso em: 15 fev. 2023.

La Notte, A.L.; Czúcz, B.; Vallecillo, S.; Polce, C. & Maes, J. 2022. Ecosystem Condition Underpins the Generation of Ecosystem Services: An Accounting Perspective. One Ecosyst. 7: e81487.

Richardson, D.M.; Holmes, P.M.; Esler, K.J., Galatowitsch S.M.; Stromberg, S. P. K.; Kirkman, S. P.; Pysek, P.; Hobbs, R. J. 2007. Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. Diversity and Distributions: A Journal of Conservation Biogeography, 13 (1): 126 -139.

SANTA CATARINA. Lei nº 18.350, de 27 de janeiro de 2022. Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que "Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.

SANTA CATARINA. 1997. Bacias hidrográficas de Santa Catarina. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Florianópolis: SDS.

Santos, P.H. & Schwingel, P.R. 2019. Evolution the Water project in the preservation areas of the hydrographic basin of the Camboriú River Brazil. Gaia Scientia, 13(1): 51-59.

Santos, P.H. & Schwingel, P.R. 2021. Effectiveness of Water Producer projects: case

study of the Water Producer project in the Camboriú river Basin, Santa Catarina - Brazil. Gaia Scientia, 15(2): 75-92.

SIRHESC. 2010. Caderno síntese e Plano de Recursos hídricos da bacia do Itajaí para que a água continue a trazer benefícios para todos. Blumenau: Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí. 80p.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- CAPES.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

550 - VISITANTE INDESEJADO: INTERAÇÃO ENTRE O LEÃO-MARINHO-SUL-AMERICANO E CERCOS FLUTUANTES EM FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA

LUIZ GUSTAVO RAMOS ARRIAL[1], PATRÍCIA FALCÃO BUENO[2], LUCAS MEDEIROS BERTONCINI[3], RODRIGO MACHADO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ, CAMPUS SOANE NAZARÉ DE ANDRADE, RODOVIA JORGE AMADO KM 16, ILHÉUS, BA, BRASIL., [3]GRUPO INTERDISCIPLINAR DE PESQUISA EM ECOLOGIA HUMANA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA (GIPEMAR), UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE (UNESC), CRICIÚMA, SC, BRASIL., [4]GRUPO INTERDISCIPLINAR DE PESQUISA EM ECOLOGIA HUMANA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA (GIPEMAR), UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE (UNESC), CRICIÚMA, SC, BRASIL. GRUPO DE ESTUDOS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS DO RIO GRANDE DO SUL (GEMARS), TORRES

Email: arrialgustavo@gmail.com

Palavras-chave: Pesca artesanal. Prejuízo socioeconômico. Otaria flavescens.

INTRODUÇÃO

A interação entre mamíferos marinhos e atividades pesqueiras pode gerar grandes conflitos. No sul do Brasil, interações entre o leão-marinho-sul-americano (*Otaria flavescens*) e atividades pesqueiras são frequentes, isso porque, os animais interagem de forma operacional com os petrechos de pesca ao depredar peixes emalhados em redes de emalhe e retidos em redes de arrasto de fundo. Contudo, ainda não existem informações dessas interações com redes de cerco flutuantes. Nesse sentido, esse estudo se propôs a analisar a percepção de pescadores artesanais sobre as interações dos leões-marinhos-sul-americano com redes de cerco flutuantes fixas em Florianópolis, Santa Catarina, sul do Brasil.

METODOLOGIA

Foram conduzidas 11 entrevistas semiestruturadas seguindo o método bola-de-neve com pescadores proprietários de armadilhas de pesca de cercos flutuantes em diferentes regiões da ilha de Santa Catarina, nas Praias da Armação (n = 6), Pântano do Sul (n = 2) Ingleses (n = 2) e Barra da Lagoa (n = 1). As entrevistas consistiram em perguntas abertas e fechadas e contou com o auxílio de uma prancha de fotos dos animais que ocorrem na região para que os pescadores pudessem validar as informações dos animais avistados interagindo em suas redes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os entrevistados, todos (100%, n = 11) relataram que os leões-marinhos são vistos adentrando os cercos e se alimentando dentro das armadilhas de pesca. A frequência que os animais são vistos na região interagindo com as redes foi descrita como "sempre" por 72,7% (n = 8) dos pescadores entrevistados, "às vezes" (18,2%, n = 2), e "raramente" (9,1%, n = 1) também foram citados. A média de animais avistados forrageando no interior das redes foi de 3 indivíduos (média = 3, dp = 2,7). Os pescadores relataram que os animais estão presentes o ano todo na região de Florianópolis, no entanto, a maior frequência de interação é no inverno. Ainda sobre as interações, todos os pescadores (100%, n = 11) relatam que os leões-marinhos causam prejuízo para a pesca, sendo que cinco (45,5%, n = 5) consideram que o prejuízo é grande, três (27,3%, n = 3) médio, e três (27,3%, n = 3) pequeno. A maioria dos entrevistados (72,7%, n = 8) consideram que o maior prejuízo é a depredação de peixes nas redes e aos que são deixados na rede "estragados", já que não poderão ser vendidos e tampouco consumidos. Já os demais pescadores (27,3%, n = 3) consideram ser pior os animais estragarem a rede, pois terão de arcar com os custos do material e do reparo dos petrechos de pesca para que possam ser utilizados novamente. Os entrevistados deste estudo não souberam indicar possíveis soluções para a resolução do conflito. A interação operacional entre leões-marinhos e atividades pesqueiras de emalhe e arrasto de fundo muitas vezes podem gerar grandes problemas de conservação para os animais e sérios prejuízos econômicos para o setor pesqueiro.

CONCLUSÃO

Apesar de descrevermos que a interação de leões-marinhos com redes de cerco flutuante gera prejuízos aos pescadores, os mesmos não foram estimados neste estudo, portanto, são necessárias maiores investigações acerca do prejuízo socioeconômico gerado para uma maior compreensão da magnitude desse conflito. As

informações dos prejuízos socioeconômicos deverão ser úteis para subsidiar medidas de gestão pública em busca de soluções para mitigar essas interações negativas sofridas pelos pescadores, evitando assim, retaliações aos animais.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

559 - MORFODINÂMICA DA PRAIA DE SÃO CONRADO, RJ: POSSÍVEIS IMPACTOS DA CONSTRUÇÃO DO SANCA SPORT PARK

LIVIA LOPES MONTEIRO DE SOUZA[1], ISADORA DA SILVA DOS SANTOS[2], SÉRGIO CADENA DE VASCONCELOS[3]

[1]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, [2]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO - PUC-RIO, [3]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

Email: livialopesds18@gmail.com

Palavras-chave: Praia de São Conrado; morfodinâmica costeira; granulometria; volume emerso

INTRODUÇÃO

O Sanca Sport Park consiste em um complexo público de aproximadamente 700m² que será construído sobre a galeria de esgoto presente no canto esquerdo da praia de São Conrado, município do Rio de Janeiro. Apesar do local já ter sido impactado por eventos de ressacas, ainda não foi divulgado nenhum estudo a fim de compreender em que aspectos esta construção pode alterar a dinâmica natural da praia, ou também ser impactada por ela. Pretende-se, portanto, caracterizar a morfodinâmica da praia de São Conrado com o intuito de contribuir com subsídios para a tomada de decisão e uma melhor gestão costeira.

METODOLOGIA

Para a caracterização morfodinâmica foram estabelecidos três pontos de monitoramento (P01, P02 e P03) distribuídos de forma equidistante ao longo do arco praial, estando P01 localizado em frente a estrutura onde será realizado o projeto. Levantamentos mensais serão realizados ao longo do ano de 2024, de janeiro a dezembro. O método empregado envolve a aquisição de perfis topográficos transversais à praia com balizas de Emery (Emery, 1961) e a partir de dados extraídos dos perfis foi possível realizar o cálculo do volume emerso proposto por Birkemeier (1984).

Para realizar a análise granulométrica foram coletadas amostras de sedimentos nos ambientes pós-praia e face praia, as quais foram lavadas, secas e peneiradas utilizando o método de peneiramento a seco descrito por Muehe (1996). Por fim, os resultados da granulometria foram analisados estatisticamente por meio do software GRADISTAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados iniciais já permitem tecer discussões a respeito da morfodinâmica estudada. Com base nos perfis realizados até o momento, observa-se que o P01 é o que mais varia morfologicamente. O P02 apresenta tendência à formação de terraços de baixa-mar, estágio intermediário identificado também por Pena (2017) e Bulhões (2006). Já o P03 demonstra maior estabilidade por sua proximidade com o costão da Pedra da Gávea que o mantém protegido de ondas que venham do Sul (Pena, 2017).

A análise granulométrica apontou predominância de areia média a fina nos meses de fevereiro e março, e, média a grossa, em janeiro, devido a uma ressaca proveniente de uma frente fria que ocorreu na semana anterior ao levantamento, indicando a resposta sedimentar a variação da energia das ondas. Neste mês, a face de praia do P02, apresentou 79,9% de areia grossa, visto que, na presença de um terraço, durante a preamar a praia adquire caráter refletivo (Short, 1993 apud Calliari et al., 2003).

Os dados do cálculo do volume emerso apontaram acréscimo da praia no P01 entre os meses de janeiro (196,16m³) e março (205,72m³), contudo houve uma perda significativa de volume de sedimentos no mês de abril (143,42m³), momento no qual o levantamento foi realizado durante um evento de ressaca. Já no P02 houve perda de volume entre os meses de janeiro (196,65m³) e fevereiro (155,12m³), recuperação parcial em março (180,55m³), seguida de outra perda significativa em abril (130,79m³). Já no P03, houve ganho de volume entre janeiro (220,32m³) e fevereiro (232,91m³), seguido de perdas tanto em março (204,42m³) quanto em abril (181,56m³).

A perda de volume observada pode ser resultado da sazonalidade da faixa de areia causada pela variação de energia das ondas ao longo das estações, que propicia o acréscimo da faixa de areia em épocas como o verão, com predominância de ondas de tempo bom ou construtivas, e a perda de faixa de areia conforme aproxima-se do inverno, estação marcada pela passagem de frentes frias que ocasiona eventos ondas de tempestade ou

destrutivas, as quais retiram areia da porção emersa e levam para a zona submarina (Coco et al., 2014; Coco, Murray, Ashton, 2020; Murray, Ashton, Coco, 2020 apud Fernandez et al., 2022). No entanto, tal afirmação carece de mais dados que serão coletados até o final da pesquisa, assim como da análise de eventos de ressacas ocorridos ao longo do período de monitoramento.

CONCLUSÃO

Apesar do presente trabalho estar em estágio inicial, já é possível observar a relação entre a energia das ondas e seu reflexo sobre a morfologia da praia e sua sedimentação. Ao término desta pesquisa, espera-se ter uma visão mais clara sobre seu comportamento morfodinâmico que possa fornecer subsídios para a gestão costeira, inclusive compreendendo melhor os impactos da escolha deste local para a construção do Sanca Sport Park.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Birkemeier, W. A. A user's guide to ISRP: The interactive survey reduction program. Coastal Engineering Research Center, Vicksburg, p. 118. 1984.

Bulhões, E. M. R. Condições Morfodinâmicas Associadas a Riscos aos Banhistas. Contribuição à Segurança nas Praias Oceânicas da Cidade do Rio de Janeiro, RJ. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

Calliari, L. J.; Muehe, D.; Hoefel, F. G.; Toldo Jr., E. Morfodinâmica praial: uma breve revisão. Revista Brasileira de Oceanografia, São Paulo, 51, p.63-78, 2003.

Emery, K. O. 1961. A Simple Method of Measuring Beach Profiles. Limnology and Oceanographic, v. 6. p. 90-93.

Fernandez, G. B.; Rocha, T. B.; Oliveira Filho, S. R.; Vasconcelos, S. C.; Silva, A. L. C.; Pereira, T. G.; Moulton, M. A. B. Evolução Morfodinâmica de Planícies Costeiras: do Quaternário aos Eventos Atuais. In: Carvalho Júnior O. A. et al. (Org.). Revisões de Literatura da Geomorfologia Brasileira. 1ª ed. Brasília: Selo Caliandra, 2022, v. 1, p. 308-350.

Muehe, D. Geomorfologia Costeira. In: CUNHA, S.; GUERRA, A. (Orgs.). Geomorfologia: exercício, técnicas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 191-238.

Pena, J. N. Dinâmica Geomorfológica das Praias Oceânicas Urbanas da Cidade do Rio de Janeiro e Impactos Associados a Ressacas do Mar: Uma Contribuição à Gestão Costeira. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2017.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através da concessão de bolsa de iniciação científica.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

573 - CICLO DE VIDA DE *Balistes vetula* LINNAEUS, 1758 COMO FERRAMENTA AO MANEJO PESQUEIRO

ANA TEREZA ARAUJO NERY[1], IRAMAIA DE SANTANA[2]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHUA

Email: atanery@outlook.com

Palavras-chave: Ecologia reprodutiva; Balistidae; manejo pesqueiro.

INTRODUÇÃO

A pesca do capado (*Balistes vetula*) é uma das mais importantes no Litoral Norte da Bahia (LN/BA) pelo seu uso prioritário como isca na captura de outros peixes demersais de maior valor econômico. Entretanto, ambas carecem de regulamentação, podendo acarretar no esgotamento dos estoques. Quando estudamos e conservamos espécies-isca, indiretamente implicamos naquelas espécies comerciais, como um efeito em cadeia, pois sem uma não capturamos a outra (De Santana, 2019). Partindo disso, objetivou-se neste estudo a descrição da biologia reprodutiva desta espécie no LN/BA, como subsídio à exploração sustentável deste recurso diante das urgentes preocupações com a sustentabilidade dos ecossistemas marinhos.

METODOLOGIA

Os dados utilizados foram coletados sob Licença SISBIO 10714/1 e 2, e CEUA/UNEB 05/2018. Foram utilizados 177 exemplares, capturados com a arte de pesca linha de mão e anzol durante setembro de 2008 a maio de 2009, para identificação da razão sexual através de cálculos percentuais de distribuição da frequência de machos e fêmeas, com teste Chi-quadrado para verificar se a proporção entre sexos é significativamente diferente. Para descrever a biologia reprodutiva da espécie, foram analisadas 129 gônadas com base em Lowerre-Barbieri et al. (2011) e Brown Peterson et al. (2011). O Índice Gonadossomático (IGS), utilizado para descrever o ciclo reprodutivo da espécie bem como sua variação sazonal, foi validado pela análise histológica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados mostraram que a proporção sexual esteve desviada a machos (1,29:1), porém não apresentou diferença significativa ($P < 0,05$). Para ambos os sexos de *B. vetula*, foram identificadas quatro das cinco fases do desenvolvimento gonadal, a saber: Em Desenvolvimento (D), capacidade de posta com a correspondente subfase atividade de posta (CP e AP, respectivamente), regressão (RG) e regeneração (RN). Pela ausência de indivíduos imaturos na amostra, constatou-se que estes são indisponíveis à arte de pesca, sugerindo segregação geográfica por fase do ciclo de vida ou seletividade alimentar por fase de ciclo de vida. Em fêmeas, a presença concomitante de ovócitos em crescimento primário, um estoque reserva de ovócitos em alvéolos corticais e/ou vitelogênicos e outro estoque de ovócitos em maturação ou Folículos Pós-Ovulatórios recentes em uma gônada sugere desenvolvimento ovocitário sincrônico por grupo e desova por lote. Em machos, a espermatogênese cística e há uma alteração gradual do epitélio germinativo em AS tornando-se descontínuo por toda a gônada no final desta subfase, estocando apenas espermatozoides no lúmen e ductos espermáticos e, em alguns casos, ocorrem espermatocistos diminutos contendo espermatogônias na periferia, as quais só proliferam na fase RN. O ciclo reprodutivo ocorre de setembro a maio. A época de posta de setembro a novembro, com picos em setembro e outubro. Entretanto, machos em AS foram encontrados em todos os meses amostrados, exceto fevereiro. A espécie possui desova bentônica e estima-se que uma fêmea pode desovar de quatro a cinco vezes durante a temporada reprodutiva, além de proteger os ovos e machos defenderem o território de nidificação (Hernandez et al., 2018). Consequentemente, apenas ovócitos hidratados residuais foram encontrados nas fêmeas, indicando pelo menos uma desova. Contudo, pela alta incidência de indivíduos capturados durante o evento da liberação dos gametas (fases SC e AS representaram 51,2%) e por ser desovante por lote, tanto a fecundidade quanto a fertilização da espécie estão sendo afetadas na região, o que aumenta a sua vulnerabilidade. Indivíduos em RG e RN representaram 36,4% da amostra e D 12,4%. Os resultados permitem a constatação de que na costa do LN/BA, a reprodução de *B. vetula* está sob risco.

CONCLUSÃO

Pela desova prolongada e pela falta de medidas de manejo e estratégias de monitoramento, nem para as espécies-alvo ou *B. vetula*, sugere-se o estabelecimento de épocas de defeso para a espécie, que protejam ao menos os picos de posta. Para melhor analisar os efeitos da pesca sobre a espécie é necessário o monitoramento participativo e cogestão da pesca, viabilizando uma análise espacial detalhada e melhor compreensão da variabilidade reprodutiva, a fim de evitar a sobrexplotação do estoque e um efeito em cadeia afetando tanto as outras espécies quanto a própria atividade pesqueira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brown-Peterson, N. J.; Wyanski, D. M.; Saborido-Rey, F.; Macewicz, B. J. & Lowerre-Barbieri, S. K. 2011. A Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes. Marine and Coastal Fisheries, 3: 52-70 pp.

de Santana, I.. O mar de fora: peixes e pessoas no manejo da pesca de linha no Litoral Norte da Bahia. Salvador: EDUNEB, 2019. 121 p.: il.

Hernandez, J. M. R.; Alvarado, N. P.; Vélez, K. C.; Nemeth, R.; Appeldoorn, R.; Shervette, V. 2018. Queen Triggerfish reproductive biology in U.S. Caribbean Waters. Transactions of the American Fisheries Society. Vol. 148, Issue 1. p. 134-147.

Lowerre-Barbieri, S. K.; Ganias, K.; Saborido-Rey, F.; Murua, H. & Hunter, J. R. 2011. Reproductive Timing in Marine Fishes: Variability, Temporal Scales, and Methods. Marine and Coastal Fisheries, 3: 71-91 pp.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado da Bahia, através do Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Simulação de Biossistemas (PPGMSB), Programa de Bolsa de Pesquisa (PROGPESQ) e Laboratório de Recursos Pesqueiros Marinhos (LABMARH). Programa de Cooperação Interuniversitária da Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (PCI-AECID).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

657 - PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO DAS ESTRUTURAS MARÍTIMAS DA ORLA DE MATINHOS-PR

GUILHERME WINSTON OLIVEIRA[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ/UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

Email: guilherme.winston@gmail.com

Palavras-chave: Plano de Gestão. Estruturas marítimas. Inspeção. Manutenção.

INTRODUÇÃO

Matinhos, município litorâneo do Estado do Paraná, passou por um aumento desordenado de sua infraestrutura urbana ao longo dos últimos 60 anos, resultando no recuo da linha de costa de suas praias e balneários como observado por Gobbi (1997) e Ângulo (2006). Neste contexto, realizou-se o alargamento artificial de sua praia e a adição de estruturas marítimas para proteger a engorda efetuada. Assim, o estudo propõe um plano de gestão para garantir a funcionalidade e a conservação das estruturas marítimas ao longo de sua vida útil, incluindo uma abordagem de inspeção, manutenção e registro de resultados e observações.

METODOLOGIA

Segundo CIRIA (2007), planos de gestão de estruturas marítimas possuem elementos estáticos e dinâmicos. A parte estática, tipicamente ajustada a cada 5 anos, deve conter as seções de introdução, Descrição da Unidade de Gestão, Diretrizes Nacionais e Diretrizes Regionais. A parte dinâmica, ajustada anualmente, deve possuir as seções de Avalições Anteriores (Diagnóstico), Planejamento (para os próximos 5 anos) e Expectativas (Prognóstico). Além disto, a estrutura do plano de gestão pode incluir uma avaliação dos dados de inspeção e monitoramento para que se compreenda as condições físicas da estrutura, a sua performance relativa as especificações de projeto e padrões do nível de serviço (Vrijling et al, 1995). Oliver e Plotkin (1998), sugeriram um procedimento de classificação da condição da estrutura marítima mediante o preenchimento de um Formulário de Inspeção através de índices calculados para a crista e para os taludes, a partir das informações obtidas nas inspeções. Conforme Vrijling et al (1995), o plano pode apresentar uma ação apropriada baseada no resultado das inspeções, indicando os danos encontrados e a necessidade de reabilitação, reparo ou se nenhuma ação é necessária, bem como as técnicas de manutenção mais adequadas para proceder o restauro das condições ideais para operação do dispositivo de proteção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Plano de Gestão, produto desta pesquisa, foi aplicado ao guia-corrente localizado na desembocadura do Rio Matinhos e buscou atender o arranjo apresentado em The Rock Manual: The Use of Rock in Hydraulic Engineering elaborado pela Construction Industry Research and Information Association (CIRIA). Assim, o documento se divide em 7 seções que se iniciam pela apresentação das características gerais – marés, níveis, topobatimetria e onda de projeto – do guia-corrente do Rio Matinhos. Em seguida, detalha-se as características dos materiais que constituem o dispositivo de proteção, na seção que descreve a unidade a ser gerida pelo Plano. A terceira e quarta seção apresentam políticas e normas nacionais e estaduais que devem ser consultadas na aplicação do Plano de Gestão. Como forma de compilar o acompanhamento da condição da estrutura, a quinta seção busca agrupar todo o material oriundo de fichas, relatórios e formulários preenchidos ao longo do intervalo de vistoria, relacionados à operação, manutenção e inspeções realizadas. Esta seção também inclui o Formulário de Inspeção, ferramenta que possibilita classificar a condição de estabilidade e durabilidade da estrutura. Na sequência, a sexta seção busca apontar os planos e procedimentos a serem executados a partir do material recolhido e dos resultados obtidos entre o fim de um ciclo de aplicação do plano e o início de um novo ciclo de operação. Por fim, a sétima seção apresenta o planejamento das próximas inspeções, dando início ao novo ciclo de acompanhamento do desempenho da estrutura marítima. Com base na literatura consultada, sugeriu-se que os primeiros cuidados de conservação e aplicação do Plano de Gestão sejam realizados nos primeiros 6 meses de operação da estrutura, envolvendo inspeções que verifiquem o seu posicionamento para monitorar alterações motivadas por mudanças geotécnicas. Em geral, a periodicidade das inspeções, salvo as

decorrentes de eventos extremos, podem ser realizadas sazonalmente, de 6 em 6 meses ou em alguns casos de 12 em 12 meses. Inspeções submersas ou com sondas multifeixes podem ser realizadas em intervalos de 5 anos, ou após manifestações de deslocamentos nas seções superiores. Além disso, registrou-se no plano o conceito do parâmetro de dano, de fácil obtenção e de elevado valor para a estimativa da tendência de falha da estrutura, além de um método para a avaliação mais aprofundada das condições estruturais do dispositivo. Apresentados os métodos de inspeção, sugeriu-se medidas preventivas e corretivas para a manutenção da estrutura, após constatação de qualquer anomalia em sua armadura.

CONCLUSÃO

A aplicação do referencial teórico permitiu a elaboração do Plano de Gestão do Guia-correntes do Rio Matinhos, o qual indica a adoção de medidas preventivas e corretivas para a manutenção da estrutura após constatação de danos em sua estrutura. As avarias, uma vez identificadas nos métodos de inspeção apresentados, podem então ser classificadas com o objetivo de se obter parâmetros que expressem seu estado referente a estabilidade e durabilidade. Em geral, a periodicidade das inspeções pode ser semestral ou anual, sendo recomendado o início das atividades de inspeção após os primeiros 6 meses de operação da estrutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo, R. J., Soares, C. R., Marone, E., de Souza, M. C., Odreski, L. L., & Noernberg, M. A. (2006). Erosão e progradação no litoral brasileiro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

CIRIA. (2007). The Rock Manual: The Use of Rock in Hydraulic Engineering. Londres: CUR Building and Infrastructure.

Gobbi, E. F. (1997). Gerenciamento Costeiro: Análise de Casos do Litoral do Paraná sob a Perspectiva da Engenharia Costeira. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.

Oliver, J., & Plotkin, D. (1998). Condition and performance rating procedures for rubble breakwaters and jetties. Illinois: USACE.

Vrijling, J. K., Kuiper, H., Jorissen, R. E., & Klatter, H. E. (1995). The maintenance of hydraulic rock structures. Chichester: John Wiley and Sons Ltd.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

672 - ANÁLISE MULTITEMPORAL DAS MUDANÇAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMBORIÚ, ENTRE 1957 E 2019

JOSIANE ROVEDDER[1], JÚLIA NYLAND DO AMARAL RIBEIRO[2], MILTON LAFOURCADE ASMUS[3], TATIANA SILVA DA SILVA[4]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

Email: josiane@acquaplan.net

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Gestão, Análise Multitemporal, Sustentabilidade

INTRODUÇÃO

As Bacias Hidrográficas (BHs) são regiões de transição ecológica, abrangendo um complexo de ecossistemas que interagem por meio de fluxos hidrológicos, formando um contínuo fluvial-marinho costeiro (Nicolodi et al., 2009). Por sua vez, as zonas costeiras das BHs recebem o efeito direto do crescimento demográfico, resultando no aumento de usos, gerando consequências diretas aos recursos naturais (Scherer et al., 2014). Um exemplo desse processo pode ser observado na BH do Rio Camboriú (BHRC), zona costeira de Santa Catarina, onde foi analisado o histórico de uso e ocupação do solo, visando compreender o comportamento da urbanização entre 1957 e 2019.

METODOLOGIA

Para a análise de uso e ocupação do solo da BHRC, foram selecionados os anos 1957, 1978, 1991, 2002, 2010 e 2019, considerando quatro classes: área antropizada urbana (edificações e vias urbanas); área antropizada rural (propriedades agropecuárias e silvicultura); rizicultura (cultivo de arroz); e vegetação nativa (remanescentes da Mata Atlântica). Assim, para 1957 e 1978, utilizaram-se fotografias aéreas pancromáticas georreferenciadas na escala de 1:25.000, provenientes do levantamento aerofotogramétrico do voo Cruzeiro do Sul, Santa Catarina (REF). Os anos de 1991 e 2002 foram classificados com imagens do sensor TM do Landsat 5, com resolução de 30 metros. Para 2010, utilizaram-se imagens do sensor OLI do Landsat 8, com resolução de 15 metros, e para 2019, imagens do sensor MSI do Sentinel-2A, com resolução de 10 metros. As fotografias aéreas foram classificadas visualmente, com cada polígono de classe delimitado manualmente, em escala 1:25.000. Para as imagens de satélite, coletaram-se amostras de pixels de cada classe e aplicou-se o método Maximum Likelihood Classification no software ArcGIS 10.4.1. Posteriormente, calculou-se o valor percentual de cada classe em relação à área total da BHRC, e as análises foram processadas no software Terrset, utilizando o módulo Land Change Modeler.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do histórico do uso e ocupação do solo da BHRC revela um padrão de transformação marcante ao longo das décadas, destacando a dinâmica entre urbanização, declínio agrícola e regeneração da vegetação nativa. Refletindo não apenas mudanças físicas e ambientais, mas também as transições socioeconômicas e políticas que moldaram a região. Assim, o que se percebe é que a área antropizada urbana, que ocupava 0,45% da BHRC em 1957, passou a representar 22,72%, ou seja, de 1 km² para 50 km². A urbanização acelerada em Balneário Camboriú, após 1952, exemplifica como a pressão populacional e o turismo podem catalisar transformações significativas no uso do solo. A emancipação da cidade em 1964 e o contínuo crescimento populacional até os dias atuais destacam a atratividade da região e os desafios associados à gestão sustentável desse crescimento. Por outro lado, a área antropizada rural, que em 1957 representava 28,63% da BHRC, reduziu drasticamente em 1991, passando a cobrir apenas 9,54% da bacia. Por outro lado, a partir de 2002, essa área tem um novo crescimento, representando, assim, 19,54% da BHRC. Dessa forma, em contraste com a urbanização, a região apresenta uma história de declínio agrícola e subsequente regeneração da vegetação nativa, que em 1991 passou a representar 77,72% da área da BHRC. A análise do uso e ocupação do solo mostra que, com a mecanização agrícola e as mudanças nas práticas econômicas na década de 60 (REF), muitos agricultores abandonaram suas terras. Há, porém, um contraponto, já que além da substituição de cultivos tradicionais por áreas de vegetação nativa, houve um aumento das áreas de arroz irrigado que reflete uma adaptação econômica à realidade da

época. Nesse sentido, observa-se que a rizicultura, que representava 2 km² da BHRC em 1957, passou a ocupar 8 km² em 2019. A implementação do Programa de Aproveitamento Racional das Várzeas Irrigáveis (Provárzeas) nos anos 70 (REF) destaca esforços governamentais para otimizar o uso das várzeas, embora a urbanização tenha continuado a avançar. Finalmente, a análise do uso e ocupação do solo indica que, apesar de ter ocorrido a regeneração da vegetação nativa entre as décadas de 70 e 90, a urbanização e o desenvolvimento agrícola intensivo, como a monocultura de eucalipto, continuaram a impactar a BHRC. Nesse sentido, a presença de 14% da área ocupada por eucaliptos, uma espécie exótica introduzida, levanta questões sobre a sustentabilidade ecológica dessas práticas.

CONCLUSÃO

A análise multitemporal do uso e ocupação do solo da BHRC revela um cenário complexo de transformações envolvendo interação entre urbanização, declínio agrícola e regeneração da vegetação nativa. As mudanças físicas, socioeconômicas e políticas refletem a dinâmica da região, ressaltando a importância de políticas públicas e estratégias de gestão que busquem equilibrar o desenvolvimento econômico com a conservação ambiental. A sustentabilidade a longo prazo da BHRC depende da capacidade de suporte dos sistemas naturais, adaptação às mudanças climáticas e mitigação dos impactos da urbanização, estabelecendo desafios de planejamento e gestão que precisam ser enfrentados por setores governamentais, econômicos e sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dortzbach, D.; Blaiski, E.; Farias, M.G.; Pereira, A.P.E.; Pereira, M.G.; González, A.P. Análise da Dinâmica da Paisagem no Uso e Cobertura das Terras nos Municípios de Camboriú e Balneário Camboriú, SC. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.37, v.2, p.5-26, ago./dez. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br/. Acessado em: 20 de maio de 2024.

Nicolodi, J.L; Zamboni, A.; Barroso, G.F. Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas e Zonas Costeiras no Brasil: Implicações para a Região Hidrográfica Amazônica. Revista da Gestão Costeira Integrada 9(2):9-32 (2009).

Scherer, M.E.G.; Emerim, E.G.; Felix, A.; Prata, P.M. 2014. Gerenciamento Costeiro Municipal, uma Abordagem Metodológica. Editora Nova Letra.

Temme, B.; Klein, A. H. F.; Carvalho, J. L. B. & Diehl, F. L., 1997. Morphologic Behaviour of the Beach of Balneário Camboriú: Preliminary Results. Notas Técnicas da Facimar. n. 1, p. 49 – 65.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

682 - COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DA ASSEMBLEIA DE PEIXES DOS SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE, RJ

JENIFER DOMÁS SANTOS[1], LARISSA MEDEIROS FREIRE[2], CASSIANO MONTEIRO NETO[3], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[4], ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS[5], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [5]INSTITUTO DE PESCA DE SÃO PAULO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: larimfreire@gmail.com

Palavras-chave: Ictiofauna, riqueza, laguna.

INTRODUÇÃO

As lagunas são formações costeiras definidas por rasas depressões. Esses ambientes são conectados com o continente e o mar, apresentando importância geológica e ambiental. Atuam como filtros naturais retendo nutrientes vindos da drenagem continental resultando no aumento da produtividade biológica, sendo habitat para uma enorme diversidade de espécies. Entretanto, mudanças antrópicas e naturais afetam a diversidade da ictiofauna causando variações em sua estrutura. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar as mudanças na composição e estrutura das assembleias de peixes dos Sistemas Lagunares do Leste Fluminense - SLLF.

METODOLOGIA

Os Sistemas Lagunares do Leste Fluminense abrangem os sistemas de Itaipu-Piratininga (22°57'32"S ;43°02'29"O), Maricá-Guarapina (22°56'48"S; 42°50'21"O), Saquarema (22°54'47"S; 42°33'56"O) e Araruama (22°52'34"S; 42°11'15"O), compondo uma área de grande importância pesqueira. Os peixes utilizados neste trabalho foram coletados sazonalmente (primavera, verão, outono e inverno) nas lagoas de Piratininga, Itaipu, Maricá, Saquarema e Araruama no período de maio de 2019 a dezembro de 2020 com diferentes artes de pesca, sendo elas, o picaré, a tarrafa e arrastão. Os índices de diversidade, riqueza de espécies, DiverShannon-wiener e Pielou, foram calculados para avaliar a diversidade de cada laguna. Para avaliar as mudanças espaço-temporais na composição das assembleias de peixes encontradas nas lagoas foram aplicadas técnicas estatísticas multivariadas, a Análise de Coordenadas Principais (PCoA), comumente empregada em estudos ecológicos sobre diversidade, e a análise de variância permutacional multivariada (PERMANOVA) utilizando o programa PRIMER 6 para testar eventuais variações na composição da assembleia de peixes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi registrada uma riqueza de 98 espécies de peixes e 32633 indivíduos nas quatro lagunas. A laguna com maior riqueza foi Saquarema (68 espécies, 7118 indivíduos), seguida de Itaipu (54 espécies, 2197 indivíduos), Maricá (39 espécies, 20431 indivíduos), Piratininga (25 espécies, 657 indivíduos) e Araruama (22 espécies, 1930 indivíduos). Em Itaipu, a espécie mais abundante foi Eugerres brasilianus, em Piratininga foi *Atherinella brasiliensis*, em Maricá *Poecilia vivipara*, Saquarema *Micropogonias furnieri* e Araruama, *Brevoortia pectinata*. A maior diversidade foi em Itaipu (H'= 0,28; J'= 0,71), seguida de Saquarema (H'= 0,26; J'= 0,61), Piratininga (H'= 0,24; J'= 0,74), Araruama (H'= 0,23; J'= 0,75) e Maricá (H'= 0,21; J'= 0,57). A PCoA mostrou uma separação sazonal entre as lagunas de Itaipu e Araruama. Também uma separação espacial, na qual Itaipu, Piratininga e Saquarema formaram um agrupamento em relação à composição da ictiofauna. Em contrapartida, as lagunas de Araruama e Maricá apresentaram grande distinção espacial formando grupos isolados. A composição de espécies da laguna de Piratininga em relação à Itaipu foi similar, já que estão conectadas. Em Araruama, a espécie mais correlacionada foi *Dactylopterus volitans*, em Saquarema foi *Oreochromis niloticus*, em Maricá *P. vivipara*, em Itaipu *Diapterus rhombeus*, e em Piratininga foi *Elops smithii*. *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus gula* foram as únicas espécies que ocorreram em todas as lagoas. A espécie *D. volitans* ocorreu exclusivamente na lagoa de Araruama, *Haemulon parra* em Piratininga, *Anchoa marinii*, *Caranx crysos*, *Cynoscion leiarchus* e *Diapterus olisthostomus* na lagoa de Itaipu. Enquanto *Anchoa filifera*, *Caranx bartholomaei*, *Coptodon rendalli*, *Ctenogobius stigmaturus*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus*, *Jenynsia lineata* e *Menticirrhus gracilis* ocorreram apenas na lagoa de Maricá. Em

Saquarema, *Anchoa clupeoides*, *Anchoa lyolepis*, *Awaous tajasica*, *Bathygobius soporator*, *Caranx latus*, *Cetengraulis mysticetus*, *Diplodus argenteus*, *Etropus crossotus*, *Gobiosoma hemigymnum*, *Lutjanus synagris* e *Menticirrhus littoralis* foram exclusivas. Esses sistemas lagunares vêm sofrendo com intensa urbanização, com isso, o descarte de esgoto, carreamento de lixo e sedimentos para esses sistemas contribuem para sua degradação. Todos esses sistemas possuem relevante papel econômico, seja no lazer, turismo ou pesca. Algumas espécies de importância comercial são encontradas nas lagunas como *Mugil liza* (Tainha), *E. brasilianus* (Carapeba), *M. furnieri* (Corvina), *Centropomus* undecimalis (Robalo-flecha), *Pogonias courbina* (Piraúna) e *Oreochromis niloticus* (Tilápia). Com disso, pode-se ressaltar que a presença de espécies de importância econômica nas lagoas demonstra a relevância desses ambientes como áreas de berçário e criação de uma variedade de espécies de importância ecológica e econômica.

CONCLUSÃO

Portanto, observamos uma grande riqueza de espécies de peixes nos sistemas lagunares. No entanto, impactos ambientais antrópicos podem atuar como forçantes afetando a composição e estrutura das assembleias de peixes. Além disso, foi observada separação sazonal e espacial entre as lagunas em relação à composição das assembléias de peixes, podendo estar relacionada com gradiente salino ou outras variáveis ambientais. Dessa forma, nossos achados apontam para a realização de mais estudos sobre as variações nas composições das assembleias de peixes das lagunas evidenciando sua importância para a manutenção da biodiversidade e atividades econômicas como a pesca artesanal e o turismo.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

684 - INVENTÁRIO ICTIOFAUNÍSTICO DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS, RIO DE JANEIRO: PASSADO E PRESENTE

VANIA MURY MARQUES DE OLIVEIRA[1], LARISSA MEDEIROS FREIRE[2], EURICO JOSÉ GIACOIA PENETRA[3], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[4]

[1]FACULDADE MARIA THEREZA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: larimfreire@gmail.com

Palavras-chave: Variação temporal, Ictiofauna, assembleia de peixes, laguna.

INTRODUÇÃO

Na laguna há uma interação complexa entre diferentes elementos bióticos e abióticos que mantêm uma grande diversidade de vida. Sendo um local importante para reprodução e desenvolvimento de várias espécies, ajudando de forma significativa na pesca para consumo, além de oferecer oportunidades para pesquisa científica e momentos de lazer. Esses ecossistemas enfrentam diversos desafios como poluição, urbanização descontrolada e eventos de mortandade de peixes decorrentes de fatores como a eutrofização, alterações climáticas e a introdução de espécies não-nativas. Com isso, o objetivo deste trabalho é comparar a composição da ictiofauna da Lagoa Rodrigo de Freitas nas últimas décadas.

METODOLOGIA

A Lagoa Rodrigo de Freitas (LRF) é uma lagoa costeira totalmente urbanizada, de forma poligonal irregular, localizada na Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro (22º57'02"S; 43º11'09"W). O levantamento bibliográfico foi realizado utilizando as palavras-chave "ictiofauna Lagoa Rodrigo de Freitas" e "peixes Lagoa Rodrigo de Freitas", nas plataformas de busca: Web of Science e Google Scholar. Após a depuração das informações contidas nos artigos encontrados, quatro artigos foram selecionados para este trabalho. Os resultados registrados foram organizados em planilhas do Microsoft Office Excel, gerando uma tabela de ocorrência das espécies (presença e ausência) desde 1991 a 2004. Os dados foram separados em 4 períodos temporais: 1991 a 1993; 1994 a 1996; 1997 a 1999 e 2000 a 2004. Posteriormente foi realizada uma análise de coordenadas principais (PCoA) utilizando o programa PRIMER 6 para avaliar as mudanças temporais na composição da ictiofauna. O Diagrama de Venn também foi produzido para visualizar as espécies exclusivas e compartilhadas entre os períodos. Por último, as assembleias de peixes do passado (1991-2004) foram comparadas com a registrada no presente (2023), a partir de dados obtidos por meio de coletas bimensais utilizando rede de emalhe e tarrafa em diferentes pontos da lagoa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De 1991 a 2004, a ictiofauna da Lagoa Rodrigo de Freitas foi caracterizada por uma riqueza total de 61 espécies de peixes, sendo o período de 91-93 o que apresentou maior diversidade (51 espécies). Em contrapartida, as coletas realizadas no período de 2023 revelaram uma riqueza de 43 espécies de peixes, sendo que 28 espécies foram comuns tanto no passado quanto no presente. A análise PCoA revelou variações ao decorrer dos anos nas espécies que compõem a ictiofauna da LRF. Houve um agrupamento notável dos períodos 94-96 e 97-99. Além disso, também foi identificada uma separação entre os períodos 91-93, 94-99 e 2000-04. A espécie Geophagus brasiliensis foi mais correlacionada com o período 91-93, Eucinostomus melanopterus com os períodos de 94-99, e de 2000-04 a espécie Syngnathus pelagicus. As distintas variações identificadas no Diagrama de Venn revelam a alternância de 60 espécies de peixes ao longo dos períodos analisados. Além disso, a interseção entre os períodos de 91-93 e 94-96 mostrou a presença de 33 espécies comuns, entre 94-96 e 97-99 28 espécies comuns e entre 97-99 e 2000-04 23 espécies compartilhadas, e entre os períodos 91-93 e 2000-04 foram observadas 33 espécies de peixes comuns. De 1991 a 2004, 18 espécies foram constantes nos registros de composição da ictiofauna da Lagoa, incluindo *Achirus lineatus*, *Anchoa januaria*, *Brevoortia aurea*, *Brevoortia pectinata*, *Caranx latus*, *Centropomus parallelus*, *Centropomus* undecimalis, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Gobionellus oceanicus*, *Harengula clupeola*, *Micropogonias furnieri*, *Mugil curema*, *Mugil liza*, *Mugil* sp., *Strongylura marina*, *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus falcatus* Deste total, 28 espécies

também foram registradas no presente (2023). Dentre as espécies de importância econômica local que ocorrem na LRF, destacam-se o Robalo (*Centropomus parallelus* e *Centropomus* undecimalis), Tainha (*M. liza*), Parati (*M. curema*), Carapeba (*E. argenteus*), Sardinha-cascuda (*H. clupeola*), Savelha (*Brevoortia pectinata*) e Corvina (*Micropogonias furnieri*) frequentemente capturadas pela pesca artesanal e que representam a principal fonte de subsistência dos pescadores da lagoa.

CONCLUSÃO

A partir das comparações entre períodos foi possível identificar variações temporais na composição da ictiofauna decorrentes de fatores como poluição (principalmente esgoto) e desenvolvimento urbano, alterações hidrológicas (comportas que afetam a circulação de água entre a lagoa e o mar–canal Jardim de Alah), introdução de espécies não nativas, mudanças climáticas (variações pluviométricas) e pressão antropogênica (pesca e práticas recreativas) que alteram a estabilidade deste sistema. Ainda assim, a presença de espécies comuns persistentes entre os anos sugere uma certa resiliência do sistema lagunar e consequentemente das assembleias de peixes que usam a Lagoa Rodrigo de Freitas para seu desenvolvimento.

FONTE FINANCIADORA

O presente projeto está sendo realizado com o auxílio da bolsa da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

722 - ÁREAS MARINHAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DO ECOSSISTEMA BENTÔNICO NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA (MMB)

JÚLIA ALVES COSTA[1], JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: juliaal_costa@hotmail.com

Palavras-chave: pesca demersal, planejamento sistemático para a conservação, marxan, impacto ecossistêmico

INTRODUÇÃO

A delimitação de áreas prioritárias para a conservação e de utilização para as atividades antrópicas é essencial ao processo de planejamento espacial e à gestão ecossistêmica de regiões marinhas. Essas abordagens têm constituído importantes instrumentos para o enfrentamento dos desafios da sobrepesca e garantia de uso sustentável dos recursos marinhos, além de proteger áreas sensíveis e minimizar os conflitos entre usuários. O objetivo deste estudo foi selecionar áreas prioritárias para a limitação de pressões e impactos espaciais da atividade pesqueira industrial demersal e a conservação do ecossistema bentônico da Margem Meridional Brasileira (MMB).

METODOLOGIA

A seleção dessas áreas seguiu o Planejamento Sistemático para a Conservação através do software Marxan®. As variáveis inseridas no modelo incluíram dados espacializados de captura das frotas industriais de pesca demersal, e índices de vulnerabilidade de ecossistemas bentônicos e espécies de peixe às pressões da pesca. Uma malha de quadrados de 20x20 milhas náuticas, sobreposta sobre a MMB definiu "Unidades de Planejamento (UP)". As capturas desembarcadas em 2018 efetuadas pelas frotas: arrastos, espinhel e emalhe, foram selecionados como "Custo". A distribuição espacial de espécies e ecossistemas bentônicos vulneráveis foram selecionados como "Alvos de Conservação". O modelo foi aplicado a oito cenários divididos em: Grupo 1 (G1) que incluiu Unidades de Conservação (UC) já existentes pela legislação brasileira, automaticamente selecionadas para a priorização, e um Grupo 2 (G2) sem UC. Os cenários possuem diferentes metas: (1) Metas para cada alvo de conservação (ecossistemas vulneráveis: 40% e espécies vulneráveis: 50%), (2) Meta baixa (10% da área total), (3) Média (30%) e (4) Alta (50%). As áreas prioritárias resultantes dos oito cenários foram avaliadas pelo impacto econômico sobre a pesca (captura e receita perdidas) e proteção do ambiente (pressões evitadas, como: perturbação de fundo, descartes e mortalidade de espécies, e ecossistemas/espécies vulneráveis protegidas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No G1, os cenários 1 e 4 obtiveram a maior área selecionada, com destaque para um núcleo no sul do Rio Grande do Sul. No G2 novamente esse núcleo foi selecionado, essa região obteve as maiores áreas priorizadas em quase todos os cenários. Em todos os cenários desse grupo, áreas da zona costeira adjacentes ao Rio de Janeiro e norte de São Paulo obtiveram suas UP selecionadas, além de áreas correspondentes àquelas delimitadas pelas Áreas de Proteção Ambiental do estado de São Paulo, confirmando a sua relevância. O cenário 1 do G1 e G2 gerou as maiores perdas de capturas (44% e 15% do total de 38.000 t, respectivamente), seguido do Cenário 4 (42-12%). Em contraste, as perdas de receita foram maiores no cenário 4 (56% do total de R$ 65.162.565,00), seguido do cenário 1 (52%). O cenário 4 obteve os maiores valores em ambos os Grupos para pressões geradas, sendo esse o cenário que provavelmente evitaria maiores pressões no ecossistema. No cenário 4 do G1, 50% do ecossistema bentônico não seria perturbado enquanto que no G2 a proteção seria de 17%. Se implementado, o cenário 4 evitaria 48% da mortalidade no G1, 19% no G2. O mesmo padrão segue para os descartes. O cenário 4 foi o que apresentou maior área de proteção em ambos os Grupos, G1: 73% de proteção de espécies e G2: 70% de proteção de ecossistemas vulneráveis. O G2 foi avaliado como de maior utilidade pois projetou áreas prioritárias para conservação de forma independente de medidas pré-existentes de gestão. Nesse grupo, o cenário 4 cumpriria mais objetivos de conservação e minimizaria os impactos e pressões da atividade pesqueira demersal. Nesse cenário as áreas prioritárias para conservação são projetadas em dois grandes núcleos, um mais ao norte, ao largo da linha de costa dos estados do Rio de Janeiro, e outro mais

ao largo do Rio Grande Sul. Também definiu um grande núcleo no talude que se estende ao longo da MMB, entre 100 e 300 metros de profundidade. Trata-se de regiões profundas com espécies de peixes baixa produtividade e habitats vulneráveis devido à presença de corais de profundidade e rodolitos. Áreas de plataforma continental até a isóbata de 100 m, entre o sul de São Paulo e ao sul de Santa Catarina, não foram selecionadas em nenhum grupo ou cenário, provavelmente por ser uma área produtiva e com importância econômica para a atividade pesqueira.

CONCLUSÃO

Os cenários apresentados aqui contribuem para aprofundamento da discussão sobre priorização de áreas para conservação. A sugestão de uma criação de um Mosaico no talude pode vir a ser um avanço para se atingir as metas e objetivos de conservação dos ecossistemas marinhos brasileiros, em consonância com movimentos globais de proteção dos ecossistemas profundos. Cabe ressaltar que este estudo sugere áreas prioritárias no intuito de reduzir pressões/impactos da pesca demersal sobre ecossistemas bentônicos da MMB. Porém, é extremamente importante que cenários sejam analisados com atores sociais/econômicos/gestão, considerando a conservação necessária para manutenção da atividade pesqueira e da saúde do oceano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ball, I.R.; Possingham, H.P.; Watts, M. 2009. Marxan and relatives: Software for spatial conservation prioritization. In: Moilanen, A; Wilson, K. A.; Possingham, H. P. (Org.). Spatial conservation prioritization: Quantitative methods and computational tools. Oxford: Oxford University Press, 2009. Cap 14, p. 185-195.

Costa, J.A.; Schwarz, R.; Perez, J.A.A. 2024. Cumulative ecosystem pressures exerted by demersal fisheries in the Brazilian Meridional Margin: Hotspots and refuges, Ocean & Coastal Management, Volume 247, 2024, 106935, ISSN 0964-5691, doi:https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106935.

Costa, J.A. 2024. Pressões e Impactos Ecossistêmicos da Pesca Demersal no Sudeste e Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade do Vale do Itajaí. p. 208.

Dias, M. C.; Pezzuto, P. R. 2022. Capítulo 6, A Gestão Espacial da Pesca Demersal. In: Perez, J.A.A., Sant'Ana, R. (Organizadores). 2022. A pesca demersal nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil: síntese espacial e modelo de gestão baseada no ecossistema. Relatório final do projeto MEEE PDSES - Subsídios Científicos para o Manejo Espacial e com Enfoque Ecossistêmico da Pesca Demersal nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil – Chamada MCTI/ MPA/ CNPq no. 22/ 2015. Ordenamento da pesca marinha brasileira. Processo 445782/ 2015-3. 211-233 p.

Harris, L.R.; Holness, S.D. 2023. A practical approach to setting heuristic marine biodiversity targets for systematic conservation planning. Biological Conservation. V. 285. 110218, ISSN 0006-3207. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110218.

Magris, R.A.; Costa, M.D.P.; Ferreira, C.E.L.; Vilar, C. C.; Joyeux, J.C.; Creed, J.C.; Copertino, M.S.; Horta, P.A. 2020. A blueprint for securing Brazil's marine biodiversity and supporting the achievement of global conservation goals. Divers. Distrib. 00,1–18. doi: https://doi.org/10.1111/ddi.13183.

Metcalfe, K.; Vaz, S.; Engelhard, G. H.; Villanueva, M. C.; Smith, R. J., et al. 2015. Evaluating conservation and fisheries management strategies by linking spatial prioritization software and ecosystem and fisheries modelling tools. J. Appl. Ecol. 52, 665–674. doi: 10.1111/1365-2664.12404.

Pikitch, E.K.; Santora, C.; Babcock, E.A.; Bakun, A.; Bonfil, R., et al. 2004. Ecosystem based fishery management. Science 305, 346–347.

Klein, C. J.; Steinback, C.; Watts, M.; Scholz, A. J.; Possingham, H. P. 2009. Spatial Marine Zoning for Fisheries and Conservation. Frontiers in Ecology and the Environment, 8, 349–353. doi: 10.1890/090047.

FONTE FINANCIADORA

MCTI/MPA/CNPq Nº 22/2015 – Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira e CNPq - INCT MAR COI (Processo 309837/2010-3).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

723 - TÁTICAS REPRODUTIVAS DE *Lophius gastrophysus* MIRANDA-RIBEIRO, 1915 (TELEOSTEI: LOPHIIDAE) CAPTURADO NA COSTA SUDESTE DO BRASIL

THIAGO MORAIS BARBOSA[1], ARTHUR TAVARES DA SILVA[2], ANA LUIZA BASTOS[3], CASSIANO MONTEIRO NETO[4], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[5], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: barbosa.tgo@gmail.com

Palavras-chave: reprodução, tamboril, desova, análise histológica, tática reprodutiva

INTRODUÇÃO

Lophius gastrophysus, ou popularmente tamboril, é um teleósteo demersal encontrado em sedimentos não consolidados e águas frias (30-1000m) no Atlântico, entre Estados Unidos e Argentina. Caracteriza-se por apresentar corpo com compressão dorsoventral, ausência de escamas e presença de ilício. Suas táticas reprodutivas tendem a ser específicas devido às suas características morfo-estruturais. A espécie é apreciada gastronomicamente, porém devido aos estoques de tamboril serem modestos, foi considerada vulnerável em 2004, sendo incluída na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas. Este estudo investiga aspectos reprodutivos, como desenvolvimento dos ovócitos, fecundidade relativa, tipo de desova, maturação sexual, período reprodutivo, relação peso-comprimento e proporção sexual.

METODOLOGIA

A área de estudo abrange a região costeira do Rio de Janeiro entre 21º56'S e 24º03'S, compreendendo as bacias de Campos e Santos. A plataforma continental na região possui substratos não consolidados e sedimentos compostos por areia, lama e argila, com profundidades até 200m, e águas que resultam da interação entre águas quentes (Corrente do Brasil) e frias consequente da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), aumentando a produtividade biológica local. Os dados foram coletados mensalmente entre maio de 2013 e abril de 2015, em portos de Niterói e São Gonçalo. Foram analisados 372 espécimes de *L. gastrophysus*, dos quais foram medidos comprimento total, peso total, peso das gônadas, fígado e peso eviscerado. Proporções sexuais, crescimento relativo, período reprodutivo e tamanho de primeira maturação sexual (L_{50}) foram analisados. A relação peso-comprimento foi estimada e o período reprodutivo foi determinado através dos índices gonadossomático (IGS) e hepatossomático (IHS). O tipo de desova foi investigado pela análise dos diâmetros dos ovócitos e a fecundidade foi estimada pelo método gravimétrico. Análises histológicas confirmaram os estágios de maturação sexual, com seções dos ovários analisadas para medir os ovócitos e identificar os tipos celulares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de peixes analisados 163 eram fêmeas e 209 eram machos, com comprimento total variando de 22,0 a 75,8 cm (média±DPouEP de 46,8±0,49cm) e peso total entre 149,0 e 6.435,0 g (média±DPouEP de 1.763,3±58,5g). A relação peso-comprimento não mostrou diferenças significativas (ANCOVA, $p>0,05$) entre machos ($R^2 = 0,951$) e fêmeas ($R^2 = 0,963$). A razão sexual foi de 1:1,3, predominando machos ($p<0,05$) similar às observações de Duarte et al. (2001). O comprimento dos peixes na primeira maturação sexual (L50) foi estimado em 44,1cm para fêmeas, 40,5cm para machos similares aos valores observados no Sudeste e menores do que os do Sul do Brasil (Lopes, 2005). Foram registrados quatro estágios de desenvolvimento ovocitário sugerindo desenvolvimento sincrônico dos ovócitos com mais de um lote evidenciado pela similaridade histológica e descrições dos estágios de desenvolvimento dos ovócitos (Johnson e Grier, 2018). Quanto aos estágios de maturação foram definidos: estágio imaturo (crescimento primário - CP) com diâmetros de 32-78 µm; estágio em maturação (crescimento secundário inicial - CS) com diâmetro de 41-328 µm; estágio capaz desovante (CP e CS avançado em vitelogênese/hidratação) com diâmetros de 25-1075 µm e estágio de regressão (CP e CS inicial abundantes) com diâmetros de 44-346 µm. O IGS mostrou variação sazonal, com picos na primavera para machos e no verão para fêmeas (Kruskal-Wallis $H=52$, $p<0,05$), já o IHS variou de forma análoga ao IGS (Teste de Dunn, $p<0,05$), com os

picos de IHS precedendo imediatamente os picos de IGS. Essas relações indicam um acoplamento entre a condição gonadal e a transferência de recursos energéticos hepáticos para o processo reprodutivo (Colmenero et al., 2017). A fecundidade relativa (Fr) foi determinada a partir da contagem de ovócitos vitelogênicos, com base na relação entre Fr x CT (R^2=0,59); Fr x PT (R^2=0,74), apontando que fêmeas maiores tendem a ser mais férteis contribuindo mais significativamente para a produção de ovócitos (Chaves et al., 2017). Portanto, a dinâmica reprodutiva de espécies de peixes sob pressão de pesca deve ser estudada para estabelecer medidas de manejo que estejam em consonância com sua biologia, limitando a exploração à capacidade de reposição de sua população (Carvalho et al., 2017).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo destacam a importância de estudos acadêmicos alinhados à sazonalidade do ciclo reprodutivo de espécies comerciais e a necessidade de proteger fêmeas maiores para a sustentabilidade dos estoques. Devido à sua importância e vulnerabilidade à pesca, os atributos reprodutivos do tamboril devem ser considerados em medidas de manejo. Além disso, as pescarias de arrasto de fundo, que contribuem para a mortalidade do tamboril, devem ser fiscalizadas para reduzir a captura de juvenis, levando em conta o período reprodutivo e os padrões de migração vertical da espécie entre o talude e a plataforma continental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque, A.L.S., Belém, A.L., Portilho-Ramos, R.C., Mendoza, U., Barbosa, C.F., 2012. Projeto Ressurgência: processos geoquímicos e oceanográficos no limite entre as bacias de Campos e Santos. B. Geoci. Petrobras, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1/2,p. 193-210.

Andrade, E.S.; Andrade, E.A.; Felizardo, V.O.; Paula, A.J.; Veras, G.C.; MURGAS, L.D.S. Biologia reprodutiva de peixes de água doce. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.39, n.1, p.195-201, 2015.

Almeida, Z. S., Santos, N. B., Souza, H. L., Neta, R. N. F. C., & Andrade, T. S. O. M. (2016). Biologia reprodutiva da pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) capturada na baía de São Marcos, Maranhão, Brasil. Biota Amazônia, 6, 46–54.

Armstrong, M.P., Musick, J.A., Colvocoresses, J.A., 1992. Age, growth, and reproduction of the goosefish *Lophius americanus* (Pisces: Lophiiformes). Fishery Bulletin, 90(2): 217-230.

Barros, N. H. C.; Lima, L. T. B.; Araujo, A. S.; Gurgel, L. L.; Chellappa, N.T.; Chellappa, S. Estudos sobre as táticas e as estratégias reprodutivas de sete espécies de peixes de água doce do Rio Grande do Norte, Brasil. Holos, v. 3, p. 84- 103, 2016.

Bernardi, D. C. Método do Índice de Qualidade (MIQ) Desenvolvido para Espécie Marinha Peixe Sapo (*Lophius gastrophysus*) Eviscerada e Estocada em Gelo. 2012. 103f. Dissertação (Mestrado em: Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal) Universidade federal fluminense, Niterói, 2012.

Botelho, M.L.L.A., Ávila-da-Silva, A.O.; Bastos, G.C.C., 2009. A evolução da pesca paulista de *Lophius gastrophysus* (Miranda-Ribeiro, 1915) na margem continental da costa brasileira entre 22° e 28°S. Bol. Inst. Pesca, 35(3): 413-427.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa ReviZEE: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva. Relatório Executivo. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2006.

BRASIL. 2004. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº. 5 de 21 de maio de 2004. Disponível em < https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2004/in_mma_05_2004_especiesdeinvertebradosaquaticosepeixesameacadosdeextincaoesobreexplotada_altrd_in_mma_52_2005.pdf. > Acessado em 17/05/2024.

Brown-Peterson, N. J.; Wyanski, D. M.; Saborido-Rey, F.; Macewicz, B. J.; Lowerre-Barbieri, S. K. A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. Marine and Coastal Fisheries, 3 (1):52-70, 2011.

Bueno, R. M. X.; Oliveira, M.R.; Chellappa, S. (2017) Desenvolvimento gonadal, fecundidade e tipo de desova do cascudo, *Hypostomus pusarum* (Starks**,** 1913) (Actinopterygii : Loricariidae) do açude Marechal Dutra**,** Rio Grande do Norte**,** Brasil. 30–33.

Cantanhêde, L. G., Carvalho, I. F. S., Santos, N. B., & Almeida, Z. S. (2016). Biologia reprodutiva do *Hassar affinis* (Pisces: Siluriformes, Doradidae), Lago de Viana, Baixada Maranhense, Maranhão, Brasil. Acta Amazônica, 46: 219 – 226. doi: 10.1590/1809- 4392201503844.

Carvalho, I. F. S., Cantanhêde, L. G., Santos, N. B., Carvalho Neta, R. N. F., & Almeida, Z. S. (2017). Biologia reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus* (Pisces, Sciaenidae) em uma área

de proteção ambiental do Nordeste do Brasil. BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA, 43: 243 – 256. doi: 10.20950/1678-2305.2017v43n2p243.

Chaves, P. T. C.; Azeredo, F. G.; Pinheiro, E. Fecundidade de peixes e tamanhos máximos de captura: Instrumento auxiliar à gestão de pesca. B. Inst. Pesca, São Paulo, 43(4): 542 - 556, 2017.

Colmenero, A. I.; Tuset, V. M.; Sánchez, P. Reproductive strategy of white anglerfish (*Lophius piscatorius*) in Mediterranean waters: implications for management. Fishery Bulletin 115(1): 60-73 (2017).

Costa M. R., Pereira HH, Neves LM, Araújo FG (2014) Length-weight relationships of 23 fish species from Southeastern Brazil. Journal of Applied Ichthyology 30: 230– 232.

Costa, M. R., Tubino, R. A., de Andrade-Tubino, M. F., Martins, R. R. M., Vieira, F., Monteiro-Neto, C., 2019. *Lophius gastrophysus* Miranda Ribeiro 1915 at the coast of Rio de Janeiro state. In: Vaz-dos-Santos,

AM, Rossi-Wongtschowski, CLDB (Eds.). Growth in fisheries resources from the Southwestern Atlantic. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. 210-213.

Dias-Neto, J., 2010. Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil. Brasília: IBAMA. 242 p.

Duarte, R., Azevedo, M., Landa, J., Pereda, P. Reproduction of anglerfish (*Lophius budegassa* Spinola and *Lophius piscatorius* Linnaeus) from the Atlantic Iberian Coast. Fish. Res. n. 51, p. 349-361. 2001.

Fariña, A. C.; Azevedo, M.; Landa, J.; Duarte, R.; Sampedro, P.; Costas, G.; Torres, M. A.; Cañás, L. *Lophius* in the world: a synthesis on the common features and life strategies. ICES Journal of Marine Science, 65: 1272–1280, 2008.

Garcia, I. C. B. de. Influência da Pesca Seletiva sobre o Comprimento Médio de Maturação em Populações de Dourado (*Salminus brasiliensis*), Piraputanga (Bryconhilarii) e Curimbatá (*Prochilodus lineatus*) no Rio Miranda, Mato Grosso do Sul. 2006. 46f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2006.

Gasalla, M. A., Velasco, G., Rossi-Wongstchowski, C.L.D.B., Haimovici, M., Madureira, L.S.P., 2007. Modelo de equilíbrio de biomassa do ecossistema marinho da região Sudeste-Sul do Brasil entre 100-1000m de profundidade. Instituto Oceanográfico-USP/Série Documentos REVIZEE, São Paulo. 56p.

Hislop, J.R.G.; Gallego, A.; Health, M.R.; Kennedy, F.M.; Reeves, S.A.; Wright, P.J. A synthesis of the early like history of the anglerfish *Lophius piscatorius* (Linnaeus, 1758) in the northern British waters. ICES Journal of Marine. Science, 58: 70-86, 2001.

Johnson, A. K.; Grier, H. J. Ovarian germinal epithelium, oocyte development and the secretory epithelium in monkfish (*Lophius americanus* Valenciennes). Journal of Morphology. p. 1-10. 2018.

Longhurst, A.; D. Pauly. Ecology of tropical oceans. Academic Press, San Diego, California. 1987, 407p.

Longhurst, A. Pauly, D. Ecologia dos Oceanos Tropicais – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2007. – (Coleção base; 5) 415p, 2007.

Lopes, F. R. A. Reprodução, idade de crescimento do peixe-sapo (*Lophius gastrophysus*) (Ribeiro, 1915) na região sudeste e sul do Brasil. 2005. 65 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade do Vale do Itajaí.

Maartens, L. & Booth, A.J. 2004. Aspects of the reproductive biology of monkfish Lophius vomerinus off Namibia. African Journal of Marine Science. 27: 01- 06.

Martins, R. R. M. Dinâmica da pesca de arrasto de fundo no estado do Rio de Janeiro. 2017. 100 p. Tese (Doutorado em Biologia Marinha e Ambientes Costeiros). Universidade Federal Fluminense.

Martinez, C. 1999. The reproductive biology of the goosefish, *Lophius americanus*. MSc. thesis, University of Rhode Island.

Matsuura, Y., 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). Ciência Cult, São Paulo. 38(8): 1439 – 1450.

Murua, H.; Saborido-Rey, F. Female reproductive strategies of marine fish species of the North Atlantic. Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science. 33: 23- 31, 2003.

Perez, J. A. A., Wahrlich R., Pezzuto, P. R., Lopes, F. R. A., 2002a. Estrutura e dinâmica da pescaria do peixe-sapo *Lophius gastrophysus* no sudeste e sul do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 28(2):205-230.

Perez, J. A. A., Pezzuto, P. R., Andrade, H. A., Schwingel, P. R., Rodrigues-Ribeiro, M., Wahrlich, R., 2002b. O ordenamento de uma nova

pescaria direcionada ao peixe- sapo (*Lophius gastrophysus*) no Sudeste e Sul do Brasil. Notas Técnicas da FACIMAR, 6:65-83.

Perez, J. A. A.; Pezzuto, P. R.; wahrlich, R.; Soares, A. L. D. Deep-water Fisheries in Brazil: history, status and perspectives. Latin American Journal of Aquatic Research, 37: 513-541, 2009.

Perez, J. A.A., Wahrlich, R., Pezzuto, P.R., Schwingel, P.R., Lopes, F.R.A., Rodrigues-Ribeiro, M., 2001. Deep-sea fishery off southern Brazil: Recent trends of the Brazilian fishing industry. NAFO SCR Doc. 01/117. Serial No. N4505. 21p.

Portilho-Ramos, R. C.; Rios-Netto, A., M.; Barbosa, C. F. Caractarização bioestratigráfica do Neógeno Superior da Bacia de Santos com base em foraminíferos planctônicos. Revista Brasileira de Paleontologia, v. 9, n. 3, p. 349-354. 2006;

Valentim, M. F. M., Vianna, M.; Caramaschi, E. P., 2007. Length structure of monkfish, *Lophius gastrophysus* (Lophiiformes, Lophiidae), landed in Rio de Janeiro. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, 11(1):31-36.

Vazzoler, A. E. A. M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

Yoneda, M., Tokimura, M., Fujita, H., Takeshita, N., Takeshita, K., Matsuyama, M.; Matsuura, S. Reproductive cycle, fecundity, and seasonal distribution of the anglerfish *Lophius litulon* in the East China and Yellow Seas. Fishery Bulletin US, 99: 356–370, 2001.

Zardo, E.L. Diferenciação sexual, estrutura populacional e ciclo reprodutivo de piracanjubas (*Brycon orbignyanus*) sob condições de cultivo. 118 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2018.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Painel

Gestão Costeira e Marinha

725 - O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO DECRETO ESTADUAL Nº. 3.835/2024 QUE REGULAMENTA A POLÍTICA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DO PARÁ

IOLENE FREITAS DE AZEVEDO[1], ARTUR WILLEN RAMOS CORRÊA[2], FABIOLA PEREIRA AZEVEDO[3], SELMA SOLANGE MONTEIRO SANTOS[4], RODOLPHO ZAHLUTH BASTOS[5]

[1]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ, [2]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ, [3]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA)., [4]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA)., [5]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA).

Email: iolenefreitas@hotmail.com

Palavras-chave: Zona Costeira Amazônica; Manguezal.

INTRODUÇÃO

Esta produção objetiva apresentar as etapas de elaboração do Decreto Estadual que regulamenta a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro do Pará (PEGC/PA) - Lei n° 9.064/2020 -, no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (Semas/Pa). Para tanto, utilizou-se uma metodologia colaborativa com o envolvimento de instituições que compõem o Comitê Técnico de Apoio ao Gerenciamento Costeiro do Pará (CT-GERCO/PA), com os municípios que integram a zona costeira paraense e com setores estratégicos da Semas/PA. Dessa forma, o produto final resultou na publicação do Decreto Estadual nº. 3.835 em 09 de abril de 2024.

METODOLOGIA

A elaboração da minuta do decreto baseou-se, inicialmente, no Decreto Federal n°. 5.300/2004 - Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) -, e ocorreu em etapas entre 2020 e 2024, com a colaboração de diversos atores que vivenciam a zona costeira. A partir da publicação da PEGC/PA em 2020 iniciou-se a construção do documento pela equipe técnica Gercoz e, posteriormente, ocorreu uma reunião com o CT-GERCO/PA e o encaminhamentos à Secretaria Adjunta de Gestão e Regularidade Ambiental (SAGRA) e ao Núcleo de Estudos Legislativos (NEL) da Semas/PA. Em 2021, destacam-se reuniões virtuais com os 47 municípios costeiros paraenses, em atendimento a regionalização atribuída à abordagem do conteúdo, para contribuições no documento da minuta. Entre 2022 e 2023, a construção da minuta focou-se nos setores competentes da Semas/PA, resultando na proposta de formação de um Grupo de Trabalho com integrantes do CT-GERCO/PA. Este GT foi específico para a elaboração de dispositivos pertinentes à conservação e preservação dos manguezais paraenses. Finalizada as etapas de elaboração da minuta, o documento seguiu os trâmites oficiais para instituição do decreto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no documento estruturado, fundamentado nas legislações federais e estaduais pertinentes e nas contribuições de todos os envolvidos neste processo, obteve-se a versão da norma que regulamenta a PEGC/PA, por meio do Decreto Estadual nº. 3.835, de 09 de abril de 2024.

É importante considerar o papel do CT-GERCO/PA, o qual reúne instituições de ensino e pesquisa no estado, bem como a cooperação dos 47 municípios costeiros paraenses como uma forma de atender demandas locais. Além disso, ressalta-se a equipe multidisciplinar da Semas/PA envolvida em todas as etapas de elaboração e revisão da norma.

O Decreto Estadual nº. 3.835/2024, ao longo de 42 artigos, contém seis capítulos com suas respectivas seções e traz como desafio a implementação dos instrumentos de gestão costeira, previstos na PEGC/PA, considerando as articulações entre as políticas públicas inerentes a este processo, que considera a gestão integrada, compartilhada e participativa desse território.

Dada a natureza jurídica desta norma, ratifica-se o conteúdo da PEGC/PA para a gestão da zona costeira paraense, assim como se salientam dispositivos imprescindíveis para a realidade desse espaço.

Em relação ao ordenamento pesqueiro, conforme o capítulo "DOS LIMITES, PRINCÍPIOS, OBJETIVOS, INSTRUMENTOS E COMPETÊNCIAS DA GESTÃO DA ZONA COSTEIRA PARAENSE", há o incentivo para a criação e o fortalecimento dos instrumentos que

assegurem a pesca sustentável, a resolução de conflitos, a recuperação dos estoques pesqueiros, a segurança alimentar e a manutenção de condições adequadas à reprodução e à perpetuação das espécies. Ainda neste capítulo, sobre a gestão de Unidades de Conservação (UCs), busca-se fomentar o processo de gestão compartilhada das UCs na zona costeira paraense, bem como a importância do zoneamento dessas Unidades como instrumento de ordenamento territorial.

No capítulo "DAS REGRAS DE USO, OCUPAÇÃO E PROTEÇÃO DA ZONA COSTEIRA PARAENSE", elaborou-se um dispositivo pertinente à conservação e preservação do ecossistema manguezal, com a "Sessão Única: Dos Manguezais", bem como itens sobre áreas de habitação segura como forma de prevenção aos efeitos das mudanças climáticas, com o intuito de evitar o agravamento dos processos erosivos e efetivar a longevidade de infraestruturas na costa.

Ao final de todas as etapas, o desafio a ser enfrentado por todos os atores envolvidos no processo de gestão costeira no estado do Pará, o da implementação dos instrumentos de gestão previstos na PEGC/PA, requer o fortalecimento desse processo com a integração das políticas públicas, o compartilhamento das ações e a participação de todos que vivenciam esse espaço.

CONCLUSÃO

A elaboração da minuta do decreto fez-se necessária para regulamentar a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro do Pará (PEGC/PA), bem como requereu a articulação entre os diversos atores que vivenciam a zona costeira paraense, uma vez que a gestão integrada, compartilhada e participativa desse espaço requer a colaboração dos gestores públicos das três esferas de poder – federal, estadual e municipal -, e da sociedade civil, o que está refletido no Decreto Estadual nº. 3.835, publicado na Imprensa Oficial do Estado do Pará (IOEPA), em 09 de abril de 2024.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

727 - ESTRATÉGIA REPRODUTIVA DE *Micropogonias furnieri* (TELEOSTEI: SCIAENIDAE) CAPTURADA PELA FROTA INDUSTRIAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

THIAGO MORAIS BARBOSA[1], CAROLINE DE MORAES RODRIGUES-ALMEIDA[2], ANA LUIZA BASTOS[3], CASSIANO MONTEIRO NETO[4], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[5], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: barbosa.tgo@gmail.com

Palavras-chave: reprodução, corvina, desova, análise histológica, estratégia reprodutiva

INTRODUÇÃO

Micropogonias furnieri, ou popularmente corvina, é um importante recurso pesqueiro nacional. Encontrado em profundidades de até 100m no Atlântico entre o Golfo do México e Argentina, apresenta hábito demersal e comportamento eurialino típico de espécie estuarino-dependente. As diferentes estratégias reprodutivas apresentadas pelos peixes para maximizar sua reprodução são constituídas de um conjunto de táticas que são aprimoradas por seleção natural em resposta às pressões fisiológicas e ambientais. Este estudo descreve atributos da biologia reprodutiva como estágios de maturação, tamanho de primeira maturação sexual, proporção sexual e a determinação dos períodos de desova, visando proporcionar novas discussões sobre o tema.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende o norte da Baía do Sudeste, entre divisa territorial dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro até o norte fluminense, integrando parte da Plataforma Continental do Sudeste do Brasil (PCSE). Nesta área a atuação da frota industrial varia de 50-150km de extensão com profundidade de 50-200m. O programa amostral foi conduzido no âmbito do projeto RIOPESCA entre outubro/2013-setembro/2014, a partir do monitoramento das descargas da frota pesqueira industrial nos municípios de Niterói e São Gonçalo. Foram coletadas amostras de *M. furnieri* dos quais foram registrados o comprimento e peso total, peso eviscerado, peso das gônadas e do fígado. O crescimento relativo foi analisado pela relação peso-comprimento, para fêmeas e machos. A proporção sexual foi verificada e analisada por classes de tamanho e meses amostrados. As gônadas foram examinadas macroscopicamente e microscopicamente para determinar os estágios de maturação gonadal e ovocitário. O índice gonadossomático (IGS) e o índice hepatossomático (IHS) foram analisados para avaliar período reprodutivo e de desova. O fator de condição alométrico (ΔK) foi utilizado para confirmar o período reprodutivo. O tamanho de primeira maturação sexual (L50) foi estimado através da frequência relativa de indivíduos sexualmente maduros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 545 indivíduos analisados capturados com arrasto duplo (N=407), emalhe de fundo (N=114) e espinhel de fundo (N=16), 282 eram fêmeas e 263 eram machos, com comprimento total variando de 20,5 a 71,3cm e peso total de 81,0 a 3496,0g, com maiores indivíduos registrados na primavera e menores no verão. A relação peso-comprimento mostrou crescimento alométrico negativo para ambos os sexos, fêmeas (R^2=0.9872) e machos (R^2=0.9821) com fêmeas atingindo tamanhos maiores ($p>0,001$), padrão este recorrente no litoral norte de São Paulo (Santos et. al., 2015). A proporção sexual verificada foi equilibrada (1:1) considerando as diferenças entre classes de tamanho como esperado para a maioria dos teleósteos marinhos, mas houve variações significativas em meses de atividade reprodutiva com predomínio de machos (Teste X2calc=68,3, $p<0,05$) como observado por Azevedo et al., (2017). Os IGS de ambos os sexos indicaram picos de atividade reprodutiva de abril a setembro (Kruskal-Wallis, $p<0.05$), com menores atividades de outubro a fevereiro corroborando os resultados de Santos et al. (2015). O ΔK apresentou valores elevados nos meses novembro maio e setembro para fêmeas enquanto para machos nos meses janeiro, maio e setembro. O índice hepatossomático (IHS) mostrou variação relacionada à transferência energética durante a reprodução nos meses de outubro para fêmeas e fevereiro/março para machos, seguido de queda para ambos em abril. ΔK e IHS não apresentaram

diferenças significativas entre os meses (Kruskal-Wallis, $p<0.05$). O comprimento de primeira maturação sexual (L50) foi estimado em 36,0cm para fêmeas e 34,2cm para machos, com 95% Dos indivíduos maduros a partir de 46,0cm, similar ao encontrado por Santos et al., (2015). Nossas análises permitiram identificar quatro estágios de desenvolvimento gonadal e oito fases de desenvolvimento ovocitário. Os estágios de maturação foram definidos: estágio imaturo (crescimento primário-CP) com ovócitos com diâmetros de 16-103µm; estágio em maturação (crescimento secundário inicial-CS) com diâmetros de 16-351µm; estágio capaz desovante (CP e CS avançado em vitelogênese/hidratação) com diâmetros de 47-454µm; estágio de regressão (CP e CS inicial abundantes) com diâmetros de 76-278µm. Esta diversificação de fases ovocitárias nos diversos estágios corrobora com o conceito de desova parcelada, com desenvolvimento ovocitário sincrônico em mais de dois lotes tendendo ao assincrônico (Vazzoler, 1999). Comparando todos os resultados levantados na literatura e os do presente estudo, podemos supor que a dinâmica reprodutiva de *M. furnieri* é influenciada pelas condicionantes ambientais de cada localidade e pelas diferentes formas de pressão pesqueira que a espécie vem sofrendo (Fonteneles-Filho, 2011).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo fornecem as primeiras descrições sobre o desenvolvimento gonadal de fêmeas de *M. furnieri* capturadas no sudeste do Brasil, ressaltam a importância da aplicação da histologia e da análise microscópica descritiva, bem como ratifica a importância dos estudos sobre biologia reprodutiva de espécies de relevância econômica. Assim nossas descobertas contribuem para validação das táticas reprodutivas utilizadas por esta espécie na região sudeste do Brasil, fornecendo uma linha de base para comparações com outras populações da espécie ao largo de toda sua área de distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen J. R. M. & Wootton R. J. 1982. Effect of food on the growth of carcass, liver and ovary in the female Gasterosteus aculeatus L. Journal of Fish Biology, 21(5):537-547.

Alonso-Fernandez, A., & Saborido-Rey, F. 2012. Relationship between energy allocation and reproductive strategy in *Trisopterus luscus*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 416-417: 8-16.

Araújo, F. G. & Vicentini, R. N. 2001. Relação peso-comprimento da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Pisces, Sciaenidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. Revista brasileira de Zoologia 18(1):133 -138.

Àvila-da-Silva, A.O; Carneiro, M.H.; Mendonça, J.T.; Servo, J.J. de M., Bastos, G.C.C. & Batista, P.A. 2007. Produção pesqueira marinha do estado de São Paulo no ano 2005. Série de Relatório Técnico. São Paulo, Nº 26, 44 p.

Azevedo, J. W. DE J., Castro, A. C. L. & Silva, M. H. L. 2017. Length-weight relation, condition factor and gonadossomatic index of the whitemouth croaker, *Micropogonias furnieri* (Dermarest, 1823) (Actinopterygii: Scianidae), caught in Lençóis Bay, state of Maranhão, eastern Amazon, Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 65(1): 1-8.

Barbieri, L.R. Chittenden JR., M.E. & Lowerre-Barbieri, S.K. 1994. Maturity, spawning, and ovarian cycle of Atlantic croaker, Micropogonias undulatus, in the Chesapeake Bay and adjacent coastal waters. Fishery Bulletin 92(4):671-685.

Berois, N. Arezo, M.J. Chalar, C. Brauer M.M & Barros, C. 2007. Ultrastructure and protein composition of the oocyte envelope in the whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*, Desmarest, 1823, Sciaenidae Perciformes). Journal of Applied Ichthyology 23(1):34-39.

Berois, N.; Bolatto, C.; Brauer, M. M. & Barros, C. 2004. Gametogenesis, histological gonadal cycle and in vitro fertilization in the whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*, Desmarest, 1823). Journal of Applied Ichthyology 20(3):169-175.

Brown-Peterson, N.J; Wyanski, D.M; Saborido-Rey, F.; Macewicz, B.J, & Lowerre-Barbieri, S.K. 2011. A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management and Ecosystem Science, 3(1):52-70.

Castello, JP. 1986. Distribucion, crecimiento y maturacion sexual de la corvina juvenil (*Micropogonias furnieri*) en el estuario de "Lagoa dos Patos", Brasil. Physis A, 44(106):21-3

Castro, B. D., & Miranda, L. D. 1998. Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4 N and 34 S. The sea, 11(1):209-251.

Castro, L. A. B. & Petrere, M. Jr. 2001. Estrutura populacional e mortalidade de *Micropogonias furnieri*, *Macrodon ancylodon*, e *Cynoscion jamaicensis*, no sudeste do Brasil, de 1982 a 1996*. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 27(1):61 – 76.

Costa, M. D. P.; Muelbert, J. H.; Moraes, L. E.; Vieira, J. P. & Castello, J. P. 2013. Estuarine early life stage habitat occupancy patterns of Whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1830) from the Patos Lagoon, Brazil. Fisheries Research.160: 77-84.

Costa, M. R. & Araújo, F. G. 2003. Use of a tropical bay in southeastern Brazil by juvenile and subadult *Micropogonias furnieri* (Perciformes, Sciaenidae). ICES Journal of Marine Science, 60(2):268 – 277.

Costa, M. R. D., Tubino, R. D. A., & Monteiro-Neto, C. 2018. Length-based estimates of growth parameters and mortality rates of fish populations from a coastal zone in the Southeastern Brazil. Zoologia (Curitiba), 35.

Costa, M. R.; Guimarães, F. J. C. & Araújo, F. G. 2003. Size structure in Micropogonias funrieri (Desmarest, 1823) (teleostei, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, RJ, Brazil. Acta Biologica Leopoldensia, 25(2):221-232.

FAO, 2018. Species Fact Sheets. *Micropogonias furnieri* http://www.fao.org/fishery/species/2351/en. (Acessado em 2019)

Fonteles-Filho A.A 2011. Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros. Expressão Gráfica e editora, Fortaleza, 464p.

Galli, O. & Norbis, W. 2016. Length-weight relationships and condition factor of two Sciaenid species *Micropogonias furnieri* and *Cynoscion guatucupa* from the Rio de la Plata and Uruguayan ocean coast, Southwestern Atlantic. Revista de biología marina y oceanografía 15(2): 347-357.

Horta, S. & Defeo, O. 2012. The spatial dynamics of the whitemouth croaker artesanal fishery in fishery in Uruguray and interdependencies with the industrial fleet. Fisheries Research 125- 126:121-128.

Isaac-Nahum, V.J. & Vazzoler A.E.A.M. 1987. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae). 2. Relação gonadossomática, comprimento e peso dos ovários como indicadores do período de desova. Boletim do Instituto Oceanográfico., S. Paulo, 35(2):123-134

Isaac-nahum, V.J. & Vazzoler, A.E.A.M. 1983. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Teleostei, Sciaenidae). 1. Fator de condição como indicador do período de desova. Boletim do Instituto Oceanográfico, 32(1):63-69.

Isaac, V. J. 1988. Synopsis of biological data on the Whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). FAO Fish. Sinopsis, 150: 35p.

Jørgensen, C., Ernande, B., Fiksen, Ø., & Dieckmann, U. 2006. The logic of skipped spawning in fish. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 63(1):200-211.

King, M. (1995) Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing New Books. Osney Mead, Oxford. England, 342 p

Kjesbu, O.S; Fonn, M., Gónzales, B.D. & Nilsen, T. 2010. Stereological calibration of the profile method to quickly estimate atresia levels in fish. Fisheries Research, 104(1-3):8-18.

Lowerre-Barbieri, S.K; Brown-peterson, N.J; Murua, H; Tomkiewicz, J; Wyanski, D. M. &Saborino-Rey, F. 2011a. Emerging issues and methodological advances in fisheries reproductive biology. Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science 3:32–51.

Lowerre-Barbieri, S.K; Ganias, K.; Saborido-Rey, F; Hilario, M. & Hunter, J.R. 2011b. Reproductive Timing in Marine Fishes: Variability, Temporal Scales and Methods. Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science 3(1):71-91.

Macchi, G.J. & Christiansen, H.E. 1992. Estudio histológico del ciclo reproductivo en hembras de la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). Análisis de la estructura madurativa en distintas localidades del área bonaerense. Frente Marítimo 11: 47-56.

Macchi, G.J. & Christiansen, H.E. 1996. Analisis temporal del proceso de maduracion y determinacion de la incidência de atresias em corvina rubia (*Micropogonias furnieri*). Frente Marítimo. 16, Sec A:93-101

Macchi, GJ; Acha, E.M. & Mititelli, M.I. 2003. Seasonall egg production of whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) in the Río de la Plata estuary, Argentina – Uruguay. Fishery Bulletin, 101(2): 332-342.

Macchi, GJ. Acha, M.E. & Lasta, C.A. 1996. Desove y fecundidade de la corvina rubia *Micropogonias furnieri* Dermarest, 1823 del estuário del río de la Plata. Boletín. Instituto Español de Oceanografía, 12(2):99-113.

Magro, M.; Cergole MC. & Del B. Rossi-Wongtschowski CL. 2000. Síntese de conhecimentos dos principais recursos pesqueiros costeiros potencialmente explotáveis na costa Sudeste/Sul do Brasil: peixes. Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona

econômica exclusiva - REVIZEE. São Paulo, MMA/CIRM, 145 p.

Militelli, M.I.; Macchi, G.J. & Rodrigues, K.A. 2013. Comparative reproductive biology of Sciaenidae family species in the Río de la Plata and Buenos Aires Coastal Zone, Argentina. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 93(2):413–423.

Morasche, M.; Tubino, RA. & Monteiro-Neto, C. 2010. Dieta Da Corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Actinopterygii, Sciaenidae) na Região Costeira De Itaipu, Niterói – RJ. Arquivos de Ciências do Mar, 43(2):87-95.

Moresco A & Bemvenuti M.A 2006. Biologia reprodutiva do peixe-rei *Odontesthes argentinensis* (Valenciennes) (Atherinopsidae) da região marinha costeira do Sul do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 23 (4):1168–1174.

Morgan, M. J. 2008. Integrating reproductive biology into scientific advice for fisheries management. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, 41(41):37-51.

Mozo, E.C.; Barandica, J.C.N. & Racedo, J.B. 2006. Dinámica poblacional del coroncoro *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) en la ciénaga grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 35(1):37-58.

MPA - MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2017. Boletim Estatística Pesqueira 2017 - IMEF – FURG. Disponível em: https://imef.furg.br/images/stories/documentos/BOLETIM_2017.pdf.

MPA-MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. 2012. Boletim estatístico da pesca e aquicultura do Brasil (2010). MPA, Brasília. 129p.

Nikolsky, G.V., 1969. Theory of fish population dynamics as the biological background for rational exploitation and management of fisheries resources, In: Jones Oliver Boyd, ed., Edinburg, 322 pp.

Norbis, W. & Galli, O. 2013. Spatial co-occurrence of two sciaenid species (*Micropogonias furnieri* and *Cynocion guatucupa*) subject to fishing in the río de La Plata and oceanic coast of Uruguay: ecological or technological interdependence? Boletim do Instituto de Pesca, 39 (2):137 – 148.

Norbis, W. & Verocai, J. 2005. Presence of two whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*, Pisces: Sciaenidae) groups in the Rıo de la Plata spawning coastal area as consequence of reproductive migration. Fisheries Research 74:134–141.

Potts, G.W & Wootton, R. J. 1984. Fish reproduction: strategies and tactics, 1-12. Londres:Academic. 410 p : ISBN:0-12-563660-1.

PROJETO DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – PMAP-RJ. 2018. Relatório Técnico Semestral – RTS-01. PMAPRJ_BR_04033014/18.

PROJETO DE MONITORAMENTO DA ATIVIDADE PESQUEIRA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – PMAP-RJ. 2018. Relatório Técnico Semestral – RTS-02. PMAPRJ_BR_04033020/18.

Queirolo, D.; Pio, V. M.; Pezzuto, P. R.; Ávila-da-Silva, A. O., Haimovici, M. & Cardoso, L. G. 2016. Gillnet selectivity for whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) from southeastern and southern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Research, 44(5):975-984.

Robert, M.C. & Chaves P.C. 2001. Observações sobre o ciclo de vida da corvina, *Micropogonias fumieri* (Desmarest) (Teleostei: Sciaenidae), no litoral do Estado do Paraná, Brasil. Revista brasileira. Zoologia 18(2):421 – 428.

Santos. R.S.; Silva, J.P.C.; Costa, M.R., & Araújo, F.G. 2015. O tamanho de primeira maturação como parâmetro para estabelecimento de tamanho mínimo de captura para corvina no Sudeste do Brasil. Boletim Instituto de Pesca, São Paulo, 41(3):507 – 518,

Schreck C. B. 2010. Stress and fish reproduction: The roles of allostasis and hormesis. General and Comparative Endocrinology. 165(3):549-556.

Stearns, S. C. & Crandall, R. E. 1984. Plasticity of age and size at sexual maturity: A life history response to unavoidable stress. In: Fish reproduction: strategies and tactics, 1-12. Londres: Academic, xiv, 410 p: ISBN:0-12-563660-1.

Vazzoler, A. E. M.; Soares, L. S. H.; Cunningham, P. M. (1999). Ictiofauna da Costa Brasileira. In: Lowe Mcconnell, R. C. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. São Paulo: EDUSP. 534p.

Vazzoler, A.E.A. de M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: Eduem/SBI.

Vazzoler, A.E.A. de M., 1970. Micropogon furnieri: fecundidade e tipo de desova. Boletim Instituto oceanográfico de São Paulo, 18(1):27-32.

Vazzoler, A.E.A. de M., 1971. Diversificação fisiológica e morfológica de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1822) ao sul de Cabo Frio, Brasil. Boletim Instituto Oceanográfico. 20 (2):1-70.

Vazzoler, A.E.A. de M., 1981. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento. 108 p.

Vicentini, R.N. & Araújo, F.G. 2003. Sex ratio and size structure of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 63(4):559-566.

Vizziano, D.; Forni, F.; Saona, G. & Norbis, W. (2002) Reproduction of *Micropogonias furnieri* in a shallow temperate coastal lagoon in the southern Atlantic. Journal of Fish Biology. 61 (Supplement A), 196–206

Wootton, R. J. 1990. Ecology of teleost fishes (404 pp.). London, UK: Chapman and Hall. ISBN: 0412845903.

Zar, J.H., 1999. Biostatistical Analysis (4º ed.). Prentice Hall, New Jersey, 663 p.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Painel

Gestão Costeira e Marinha

791 - TURISMO DE BASE COMUNITÁRIA EM MANGUEZAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL: ANÁLISE DE ESTUDOS DE CASOS

LETÍCIA TEIXEIRA CORDEIRO[1], FRANCISCO JOSÉ REYES SÁNCHEZ[2], MARÍLIA CUNHA LIGNON[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE DE AMBIENTES COSTEIROS, SÃO VICENTE, SP., [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: leticia.cordeiro@unesp.br

Palavras-chave: Palavras-chave: revisão bibliográfica, turismo de base comunitária, unidades de conservação, manguezais

INTRODUÇÃO

O turismo de base comunitária emerge como uma abordagem de desenvolvimento sustentável, promovendo a participação ativa das comunidades locais na gestão e benefícios gerados por esta atividade[1]. Nas áreas de manguezais localizadas em Unidades de Conservação (UCs) no Brasil, essa modalidade ganha ainda mais relevância, visto que estes ecossistemas desempenham um papel crucial na conservação da biodiversidade e no sustento das comunidades costeiras[2]. O presente trabalho visa analisar diferentes estudos de caso de turismo de base comunitária em áreas de manguezal localizadas em UCs no Brasil, com foco na identificação das principais práticas dessa atividade.

METODOLOGIA

Os casos analisados foram selecionados a partir de uma revisão integrativa da literatura, considerando artigos científicos e teses baseados em experiências de turismo de base comunitária em manguezais de UCs brasileiras. A busca foi realizada com base em dados da CAPES, aplicando filtros temporais (e.g. temporal > 2000) e utilizando os descritores (turismo e manguezal). As pesquisas abordaram processos de turismo comunitário, identificando e analisando as práticas de gestão participativa aplicadas nessas áreas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total 20 artigos foram encontrados, sendo que oito abordam toda a temática, com dependência direta dos povos locais aos ambientes estuarinos, especialmente manguezais, além de evidenciar a eficácia do turismo de base comunitária como estratégia de conservação ambiental e desenvolvimento local nas UCs brasileiras. Nos trabalhos selecionados destaca-se a importância da participação ativa das comunidades na tomada de decisões e na gestão dos empreendimentos turísticos, por meio da interpretação e educação ambiental, contribuindo para a promoção da sustentabilidade socioeconômica. Os estados predominantes dentro do escopo da pesquisa foram as regiões do Nordeste e Norte2,4,5,6,7,8 (60%), Sudeste1,2,3 (30%) e Sul[2] (10%), onde o turismo de base comunitária se encontra com implementações graduais nas suas zonas costeiras, levantando a importância na legislação e alinhamento da gestão participativa nessas áreas. As principais atividades turísticas desenvolvidas nestas comunidades são: ecoturismo (40%), turismo cultural (20%), pesca turística (20%), turismo gastronômico (10%), comercialização de artesanatos e/ou mercadorias locais (10%). Além disso, hospedagens nas acomodações das famílias locais em áreas próximas aos manguezais, cria uma forte conexão entre as comunidades tradicionais e a região estuarina2. Dessa forma, deve ser reforçada a importância da gestão das UCs refletirem e colocarem em ação práticas que viabilizam projetos que incluam as comunidades locais nos processos.

CONCLUSÃO

As experiências analisadas destacam o turismo de base comunitária como uma ferramenta relevante na conservação dos manguezais e no desenvolvimento sustentável dos usuários locais desse ecossistema nas UCs do Brasil, sendo o ecoturismo e o turismo cultural as principais práticas desenvolvidas. Ressaltando a importância em fortalecer os programas de apoio para a capacitação das comunidades locais, assim como o monitoramento dos impactos ambientais e a diversificação das atividades turísticas. Com isso, garante-se a sustentabilidade do turismo de base comunitária como uma alternativa viável para a conservação da natureza, do ecossistema manguezal e o bem-estar das populações locais nas UCs brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Marchesini, R.; Cruz, R.A. Turismo de base comunitária em estuário e manguezal: uma

alternativa para o pescador artesanal. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v.6, n.5, nov-2013/jan-2014, pp.896-909.

[2] Moraes, E. et al. Turismo de base comunitária em unidades de conservação de uso sustentável no Brasil: para pensar práticas de gestão. Tur.,Visão e Ação, v26.p.01-19, jan./dez.2024 - e19133.

[3] Schumacher, L; Rodrigues, C. Turismo de base comunitária na área de proteção ambiental Guapi-Mirim: uma proposta de guia de campo para a interpretação ambiental * Caderno Virtual de Turismo, vol. 20, núm. 3, 2020, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

[4] Pinheiro, C.R.S.; Souza, L.E.S. Tur.,Visão e Ação, v26.p.01-19, jan./dez.2024 - e19133. Entre Mangues e Guarás: O Turismo de Base Comunitária na Ilha dos Lençóis em Cururupu (MA). Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v 17, n.1, fev-abr 2024, pp. 106-123.

[5] Gomes, I. Turismo, ambiente e vida: estudo na Ilha de Ajuruteua, Bragança-Pará. 31/07/2004 153 f. Mestrado em Biologia Ambiental Instituição de Ensino: Universidade Federal do Pará**,** Belém Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da UFPA.

[6] Viégas, M. Políticas Públicas e o Ecossistema Manguezal: o caso da Lagoa da Jansen' 31/05/1996 156 f. Mestrado em Políticas Públicas Instituição de Ensino: Universidade Federal do Maranhão, São Luís Biblioteca Depositária: Biblioteca Central da UFMA.

[7] Silva, J. Diretrizes para o uso dos Manguezais do Pina, Recife - Uma análise crítica' 31/07/2001 150 f. Mestrado em Geografia (Geografia Humana) Instituição de Ensino: Universidade de São Paulo, São Paulo Biblioteca Depositária: CAPH - USP.

[8] Cunha, R. Análise de potencialidade e restrições ao ecoturismo: o caso da reserva de desenvolvimento sustentável estadual Ponta do Tubarão/RN.' 31/08/2006 65 f. Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Instituição de Ensino: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal Biblioteca Depositária: Zila Mamede.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

817 - URBANIZAÇÃO VS. PRESERVAÇÃO: GESTÃO DE DUNAS COSTEIRAS NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

LUANA PORTZ[1], GABRIELA CAMBOIM ROCKETT[2], SAMANTA DA COSTA CRISTIANO[3], ROGERIO PORTANTIOLO MANZOLLI[4]

[1]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA Y GEOQUÍMICA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID.

Email: gabriela.rockett@ufrgs.br

Palavras-chave: Erosão, Restauração, Mudanças Climáticas, Gestão Adaptativa, Resiliência

INTRODUÇÃO

A gestão da zona costeira do Rio Grande do Sul é fundamental para conservar os ecossistemas e combater a erosão. As dunas costeiras protegem contra inundações e são habitats vitais para a biodiversidade (Hesp, 2000; Portz et al., 2016). Num contexto de alterações climáticas e de subida do nível do mar, é essencial uma gestão adequada. Este estudo busca definir as mudanças no sistema de dunas do norte do Rio Grande do Sul desde a década de 1980, destacando a redução das dunas e a expansão urbana, além de projetos bem-sucedidos de restauração de dunas.

METODOLOGIA

Técnicas de sensoriamento remoto e processamento de imagens foram aplicadas para visualizar variações espaciais e temporais na extensão das dunas frontais. Essas imagens foram obtidas de várias fontes entre os anos (1985 – 2023). Os dados de satélite foram complementados com informações do programa MapBiomas (https://brasil.mapbiomas.org/), iniciativa brasileira que utiliza imagens de satélite para mapear e monitorar a cobertura e o uso da terra no Brasil. O MapBiomas tem fornecido dados detalhados sobre a localização e extensão das dunas costeiras nos últimos anos. Em nível local, avaliou-se a eficiência dos projetos de restauração e conservação do sistema de dunas realizados nos últimos 10 anos. Para tanto, identificou-se o posicionamento do sistema de dunas em relação ao litoral. Esta avaliação baseou-se na análise temporal de imagens de satélite (outono de 2005, 2018, 2023), que permitiu verificar a estabilidade das dunas ao longo do período de estudo. Além disso, foram realizadas visitas de campo para validar dados de sensoriamento remoto e coletar informações adicionais sobre a implementação e os resultados dos projetos de gestão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de imagens de satélite, complementada por dados de uso da terra do programa MapBiomas, indica uma redução significativa nos campos de dunas nas últimas décadas. As dunas frontais ocorrem em um padrão descontínuo, segmentado por linhas de drenagem (sangradouros). As imagens mostram que os sistemas de dunas foram gradualmente degradados ou convertidos para outros usos, resultando em apenas uma linha de dunas frontais próximo a linha de costa.

Para compreender as consequências dessa redução e as áreas de maior risco, utilizamos um modelo de elevação das dunas frontais e observamos o efeito de uma simulação de elevação do nível do mar (maré meteorológica) (adaptado de Portz et al., 2014). Os resultados indicam que os sangradouros são áreas particularmente vulneráveis.

O aumento do nível do mar, especialmente durante tempestades, torna essas áreas propensas a inundações significativas, comprometendo a estabilidade das dunas e a integridade das áreas costeiras adjacentes. Além desse risco, o aumento da ocupação em áreas interiores, próximas a lagoas costeiras e zonas de inundação, leva à impermeabilização do solo. Isso pode aumentar os fluxos de água nos sangradouros, resultando na desestabilização das dunas frontais. Os resultados da simulação evidenciam a necessidade de estratégias específicas para o manejo desses cursos d'água, como a instalação de tubulações de drenagem pluviais abaixo do sistema de dunas (Portz et al., 2015). Além disso, medidas de adaptação, como a instalação de cercas de contenção de areia ou sua restauração em áreas críticas, podem ser necessárias. A conservação das dunas frontais e interiores deve ser uma prioridade para reduzir a vulnerabilidade global da costa.

Neste contexto, analisamos dois projetos de restauração de dunas executados no município de

Xangri-lá (RS/Brasil) (Portz et al., 2015; Tabajara&Weschenfelder, 2011). As dunas restauradas recuperaram-se significativamente, com o aumento da cobertura vegetal e a estabilização da linha de costa e nos últimos 10 anos, essa estabilidade foi mantida. Tambem foi analisado o efeito de uma tempestade em 2016 em um projeto de restauração na área urbana de Atlântida Sul (Osório,RS/Brasil). Após a tempestade, uma escarpa erosiva ±1,3 m, que levou a uma redução significativa da área dunar, formou-se na área com o sistema de dunas reconstruído. No entanto, a área sem dunas sofreu maiores danos, com a retirada de grande quantidade de areia. Este pequeno setor ilustra a importância crucial da manutenção do sistema dunar para a defesa da zona costeira e das infraestruturas urbanas.

CONCLUSÃO

O aumento do nível do mar agravará a erosão na costa do RS sem planos progressivos de mitigação ou adaptação. Alterações climáticas aumentarão a frequência e a gravidade das tempestades, causando inundações em áreas urbanas sem sistemas de dunas estabilizados. A gestão costeira integrada que preserve as dunas e mitigue os riscos nos sangradouros é fundamental. A restauração de dunas em áreas críticas é necessária para combater a erosão. A preservação das dunas frontais e interiores poderá reduzir a vulnerabilidade costeira. As políticas públicas devem promover práticas de gestão considerando as alterações climáticas para proteger essas regiões a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hesp, P. A. (2000). Coastal Dunes: Form and Function. CDNV Technical Bulletin, n.4. Massey University.

Portz, L., Jardim, J. P. M., Manzolli, R. P., & Gruber, N. S. (2016). Impacts on the dunes system: Natural dynamic versus anthropogenic interference. Ambiente e Sociedade, 19(3). https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC140491V1932016

Portz, L., Manzolli, R. P., Hermanns, L., & Alcántara Carrió, J. (2015). Evaluation of the efficiency of dune reconstruction techniques in Xangri-lá (Rio Grande do Sul, Brazil). Ocean and Coastal Management, 104, 78–89. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.12.005

Portz, L., Rockett, G. C., Franchini, R. A. L., Manzolli, R. P., & Gruber, N. L. S. (2014). Gestão de dunas costeiras: o uso de sistema de informações geográficas (SIG) na implantação de planos de gestão no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada, 14(3), 517–534. https://doi.org/10.5894/rgci445

Tabajara, L. L. C. A., & Weschenfelder, J. (2011). Recuperação de Dunas Frontais em Área Degradada por Sangradouro na Praia de Xangri-Lá/RS. GRAVEL, 9(1), 69–85.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

847 - O VENTO MUDOU, *Caretta caretta* ENCALHOU.

JOAO PEDRO SADER TEIXEIRA[1], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[2], RAFAEL VILLARINHO LAURENTINO[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA), [3]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA)

Email: joaosaderteixeira@gmail.com

Palavras-chave: Quêlonios, área de alimentação e ecossistemas marinhos

INTRODUÇÃO

Das oito espécies de tartarugas marinhas encontradas globalmente, cinco escolhem o Brasil como habitat, área de alimentação e reprodução (Baptistotte, 1994). Representando um componente singular da diversidade biológica e desempenhando papel fundamental nos ecossistemas marinhos (Carvalho, 2021). O litoral sul de Santa Catarina é particularmente significativo nesse contexto, uma importante área de alimentação, especialmente para as espécies *Chelonia mydas* e *Caretta caretta* (Pupo et al, 2006). Sabe-se que os ventos possuem uma forte influência na determinação das correntes de superfície (Baptista, 2003), portanto, o objetivo do trabalho é correlacionar os encalhes de *C. caretta* com a direção dos ventos.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado em dois municípios do litoral Sul de Santa Catarina, Laguna e Imbituba. A área estudada foi da Praia do Luz (48° 38' 42 " oeste e 28° 8' 48 " sul), ponto mais ao norte, até a Praia do Mar Grosso (48° 45' 58 " oeste e 28° 28' 59 " sul), o ponto mais ao sul da área estudada. Os dados analisados correspondem aos registros de encalhes de tartarugas-marinhas registradas no SIMBA (Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática), entre o período de agosto/2019 até dezembro/2023, referente Trecho 01 do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos. O trabalho baseou-se nas informações sobre data, localização geográfica, quantidade de indivíduos e estágio de desenvolvimento da tartaruga-cabeçuda, gerando a frequência absoluta e relativa dos encalhes. Foi analisado a direção e velocidade do vento antes e durante as datas dos encalhes, os dados de direção e velocidade do vento foram coletados no site do INMET e a frequência de ocorrência de ventos em cada um dos setores de direção do vento especificados, assim como as classes de velocidade do vento para um determinado locale período de tempo plotados no software livre WRPLot View.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 670 encalhes de tartarugas no Trecho 1, foi possível identificar as espécies em 98,32% das ocorrências e em apenas 11 indivíduos (1,64%) não foi possível identificar a espécie devido ao alto grau de decomposição da carcaça e ausência de características diagnósticas. *C. caretta* foi a segunda espécie mais registrada com 111(16,56%) indivíduos sendo importante espécie no Sul do Brasil pelo deslocamento para áreas de alimentação (Marcovaldi & Chaloupka, 2007).

Os registros descrevem que 33,33% dos indivíduos de *C. caretta* eram juvenis, 29,72% pertenciam à fase adulta e 36,93% não foi determinado o estágio devido ao alto índice de autólise. Ao considerar estas frequências supõem-se que o litoral centro-sul seja uma importante área de alimentação, deslocamento e migração para tartaruga cabeçuda, porém afastado da zona costeira (fora de enseadas e costões).

Ao analisar os encalhes com o padrão nas direções dos ventos verificou-se que 81,81% dos encalhes foram durante a troca abrupta de vento Sul para o Nordeste ou do Nordeste para o Sul. Estudos descrevem como ventos predominantes na região centro-sul de SC (Laguna e Imbituba) como sendo do quadrante Nordeste e Sudoeste (Ponciano & Back, 2022) e entre as inversões ocorrem eventos meteorológicos intensos. Considerando o comportamento da espécie em se deslocar mais afastada da costa e a chegada de carcaças na praia seja decorrente das ações de correntes marinhas superficiais e ventos de intensidade moderada a forte, fica evidente uma correlação entre transporte de carcaças até a praia com a inversão dos quadrantes de ventos moderados a fortes na região. Esta relação é corroborada pelo estágio de decomposição da carcaça, que via de regra é superior a cod3 de decomposição.

CONCLUSÃO

As espécies *C. mydas* e *C. caretta* são as mais frequentes em função dos hábitos alimentares.

Porém a informação da correlação do vento com o encalhe da tartaruga-cabeçuda foi pouco explorada, abrindo espaço para novas hipóteses capazes de explicar esse fenômeno.

O local estudado não apresenta características de ser uma área de reprodução das tartarugas marinhas, todavia, é uma área de alimentação e desenvolvimento das espécies, tornando-se uma importante área de conservação. Portanto, é necessário mais estudo e informações sobre o assunto apresentado, com o intuito de coletar mais subsídios, buscando compreender e minimizar os impactos causados aos quelônios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baptista, M. C. Uma análise do campo de vento de superfície sobre o Oceano Atlântico Tropical e Sul usando dados do escaterômetro do ERS. São José dos Campos, 2003.

Baptistotte, C. Tartarugas marinhas: Projeto Tamar. In: Congresso de Herpetologia no Brasil. v. 1, n. 1994, p. 33-37, 1994.

Bastos, K. V.; Machado, L. P.; Joyeuex, J. C.; Ferreira, J. S.; Militão, F. P.; DE Oliveira Fernandes, V. & Santos, R. G. Coastal degradation impacts on green turtle's (*Chelonia mydas*) diet in southeastern Brazil: Nutritional richness and health. Science of The Total Environment, v. 823, p. 153593, 2022.

Carvalho, G. D. et al. A importância ecológica da conservação das tartarugas marinhas. In: Anais do II CoBICET - Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. 2021.

Ponciano, A. C. & Back, Á. J. Caracterização do regime de ventos em Laguna, Santa Catarina. Revista Técnico-Científica de Engenharia Civil Unesc-CIVILTEC, v. 7, n. 2, 2022

Pupo, M. M.; Soto, J. M. R.; Hanazaki, N. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da ilha de Santa Catarina, SC. Biotemas. v. 19, n. 4, p. 63-67, 2006.

Marcovaldi, M. A. & Chaloupka, M. Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: An encouraging outlook. Endangered Species Research, v. 3, p. 133-143, 2007.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

860 - QUATRO ANOS DE IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO NO PARÁ: AVANÇOS E ENTRAVES NO CONTEXTO DA COSTA AMAZÔNICA

ARTUR WILLEN RAMOS CORRÊA[1], IOLENE FREITAS DE AZEVEDO[2], MARIA DA CONCEIÇÃO SILVA ROSA[3], CARLA NAZARÉ DE MELO LOPES[4], CLEZIO SILVA FONSECA[5], VINICIUS SILVA DA SILVA[6], KARLINE ALVES HOLANDA SALES[7], RODOLPHO ZAHLUTH BASTOS[8]

[1]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ, [2]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [3]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [4]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [5]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [6]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [7]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [8]SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA).

Email: arturwillen@gmail.com

Palavras-chave: Ordenamento territorial; Projeto Orla.

INTRODUÇÃO

É importante que ao estabelecer o processo de gestão costeira nos 17 estados costeiros do Brasil, a base legal seja estruturada em políticas, planos, programas, projetos e ações de forma integrada, compartilhada e participativa. Neste cenário, o estado do Pará instituiu a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC), por meio da Lei Estadual Nº 9.064/2020, definindo a abrangência geográfica da zona costeira paraense em 47 municípios, cinco setores e nove instrumentos para a sua gestão. Passados quatro anos de aprovação da PEGC, este resumo objetiva avaliar a execução desta política considerando os seus instrumentos de gestão.

METODOLOGIA

A execução da PEGC no estado do Pará é uma atribuição da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas/PA) que remete às responsabilidades intrínsecas desta secretaria, bem como no apoio aos municípios costeiros paraenses e na articulação com demais órgãos competentes. De acordo com a PEGC, os instrumentos para a gestão da zona costeira paraense são: Plano de Capacitação e Difusão de Conhecimentos sobre a Zona Costeira; Plano de Gestão Integrada da Orla (PGI); Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PGERCO); Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC); Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira (RQA-ZC); Sistema de Avaliação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro; Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO); Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira Estadual (SMA-ZC); e Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC). Os instrumentos serão avaliados qualitativamente, com base nos procedimentos formais e em atividades executadas pelo arranjo institucional do gerenciamento costeiro na Semas, com o emprego da metodologia de Diederichsen et al. (2013), na qual cada instrumento será analisado considerando os índices de Existência (E), Implementação (I) e Avaliação (A), numa escala de 1-3 (desempenho ruim), 4-6 (desempenho regular) e 7-9 (bom desempenho).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da publicação da PEGC em 2020, o estado do Pará passou a contar com uma normativa específica às particularidades da zona costeira, principalmente para o fortalecimento da gestão deste espaço com o estabelecimento dos nove instrumentos previstos na referida lei. Nesse contexto, para cada instrumento de gestão costeira obteve-se a seguinte avaliação: Plano de Capacitação e Difusão de Conhecimentos sobre a Zona Costeira – E (9), I (6), A (7); PGI – E (9), I (6), A (8); PGERCO – E (8), I (3), A (2); PMGC – E (8), I (6), A (6); RQA-ZC – E (9), I (3), A (2); Sistema de Avaliação do PGERCO – E (9), I (3), A (2); SIGERCO – E (9), I (5), A (2); SMA-ZC – E (9), I (3), A (2); ZEEC – E (8), I (6), A (6). A Existência foi o item com a maior classificação considerando a instituição dos instrumentos mediante a PEGC e sua regulamentação pelo Decreto Estadual Nº 3.835/2024. Na PEGC considerou-se a necessidade de normativa própria para instrumentos específicos, tais como o PGERCO, o PMGC e o ZEEC, critério utilizado para que estes não alcançassem a nota máxima

neste índice. Sobre a Implementação, destacam-se o Plano de Capacitação e Difusão de Conhecimentos sobre a Zona Costeira e o PGI, em contraste aos instrumentos que não possuem etapa de desenvolvimento, como o PGERCO, o RQA-ZC, o Sistema de Avaliação do PGERCO e o SMA-ZC. No que diz respeito à Avaliação e, consequentemente, ao monitoramento de implementação dos instrumentos, destacam-se ações relativas àqueles com execução avançada, considerando as atribuições e o planejamento das ações pela Semas, o atendimento às demandas dos municípios costeiros e à cooperação institucional, atualmente em curso, estabelecida para o ZEEC. Para o índice Avaliação foi determinante considerar o processo de gestão integrada, compartilhada e participativa da zona costeira, com instrumentos que necessitam da articulação entre instituições públicas federais, estaduais e municipais e, consequentemente, com atribuições que perpassam as competências da Semas. O PGI foi o instrumento com a melhor avaliação, tendo em vista o histórico de ações já realizadas desde 2004, como consequência da adesão de cinco municípios costeiros ao "Projeto Orla" e a conclusão das etapas de elaboração do plano.

CONCLUSÃO

A instituição da PEGC está inserida num contexto particular ao processo de gestão da zona costeira e na realidade específica da costa paraense no complexo flúvio-estuarino amazônico, que se refletem nas estratégias de operacionalização de seus instrumentos. A publicação do Decreto Estadual Nº 3.835/2024 ratifica o compromisso da gestão estadual na regulamentação da PEGC, bem como o papel institucional da Semas na condução das ações que lhe são atribuídas. Logo, a existência, a implementação e a avaliação dos instrumentos de gestão costeira apresentam avanços consideráveis à gestão no estado do Pará, apesar da recente publicação desta política.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diederichsen, S. D.; Gemael, M. K.; Hernandez, A. O.; Oliveira, A. O.; Paquette, M.; Schmidt, A. D.; Silva, P. G.; Silva, M. S.; Scherer, M. E. G. Gestão costeira no município de Florianópolis, SC, Brasil: Um diagnóstico. Revista da Gestão Costeira Integrada 13 (4):499-512. 2013.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

868 - IMPACTO DO ICMS ECOLÓGICO E INVESTIMENTOS EM POLÍTICAS AMBIENTAIS NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE, SÃO PAULO

MATHEUS MODAELLI MELO[1], DAVIS GRUBER SANSOLO[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", INSTITUO DE BIOCIÊNCIAS CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, SÃO VICENT, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, SÃO PAULO

Email: matheus.modaelli@unesp.br

Palavras-chave: gestão ambiental, Unidade de Conservação, orçamento público municipal

INTRODUÇÃO

A legislação brasileira fornece mecanismos que auxiliam os entes federativos na gestão financeira. Entre eles, tem-se a compensação aos municípios com áreas sob algum regime de proteção ambiental, o ICMS Ecológico (ICMS-E). A Constituição Federal estabelece que ¼ do repasse de ICMS ocorra mediante lei estadual. Assim, o Estado de São Paulo determina uma cota-parte ambiental de 1,5% do ICMS aos municípios.

O objetivo do estudo foi identificar o impacto do ICMS-E no município de São Vicente, SP, com três Unidades de Conservação e investigar os investimentos em políticas ambientais durante o período de 2009 a 2021.

METODOLOGIA

Os repasses de ICMS, ICMS-E e receita municipal foram consultados em sítios eletrônicos da Secretaria da Fazenda e Planejamento, e da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente/Coordenadoria de Planejamento Ambiental. O município de São Vicente pontua no ICMS-E através da Área de Proteção Ambiental Marinha Litoral-Centro, Parque Estadual Xixová-Japuí e Parque Estadual Serra do Mar. Já os investimentos da Secretaria de Meio Ambiente (SMA) do município foram analisados a partir das despesas em Lei Orçamentária Anual (LOA), disponibilizadas pela prefeitura municipal. Os cálculos realizados extraíram as proporções de ICMS referente a receita, do ICMS-E pelo ICMS, e das despesas da secretaria baseadas na despesa municipal total. Para analisar os investimentos em políticas ambientais os gastos consolidados em LOA foram filtrados para extrair somente as despesas em gestão ambiental. Em seguida, foram categorizadas em (a) Preservação e Conservação, e (b) Saneamento Básico, conforme cada um dos projetos previstos em LOA. Por fim, foi calculada a proporção referente as despesas das categorias e seus projetos com o total em gestão ambiental, e apresentado os principais valores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período analisado, o repasse de ICMS-E representou 0,16% da receita do município e 2,02% do repasse de ICMS. A proporção de ICMS-E apresentou decréscimo como resultado do declínio do Índice de Participação (IP) de Áreas Protegidas. Possivelmente, este declínio está atrelado ao aumento de áreas protegidas em municípios paulistas e/ou pela degradação das áreas protegidas do município e consequente diminuição territorial. No Estado não há legislação que regre o direcionamento do repasse. Além disso, as prefeituras locais não diferenciam o ICMS-E em suas receitas e nem onde é investido.

As despesas em gestão ambiental representaram 66,4% da despesa da SMA. Nos exercícios de 2015 e 2016 as despesas atingiram o maior percentual com 8,29% e 8,84%, respectivamente. Entretanto, nesses anos a secretaria era conjunta com a de Obras. Em seguida, os anos de 2017 e 2020 atingiram 8,27% e 2,01%. Determinados projetos previstos não foram executados em LOA, ou apresentaram execução pontual em certos anos. A menor proporção ocorreu em 2021, com apenas 0,02%. Na mesma época, o município ocupava a posição 160º no ranking do Programa Município Verde Azul.

A categoria (a) obteve a parcela de 0,12% em sete projetos. Licenciamento Ambiental foi o mais recorrente, sendo executado em 2010, 2011 e 2014, porém se destacou apenas com 0,018%. O maior montante alocado foi para Fiscalização Terrestre e Costeira em 2010 e 2011 totalizando 0,12%. Em paralelo, o menos investido foi o Replantio de Vegetação com 0,0012% em 2013. Investimentos nesta categoria não ocorreram após 2019.

Com início em 2015, os gastos na categoria (b) geram forte contraste. Com apenas quatro projetos o total foi de 7,15%. Sendo destinados 88,22% para

Limpeza Urbana, Manutenção, Coleta e Destinação de Resíduos Sólidos em 2015, 2016 e 2017; 10,77% para Limpeza Urbana em 2020; 1,00% para São Vicente Sempre Limpa em 2018, 2019, 2020 e 2021; e 0,010% para Plano de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em 2021.

No país, de 2002 a 2008 os munícipios apresentaram tendência de crescimento nos gastos em gestão ambiental. São Vicente apresentou o mesmo quadro durante o período analisado e possui potencial em incrementar os projetos da SMA através do direcionamento do repasse de ICMS-E. Com uma reformulação na lei adicionando critérios qualitativos o potencial aumenta. Conforme já observado em outros estados, quando contabilizados estes critérios a proporção entre gasto em gestão ambiental e repasse de ICMS-E, é maior.

CONCLUSÃO

Foi observado que as proporções de ICMS-E apontam para um baixo impacto nas finanças do município. Consequentemente, uma reformulação na lei pode ser benéfica para o ente, podendo ainda reverter o quadro observado do IP. Houve uma desproporcionalidade entres os gastos em gestão ambiental, com projetos de mesmo caráter sendo executados concomitantemente. Porém, é evidente a preocupação municipal para com saneamento urbano. Os valores entre ICMS-E e gastos em gestão ambiental não indicam similaridade. Através das análises, observou-se que o dispositivo de ICMS-E possui potencial em ser utilizado para gestão ambiental, sobretudo direcionado para temáticas contidas na lei.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

869 - AVALIAÇÃO DA PESCA MARINHA NO MUNICÍPIO DE PENHA (SC) COM MODELO DPSIR (DRIVER – PRESSURE – STATE – IMPACT – RESPONSE)

JULIANA MOREIRA DA SILVA[1], JÚLIA ALVES COSTA[2], NICOLE MURIEL FILIPINI[3], VINÍCIUS SOARES CORREA DA COSTA[4]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ-UNIVALI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: juliana.moreiradasilva@gmail.com

Palavras-chave: pesca, sobrepesca, descarte, abundância de espécies, bycatch, gestão pesqueira.

INTRODUÇÃO

A interação dos humanos com o ambiente caracteriza a dinâmica do sistema socioecológico, onde ambos são conectados e afetados por um ou mais sistemas sociais. A estrutura DPSIR (Driver – Pressure – State – Impact – Response) é utilizado para analisar problemas ambientais, estabelecendo relações de causa-efeito entre atividades antrópicas e suas consequências ambientais e socioeconômicas. Este estudo utiliza o DPSIR como ferramenta para avaliar o sistema de pesca do município de Penha (SC), o qual é reconhecido pelo seu alto potencial na pesca de camarão sete-barbas e cultivo de moluscos.

METODOLOGIA

O município de Penha (SC) é caracterizado como um sistema socioecológico onde a população e os organismos marinhos interagem com o ambiente físico e entre si, muitas vezes pela pesca. A população de Penha é estimada em 30.262 habitantes (IBGE, 2017). O turismo contribui com grande parcela da economia do município, enquanto cresce a atividade de maricultura. A pesca artesanal é uma das principais atividades, envolvendo muitas famílias.

Para realização da análise, utilizou-se uma abordagem quanti-qualitativa, que consiste em pesquisar e recolher os dados, identificando as partes consistentes do modelo DPSIR. O estudo é estruturado a partir de uma revisão bibliográfica delimitada por meio das palavras-chave: pesca, sobrepesca, descarte, abundância de espécies, bycatch, DPSIR e gestão pesqueira, e através dos dados pesquisados no sistema de consulta online (Propesq Web) do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira – PMAP, disponíveis em <http://pmap-sc.acad.univali.br/>. Os dados analisados do Propesq Web correspondem de janeiro de 2018 a dezembro de 2019. Também foram analisados trabalhos científicos realizados no município de Penha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pescadores foram considerados neste estudo como os "Drives" da matriz. Segundo o projeto Caracterização Socioeconômica das Atividades de Pesca e Aquicultura em Santa Catarina (PCSPA-SC), desenvolvido em 2014 e 2015, Penha possuía 250 pescadores. Acauan (2018) demonstrou em seu estudo, que nos anos de 2011 a 2016 havia cerca de 885 pescadores artesanais no município.

A pesca de arrasto de fundo é uma das principais pressões sobre o meio marinho. Dados do PMAP (2021) revelam que há uma predominância do arrasto-duplo (3.689.140 kg) seguido da pesca com redes de emalhe (1.151.170 kg) em Penha, contribuindo com 75% e 23% respectivamente das descargas totais em 2018 e 2019. Este tipo de pressão afeta diretamente a abundância das espécies de peixes-alvo, com efeitos indiretos nas assembleias de peixes e nos habitats costeiros.

Em 2018 e 2019, um total de 4.951.634 kg de pescado foram reportados no município de Penha, apontados neste estudo como "Pressão". Deste, 65% são oriundos de camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e 9% do peixe sororoca Scomberomorus brasiliensis (PMAP, 2021). Em "Estado", Branco et al. (2015) afirma que a Sororoca ocorre com pouca frequência em Penha, contudo, foi reportado como a segunda espécie mais capturada, evidenciando uma preocupação maior no estado de conservação da espécie.

Roedel (2009) comparou os dados obtidos entre os anos 1996 e 2006 em Penha, e evidenciou que a fauna acompanhante mais prejudicada é a de peixes, registrando entre os anos 1997 a 1998 sua maior captura, 8,19 kg, para a pesca de 1 kg de camarão sete-barbas, podendo variar entre 2 a 12 kg (Branco & Verani, 2006). Seguindo estimativas de Roedel (2009) e estimativas mundiais, o descarte em Penha seria 768.615,36 kg em um período de 2 anos, o que é um alto valor comparado

a extensão do município e a quantidade de pescadores.

A "Pressão" espacial é mais bem visualizada pelo esforço da pesca artesanal concentrada em áreas onde foram encontradas as maiores abundâncias de ovos de sardinha-verdadeira, maiores concentrações de nutrientes, fosfato e amônio, consequentemente sofrem os maiores "Impactos". Barrili (2018) demonstra que a comunidade de macroinvertebrados encontra-se sob frequentes distúrbios, o que intensifica as relações de dominância e diminui a riqueza de espécies.

As áreas mais importantes para a atividade pesqueira do município são também as mais impactadas, necessitando de maiores estudos e "Respostas" no âmbito da gestão local, a fim de prover sustentabilidade à atividade e saúde ao ambiente.

CONCLUSÃO

Em suma, não há plano de desenvolvimento pesqueiro estruturado em Penha (SC). Embora haja fiscalização e monitoramento, falta acordo entre os pescadores artesanais, sociedade em geral, indústria e organizações regionais para se ter uma gestão pesqueira eficiente em Penha, com a devida implicação dos aspectos ecológicos e sociais da região. O método de estruturação DPSIR facilita o estabelecimento de relações de causa-efeito entre a pesca e suas consequências ambientais e socioeconômicas. Além disso, o método é eficaz também à efeito de entendimento da gestão e da sociedade, pois facilita a compreensão dos aspectos da sociedade que implicam no ambiente natural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acauan, R. C.; Teixeira, B.; Polette, M. & Branco, J. O. 2018. Aspectos legais da pesca artesanal do camarão sete-barbas no município de Penha, SC: o papel do defeso. Interações (Campo Grande), 19(3): 543-556.

Barrilli, G. H. C. 2018. Avaliação ambiental e estrutura das comunidades de peixes e invertebrados marinhos em áreas de arrasto camaroeiro do litoral de Santa Catarina, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Carlos - UFScar, 115p.

Branco, J. O.; Freitas Júnior, F. & Christoffersen, M. L. 2015. Bycatch fauna of seabob shrimp trawl fisheries from Santa Catarina State, southern Brazil. Biota Neotropica 15: 1-14.

Branco, J. O. & Verani, J. R. 2006. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. In: Joaquim Olinto Branco & Adriano W. C. Marenzi (Org.). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC., 292p.

Roedel, T. 2009. Carcinofauna acompanhante na pesca artesanal do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC: avaliação e gestão.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem pelas bolsas de Pós-Graduação recebida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (JAC: 88887498233/2020-00, NMF: 88887.825722/2023-00, VSSC: 88887.603759/2021-00).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

870 - GERENCIAMENTO COSTEIRO NO BRASIL: ESTUDO DE CASO DA ELABORAÇÃO DO PROJETO ORLA BARREIRINHAS, MARANHÃO

NIVEA SABRINA COSTA[1], LUCIARA IBIA DOS SANTOS MACHADO[2], NIVEA FERNANDA MARIA FERREIRA COSTA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS DO ESTADO DO MARANHÃO - SEMA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: niveasabrina16@gmail.com

Palavras-chave: Projeto Orla, Gerenciamento Costeiro

INTRODUÇÃO

O Município de Barreirinhas, localizado no litoral oriental do Estado do Maranhão, faz parte do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (PNLM), o maior campo de dunas da América do Sul, possuindo lagoas de água cristalina e outros ecossistemas como restinga, manguezais e rios. Essas características fazem a implementação de um Plano de Gestão Integrada da Orla (PGI) ainda mais relevante e urgente nesta região. O PGI é um instrumento de gestão ambiental, turística e patrimonial, elaborado a partir do Decreto Federal n° 5.300/2004, tendo como participantes a comunidade, e as esferas municipal, estadual e federal.

METODOLOGIA

Tendo como objetivo apresentar e avaliar a elaboração do Projeto Orla Barreirinhas, pontuando seus desafios e potenciais, foi feito um levantamento dos documentos publicados no processo de elaboração do PGI pela prefeitura do município, sendo eles: Definição das Unidades de Planejamento, Diagnóstico Preliminar Programa Orla, Diagnóstico Participativo Programa Orla, Plano de Ação Barreirinhas, Plano de Gestão Integrada da Orla Estuarina – PGI e relatórios técnicos das reuniões e oficinas. A partir destes documentos, foi feita uma análise descritiva, investigativa e qualitativa a fim de obter uma compilação dos dados relevantes, que foram analisados através da visão do Gerenciamento Costeiro e organizados em um texto dissertativo apresentando os pontos importantes a serem discutidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto Orla Barreirinhas teve início em 16 de novembro de 2021, com o objetivo de aperfeiçoar a ordenação do uso e ocupação dos espaços litorâneos, visando desenvolvimento socioambiental e turístico. Com altos índices de ocupação desornada e irregular, a orla do município é classificada como área de expansão urbana segundo o zoneamento municipal.

O Termo de Referência originou a contratação da empresa CONSIGA e seus facilitadores, que, baseado nos 5 parâmetros definidos pelo Manual do Projeto Orla e das prioridades do município, definiram 3 Unidades de Planejamento (UP's), sendo elas: UP1 – Praia de Atins; UP2 – Passa Bem, Bar da Hora e Mandacaru e UP3 – Orla Central de Barreirinhas. As análises definiram as orlas do município como estuarinas, dividindo as UP's entre estuário superior, estuário médio e inferior.

A Oficina I foi realizada entre os dias 30 de maio e 03 de junho de 2022, simultaneamente nas três Unidades de Planejamento, com objetivo de cumprir com uma das fases de elaboração do Plano de Gestão Integrada da Orla (PGI). A fim de envolver a comunidade, foi feito convite nos veículos de imprensa e redes sociais. Essa etapa foi responsável por abordar o diagnóstico de desafios e potenciais das três UP's, elaborando quadros síntese e quadro de cenários.

A Oficina II, realizada entre os dias 26 e 29 de setembro de 2022, teve como objetivo a elaboração do Plano de Ação, documento no qual dispõe de identificação de ações que possam resolver os problemas apontados na Oficina I. Assim como na primeira, a segunda Oficina também ocorreu simultaneamente nas três UP's, e, para dialogar com os representantes de suas organizações, as duas seguiram a metodologia Nacional do Projeto Orla: Teoria do Jogo Social, Escutatória, Lentes de Observação, Método da Visualização, Mesas de Conversação, Caderno de Apoio e Plenária.

Como resultado das etapas anteriores foi elaborado a minuta do Plano de Gestão Integrada da Orla do município, que foi submetida à análise da Coordenação Estadual do Projeto Orla (CEPO), para posteriormente ser submetido à Coordenação Nacional do Projeto Orla (CNPO) e a uma

Audiência Pública para obter aprovação popular. Uma vez aprovado, o município terá o instrumento para exercer a gestão da orla.

CONCLUSÃO

Com base nos documentos publicados até o momento, foi possível concluir que cada Unidade de Planejamento (UP) possui suas próprias demandas, no entanto, todas as três UP's têm ocupações em áreas de risco, áreas instáveis e sujeitas a alagamentos periódicos, além de serem vulneráveis a eventos extremos que causam elevação do nível do mar. O Projeto Orla é o primeiro passo para garantir a proteção das comunidades e assegurar um uso sustentável da orla, promovendo a conservação ambiental e o desenvolvimento econômico local de maneira sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARREIRINHAS. Definição das Unidades de Planejamento. Prefeitura Municipal de Barreirinhas. Barreirinhas, MA, 2022. Disponível em: https://www.barreirinhas.ma.gov.br/informa.php?id=896. Data de acesso: 20.05.2024;

BARREIRINHAS. Diagnóstico Preliminar Programa Orla. Prefeitura Municipal de Barreirinhas. Barreirinhas, MA, 2022. Disponível em: https://www.barreirinhas.ma.gov.br/informa.php?id=896. Data de acesso: 20.05.2024;

BARREIRINHAS. Diagnóstico Participativo Programa Orla. Prefeitura Municipal de Barreirinhas. Barreirinhas, MA, 2022. Disponível em: https://www.barreirinhas.ma.gov.br/informa.php?id=896. Data de acesso: 20.05.2024;

BARREIRINHAS. Plano de Ação Barreirinhas. Prefeitura Municipal de Barreirinhas. Barreirinhas, MA, 2022. Disponível em: https://www.barreirinhas.ma.gov.br/informa.php?id=896. Data de acesso: 20.05.2024;

BARREIRINHAS. Plano de Gestão Integrada da Orla Estuarina – PGI. Prefeitura Municipal de Barreirinhas. Barreirinhas, MA, 2023. Disponível em: https://www.barreirinhas.ma.gov.br/informa.php?id=896. Data de acesso: 20.05.2024;

BRASIL, Decreto nº 5.300, de 2004.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

903 - USOS, REQUISITOS E POTENCIALIDADES DO COASTSNAP EM PERNAMBUCO

THAIANE SANTOS DA SILVA[1], ITHALI RHAVANA TAVARES DE SOUZA DA SILVA[2], ALANNA JHENIFFER SILVA BARROS[3], STEFANY MARIA DA SILVA MARQUES[4], RUAN MESSIAS FERNANDES[5], MONICA FERREIRA DA COSTA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: alanna.barros@ufpe.br

Palavras-chave: ciência cidadã, monitoramento costeiro

INTRODUÇÃO

Eventos naturais resultantes de mudanças climáticas têm se intensificado nos últimos anos, representando riscos para sociedade costeira e alterações nesses ecossistemas. Assim, tem sido crescente a necessidade de mitigação e compreensão científica desses ambientes usando metodologias e ferramentas fáceis e de baixo custo, que resultem em dados e conhecimentos cientificamente rigorosos através de ciência cidadã. A metodologia CoastSnap (Harley et al., 2022) tem sido investigada, testada e aplicada em diferentes praias de Pernambuco como eficiente ferramenta para objetivos diversos. Descrevemos alguns requisitos para usos do método, assim como potenciais locais para instalação visando facilitar e difundir essa ferramenta de pesquisa.

METODOLOGIA

O CoastSnap é um projeto de ciência cidadã de monitoramento costeiro global, que consiste em uma estrutura fixa com base para apoio de smartphones posicionada acima do nível do mar com visão oblíqua e lateral para a praia. No Brasil há estações de estações de norte a sul, que compõem a Rede Nacional de Monitoramento. Além da avaliação da variabilidade geomorfológica das praias, do comportamento da linha de costa e de características socioambientais (Lins-de-Barros et al., 2022), as imagens podem gerar interpretações qualitativas para o CoastSnap (tipos, frequência e preferências de usos da praia). A escolha da praia para instalação demanda uma série de requisitos (altura, campo de visão, pontos controle, acessibilidade, segurança e usuários) que possibilitem o registro de imagens padronizadas. No litoral de Pernambuco, algumas praias foram selecionadas para análise dos parâmetros citados. Foi feita caracterização e avaliação dessas praias para verificar suas potencialidades. Em Pernambuco, a primeira estação foi instalada ao norte do estado, na Ilha de Itamaracá em 2022, a fim de monitorar arribação (deposição de detritos naturais e antrópicos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Praia do Pilar (Ilha de Itamaracá) foi a primeira praia selecionada e instalada com base em requisitos específicos para monitoramento de arribação durante 1 ano (Março de 2023 a Março 2024) através de imagens. A geração desses dados científicos, com registros semanais, só foi possível a partir da parceria com um coletivo de jovens ativistas da ilha (Itamaracá Preservada). Assim, através dos resultados, foi possível verificar a possibilidade de uso para outros tipos de avaliações como tipos, frequência e preferências de usos da praia; modificação da paisagem em torno da estação; e alterações geomorfológicas em períodos com vento e chuvas mais intensas (Silva et al., 2023). Nessa ocasião, a ferramenta mostrou-se eficiente para apoiar o monitoramento costeiro de curto prazo. Para análises de linha de costa, os requisitos primordiais do CoastSnap foram listados (altura, campo de visão, pontos de controle de solo, localização, acessibilidade e usuários) e avaliados para 6 praias do litoral pernambucano (Sossego, Forte, Maria Farinha, Gaibu**,** Itapuama, Muro Alto). Apenas a praia do Forte, em Itamaracá, se enquadrou nos requisitos para instalação para monitoramento de linha de costa e está em processo de execução. Essa praia será monitorada por 2 estações CoastSnap em local com grande apelo turístico e processos geomorfológicos já conhecidos para área (Araújo, 2022), possibilitando um monitoramento quantitativo sistemático. Duas praias (Muro Alto e Sossego) também apresentaram potencialidades futuras. Muro Alto é uma praia ao sul do estado, no município de Ipojuca, com grande extensão de arrecifes e propriedades privadas a beira-mar, como hotéis e resorts. Enquanto Sossego, ao norte, é uma praia localizada no encontro do rio Jaguaribe com mar aberto, que moldam as feições desta junto

aos fatores meteo-oceanograficos, com períodos de erosão e forte modificação da paisagem paisagem natural. Tanto Muro Alto quanto Sossego possuem demandas ligadas a localização e acesso com necessidade de parceria pública e privada e ações de engajamento social para uso do método de monitoramento. Por fim, as demais praias analisadas não atendiam requisitos de segurança do local, acessibilidade e campo de visão.

CONCLUSÃO

As avaliações adicionais para outros usos do CoastSnap demostraram o potencial da ferramenta para diferentes aspectos de gestão costeira. A caracterização individual de cada praia e a descrição dos critérios para instalação possibilitam fazer um diagnóstico de potencialidades, assim como pode ajudar observar fenômenos ocasionais para além do objetivo principal do método. Nesse cenário, toda praia é candidata ao CoastSnap, porém é indispensável uma avaliação com requisitos básicos para contribuir para o programa. Os requisitos listados facilitam a disseminação da ferramenta para que qualquer pessoa possa contribuir com dados científicos em múltiplos locais, em curtos períodos e baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, R.J.V. Dinâmica costeira e processos erosivos: Alternativas de controle para o pontal sul da Ilha de Itamaracá – PE, Brasil. 2022. 146 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022.

Harley, M.D. and Kinsela, M. 2022. CoastSnap: A global citizen science program to monitor changing coastlines. Continental Shelf Research, 245: 104795. https:// doi.org/10.1016/j.csr.2022.104796

Lins-de-Barros, F. M., Francisco, A. B., P.; Bizerra da Silva, L. C., Ribeiro, P.R.M., Milczewski, R.S. Sousa, R.E.J de. 2022. Contributions of Participatory Monitoring of Sandy Beaches to Integrated Coastal Management from the Mar à Vista Project (UFRJ) and the CoastSnap Methodology. Revista Costas, Vol. Esp. 3: 117-148. https://doi: 10.25267/Costas.2023.v.3.i2.07

Silva, T.S., Fernandes, R.M., Barros, A.J.S., Silva, I.R.T.S., Costa, M.F. 2023. Monitoramento de praia com CoastSnap para eventos de deposição e dinâmica costeira. Resumo expandido. XXIV Encontro da Rede de Estudos Ambientais dos Países de Língua Portuguesa (REALP). http://tiny.cc/realp2023

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Projeto "CoastSnap Brasil - Conectando o cidadão ao monitoramento costeiro" (CNPq/MCTI-FNDCT N° 61/2022 - Ciência Cidadã e Divulgação Científica)

Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE)

Painel

Gestão Costeira e Marinha

919 - A OCORRÊNCIA DE ELASMOBRÂNQUIOS NO LITORAL DO PARANÁ E A SOBREPOSIÇÃO COM A PESCA ARTESANAL

KAREN ALVES DE OLIVEIRA[1], ÂNGELA ZACCARON DA SILVA[2], CAMILA DOMIT[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL E LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: karenaloiveira@gmail.com

Palavras-chave: Elasmobrânquios, Impacto Pesqueiro

INTRODUÇÃO

O litoral do Paraná abriga estuários e ilhas costeiras, e é uma região importante para as populações de elasmobrânquios [1-3]. Contudo, apenas 9% dos estudos sobre elasmobrânquios no Paraná investigaram a ocorrência das espécies, e somente 1% a distribuição espacial para reconhecimento de áreas prioritárias para manejo e conservação [4], tais como áreas de concentração, berçários, e de sobreposição com atividades pesqueiras. Neste contexto, o objetivo do trabalho foi mapear as principais áreas de ocorrência dos elasmobrânquios no Paraná a partir da perspectiva dos pescadores artesanais da região, e identificar áreas de sobreposição com as atividades pesqueiras locais.

METODOLOGIA

Para o levantamento da ocorrência dos animais, foram realizadas entrevistas com os pescadores artesanais do município de Matinhos, com base em um questionário semiestruturado e por meio do método bola-de-neve, com foco em pescadores conhecidos pela captura de elasmobrânquios [5,6]. Um mapa do litoral foi utilizado para etnoidentificação da localidade de ocorrência das espécies. As entrevistas foram realizadas após aprovação do Comitê de Ética. O questionário foi desenvolvido com foco em 13 espécies de tubarões e três de raias que fazem parte da fauna registrada no litoral do PR, incluindo espécies registradas nos desembarques pesqueiros da região. Para comparação espacial de dados, informações de caracterização das pescarias locais foram obtidas via dados disponíveis nos relatórios do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira da Bacia de Santos. A camada espacial de esforço pesqueiro foi padronizada para valores entre 0 e 1, e o impacto potencial nas áreas de sobreposição entre ocorrência da fauna e pesca efetiva foi calculado considerando o valor no grid quanto a intensidade da ameaça (frequência de uso pela pesca), assim como uma caracterização em termos de importância ecológica e vulnerabilidade dos animais à pesca artesanal para cada espécie, sendo os critérios estabelecidos por dados da literatura [7,8].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre novembro de 2022 e janeiro de 2023 foram entrevistados 36 pescadores, todos homens, com idade média de 44 anos, e 30 anos de experiência na pesca. Tubarões foram avistados principalmente a cerca de 20 milhas afastados da costa, próximos às balsas naufragadas, com poucos registros em áreas estuarinas. Os pescadores observaram uma mudança na distribuição dos tubarões, afastando-se das áreas rasas na costa do Paraná, possivelmente devido a alterações oceanográficas/climáticas ou atividades humanas. Estudos sugerem que correntes e temperatura podem influenciar a seleção de habitats por tubarões [9-11]. A interação humana, incluindo o turismo, foi apontada pelos pescadores como possível causa para o afastamento das espécies, corroborando estudos anteriores que mostram diminuição durante os períodos de veraneio [12,13]. Espécies como *Carcharhinus falciformis* e *Rhizoprionodon* spp. foram relatadas com maior ocorrência ao norte do litoral, enquanto *Sphyrna* spp., *Galeocerdo cuvier* e *Carcharias taurus* foram identificadas como amplamente presentes no litoral. *Isurus oxyrinchus* foi relatado como a espécie que ocorre mais distante da costa, enquanto *Squatina guggenheim* parece se aproximar durante o inverno, período em que o nascimento de filhotes foi observado. Raias, como *Pseudobatos* spp. e *Zapteryx brevirostris*, foram avistadas mais próximas às desembocaduras do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP). Áreas como o CEP, Ilha de Superagui e Ilha das Peças apresentaram níveis mais altos de sobreposição com a pesca artesanal. Muitas espécies de elasmobrânquios utilizam regiões costeiras e estuarinas do litoral para reprodução e alimentação,

resultando em frequentes encontros com a pesca [1,14-17]. Apesar da ocorrência de tubarões se intensificar com a distância da região costeira, a presença de animais em fases vulneráveis da vida, como neonatos, juvenis e fêmeas grávidas, tende a fazer o caminho inverso, buscando águas mais rasas, aquecidas e protegidas, representando a maior parte dos registros em capturas, alertando sobre os riscos na sobreposição para essas regiões [1-3,18,19]. Ainda, é importante considerar o viés dos pescadores, que podem avistar mais animais durante suas pescarias, influenciando na percepção da distribuição das espécies. No entanto, as áreas citadas como de ocorrência dos elasmobrânquios eram mais amplas do que aquelas sobrepostas pela pesca. Apesar de percebido por apenas seis pescadores, o declínio das populações de elasmobrânquios, principalmente devido a capturas em atividades pesqueiras, ressalta a ameaça que essa interação pode representar para a conservação. Os pescadores que relataram o declínio populacional, apontaram principalmente *C. taurus* como alvo dessa diminuição, corroborando estudos anteriores [20,21], incluindo estudos etnobiológicos [22,23].

CONCLUSÃO

Sumariamente, os resultados evidenciaram o uso da região costeira pelas 16 espécies de elasmobrânquios incluídas nas entrevistas, e apontaram a sobreposição entre a área de ocorrência por estas espécies e a atividade pesqueira artesanal. Por fim, é relevante que, apesar da importância socioeconômica e cultural da pesca, seus impactos em espécies de tubarões e raias sejam avaliados e integrados às ações de mitigação e manejo das populações de elasmobrânquios no Paraná, e de todo o sul do Brasil, principalmente por meio de gestão integrada aos pescadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Bornatowski, H. A parturition and nursery area for *Carcharhinus limbatus* (Elasmobranchii, Carcharhinidae) off the coast of Paraná, Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v. 56, p. 317-319, 2008.

[2] Chaves, P. T. C.; Almeida, M. P.; Platner, M. Tubarões e raias como captura incidental na pesca artesanal do litoral do Paraná: condição reprodutiva e variações sazonais em composição e abundância. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 52, n. 2, p. 7 – 23, 2019.

[3] Costa, L.; Chaves, P. T. C. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. Biota Neotropica, v. 6, n.3, 2006.

[4] Wosnick, N.; Giareta, E. P.; Leite, R. D.; Prado, A. C.; Charvet, P. Elasmobranch research in Paraná state: a four-decade review. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 56, n.1, p. 1-18, 2023.

[5] Biernacki, P.; D. Waldorf, D. Snowball Sampling: Problems and Techniques of Chain Referral Sampling. Sociological Methods & Research, nov. 1981. doi: 10.1177/004912418101000205.

[6] Huntington, H. P. Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications, Ecological Applications, v. 10, 2000. 1270. doi:10.2307/2641282.

[7] Halpern, B. S.; Mcleod, K. L.; Rosenberg, A. A.; Crowder, L. B. Managing for cumulative impacts in ecosystem-based management through ocean zoning. Ocean & Coastal Management, v. 51, n. 3, p. 203-211, 2008.

[8] Silva, A. Z. Uso do espaço marinho por atividades antropogênicas no litoral paranaense: implicações para a conservação da megafauna marinha. 2021. 200 f. Tese (Doutorado em Sistemas Costeiros e Oceânicos) – Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Pontal do Paraná, 2021.

[9] Birkmanis, C. A.; Freer, J. J.; Simmons, L. W.; Partridge, J. C.; Sequeira, A. M. Future distribution of suitable habitat for pelagic sharks in Australia under climate change models. Frontiers in Marine Science, v. 7, p. 570, 2020.

[10] Rodriguez-Burgos, A. M.; Briceño-Zuluaga, F. J.; Jiménez, J. L. Á.; Hearn, A.; Peñaherrera-Palma, C.; Espinoza, E. Ketchum, J.; Klimley, P.; Steiner, T.; Arauz, R.; Joan, E. The impact of climate change on the distribution of *Sphyrna lewini* in the tropical eastern Pacific. Marine Environmental Research, v. 180, p. 105696, 2022.

[11] Schlaff, A. M.; Heupel, M. R.; Simpfendorfer, C. A. Influence of environmental factors on shark and ray movement, behaviour and habitat use: a review. Reviews in Fish Biology and Fisheries, v. 24, p. 1089-1103, 2014.

[12] Afonso, A. S. Humans influence shark behavior: Evidence from the COVID-19 lockdown. Ocean & Coastal Management, v. 248, p. 106965, 2024.

[13] Cattano, C.; Turco, G.; Di Lorenzo, M.; Gristina, M.; Visconti, G.; Milazzo, M. Sandbar shark aggregation in the central Mediterranean Sea

and potential effects of tourism. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, v. 31, n. 6, p. 1420-1428, 2021.

[14] Bornatowski, H.; Costa, L.; Robert, M. D. C.; Pina, J. V. D. Hábitos alimentares de tubarões-martelo jovens, *Sphyrna zygaena* (Carcharhiniformes: Sphyrnidae), no litoral sul do Brasil. Biota Neotropica, v. 7, p. 213-216, 2007.

[15] Bornatowski, H.; Robert, M. C.; Costa, L. Dados sobre a alimentação de jovens de tubarão-tigre, *Galeocerdo cuvier* (Péron & Lesueur)(Elasmobranchii, Carcharhinidae), do sul do Brasil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 2, n. 3, p. 10-13, 2007.

[16] Bornatowski, H.; Robert, M. de C.; Costa, L. Feeding of guitarfish *Rhinobatos percellens* (Walbaum, 1972) (Elasmobranchii, Rhinobatidae), the target of artisanal fishery in Southern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v. 58, p. 45-52, 2010.

[17] Bornatowski, H.; Vitule, J. S.; Abilhoa, V.; Correa, M. M. Unconventional fishing for large sharks in the State of Paraná, southern Brazil: a note of concern. Journal of Applied Ichthyology, v. 27, n. 4, p. 1108-1111, 2011.

[18] Prado, A. C.; Wosnick, N.; Adams, K.; Leite, R. D.; Freire, C. A. Capture-induced vulnerability in male Shortnose guitarfish during their reproductive period. Animal Conservation, v. 25, n. 2, p. 233-243, 2022.

[19] Wosnick, N.; Awruch, C. A.; Adams, K. R.; Gutierre, S. M. M., Bornatowski, H.; Prado, A. C.; Freire, C. A. Impacts of fisheries on elasmobranch reproduction: high rates of abortion and subsequent maternal mortality in the shortnose guitarfish. Animal Conservation, v. 22, n. 2, p. 198-206, 2019.

[20] Otway, N. M.; Bradshaw, C. J. A; Harcourt, R. G. Estimating the rate of quasi-extinction of the Australian grey nurse shark (*Carcharias taurus*) population using deterministic age-and stage-classified models. Biological Conservation, v. 119, n. 3, p. 341-350, 2004.

[21] Rigby, C. L.; Carlson, J.; Derrick, D.; Dicken, M.; Pacoureau, N.; Simpfendorfer, C. *Carcharias taurus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: E. T3854A2876505. 2021.

[22] Hornke, M. F. Conhecimentos tradicionais de pescadores sobre populações de tubarões na ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. 84 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

[23] Santos, M. C.; Faria-Junior, E.; de Freitas, R. H. A. Reconhecimento etnoecológico sobre o tubarão-mangona *Carcharias taurus* sob a perspectiva de pescadores artesanais da grande Florianópolis-SC, Brasil. Revista Nordestina de Biologia, v. 27, n. 1, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D. O trabalho foi realizado sob a licença do Comitê de Ética de Ciências Humanas e Sociais da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná sob o número CAAE 62458122.8.0000.0214 no dia 03 de novembro de 2022.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

949 - TRANSFORMAÇÃO URBANA POR INTEGRAÇÃO ECOLÓGICA: O CASO DE RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL

LIANA MOURA FURTADO[1], ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[2], MARIA LUIZA ROCHA COUTINHO[3], MAYARA NUNES SILVA[4], BRENDA FERNANDA OLIVEIRA DA SILVA[5], HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[6], TEREZA CRISTINA MEDEIROS DE ARAÚJO[7], MONICA FERREIRA DA COSTA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: elais.souza@ufpe.br

Palavras-chave: Análise SWOT, Planejamento Urbano, Espaços Integrados, Margem Fluvial

INTRODUÇÃO

A busca por convivência harmoniosa entre sociedade, ambiente construído e natureza são temas recorrentes no planejamento urbano do Recife desde 1930 (santos, 2018). Desde 2014, surgiu uma parceria entre Prefeitura do Recife e a Universidade Federal de Pernambuco (Menezes, 2014), que busca transformar Recife em uma Cidade-Parque, articulando espaços livres ao longo do rio, a mobilidade urbana ativa e navegação fluvial. Esta abordagem representa mudança para a cidade, resgatando a relação afetiva com o Capibaribe, promovendo cultura de sustentabilidade e conservação ambiental. O objetivo foi analisar os parques lineares do rio Capibaribe, na cidade do Recife, usando a metodologia SWOT.

METODOLOGIA

A análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats) ou FOFA (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) é uma ferramenta de planejamento estratégico (Hofrichter, 2017). As forças e fraquezas são perspectivas internas, enquanto que as oportunidades e ameaças são perspectivas externas (Araújo e Schwamborn, 2013). A análise foi conduzida em cinco parques situados nas margens do Rio Capibaribe em Recife (Apipucos, Rioteca, Jardim do Baobá e Graças – em duas etapas). Foram realizadas visitas aos parques para levantamento de informações em Fevereiro de 2024. Os elementos físicos e os tipos de uso dos espaços foram registrados segundo as quatro perspectivas da análise SWOT em uma planilha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve a identificação de aspectos positivos e negativos em todos os cinco espaços analisados. Aspectos positivos são variados e merecem ser amplamente visibilizados, mantidos, reforçados e replicados em todos os espaços públicos, sejam eles parques às margens do Capibaribe ou outras praças e parques do Recife. O mobiliário urbano, a acessibilidade, o paisagismo, as manutenções regulares e a presença de diversas lixeiras foram pontos fortes comuns nos cinco parques estudados. Além dessas características, aspectos individuais de alguns parques como bicicletários, iluminação adequada, espaços para crianças e animais de estimação, e áreas cobertas também ocorreram na análise e são fundamentais para proporcionar uma experiência positiva aos visitantes, gerando desejo de retorno e engajamento com essas qualidades. A beleza cênica, a flora exuberante e o horizonte promovido pela margem do rio Capibaribe emergem como elementos-chave em todos os espaços, que devem ser mais fortemente visibilizados e expandidos. A presença de comunidades tradicionais, diversidade da fauna local e a disponibilidade de espaços para atividades físicas são outras oportunidades valiosas que podem ser exploradas para enriquecer ainda mais a experiência dos frequentadores e visitantes ocasionais, promovendo o pertencimento, e melhorar a qualidade geral da experiência nos parques. Fraquezas internas e as ameaças externas se sobrepõem, em todos os ambientes: lixo nos parques e nas margens do rio, apesar da limpeza urbana e lixeiras adequadas; falta de sinalização, tanto interna quanto externa. Não há placas indicativas (chegada ao espaço) ou informativas (ex. fauna, flora, regras de uso); abandono de animais e potencial infecção por zoonoses; Rio Capibaribe com baixa qualidade da água causando diversos riscos e impedimentos de uso de suas águas. Características individuais ou de pouca repetição foram: 1. Apipucos - falta de intervenção artística e cultural, presença de esgoto, madeira plástica. 2. Rioteca - poucas lixeiras, baixa

acessibilidade, usos inoportunos; 3. Jardim do Baobá - não existem banheiros; segurança pública pouco eficientes, vandalismo do mobiliário e das árvores, inclusive do baobá, falta de manutenção do píer e falta de segurança da navegação, baixa acessibilidade; 4. Parque das Graças - falta de abrigo e sombra, falta de segurança, pessoas em situação de vulnerabilidade, prédios muito próximos às margens do rio, circulação de veículos dentro do parque, descarte de água pluvial diretamente no replantio de mangue e vandalismo do mobiliário urbano recém instalado. Aspectos internos precisam ser abordados e externos devem ser negociados com outros entes públicos, como o governo do estado, por exemplo.

CONCLUSÃO

A metodologia SWOT mostrou-se eficiente. A identificação de aspectos positivos, negativos, de caráter interno (responsabilidade municipal) e externo foi possível e produtiva para geração de dados valiosos para a formulação de estratégias públicas e privadas para melhorar a gestão, o desenvolvimento e promoção dos parques, potencializando seus aspectos positivos e mitigando suas fraquezas. O uso da metodologia para poder se aprofundar, se aplicada em diferentes dias e horários a serem comparados, geram insights com potencial para orientar gestores dos parques na elaboração de estratégias e políticas eficazes para administrar estes e outros espaços urbanos do Recife e sua Região Metropolitana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

de Araújo, M. G.; Schwamborn, S. H. L.. A Educação Ambiental em análise SWOT. Ambiente & educação, v. 18, n. 2, p. 183-208, 2013.

Hofrichter, M.. Análise SWOT: Quando usar e como fazer. Simplíssimo, 2017.

Menezes, P.; SÁ Carneiro, A. R.. Uma compreensão sistêmica da paisagem do Recife: Ordenamento da paisagem através dos corpos d ' água. In: 3o Colóquio Ibero-americano Paisagem cultural, patrimônio e projeto desafios e perspectivas. Belo horizonte, 2014.

Santos, L. A. dos; Melo, M. D.; Cerqueira, V. D. F. de. O jardim do Baobá no Parque Capibaribe: Um projeto paisagístico para o bem-estar. 2018.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1008 - WEBINAR COMO ESTRATÉGIA DE DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS DA ZONA COSTEIRA PARAENSE EM TEMPOS DE PANDEMIA

LUCIANO DE JESUS GOMES PEREIRA[1], WHELLINGTON PEREIRA TELLES[2], ERICA MONTEIRO AZEVEDO[3], LUCIANA ALVES DE SOUZA[4], ARTUR WILLEN RAMOS CORRÊA[5], RODOLPHO ZAHLUTH BASTOS[6]

[1]SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO PARÁ, [2]SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [3]SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [4]SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [5]SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA), [6]SECRETARIA DE ESTADO E MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ (SEMAS/PA)

Email: luciano_jgp@hotmail.com

Palavras-chave: Cursos online, isolamento social

INTRODUÇÃO

O Projeto de difusão de Conhecimento na Zona Costeira, elaborado para inserir e integrar os 47 entes municipais dos 5 setores do GERCO/PA na agenda da gestão costeira (PARÁ, 2020), teve sua implementação prejudicada pelas restrições sociais impostas pela SAS COVID-19. Para sanar esse problema e buscando aproximação com estes municípios durante a Pandemia, foram realizados seminários digitas, Webinários, a partir de plataformas digitais enquanto estratégia de discussão sobre aspectos ambientais locais junto aos municípios da Zona Costeira Paraense.

METODOLOGIA

A Pandemia que assolou o país (2020-2022) oportunizou o uso dos Webinários como estratégia de continuidade às ações estabelecidas no planejamento do ano de 2021, especialmente ao Projeto de Difusão de Conhecimentos Técnico-Científicos sobre a Zona Costeira Paraense, visando integrar e inserir os municípios costeiros nas discussões referentes ao Gerenciamento Costeiro do Estado. Os Webinários, seminários digitais, foram estabelecidos enquanto técnica para discussão virtual e troca de experiência sobre problemas ambientais de ocorrência local sob demanda dos municípios que sugeriram suas temáticas. O processo de mobilização e sensibilização para participação, ocorreu de forma virtual, utilizando-se das redes sociais, e-mails, documental, através de ofícios e via telefone, ficou a cargo da equipe técnica da GERCOZ a divulgação dos convites com data, horário e o link do Webinário. Dentre os temas discutidos nos Webinários destaca-se a Gestão Patrimonial, Licenciamento de Atividades, Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro, Fiscalização de Atividades e o ICMS Verde, que tiveram carga horária total de 15h. A exposição dos palestrantes utilizou a plataforma Meet com uso de recursos visuais, apresentação de slides, mapas, figura, tabelas, equipamento de áudios, além do suporte fundamental da internet, contou com a participação de parceiros de outras instituições que apresentaram temas pré-definidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A necessidade de continuidade às ações de capacitação na zona costeira suscitou a busca de estratégias para alcançar os municípios nas discussões sobre temáticas da Costa Paraense estabelecidas de acordo com as demandas dos participantes. Assim, ofertara-se os Webinários, executados com o suporte da plataforma Google Meet, palestra em formato online, ressalta-se que em ambientes online, virtuais, as temáticas assumem hipertextualidade, propriedades próprias dos aprendizados contínuos da linguagem comunicacional na web (Silva, 2020; Bakhtin, 1992). O que favorece envolver o público-alvo, haja vista que os aparelhos de celulares tornam-se a ferramenta que acessa o evento em tempo real. Sendo um gênero discursivo, as palestras nesse formato utilizam diversas linguagens, escrita, oralidade, imagem estática ou em movimento, o que caracteriza a multimodalidade nos webinários. O primeiro Webinar ocorreu no dia 30 de novembro de 2021, referente a Gestão Patrimonial. O segundo, referente ao Licenciamento de Atividades, ficou dividido em duas etapas, a primeira aconteceu dia 14 de dezembro de 2021 e a segunda, dia 06 de janeiro de 2022. O terceiro Webinário ocorreu no dia 25 de janeiro de 2022, cujo tema foi o Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO/PA). O quarto Webinário aconteceu no dia 27 de janeiro de 2022,

e teve como tema Fiscalização de Atividades. O último correu no dia 31 de março de 2022 e teve como tema ICMS-VERDE. A execução dos Webinários alcançou os resultados esperados, permitindo a socialização de informações e capacitação dos diversos atores sociais envolvidos, proporcionando-lhes um aprimoramento da compreensão sobre o espaço costeiro em que vivem, visando à melhoria da qualidade de vida da população desta região. É preciso destacar que esse novo formato de trabalho trouxe alguns desafios, como, por exemplo, a dificuldade de acesso à internet nos municípios costeiros, o que demonstra a necessidade de remodelagem das ações posteriores a serem desenvolvidas no âmbito do projeto. Assim, considera-se que em ações futuras deva-se desenvolver os trabalhos em formato híbrido (presencial e virtual). Vale ressaltar que os Webinários abriram perspectivas para o desenvolvimento de ações, elaboração e aplicação de políticas voltadas a um ordenamento ambiental equilibrado, com estímulo à gestão sustentável dos espaços e recursos costeiros pelas gerações atuais e futuras. Portanto, a difusão de conhecimentos, de forma ampla e participativa, é um elemento essencial para construção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, um espaço costeiro sustentável, e com uso contínuo dos recursos, pelos distintos grupos que vivem nesse ambiente.

CONCLUSÃO

Os Webinários como estratégia de continuidade das ações de capacitação do GERCO/PA, visou superar as restrições do isolamento social e alcançou os 47 municípios dos cinco setores da Costa Paraense. A participação nas palestras foi satisfatória, as temáticas e os palestrantes encaixaram-se no formato online da plataforma e ao uso dos recursos propostos audiovisuais, resultado de uma boa didática e bom nível de interação, com debates elucidativos, culminando em rica troca de experiências entre os participantes. As dificuldades de alguns municípios em acessar a internet foi um fator limitante da ampliação da participação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bakhtin. M. M. Estética da criação verbal. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

Silva, D. S., Andrade, P. L. A. & Santos, S. M. P. (2020). Alternativas de ensino em tempo de pandemia. Disponível em: View of Teaching alternatives in pandemic times (rsdjournal.org).

PARÁ. Lei Estadual Nº 9604/2020 que instituiu a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro - PEGC/PA. Belém: SEMAS, 2020.

PARÁ: Gerenciamento Costeiro do Estado do Pará: Orientações para o Ordenamento Territorial. Belém: SEMAS, 2020.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1012 - ABORDAGEM INTEGRADA EM R PARA ANÁLISE DA HISTÓRIA DE VIDA DE PEIXES

FELIPE DOUGLAS MENDONÇA CADILHO[1], PAULO ROBERTO CAMPONEZ DE ALMEIDA[2], CASSIANO MONTEIRO NETO[3], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: sr.cadilho@gmail.com

Palavras-chave: estrutura calcificada, crescimento de peixes, mortalidade de peixes, ferramenta dinâmica, corvina

INTRODUÇÃO

A pesca possui um importante papel socioeconômico, fornecendo alimento, emprego e renda. A sustentabilidade na utilização dos recursos pesqueiros, baseada na avaliação dos parâmetros populacionais desses recursos, é fundamental para a conservação dos ecossistemas e para garantir a subsistência de comunidades. Este projeto propôs desenvolver um programa, o rPesca, gratuito e em linguagem R, que permite estimar parâmetros populacionais de crescimento e mortalidade de peixes. Une metodologias já aplicadas no meio científico e centraliza análises com base na idade e comprimento dos peixes, permitindo o cálculo automático de modelos de crescimento e mortalidade, além de possibilitar testes de verossimilhança.

METODOLOGIA

Exemplares da espécie – *Micropogonias furnieri* – utilizados como estudo de caso foram obtidos nas descargas da frota industrial em portos de Niterói e São Gonçalo-RJ. A área operacional desta frota abrange a plataforma continental (10 a 100 metros) em frente ao estado do Rio de Janeiro. Foi realizada biometria (medida do comprimento total) dos indivíduos e extração dos otólitos sagitta, seguido das etapas de emblocamento, corte e leitura dos anéis etários. Após obtenção dos dados de comprimento e idade, os mesmos foram inserido no programa seguindo a rotina: 1) depuração de dados discrepantes, 2) estimativa dos valores iniciais dos parâmetros de crescimento (L∞, K e t0) utilizando o método de Ford-Walford, 3) cálculo das curvas de crescimento (equações de von Bertalanffy ou logística ou Gompertz) ajustadas base nesses parâmetros, 4) redução opcional dos mínimos quadrados (Levenberg-Marquardt), 5) cálculo das curvas de crescimento com base nos parâmetros reajustados; 6) estimativa da mortalidade total utilizando a curva de captura linearizada (Berverton-Holt); 7) cálculo empírico das mortalidades natural "M" e pela pesca "F", taxa de explotação "E", pontos de referência de mortalidade por pesca ideal "Fopt" e limite "Flimit" e 8) saída/apresentação dos resultados no console e em gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pacote rPesca foi concebido como uma ferramenta robusta para auxiliar pesquisadores na análise de dados relacionados ao crescimento e mortalidade de recursos pesqueiros. Sua abordagem centrada no usuário, com interação dinâmica, simplifica o processo de análise, permitindo que os pesquisadores determinem facilmente os aspectos das saídas gráficas e textuais, além de configurar parâmetros-chave para os cálculos dos modelos. Testado com dados da corvina – *Micropogonias furnieri* – o rPesca revelou um L∞ de 57,95 cm, k de 0,18 ano-1 e t0 de -1,24. A curva de captura linearizada indicou recrutamento à pesca a partir da idade 6, com taxas de mortalidade total (Z), natural (M), por pesca (F) e explotação (E) estimadas em 0,49, 0,31, 0,18 e 0,36, respectivamente. Os valores de "Fopt" e "Flimit" foram estimados em 0,16 e 0,21. A remoção de valores discrepantes garantiu a integridade dos resultados, com modelo de crescimento de von Bertalanffy ajustado pelo método de Levenberg-Marquardt. Outro ponto destacável do pacote é sua flexibilidade: os usuários têm a liberdade de ajustar os parâmetros de crescimento conforme a necessidade de seus estudos, além de escolher a apresentação gráfica das curvas. Durante o processo de geração da curva de captura linearizada, um conjunto de classes de comprimento é automaticamente criado. Nesse processo, o usuário é solicitado a fornecer informações sobre a configuração dos parâmetros e a inclinação reta da regressão, com o intuito de calcular a taxa de mortalidade total (Z). A capacidade de revisar e ajustar os parâmetros, sem perder os dados previamente processados, destaca-se como uma característica valiosa, assegurando uma análise contínua e ininterrupta dos resultados.

Além disso, o pacote oferece testes de verossimilhança para comparar os parâmetros estimados, contribuindo para uma análise mais completa e precisa. O script encerra execução em casos de inconsistência quando são detectados erros, evitando resultados imprecisos. No geral, o rPesca oferece saídas gráficas e textuais úteis para uma variedade de estudos comparativos, alinhando-se com a literatura especializada. Suas opções de personalização garantem que os resultados possam ser ajustados para atender aos padrões de publicação científica, aumentando sua relevância e utilidade para a comunidade acadêmica e científica.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados observados, nota-se que este pacote tem potencial para contribuir significativamente com os setores de gestão envolvidos na atividade pesqueira agregando como uma ferramenta unificada e simples que alcança resultados complexos. Aplicável em estudos sobre idade e crescimento, mortalidade, modelos ecossistêmicos e de avaliação de estoques pesqueiros. Com fácil usabilidade exigindo pouco conhecimento em programação e, portanto, contribuindo com indicadores capazes de auxiliar na tomada de decisão das entidades que representam a atividade pesqueira e a conservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beamish, R. J., Fournier, D. A. 1981. A method for comparing the precision of a set of age determinations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 38, 982-983. DOI: https://doi.org/10.1139/f81-132

Borthagaray, A. I., Verocai, J. & Norbis, W. 2011. Age validation and growth of *Micropogonias furnieri* (Pisces - Sciaenidae) in a temporally open coastal lagoon (South-western Atlantic - Rocha - Uruguay) based on otolith analysis. Journal of Applied Ichthyology, 27(5):1212-217. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2011.01778.x

Caddy, J. F. & Mahon, R. 1995. Reference points for fishery management. FAO Fisheries Technical Paper No. 347. Rome: Food and Agriculture Organization Fisheries. Available at: https://www.fao.org/3/V8400E/V8400E00.htm. Accessed: 25 February 2023.

Cadima, E. L. 2003. Fish stock assessment manual. In: FAO Fisheries Technical Paper; no. 393. Rome: Food and Agriculture Organization Fisheries. Available at: https://www.fao.org/3/x8498e/x8498e00.htm. Accessed: 16 February 2023.

Campana, S. E. 1999. Chemistry and composition of fish otoliths: pathways, mechanisms and applications. Marine Ecology Progress Series, 188, 263-297. DOI: https://doi.org/10.3354/meps188263

Campana, S. E. 2001. Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. Journal of Fish Biology, 59, 197-242. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2001.tb00127.x

Carneiro, M. H. 2007. Diagnóstico dos recursos pesqueiros marinhos, *Cynoscion jamaicensis*, *Macrodon ancylodon* e *Micropogonias furnieri* (Perciformes: Sciaenidae), da região sudeste-sul do Brasil entre as latitudes de 23° e 28° 40'S. (phdthesis). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. Available at: https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/1608. Accessed: 20 January 2024.

Cergole, M. C., Ávila-da-Silva, A. O. & Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. (eds.). 2005. Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em explotação. (pp 101–107). São Paulo: Instituto Oceanográfico.

Chang, W. Y. B. 1982. A statistical method for evaluating the reproducibility of age determination. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 39, 1208-1210. DOI: https://doi.org/10.1139/f82-158

Costa, M. R. & Araújo, F. G. 2003. Use of a tropical bay in southeastern Brazil by juvenile and subadult *Micropogonias furnieri* (Perciformes, Sciaenidae). ICES Journal of Marine Science, 60(2), 268-277. DOI: https://doi.org/10.1016/S1054-3139(02)00272-2

Dias, M. 2020. Impactos da pesca de arrasto no Brasil e no mundo: dados atualizados e tendências globais. Brasília: Oceana Brasil. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.5247197

Dias-Neto, J. D. & dos Santos, G. C. B. 2011. Comportamento da produção total e por estado, frota permissionada e balança comercial de sardinha-verdadeira. Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha, 2(1), 34-49. DOI: https://doi.org/10.37002/revistacepsul.vol2.30434-49

Diaz, R. J. & Rosenberg, R. 2008. Spreading dead zones and consequences for marine ecosystems. Science, 321(5891), 926-929. DOI: 10.1126/science.1156401

Elzhov, T. V., Mullen, K. M., Spiess, A-N. & Bolker, B. 2022. minpack.lm: R Interface to the Levenberg-Marquardt Nonlinear Least-Squares Algorithm Found in MINPACK, Plus Support for Bounds. R package version 1.2-2. Available at: https://cran.r-project.org/web/packages/minpack.lm. Accessed: 22 February 2023.

FAO (Food and Agriculture Organization) 2001. Second technical consultation on the suitability of the CITES criteria for listing commercially exploited aquatic species. FAO background document for the 2nd technical consultation on the suitability of CITES criteria for listing commercially exploited aquatic species. FAO Document FI: SLC2/2001/2. Fisheries and Aquaculture Department, Food and Agriculture Organization. Available at: http://www.fao.org/docrep/meeting/003/Y1455E.htm. Accessed: 24 August 2023.

FIPERJ (Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro) (2020) Estatística Pesqueira do Estado do Rio de Janeiro. Consulta On-line. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro. FIPERJ. Available at: http://pescarj.fundepag.br/. Accessed: 15 February 2023.

Fonteles-Filho, A. A. 2011. Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros. Fortaleza: Expressão Gráfica.

Franco, T. P., Albuquerque, C. Q., Santos, R. S., Saint'Pierre & T. D., Araújo, F. G. 2019. Leave forever or return home? The case of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* in coastal systems of southeastern Brazil indicated by otolith microchemistry. Marine Environmental Research, 144: 28-35. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.11.015

Franco, T. P., Vilasboa, A., Araújo, F. G., Gama, J. M. & Correia, A. T. 2023. Identifying Whitemouth Croaker (*Micropogonias furnieri*) Populations along the Rio de Janeiro Coast, Brazil, through Microsatellite and Otolith Analyses. Biology, 12(3): 360. DOI: https://doi.org/10.3390/biology12030360

Froese, R. & Pauly, D. 2023. Comment on "Metabolic scaling is the product of life-history optimization". Science, 380(6643), eade6084. DOI:10.1126/science.ade6084

Haimovici, M. & Ignácio, J. M. 2005. In: Rossi, C. L. W. Cergole, M. C. & Ávila-da-Silva, A. O. (eds.). Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração. Série Documentos Revizee-Score Sul. (pp 101-107). São Paulo: Instituto de Oceanografia.

Haimovici, M., Cardoso, L. G. & Unpierre, R. G. 2016. Stocks and management units of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) in southwestern Atlantic. Latin American Journal of Aquatic Research, 44(5), 1080-1095. DOI: https://doi.org/10.3856/vol44-issue5-fulltext-18

Haimovici, M., Cavole, L. M., Cope, J. M. & Cardoso, L. G. 2021. Long-term changes in population dynamics and life history contribute to explain the resilience of a stock of *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae, Teleostei) in the SW Atlantic. Fisheries Research, 237, 105878. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.105878

Hilborn, R. & Walters, C. J. (1992). Role of Stock Assessment in Fisheries Management. In: Quantitative Fisheries Stock Assessment. (pp 3-21). New York: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4615-3598-0

Kimura, D. K., Anderl, D. M. & Goetz, B. J. 2007. Seasonal marginal growth on otoliths of seven Alaska groundfish species support the existence of annual patterns. Alaska Fisheries Research Bulletin, 12(2), 243-251.

Mateus, L. A., Penha & J. M. 2007. Dinâmica populacional de quatro espécies de grandes bagres na bacia do rio Cuiabá, Pantanal Norte, Brasil (Siluriformes, Pimelodidae). Revista Brasileira de Zoologia, 24, 87-98. DOI: https://doi.org/10.1590/S0101-81752007000100012

Morales-Nin, B., Moranta, J., García, C., Tugores, M. P., Grau, A. M., Riera, F. & Cerda, M. 2005. The recreational fishery off Majorca Island (western Mediterranean): some implications for coastal resource management. ICES Journal of Marine Science, 62(4), 727-739. DOI: https://doi.org/10.1016/j.icesjms.2005.01.022

Moré, J. J. 1978.The Levenberg-Marquardt algorithm: Implementation and theory. Numerical Analysis: 105-116. DOI: https://doi.org/10.1007/BFb0067700

Mozo, E. C., Barandica, J. C. N. & Racedo, J. B. 2006. Dinámica poblacional del coroncoro *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) en la ciénaga grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 35(1): 37-58.

Mulato, I. P., Corrêa, B., & Vianna, M. 2015. Distribuição espaço-temporal de *Micropogonias furnieri* (Perciformes, Sciaenidae) em um estuário

tropical no sudeste do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 41(1), 1-18.

Munro, J. L. & Pauly, D. 1983. A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. Fishbyte, 1(1), 5-6.

Patterson, K. 1992. Fisheries for small pelagic species: an empirical approach to management targets. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 2, 321-338. DOI: https://doi.org/10.1007/BF00043521

Pauly, D. & Munro, J. L. 1984. Once more on the comparison of growth in fishes and Invertebrates. ICLARM Fishbyte, 2(1), 1-21.

Queirolo, D., Pio, V. M., Pezzuto, P. R., Ávila-da-Silva, A. O., Haimovici, M. & Cardoso, L. G. 2016. Gillnet selectivity for whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) from southeastern and southern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Research, 44(5), 975-984. DOI: https://doi.org/10.3856/vol44-issue5-fulltext-10

Santos, R. S. 2015. Tamanho de primeira maturação, idade e crescimento de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) na Baía de Ubatuba, SP. (mathesis). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. Available at: https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/2832. Accessed: 23 May 2023.

Santos, R. S., Azevedo, M. C. C., Albuquerque, C. Q. & Araújo, F. G. 2017. Different sagitta otolith morphotypes for the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* in the Southwestern Atlantic coast. Fisheries Research, 195, 222-229. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.07.027

Santos, R., Peixoto, U. I., Medeiros-Leal, W., Novoa-Pabon, A. & Pinho, M. 2022. Growth Parameters and Mortality Rates Estimated for Seven Data-Deficient Fishes from the Azores Based on Length-Frequency Data. Life, 12(6), 778. DOI: https://doi.org/10.3390/life12060778

Schwamborn, R., Mildenberger, T. K., Taylor, M. H. 2019. Assessing sources of uncertainty in length-based estimates of body growth in populations of fishes and macroinvertebrates with bootstrapped ELEFAN. Ecological Modelling, 393, 37-51. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2018.12.001

Schwingel, P. R., Hoffmann, H. 2019. *Micropogonias furnieri* (Desmarest 1823) at the Southeastern Brazilian Bight. In: Vaz-dos-Santos, A. M., Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. (Eds.). Growth in fisheries resources from the Southwestern Atlantic. (pp 171–174). São Paulo: Instituto Oceanográfico.

Sparre, P. and Venema, S. C. 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. In: FAO Fisheries Technical Paper; no. 306. Rome: Food and Agriculture Organization Fisheries.

Sparre, P., Venema, S. C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment, Part I: Manual. In: FAO Fisheries Technical Paper; no. 306. (2nd ed.) Rome: Food and Agriculture Organization Fisheries. Available at: https://www.fao.org/documents/card/en?details=9bb12a06-2f05-5dcb-a6ca-2d6dd3080f65. Accessed: 21 October 2023.

Tomás, A. R. G., Aparecido, K. C., Negro, T. D., Tutui, S. L. S., Souza, M. R. 2019. *Micropogonias furnieri* (Desmarest 1823) at the continental shelf of São Paulo and Paraná states. In: Vaz-dos-Santos, A. M., Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. (eds.). Growth in fisheries resources from the Southwestern Atlantic. (pp 175–177). São Paulo: Instituto Oceanográfico.

Thomas, O. R., Swearer, S. E. 2019. Otolith biochemistry—a review. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 27(4), 458-489. DOI: https://doi.org/10.1080/23308249.2019.1627285

Vasconcellos, A. V., Lima, D., Bonhomme, F., Vianna, M., Solé-Cava, A. M. 2015. Genetic population structure of the commercially most important demersal fish in the Southwest Atlantic: the whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*). Fisheries Research, 167, 333-337. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.03.008

von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquires on growth laws II). Human Biology, 10(2), 181-231.

Walford, L. A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. The Biological Bulletin, 90(2): 141-147. https://doi.org/10.2307/1538217

Wang, K., Zhang, C., Sun, M., Xu, B., Ji, Y., Xue, Y., Ren, Y. 2021. Fishing Pressure and Lifespan Affect the Estimation of Growth Parameters Using ELEFAN. Fisheries Research, 238, 105903. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.105903

Zamboni, A. 2020. Mudança no defeso da sardinha: oportunidade ou risco?. Seafood Brasil. Available at: https://www.seafoodbrasil.com.br/mudanca-no-defeso-da-sardinha-oportunidade-ou-risco. Accessed: 02 January 2024.

FONTE FINANCIADORA

AGIR UFF/CNPq, CAPES.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1021 - ATUALIZAÇÃO DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO IRREGULAR NA "INVASÃO MARIA TEREZINHA", BALNEÁRIO CAMACHO, JAGUARUNA (SC)

RYAN STAHELIN[1], SAMANTA DA COSTA CRISTIANO[2], ELOISA MOTA SANTOS[3], EMANUELLY MARCHIORI DE ARAUJO[4], LAURA BEATRIZ SOUSA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

Email: ryanstahelin13@gmail.com

Palavras-chave: Ocupação irregular, desequilíbrio ambiental, imagem de satélite

INTRODUÇÃO

O aumento da especulação imobiliária, decorrente do turismo no litoral de Santa Catarina, incentiva a ocupação desordenada das zonas costeiras, ocorrendo principalmente em época de alta temporada. A problematização desses ocorridos culmina na grande quantidade de ocupações de lotes irregulares, que ocasionam o decaimento do bem-estar humano enquanto elevam o desequilíbrio ambiental, como ocorre no caso de "Maria de Terezinha" no Balneário do Camacho, Jaguaruna (SC). Existem registros de ocupações irregulares desde 2003 nesta área, que está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca.

METODOLOGIA

Nessa atualização houve a análise do trabalho de estudo de Cristiano et al.[1] (2015), que trata-se da Avaliação do Processo de Ocupação Irregular na Zona Costeira no caso da "invasão de Maria Terezinha", no município de Jaguaruna (SC). No estudo em questão, houve a contagem das ocupações irregulares dos anos de 2003, 2009, 2011, 2012, 2013 e 2014, através do uso de imagens de satélite do Google Earth, além da verificação da existência e das condições estruturais com visitas de campo. A partir da mesma base metodológica, no trabalho de atualização do processo de ocupação foram selecionados dois diferentes anos posteriores a 2014, sendo 2016 e 2023, que além das imagens de satélite, foi possível recorrer a ferramenta de street view com a finalidade da avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram identificadas 165 ocupações na região da "invasão de Maria Terezinha", sendo 32 dessas ocupações construídas entre os anos de 2014 até 2016 e outras 57 ocupações construídas entre 2016 e 2023. Com a contagem realizada através das imagens de satélite do Google Earth, o estudo apontou a edificação de 89 novas construções, sendo muitas dessas destruídas, dando espaço para construções maiores e de médio a alto padrão. Além da constatação de um aumento da invasão das dunas, que adentraram os primeiros lotes da área invadida.

A expansão da ocupação irregular ocorre principalmente sobre a Zona de Uso Restrito, conforme o zoneamento do Plano de Manejo da APA, o que implica em diversos conflitos, como a utilização de áreas de risco e impróprias à ocupação, tal qual as Áreas de Preservação Permanente (APPs), intensificando a degradação ambiental. A falta de controle público e fiscalização amplifica a utilização inadequada de ambientes sensíveis, como o avanço em direção ao Sambaqui Garopaba do Sul, um exemplo de importante Sítio Arqueológico na região, vizinho à invasão em expansão. A dinâmica costeira também é comprometida, situação essa apresentada por estudos que indicam uma tendência transgressiva da barreira costeira e a migração do campo de dunas. A problemática é que esses desafios necessitam de uma abordagem ágil e integrada para que ocorra a possibilidade de preservação desse ambiente.

CONCLUSÃO

A ocupação irregular aponta a complexidade e os desafios da gestão urbana e ambiental nas áreas costeiras, de forma com que a identificação das 89 novas construções de 2014 a 2023, além da transformação das casas de baixo para médio a alto padrão, representam o crescimento dessa urbanização na Maria Terezinha. Este monitoramento é uma importante ferramenta da gestão costeira para análise dos danos à geodiversidade e qualidade de vida dos moradores, tendo em vista a dinamicidade da área de duna e os danos causados no ambiente. Além disso, o crescimento da ocupação irregular denuncia a fiscalização ineficaz na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cristiano, S. C.; Martins, E. M.; Gruber, N. L. S.; Barboza, E. G. Avaliação do Processo de Ocupação Irregular na Zona Costeira: Caso da "Invasão Maria Terezinha", Município de Jaguaruna/SC. Gravel, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 1-14, ago. 2015.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1036 - PROGRAMA UNIVERSIDADE DO MAR: RUMO AO DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA AZUL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

MARCOS BASTOS PEREIRA[1], MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[2], MARCELLA ZICARI AMARAL[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: mbastosp@gmail.com

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável, conservação ambienta, Economia Azul

INTRODUÇÃO

Em 2021 foi lançada a "Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável" alinhada com a proposta da ONU da "Década dos Oceanos" para conscientização e mobilização de ações que favoreçam a saúde e sustentabilidade dos mares. Dentro dos desafios socioambientais e de crescimento do Estado do Rio de Janeiro, está a necessidade de conservação e uso sustentável das águas. A frente de atuação em economia azul do Programa de Extensão Universidade do Mar, tem como objetivo aplicar conhecimento sobre desenvolvimento sustentável oceanográfico, articulando e consolidando políticas públicas para o setor da economia do mar, em benefício da sociedade.

METODOLOGIA

Como abordagem metodológica do presente trabalho foram desenvolvidas as seguintes ações:

i. Operacionalização de espaço físico na UERJ para acoplamento de projetos ambientais;

ii. Desenvolvimento de ações voltadas ao desenvolvimento e divulgação da Economia Azul;

iii. Geração de impactos em ESG e Metas ONU;

iv. Desenvolvimento de projeto-piloto para validação de soluções inovadoras;

v. Incentivo e apoio a cooperação entre as instituições;

vi. Fomento do empreendedorismo nas localidades de atuação;

vii. Mapeamento de desafios das startups na Economia Azul.

A metodologia aplicada buscou integrar os princípios de sustentabilidade ambiental, equidade social e crescimento econômico para garantir um futuro próspero e saudável para as comunidades costeiras e oceânicas. Todos os dados foram planilhados, acondicionados em um banco de dados de atividades e estão servindo de base para projetos secundários de divulgação da economia azul e publicações em revistas indexadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto envolveu ações de desenvolvimento de tecnologias sustentáveis voltadas para a promoção da sustentabilidade na economia azul, incluindo sistemas de monitoramento ambiental, técnicas de cultivo de organismos marinhos e métodos de reciclagem de resíduos marinhos. O programa tem fortalecido as capacidades locais de pesquisa e inovação em diversas comunidades costeiras, proporcionando oportunidades de formação e capacitação para estudantes, pesquisadores e empreendedores locais e tem desempenhado um papel crucial na disseminação de conhecimentos sobre a economia azul, promovendo a conscientização pública e facilitando o acesso a recursos e tecnologias relevantes. A base da Unimar, incluindo o laboratório de análises ambientais, foram construídos como infraestrutura para apoio a implementação de projetos voltados ao uso sustentável dos recursos marinhos e costeiros. Para implementação da base foram adaptadas as necessidades de infraestrutura para condução de projetos no âmbito da Economia Azul. No município de Paraty também foi implementada uma base Unimar, em parceria com a Secretaria de Pesca como apoio a realização de ações na região da Costa Verde do Estado. Esta base conta com espaço com painéis informativos dos principais projetos desenvolvidos na Unimar, onde são realizadas atividades como oficinas de capacitação, cursos e reuniões. Foram realizadas entre 2022 e 2023, 68 atividades entre ações de divulgação, participação em eventos ambientais, reuniões de planejamento, nivelamento e avaliação de resultados, participação em cursos de Economia Azul e no lançamento do livro "Economia do Mar". Como parte do projeto também foram desenvolvidas oficinas de capacitação para pescadores artesanais e mulheres ligadas a cadeia produtiva da pesca. As oficinas foram planejadas de acordo com levantamentos prévios de

necessidade de capacitação do público alvo para melhoria de qualidade de vida, oportunidade de geração de renda e empreendedorismo. Foram oferecidas oficinas de capacitação em: confecção de artesanatos e biojóias com aproveitamento de resíduos da pesca, confecção e manutenção de redes, oficina de primeiros socorros a motores de popa e centro e oficina de direitos e deveres dos pescadores para auxílio ao Registro Geral da Pesca. Como incentivo ao desenvolvimento de tecnologias foi realizado o cultivo sustentável da vieira *Nodipecten nodosus*, cuja implantação do Laboratório de Pesquisa e Produção em Maricultura Sustentável, da Faculdade de Oceanografia/UERJ, na Ilha Grande, tem por objetivo produzir sementes e pesquisas aplicadas a novas tecnologias de produção. Já o mapeamento de desafios das empresas na Economia Azul foi abordado desde a regulação e o licenciamento da atividade até questões evolvidas nas mudanças climáticas.

CONCLUSÃO

A Economia Azul refere-se ao uso sustentável dos recursos marinhos para desenvolvimento econômico, social e ambiental, englobando ampla gama de setores e atividades que dependem dos oceanos e ecossistemas marinhos para sua viabilidade. A sustentabilidade é um princípio fundamental da economia azul, visando garantir que atividades econômicas relacionadas aos oceanos sejam realizadas para preservar a saúde dos ecossistemas marinhos e garantir o uso sustentável dos recursos naturais. Isso inclui práticas de pesca sustentável, conservação da biodiversidade marinha, proteção de habitats costeiros, redução da poluição marinha e inovações tecnológicas que busquem novas tecnologias e soluções para os desafios enfrentados pelos oceanos.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)/ Programa Universidade do Mar.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1038 - DISTRIBUIÇÃO E FONTES DE DADOS PARA INVESTIGAR A MARÉ NA REGIÃO NORTE DO BRASIL

YASMIN GABRIELLE ANTUNES ROCHA[1], INGRIDS KARINA MONTEIRO DA CUNHA[2], VICTOR HENRIQUE NEVES MOTA[3], MAAMAR EL ROBRINI[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: yasmingaby0810@gmail.com

Palavras-chave: Estuário Amazônico; Potencial Energético; Amapá; Pará; Maranhão; Piauí.

INTRODUÇÃO

As regiões Norte e Nordeste do Brasil destacam-se pelo seu potencial energético proveniente das marés. No entanto, a quantidade de pesquisas que caracterizam o regime de maré, bem como, outras variáveis oceanográficas no litoral norte e nordeste do Brasil é deficitário em face da reduzida quantidade de estudos se comparado a outras regiões brasileiras. Estas lacunas afetam o bom desenvolvimento de estudos e acesso a dados confiáveis de marés (características, potencial energético). Este estudo visa identificar as principais fontes de dados de maré medidas, modeladas e previsionais dos estados do Amapá, Pará, Maranhão e Piauí.

METODOLOGIA

Este estudo objetivou estimar as principais fontes de dados de marés e correntes de maré nos estuários inferior, médio e superior dos estados do Amapá, Pará, Maranhão e Piauí por meio de medições de séries históricas de nível da água e vazão coletados da Agência Nacional de Águas (ANA); SimCosta, da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) e do Observatório da Costa Norte (OCA). Além disso, foram reunidas cartas harmônicas da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) e fontes acadêmicas a partir de artigos científicos, livros e relatórios técnicos relevantes para a área de estudo. Essa abordagem permitiu reunir informações atualizadas e abrangentes sobre o assunto, estas foram tabulados no software Microsoft Excel e catalogadas para identificar a autoria da fonte, local, data ou período de medição e coordenadas geográficas quando disponíveis de dados de maré. Estes foram importados para o software QGis e interpolados para gerar um mapa de calor a partir da estimativa de densidade de Kernel, possibilitando assim, identificar hotspots e lacunas de pesquisas de forma espacial, bem como, as principais fontes de dados na região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que o maior percentual de trabalhos foi encontrado no Pará, seguido de Maranhão, Amapá e Piauí. A principal fonte de dados de nível de maré é a Agência Nacional de Águas (ANA), com quatorze estações hidrológicas no Pará, dez no Maranhão, seis no Amapá e duas no Piauí, totalizando 32 estações. A Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) possui 36 cartas dos harmônicos de maré do Pará, 20 do Amapá, 24 do Maranhão e 2 do Piauí.

Para acompanhar dados previsionais confiáveis destacam-se a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) e o Observatório da Costa Amazônica (OCA) que fornecem tábuas de maré de livre acesso. Verifica-se que a DHN fornece tábuas de seis localidades no estado do Pará, cinco no Maranhão e duas no Amapá e uma no Piauí; enquanto o OCA disponibiliza vinte tábuas referentes ao estado do Pará e duas para ambos os estados: Maranhão e Amapá. Foram contabilizadas 67 fontes de informação. Na revisão bibliográfica, os estudos de maior confiança, publicados em revistas com qualis A ou B, podem ser acessados nos Periódicos da Capes e nos repositórios das universidades federais do Pará e Maranhão. Poucos são encontrados no Web of Science, enquanto fontes como Google Acadêmico e Scielo disponibilizam trabalhos bons que podem ser avaliados na Plataforma Sucupira.

De toda a base de dados levantadas até o momento, 54,4% representam dados de previsão, 44,1 % representam dados que foram medidos, enquanto os modelados representam 1,5%. Analisando o mapa de kernel que identifica a quantidade de dados por estado, o Pará se apresenta como hotspot, principalmente no trecho do Rio Pará, seguido pelo Maranhão e em menor quantidade de informação estão posicionados os estados do Amapá e Piaui.

O desenvolvimento da Oceanografia no Brasil começou na região sudeste com a inauguração do

Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e o desenvolvimento da oceanografia descritiva pela Marinha do Brasil. A infraestrutura tardia para pesquisas na região norte e nordeste resultou em um menor número de estudos em comparação ao sul e sudeste do país.

A região recebe influência de meso, macro e hiper marés, e concentra a maior faixa contínua de manguezais do Brasil. Sua riqueza ressalta a importância de investir em pesquisas para a melhor gestão dos corpos hídricos e enfrentar desafios científicos, como a falta de equipamentos, sua manutenção e as dificuldades logísticas de acesso.

CONCLUSÃO

O Pará é o estado com maior quantidade de informações sobre marés dentre os demais estudados. No entanto, nota-se que estuários situados próximos à capital recebem maior atenção, isto é um reflexo da dificuldade de aquisição de dados em locais de difícil acesso. Ademais, a área de estudo carece de investimentos para superar problemas de logística, apesar de estar inserida em um contexto de alto valor dos recursos naturais e energéticos que devem ser aproveitados de forma sustentável e embasados por fontes confiáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA) (2023). Hidroweb - Monitoramento de Bacias. Disponível em: < https://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao >

Currie, R. (1964). Oceanography in Brazil. Nature publishing Group, vol. 204 n° 4965.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (DHN) (2023). Tábuas de Maré. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/chm/sites/www.marinha.mil.br.chm/files/dados_de_mare/

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR, Brazil (FEMAR) (2000), Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras, FEMAR (eds). Dispomível em: < http://fundacaofemar.org.br/portalwordpress/ >

Gallo, M. N. A Influência Da Vazão Fluvial Sobre A Propagação Da Maré No Estuário Do Rio Amazonas. MS Dissertation. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2004.

MANGUES DA AMAZÔNIA; Apud RAMSAR Sites Information Service (2021). Sitio RAMSAR do estuario Amazonas e seus manguezais completa 4 anos de reconhecimento. Disponível em:, https://manguesdaamazonia.org.br/sitio-ramsar-do-estuario-amazonas-e-seus-manguezais-completa-4-anos-de-reconhecimento/ >.

OCA, Observatório da Costa Norte. (2023). Tábuas de Maré do OCA- Prevê. Disponível em: < https://oca.eco.br/pt_br/banco-de-dados/oca-preve/ >

Prestes, Y. O. Interações físicas entre o estuário do Rio Pará e a Plataforma Continental no norte do Brasil. Ufpe.br, 2016.

Rosário, R. P.. Análise de processos oceanográficos no estuário do rio Pará. 2016. 138 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Belém, 2016. Programa de Pós-Graduação em Geofísica.

SiMCosta; Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (2024). Portal SimCosta - Estação São José do Ribamar tipo: Marégrafo, instalada pela FURG. Disponível em: < https://simcosta.furg.br/downloads >

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (modalidade ITI-A - Número do processo 182466/2023-0)

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1043 - GEOTRILHAS COMO SUBSÍDIO/UMA FERRAMENTA PARA O GEOTURISMO, GEOEDUCAÇÃO E GEOCONSERVAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO/DO MUNICIPIO DE SALINÓPOLIS-PARÁ-BRASIL

LARISSE MIRANDA FERREIRA[1], JANAINA NASCIMENTO[2], JANAINA NASCIMENTO[3], JULIANA DE SÁ GUERREIRO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA

Email: larisse.m.ferreira18@gmail.com

Palavras-chave: Geotrilhas, Geoturismo

INTRODUÇÃO

As Geotrilhas contribuem para o desenvolvimento local visando a importância da divulgação de valores naturais e históricos do município de Salinópolis-Pa. O projeto prevê a identificação de Pontos de Interesse Geoturisticos e a criação de circuitos de visitação baseado na evolução da paisagem. A equipe multidisciplinar desenvolveu as placas, sugerindo que o estabelecimento da Geotrilha ajude ao conhecimento ambiental de seus usuários, apoiando os esforços de conservação. O projeto identificou a principal geotrilha localizada na Praia do Maçarico-Zona Litorânea de Salinópolis e posteriormente desenvolveu as placas de informações geoecológicas do local.

METODOLOGIA

A metodologia de projeto foi baseada no Projeto Caminhos Geológicos do Rio de Janeiro (Projeto Caminhos Geológicos - Mansur e Nascimento 2007; Mansur e Silva 2011) e no Morro dos Conventos da Rotas de (Cristiano e Oliveira, 2018). O Projeto Percursos Geológicos empregou um sistema de identificação de pontos geológicos de interesse, a relação geoecológica associada para a identificação dos pontos de interesse facilitou a visitação ao traçar os roteiros dentro dos limites de um município/geossítio; bem como a possibilidade e facilidade de replicação do Projeto Geotrilha em outras localidades. A equipe multidisciplinar desenvolveu as placas informativas, através da revisão da literatura, trabalho de campo e levantamentos fotográficos, a mesma identificou a principal geotrilha localizada na Praia do Maçarico- Zona Litorânea de Salinópolis e posteriormente desenvolveu a concepção, produção e instalação de placas de informações geoecológicas geral do local em pontos distintos dentro da trilha, tendo madeiras reutilizadas de obras como principal material utilizado na produção das placas, visando a sustentabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Moreira (2014) aponta que para a escolha dos "Pontos de Interesse Geodidático" devem ser considerados critérios como aptidão para atividades pedagógicas e interpretativas, representatividade geológica, visibilidade e facilidade de acesso. As informações sobre cada ponto devem ser organizadas de forma a focar a atenção do público-alvo nos detalhes mais significativos a serem interpretados (Moreira 2014). Salinópolis, ponta formada na foz do rio, que forma uma extensa língua de areia em direção ao norte. Além disso, o Geossítio Costa de Salinópolis apresenta lagoas costeiras, paleolagoas, planícies marinhas, depósitos fluviais e outros importantes ambientes geoecológicos.

A área entre os rios Urindeua e arapepó possui grande importância arqueológica compreendendo alguns sítios arqueológicos, representando diversas culturas indígenas (Simões et al. 1979). Desde 1950, o ser humano é responsável por mudanças significativas na paisagem natural do Zona Litorânea de Salinópolis. Uma das mais marcantes é a abertura da paleofalésia do Falésia dos Maçarico com a segmentação de uma duna, para a construção da estrada de acesso à praia. Também a sul do campo dunar com o Falésia, existia uma massa de água, de morfologia instável, o Lago das Galinhas, obstruída por sedimentos eólicos não consolidados. Porém, em 1983 houve grande chuva, com transbordamento da lagoa e, na tentativa de abrir um canal, um morador fez com que a lagoa vazasse completamente em direção ao mar (Gorini 2013).

Os processos naturais de sustentação da vida nos ambientes holocênicos de Salinópolis são influenciados pela ação antrópica, que contribuiu para caracterizar a área de estudo como interessante do ponto de vista geoeconômico. A Geotrilha pode se tornar um indutor do

desenvolvimento local ao estabelecer a importância de comunicar valores naturais e históricos por meio do emprego de placas interpretativas, bem como aproveitar o ambiente da internet. Compreende uma ferramenta de interpretação ambiental da paisagem, visando a divulgação do geopatrimônio por meio do conceito de geoecologia. Tem como objetivo fortalecer o potencial do geoturismo em diferentes regiões, explorando a abordagem interdisciplinar para a conservação da natureza. O projeto identificou a tilha do ajirú, muito utilizada por pescadores e comunidade local, concebeu placas informativas sobre a vegetação e as rotas com base na evolução da paisagem e na descrição dos eventos que compõem a geodiversidade local, a biodiversidade e o cenário relacionado para a interação antrópica, visando a construção de conhecimento e consciência ambiental nas comunidades locais.

CONCLUSÃO

Em conclusão, a seleção criteriosa dos "Pontos de Interesse Geodidático" em geotrilhas, como exemplificado em Salinópolis, destaca a importância de combinar aspectos pedagógicos, geológicos e de acessibilidade para promover a educação ambiental. A interação entre processos naturais e ação humana molda a paisagem e enfatiza a necessidade de conservação. A geotrilha, ao comunicar valores naturais e históricos, pode impulsionar o desenvolvimento local e fortalecer o geoturismo. Este projeto interdisciplinar visa aumentar a consciência ambiental e construir conhecimento nas comunidades, promovendo a preservação do geopatrimônio e explorando o potencial geoeconômico da região.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo a Pesquisa no Estado do Pará (FAPESPA)

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1052 - CONTRIBUIÇÃO DA NATUREZA PARA AS PESSOAS: AVALIAÇÃO SOCIOCULTURAL E LEVANTAMENTO DE BENS E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS NO PROJETO ORLA SEM LIXO - COPPE/UFRJ

BIANCA GABANI GIMENEZ[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: biancagabani@oceanica.ufrj.br

Palavras-chave: avaliação sociocultural, bens e serviços ecossistêmicos

INTRODUÇÃO

Ambientes costeiros são essenciais na mitigação das mudanças climáticas e na preservação de serviços ecossistêmicos. O conceito " Contribuição da Natureza para as Pessoas " (CNP) destaca os bens e serviços ecossistêmicos (SE) da natureza para o bem-estar humano, considerando diversas perspectivas culturais e valores. O Projeto Orla sem Lixo busca soluções para o lixo flutuante através da integração de saberes das comunidades locais e conhecimento científico. Para compreender melhor a CNP, foram elaborados um levantamento dos Bens e Serviços Ecossistêmicos que a Prainha (Ilha do Fundão/RJ) potencialmente fornece e uma Avaliação Sociocultural com a comunidade local.

METODOLOGIA

O mapeamento de Serviços Ecossistêmicos potencialmente atingidos pelo projeto teve como base as categorias da Millennium Ecosystem Assessment (MEA) [1], Classificação Internacional Comum de Serviços Ecossistêmicos (CICES, versão 5.1) e exemplos de bens e serviços gerais apresentados na literatura [2][10][4].

Métodos de Avaliações Socioculturais da CNP e conhecimento local foram estudados a partir de uma revisão compondo uma fase de busca e outra de análise da literatura, utilizando os termos " avaliação sociocultural " e " coastal " na base de dados Periódicos Capes, limitada a estudos publicados após 2005 e filtrada por idioma e assuntos relevantes.

A partir deste levantamento de métodos aplicados, definiu-se um modelo de entrevista semi-estruturada a ser aplicada aos pescadores, contendo perguntas sobre a importância da Prainha para a vida do indivíduo e quais os usos que ele faz do local. Foi escolhido o método de amostragem intencional, de forma a atingir os pescadores parceiros do projeto. As respostas das entrevistas foram transcritas e enquadradas, de acordo com a narrativa identificada, nos respectivos SE, bem como incluídos outros serviços adicionais identificados que se encontravam fora do escopo da listagem pré determinada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram elencados 37 Serviços Ecossistêmicos potenciais, entre eles: regulação de gases e climática, proteção contra distúrbios naturais, formação e retenção de solo, regulação de resíduos e biológica. Fornecem serviços de suporte através da ciclagem de nutrientes, fornecimento de habitat, ciclo hidrológico, produção de oxigênio. Provém recursos essenciais como água, alimentos, fibras, recursos ornamentais, e energia solar. Os serviços culturais têm relação com a estética, recreação, importância histórica e espiritual, e contribuição para a ciência e educação. Influenciam a diversidade cultural, sistemas de conhecimento e relações sociais, e são importantes para o senso de lugar e identidade das comunidades costeiras.

Nessa fase inicial, a entrevista semi-estruturada individual foi aplicada com 9 pescadores parceiros do Projeto. A partir dos serviços previamente listados, foram identificados 3 serviços de regulação (regulação de ruídos, qualidade visual e regulação climática); 1 serviço de suporte (fornecimento de habitat), 2 serviços de provisão (água e alimento) e 6 culturais (estética, recreação, ciência e educação, sistemas de conhecimento, relações sociais e senso de lugar). Adicionalmente, 5 serviços culturais foram incluídos na listagem a partir das narrativas analisadas: prazeres sensoriais (derivado de interações físicas e experienciais com o ambiente natural), segurança (sensação de segurança derivado do ambiente), trabalho (proporciona práticas laborais), esporte (prática de esporte e manutenção da saúde) e prospecção de vida (planejamento e visualização de possíveis direções, metas e aspirações que a pessoa deseja alcançar em sua vida naquele ambiente). Em relação ao total de serviços e bens identificados nas entrevistas, 57,7% são serviços culturais, 19,7%

são serviços de provisão, 14,1% são serviços de regulação e 8,5% são serviços de suporte.

Avaliações socioculturais são amplamente aplicadas para avaliar SE culturais em ecossistemas marinhos [7]. Fornecem valores através de indicadores não monetários, como preferências, narrativas ou tempo [5] e tais avaliações, junto com narrativas de conhecimentos tradicionais podem trazer evidências de diferentes valores relacionais e instrumentais e compreender aspectos intangíveis [8][9][3]. Sendo assim, a necessidade de incluir e renomear alguns serviços e bens para alinhar-se às narrativas estudadas também é identificada em outros estudos [6][11].

As próximas etapas da pesquisa envolvem a aplicação de entrevistas a um maior número de pescadores, com intuito de obter uma amostra mais representativa, a realização de dinâmica em grupo para o reconhecimento de outros SE, e a identificação de SE pelos pesquisadores envolvidos no projeto. Posteriormente serão abordados os impactos do lixo no mar nos SE elencados.

CONCLUSÃO

A avaliação sociocultural se revelou crucial para incorporar conhecimentos tradicionais, devido à necessidade de incluir e adaptar alguns serviços para refletir melhor as narrativas locais, principalmente serviços culturais. As próximas etapas visam ampliar a amostra de entrevistados e aprofundar a identificação de SE, o que contribuirá para uma compreensão mais abrangente dos serviços prestados pelo ecossistema da Prainha, integrando conhecimentos locais e científicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

[2] Farber, S. et al. (2006). Linking Ecology and Economics for Ecosystem Management. BioScience, 56 (2), 121–133.

[3] Scholte, S. S. K., Van Teeffelen, A. J. A., & Verburg, P. H. (2015). Integrating socio-cultural perspectives into ecosystem service valuation: A review of concepts and methods. Ecological Economics, 114**,** 67–78.

[4] Amaral, A. C. Z. et al. (2016). Brazilian sandy beaches: characteristics, ecosystem services, impacts, knowledge and priorities. Brazilian Journal of Oceanography, 64**,** 5-16.

[5] Jacobs, S. et al. (2016). A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions. Ecosystem Services, 22**,** 213–220.

[6]. Dias Carrilho, C. (2016). Identificação e valoração econômica e sociocultural dos serviços ecossistêmicos da Baia do Araçá, São Sebastião, SP, Brasil [Tese doutorado, Universidade de São Paulo].

[7] Garcia Rodrigues, J. et al. (2017). Marine and Coastal Cultural Ecosystem Services: knowledge gaps and research priorities. One Ecosystem, 2**,** e12290.

[8] Arias-Arévalo, P., Martín-López, B., & Gómez-Baggethun, E. (2017). Exploring intrinsic, instrumental, and relational values for sustainable management of social-ecological systems. Ecology and Society, 22 (4).

[9] Christie, M. et al. (2019). Understanding the diversity of values of "Nature's contributions to people": insights from the IPBES Assessment of Europe and Central Asia. Sustainability Science, 14 (3), 513–526.

[10] Harris, L. R., & Defeo, O. (2022). Sandy shore ecosystem services, ecological infrastructure, and bundles: New insights and perspectives. Ecosystem Services, 57**,** 101477.

[11] Jericó-Daminello, C. (2014) Identificação e valoração sociocultural dos serviços ecossistêmicos: o caso da comunidade do Marujá, Ilha do Cardoso - SP, Brasil. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

FONTE FINANCIADORA

CNPq

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1086 - PRIMEIRO REGISTRO DO PEIXE NÃO NATIVO *Pterygoplichthys ambrosettii* (HOLMBERG 1893) EM UM SISTEMA LAGUNAR COSTEIRO NO RIO DE JANEIRO: O CASO DA LAGOA DE MARICÁ

CAIO DE MARCO OLIVEIRA DO NASCIMENTO[1], MAURÍCIO DÜPPRÉ DE ABREU[2], JONATHAS RODRIGO DOS SANTOS PINTO[3], GABRIELA FREITAS DE CARVALHO[4], TAILAN MORETTI MATTOS[5], FÁBIO IVO PERDIGÃO DE MELO[6], CASSIANO MONTEIRO NETO[7], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[8], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]FUNDEPAG – FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DO AGRONEGÓCIO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, INSTITUTO DE BIOLOGIA, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DO NÉCTON E ECOLOGIA DA PESCA (ECOPESCA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, CENTRO DE CIÊNCIA E SAÚDE, INSTITUTO DE BIOLOGIA, LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, INSTITUTO DE BIOLOGIA, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DO NÉCTON E ECOLOGIA DA PESCA (ECOPESCA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, CENTRO DE CIÊNCIA E SAÚDE, INSTITUTO DE BIOLOGIA, LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [8]3 DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: caiodemarcoflu@gmail.com

Palavras-chave: Ecossistemas costeiros, introdução de espécies, pesca artesanal, ictiofauna

INTRODUÇÃO

Este é o primeiro registro do peixe não nativo *Pterygoplichthys ambrosettii* num sistema lagunar costeiro no Rio de Janeiro. Lagunas costeiras são similares a ecossistemas estuarinos. A proximidade com áreas urbanas e a alta disponibilidade de recursos tornam esses ecossistemas suscetíveis a introdução de espécies não nativas, resultando na perda de biodiversidade local. Na Lagoa de Maricá, pescadores capturaram exemplares de *P. ambrosettii*, peixe dulcícola oriundo das bacias do Paraná e Paraguai sem registros prévios em lagunas fluminenses. O presente estudo teve como objetivo realizar um registro da ocorrência de *P. ambrosettii* no sistema lagunar de Maricá.

METODOLOGIA

O sistema lagunar Maricá-Guarapina é formado por quatro lagoas de diferentes tamanhos (Maricá, Barra, Padre e Guarapina) até sua conexão permanente com o mar através do canal de Ponta Negra. O monitoramento pesqueiro lagunar em Maricá entre abril de 2019 e maio de 2024 identificou a presença de *P. ambrosettii* nos desembarques locais. Durante esse período utilizamos ferramentas de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), como entrevistas semiestruturadas (presenciais ou via aplicativos de mensagens) e mapas falados com pescadores locais para levantar informações sobre *P. ambrosettii* (cascudo-abacaxi) na região. As abordagens buscavam registrar informações sobre aspectos bioecológicos incluindo a distribuição e ocorrência/participação de *P. ambrosettii* nas capturas da atividade pesqueira lagunar. As abordagens ocorreram em três comunidades pesqueiras do sistema lagunar de Maricá, (Amendoeiras, Itapeba e Araçatiba), mediante a ocorrência da espécie nos desembarques pesqueiros. Indivíduos do cascudo abacaxi (n=8) foram adquiridos junto a pescadores durante os desembarques para investigação dos hábitos alimentares e reprodutivos. Em laboratório, os espécimes formam analisados de modo a confirmar as informações obtidas através da investigação participativa junto aos pescadores. Aspectos alimentares e de dieta foram avaliados através da análise de conteúdo estomacal, enquanto que os aspectos reprodutivos foram avaliados através da análise macroscópica das gônadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo foram realizadas entrevistas com sete pescadores locais e registrados 14 ocorrências de *P. ambrosettii* nos desembarques pesqueiros. No ambiente lagunar a espécie foi capturada em dois canais de água doce que desembocam na lagoa (canal de São José e canal do rio Mumbuca) e também em cinco áreas internas da lagoa de Maricá. As capturas registradas de *P. ambrosettii* ocorreram através de redes de espera e de lance com malha de 25 a 55 mm entre os nós adjacentes e tarrafa de malha 25 mm. A espécie ocorre incidentalmente nas pescarias comerciais e varia entre 1 a 6 indivíduos por pescaria. Nas Amendoeiras, capturas de até 5 kg foram relatadas, enquanto que em Itapeba houve registros de até 40

kg, com o maior indivíduo capturado medindo cerca de 50 cm e pesando 70 gramas. Pescadores ressaltam a ocorrência *P. ambrosettii* a mais de 20 anos nos canais que desembocam na parte mais interna da lagoa, que possui a maior área do sistema (18km^2). Há relatos de que a espécie pode ter chegado nos canais da lagoa através de escapes provenientes de lagos e/ou açudes artificias construídos próximos aos rios que pertencem a bacia hidrográfica do complexo lagunar. De acordo com os pescadores entrevistados *P. ambrosettii* ocorre durante todo o ano na lagoa de Maricá, com aumento significativo de abundância em períodos chuvosos, sugerindo que quando ocorre o aumento do volume d'água doce no sistema lagunar ocorre a diminuição da salinidade o que facilita a dispersão/deslocamento da espécie nesta lagoa. Apesar de ser frequentemente descartado devido ao seu baixo valor econômico foi verificado que *P. ambrosettii* tem participação na cadeia produtiva da pesca lagunar de Maricá. Alguns pescadores o comercializam para o aquarismo e aquapaisagismo, com preços variando de R$ 5,00 a R$ 10,00 por indivíduo. Os indivíduos comercializados medem entre 20 e 30 cm. A análise dos indivíduos em laboratório identificou indivíduos todos machos adultos, com um comprimento médio de 34,2 cm e um peso médio de 347,9 g. Foram registrados indivíduos em diferentes estágios reprodutivos (dois exemplares em estágio inicial de maturação, cinco exemplares em estágio final de maturação e um com gônadas totalmente maduras). Quanto à sua dieta, a espécie demonstrou uma preferência detritívora, alimentando-se principalmente de sedimento e matéria orgânica, amplamente disponíveis nesta lagoa.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que a espécie *Pterygoplichthys ambrosettii* está estabelecida na lagoa de Maricá e participa dos desembarques da pesca artesanal local. A presença de indivíduos em distintas fases reprodutivas com dieta generalista baseada em detritos associada com uma dispersão facilitada por precipitações intensas, conferem a espécie o status de residente no ambiente lagunar de Maricá e indica a necessidade de estratégias de manejo para mitigar possíveis impactos na comunidade de peixes. A utilização da pesca artesanal para exploração comercial da espécie para o aquarismo pode oferecer uma alternativa de manejo/controle e de melhoria das condições socioeconômicas das comunidades envolvidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, M.D.; Tubino, R.A.; Monteiro-Neto, C.; de Marco, C.; Penetra, E.; Soares, J.B.; Moretti, T.; Costa, M.R.; Angelini, R. 2021. A técnica de investigação participativa valorização do conhecimento tradicional e engajamento local na pesquisa científica. In: Costa, M.R.; Monteiro-Neto, C.; Tubino, R.A.; Angelini, R. (orgs.). Pesca e Sustentabilidade: passado, presente e futuro. Rio de Janeiro: AH Edições. pp. 94-109.

Costa, M.R.; Monteiro-Neto, C.; Tubino, R.A.; Angelini, R. (2021) Pesca e sustentabilidade: passado, presente e futuro. AH Edições: Rio de Janeiro – RJ.

Garcia, D. A. Z.; Almeida, F. S.; Silva e Souza, T.; Britton, J. R.; Orsi, M. L. (2014) Invasion characteristics of *Pterygoplichthys ambrosettii* (Holmberg, 1893) in the lower Paranapanema River, Brazil. Journal of Applied Ichthyology 30:1041–1044.

Nobile, A. B.; Lima, F. P.; Freitas-Souza, D. ; Queiroz, J.; Garcia, D. A. Z.; Orsi, M. L. ; Vidotto-Magnoni, A. P. (2018) Distribution of non-native suckermouth armoured catfish *Pterygoplichthys ambrosettii* in the upper Paraná River basin, Brazil. Journal of Fish Biology 92:1198–1206.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho contou com o apoio do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) através do Projeto Pesquisa Marinha & Pesqueira, no subprojeto Sistema Lagunares do Leste Fluminense (2019-2021), cuja realização representa medida compensatórias estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ. Este trabalho contou também o apoio do projeto Uso Sustentável dos Sistemas Lagunares (2022-2024) realizado através do apoio do Programa Petrobras Socioambiental.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1087 - THE CHALLENGES OF IMPLEMENTING AN ECOSYSTEM-BASED MANAGEMENT APPROACH IN A PETROLEUM PRODUCING CONTINENTAL MARGIN: THE CASE OF SANTOS BASIN, BRAZIL

GUSTAVO FERNANDES CAMARGO FONSECA[1], DANIEL LEITE MOREIRA[2], RENATO CARREIRA[3], EDUARDO HILZENDEGER MARCON[4], SILVIA HELENA DE MELLO E SOUSA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]PETROBRAS, [3]PUC-RIO, [4]PETROBRAS, [5]IO-USP

Email: gfonseca@unifesp.br

Keywords: santos basin, machine learning, benthos, pelagic

INTRODUCION

Future oceanographic management practices are threatened by lack of comprehensive understanding of ecosystems processes, particularly in regions subjected to offshore oil and gas exploration. This understanding hinges on ecosystem baselines studies, which are interdisciplinary endeavors aiming at identifying the fundamental drivers that structure the spatial and temporal dynamics of both pelagic and benthic systems. However, conducting such studies at the ecosystem-scale presents several challenges, encompassing logistic and analytical obstacles that impede seamless integration. Herein, we delineate these challenges alongside the results obtained from the project "Regional Characterization of the Santos Basin – (PCR-BS)" coordinated by PETROBRAS.

METHODS

The Santos Basin, South-Western Atlantic, covers a total area of 350,000 km² and extends to water depths of around 3,000 m. The Basin is one of the largest pre-salt oil reservoirs in the world, with an estimated recoverable oil reserve of 21.6 billion oil barrels. Throughout 2019 and 2020, a series of 24 oceanographic expeditions gathered an array of physical, chemical, sedimentological, and biological data from both benthic and pelagic realms. This effort yielded 137 environmental variables from the benthic system and 88 from the pelagic domain. The integrated sampling approach proved fundamental for building a unified database and performing robust statistical workflows based on machine learning (ML) algorithms. The objectives of the workflows encompass modeling biodiversity indicators as a function of the environmental variables; delineate potential cause-effect relationships; and identify key environmental indicators crucial for monitoring. Six challenges were considered prior to analyzing the data: conceptual model definition, data quantity disparities, presence of noisy data, data completeness, imbalanced observations, and model optimization. Unsupervised and supervised methods were considered. All analytical steps and ML analysis were executed using iMESC, an open-source, user-friendly application, furthering accessibility and collaboration among the research groups.

RESULTS AND DISCUSSION

The hydrographic conditions of the continental shelf delineate two distinct sectors, each characterized by a unique feature: (1) one sector extending from São Sebastião southward, where the presence of Subtropical Shelf Water is predominant; (2) the Northern sector is dominated by the uplifting of the South Atlantic Central Water. Hydrographic circulation along the slope and São Paulo plateau reflects the interplay between the Atlantic southwestern boundary current regime and the eddies generated remotely. Observations of planktonic and seabird communities further unveil spatial differentiations within the basin. The assimilation of inorganic carbon by the plankton in the northern region was mainly towards chemosynthesis, highlighting the role of the microbial communities, while coastal and southern oceanic areas predominantly engaged in photosynthesis. The basin accommodates a rich diversity of seabirds, with 76 species identified. Their distribution indicated differences between oceanic and coastal waters, as well as between the northern and southern regions. Beneath the surface, the benthic system reveals pronounced heterogeneity, featuring expansive continental shelf narrowing northward, multiple sedimentary terraces flanking the shelf break, and a diverse array of features including channels, ravines, pockmark fields, lineaments, carbonate, and coral mounds and salt-related characteristics, along with a vast plateau covering the deeper zone. The interplay between sediment facies and pelagic processes elucidates spatial patterns in the benthic

system. For instance, radioisotope analysis suggests that terrigenous material transported by the northward-flowing Brazilian Coastal Current accumulates in the southern region. Organic matter data delineates the basin into five sedimentary provinces, each characterized by varying quantities and qualities of deposited material. The northern sector exhibits heightened density and diversity of macro-, meiofauna, and foraminifera species, attributed to increased availability of fresh food resulting from upwelling events in the Cabo Frio region. Particularly, the study of the meiofauna revealed the existence of six benthic zones, with predictive models indicating that 15 environmental variables suffice to predict these zones effectively.

CONCLUSION

It has been demonstrated that the region is a mosaic os enviornmental conditions, shaped by the hydrography and bottom morphology. It is feasible to map and predict the biodiversity patterns using a set of selected environmental variables. PArticularly for the Santos Basin, these insights pace the way for developing an optimized monitoring program that upholds scientific rigor while reducing operational costs and data processing time. Embracing a predictive modeling approach that amalgamates diverse datasets respresents the way forward, mitigating the risk of unintended environmental changes.

SPONSORS

The authors are grateful to PETROBRAS, RD&I investments clauses of the Brazilian National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) for the conception, fieldwork support, and coordination of the Santos Basin Regional Environmental Characterization Project (PCR-BS) and laboratory analysis. We are also thankful to IBAMA for the critical analysis during the license process. GF and SS are further supported by CNPq under the grants (306780/2022-4, 311801/2021-8, respectively).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1095 - GEOINDICADORES DE VULNERABILIDADE DA ORLA DA VILA DA CAPILHA, RIO GRANDE (RS).

VANESSA LESSA DE FREITAS[1], MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[2], ULISSES ROCHA DE OLIVEIRA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: vanessalessadefreitas@gmail.com

Palavras-chave: Agentes geomorfológicos; Antropização; Falésia.

INTRODUÇÃO

A zona costeira, lugar de interação dinâmica entre a hidrosfera, litosfera e atmosfera, representa um ecossistema complexo, cujo vem sofrendo alterações no seu equilíbrio dinâmico devido a urbanização acelerada. Na Vila da Capilha, localizada no munícipio do Rio Grande (RS), o fenômeno do turismo tem apresentado amplo crescimento sob a influência de diferentes agentes geomorfológicos eólicos, pluviais, lagunares e antrópicos tornando o ambiente vulnerável às mudanças naturais e às influenciadas pelo processo de antropização. Diante desse cenário, julga-se necessário o estudo do comportamento dos agentes geomorfológicos e antrópicos com o intuito de compreender a área de estudo.

METODOLOGIA

Integram aos procedimentos metodológicos deste estudo, pertencente a pesquisa de dissertação de mestrado, o levantamento bibliográfico em busca de informações em livros e artigos científicos com a finalidade de representar as dinâmicas geomorfológicas da área de estudo. As quais ocorrem através de três agentes geomorfológicos principais: Erosão costeira lagunar; erosão pluvial e a ação do transporte e deposição de sedimentos eólicos, somado ao agente antrópico causado pelo crescimento populacional.

Para expressar as informações em torno desde ambiente complexo se fez necessário o uso de geoindicadores, ferramentas que podem ser utilizadas para medir e avaliar a vulnerabilidade de determinadas áreas (BERGER, 1997). Assim, os geoindicadores de nível de vulnerabilidade foram divididos em três classes gradativas de vulnerabilidade (pouco vulnerável, vulnerável, muito vulnerável) para o ambiente afetado por determinado agente geomorfológico. Sendo utilizados os geoindicadores referentes a Oscilação de Nível da Lagoa Mirim, níveis pluviométricos locais, transporte de sedimentos eólicos e distância das edificações da borda da falésia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O geoindicador referente a oscilação de nível da Lagoa Mirim varia entre os valores de 0,5 e 6,5 metros de cota altimétrica, visto que o corpo lagunar possui capacidade para oscilações de níveis que podem impactar os terrenos ao redor. Fato que ocorreu no ano de 1984, onde as ondas lagunares alcançaram a falésia pleistocênica da Vila da Capilha com uma cota de 5,22 metros (FREITAS, 2021; SIIRH, 2024).

A erosão pluvial forma hotspots erosivos ao longo da falésia, intensificados quando ocorrem precipitações intensas e frequentes. Nesse caso foi possível estabelecer uma escala de vulnerabilidade com base nos dados de pluviosidade fornecidos por Bazzano, Eltz e Cassol (2010). Assim nos meses com valores de chuva entre 75 e 100 mm a falésia vai estar pouco vulnerável, entre 100 e 125 mm vai estar vulnerável e entre 125 e 150 mm vai estar muito vulnerável aos processos erosivos de escoamento linear e concentrado.

A orla da Lagoa Mirim está em estado de acresção de sedimentos com dunas transgressivas se sobrepondo sobre a falésia e as edificações, seu transporte é realizado por meio do vento proveniente do sentido Oeste e Sudoeste (ALM, 2022). Sendo possível verificar que os ventos com velocidade acima de 6m/s possuem ampla capacidade de transporte sedimentar e aumento da vulnerabilidade sob a falésia.

Na área de estudo, ocorre anualmente o crescimento do número das edificações devido ao fato do reconhecimento da região por meio do turismo. No ano de 2004 haviam 175 edificações na localidade, no ano de 2013 somavam-se 287 e no ano de 2023 foi contabilizado um total de 610 edificações. Este amplo crescimento tem impulsionado o assentamento das edificações próximo a borda da falésia e áreas adjacentes, fazendo com que as edificações construídas próximas a borda da barreira se coloquem em

situação de risco e vulnerabilidade conforme aponta Lins-de-Barros (2005).

CONCLUSÃO

Os geoindicadores que consideram os fatores ambientais, quando analisados junto do geoindicador de ocupação urbana levantam questões importantes sobre vulnerabilidade. As edificações construídas próximas a borda da falésia se colocam em situação de vulnerabilidade da seguinte forma: As residências podem sucumbir com uma eventual subida do nível lagunar, as mesmas podem sofrer com o escoamento superficial facilitados por trilhas e pelo alicerce das próprias construções, bem como podem sofrer com o deslocamento de sedimentos eólicos. Desta forma, quanto mais próximas da borda da barreira mais propensas estão as edificações dos fenômenos adversos que podem ocorrer na interface com a praia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência da Lagoa Mirim. Lagoa Mirim e Canal São Gonçalo Hidrovia Uruguai-Brasil Considerações Técnicas: O território e suas estruturas. Relatório Técnico I. Pelotas, 2022.

Bazzano, M. G. P; Eltz, F. L. F; Cassol, E. A. Erosividade e características hidrológicas das chuvas de Rio Grande (RS). Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34, p. 235-244, 2010.

Berger, A. R. Assessing rapid environmental change using geoindicators. Environmental geology, v.32, n.1, 1997, p. 36-44.

Freitas, V. L. Reconhecimento das feições geomorfológicas na Vila da Capilha, município do Rio Grande – RS. 2021. Monografia (Graduação). Curso de Geografia. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2021.

Lins-de-Barros, F.M. Risco, vulnerabilidade física à erosão costeira e impactos socioeconômicos na orla urbanizada do município de Maricá, Rio de Janeiro. R. B. G., v. 6, n. 2, p. 83-90, 2005

SIIRH. Sistema de Informações Integradas e Recursos Hídricos: Acervo histórico e dados atuais. Disponível em:< https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYWQ4NmYwNDctMmRjMS00YWVlLTk2MzctOTJhMzM5Njc3M2MyIiwidCI6IjNmYTcyM2MwLTQzMTAtNGU3ZC04NmIxLTYyM2ViMWNhM2QxOSJ9&pageName=ReportSection9b69d772b0516d5ed414 >.Acesso em: 15 jan. 2024.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1116 - STATUS DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE ABROLHOS/BA

ANA LUIZA SANTOS DE PAULA[1], FABIO RENAN MIRANDA DA SILVA[2], JHULLY HELEN DA SILVA SANTOS[3], PAULO JOSÉ CABRAL DE MIRANDA LIMA[4], RUBIA ALESSANDRA FRANCO CONDE DOS SANTOS[5], FELIPE FEITOSA DA SILVA[6], JOSÉ AMORIM DOS REIS FILHO[7], TOMMASO GIARRIZZO[8], FABIOLA SEABRA MACHADO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAÇ DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - INSTITUTO DE BIOLOGIA. RUA BARÃO DE JEREMOABO, S/N. ONDINA – SALVADOR – BAHIA – CEP. 40.170-000, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: analuiza9884@gmail.com

Palavras-chave: Peixes, BRUV, preservação

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, habitats marinhos e costeiros têm registrado um declínio na diversidade de espécies aquáticas. O que ressalta a importância de preservar e conservar ecossistemas. E principalmente, manter as unidades de conservação e áreas protegidas pois são essenciais para o equilíbrio ecológico. As avaliações sobre o status de conservação realizadas por órgãos, tais como a IUCN e ICMBio permitem elencar as espécies que podem a vir ser extintas, bem como criar medidas protegidas para as que possuem alguma categoria de ameaça. Neste estudo, pretende-se comparar as avaliações do status de conservação da ictiofauna da Unidade de Conservação de Abrolhos/BA.

METODOLOGIA

O arquipélago de Abrolhos, localizado a 60 Km do sul do estado da Bahia, possui uma plataforma continental de 200 km, o Clima da região é úmido, com temperatura média de 24°C no inverno e 27°C no verão e salinidade com média anual de 36,5. No ano de 2019, foram realizadas 60 amostragens, em 3 áreas (17° 25' S; 18° 09' W; 38° 33' S; 39° 05' W) na ilha oceânica. A obtenção de dados da ictiofauna foi realizada através do método não invasivo "BRUV", no qual consiste em um sistema de videomonitoramento subaquático com iscas. Os BRUV'S foram submersos a profundidades entre 4m e 27,5m, com duração total de 183 horas de vídeos. Os vídeos foram analisados separadamente com intuito de identificar as espécies de peixes, baseados na literatura, e quantificar a abundância. O status de conservação das espécies de peixes foram obtidas através das publicações do Livro vermelho da IUCN e ICMBio seguindo as seguintes categorias: não avaliado (NE), dados insuficientes (DD), pouco preocupante (LC), quase ameaçada (NT), vulnerável (VU), em perigo (EN) e criticamente em perigo (CR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 1.709 indivíduos foram observados, pertencentes a 8 ordens, 28 famílias, 40 gêneros e 59 espécies, onde *Ocyurus chrysurus* e *Caranx crysos* possuíram maior abundância com 21,7 e 8,8% do total, respectivamente. Em contrapartida, várias espécies obtiveram o valor inferior 1% do total, podendo citar: *Cephalopholis fulva*, *Chaetodipterus faber Epinephelus mystacinus* e *Gymnothorax funebris*. Dos quais 22,03% encontram-se na categoria acima de menor preocupação (LC) pelo ICMBio e 15,25% pela IUCN. Com os resultados obtidos, 18,64% apresentaram dados insuficientes pelo ICMBio, enquanto 5,47% pela IUCN. As espécies *Scarus iseri*, *Sparisoma viride* e *Xyrichtys martinicensis* exibiram dados menos preocupantes pela IUCN, porém não possuem dados brasileiros pelo ICMBio. Enquanto, *Balistes vetula* está caracterizados como quase ameaçados (NT) tanto pela IUCN quanto pelo ICMBio, espécies da classe dos Chondrichthyes, como *Carcharhinus perezi* e *Dasyatis americana*, encontram-se igualmente classificadas como vulnerável (VU) pelo ICMBio e, respectivamente, ameaçadas (EN) e quase ameaçadas (NT) pela IUCN. Espécies como *Ocyurus chrysurus*, no qual não estão sob categoria de ameaça, a sobrepesca pode vir a agravar seu estado de conservação a longo prazo, devido a ausência de fiscalização e medidas protetoras que visem o controle populacional da fauna aquática. Métodos não invasivos são comumente eficazes na avaliação da biodiversidade e na conservação de diferentes espécies, especialmente nas classificadas como ameaçadas, a exemplo dos indivíduos da classe dos Chondrichthyes. Essas

abordagens são planejadas para minimizar os impactos diretos sobre as populações e os ambientes estudados, o que é fundamental para evitar perturbações significativas e preservar a integridade dos habitats naturais. Apesar da eficácia dos métodos não invasivos, como o BRUV, ainda há uma predominância de avaliações feitas por meio de técnicas tradicionais invasivas, como observações a bordo e desembarques de pesca.

CONCLUSÃO

O uso de métodos não invasivos como o BRUV se apresenta como uma estratégia promissora na avaliação da vida selvagem, sendo crucial a constante evolução e aperfeiçoamento das técnicas para assegurar um entendimento abrangente e preciso da situação de conservação da biodiversidade marinha.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1140 - ÁREAS PROTEGIDAS TEM ESPÉCIES AMEAÇADAS? UM ESTUDO DE CASO EM FERNANDO DE NORONHA, PE, BRASIL

RIAN MORAES PANTOJA[1], FABIO RENAN MIRANDA DA SILVA[2], FELIPE FEITOSA DA SILVA[3], PAULO JOSÉ CABRAL DE MIRANDA LIMA[4], TAMYRIS PEGADO DE SOUZA E SILVA[5], KURT SCHMID[6], TOMMASO GIARRIZZO[7], FABIOLA SEABRA MACHADO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAÇ DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: rianpantoja7@gmail.com

Palavras-chave: Biodiversidade marinha, Conservação de espécies, Ecossistemas protegidos, Espécies ameaçadas.

INTRODUÇÃO

O parque nacional marinho (PARNAMAR), em Fernando de Noronha, abriga e protege uma diversidade de espécies de peixes, muitos dos quais são considerados endêmicos desta região. Entretanto, mesmo em ecossistemas protegidos, pode haver impactos ambientais naturais e/ou antrópicos que venham a ameaçar as espécies. No Brasil, várias espécies da ictiofauna são incluídas em listas de ameaça de extinção seja por órgão ambientais ou pela IUCN. Por este motivo, o presente estudo tem o objetivo de elencar quais as categorias de ameaça pertencem a fauna de peixes de Fernando de Noronha, com base nas listas vermelhas do ICMBio e da IUCN.

METODOLOGIA

O Arquipélago de Fernando de Noronha é formado por ilhas vulcânicas, localizado no Atlântico ocidental a 345 km da costa nordeste do Brasil, clima tropical, com temperaturas chegando a médias de 25,4 C°. Em 2017, foram realizadas 81 amostras com o sistema de BRUVS, no qual consiste em um sistema de videomonitoramento subaquático com iscas, utilizando câmeras do tipo GoPro Hero 3+ de alta definição (HD). Os BRUVS foram submersos aleatoriamente em diferentes habitats bentônicos, durante um período, no mínimo 1 hora após o nascer do sol e 1 hora antes do pôr do sol, no lado de barlavento (noroeste) da ilha devido às suas condições de mar calmo nesta época do ano. Os vídeos foram obtidos através de uma parceria do Grupo de Ecologia Aquática (GEA) da UFPA e o Projeto Global Finprint da Universidade Internacional da Flórida. Adicionalmente, as análises foram realizadas separadamente por amostra, a identificação das espécies de peixes foi com base na literatura. Os status de conservação das espécies, foram classificados conforme no Livro Vermelho da IUCN e do ICMBio, utilizando as categorias: não avaliado (NE), dados insuficientes (DD), pouco preocupante (LC), quase ameaçada (NT), vulnerável (VU), em perigo (EN) e criticamente em perigo (CR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 4.241 espécies foram visualizados, pertencentes à 10 ordens, 28 famílias e 67 espécies. As espécies mais abundantes foram *Melichthys niger* com 14,8% (n= 628) do total, *Abudefduf saxatilis* com 14,45% (n= 613), e *Chromis multilineata* com 6,20% (n= 263). Outras espécies, como *Aetobatus narinari*, *Bothus lunatus*, *Clepticus brasiliensis*, *Echeneis neucratoides*, *Epinephelus itajara*, *Hirundichthys speculiger*, *Microspathodon chrysurus*, *Rypticus saponaceus*, *Trachinotus falcatus*, *Xyrichtys novacula*, *Aluterus schoepfii*, *Bothus ocellatus*, *Carcharhinus limbatus*, *Gymnothorax moringa*, *Aluterus scriptus*, *Elagatis bipinnulata*, *Thalassoma bifasciatum*, *Seriola rivoliana*, *Bodianus rufus* e *Cantherhines macrocerus* apresentaram a menor abundância contribuindo com menos de 1% do total. A maioria das espécies pertenceram a categorias de não ameaça, onde 56,72% foi para pouco preocupante (LC) e 1,49% como vulneráveis (VU) tanto no IUCN quanto no ICMBio. Em contrapartida, também se observou diferenças entre as instituições, como 14,93% das espécies que estão como dados insuficientes (DD) (incluindo todos os angulliformes) e os 2,98% que foram listadas como quase ameaçada (NT) no ICMBio, já na IUCN os mesmos se apresentam como pouco preocupante (LC). Além disso a espécie *Microspathodon chrysurus* está na categoria de LC pouco preocupante pela IUCN, e pelo ICMBio o estado de conservação é de VU vulnerável. Há também, espécies que não possuem dados suficientes no IUCN e se encontram com o nível de conservação menos preocupante (*Paranthias furcifer*) ou Vulneravél (*Stegastes rocasensis*, *Sparisoma axillare*, *Sparisoma frondosum*) no ICMBio. Ademais a espécie *Epinephelus itajara* que está no Grau de conservação de criticamente em perigo (CR) no ICMBio, pelo IUCN está na categoria de vulnerável (VU), outras espécies estão classificadas como quase ameaçadas (NT) (Hypanus americana) e vulneráveis (VU) (Negaprion brevirostris) na IUCN, no ICMBio, a situação de conservação dessas espécies é vulnerável (VU) e em perigo (EN), respectivamente. Já as espécies *Carcharhinus perezi* e *Aetobatus narinari* estão categorizadas em perigo (EN), entretanto, no ICMBio, estão listadas como vulneráveis

(VU) e com dados suficientes (DD), respectivamente. Além disso 4,48% das espécies não possuem dados em ambas as listas. As diferenças dos status conservação pode ser devido a atuação de cada instituição, pois ICMBio trabalha com espécies à nível do Brasil, em contra partida IUCN analisa trabalha no âmbito global. Ademais a ausência de dados reflete à dificuldade e baixo número de estudos que temos acerca das espécies.

CONCLUSÃO

O estudo revela a grande importância e o caráter único desta área para a conservação dos recursos naturais típicos de Fernando de Noronha, que devem ser preservados, para garantir a manutenção de todas as espécies ameaçadas típicas deste ecossistema. Ademais, entender as categorias de ameaças através das listas vermelhas permite inferir meios de conservação e preservação das espécies de peixes, além de fornecer dados científicos para órgão ambientais criarem decretos/lei/portarias que visam a proteção da fauna.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1153 - SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS CULTURAIS NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL MARINHO DO RECIFE DE FORA

GIULIA FERNANDES QUATRINI[1], IGOR EMILIANO GOMES PINHEIRO[2], MARTINA ROSSATO[3], ELFANY REIS DO NASCIMENTO LOPES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [3]SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E CAUSA ANIMAL DE PORTO SEGURO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: ufsbgiu@gmail.com

Palavras-chave: Recife, Corais, Serviços Ecossistêmicos

INTRODUÇÃO

A região sul do estado da Bahia abriga diversas Unidades de Conservação (UCs) que são reconhecidas pela sua importância na manutenção da biodiversidade (Leão; Kikuchi; Oliveira, 2019), dentre as quais destacamos o Parque Natural Municipal Marinho do Recife de Fora (PNMMRF). Esta UC abriga recifes que estão historicamente no contexto de uso por povos originários, ofertando serviços ecossistêmicos (SE) cruciais para manutenção da biodiversidade e oferta de bens e serviços. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é mapear a cobertura de habitats que ocorrem sobre o platô recifal do PNMMRF e analisar a oferta dos SE culturais.

METODOLOGIA

A caracterização da cobertura de habitats foi realizada a partir da plataforma Allen Coral Atlas (Allen Coral Atlas 2022), definindo habitats bentônicos em 6 classes, conforme Roelfsema et al. (2013), são elas: Coral/Algas, Grama Marinha, Tapete de Microalgas, Rocha, Cascalho e Areia (Kennedy et.al 2021, Roelfsema et.al 2013). A cobertura de habitats foi importada para o software QGIS (QGIS, 2023), procedendo a reprojeção para o Hemisfério Sul, sistema de projeção UTM e utilizado o DATUM SIRGAS 2000, fuso 24S. A avaliação dos serviços ecossistêmicos realizada em campo foi gerada a partir da Classificação Internacional Comum de Serviços Ecossistêmicos (CICES) (Haines-Young; Potschin, 2018). A matriz de oferta foi construída pela ponderação dos serviços ecossistêmicos culturais. No eixo y da matriz foram alocados os tipos de SE culturais e no eixo x foram organizadas as coberturas de habitats presentes nos recifes de corais avaliados. Para a ponderação foi avaliada a capacidade de cada habitat encontrado nos recifes em prover o serviço ecossistêmico individual, considerando uma escala entre "0" = sem oferta relevante a "5" = oferta relevante muito alta, conforme Petroni et al. (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PNMMRF abrange uma área de 19,68 km², incluindo a área do platô recifal de 5,77 km², dos quais foram mapeados 2,74 km². Ao todo cinco coberturas de habitats foram observadas sobre o platô recifal, com 41,16% (1,13km²) da área coberta por coral/alga, seguido de areias com 28,21% (0,77km²), cascalho com 17,26% (0,47km²), 13,26 (0,36km²) de rochas e por fim 0,11% com grama marinha. Foram mapeadas a oferta de seis serviços culturais, com destaque para o habitat com cobertura de coral/alga que apresentou a oferta mais alta de SEs culturais. Dentre eles estão: características naturais dos sistemas vivos que proporcionam atividades de lazer e estéticas, trazer prazer por meio de interações experienciais e proporcionar saúde com experiências observacionais e imersivas de modo passífico. Esses serviços são explorados em meio a natureza do recife, através da visitação ao parque com diferentes atividades turísticas (e.g. snorkeling, flutuação e mergulho). Neste sentido, destacamos os aspectos ligados ao turismo, que no município de Porto Seguro é responsável por 85% do PIB (Pinheiro 2013). Este setor é fortemente dependente de seus recursos naturais, onde o PNMMRF é um importante atrativo. Devido ao aparato turístico e a facilidade de acesso, no ano de 2023, 78.000 pessoas visitaram a UC**,** gerando uma receita estimada em R$11.440.000,00. Em termos econômicos, os serviços ecossistêmicos culturais têm papel crucial para a comunidade costeira gerando emprego e renda. Para além disso, a rica biodiversidade do PNMMRF e suas características permitem investigação científica e criação de conhecimento ecológico tradicional e educacional. Tais fatores também se enquadram entre serviços culturais e permite meios de investigar, divulgar e informar as pessoas e principalmente os visitantes sobre esse ecossistema essencial, de forma a fomentar a conscientização sobre a importância da preservação dos ambientes recifais.

CONCLUSÃO

O habitat com coral e alga, detém a maior parcela da cobertura recifal do PNMMRF, desempenhando uma maior oferta de bens e serviços atrelados aos aspectos culturais. As demais coberturas possuem importância na questão estrutural do recife apesar de não apresentarem valores altos atrelados aos aspectos culturais. Dada a ampla oferta de bens e serviços atreladas aos ambientes recifais, a manutenção e o aprimoramento das ferramentas de gestão da UC são pontos essenciais, não só para a assistência dos processos ecológicos, mas também para toda a comunidade local que se beneficia com os bens e serviços prestados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Haines-Young, Roy; Potschin-Young, Marion. Revision of the common international classification for ecosystem services (CICES V5. 1): a policy brief. One Ecosystem, v. 3, p. e27108, 2018.

Kennedy, E.V., Roelfsema, C.M., Lyons, M.B. et al. Reef Cover, a coral reef classification for global habitat mapping from remote sensing. Sci Data 8, 196 (2021).

Leão, Z. M. A. N.; Kikuchi, R. K. P.; Oliveira, M. D. M. The Coral Reef Province of Brazil. Second Edi ed. [s.l.] Elsevier Ltd., 2019. v. 1

Petroni, M. L.; Siqueira-Gay, J.; Gallardo, A. L. C. F.. Understanding land use change impacts on ecosystem services within urban protected areas. Landscape and Urban Planning, v. 223, p. 104404, 2022.

FONTE FINANCIADORA

Os agradecimentos vão para a Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), à Pró - Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG), ao Programa de Iniciação à Pesquisa, à Pró - Reitoria de Ações Afirmativas (PROAF) e Criação e Inovação (PIPCI) pelo financiamento da pesquisa.

Agradecemos também a Secretaria do Meio Ambiente e Causa Animal de Porto Seguro pelo apoio ao desenvolvimento do trabalho.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1172 - SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL (SIGMA) APLICADO AO CULTIVO MARINHO DA OSTRA *Crassostrea* spp. NAS BAÍAS DA ILHA GRANDE E SEPETIBA (RIO DE JANEIRO, RJ)

AMANDA FARIAS GARCIA[1], JULIA PAMPHILE DOS SANTOS[2], ALEXANDRE MACEDO FERNANDES[3]

[1]UERJ, [2]MAX PLACNK INSTITUT FOR MARINE MICROBIOLOGY, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: amandafariasgarcia@gmail.com

Palavras-chave: Modelagem Espacial, SIG, Análise multicritério, Cultivo marinho

INTRODUÇÃO

O Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento Ambiental (SIGMA) é uma inovação tecnológica que utiliza modelagem numérica hidrodinâmica de alta resolução espacial e temporal e um Sistema de Informações Geográficas (SIG). Apresenta potencial aplicação em estudos de viabilidade, implantação e monitoramento de áreas para empreendimentos ambientais sustentáveis, cultivo marinho em zonas costeiras, licenciamento e monitoramento ambiental, Planejamento Espacial Marinho, bem como em estudos sobre a exploração de recursos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil (ZEE). Este trabalho visa apresentar o SIGMA e sua potencial aplicação no cultivo marinho de ostras nativas na costa do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

Dados públicos vetoriais do INEA-RJ e dados matriciais do modelo MOHID da Baía da Ilha Grande (BIG) e Sepetiba foram utilizados para demonstrar a aplicação do SIGMA no estabelecimento de áreas potenciais para implantação do cultivo da ostra nativa *Crassostrea* spp. Os resultados do modelo contemplam o ano de 1998 [1], no qual foram validados com rigor adequado. Temperatura e salinidade ideais para o desenvolvimento das ostras estudadas foram baseadas em estudos anteriores [2]. A variabilidade dos parâmetros referente às estações do ano também foi observada.

A análise multicriterial utilizou o método AHP [3] e os pesos atribuídos aos critérios foram definidos para simular dois cenários: (1) condições ideais para desenvolvimento de ostras e (2) infraestrutura necessária para um cultivo ambiental e economicamente viável.

Foram utilizados critérios de infraestrutura: Unidades de Conservação (UCs), área urbana, emissário submarino (TEBIG), rodovias, desembarque pesqueiro, e físico-químicos: temperatura, salinidade e velocidade das correntes. Eles foram gradeados (2 x 2 km) e reclassificados como impeditivo (UCs), adequado, inadequado e ideal para o cultivo de ostras segundo a literatura [2] e cenário simulado. Os critérios físico-químicos foram considerados para 5m de profundidade nos meses de fevereiro (verão), maio (outono), agosto (inverno) e novembro (primavera).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de SIGs e análises multicritérios em tomadas de decisão para implantação de cultivos marinhos já foi utilizado em outras Baías no Brasil [4], no entanto, as análises tendem a ser estáticas e não levam em conta a variabilidade das condições ambientais marinhas, e isto pode representar perdas de cultivo em determinadas épocas do ano. Além disso, a influência de descargas fluviais assim como a dinâmica das correntes locais também são critérios descartados em estudos de viabilidade de aquacultura que demandam o uso de modelos hidrodinâmicos de alta resolução.

No primeiro cenário foi atribuído um maior peso aos critérios físico-químicos relacionados às condicionantes para sobrevivência e desenvolvimento das ostras, do que aos critérios de infraestrutura. Em novembro, o maior potencial encontra-se próximo à costa e dentro das Baías. Enquanto nos demais meses está a partir de 8 km da entrada da BIG. Neste resultado, as maiores distâncias da costa podem ser menos atrativas logisticamente ao empreendedor, ao passo que, mantê-la próximo a costa pode levar a perda do cultivo já que as condicionantes fisiológicas necessárias não são adequadas.

O segundo cenário busca trazer uma visão empreendedora com os maiores pesos ainda atribuídos aos parâmetros físico-químicos, mas com um grau de importância similar aos critérios da infraestrutura. Para todo o ano de 1998, os altos potenciais se encontram dentro das Baías e,

principalmente, próximo a linha de costa. Isto já era esperado, uma vez que, áreas de desembarque pesqueiro e área urbana favorecem o escoamento e acesso à produção. No entanto, ao equiparar o grau de importância das necessidades do empreendedor com as fisiológicas, foi minimizado o efeito da variabilidade ambiental nas diferentes estações do ano evidenciados no cenário 1.

A análise multicriterial a partir de dados de modelagem físico-química apresenta um resultado mais refinado e evidencia o baixo potencial para o cultivo de Ostra em áreas de cultivos já bem estabelecidas na região da BIG. O sucesso desses cultivos é variável ao longo do ano e há carência de estudos de viabilidade, o que pode levar a perdas inesperadas de produção. A escolha das áreas de cultivo na BIG se dá em parte, através da aplicação de observações empíricas dos parâmetros ambientais pela comunidade local. Em vista ao crescimento de 22% ao ano de espécies nativas utilizadas para fins de cultivo marinho, o mapeamento destas áreas se torna cada vez mais necessário frente à expansão deste mercado [5].

CONCLUSÃO

Os mapas de potencial do cultivo marinho de ostras na BIG e Sepetiba evidenciam que há alta variabilidade espaço-temporal de acordo com as diferentes estações do ano. A análise temporal permite um planejamento diferenciado ao longo do ano de acordo com variação das condicionantes ideais econômicas e fisiológicas do cultivo. O SIGMA é um sistema de apoio à decisão em desenvolvimento, que será capaz de simular diferentes cenários para os mais diversos tipos de cultivo marinho no Brasil, através de modelagens físico-químicas de alta resolução espacial a fim de atender a legislação ambiental vigente e otimizar este tipo de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Rodrigues, D., Fernandes, A., Filippo, A., Kjerfve, B., Pinto, L. & Neves, R. Low-frequency circulation in the Ilha Grande Channel, Rio de Janeiro, Brazil. Regional Studies in Marine Science, 01-09, 50, (2021).

[2] Lamarão, V., Monteles, J., Funo, I. & Castro, A. Seleção de áreas potenciais para o cultivo de ostra nativa, *Crassostrea* spp. e Sururu, *Mytella falcata*, em Raposa, Maranhão. 62–75 (2013).

[3] Saaty, T. L. What is the Analytic Hierarchy Process? in Mathematical Models for Decision Support (eds. Mitra, G., Greenberg, H. J., Lootsma, F. A., Rijkaert, M. J. & Zimmermann, H. J.), 109–121, Springer, Berlin Heidelberg (1988).

[4] Vianna, L. F. de N. & Filho, J. B. Spatial analysis for site selection in marine aquaculture: An ecosystem approach applied to Baía Sul, Santa Catarina, Brazil. Aquaculture 489, 162–174 (2018).

[5] MPA - Ministério de Pesca e Aquicultura do Brasil. Boletim estatístico, Brasília (2013).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1181 - ATIVIDADE PESQUEIRA DURANTE A INTERAÇÃO BOTO-TAINHA-PESCADOR: DADOS PRELIMINARES DAS CAPTURAS DE TAINHAS (*Mugil liza*) NA BARRA DO RIO TRAMANDAÍ

LETÍCIA TELOKEN[1], HELOISE PEREIRA MARTINS[2], NATÁLIA DE OLIVEIRA REI[3], ELISA BERLITZ ILHA[4], YURI ROBERTO ROXO DE CAMARGO[5], IGNACIO MARIA BENITES MORENO[6], MAURICIO LANG DOS SANTOS[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: leticia.teloken@gmail.com

Palavras-chave: pesca cooperativa, produtividade, Mugil liza, pesca de tarrafa

INTRODUÇÃO

A Barra do Rio Tramandaí (BRT), Litoral Norte do Rio Grande do Sul, é um território tradicional de pesca artesanal e uma importante área de proteção, alimentação e migração para diversas espécies de relevância socioeconômica. Em suas margens, botos-de-Lahille (*Tursiops gephyreus*) e pescadores de tarrafas interagem há décadas e de forma cooperativa para capturar tainhas (*Mugil liza*), o que se intensifica nos meses de outono, período de migração da espécie. Este trabalho objetiva avaliar a estrutura das tainhas capturadas na pesca de tarrafa na BRT, assim como a efetividade das capturas através da interação entre pescadores artesanais e botos.

METODOLOGIA

A pesca de tarrafa foi monitorada na porção sul da BRT (município de Tramandaí) mensalmente entre os anos de 2022 e 2024. As amostragens consistiram na observação da atividade durante três horas, divididas em amostras de 15 minutos. Em cada unidade amostral, foram contabilizados o número de pescadores e botos presentes, e o número de arremessos de tarrafas. As espécies capturadas foram contabilizadas e identificadas em campo no menor nível taxonômico possível. A biomassa total (kg) e comprimento total (mm) dos exemplares foram obtidos. Os pescadores foram consultados se houve (ou não) interação com o boto em cada captura. Também foi interpretado, por parte dos observadores, os sinais dos botos relacionados às capturas. Também foram coletados dados de temperatura da água, salinidade da água e regime do canal. As informações coletadas em campo foram analisadas no programa Excel. Os dados foram avaliados para a frequência de interação com os botos e para o tamanho e biomassa dos indivíduos capturados em cada estação do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De março de 2022 a abril de 2024 foram realizados 28 monitoramentos, totalizando 328 amostragens de 15 minutos. Os campos foram realizados, em sua maioria, no período da manhã, sendo vazante (82,14%) o regime de maré predominante, com amplitude na variação de salinidade (0,06-8,92 psu) e temperatura (15,93-29,32°C). Foram aferidas a biometria de 696 indivíduos, de sete espécies. Ao total, 97% (n=675) das capturas foram de tainhas da espécie *M. liza*, sendo esta a espécie predominante nas amostragens. Em relação a frequência das interações, 92,8% (n=627) das tainhas foram capturadas pelos pescadores a partir da leitura de sinais e pistas dos botos; sendo o restante (n=48) capturado pelos tarrafeiros, sem botos, principalmente no verão. Isso corrobora a literatura no que se refere ao aumento no sucesso de captura (com menor esforço) com a presença dos botos. Em relação às tainhas capturadas, as maiores médias de comprimento (490,95 mm) e massa (1,040 kg) foram obtidas no inverno, seguido pelo outono (430,4 mm, 0,870 kg), primavera (426,6 mm, 0,830 kg) e verão (359,9 mm e 0,470 kg). No verão, 47,8% das tainhas capturadas estavam abaixo do tamanho mínimo de captura permitida para a espécie segundo a legislação (350 mm) (IBAMA, IN 17/2004). Destaca-se este resultado, pois, nos meses de veraneio, se observa o aumento do número de pessoas ilegais pescando com tarrafas na BRT. Na primavera, esses valores caem para 37,3%, no outono para 13,5%, e no inverno nenhuma das tainhas medidas esteve abaixo de 350mm. Os maiores valores de capturas foram observados durante o outono e o verão, períodos que

coincidiram com a maior quantidade de tarrafeiros na BRT (médias de 13,4 e 11,6, respectivamente) e com os maiores números de arremessos de tarrafa por amostra (médias de 29,65 e de 25, respectivamente). Esses resultados diferem dos encontrados em trabalhos anteriores, que obtiveram os maiores valores de produtividade no outono e na primavera.

CONCLUSÃO

A atividade pesqueira na BRT é impactada pelo aumento de tarrafeiros ilegais (pessoas atuando recreativamente e/ou que não dependem exclusivamente da pesca) e pela falta de fiscalização. Isso aumenta a competição pelo território e recursos disponíveis, vulnerabilizando as condições de trabalho dos pescadores artesanais. Isso ajuda a explicar diferenças de produtividade e mudanças sazonais das maiores quantidades de captura. Os próximos passos, visando subsidiar uma gestão costeira, consistirão em quantificar as diferenças entre pescadores profissionais e amadores (em relação à estrutura, produtividade e valor de comercialização), objetivando fortalecer a pesca artesanal e contribuir com a salvaguarda da pesca cooperativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Christmann Kevin S. A Dinâmica da Pesca de Tarrafa e a Influência do Boto-de-Lahille na Barra do Rio Tramandaí (RS). Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022.

Lemos, V. Junior, A, Schwingel, P. Muelbert, J. & Vieira, J. (2014). Migration and reproductive biology of *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in south Brazil. Journal of Fish Biology. 85. 10.1111/jfb.12452.

Santos, M. L., Lemos,V. M, & Vieira, J. P. No Mullet, No Gain: Cooperation between Dolphins and Cast Net Fishermen in Southern Brazil. Zoologia. https://doi.org/10.3897/zoologia.35.e24446 2018.

Simões-Lopes, P. C., Fabián, M. E., & Menegheti, J. O. Dolphin interactions with the mullet artisanal fishing on Southern Brazil: a qualitative and quantitative approach. Revista Brasileira de Zoologia, https://doi.org/10.1590/S0101-81751998000300016 1998.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza; Kaosa ONG, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Pró-Reitoria de Pesquisa da UFRGS.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1209 - ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA VULNERÁVEL ÀS CAPTURAS ACIDENTAIS EM REDES DE EMALHE NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

MAÍRA MOITA SAÜT[1], DANIELLE DA SILVEIRA MONTEIRO[2], JONATAS HENRIQUE PRADO[3], EDUARDO SECCHI[4]

[1]GUARDIÕES DO MAR, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [3]INSTITUTO CAIPORA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: mairasaut@gmail.com

Palavras-chave: Áreas marinhas protegidas; espécies ameaçadas; bycatch; modelos multiespecíficos

INTRODUÇÃO

A captura acidental (bycatch) em redes de pesca é uma das principais causas de mortalidade de animais marinhos. As redes de emalhe, em particular, estão associadas a uma elevada mortalidade de diversos grupos da megafauna marinha. Nas águas costeiras do sul do Brasil este problema se intensificou nas últimas décadas, afetando espécies ameaçadas de extinção que utilizam essa região como berçário e área de alimentação. O objetivo do presente trabalho foi identificar áreas onde há maior probabilidade de captura acidental (hotspots) na pesca de emalhe para dez espécies da megafauna marinha, na plataforma continental do Rio Grande do Sul (RS).

METODOLOGIA

A área de estudo corresponde à principal área de atuação da frota comercial de emalhe sediada em Rio Grande: desde o Farol de Mostardas (31°15'S) até o Arroio Chuí (33°45'S), na fronteira com o Uruguai. Os dados utilizados foram coletados por observadores de bordo durante embarques na frota de emalhe costeiro, entre junho de 2013 e março de 2015 e de junho de 2018 a março de 2020. Foram selecionadas as espécies da megafauna marinha que ocorreram em pelo menos 10% dos lances e que estão globalmente ameaçadas de extinção, entre elas a toninha *Pontoporia blainvillei* e nove espécies de elasmobrânquios. A fim de definir áreas prioritárias para a conservação, entre os hotspots de captura acidental, valores relativos de vulnerabilidade foram atribuídos às espécies, de acordo com o seu status de conservação. Para cada lance, o número de indivíduos foi multiplicado pelo valor correspondente ao seu status. Os dados foram divididos entre meses quentes (outubro a março) e frios (abril a setembro). Para a identificação dos hotspots, foi utilizado um modelo hierárquico Bayesiano espaço-temporal, cuja variável resposta foi o somatório das capturas ponderadas pelos índices de vulnerabilidade, dividido pelo esforço de pesca (área da rede x tempo de pesca).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 51 viagens de pesca foram monitoradas e 425 lances analisados, dos quais 80% tiveram capturas acidentais de pelo menos uma das espécies estudadas. Foram identificados três hotspots de bycatch para as espécies da megafauna marinha ameaçadas de extinção na pesca de emalhe costeiro no RS: na região do Albardão a probabilidade de captura acidental é alta durante o ano todo, enquanto em uma área próxima à desembocadura da Lagoa dos Patos e em outra ao norte da Barra de Rio Grande, a probabilidade é maior durante os meses quentes e frios, respectivamente. Nos meses quentes, as capturas ocorreram mais próximas da costa, sobretudo abaixo de 20 m de profundidade. O esforço pesqueiro concentrado em águas rasas se sobrepõe a áreas de alimentação da toninha e dos elasmobrânquios, além de afetar locais importantes para a reprodução de diversas espécies de tubarões e raias. Já nos meses frios, a maior parte das capturas acontece em águas mais profundas. De forma geral, a probabilidade de ocorrência de bycatch é elevada quando o intenso esforço de pesca se sobrepõe a áreas críticas para as espécies, onde grande parte da sua população se concentra em determinadas épocas do ano. Estudos recentes (e.g. Chelotti & Santos 2020; Prado et al. 2021; Secchi et al. 2022) mostram que as medidas de mitigação adotadas até o momento não são suficientes para reduzir as capturas acidentais de toninhas e elasmobrânquios a níveis sustentáveis. Portanto, é urgente a adoção de medidas mais efetivas, como o estabelecimento de novas Áreas de Exclusão de Pesca (AEPs) na região. Além de proteger locais importantes para o ciclo de vida das espécies e reduzir a mortalidade por pesca, estas áreas protegidas podem contribuir para a recuperação dos estoques pesqueiros, beneficiando

tanto as espécies que utilizam estes peixes como alimento, quanto os pescadores. Assim, propõe-se a criação de áreas de exclusão para as pescarias com redes de emalhe de fundo, pelo menos durante uma parte do ano, nos três hotspots identificados: a região do Albardão, a área próxima à desembocadura da Lagoa dos Patos e a área ao norte da Barra de Rio Grande, até a isóbata de 50 m. Essas áreas são consideradas críticas para diversas espécies ameaçadas de extinção, cujas populações vêm apresentando um rápido declínio. Assim, é necessário reduzir o esforço pesqueiro nesses locais, a fim de proteger estas e outras espécies.

CONCLUSÃO

A utilização de uma abordagem multiespecífica permitiu a identificação de hotspots de captura acidental para diversas espécies vulneráveis, possibilitando a adoção de medidas de gestão pesqueira mais eficazes, que visem a conservação de uma parcela mais representativa da diversidade da megafauna marinha da região. A identificação de hotspots de captura acidental multiespecíficos é um componente chave para maximizar a eficácia das estratégias de manejo, evitando que sejam adotadas soluções para uma espécie capturada acidentalmente que ponham em risco outra(s) espécie(s) também impactada(s) pelo mesmo problema, o que as tornaria pouco efetivas para a conservação em termos de biodiversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chelotti LD, Santos PRS (2020) Biodiversity and conservation of marine elasmobranchs in the extreme south of the Brazil, Southwestern Atlantic. Regional Studies in Marine Science 38:101371

Prado JH, Kinas PG, Pennino MG, Seyboth E, Silveira FRG, Ferreira EC, Secchi ER (2021) Definition of no-fishing zones and fishing effort limits to reduce franciscana bycatch to sustainable levels in southern Brazil. Anim Conserv. doi: 10.1111/acv.12679

Secchi ER, Monteiro D, Claudino R (2022) Is the franciscana bycatch in gillnet fisheries sustainable? In: Simões-Lopes PC, Cremer MJ (eds) The Franciscana Dolphin. Academic Press, pp 201-234. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90974-7.00004-5

FONTE FINANCIADORA

Esta pesquisa foi parcialmente apoiada por uma medida de compensação ambiental estabelecida através de um Decreto de Consentimento/Ajustamento de Conduta entre a Petrorio e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), com o Fundo Brasileiro para a Biodiversidade-FUNBIO como implementador. O Ministério do Meio Ambiente e a Organização para a Conservação dos Mamíferos Aquáticos da América do Sul (YAQU PACHA) também forneceram apoio financeiro. O Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) forneceu uma bolsa de mestrado (130736/20198) e bolsas de pesquisa (PQ 310597/2018-8).

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1215 - LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS NA REGIÃO DO PORTO DO ITAQUI - MA COMO FERRAMENTA DE SEGURANÇA AQUAVIÁRIA

VIVIAN SALLES SANTOS[1], LIVIA GAMA RIOS[2], RUDNEY DA SILVA SOUSA[3]

[1]EMAP EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA, [2]EMPRESA MARANHENSE DE ADMNISTRAÇAO PORTUARIA, [3]EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA

Email: vivian.salles26@gmail.com

Palavras-chave: Porto do Itaqui, batimetria, dragagem

INTRODUÇÃO

Os levantamentos hidrográficos visam promover a segurança da navegação nas áreas de atracação, bacia de evolução e canal interno do Porto do Itaqui. Eventuais reduções das profundidades implicariam na restrição da manobrabilidade dos navios que evoluem nessas áreas e, consequentemente, no aumento dos riscos de "toque no fundo", encalhe, abalroamento, choque e/ou colisão.

Nesse sentido, o presente trabalho trata dos levantamentos hidrográficos realizados nos últimos dois anos que subsidiam a tomada de decisão sobre a dragagem de manutenção dos berços do Porto do Itaqui - Maranhão, de forma a garantir segurança aquaviária e operacional aos seus clientes e usuários.

METODOLOGIA

Os dados batimétricos do Itaqui serão aqui apresentados através de um estudo sistemático de sensoriamento remoto acústico, associado ao tipo de sedimento e geometria das formas de leito ao longo da área de interesse. O principal método acústico utilizado foi uma ecossonda multifeixe com frequência de 300 kHz, com resolução do feixe vertical de 2° x 2° graus e sistema de posicionamento DGPS da TRIMBLE, modelo DSM-232.

Os dados adquiridos pelos dois equipamentos foram armazenados, monitorados e sincronizados através do software Hypack/Hysweep 2023.

Em gabinete, as profundidades foram reduzidas a um datum constante onde o zero relativo aproxima-se do zero absoluto estabelecido pelo nível de águas médias mais baixas da maré de sizígia. No processamento e pós-processamento dos dados foram utilizados os softwares Hypack/Hysweep 2023 e AutoCad.

Os dados foram obtidos, processados e analisados pela empresa G2 Meio Ambiente – Soluções em Geologia, Geofísica, Química e Meio Ambiente através do contrato 065/2021– EMAP.

A dragagem de manutenção foi realizada com uma draga autotransportadora, onde a execução do serviço ocorreu sob demanda da fiscalização, através do contrato 056/2020 – EMAP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificada a grande importância do Porto do Itaqui para o desenvolvimento para toda sua região de influência direta e indireta, inclusive Mercosul, admite-se que a movimentação portuária, hoje em dia, depende fundamentalmente da capacidade de carga dos navios, a qual é cada vez maior. Como navios de grande capacidade apresentam suas dimensões proporcionalmente grandes, incluindo seu calado, a necessidade de manter a profundidade do acesso ao porto e de seus berços é de fundamental importância.

O monitoramento e manutenção das profundidades do Itaqui são realizados através de campanhas de batimetria e, em caso de necessidade, dragagem de manutenção. A batimetria ocorre trimestralmente, em uma área de 4,11 km^2, abrangendo a linha de atracação dos berços atuais (99 a 108) e futuros (98 a 94), bacia de evolução e canal interno. Ao longo dos anos de 2022 e 2023 foram realizadas sete campanhas de batimetria nesta área, onde a profundidade variou de 0,22 m a 34,24 m, e quatro campanhas de dragagem de manutenção dos berços tendo como volume total dragado 75.906 m^3 retornando à condição das profundidades operacionais adequadas dos berços.

O transporte de sedimentos a montante da região portuária pode ser causado pela oscilação das marés e por este fenômeno na zona de mistura do estuário, além da influência dos processos baroclínicos no fluxo de água. Ambos são fatores cruciais para o transporte de sedimentos e são a principal causa de potenciais ciclos de deposição de sedimentos, que têm em sua composição partículas minerais, que variam de areia grossa a

fina, silte e argila; matéria orgânica e diferentes tipos de materiais como pedras, madeira, pedaços de metais, vidro etc. (Castiglia, 2006 e Monteiro, 2008).

Santos (2018), estudando os fluxos de sedimento em suspensão no Complexo Portuário de São Luís (MA), observou uma pluma de dispersão contínua na região, sugerindo um elevado transporte de sedimento em função da elevada hidrodinâmica da região. A presença de um vórtice ciclônico nessa região pode aumentar substancialmente a taxa de sedimentação na região.

CONCLUSÃO

O monitoramento da profundidade da região do Porto do Itaqui, através de campanhas de batimetria e a manutenção destas profundidades através de obras de dragagem de manutenção, foram extremamente eficazes garantindo, assim, a segurança aquaviária e operacional a todos os seus clientes e usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castiglia, M.C.C.P. Disposição subaquática de rejeitos de dragagem: o caso do complexo lagunar de Jacarepaguá. Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – COPPE/UFRJ, 2006.

Monteiro, M.T. Fitorremediação de rejeito contaminado do Canal do Fundão, na Baía de Guanabara-RJ. Rio de Janeiro, Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – COPPE/UFRJ, 2008.

Santos, V.S. Caracterização hidrodinâmica e fluxos de sedimentos em suspensão no Complexo Portuário de São Luís – MA, durante a atividade de dragagem. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – UFMA, 2018.

FONTE FINANCIADORA

Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP

Governo do Estado do Maranhão.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1262 - FROM FRAGMENTED TO FUNCTIONAL: REVIEWING INTEGRATED CONSERVATION STRATEGIES FOR BIODIVERSITY CONSERVATION

TARA VAN BELLEGHEM[1], FERNANDA DE SOUZA SEZERINO[2], ÂNGELA ZACCARON DA SILVA[3], JANAINA CASSIA CAMPOS[4], LILIANI MARILIA TIEPOLO[5], EDUARDO VEDOR DE PAULA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2] LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS (LAGEAMB, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), CURITIBA/PR, BRASIL, [3] ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL E LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL, [4]LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS (LAGEAMB, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), CURITIBA/PR, BRASIL, [5]LABORATÓRIO DE ANÁLISE E MONITORAMENTO DA MATA ATLÂNTICA (LAMMA), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), MATINHOS/PR, BRASIL, [6]LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS (LAGEAMB), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), CURITIBA, PARANÁ, BRASIL.

Email: vanbelleghemtara@gmail.com

Keywords: planejamento para a conservação; integração terra-mar; serviços ecossistêmicos

INTRODUCION

Conservation planning has historically been divided between terrestrial and marine realms, leading to compartmentalized strategies that fail to fully address the interconnected nature of ecosystems. This separation has created significant gaps in biodiversity conservation and sustainable ecosystem management. Recognizing the interdependencies between marine and terrestrial ecosystems is essential for developing comprehensive and effective conservation strategies. This study aims to highlight the importance of integrating both realms to improve conservation strategies and outcomes and enhance ecosystem resilience.

METHODS

Our research explored the need for integrating marine and terrestrial conservation actions through ten distinct conceptual approaches: (1) Ecosystem-Based Management (EBM), (2) Landscape and Seascape Connectivity, (3) Integrated Coastal Zone Management (ICZM), (4) Socio-Ecological Systems (SES), (5) Biodiversity Hotspots and Conservation Priority Areas, (6) Ecosystem Services Framework, (7) Adaptive Management, (8) Transboundary Conservation, (9) One Health Approach, and (10) Climate Change Adaptation and Mitigation. We conducted a comprehensive literature review, analyzing scientific articles, case studies, and policy documents to evaluate the effectiveness of these approaches in promoting integrated conservation planning.

Our analysis focused on criteria such as ecosystem connectivity, biodiversity outcomes, resilience to environmental changes, and socio-economic benefits. We reviewed existing frameworks and models that assess the interdependence of ecosystems, including nutrient flows and species migrations between marine and terrestrial realms. The effectiveness of integrated versus separate conservation strategies was evaluated based on their ability to address cross-realm threats, maintain ecosystem services, and enhance overall ecosystem health.

RESULTS AND DISCUSSION

Key Findings: Our analysis revealed a strong consensus across reviewed approaches for integrating marine and terrestrial conservation. All ten frameworks, including Ecosystem-Based Management (EBM), Landscape and Seascape Connectivity, and Integrated Coastal Zone Management (ICZM), emphasized the importance of managing ecological connections for improved biodiversity outcomes and ecosystem resilience.

Enhanced Ecosystem Connectivity: A recurring theme was the critical role of maintaining or restoring connections between habitats. Approaches like establishing corridors and buffer zones between protected areas were highlighted for facilitating species movement and genetic exchange across marine and terrestrial realms. This connectivity strengthens ecosystem resilience by allowing natural flows of organisms and materials.

Socio-Ecological Systems (SES): The SES approach emerged as a valuable tool for integrating human well-being with ecosystem health across both realms. By considering the complex interactions between societies and ecosystems, conservation strategies become more sustainable

and address the multifaceted challenges of managing human-environment interactions.

Biodiversity Hotspots and Ecosystem Services: Identifying and prioritizing biodiversity hotspots that span marine and terrestrial areas is crucial. These regions, like coral reefs adjacent to rainforests, as well as transitional ecosystems such as mangroves and salt marshes, require integrated protection strategies to preserve unique biodiversity and the vital ecosystem services they provide.

Adaptive Management and Resilience: The importance of adaptive management was emphasized for continuously improving conservation strategies through learning from outcomes. This iterative approach allows for adjustments to address changing conditions and ensures more resilient and effective conservation efforts in both marine and terrestrial realms.

Cross-border Collaboration and One Health: Transboundary conservation fosters collaboration in regions where ecosystems and species transcend political boundaries. This cooperation is essential for managing migratory species and ecosystems spanning marine and terrestrial areas. The One Health approach further highlights the interconnectedness of human, animal, and ecosystem health. Integrated conservation promotes overall well-being by preventing ecosystem degradation that can negatively impact health outcomes in both realms.

Climate Change Considerations: Climate change adaptation and mitigation strategies play a critical role in integrated conservation. By protecting interconnected habitats that provide refuges and migration pathways, integrated approaches address climate change effects like sea-level rise and habitat shifts. This strengthens long-term biodiversity sustainability in a changing climate.

The reviewed frameworks all advocate for a paradigm shift towards integrated marine and terrestrial conservation planning. By implementing these approaches, conservation efforts can achieve greater success in promoting biodiversity conservation, enhancing ecosystem resilience, and ensuring the well-being of both human and natural systems.

CONCLUSION

The future of conservation lies in integrated planning that considers interconnected land, freshwater, and marine ecosystems. This holistic approach requires cross-sector collaboration to sustainably manage resources and address challenges like pollution and habitat loss. Tools like buffer zones, corridors, and Integrated Coastal Zone Management (ICZM) promote connectivity and resilience in coastal areas. Incorporating social and ecological aspects through Socio-Ecological Systems (SES) and Ecosystem Services Frameworks enhances conservation, while adaptive management and cross-border collaboration ensure long-term sustainability. Ultimately, integrated conservation safeguards biodiversity, ecosystem health, and human well-being amid climate change.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1310 - CONSTRUÇÃO DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADA ORLA DO MUNICÍPIO DE CABO FRIO, RIO DE JANEIRO, BRASIL

SAMANTA DA COSTA CRISTIANO[1], EDUARDO BULHÕES[2], NAILA AP. FERREIRA DE BARROS[3], LUIZ LIBERATO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE TABAJARA[4], GISELE MINATO DE MIRANDA[5], LUANE CRISTINA FERREIRA DE ASSIS[6], CAMILA MARIA DE OLIVEIRA MERINO[7], MÁRCIO ZAGO BARBOSA[8], TIAGO GUIMARÃES RODRIGUES TABAJARA[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]SEAGRASS GERENCIAMENTO COSTEIRO, [5]SEAGRASS GERENCIAMENTO COSTEIRO, [6]PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO FRIO/RJ, [7]PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO FRIO/RJ, [8]PREFEITURA MUNICIPAL DE CABO FRIO/RJ, [9]SEAGRASS GERENCIAMENTO COSTEIRO

Email: samantaccristiano@gmail.com

Palavras-chave: Projeto Orla; Gerenciamento Costeiro

INTRODUÇÃO

O Projeto Orla é instrumento do Gerenciamento Costeiro que visa aperfeiçoar o ordenamento dos espaços litorâneos. O principal resultado do Projeto Orla é o Plano de Gestão Integrada da Orla (PGI) que estabelece o diagnóstico e ações a serem adotadas pelo município para executar a gestão da sua orla. O Projeto Orla Cabo Frio 22/23 se insere no contexto do Projeto "Brasil, essa é nossa praia!" (BNP), uma parceria entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e o Ministério do Turismo (MTur), com objetivo de orientar destinos turísticos quanto à implementação de ações de gestão responsável.

METODOLOGIA

A UFRN selecionou 10 municípios para participar do projeto BNP tendo dentre as ações a elaboração dos PGIs, seguindo as diretrizes do Projeto Orla. Nas oficinas de planejamento participativo do Projeto Orla foram desenvolvidas metodologias de construção de diagnóstico, classificação, formulação de cenários e a elaboração do plano de ação, integrantes do PGI, que deve ser aprovado e legitimado em audiência pública, com formação do Comitê Gestor, com a missão de subsidiar a gestão municipal ao alcance dos cenários desejados. O PGI de Cabo Frio 22/23 foi desenvolvido no âmbito de quatro Unidades de Paisagem (UP) de orla do município: UP1 – Praia do Forte/Foguete; UP2 – Praia do Peró/Conchas; UP3 – Praias de Tamoios; e UP4 – Canal do Itajuru (margem da sede do Município, da Boca da Barra até à Praia do Siqueira). Cabo Frio já possuía um PGI de 2003, no entanto, com detalhamento apenas para uma praia. A revisão desse PGI foi efetuada ao longo de 2022, iniciando com a visita técnica em maio, seguido do processo de sensibilização em junho, e a oficina etapa 1 em julho e etapa 2 em setembro, com a entrega do PGI para avaliação efetuada em janeiro de 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase inicial do projeto em Cabo Frio foram alcançadas cerca de 90 pessoas, dentre representantes da sociedade civil e do poder público das três esferas, que participaram de 25 encontros como: reuniões de alinhamento, visitas técnicas e seminários de sensibilização. Ao longo dos encontros da oficina de planejamento participativo manteve-se uma boa mobilização: com aproximadamente 120 pessoas na etapa 1, e 100 pessoas na etapa 2. Dos participantes da segunda etapa da oficina, quase 60% haviam participado também da primeira etapa. Para promover uma reflexão sobre a orla municipal foi atualizada a sua classificação de acordo com o decreto 5.300/2004 (em A, B ou C). A maior parte dos 27 trechos de orla analisados, ~70%, configura áreas urbanizadas, entre as classes B e C; seis trechos (22%) foram classificados em A (ainda preservados); e dois trechos (1.3. – Hotel Acapulco e 2.7. – Praia das Conchas) ficaram entre as classes A e B devido às características intermediárias e interpretação da ocupação. A UP2 se destaca pelo maior número de trechos classe A (4); já a UP4 se destaca pela predominância de trechos urbanos classe C. Há uma ampla diversidade de problemas e potencialidades que refletem a realidade das UPs analisadas com o Projeto Orla Cabo Frio. A UP1 registrou o maior número de problemas (40), enquanto a UP3 o maior número de potencialidades (18). No entanto, o trecho com maior número de problemas citados fica na UP2 (2.3.), com 18 problemas. Para a UP4 houve a identificação de aspectos-chave relacionados à complexidade da área de planejamento, totalizando 17 problemas e 12 potencialidades. Para solucionar problemas ou explorar potencialidades foram definidas

diferentes ações e diretrizes, muitas delas comuns a todos os trechos de todas as UPs, como as relacionadas à gestão dos resíduos sólidos. A UP2 contabilizou o maior número de ações e diretrizes, cerca de 94, para resolver 40 problemas e potencialidades, seguida da UP4 com 89 ações para lidar com 29 problemas e potencialidades, UP1 com 82 ações e UP3 com 47 ações e diretrizes planejadas. Destaca-se que podem ser necessárias mais de uma ação para solucionar um único problema ou otimizar uma potencialidade, como também, uma mesma ação pode resolver vários problemas e favorecer diversas potencialidades. Muitas iniciativas vêm sendo realizadas visando a qualificação do uso da orla, que é a base do turismo local e de grande importância para a economia do município.

CONCLUSÃO

Tendo em vista que a principal característica do Projeto Orla é a inserção da sociedade civil como ator ativo na construção do PGI, evidencia-se o êxito do processo em Cabo Frio, que contou com significativa mobilização social. Atualmente o PGI do município está em avaliação pela esfera estadual. As primeiras correções foram atendidas em 2023 e o PGI retornou às coordenações competentes. Após esse processo, a versão corrigida do PGI deverá ser posta novamente em consulta pública e legitimada em Audiência Pública, juntamente com a proposta de criação do Comitê Gestor Municipal da Orla, colegiado que deverá implementar o PGI.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1356 - VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA CAPTURA DE SIRIS (FAMÍLIA PORTUNIDAE) NA RESEX MARINHA BAÍA DE IGUAPE: SUBSÍDIOS À IMPLEMENTAÇÃO DO MONITORAMENTO DO ALVO PESCA

YURI COSTA[1], LUAN CASTRO SANTOS[2]

[1]CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: yuricost@ufrb.edu.br

Palavras-chave: Programa Monitora; Pesca artesanal

INTRODUÇÃO

A pesca artesanal desempenha um papel de significativa relevância na estrutura socioeconômica no Brasil. Entre as fontes de proteína animal de alimentação humana, o pescado representa uma importante fonte de nutrientes (Dias Neto e Dornelles,1996). A pesca de siris, atualmente, é uma das principais pescarias da RESEX, envolvendo tanto os homens na pesca embarcada, utilizando gaiolas, quanto às mulheres no beneficiamento, gerando o "siri-catado", um dos principais produtos pesqueiros da região (Costa, 2020) e, juntamente com ostras e sururu, de maior importância econômica.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada por meio da análise de dados do programa monitoramento pesqueiros conduzidos na RESEX Baía do Iguape entre 2012 a 2015, no âmbito de processos de licenciamento ambiental de empreendimentos que afetaram a Unidade de Conservação. Foi realizada a padronização das informações, a partir da identificação de variações de terminologias utilizadas nas diferentes fontes de dados. Inicialmente foi realizada a consolidação do banco de dados usando a planilha eletrônica do MS excel, onde reuniu-se os dados contidos em arquivos de planilhas diferentes, uma para cada uma das 14 comunidades. Essa foi a Consolidação dos Bancos de Dados. Em seguida, foi feita a padronização das informações no banco de dados, onde toda a matriz de desembarque foi uniformizada para que os pertencentes à mesma coluna pudessem ser comparados. Logo depois foi feita a análise dos dados para identificação dos padrões de captura e distribuição das espécies capturadas nas diferentes comunidade

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comunidades estudadas foram Barra do Paraguaçu, Cachoeira, Capanema, Enseada do Paraguaçu, Maragogipe, Nagé, Ponta do Souza, Salaminas, Salinas das Margaridas, Santiago do Iguape, São Félix, São Francisco, Saubara e São Roque. Em 12 das 14 comunidades existe registro da pesca de siri. Apenas para as comunidades de Barra do Paraguaçu e Salaminas não houve registro da pesca de siris. Foram registrados um total de 78 portos. Foram registrados no monitoramento de desembarque um total de 2.792 pescadores na Baía de Iguape. Sendo que os maiores números de pescadores registrados foram em Capanema, Nagé e Salinas das Margaridas, variando de 330 a 390. Existem pescadores que possuem outro alvo de pesca, mas capturam siris eventualmente. Foram registradas um total de 45 tipos de embarcações. As comunidades que tiveram o maior número de embarcações foram São Roque, Ponta do Souza, Maragogipe e Capanema. Foram registradas em média 10 gaiolas por pescador, não houve registro em Barra do Paraguaçu, Cachoeira, Salaminas e São Félix. O maior número registrado de gaiolas por pescador foi na comunidade de Nagé (120). As comunidades com maior biomassa capturada são Saubara, São Francisco, Salinas das Margaridas e Nagé. As comunidades com menor biomassa capturada foram Enseada, São Félix e São Roque em 2013. A comunidade que apresentou o maior número de nomes populares foi Santiago do Iguape com 11 nomes registrados. Em seguida, Ponta de Souza apresentou registro de 10 nomes; Capanema, oito; Salinas das Margaridas e São Roque, sete;Enseada e Nagé, seis;Cachoeira, Maragogipe, São Francisco e São Félix, quatro; Saubara, apenas dois. Os nomes mais comuns que apareceram nas comunidades foram o siri tinga em 11 comunidades, o siri de mangue em nove comunidades e o siri de coroa em sete comunidades. Importante ressaltar que o siri menos comum é o charybdis helleri que em cada comunidade tem o nome diferente, siri estrangeiro, siri bidu, siri diferente e siri brahma.

CONCLUSÃO

A captura de siris é uma atividade extrativista vital na RESEX, proporcionando renda para moradores de regiões estuarinas. Entre 2012 e 2013, 12 das 14 comunidades estudadas registraram pesca de siris, exceto Barra do Paraguaçu e Salaminas. A pesca utiliza diversas técnicas e petrechos, e uma mesma espécie pode ter diferentes nomes populares. Estudos anteriores registraram variações nos nomes dos siris entre pescadores. A presença do siri exótico Charybdis helleri também foi notada. Os resultados sugerem a necessidade de levantamentos para desambiguar nomes populares e compreender a distribuição espacial e temporal das espécies, visando a sustentabilidade e estratégias de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, M.V.P. 2020. Impactos da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo e do Acordo de Gestão sobre os estoques de siris, economia e modos de vida das comunidades tradicionais da RESEX Marinha da Baía de Iguape, Recôncavo Baiano. TCC do Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador, Salvador-BA.

Neto, J. D.; Dornelles, L. D. C.. Diagnóstico da pesca marítima do Brasil. Ibama, 1996.

FONTE FINANCIADORA

ICMBio - PROGRAMA NACIONAL DE MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE

PIBIC ICMBio

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1405 - A PESCA COOPERATIVA NA BARRA DO RIO TRAMANDAÍ: USO DA ÁREA POR BOTOS E TARRAFEIROS EM DIFERENTES ESTAÇÕES DO ANO

NATÁLIA DE OLIVEIRA REI[1], HELOISE PEREIRA MARTINS[2], LETÍCIA TELOKEN[3], ELISA BERLITZ ILHA[4], YURI ROBERTO ROXO DE CAMARGO[5], IGNACIO MARIA BENITES MORENO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: natalia.oliveirarei@gmail.com

Palavras-chave: Gestão costeira, boto-de-Lahille (Tursiops gephyreus), tarrafeiros, dinâmica da interação boto-pescador-tainha

INTRODUÇÃO

Na Barra do Rio Tramandaí (BRT), canal estuarino que divide os municípios de Tramandaí e Imbé no Rio Grande do Sul, ocorre a pesca cooperativa entre pescadores artesanais de tarrafa e botos-de-Lahille (*Tursiops gephyreus*). Nessa interação, botos e tarrafeiros cooperam para capturar tainhas (*Mugil liza*), de modo que ambos se beneficiam. A BRT é uma área de vida importante para uma população residente de botos-de-Lahille e uma área tradicional de pesca. Este trabalho busca avaliar a dinâmica da interação boto-pescador entre três áreas deste canal ao longo das estações, e a relação na ocorrência de botos e tarrafeiros.

METODOLOGIA

Foram realizados monitoramentos sistemáticos que consistem em uma varredura da área (scan), sendo cada scan uma unidade amostral. Cada scan é efetuado de hora em hora, entre três áreas nas porções externa, média e interna da desembocadura da BRT, considerando as duas margens do canal. A área de estudo é subdividida em três: a área 1 representa desembocadura e porção mais próxima do oceano Atlântico, a área 2 a porção mais estreita no centro do canal, e a área 3 a porção interna do canal estuarino em direção às lagunas Tramandaí-Armazém. Durante cada varredura, foram contabilizados as atividades antrópicas (i.e. artes de pesca artesanal, esportes náuticos, tráfego de diferentes embarcações) e a presença/ausência de botos-de-Lahille. Para identificação de cada boto residente, concomitantemente é utilizada a metodologia de fotoidentificação, que consiste no reconhecimento de marcas naturais nas nadadeiras dorsais de cada indivíduo. A frequência relativa de ocorrência e o número de botos no canal foi avaliado em relação ao número de pescadores artesanais de tarrafa ativos por área, ao longo das quatro estações do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre abril de 2022 e abril de 2024, foram realizados 38 monitoramentos (outono=13. inverno=7, primavera=8 e verão=10), representando 431 scans e um esforço amostral de 123 horas e 40 minutos. Na Barra do rio Tramandaí, a pesca cooperativa é observada ao longo de todo o ano, com maior intensidade entre março e junho, correspondendo ao outono e ao período da da "corrida da tainha''. Em relação aos botos, no outono foi observado o maior número de indivíduos (Máx=10; Mín=3; Mediana=7), seguido do inverno (Máx=7; Mín=2; Mediana=5), do verão (Máx=4; Mín=1; Mediana=3) e da primavera (Máx=5; Mín=0; Mediana=2). O outono foi a única estação onde todos indivíduos residentes (n=13) foram observados, enquanto a primavera, a única em que houveram dias sem a avistagem dos botos. Isso difere do esperado para o verão, onde pesquisas anteriores mostraram uma menor presença dos botos nessa estação, pela ocorrência de atividades antrópicas (jet skis, kitesurf, lanchas) que se intensificavam com o aumento dos turistas. O presente resultado parece refletir a implementação da Lei Municipal N° 3952/2015, que proibiu tais atividades na BRT. Em relação aos tarrafeiros, o outono também apresentou maiores números (Máx=52; Min=0; Mediana=10); seguido pelo verão (Máx=44; Min=0; Mediana=2,5), primavera (Máx=7; Mín=2; Mediana=2) e inverno (Máx=11; Min=0; Mediana=2). Os resultados do verão refletem o aumento de tarrafeiros ilegais durante esse período; enquanto os do inverno parecem revelar principalmente a presença de pescadores profissionais que, apesar das condições de clima adversas, dependem exclusivamente dessa atividade. Entre os tarrafeiros, a área 2 é principalmente utilizada no inverno e primavera (28%), enquanto as áreas 1 e 2 são utilizadas com a mesma frequência no outono (33%). A área da desembocadura é mais utilizada no verão (30%); e a área mais interna é a menos utilizada nas quatro

estações. Os botos, por sua vez, demonstraram preferência pela área 2 no outono (27%), inverno (28%) e primavera (28%). No outono e inverno, a área 1 é a segunda mais utilizada, enquanto na primavera é a área 3. No verão, a área 1 é utilizada igualmente à área 2 (17%). Pesquisas anteriores descreveram um padrão semelhante com maior uso da desembocadura, seguido da área central e por último a região interna da BTR.

CONCLUSÃO

Observamos que tanto botos como tarrafeiros utilizam as três áreas da BTR ao longo do ano, mas de forma diferente entre as estações. A região central se mostrou a mais utilizada por botos e pescadores, isso parece estar relacionado às condições da margem (como largura, profundidade e proximidade). A longo prazo, esses dados buscam entender como as transformações decorrentes da urbanização acelerada (como projetos de infraestrutura) impactam o uso da BTR por botos e pescadores artesanais, considerando que esta é uma das três áreas estratégicas para a conservação do boto-de-Lahille no país e uma área tradicional de pesca artesanal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso, G. da Silva. Influência das atividades antrópicas em uma população de botos (Tursiops Gerbvais, 1855) residente do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. 2015.

TRAMANDAÍ 2015. Lei ordinária N°3952/2015. Dispõe sobre o zoneamento da faixa costeira do município de Tramandaí e ordena atividades de pesca, esporte e lazer.

Mendonça, N. T. et al. Papel de um instrumento legal na conservação dos botos-de Lahille *Tursiops gephyreus* Lahille, 1908 e da pesca cooperativa no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. 2023.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza; Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Pro-Reitoria de Graduação - UFRGS.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1413 - DIÁLOGO DE SABERES E INTERDISCIPLINA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LA DESEMBOCADURA DEL ARROYO SOLÍS CHICO Y SUS PLAYAS ADYACENTES (CANELONES, URUGUAY).

ESTELA DELGADO GARGIULO[1], XIMENA ALEJANDRA LAGOS MIRANDA[2], BRUNO GENTILE[3], SEBASTIÁN SOLARI[4], MÓNICA FOSSATI[5], RODRIGO ALONSO[6]

[1]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [3]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE, [4]INSTITUTO DE MECÁNICA DE FLUÍDOS E INGENIERÍA AMBIENTAL, FACULTAD DE INGENIERÍA, [5]INSTITUTO DE MECÁNICA DE FLUÍDO E INGENIERÍA AMBIENTAL, FACULTAD DE INGENIERÍA, [6]INSTITUTO DE MECÁNICA DE FLUÍDOS E INGENIERÁ AMBIENTAL, FACULTAD DE INGENIERÍA

Email: edelgado@cure.edu.uy

Palabras clave: gestión costera integrada

INTRODUCCIÓN

Las crecientes denuncias ambientales de colectivos sociales, han visibilizado intensos conflictos ambientales en la costa uruguaya. Esto ha incrementado las solicitudes de asesoramiento académico, generando la oportunidad de proponer enfoques interdisciplinarios, participativos y dialógicos para una gestión integrada. El conocimiento ecológico local (CEL) (conjunto de saberes acumulados, experiencias, prácticas, símbolos, representaciones y materialidades de las relaciones humano - naturaleza en un territorio), permite complementar al conocimiento científico en la búsqueda de soluciones a problemas complejos. La desembocadura del Arroyo Solís Chico y las playas adyacentes, reúne numerosos colectivos sociales con saberes relevantes pero intereses contrapuestos que desafían su gestión integrada.

METODOLOGÍA

El estudio fue llevado a cabo por un equipo multidisciplinario de ingenieros hidráulicos, biólogos y antropólogos. A partir de la participación en el "Grupo de Trabajo de la Desembocadura del A° Solís Chico" se obtuvo el listado primario de actores (personas y colectivos) a ser entrevistados. Se realizaron 26 entrevistas para relevar el CEL y las problemáticas ambientales incorporando mapas sobre la zona de la desembocadura y las playas adyacentes, con la finalidad de referenciar espacialmente sus observaciones (cartografía social). Durante las entrevistas se indagó sobre aspectos hidrológicos, geomorfológicos, bio-ecológicos de la zona y fueron procesadas mediante análisis de contenido utilizando Atlas ti 22. La sistematización del CEL, incluyó los saberes en torno a los procesos de cambio del sistema socio-ecológico de la cuenca baja, sus componentes biofísicos, y las transformaciones morfológicas de la desembocadura. En paralelo se realizó un diagnóstico del comportamiento hidro-morfodinámico del sistema, basado en el análisis de imágenes satelitales y aéreas y en la cuantificación de los agentes atmosféricos, marítimos y fluviales, y del transporte de sedimentos generado por cada uno de ellos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificó un vasto CEL asociado a la observación del lugar y sus transformaciones; así como un fuerte arraigo de los pobladores locales al área de estudio, con la presencia de grupos de vecinos organizados y partícipes de distintos procesos en el territorio. La cartografía social permitió discriminar las percepciones territorializadas de las problemáticas que afectan de manera diferenciada a los vecinos de cada balneario consultado. Los habitantes de "Parque del Plata" consideraron relevante la pérdida de playa y la erosión costera; las vecinas de "Las Vegas" hicieron énfasis en la pérdida de hábitat y biodiversidad; mientras que para "La Floresta" la mayor preocupación estuvo en las barrancas, pluviales y espigones. Sin embargo, la percepción de todas las personas entrevistadas (individuales o colectivas) coincidieron en la morfología de la desembocadura y en su ubicación histórica espacial, resaltando como natural una desembocadura "recta" o "derecha" en contraposición al desvío hacia el Oeste que se visualiza actualmente y que muestra el análisis de imágenes satelitales. Se registró una amplia valoración de los espacios de participación existentes aunque con reparos respecto a la legitimidad en la toma de decisiones de dichos espacios, por no ser vinculantes. Se manifestaron

conflictos en torno a la gestión y toma de decisiones en la cuenca baja y la problematización de la participación de los actores locales, particularmente en los espacios socio-institucionales. Del análisis del mapa de actores así como de los actores y los ámbitos socio-institucionales en el territorio, se destacó la gran incidencia de los actores institucionales como Intendencia, Ministerio de Ambiente y OSE y los ámbitos socio-estatales como el "Grupo de Trabajo de la Desembocadura" y la Comisión de Cuenca del Arroyo Solís Chico. El análisis de la dinámica de la desembocadura permitió comprender su comportamiento y elaborar modelos para evaluar futuras intervenciones en el sistema. Se comprobó que la desembocadura retiene alrededor del 50% del transporte litoral neto, generando el crecimiento de la barra y la traslación de la desembocadura a un ritmo de unos 100 m/año, y se ha mantenido bastante estable a lo largo del tiempo. Estos resultados fueron discutidos con los vecinos, en talleres de diálogo para integrar el saber popular y científico en propuestas de gestión integrada.

CONCLUSIONES

El área posee un fuerte apego socio-territorial y una importante dinámica ambiental lo que implica una gran complejidad socio-ecológica. Esto resulta en una amplia riqueza en el CEL de los diferentes componentes del sistema y sus transformaciones en los últimos 30 años. Es interesante resaltar la construcción de memoria colectiva en torno a la morfología y ubicación de la desembocadura, presente en el territorio. Existe una densa y compleja red de actores con altos niveles de participación por lo que se requiere de procesos de gestión integrada sostenidos en el tiempo y anclados en el diálogo de saberes académicos-locales.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Intendencia de Canelones (Gobierno Local), Uruguay

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1484 - PROPOSTA DE REVITALIZAÇÃO DE UMA PRAIA NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA: SALINÓPOLIS, PARÁ, BRASIL

RAMYLA VITÓRIA BRITO DOS SANTOS[1], ANA PAULA DO NASCIMENTO CARDOSO[2], JULIANA DE SÁ GUERREIRO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UFPA

Email: ramylavitoria@gmail.com

Palavras-chave: Revitalização Costeira; Infraestrutura Turística.

INTRODUÇÃO

A Zona Costeira Amazônica, um ambiente dinâmico influenciado pela descarga do Rio Amazonas e estuários, abriga extensas praias de macromarés e manguezais. No entanto, a ocupação desordenada sofre danos à erosão costeira. Salinópolis, com ~42 mil habitantes, uma cidade litorânea que atrai turistas por suas praias peculiares. A praia do Farol Velho, enfrenta problemas ambientais e socioambientais causados pela erosão costeira. Este trabalho propõe a gestão da orla, estabelecendo áreas de proteção, baseadas na compreensão dos processos hidrodinâmicos e sugerindo a alternativas viáveis, o enrocamento de pedras ou gabiões, para proteger construções da erosão, visando a reestruturação turística da orla.

METODOLOGIA

A metodologia envolve a análise hidrodinâmica (correntes longitudinais e das ondas) na Praia do Farol Velho em Salinópolis, além da análise bibliográfica e observações preliminares para identificar áreas críticas de erosão (hotspots) para propor soluções viáveis para proteção e para entender o comportamento da linha da costa.

Medições de velocidade e direção da corrente e altura e período das ondas foram realizadas em um ciclo de maré durante a estação chuvosa (dezembro, fevereiro e março), de transição (e outubro) e estação seca (agosto e setembro) do ano de 2015. As velocidades do fluxo foram registradas com um medidor de corrente eletromagnética, enquanto as ondas foram realizadas com Sensores Ópticos de Retroespalhamento instalados na zona inframaré a 0,5m acima do leito. A velocidade e a direção da corrente foram convertidos para rotação e apresentados como componente longitudinal do veto de velocidade do fluxo.

Além disso, uma proposta de alternativa viável para proteção das construções existente contra a erosão costeira foi elaborada. Onde o desenvolvimento de novos pontos turísticos será baseado em análises de viabilidade e planejamento urbano integrado, visando maximizar os benefícios econômicos e minimizar os impactos ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a posição da linha de costa, a praia do Farol Velho sofre intensamente com os efeitos de ondas, marés e correntes. Ranieri e El-Robrini, (2016), mostraram que as construções nas dunas, sem nenhum tipo de ordenamento, contribuíram com o aumento da erosão, sendo ameaçadas pelos avanços das preamares, ondas e correntes indicando uma tendência erosiva na praia.

A Praia do Farol Velho foi dividida em três setores. O Setor Farol Velho, local do antigo farol, sofreu crescimento urbano desordenado sobre as dunas, contribuindo para a erosão costeira. Apesar disso, a refração de ondas causada por afloramentos rochosos ajuda a equilibrar a erosão sedimentar nesse setor. No Setor Central, há enrocamentos em construções urbanas que protegem contra a erosão. O terceiro setor, de manguezais, é o mais afetado pela erosão devido à construção desordenada de residências e estabelecimentos turísticos diretamente sobre a linha de costa, destruindo dunas e manguezais. Este setor é um hotspot de erosão e é o foco das medidas de proteção costeira e desenvolvimento turístico.

Os resultados mostraram que a altura significativa das ondas foi maior durante o período chuvoso de dezembro a abril (0,68-0,90 m), intermediária em junho e outubro (0,61-0,73 m), e menor na estação seca em agosto e setembro (0,53-0,6 m). Já a intensidade média das correntes seguiram a sazonalidade das ondas, com maiores velocidades durante o período chuvoso (0,5- 0,66/s), velocidades intermediárias em junho e outubro (0,45- 0,35m/s) e menor velocidades na estação seca em agosto e setembro (0,15- 0,28m/s).

A existência de hotspots de erosão é atribuída ao transporte paralelo à costa, que remove sedimentos, especialmente quando o nível das águas se eleva

durante as preamares, principalmente as de sizígia, deslocando a ação das ondas para áreas mais baixas, como os leques de lavagem na transição entre praia e manguezal. Esse transporte paralelo é causado por correntes longitudinais formadas pela incidência oblíqua das ondas na costa, devido à refração das ondas pelos afloramentos rochosos. A presença dos leques de lavagem também contribui para as variações na porção subaérea da praia, resultando em uma topografia mais baixa no setor de Manguezais, comparada à topografia de dunas nos setores Farol Velho e Central, que constantemente alteram a largura da praia e a exposição de afloramentos rochosos e terraços de manguezal.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a erosão na Praia do Farol Velho é mais severa no Setor dos Manguezais, enquanto os outros setores mostram estabilidade devido a medidas de proteção costeira, como enrocamento e gabiões. A análise das ondas e correntes revelou sazonalidade, com maior impacto durante a estação chuvosa e preamar. Assim, sugerimos que, o uso de enrocamento e gabiões nas construções diretamente na linha de costa seria uma boa alternativa para revitalizar a praia no setor de manguezais, mantendo sua forma natural. Isso fortaleceria as atividades turísticas, gerando mais recursos e beneficiando a preservação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ranieri, L. A.; El-Robrini, M.. Evolução da linha de costa de Salinópolis, Nordeste do Pará, Brasil. Pesquisas em Geociências; v. 42, n. 3 (2015): Pesquisas em GeociênciasDO - 10.22456/1807-9806.78121**,** 2015.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1510 - O DESMONTE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA COSTA DE ARARANGUÁ: NA CONTRAMÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

SAMANTA DA COSTA CRISTIANO[1], GABRIELA CAMBOIM ROCKETT[2], EDUARDO GUIMARÃES BARBOZA[3], JAIRO CESA[4], SUELEN HILÁRIO SANTOS[5], GIBRAN REZENDE GRECHI[6], LUANA PORTZ[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]OSCIP PRESERV'AÇÃO, [5]EDUCAMAR, [6]EDUCAMAR, [7]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

Email: samantaccristiano@gmail.com

Palavras-chave: Gestão Costeira; Projeto Orla

INTRODUÇÃO

Unidade de Conservação (UC) é a denominação legal dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação às áreas naturais passíveis de proteção por suas características especiais. Na costa de Araranguá, Litoral Sul de Santa Catarina, um Geossítio "Área Complexa", foram criadas três Unidades de Conservação Municipais em 2016, baseadas na necessidade de medidas de proteção expressas no Plano de Gestão Integrada da Orla (PGI) municipal, em consonância com recomendações de proteção advindas de estudos técnicos e acadêmicos, respaldadas no processo participativo e interesse da Gestão Municipal (2012-2014). Entretanto, os dispositivos conquistados seguiram rumo ao desmonte, na contramão do desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

Neste estudo foi empregada a técnica conhecida como pesquisa-ação, que se caracteriza por uma abordagem centrada no envolvimento participativo e na ideologia de ação coletiva. Para fortalecer as estratégias de conservação da natureza local, fez-se o acompanhamento in loco da implementação de um instrumento do gerenciamento costeiro, o Projeto Orla, desenvolvido por meio de processos participativos, e dos desdobramentos da sua principal contribuição - a criação de três UCs Municipais, são elas: a Área de Proteção Ambiental (APA) da Costa de Araranguá (Decreto Municipal nº 7.828/2016), criada com o objetivo de regular e ordenar os usos da costa municipal; o Monumento Natural (MONA) Morro dos Conventos (Decreto Municipal nº 7.829/2016), visando proteger o geopatrimônio local e remanescentes de Mata Atlântica; e a Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Araranguá (Decreto Municipal nº 7.830/2016), criada por demanda da comunidade pesqueira, visando reforçar a Portaria IBAMA nº 44/2001, e favorecer a pesca cooperativa com o boto. Para acompanhar os caminhos das UCs, participou-se ativamente do Comitê Gestor da Orla Municipal de 2016 a 2018, um órgão colegiado de apoio à implementação do Projeto Orla, e de demais espaços de debate público vinculados à temática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A desativação dos mecanismos de conservação da Costa de Araranguá ganhou impulso a partir de 2018, com a desmobilização do Comitê Gestor da Orla Municipal, órgão colegiado encarregado de apoiar a implementação das medidas estabelecidas no PGI e de deliberar sobre eventuais modificações. No âmbito das discussões travadas, o comitê se debruçava sobre questões relacionadas à efetivação das UCs por meio de um grupo de trabalho específico. Ainda em 2018 houve a primeira alteração ao decreto da APA, por meio do Decreto Municipal nº 8.527/2018 que revoga o inciso II do artigo 4º do decreto 7.828/2016, citado: "Art. 4º Ficam proibidos dentro dos limites da APA da Costa de Araranguá as seguintes atividades: (...) II – Degradação ou intervenção na vegetação de restinga (...)." E em 2022 houve a revogação completa do decreto de criação da APA e a redução em 60% da área do MONA, por meio da Lei Complementar Municipal nº 417/2022. O Projeto de Lei Complementar nº 015/2022, que fundamenta tais alterações, não foi discutido com a comunidade local, que contribuiu no processo participativo que originou a criação dos espaços protegidos. Ademais, justifica tais medidas com base na demanda do Executivo municipal, que se utiliza da deturpação do conceito de desenvolvimento sustentável e de interpretações legais rasas, como a morosidade na criação do Plano de Manejo e indicação da chefia da APA, sem citar que tal função cabe ao próprio órgão ambiental municipal, ou que o mesmo cabe à RESEX (sem alteração) e ao MONA. E cita como inconstitucional o inciso V, do artigo 4°, do Decreto Municipal n. 7828/2016, que trata da proibição de mineração na APA, e

consequentemente no geossítio – que abrigava na área da APA os seus ambientes mais sensíveis, como restingas, dunas ativas e paleodunas. A proibição da mineração foi discutida para a APA como uma estratégia mais restritiva, com referência ao Código Ambiental Municipal, que proíbe a mineração de carvão mineral em todo o território municipal (artigo 71º, inciso I, da Lei Complementar Municipal n. 149/2012). A especulação da paisagem local para atividades antropogênicas impactantes é refletida diretamente nos rumos dados aos instrumentos de conservação costeira na esfera municipal. Os resultados das alterações nos dispositivos de proteção já causam impactos em ambientes sensíveis do geossítio e consequente degradação das paisagens locais – e.g. abertura de rua em dunas frontais, criando um cenário de vulnerabilidade costeira.

CONCLUSÃO

O rumo na contramão da conservação tomado em 2018 em Araranguá seguiu a tendência nacional de desmonte da agenda ambiental, e de desvalorização da ciência e de colegiados de participação social. Soma-se a essa mudança de rumo, a lacuna de sensibilização da população e de gestores públicos sobre a importância dos ecossistemas costeiros, extremamente vulneráveis às mudanças climáticas em curso, e que não podem ser negligenciados na tomada de decisão. Essa realidade enfatiza a necessidade de revogação da lei que altera as UCs, além do desenvolvimento de novas ações de conservação e de estudos sobre o impacto do desmonte ocorrido.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao fomento destinado à primeira autora: ao CNPq pela bolsa de doutorado e taxa de bancada entre 2014 e 2018 e à CAPES pela bolsa de pós-doutorado entre 2018 e 2019.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1514 - ESTUDO DE BALNEABILIDADE DE PENHA (SC) NAS ÚLTIMAS DUAS DÉCADAS

TIELE FRAGA DE SOUZA[1], CLEITON ALVES DE OLIVEIRA[2], ÉRICA CAVALLI TREMBULAK[3], JULIANA APARECIDA DALLABONA[4], ROSEMERI CARVALHO MARENZI[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - SC, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: tiele_bc@hotmail.com

Palavras-chave: Balneabilidade, gestão costeira

INTRODUÇÃO

Balneabilidade define a qualidade da água para recreação de contato primário, influenciada pelo esgotamento sanitário, muitas vezes ineficiente em cidades litorâneas. Isso afeta o turismo, a economia e o meio ambiente. Este estudo teve como caso o município de Penha, que se destaca pela maricultura, turismo de sol e praia, e entretenimento, mas que não possui tratamento de efluentes. O objetivo foi avaliar a influência do crescimento populacional e do veraneio sobre a balneabilidade das praias de Penha (SC) entre 2003 e 2023, e identificar as praias com os piores índices nesse período.

METODOLOGIA

A coleta dos dados de população e balneabilidade ocorreram por meio de consulta a relatórios públicos nos portais do Instituto do Meio Ambiente (IMA) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), considerando o período de 2003 a 2023. Foram analisadas as condições de balneabilidade (imprópria) de sete praias do município de Penha – SC, sendo estas: Armação do Itapocorói, Praia Alegre, Praia de São Miguel, Praia da Saudade, Praia Grande, Praia Vermelha e Prainha da Penha. Os valores de balneabilidade foram convertidos para frequência relativa (%) e agrupados em estação do ano para análise sazonal. Para verificar a relação entre o crescimento populacional e os valores de águas impróprias ao longo dos anos foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. A presença de diferença significativa entre as estações do ano foi verificada por meio do teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de Mann-Whitney para identificar quais estações apresentaram diferença significativa entre si ($p<0,05$). Os dados de percentual de balneabilidade imprópria das praias, e das estações ao longo dos anos foram apresentados em forma de gráficos, tabelas e médias com desvio padrão. As análises estatísticas foram realizadas no Software Past v.4.13.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se correlação positiva de moderada a forte (0,606), demonstrando que ao passar dos anos, conforme o crescimento populacional, ocorre aumento dos valores de águas impróprias do município. O aumento da população leva a expansão das cidades e maior impacto sobre o meio ambiente, incluindo a redução na qualidade da água (Sekovski; Newton; Dennison, 2012). Ao longo dos anos obteve-se os seguintes valores impróprios (%): 32,1±11,5 no inverno; 34±12,8 no outono; 37,2±11,2 na primavera; e 45±12,3 no verão. Valores maiores no verão são significativos em relação as outras estações, e as demais estações, quando comparadas entre si não apresentaram diferença significativas. O fato de no verão haver aumento de águas impróprias está relacionado com aumento da população flutuante que visita o município para turismo de sol e praia (Endler; Poli; Montagnoli, 2021). Maiores valores médios (>50%) de impróprias foram: Praia de São Miguel (68,34), Praia da Armação de Itapocorói (64,46) e Praia Alegre (50,41). A Praia de São Miguel constitui-se de pequena enseada de 700 metros de extensão cercada por morros recobertos de Mata Atlântica. Possui moradia de padrão horizontal, empresas de pescados, pontos de lançamento de águas pluviais com efluentes domésticos, além da ocupação irregular em torno do Rio Gravatá e quiosques sem padrão de saneamento. A Praia da Armação de Itapocorói consiste na maior enseada do município, com concentração de densidade urbana costeira, procurada para atividades de pesca artesanal e é a principal área de maricultura do município. Apresenta diversos pontos de lançamento de águas pluviais com efluentes domésticos, que se estendem por toda a localidade (Marenzi; Souza, 2022). O índice de águas impróprias é preocupante devido a presença de maricultura nessa enseada. Estudos em outras localidades relataram a presença de *E. coli* em cultivos de moluscos, o que pode trazer danos à

saúde humana e economia vinculada a essa atividade (Grkovic et al., 2021, Santos et al., 2022). A Praia Alegre é uma pequena enseada localizada entre a foz dos rios Iriri e Piçarras, recebendo esgoto de origem doméstica desses cursos d'água, o que pode justificar o resultado de balneabilidade ao longo dos anos. As outras quatro praias do município obtiveram valores de balneabilidade médios inferiores a 5%, apresentam formato de mar mais aberto e menor densidade urbana. A qualidade de água dessas praias possibilitou que três delas, Praia Grande, Praia da Saudade e Prainha, recebessem o certificado Bandeira Azul nos anos de 2022 e 2023.

CONCLUSÃO

No verão, a balneabilidade sofre influência devido ao aumento da população flutuante gerando mais esgoto. Há incremento nos valores de balneabilidade imprópria ao longo das duas décadas em Penha, impulsionado pelas praias de São Miguel, Armação de Itapocorói e Praia Alegre, que possuem maior densidade populacional, intensificando o fluxo de efluentes ao mar. Além disso, a forma de enseada dessas praias dificulta a diluição dos contaminantes na água, piorando a balneabilidade da região. Há necessidade urgente de instalação de sistema de tratamento de esgoto e de planejamento de uso e ocupação do solo adequado às condições naturais das praias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Endler, B. R.; Poli, F. V.; Montagnoli, M. da S. Condições microbiológicas da balneabilidade da praia da enseada – São Francisco do Sul: Microbiological conditions of the bathing suitability of the inlet beach - São Francisco do Sul. Journal Archives of Health, v. 2, n. 4, p. 1078–1081, 20 jul. 2021.

Grkovic, N. et al. Occurrence of *Escherichia coli* in mussels (*Mytilus galloprovincialis*) from farms in Boka Kotorska Bay, Southern Adriatic Sea. Iop Conference Series: Earth and Environmental Science, v. 854, n. 1, p. 012032, 1 out. 2021.

Santos, F. S. dos et al. Fecal pollution increases susceptibility to diseases in brown mussel *Perna perna* from cultured and wild populations. Aquaculture, v. 551, p. 737922, mar. 2022.

Sekovski, I.; Newton, A.; Dennison, W. C. Megacities in the coastal zone: Using a driver-pressure-state-impact-response framework to address complex environmental problems. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 96, p. 48–59, 1 jan. 2012.

Marenzi, R. C; Souza, V. Plano de Gestão Integrada da Orla de Penha. Prefeitura Municipal de Penha/SC, jun. 2022.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1518 - MORTALIDAD SIN PRECEDENTES DE PINÍPEDOS EN 2023: IMPACTO DE LA INFLUENZA AVIAR EN LOBOS FINOS Y LEONES MARINOS EN URUGUAY

DIANA SZTEREN[1], VALENTINA FRANCO-TRECU[2]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [2]DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA Y EVOLUCIÓN, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Email: diana@fcien.edu.uy

Palabras clave: varamientos, gripe aviar altamente patógena, HPAI-H5N1, pinnípedos, Uruguay

INTRODUCCIÓN

La influenza aviar, causada por el virus H5N1 afecta principalmente a aves, pero también a mamíferos, incluyendo humanos. En 2023, tras un brote en aves en América del Sur, el virus se expandió a mamíferos, incluyendo 13 especies marinas (Plaza et al. 2024). En Sudamérica, H5N1 se desplazó por el Pacífico y posteriormente por el Atlántico, llegando a Uruguay el 31 de agosto de 2023. Este estudio analiza la alta mortalidad de leones marinos y lobos finos sudamericanos ocurrida en Uruguay entre septiembre y diciembre de 2023. Se examinó la distribución temporal de hisopados y su relación con los varamientos.

METODOLOGÍA

Se compilaron datos sobre los varamientos de ambas especies de pinnípedos en la costa uruguaya, a partir de dos fuentes de información: los registros del proyecto Red de Varamientos de fauna marina y datos oficiales. Además, se obtuvo información sobre el número de hisopados realizados y sus resultados para cada individuo mediante solicitudes de acceso a la información pública al Ministerio de Ambiente y al Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Para analizar la distribución temporal de los varamientos y los datos de los hisopados, la información fue clasificada en quincenas. Los datos se categorizaron por especie (incluyendo individuos no identificados), departamento costero y, cuando estuvo disponible, por sexo y clase de edad para estimar porcentajes. Finalmente se contrastó la mortalidad de cada especie durante setiembre a diciembre de 2023 con los registros de la red de varamientos de años previos desde 2019.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre el 31 de agosto y el 31 de diciembre de 2023, se registraron 2,713 pinnípedos varados a lo largo de la costa uruguaya, la mayoría de ellos (92.4%) fueron encontrados muertos, incluyendo 80 (3%) fetos abortados. Los varamientos aumentaron considerablemente desde mediados de setiembre hasta la primera semana de noviembre, alcanzando un máximo de 700 animales en una quincena y luego disminuyeron drásticamente. La identificación de especies fue posible en 1,118 (41.2%) de los casos, revelando que el 56.2% fueron *Otaria flavescens*, el 42.6% *Arctocephalus australis*, el 1.16% *Mirounga leonina* y un *Arctocephalus tropicalis*. Por primera vez desde que se iniciaron los registros sistemáticos en 2019, en 2023 los varamientos de *O. flavescens* superaron a los de *A. australis*. El sexo y la categoría de edad se identificaron en 671 individuos: la mayoría de los *A. australis* fueron crías y juveniles, mientras que la mayoría de los *O. flavescens* fueron adultos.

Se realizaron un total de 159 hisopados, con un 22.6% de resultados positivos para HPAI-H5N1. Los casos positivos se encontraron principalmente en pinnípedos no identificados, seguidos por *O. flavescens* (33%) y luego por *A. australis* (22%). Todos los elefantes marinos hisopados resultaron negativos. La mortalidad estimada de *O. flavescens* fue de 1,546 individuos, representando aproximadamente el 15% de la población estimada de 10,000. Esta alta tasa de mortalidad es particularmente preocupante dado que murió una cantidad sustancial de fetos y hembras adultas de una la población que ya es pequeña y está en declive, afectando una porción crucial de la población para el mantenimiento del stock reproductivo.

La respuesta al brote de H5N1 en pinnípedos en Uruguay reveló una debilidad en la vigilancia y gestión de enfermedades en la fauna silvestre. Tanto el registro de los varamientos como la colecta de datos fueron incompletos e inconsistentes y los esfuerzos de hisopados fueron mínimos y tardíos, evidenciando la descoordinación entre las instituciones estatales y la academia.

CONCLUSIONES

Entre septiembre y diciembre de 2023, se encontraron 2,713 pinnípedos varados a lo largo de la costa uruguaya. En comparación, en años anteriores el número de varamientos varió de 63 individuos en 2019 a 230 en 2020. Esta marcada diferencia indica claramente que la influenza aviar afectó significativamente a las poblaciones uruguayas de pinnípedos en 2023. Este evento subraya la urgente necesidad de mejorar las estrategias de gestión para proteger a estas especies de eventos catastróficos, asegurar monitoreos efectivos y capacidades de respuesta rápida y coordinada en el futuro.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Plaza P.I., Gamarra-Toledo V., Rodríguez Euguí J & S.A. Lambertucci 2024. Recent Changes in Patterns of Mammal Infection with Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1) Virus Worldwide. Emerging Infectious Diseases, 30 (3): 444-452.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1522 - EVALUACIÓN DE LA DESCARGA DE SALMUERA EN ECOSISTEMAS COSTEROS DE LA REGIÓN ÁRIDA DE CHILE: USO DE MACROALGAS COMO INDICADORES DE ALERTA TEMPRANA

EDGARDO ANTONIO CRUCES[1], YESENIA YELENIA ROJAS[2]

[1]UNIVERSIDAD DE ATACAMA, [2]UNIVERSIDAD DE ATACAMA

Email: edgardo.cruces@uda.cl

Palabras clave: Desalación, biomonitor, Lessonia bertoreana

INTRODUCCIÓN

La presente iniciativa busca determinar los impactos de las descargas de las plantas desalinizadoras en los ecosistemas costeros del norte de Chile mediante el uso de macroalgas como boindicador ecológico. El uso de macroalgas es una opción válida por: su alta sensibilidad a variaciones de estrés ambiental, su alta representación de condiciones locales en ambiente sésil, y su relevancia ecológica como modelo descriptivo y funcional en ecosistemas costeros de Chile. Esta propuesta sugiere el uso de *Lessonia berteroana* debido a su amplia distribución a lo largo de la costa chilena, su importancia ecológica y su sensibilidad a diferentes contaminantes.

METODOLOGÍA

En esta investigación se evaluó las respuestas fisiológicas (parámetros fotosintéticos, peroxidación lipídica y síntesis de compuestos fenólicos) de *Lessonia berteroana* como herramienta de biomonitorización para evaluar impactos ambientales causado por la desalinización. Las macroalgas una vez recolectadas y aclimatadas pro 24 h fueron distribuidas en 21 matraces Erlenmeyer con 200 mL de agua de mar a 7 concentraciones hipersalinas, desde la natural (32 psu) hasta el doble de salinidad ambiental (64 psu) en el laboratorio de IDICTEC en Copiapó, en la Región de Atacama, por 96 h. A fin de determinar umbrales de tolerancia se le aplico el modelo de EC50. Se realizó un análisis de la varianza de una vía seguido de una prueba post hoc de Diferencia Honestamente Significativa de Tukey con $p<0,05$ para determinar las diferencias significativas entre tratamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al cabo de las 96 horas de exposición a concentraciones hipersalinas, la tasa de transportadora de electrones (ETR), fue afectada significativamente y se determinó diferencias significativas a partir de las salinidades 35 psu con respecto a la concentración control. Así mismo, los pigmentos fotosintéticos decayeron con el aumento de las salinidades, especialmente a partir de las salinidades de 36,6. Si bien hay una disminución de los pigmentos, la disminución es menor al 50% respecto al control. Estas diferencias fisiológicas del aparato fotosintético resultantes estarían dadas por el daño parcial o desactivación de los centros de reacción de los fotosistemas debido a la degradación de clorofila, lo que genera una alteración en la captación de luz

El daño peroxidativo en *L. berteroana*, se analizó mediante el contenido de MDA, los que mostraron un incremento significativo en las distintas concentraciones hipersalinas luego de la exposición, y a partir de la salinidad de 41,6 PSU hay un incremento constante del daño peroxidativo en las salinidades. Observándose a las 64 psu un daño celular de hasta ~ 5 veces respecto al control. Debido al estrés ambiental provocado por la hipersalinidad, las funciones iniciales algales se desestabilizan causando bloqueo de transferencia en la cadena de electrones, generando un ambiente propicio para la sobreproducción de ROS facilitando aún más el daño peroxidativo de las membranas biológicas.

Los compuestos fenólicos mostraron disminución a través de las diferentes concentraciones hipersalinas. Lo que sugiere que, a mayores salinidades, comienza a decrecer la síntesis de compuestos fenólicos. Considerando que uno de los principales mecanismos de defensa y de respuesta al estrés ambiental son los compuestos fenólicos en macroalgas pardas, su disminución en la concentración indica un daño a nivel de metabolismo del estrés.

Finalmente, de acuerdo al análisis de EC50 el incremento de entre el 50% y 75% de las salinidades provocaron más del 50% de las caídas de los parámetros estudiados, siendo el parámetro

más sensible el de compuestos fenólicos parámetros.

CONCLUSIONES

La sensibilidad de L. bertoreana frente a la exposición de altas concentraciones de salmueras similares a las que se pueden encontrar en las descargas de las plantas desaladoras y la importancia ecológica de esta macroalga en los ambientes intermareales hace de esta especie una excelente biomonitora de control. Así mismo, exposiciones prolongadas podrían causar daños irreversibles en la fisiología de esta macroalga, lo que podría llevar la muerte a los individuos, y que a mayor escala significaría una disminución de los bosques marinos de esta especie en las costas del norte de Chile.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

FONDECYT 1221545

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1536 - AMBIENTES AQUÁTICOS E TERRITÓRIOS COMUNS ADJACENTES: PERCEPÇÕES LOCAIS SOBRE OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DE SERGIPE, BRASIL

WESLEY VINICIUS DA SILVA VIEIRA SANTIAGO[1], SILAS LIMA DA SILVA[2], BEATRIZ MESQUITA PEDROSA FERREIRA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3] FUNDAÇÃO JOAQUIM NABUCO

Email: brasileirob813@gmail.com

Palavras-chave: Conflitos socioambientais; Comunidades locais; Recursos hídricos; Degradação ambiental; Justiça azul.

INTRODUÇÃO

Segundo Aquino et al. (2017), conforme a humanidade expande sua capacidade tecnológica de interferir na natureza, emergem conflitos quanto à destinação dos resíduos, uso do espaço e dos recursos naturais, comprometendo o ambiente aquático e territórios adjacentes. Essas questões impactam a humanidade e o meio ambiente, logo, devem ser identificadas, tratadas e mitigadas.

A pesquisa objetivou analisar percepções de atores locais sobre governança ambiental nos municípios costeiros de Sergipe (SE). Especificamente, compreender os conflitos/problemas socioambientais, os quais reverberam no direito ao território e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, percebidos por gestores e lideranças cujas atividades relacionam-se ao meio ambiente.

METODOLOGIA

Foram utilizados dados primários advindos de atividades de campo nos municípios de SE: Santo Amaro das Brotas, Barra dos Coqueiros, Estância, Neópolis, Ilha das Flores, Brejo Grande, e Pacatuba, autorizadas por comitê de ética, e vinculadas ao projeto "Participação e Governança Ambiental e Municipal: Territórios Costeiros", as quais averiguaram a governança ambiental em municípios costeiros do Nordeste brasileiro. Obteve-se 35 questionários semiestruturados respondidos por secretários municipais de meio ambiente (14), órgãos governamentais (1), conselheiros (5) e lideranças institucionais/sociedade civil (15) durante os anos de 2022/23. Já transcritas, as entrevistas foram analisadas à luz da análise de conteúdo (Bardin, 2009).

Em seguida, realizou-se uma pesquisa descritiva: qualitativa e quantitativa (Fonseca, 2002) que resultou na obtenção de artigos científicos, relatórios técnicos, legislação e outras fontes. Também foram utilizados dados secundários do IBGE (2022), FAO (2022) e SNIS (2022).

Por fim, conduziu-se análises geoespaciais utilizando o software QGIS, no intuito de calcular a distribuição espacial das áreas produtivas, cuja base de dados é procedente do MapBiomas (2024). Estas, foram estudadas com base em informações de localização e área, nas imagens do satélite Landsat. Também foram construídos mapas temáticos dos conflitos/problemas socioambientais e identificadas as áreas e comunidades a serem potencialmente afetadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediar conflitos provenientes da apropriação da natureza por atores sociais, envolvendo diferentes relações de poder, é função da gestão ambiental (Acselrad, 2010). Assim, Sergipe apresenta-se, em municípios costeiros, proeminente em atividades econômicas como rizicultura (33.808 t.), cuja produção é liderada por Ilha das Flores (16.141 t.); cultivo de cana-de-açúcar (2.183.372 t.); e carcinicultura ocupando o 4° lugar nacionalmente (5.206.365 kg), liderada por Brejo Grande (1.650.000 kg) (IBGE, 2022). Ainda se acrescenta os setores energético (termoelétrica), industrial (têxtil), imobiliário e turístico, somados ao insuficiente abastecimento d'água e saneamento básico, configuraram-se como principais geradores de conflitos atrelados à água.

Conforme as entrevistas, os impactos provém do negligenciamento/flexibilizações na legislação e gestão ambiental; políticas/órgãos ambientais mal direcionados; sobrepesca; matadouros irregulares em regiões ribeirinhas; desmatamentos em terra e nas faixas marginais dos rios; introdução de espécies exóticas; assoreamento; fiscalização insuficiente; degradação de áreas de preservação permanente; possíveis futuras instalações de tanque-rede (dentro do estuário) e usina nuclear; poluição sonora; mudanças na composição química

e física dos corpos d'água, contaminantes atingindo lençóis freáticos/aquíferos e águas superficiais; substâncias/resíduos sólidos descartados irregularmente e falhas na contenção; esgotamento sanitário clandestino/ineficaz; e eutrofização. Mesmo Sergipe tendo alguns serviços para revertê-los, como atendimento total de água (91,62%), com perda na distribuição (57,60%), de esgoto (34,71%/91,62%), e cobertura de resíduos sólidos (89,48%), eles permanecem (SNIS, 2022). Esses fatores comprometem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Quanto ao uso do território sergipano, tem-se a presença de lavouras temporárias (961,666 km²); aquicultura (14,06 km²); cultivo de cana-de-açúcar (102,232 km²); mosaico de usos (2.968,747 km²); silvicultura (57,493 km²); e pastagens (13.509,57 km²), totalizando 17.623,768/21.938,573 km² destinados à agropecuária, atividade que demanda significativa área territorial e quantidade de água, impactando, com seus processos, corpos hídricos subterrâneos e superficiais. Esses empreendimentos também prejudicam o direito ao território, afetando as comunidades locais, mediante a proibição de acesso às áreas comuns; impedimentos para realização de atividades produtivas comunitárias; ocupação irregular/especulação imobiliária; licenciamento irregular; inexistência de infraestrutura em espaços públicos (ex: venda do pescado); portos naturais e comunitários inacessíveis; e ameaças à biodiversidade e saúde (poluição). Confirmando que, principalmente, as populações vulneráveis serão afetadas pelos conflitos ligados à água (Fischer et al., 2016).

Quanto aos mecanismos de participação e consulta visualizou-se ausência de comunicação; demandas ao setor público não atendidas; promessas dos empreendimentos não cumpridas; ocultação de informações; linguagem de difícil compreensão e exclusão dos atores sociais em reuniões (quando ocorrem) e conselhos; e cooptação de lideranças.

CONCLUSÃO

Os municípios apresentam-se heterogêneos quanto à origem e intensidade dos danos ambientais, respostas governamentais, interpretação e ação da sociedade civil e poder público. Contudo, há convergências quanto aos conflitos/problemas socioambientais descritos.

A maioria dos atores realizam ou têm interesse em ações conservacionistas, e são esclarecidos quanto à presença das alterações ambientais negativas, todavia, a falta de recursos financeiros, equipe técnica, e espaço nas tomadas de decisão, tem sido impedimento a incorporação de medidas efetivas de proteção dos recursos naturais, repercutindo nos direitos ao território e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, importantes para o bem-estar das comunidades locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acselrad, H. Ambientalização das lutas sociais - o caso do movimento por justiça ambiental. Estudos Avançados, 24(68), 103–119, 2010. Disponível em: < https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10469 >. Acesso em: 20 de maio de 2024.

Aquino, A. R; et al. Avaliação de risco ambiental de ecossistemas aquáticos. In: Risco ambiental. São Paulo: Blucher, p. 99 -104, 2017. ISBN: 9788580392401, DOI 10.5151/9788580392401-09.

Araújo, S. S.. Percepção e Conflitos Sócio-Ambientais Relacionados ao Uso da Água da Bacia Hidrográfica do rio Japaratuba-SE. In: Antenor de Oliveira Aguiar Netto e Eduardo Lima de Matos. (Org.). Distintos Olhares dos Rios Sergipanos. 1ed.São Cristóvão: UFS, v. 1, p. 7-162, 2012.

Araújo, S. S.; Aguiar Netto, A. O.. Rizicultura entre a Modernidade e a Tradição no Baixo São Francisco em Sergipe e Alagoas. In: I Simpósio da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2016, Petrolina. Integrando conhecimentos científicos em defesa do Velho Chico, 2016.

Cavalcanti, J. S. B.; Wanderley, M. N. B.; Niederle. P. A. (Organizadores). Participação, território e cidadania: um olhar sobre a política de desenvolvimento territorial no Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Recife: Editora UFPE, 2014. Disponível em: < https://bibliotecadigital.economia.gov.br/bitstream/123456789/691/1/ParticipacaoTerritorioECidadania.pdf >. Acesso em: 10 de maio de 2024.

Bardin, L. Análise de Conteúdo. 4.ed. rev. e actual. 2009.

Bomfim, L. F. C.; Costa, I. V. G.; Benvenuti, S. M. P. Projeto cadastro da infra-estrutura hídrica do Nordeste. Estado de Sergipe. Diagnóstico Do Município de Barra Dos Coqueiros. Rigeo.sgb.gov.br, 2002. Disponível em: < https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/2475 >. Acesso 10 de maio de 2024.

BRASIL. Constituição Da República Federativa Do Brasil de 1988. Planalto.gov.br, 5 Out. 1988. Disponível em: < www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. >. Acesso em: 05 de maio de 2024.

BRASIL. Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021. Planalto.gov.br, 29 Dez. 2021. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2021/Lei/L14285.htm >. Acesso em: 05 de maio de 2024.

Eusébio, A. J. "Os direitos sobre os territórios: "comunidades locais" e os projetos de desenvolvimento em Moçambique". Abe África: Revista Da Associação Brasileira de Estudos Africanos, vol. 3, no. 3, 2019, Disponível em: < http://www.revistas.ufrj.br/index.php/abeafrica/article/view/32071 >. Acesso em: 20 maio de 2024.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. 2022. Disponível em: < https://doi.org/10.4060/cc0461en >. Acesso em: 10 de maio de 2023.

Fonseca, J. J. S. et al. Metodologia da pesquisa científica. Apostila. Fortaleza: UEC, 2002. Disponível em: < http://www.ia.ufrrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilametodologia.pdf >. Acesso em: 12 de maio de 2024.

Fischer, M. L.; et al. Crise hídrica em publicações científicas: olhares da bioética ambiental. Revista Ambiente & Água, vol. 11, pp. 586–600, 2016. Disponível em: < https://doi.org/10.4136/ambi-agua.1879 >. Acesso em: 08 de maio de 2024.

Franco, I.; Araújo, A. R. R.; Franke, A. R. R. Aspectos socioambientais da aquicultura na região do Baixo São Francisco, Sergipe, Brasil. Revista Meio Ambiente E Sustentabilidade, vol. 14, 2018. Disponível em: < https://doi.org/10.22292/mas.v14i7.824 >. Acesso em: 03 de maio de 2023.

IBGE. Instituto Brasileiros de Geografia e Estatística. IBGE Cidades. 2022. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/panorama >. Acesso em: 5 de maio de 2024.

Mapbiomas. Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil. Brasil. 2024. Disponível em: < https://brasil.mapbiomas.org/ >. Acesso em: 10 de maio 2024.

Meda, R. V.; Araújo, M. E. Direito ao território: reconhecimento de direitos sociais às populações que ocupam tradicionalmente territórios de conservação da natureza. Revista Do Direito Público, vol. 9, pp. 197–197, 2014. Disponível em: < https://doi.org/10.5433/1980-511x.2014v9n3p197 > . Acesso em: 10 de maio 2024.

Melo, R. O. L.. A retomada da economia canavieira em Sergipe. Jornal da Cidade, Aracaju-SE, p. 6 - 6, 20 mar. 2011.

Moura Junior, J. S. ; Ribeiro, L. C. S. ; Santos, F. R. Análise das atividades turísticas nos municípios sergipanos: 2010-2019. CADERNOS CEPEC, v. 12, p. 44-63, 2023.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Ministério das Cidades. 2022. Disponível em: < https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis >. Acesso em: 10 de maio de 2024.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Joaquim Nabuco/MEC (Fundaj) e CNPq (Pibic)

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1545 - ÍNDICE DE QUALIDADE SOCIOAMBIENTAL DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS PARA PRAIAS: O EXEMPLO DA PRAIA DA ENSEADA O GUARUJÁ - SP

JUAREZ JOSE SILVA[1], CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]USP E SEMIL/SP

Email: geojuarezjj@gmail.com

Palavras-chave: Gerenciamento Costeiro, Qualidade Ambiental.

INTRODUÇÃO

O litoral de São Paulo mantém atividades urbanas, turísticas, industriais e retroportuárias distribuídas entre os ecossistemas costeiros impactados direta e indiretamente. Serviços Ecossistêmicos (SEco) são o bem-estar das populações, através dos benefícios que o homem obtém dos ecossistemas. Eles abrangem 4 categorias: de Provisão (Pr), Regulação, Suporte (RegSup) e culturais (Cul). O sistema praia-duna possui SEco de proteção costeira, regulação climática, estoque de sedimentos e serviços culturais. O objetivo deste trabalho é apresentar uma metodologia para a obtenção do Índice de Qualidade Socioambiental (IQSA) utilizando como exemplo a Praia da Enseada do Guarujá, município localizado Baixada Santista.

METODOLOGIA

Composta de três etapas: a primeira foi o inventário dos (SEco) da praia da Enseada através do Diagnóstico Paisagístico da Orla (MMA, 2004) e tarefas do MEA (2005). A segunda foram dados secundários de uma ampla bibliografia. A terceira é a Classificação Matricial Padrão, para uma análise qualiquantitativa dos SEco e seus classificados segundo 3 graus de qualidade: Alto (A), Médio (M) e Baixo (B), para os quais foram atribuídos a seguinte pontuação: A=3, M=2 e B=1, etapas para a obtenção do indicadores/critérios/atributos para o Índice de Qualidade Socioambiental dos SEco (IQSA) da Orla da Praia da Enseada. Unidades da paisagem utilizadas: Orla Urbana (UO), Sistema Praia-Duna (SPD) e o Ambiente Marinho (AM). O IQSA total corresponde à somatória dos pontos de cada critério, cujo resultado se enquadra num intervalo dependente do número total de critérios analisados. Por isso os valores máximos e mínimos de cada Categoria, SEco e Indicadores/atributos das unidades de paisagem da orla são somados e divididos por 6 (total de indicadores de cada categoria), para se obter os intervalos de pontuação de cada grau. Por exemplo, para IQSA (SEco)=Pr+RegSup+ Cul (Somatória: máximo 54 e o mínimo 18 pontos), a classificação será: Alto=38-54 pontos, Média=25-37 e Baixo=12-24.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os SEco da praia da Enseada e seus indicadores; ambiente Urbano-Orla os Serviços de Provisão - Suporte físico do solo [Adensamento(3) e Taxa de Urbanização(3)], Sombreamento da Cobertura Vegetal [Cobertura Vegetal(1) e Espécies Endêmicas(1)] e Abastecimento de Água [Cobertura(2) e Qualidade da Água(2)]. Serviço de Regulação/Suporte – Regulação do Microclima [Urbanização(3) e Áreas Verdes(1)], Fluxos de Água [Rede de Drenagem (1) e Canais(2)] e Controle de Inundações [Situação do Solo (1) e Disposição da Água (2)] e Serviços Culturais – Lazer, Recreação e Esporte [Qtd de População (3) e Atividades (3)], Cadeia-Turismo [Atividades Turísticas(3) e Gestão Local (1)] e Patrimônio/Bens [Quantidade(2) e Qualidade (2)]. Para o Sistema Praia-Duna os Serviços de Provisão – Proteção Costeira [Dunas Frontais(1) e Vegetação (1)], Produção de Biomassa [Qtd. de Espécies (1) e Distribuição das Espécies (1)], Matéria Orgânica [Qtd. de M. O. (1) e Produção de M.O. (1)], Serviço de Regulação/Suporte – Controle de Erosão [Retirada de Areia da Praia (2) e Risco de Erosão (2)], Balanço Sedimentar [Entrada de Sedimento (1) e Saída de Sedimento (2)] e Absorção de Carbono [Vegetação (1) e Ação Antrópica (3)] e Serviços Culturais – Lazer, Recreação e Esporte [Qtd. População (3) e Qtd. de Atividades (3)], Pesquisa Cientifica [Estado da Paisagem (2) e Qualidade do Ambiente (2)] e Atratividade Cênica [Qtd. dos Ambiente (2) e Qualidade dos Ambientes (2)]. Já para o Ambiente Marinho os Serviços de Provisão - Recurso Genético [Espécies (1) e Distribuição das Espécies(1)], Cadeia Alimentar [Produtores (1) e Consumidores (1)], Proteção Costeira [Bancos Arenosos (2) e Ondas (2)], os Serviços de Regulação/Suporte – Diluição de Efluente

[Poluição(2) e Tipos de Dispersão (2)], Regulação Térmica [Malha Urbana(3) e Áreas Verdes(1)] e Balneabilidade [Classificação anual(2) e mensal(2) da CETESB] e os Serviços Culturais – Lazer, Recreação e Esporte [Infraestrutura de lazer (3) e Qtd. de Atividades (3)], Valor Estético [Qualidade Ambiental(2) e Aspectos Atrativos(3)] e Espiritual/Religioso [Qtd. de Pessoas (2) e Tipos de Eventos (2)]. Os resultados para a praia da Enseada seguem a equação de normatização: [IQSA SEco = UO (Pr+RegSup+Cul) + SPD (Pr+RegSup+Cul) + AM (Pr+RegSup+Cul)], [IQSA SEco = UO (2+1.6+2.3) + SPD (1+1.8+2.3) + AM (1.3+2+2.5)], [IQSA SEco = 5,9 + 5.1 + 5.8], [IQSA SEco = 16.8]. O IQSA – SEco aplicado na praia da Enseada teve uma classificação baixa com o resultado de (16,8) ou seja, grande parte das funções dos seus serviços ecossistêmicos estão em déficit passando por impactos.

CONCLUSÃO

O IQSA-SEco pode contribuir com uma gestão costeira mais integrada e analítica, voltada para o bem-estar das populações locais e flutuantes da zona costeira, mas existe uma falta de integração de dados locais, voltados para a gestão integrada entre os elementos da paisagem dos municípios costeiros, e quase sempre deixando as praias sem uma análise adequada. O IQSA-SEco é uma ferramenta que pode ser aplicada em outros municípios, pois integra as áreas urbanas, as praias e o ambiente marinho, podendo ser adaptado quanto a quantidade de serviços ecossistêmicos que possam ser levantados e analisados dentro das áreas de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso, C. M. A Paisagem da Baixada Santista: urbanização, transformação e conservação. Editora Edusp. FAPESP, São Paulo, 2006.

CETESB. Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo de 2019. CETESB, São Paulo, 2020.

MEA. Relatório-Síntese da Avaliação Ecossistêmica do Milênio. ONU, 2005.

MMA. Projeto Orla: Fundamentos para a gestão integrada. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 2006.

Teixeira T.S. & Pereira R.S. Escolha das variáveis e indicadores para construção de índice de qualidade socioambiental para o bairro areal, Pelotas/RS. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, 2014.

FONTE FINANCIADORA

Grupo de pesquisa - CNPq de Estudos Costeiros - Grupo certificado, criado no ano de 2011, líder(es) do grupo: Celia Regina de Gouveia Souza Ciências Exatas e da Terra; Geociências Instituto Geológico do Estado de São Paulo - IG INSTITUTO GEOLÓGICO.

Projeto Praia Capes - "Resposta morfodinâmica de praias do sudeste brasileiro aos efeitos da elevação do nível do mar e eventos meteorológico-oceanográficos extremos até 2100".

Grupo RedECOST - Plataforma digital de comunicação e monitoramento de riscos costeiros do litoral do Estado de São Paulo, com o objetivo de criar um canal de comunicação com todos os atores que fazem parte da costa do Estado de São Paulo.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1547 - MONITORAMENTO DE EMBARCAÇÕES PESQUEIRAS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

ÂNGELA ZACCARON DA SILVA[1], SILVIO DE SOUZA JUNIOR[2], REBECA MEDEIROS RODRIGUES DE BRITO[3], JOÃO GABRIEL FELIZARDO SILVA[4], MARIA OTÍLIA RIBEIRO FRUTOSO[5], EMERSON DO NASCIMENTO E SILVA[6], MARIANO GIAMPIER CABANILLAS-TORPOCO[7], MÔNICA PERES[8]

[1] NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS (NGI-GUO), INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL, [2]NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS (NGI-GUO), INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL., [3]NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS (NGI-GUO), INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL., [4]NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS (NGI-GUO), INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL., [5]NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS (NGI-GUO), INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL., [6]NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS (NGI-GUO), INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL., [7]NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS (NGI-GUO), INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL., [8]1GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Email: aazaccaron@gmail.com

Palavras-chave: Unidades de conservação, PREPS, Mapas de Bordo

INTRODUÇÃO

A Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (APASPSP), criada pelo Decreto 9.313/2018, é a segunda maior unidade de conservação (UC) do Brasil e tem como principal objetivo conservar espécies e ecossistemas do Atlântico Equatorial. A pesca é regulamentada pela Portaria ICMBio/MB nº03/2018 que exige adesão ao Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (PREPS) e entrega dos mapas de bordo (MBs) das embarcações que atuam na UC. Analisando esses dados, apresentamos a caracterização da frota que atua na APASPSP, bem como a composição das capturas com foco no espinhel de superfície (LL).

METODOLOGIA

Considerando a série histórica entre 2018 e 2023, foram extraídos dados do PREPS a partir dos relatórios gerados pela Divisão de Informações Geoespaciais e Monitoramento do ICMBio, para monitorar a presença de embarcações pesqueiras detectadas na APASPSP. Esses relatórios são gerados a partir de uma rotina computacional que processa os registros de posição das embarcações pesqueiras monitoradas pelo PREPS em conjunto com bases cartográficas1. Estes documentos são compostos por mapas, quadros e gráficos que identificam e caracterizam a passagem de embarcações pesqueiras pelas unidades de conservação federais. Cada vez que uma embarcação pesqueira adentra uma UC, é considerada uma detecção. Os dados do monitoramento das embarcações pesqueiras foram sistematizados e analisados para caracterização da frota pesqueira que atua na APASPSP. Além disso, as embarcações detectadas na APASPSP foram identificadas e contatadas, para que os responsáveis encaminhassem os mapas de bordo (MBs). Campanhas informativas foram realizadas junto a frota de espinhel horizontal pelágico (LL) sediada em Natal/RN no âmbito do "Projeto Parceiros", aumentando a entrega de mapas de bordo. Os dados dos mapas de bordo da frota de LL que atuaram na APASPSP entre 2022 e 2023, foram analisados quanto à composição das capturas e ocorrência de espécies ameaçadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2018 e 2023, na APASPSP, houve 14.703 detecções registradas pelo PREPS, provenientes de 155 embarcações pesqueiras sediadas principalmente em Natal/RN (26%), Areia Branca/RN (25%) e Acaraú/CE (10%). Ao longo deste período, o número de embarcações detectadas aumentou gradualmente, com 27 embarcações em 2018, 38 em 2019, 65 em 2020, 80 em 2021, 78 em 2022 e 105 em 2023. A principal modalidade de pesca registrada neste período, foi o cardume associado (CA - 53% das embarcações detectadas pelo PREPS), seguido pelo espinhel horizontal de superfície (LL - 41%) e

espinhel boiado (3%). A APASPSP vem sendo utilizada por mais da metade da frota de CA (68%) e LL (55%) do RN. Considerando somente a frota de LL, no biênio 2022/2023, foram analisados 83 MBs (543 lances) de 29 embarcações sediadas em Natal e Recife, correspondendo a 57% das viagens realizadas pela frota de LL registradas na APASPSP. As viagens de pesca ocorrem no período entre a lua crescente e a minguante. A captura total registrada na APASPSP foi de 14.505 indivíduos, composta por albacora-bandolim (31,8%), tubarão-azul (26,1%), espadarte (19,6%), albacora-laje (17,6%) e albacora-branca (2,7%). Outras espécies capturadas com menos de 1% dos indivíduos, incluíram albacorinha, agulhão-vela, agulhão-negro, cavala-empinge, cavala-preta, dourado, peixe-prego e tubarão-mako. As principais espécies retidas, em peso, foram a albacora-bandolim (220t, 40,8%), seguidas por albacora-laje (115t, 21%), espadarte (108t, 20%), tubarão-azul (83,5t, 15,5%) e albacora-branca (9t, 1,7%). Nos MBs analisados, foram registrados 534 indivíduos descartados/devolvidos ao mar, incluindo agulhão-negro (27%), agulhão-branco (22%), tubarão-raposa (10%), tartarugas (9%), tubarão-mako (7%), tubarão-martelo (3%), raia-manta (2%) e outros tubarões (6%). A maior parte dos indivíduos foram devolvidos vivos, principalmente raia-manta (100% vivos), tartarugas (98% vivas), tubarão-raposa (63% vivos) e tubarão-mako (57% vivos); enquanto tubarão-martelo, agulhão-negro e agulhão-branco tiveram pouco mais da metade dos indivíduos mortos (57%, 55% e 53% mortos, respectivamente). Cabe ressaltar que dados provenientes dos MBs são autodeclaratórios, e por isso devem ser utilizados com cautela, o que reforça a necessidade de outras medidas de monitoramento, seja através de observadores de bordo, seja pela utilização de câmeras para validação dos dados. Além disso, destacamos que houve um aumento gradual na frequência de entrega de MBs, além de uma qualificação no preenchimento desses formulários, incluindo registros dos descartes. Isso se deve, muito provavelmente, ao trabalho de divulgação, incentivo e treinamento que vem sendo desenvolvido pelo NGI-GUO junto aos pescadores, mestres e armadores em diversas atividades do Projeto Parceiros, desde 2019.

CONCLUSÃO

Apesar das deficiências no preenchimento e entrega, essa análise mostra a importância dos MB e PREPS, como ferramentas de monitoramento e gestão desse território. A APASPSP é uma área de pesca significativamente importante para as frotas atuneiras sediadas em Natal e Areia Branca. Nesse território e período analisado, as principais capturas retidas, em número de indivíduos pelas frotas de LL, foram albacora-bandolim, tubarão-azul, espadarte, albacora-laje e albacora-branca, enquanto as principais espécies descartadas, foram tubarões e agulhões. Mais da metade dos animais foram registrados como "descartados vivos", significando que essa medida, quando usada devidamente, pode contribuir para recuperação de algumas populações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Silva, L. Z. Processamento de dados VMS para a fiscalização de áreas marinhas protegidas. Dissertação (Mestrado em Perícias Criminais Ambientais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2023.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) no âmbito do Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas (GEF-Mar), pela concessão das bolsas de apoio científico.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1548 - CALIDAD AMBIENTAL RECREATIVA EN PLAYAS DE PUNTA DEL ESTE HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAYAS EN URUGUAY

ANGELICA MARIA CASTILLO AYALA[1], JUAN PABLO LOZOYA AZCARATE[2], NATALIA VERRASTRO VIÑAS[3], CAMILO MATEO BOTERO SALTAREN[4]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA DE URUGUAY, [2]UDELAR, [3]UDELAR, [4]UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA-SEDE SANTA MARTA

Email: amca2894@gmail.com

Palavras-chave: Manejo Costero Integrado. Gestion Integrada de Playas. Calidad Ambiental Recreativa

INTRODUÇÃO

Las playas son importantes ecosistemas que albergan una gran riqueza biológica, además son un importante destino turístico por sus paisajes y actividades recreativas, tal interdependencia socioecológica requiere de una correcta gestión ambiental. Desde el Manejo Costero Integrado (MCI), este estudio busca revisar, calibrar y aplicar el Indicador de Calidad Ambiental Recreativa (ICAR) en playas de Punta del Este. En conjunto con actores clave (i.e gestores, usuarios, técnicos y académicos) se generará nueva información de base y recomendaciones que aporten al monitoreo ambiental recreativo y así a la gestión integrada de playas a nivel local y nacional.

METODOLOGIA

Para la revisión del ICAR respecto a su posible implementación en Punta del Este, se determinaron Áreas Homogéneas de Gestión (AHGs) sobre la costa, en base a características asociadas a la dimensión recreativa de estas playas incluyendo aspectos biofísicos, socioecológicos y urbanísticos. En estas AHG se determinaron cinco sitios de trabajo cubriendo tanto la costa Oeste (playa Mansa 9.5km) como la Este (playa Brava 13.6km) dónde se medirán los siete parámetros del ICAR tanto en invierno (Julio 2024) como en verano (diciembre 2024/enero 2025). Para la calibración y aplicación del indicador se realizó un mapa de actores y entrevistas semiestructuradas a trece actores clave identificados, para indagar sobre capacidades de gestión, antecedentes en la temática y percepción actual de la calidad recreativa. Los parámetros del ICAR incluyen diversas dimensiones del uso recreativo de las playas (i.e olor, ordenación, paisaje, residuos sólidos en arena, rigidización, ruido y seguridad) por lo que implican observaciones y mediciones de variables físicas (e.g ancho y pendiente de la playa), conteo de usuarios, validación de infraestructura presente, conteo de residuos así como sus posibles fuentes de dispersión, pero también aspectos sensoriales y opiniones de actores clave como los usuarios y guardavidas que serán relevados con encuestas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

En el estudio se realizaron entrevistas semiestructuradas con diversos actores clave, obtenidos mediante mapeo y contacto directo. Los participantes incluyeron gobierno nacional con una representante del Ministerio de Ambiente y desde el gobierno departamental representantes específicamente de las direcciones de Gestión Ambiental y Urbanismo e Infraestructura. Desde el sector académico participaron arquitectas, paisajistas y de gestión ambiental, la sociedad civil estuvo representada nadadoras permanentes de Punta del Este y, por el sector privado instructor de academia de surf. Además, los guardavidas de Maldonado también contribuyeron a las entrevistas.

Los actores del sector público consideran la investigación oportuna y están abiertos a compartir los resultados para identificar necesidades y oportunidades en la implementación de herramientas de gestión basadas en indicadores de calidad ambiental en playas. Sin embargo entre los usuarios frecuentes, se observo un conocimiento limitado sobre los temas tratados y una baja participación en la gestión de la playa.

Para aplicar el ICAR se definieron cinco AHGs en Punta del Este:

1. Desde la calle 29 en la costa Oeste hasta la calle 31 en el Este, con sus puntas rocosas y contenido cultural en la rambla Gral. José Artigas, incluyendo bustos, baterías arqueológicas y puntos históricos. La urbanización presenta grandes casas antiguas o reformadas y edificios de hasta 9 metros de altura.

2. Desde el muelle de Mailhos hasta la parada 19. Con playas arenosas de perfil disipativo, ofrece espacio y servicios deportivos. Las dunas están en proceso de recuperación o tienen vegetación fijada, pero también hay intervenciones urbanas. La zona

tiene urbanización residencial y hotelera con edificios de gran altura y servicios diversos.

3. Desde la parada 19 hasta la parada 39 de la playa Mansa, es un área recreativa para familias y actividades de relajación. Las dunas son más bajas hacia el final, con vegetación intermitente. La urbanización incluye edificios bajos y casas de 1-2 plantas, con fácil acceso al centro y servicios.

4. Desde la playa de los Dedos hasta la parada 22(este). Con perfil reflectivo y fuerte oleaje, es popular para el surf. Las dunas son bajas y la infraestructura incluye edificios tanto residenciales como hoteleros.

5. A partir de la parada 23(este) hasta la desembocadura del Arroyo Maldonado en la parada 39. En esta zona las dunas presentan mayor altura y volumen vegetativo, sin embargo se encuentran intervenciones como paradores, estacionamientos y una bicisenda. La urbanización se conforma por edificios de 15m de altura.

CONCLUSÃO

En Punta del Este no existen actualmente herramientas de evaluación y monitoreo de playas que consideren los parámetros de calidad ambiental recreativa. Este estudio presenta un avance en la gestión integrada de playas midiendo parámetros como olor, ordenación, paisaje, residuos sólidos, rigidización, ruido y seguridad, siendo Punta del Este uno de los principales balnearios de sol y playa de América del Sur. La ausencia de antecedentes subraya el interés por parte de los actores involucrados en la gestión y la oportunidad de mejorar la calidad de las playas, sin desconocer el necesario fortalecimiento de capacidades en la temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, J. (2017). La construcción de sistemas de indicadores de sostenibilidad: el caso de Playa Central en la ciudad Balneario Camboriu (SC, Brasil) y la zona costera este en la ciudad de Montevideo. Tesis de maestría. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo. https://hdl.handle.net/20.500.12008/26869

Ariza, E., Jiménez, J., Sardá, R., Villares, M., Pinto, J., Fraguell, R., Roca, E., Martí, C., Valdemoro, H., Ballester, R. and Fluvià, M. (2010). Proposal for an Integral Quality Index for Urban and Urbanized Beaches. Environmental Management, 45, 998-1013.

Botero, C., Pereira, C., Tosic, M. and Manjarrez, G. (2015). Design of an index for monitoring the environmental quality of tourist beaches from a holistic approach. Ocean & Coastal Management, 108, 65-73.

Botero, C. y Tamayo, D. (2021).Calidad ambiental recreativa en playas turísticas. Grupo de Investigación en Sistemas Costeros/Playas Corporación: Santa Marta, Colombia, 81.

Brenner, J., Jimenez, J. and Sardá, R. (2006). Definition of homogeneous environmental management units for the Catalan coast. Environmental Management, 38(6), 993-1005.

Lozoya, J., Sardá, R. and Jiménez, J. (2014). Users expectations and the need for differential beach management frameworks along the Costa Brava: Urban vs. natural protected beaches. Land Use Policy, 38, 397-414.

Ospino, L. y Lopez, A. (2019). Definición de Unidades Ambientales de Análisis (UAA): método alternativo como base para la zonificación ambiental de ecosistemas marino-costeros. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR, 48(1), 103-117.

Polette, M., Bombana, B., Longarete, C. y Conde, D. (2022). Playas: principios y directrices para la gestión / organización – Itajaí: Autor y editor.

Trochón, Y. (2017). Punta del Este. El edén oriental. 1907-1997. Editorial Fin de Siglo.

Vernassa, T. (2018). Clasificación de playas de la costa uruguaya basada en criterios de conservación y recreación. Tesis de grado. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias. https://hdl.handle.net/20.500.12008/23227

FONTE FINANCIADORA

Comisión Sectorial de Investigaciones Científicas (CSIC), Programa de Iniciación a la Investigación, Universidad de la República, Uruguay.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1595 - PAPEL DE UM INSTRUMENTO LEGAL NA CONSERVAÇÃO DOS BOTOS-DE-LAHILLE *Tursiops gephyreus* LAHILLE, 1908 E DA PESCA COOPERATIVA NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

NATALIA TORQUATO MENDONÇA[1], IGNACIO MARIA BENITES MORENO[2], GERSON FERNANDINO DE ANDRADE NETO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: nataliatorquato95@gmail.com

Palavras-chave: gestão costeira, atividades antrópicas

INTRODUÇÃO

O canal da Barra do Rio Tramandaí (BRT) está localizado no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A região contempla uma interação positiva entre pescadores artesanais de tarrafa e botos-de-Lahille *Tursiops gephyreus* Lahille, 1908, conhecida como pesca cooperativa. Entretanto, a falta de gestão e o turismo descontrolado na região podem causar o desaparecimento da atividade. O objetivo do estudo foi compreender como a Lei N° 3952/2015, que regulamentou os esportes náuticos na Barra, buscou avaliar o impacto na pesca cooperativa e outros instrumentos legais de gerenciamento costeiro que possuem relação com a área de estudo.

METODOLOGIA

Nesse estudo, foram analisados dados já obtidos do monitoramento de atividades antrópicas (i.e., tráfego de embarcações e esportes náuticos) e a presença de botos no estuário, armazenados no Banco de Dados do Projeto Botos da Barra (CECLIMAR/CLN/UFRGS). A metodologia utilizada consistia em monitoramentos sistemáticos na forma de varredura da área (scan), sendo cada scan uma unidade amostral (Altmann, 1974). Scans foram efetuados a cada 30 minutos, entre três áreas nas porções externa, média e interna da desembocadura da BRT, considerando as duas margens do canal. Foram utilizados dados de intervalos variáveis entre os anos de 2013 a 2019. Complementarmente, foram realizadas entrevistas, por meio de questionário aberto, abordando questões sobre o perfil dos pescadores e a percepção deles a respeito da pesca cooperativa e da Lei N° 3952/2015 (TRAMANDAÍ, 2016) que regulamentou o uso de esportes náuticos e embarcações de recreio na Barra. Complementarmente, foi realizado um levantamento bibliográfico com relação a temáticas relacionadas presentes em outros instrumentos legais que afetam a área de estudo, a fim de compreender como outros elementos da Gestão Costeira se relacionam com a pesca cooperativa e com a preservação dos ambientes costeiros e marinhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados entre o período de 2013 a 2016, antes da implementação da lei, 57 dias de observação (monitoramento) com 704 scans, e após a lei, nos anos de 2016, 2018 e 2019, foram realizados 121 dias de observação com 744 scans. Entre janeiro e fevereiro de 2023, foram entrevistados 13 pescadores que participavam da pesca cooperativa em média há 32,6 anos. Foi registrado um aumento significativo de 466,66% na presença de botos no canal durante os scans realizados no verão, e um aumento 119,44% no outono após a implementação da lei e da proibição de lanchas de recreio e jet ski na Barra. Por outro lado, a frequência de jet skis no canal diminuiu em 93,75% no verão e 100,00% no outono. A frequência de kitesurf no verão diminuiu 47,22% e 95,01% no outono. O número de botos aumentou, ao passo que as atividades de esportes náuticos e as lanchas de recreio foram deixando de usar o canal da barra. O estudo realizado por Afonso (2015) apontou que as principais atividades antrópicas com impacto negativo foram o jet ski e o kitesurf. Neste estudo, ao comparar a diminuição drástica dessas atividades na barra, por causa da lei, percebeu-se maior presença de botos, principalmente no verão. Essa percepção foi apontada também por 92,3% dos pescadores artesanais entrevistados, pois perceberam que a frequência da pesca cooperativa aumentou de forma bastante evidente. Podendo relacionar a regulamentação de esportes recreativos, como o kitesurf e o jet ski, como um obstáculo para a permanência dos botos na Barra (Camargo, 2019), e por consequência, a ausência da pesca cooperativa. A diminuição significativa dessas

atividades pode estar fortemente atrelada às ações de fiscalização e educação realizada pelos entes públicos (Prefeitura Municipal de Tramandaí e Capitania dos Portos), uma vez que foi observado que o conjunto de instrumentos legais mais influente na área de estudo advém da esfera municipal (58,3%). O conjunto de instrumentos legais atuantes na área de estudo contribui para a conservação de espécies ameaçadas e de ecossistemas lagunares, definindo a área como um importante território de pesca, segundo a Lei Nº 15.223 (RIO GRANDE DO SUL, 2018), ordenando essa e outras atividades antrópicas a partir da Lei N° 3952/2015, com o intuito de entender as especificidades locais e efetivamente fiscalizar as atividades na região, protegendo o boto e salvaguardando a pesca cooperativa.

CONCLUSÃO

O presente estudo compreendeu a dinâmica da ocorrência de botos em períodos específicos (verão e outono) antes e depois da Lei Municipal N° 3952/2015, que proíbe a prática de esportes náuticos, apresentando informações sobre a relação entre atividades antrópicas e a presença dos botos no estuário e a prática da pesca cooperativa. O trabalho apresentou informações sobre o impacto positivo que a lei trouxe para a comunidade local e para a fiscalização de determinadas atividades antrópicas. Os resultados aqui apresentados demonstram a importância da criação, implementação e fiscalização de instrumentos legais para a conservação de espécies e práticas sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altmann, J. Observational study of behavior: sampling methods. Behaviour, v. 49, n. 3, p. 227-266, 1974.

Camargo, Y. R. R.. Avaliação dos impactos ambientais de projetos de pontes rodoviárias no estuário do rio Tramandaí, sul do Brasil. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 15.223, de 5 de setembro de 2018. Institui a Política Estadual de Desenvolvimento Sustentável da Pesca no Estado do Rio Grande do Sul e cria o Fundo Estadual da Pesca, Diário Oficial do Estado: Porto Alegre, 2018.

TRAMANDAÍ. Lei n° 3952/2015, de 12 de janeiro de 2016. Dispõe sobre o Zoneamento da faixa costeira do Município de Tramandaí e ordena atividades de pesca, esporte e lazer. Tramandaí, 2015.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza; Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1634 - SIMPLES PARA SER ÚTIL EM FACE À CRISE: O SISTEMA DE FASES DE AÇÕES PREVENTIVAS E EMERGENCIAIS DA PREFEITURA DO RIO GRANDE DURANTE A INUNDAÇÃO DE MAIO DE 2024 NO RS

TATIANA SILVA DA SILVA[1], TIAGO BORGES RIBEIRO GANDRA[2], PEDRO FRUET[3], FILIPE ROCHA[4], JULIANE COELHO LENHARD[5], DANIELA FORGIARINI DA SILVA[6], VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA[7], GIULIANA SFREDDO[8], JULIA GEZATT[9], LAURA PRESTES[10], KAHUAM GIANUCA[11], JANAÍNA SARMENTO ZEILMANN[12], VERIDIANA ROSA[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [2]IFRS, [3]SMMA RIO GRANDE, [4]UFRGS, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [6]UFRGS, [7]MELGAREJO E MONTENEGRO ENGENHARIA LTDA, [8]UFRGS, [9]UFRGS, [10]UFRGS, [11]FURG, [12]IFRS, [13]IFRS

Email: tatiana.silva@ufrgs.br

Palavras-chave: sistema de gestão, evento extremo, município costeiro

INTRODUÇÃO

Ao se consolidar o desastre causado pela inundação no início de maio de 2024 em Porto Alegre e região metropolitana, e à montante do Guaíba, sabia-se que a costa da Lagoa dos Patos enfrentaria também a maior inundação já registrada. As cotas máximas esperadas, entretanto, eram desconhecidas no início da crise. Neste contexto de incerteza e na iminência do problema, a Prefeitura do Rio Grande, com o auxílio do LabModel/IGEO/UFRGS e colaboração do IFRS, implementou um Sistema de Fases para gestão da inundação, baseado em modelos muito simples, mas que conversam com outros mecanismos de gestão e ferramentas técnicas.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para organizar a base de dados de suporte à tomada de decisão frente às inundações no município de Rio Grande se utiliza de modelos muito simples e com aderência às necessidades de gestão. Se partiu do princípio de que áreas baixas e com maior propensão à inundação são prioritárias nas ações preventivas e emergenciais por parte da prefeitura. Foram adotadas como unidades de planejamento e gestão as unidades censitárias, classificadas conforme a proporção de áreas mais críticas e população, além de dados acessórios, como a localização e criticidade das infraestruturas de apoio (locais que podem servir como abrigo, para armazenamento de doações, informações sobre a conectividade das regiões, etc). Os mapas gerados, então, passaram pela avaliação da prefeitura que, em algumas situações, com base na sua experiência local e outros subsídios técnicos, como os boletins publicados pela FURG, eventualmente adicionando setores aos mapas de Fases de intervenção. Somente após esta validação, os mapas foram publicados pela prefeitura, e reabsorvidos por nós para publicação no WebGIS elaborado pela UFRGS. Os dados de nível da água do TideSat foram acompanhados diariamente a fim de alterar a Fase de ações preventivas e emergenciais quando necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os subsídios técnicos gerados pelo LabModel/IGEO/UFRGS em colaboração com o IFRS para dar suporte à tomada de decisão frente à crise relacionada ao evento de inundação de maio de 2024 para o município de Rio Grande, em colaboração com o IFRS, incluem:

1) STORYMAP https://storymaps.arcgis.com/stories/a81d69f4bccf42989609e3fe64d8ef48

2) TIDESAT https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZmNkNzVmYTktMTc5NC00YTQwLThkOGEtNjdjYWZkNzNkODI1IiwidCI6IjI2ZTFjYjlkLWZkMmQtNDdkNi1iMjdmLWI0MzAyZWZhNTc1NiJ9

3) MAPA COLABORATIVO - ÁREAS ALAGADAS DE RIO GRANDE, https://maps.app.goo.gl/Q5WFoKGukZ4GofCX8?g_st=iw

4) Inundação e sistema de fases de Rio Grande: Situação atual, http://inundacaorg.riogrande.ifrs.edu.br/

A adoção de unidades censitárias enquanto unidades de planjeamento e gestão facilitaram os trâmites de liberação de benefícios sociais, bem como a implementação das ações propriamente ditas e a comunicação social (Melo et al., 2023). Embora não tenha sido feita uma análise formal sobre os comentários e reações nas mídias sociais da prefeitura, não foram detectados eventos graves

no que se refere à definição das fases nem de sua comunicação (Pereira, 2024).

CONCLUSÃO

A implementação do Sistema de Fases pela Prefeitura de Rio Grande, com apoio do LabModel/IGEO/UFRGS e colaboração do IFRS, demonstrou ser eficaz na gestão da crise de inundação de maio de 2024. Utilizando modelos simples e unidades censitárias, foi possível priorizar ações preventivas e emergenciais, facilitando a comunicação e a liberação de benefícios sociais. A metodologia adotada e o uso de ferramentas técnicas, como o TideSat e o WebGIS, contribuíram para uma resposta coordenada e eficiente. A ausência de eventos graves relacionados à comunicação das fases confirma a eficácia do sistema implementado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Oliveira, P. (2024). Planejamento urbano em áreas de risco: Métodos e práticas. Editora Acadêmica.

Silva, M., & Santos, J. (2023). Gestão de crises e comunicação social: Um estudo de caso. Editora Universitária.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1655 - ASSESSEMENT OF COASTAL SQUEEZE POTENTIAL IN ESTUARINE ENVIRONMENT USING EARTH OBSERVATIONS: CASE STUDY BABITONGA BAY, BRAZIL

LUIS PEDRO ALMEIDA[1], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[2], MAIARA WERNER PINTO[3], LEONARDO ORTEGA[4], DÉBORA ORTIZ LUGLI BERNARDES[5], CARLOS BUGHI[6]

[1]COLAB +ATLANTIC, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]DINARA, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DE ITAJAÍ, [6]APPIX

Email: pedro.almeida@colabatlantic.com

Keywords: coastal squeeze; sea level rise; Babitonga Bay; Earth Observations

INTRODUCION

Mangroves provide crucial ecosystem services, including wave energy attenuation and mitigating sea-level rise impacts, vital in today's climate change context. These fragile ecosystems need space to shift inland with rising sea levels. However, urbanization limits this movement, leading to coastal squeeze, where mangroves can't migrate landward, resulting in potential loss. Additionally, mangroves face fragmentation from both natural and human activities. This study examines land use changes, shoreline dynamics, and mangrove fragmentation in Babitonga Bay, Santa Catarina, Brazil, to assess potential coastal squeeze and fragmentation trends in response to future sea-level rise.

METHODS

Historical land-cover, and shoreline trend analysis were performed. For the land-cover & land-use (LC-LU) the MapBiomas dataset was used (MAPBIOMAS), covering the period from 1985 to 2019. Historical LC-LU changes were performed to the first 5Km of the coast and mangrove spatial variability and fragmentation was computed using Landscape Ecology Statistics (LecoS) extension (Jung et al., 2013) for QGIS. Shoreline position and trend analysis were performed using the webtool CASSIE (Almeida et al., 2021). Coastal squeeze potential was analysed for the entire estuarine coast of Babitonga bay considering the urban expantion and shoreline retreat due to the shoreline trend and future scenarios of sea level rise.

RESULTS AND DISCUSSION

In the present work it was possible to identify that in the last 34 years (from 1984 to 2019) important land cover changes took place in the coastal zone of Babitonga (first 5 Km from the shoreline). The main changes were related to human activities such as the urban expansion and increase in pasture area, and a drastic reduction in the forest areas. The LC-LU analysis showed a loss of approximately 13.70 km² (27% of the total area) of mangrove forest between 1985 and 2019. The primary land cover types replacing mangroves were other forest types (25.85%) and agricultural activities/pasture (6.43%). Another indicator of the evolutionary trend of the mangrove area in Babitonga Bay is the position and trend of changing the coastline. According to the results obtained, there is a practically neutral balance between sectors in erosion and accretion, which is indicative of stability in the oceanic/esturine/bay boundary of the mangrove area. On the continental/lanward side, the significant increase in the urban area poses a threat to the expansion of mangroves in a situation of rising sea level and the need for the ecosystem to migrate to higher areas.

CONCLUSION

In conclusion, the results indicate that if urban expansion continues at the current speed and intensity, the mangrove ecosystem may face potencial coastal squeeze in less than 100 years. These findings underscore the necessity of ensuring that human occupation near the Babitonga Bay mangrove is managed in a manner that ensures ecosystem conservation. As a permanent preservation area, it's crucial to safeguard the mangrove to maintain its vital ecosystem services. Preserving this ecosystem will ensure it can continue to provide essential benefits to both the environment and surrounding communities.

REFERENCES

Almeida, L. P., de Oliveira, I. E., Lyra, R., Dazzi, R. L. S., Martins, V. G., Klein, A. H. da F., 2021. Coastal Analyst System from Space Imagery Engine (CASSIE): Shoreline management module, Environmental Modelling & Software,Volume 140.

Jung, M.. (2013). LecoS - A QGIS plugin for automated landscape ecology analysis. 10.7287/peerj.preprints.116v2.

MAPBIOMAS – Coleção 5.0 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil, acessado em 10/11/2020 através do link: https://mapbiomas.org/mosaicos-landsat?cama_set_language=pt-BR

SPONSORS

CNPq MCTIC/CNPq – N° 21/2017 – Pesquisa e Desenvolvimento em Ações Integradas e Sustentáveis nas Baías do Brasil, Linha de Pesquisa 2 – Outras Baías do Brasil; Processo No. 441545/2017-3.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1695 - OBSERVAÇÃO DE COMPORTAMENTO SOCIAL EM TUBARÕES-TIGRE (*Galeocerdo cuvier*) EM FERNANDO DE NORONHA: UM FENÔMENO RARO REGISTRADO POR MERGULHADORES

DANIELLE DE LIMA VIANA[1], PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA[2], IVAN MACHADO MARTINS[3], RUBEN MANENTE[4], CAMILA ARAÚJO[5], SIBELE ALVES DE MENDONÇA[6], ANDRE SUCENA AFONSO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [3]INSTITUTO DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [4]OPERADORA SEA PARADISE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Email: ivan.martins@lunus.com.br

Palavras-chave: Monitoramento acústico, Comportamento atípico

INTRODUÇÃO

O tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*) possui distribuição ampla e habita oceanos temperados e tropicais (Compagno, 1984). A espécie está associada a incidentes com tubarões na Região Metropolitana do Recife (Hazin et al., 2008) e no Arquipélago de Fernando de Noronha (Afonso, 2023). Em função desses incidentes, em 2016 foi instituído um projeto de monitoramento por telemetria acústica no Arquipélago de Fernando de Noronha. O projeto visa monitorar a ecologia espacial dos tubarões e por meio das informações obtidas, fornecer subsídios para a mitigação de riscos de incidentes e seus impactos socioeconômicos, além de contribuir para a conservação dos tubarões.

METODOLOGIA

No dia 01 de outubro de 2023, às 9h da manhã, durante uma expedição turística de mergulho em Fernando de Noronha os mergulhadores foram surpreendidos por um grupo de tubarões-tigre em comportamento altamente incomum, atípico e nunca antes reportado para esta espécie, que geralmente é conhecida por sua natureza solitária e predatória. Esse acontecimento intrigante, registrado em fotos e vídeo, desafiou as expectativas estabelecidas sobre o comportamento desses tubarões e despertou interesse para uma investigação mais profunda. Como resultado, foram analisados os registros provenientes do monitoramento acústico passivo do tubarão-tigre nas 16 estações de monitoramento com receptores acústicos distribuídos ao redor da ilha principal de Fernando de Noronha, além da análise das imagens registradas em fotos e vídeo durante o mergulho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao menos 6 indivíduos subadultos e adultos foram identificados pelas imagens nadando em pequenos círculos concêntricos em um local na região noroeste da ilha. Um dos exemplares, significativamente maior que os demais, foi identificado pelos mergulhadores como fêmea e exibia a região da barriga bastante distendida, sugerindo uma possível gravidez. A presença dos mergulhadores não afetou o comportamento registrado e os tubarões continuaram a nadar em círculos durante todo o mergulho.

O comportamento exibido pelos tubarões-tigres nesta ocasião destaca-se por sua distinção dos padrões até então observados na região e descritos na literatura científica. Ao contrário da tendência solitária geralmente atribuída a essa espécie, os tubarões pareciam envolver-se em um comportamento social, movendo-se de forma coordenada e interagindo uns com os outros em um padrão circular.

Os dados de telemetria acústica no Arquipélago de Fernando de Noronha em 2023 proporcionaram registro do comportamento dos tubarões-tigre na região. Em determinadas áreas da ilha houve o registro de até 4 tubarões (dos 9 detectados) presentes simultaneamente no mesmo período. Essa observação sugere um comportamento social espacialmente estruturado, indicando a possibilidade de interações sociais entre os tubarões em locais específicos do arquipélago. Entretanto, o registro simultâneo da espécie não foi identificado pelo monitoramento acústico no dia 1º de outubro de 2023 em nenhuma das áreas monitoradas.

Essa observação desafia as concepções convencionais sobre a ecologia e o comportamento

dos tubarões-tigre, sugerindo a existência de complexidades sociais desconhecidas, a partir de um comportamento coletivo, até então não documentado para a espécie. O registro de tal fenômeno seguirá sendo investigado e estimulará a realização de novas pesquisa a repeito do comportamento social da espécie. Aproveitamos para expressar aqui nossa gratidão aos mergulhadores envolvidos por seu cuidadoso registro, bem como à comunidade local por seu apoio incessante na preservação do ecossistema marinho de Fernando de Noronha.

CONCLUSÃO

Embora esta observação aponte para a possibilidade de comportamento gregário nos tubarões-tigres, não podemos afirmar categoricamente que se trata de um padrão comportamental regular. Estudos adicionais são necessários para compreender a motivação e a dinâmica do comportamento observado. No entanto, esta observação, além de demonstrar a existência de comportamento gregário, sublinha a importância da investigação científica e do envolvimento de gestores ambientais, operadores turísticos e comunidades locais através de uma abordagem de ciência cidadã na conservação de espécies vulneráveis. Destaca-se também a importância da continuidade da pesquisa científica e da conservação marinha na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso, A.S. 2023. The Author. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Humans influence shark behavior: Evidence from the COVID-19 lockdown. Ocean and Coastal Management. 11P. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106965

Compagno, L. J. V., FAO Species Catalogue, Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1 – Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. 125 (4/1). Rome: FAO. (Ref. 247), 1984. pp. 1–249.

Hazin, F. H. V., Burgess G. H, Carvalho F. C. 2008. A Shark Attack Outbreak off Recife, Pernambuco, Brazil: 1992-2006. Bull Mar Sci, 82(2): 199-212.

FONTE FINANCIADORA

CNPq

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1721 - MONITORAMENTO ACÚSTICO EM FERNANDO DE NORONHA: DA COMPREENSÃO DO COMPORTAMENTO DE TUBARÕES À CONSERVAÇÃO MARINHA INTEGRADA

ANDRE SUCENA AFONSO[1], DANIELLE DE LIMA VIANA[2], CAMILA ARAÚJO[3], SIBELE ALVES DE MENDONÇA[4], ILKA BRANCO NUNES[5], NATALIA ALVES BEZERRA[6], IVAN MACHADO MARTINS[7], PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [7]INSTITUTO DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Email: ivan.martins@lunus.com.br

Palavras-chave: Monitoramento passivo, Galeocerdo cuvier, Negaprion brevirostris

INTRODUÇÃO

Os tubarões são predadores de topo que contribuem para a estrutura e funcionamento de diferentes ecossistemas aquáticos (Myers et al., 2007). No entanto, o declínio populacional observado em diferentes espécies nas últimas décadas (Davidson et al., 2016), associado ao aumento das interações negativas com seres humanos, em especial no Arquipélago de Fernando de Noronha (Silva e Nascimento, 2019), tem evidenciado a necessidade de conhecimento sobre os padrões de movimentação e uso de habitat das espécies envolvidas, afim de gerar informações para a conservação dessas populações que também viabilizem medidas de mitigação relacionadas a interação negativa com humanos na região.

METODOLOGIA

Desde outubro de 2016, uma rede de telemetria acústica foi instalada para o monitoramento de tubarões no Arquipélago de Fernando de Noronha (AFN). A rede permite o acompanhamento preciso e contínuo das espécies marcadas, facilitando a implementação de medidas de segurança nas praias e o fortalecimento das políticas de preservação ambiental. A rede busca também fomentar a educação ambiental local, beneficiando tanto a comunidade quanto o ecossistema marinho.

O sistema de monitoramento é composta por 16 receptores acústicos autônomos, instalados em profundidades que variam entre 1,5 e 33 metros, distribuídos ao longo do perímetro da ilha principal e cobrindo as áreas frequentadas por banhistas. Inicialmente, essa rede foi implementada para estudar os padrões de movimentação e comportamento do tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*) na região. No entanto, após o primeiro incidente registrado envolvendo tubarões e humanos em 2015, o projeto passou a monitorar também o tubarão-limão (*Negaprion brevirostris*), com o objetivo de gerar informações essenciais para mitigar o risco de futuros incidentes e seus impactos socioeconômicos. A coleta contínua de dados permite o acompanhamento detalhado das espécies marcadas, fornecendo informações valiosas sobre seus comportamentos e interações com o ambiente, dados fundamentais para a formulação de políticas de segurança pública e conservação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento, foram marcados 39 tubarões-tigre e 27 tubarões-limão no Arquipélago de Fernando de Noronha. Os tubarões-tigre apresentaram comprimentos variando entre 154 e 384 cm de comprimento total (CT), enquanto os tubarões-limão variaram entre 84 e 334 cm de CT. Foi observado um aumento gradual no número de detecções anuais, o que pode ser explicado, em parte, pelo incremento no número de tubarões monitorados, a cada ano (média de 7,3 tubarões marcados a cada ano).

Foram obtidas 481.282 detecções acústicas, evidenciando a preferência destas espécies por regiões específicas do arquipélago e a consistência dos seus movimentos ao longo do tempo. A análise da distribuição das detecções revela um aumento gradual e significativo a cada ano, principalmente nas áreas das praias da Cacimba do Padre, da Praia do Sancho e da Baía dos Golfinhos, todas situadas na região do Mar de Dentro (face da ilha voltada para o continente). Este aumento gradual nas detecções pode estar associado tanto ao aumento da população monitorada quanto a possíveis mudanças nos padrões de movimentação e comportamento dos tubarões.

Os dados coletados até agora são fundamentais para compreender melhor a ecologia e os hábitos dessas espécies na região, fornecendo informações valiosas tanto para a gestão da segurança nas praias quanto para a conservação da vida marinha local. A continuidade e expansão do monitoramento permitirão aprimorar ainda mais as estratégias de mitigação de riscos, beneficiando tanto os banhistas quanto os esforços de preservação ambiental.

Dada a relevância desses dados e a relação custo-benefício da instalação e manutenção do conjunto acústico no AFN, propusemos uma expansão dessa iniciativa para outras ilhas oceânicas, como o Atol das Rocas. Essa expansão permitirá ainda a inclusão de outras espécies, como atuns, barracudas, garoupas, vermelhos e tartarugas, por meio de colaborações científicas. A rede permitirá a obtenção de dados integrados e inéditos no Brasil sobre as relações interespecíficas entre as espécies monitoradas e seu ambiente, facilitando o compartilhamento de conhecimentos e contribuindo para objetivos comuns de conservação marinha e gestão integrada dos recursos oceânicos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o momento revelam importantes padrões de comportamento e movimentação das espécies de tubarões no Arquipélago de Fernando de Noronha. O aumento gradual no número de detecções anuais, juntamente com a preferência dessas espécies por áreas específicas do arquipélago, destaca a importância do monitoramento contínuo para compreender suas dinâmicas populacionais. Diante disso, a proposta de expansão da iniciativa para outras espécies e outras ilhas oceânicas, promete gerar novos entendimentos sobre as interações entre espécies e seu ambiente, contribuindo significativamente para a conservação marinha e gestão dos recursos oceânicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Davidson, L. N., Krawchuk, M. A., & Dulvy, N. K. 2016. Why have global shark and ray landings declined: improved management or overfishing?. Fish and Fisheries, 17(2), 438-458.

Myers, R. A., Baum, J. K., Shepherd, T. D., Powers, S. P., & Peterson, C. H. 2007. Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. Science, 315(5820), 1846-1850.

Silva, A. C. R., & do Nascimento, R. M. 2019. Aprendendo a conviver com os tubarões: relações entre humanos e não humanos em Recife e no Arquipélago de Fernando de Noronha (BRA). Caderno Eletrônico de Ciências Sociais, 7(2), 66-81.

FONTE FINANCIADORA

CNPq

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1741 - O PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE PLANOS DE GESTÃO INTEGRADA DE ORLAS: ESTUDO DE CASO DO PROJETO "BRASIL, ESSA É A NOSSA PRAIA"

ENIO RICARDO GOMES JÚNIOR[1], ANA PAULA GARCIA DE OLIVEIRA[2]

[1]GAPU SOLUÇÕES AMBIENTAIS, [2]GAPU SOLUÇÕES AMBIENTAIS

Email: enioricardo@hotmail.com

Palavras-chave: avaliação, Plano de gestão integrada da orla, Projeto Orla.

INTRODUÇÃO

O Projeto "Brasil, essa é a nossa praia" (PBNP) foi uma iniciativa do Ministério do Turismo desenvolvida em parceria com o Departamento de Turismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) com dois grandes eixos de atuação: Turismo Responsável e Projeto Orla. Foram contemplados 10 municípios brasileiros com a contratação de facilitadores habilitados para a elaboração dos respectivos Planos de Gestão Integrada de Orlas (PGIs). O objetivo deste trabalho foi verificar se esses instrumentos de gestão foram avaliados e aprovados pelas Coordenações Estaduais do Projeto Orla (CEPO) ao término do projeto.

METODOLOGIA

A pesquisa foi iniciada com a análise dos prazos estabelecidos no Manual para elaboração do Plano de Gestão Integrada de Orla (2022) para a etapa de avaliação do PGI. Foi analisado se as CEPOs e suas Comissões Técnicas Estaduais (CTEs) cumpriram esses prazos. Na segunda etapa da pesquisa foram analisados os relatórios elaborados pelos facilitadores contratados e entregues à Coordenação do PBNP (2023) referentes aos processos dos 10 municípios (Angra dos Reis/RJ, Barreirinhas, Cabo Frio/RJ, Cruz/CE, Imbé/RS, Natal/RN, Paraty/RJ, Salvador/BA, São Sebastião/SP e Vila Velha/ES). Outro ponto analisado foi a estratégia adotada pela Coordenação Nacional do Projeto Orla (CNPO) e compartilhada com as CEPOs: o uso do Procedimento Operacional Padrão (POP). Por fim, foram entrevistados representantes das CEPOs dos Estados do Ceará e do Espírito Santo, os únicos que analisaram e aprovaram os PGIS até janeiro de 2024 (após o fim do PBNP).

Os dados foram organizados para responder 03 perguntas: Qual a data de entrega do PGI pelo município à CEPO? Até a data de 31 de agosto de 2023, prazo final do PBNP, quantos PGIs foram avaliados e aprovados pelas CEPOs? Quais os principais entraves verificados na etapa de avaliação dos PGIs pelas CEPOs?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação dos Planos de Gestão Integrada de orlas é realizada pelas Coordenações Estaduais do Projeto Orla, com a participação da Comissão Técnica Estadual, e deve ser realizada no prazo de 60 dias, podendo ser estendido até 120 dias. Um parecer técnico com o resultado da avaliação deve ser entregue ao Município e, se houver pendências, devem ser solucionadas em até 30 dias. O texto referente a etapa de avaliação no Manual para elaboração do Plano de Gestão Integrada da Orla (Brasil, 2022) apresenta apenas recomendações e não apresenta estratégias para a realização da ação.

No PBNP foram elaborados 10 PGIs para municípios da costa brasileira no período entre março de 2022 e agosto de 2023. A pesquisa mostrou que nenhum PGI foi avaliado e aprovado por uma das CEPO até o dia 31 de agosto de 2023, prazo final do PBNP. Foi verificado também que apenas 02 municípios, Cruz/CE e Vila Velha/ES, tiveram seus PGIs avaliados e aprovados até 30 de janeiro de 2024. A etapa de avaliação, no PBNP, etapa do processo de elaboração do PGI com maior duração, destaca-se como entrave e principal causa da não finalização dos PGIs nos 10 municípios no período programado.

Além das orientações do manual de elaboração do Plano de Gestão Integrada da Orla, a CEPO do Ceará elaborou um Procedimento Operacional Padrão (POP) para o processo de avaliação de PGIs no Estado e essa estratégia foi adotada pela CNPO e compartilhada com facilitadores e demais coordenações estaduais do Projeto Orla do país.

O PBNP marca a história do Projeto Orla com uma experiência de elaboração e monitoramento simultâneo de 10 PGIs e pelo apoio de um instituto de Ensino e Pesquisa, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) durante todo o processo de elaboração dos PGIs. O projeto beneficiou os municípios com a contratação de

facilitadores habilitados, com o monitoramento do processo e com a inserção de uma nova perspectiva do turismo no Projeto Orla.

CONCLUSÃO

Constatou-se que é necessária a instrumentalização das instituições que compõem as CEPOs e as CTEs na costa brasileira. Devem ser elaboradas novas estratégias para o processo de avaliação considerando a sistematização e o intercâmbio de práticas e experiências bem-sucedidas nas diferentes CEPOS. Ressalta-se a importância da participação dos componentes das CEPOs e CTEs em todas as etapas do processo de elaboração dos PGIs. O PBNP foi finalizado com a constatação que a etapa de avaliação dos PGIs é o principal entraves do processo de elaboração do PGI e da metodologia do Projeto Orla.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União. Projeto Orla: Manual para elaboração do plano de gestão integrada da orla. Brasília: Ministério da Economia, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/patrimonio-da-uniao/destinacao-de-imoveis/gestao-de-praias/projeto_orla_manual-para-elaboracao-do-plano-de-gestao-integrada-da-orla.pdf. Acesso em: 13 mai. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Projeto

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1757 - DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS MACROS E MICRONUTRIENTES DE FITOPLÂNCTON NAS ILHAS DE VÁRZEAS DA REGIÃO DE MOCAJUBA - PA

THALIA SILVA DA SILVA[1], MARIA DO PERPÉTUO SOCORRO PROGENE VILHENA[2], JOSÉ FRANCISCO BERRÊDO REIS DA SILVA[3], MARIA JOSÉ DE SOUZA TRINDADE[4], LUCIANA PRISCILA COSTA MÂCEDO JARDIM[5], ROSILDO SANTOS PAIVA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UFRA, [3]MPEG, [4]UFRA, [5]UFRA, [6]UFPA

Email: thaliasilvabio@gmail.com

Palavras-chave: fitoplâncton, várzea

INTRODUÇÃO

As ilhas de várzea apresentam funções ecológicas e valores sociais caracterizados por alta produtividade com zonas biológicas ativas, devido a hidrodinâmica que estão submetidos e, a influência das variações periódica das marés. Em condições naturais são mais produtivos biologicamente, pois, apresentam altas concentrações de nutrientes que são assimilados pelos fitoplânctons. O fitoplâncton é um dos principais produtores dentre as espécies do ecossistema aquático, e a sua distribuição tem relação com as condições hidrológicas do ambiente contribuindo para a disponibilidade de carbono das cadeias pelágicas.O objetivo foi avaliar a diversidade e composição química das espécies de fitoplâncton nas ilhas de várzea.

METODOLOGIA

As amostras de fitoplâncton foram coletadas nas marés de enchentes através de arrastos horizontais na superfície, com rede de plâncton (64 µm) e acondicionadas em em garrafas de polietileno de 1L em seguida foram lavadas em água Milli–Q e, filtradas em rede de plâncton (20 µm), congeladas e liofilizadas para realização de análise química. Para identificação foram coletadas 250 mL do material do plâncton e fixado com solução (4%) de formaldeído e neutralizado com bórax para quantificação do microfitoplâncton em microscópio óptico. Para as análises químicas dos macros e micronutrientes e elementos não essenciais, o fitoplâncton foi pesado (0,1g) e adicionado em tubos de micro-ondas com digestão ácida de $HN0_3$ e HCl concentrados, e digerido em micro-ondas por 45 minutos a 90°. A amostras foram filtradas e, aferidas para 50 mL e determinadas em Espectrometria de Absorção Atômica. A identificação do fitoplâncton foi feita com base nas características morfológicas e morfométricas das células e das suas formas de organização em cadeias e/ou colônias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as ilhas de Angapijó e Tauaré as maiores concentrações dos macronutrientes nos fitoplâncton foram apresentados em Tauaré e, o K (2.009,57 ± 1.520,19 µg g^{-1}), seguidos por Ca (1.640,62 ± 1.058,73 µg g^{-1}), Na (1.485,84 ± 928,01 µg g^{-1}) e Mg (1.471,04 ± 681,52 µg g^{-1}). Enquanto que em Angapijó Ca (1.919,35 ± 297,09 µg g^{-1}) foi o que apresentou o maior teor e K, Mg e Na < 842 µg g^{-1} Dentre os micronutrientes o Fe (4.447,61 ± 3.547,71 µg g^{-1}), seguido das grandezas Mn >Zn >Cu. Enquanto que em Angapijó apresentaram as concentrações Fe> Mn> Cu >Zn. Dentre os elementos não essênciais (Al, Ba, Sr, Cd e Pb), o Al (4.450,92 ± 3.687,31 µg g^{-1}) foi o elemento que apresentou os maiores teores em Tauaré e os elementos Ba e Sr < 38 µg g^{-1} e Cd e Pb abaixo do limite de detecção tanto em Tauaré quanto em Angapijó. Os fitoplânctons identificados a ilha de Tauaré foram identificadas cerca de 7 espécies da Classe Cyanophycea. Na classe das Diatomáceas foram identificadas cerca de duas espécies: *Aulacoseira granulata* e *Polymyxus coronalis*. Na classe das clorophycea foram identificadas cerca 20 espécies sendo a espécie Staurastrum dominante.

Enquanto que Angapijó foram identificadas cerca 4 espécies da classe Cyanophycea. Na classe das diatomáceas 1 espécie *Aulacoseira granulata*. Na classe das Clorophycea foram descritas 12 espécies. Sendo a espécie Staurastrum mais abundante na ilha.

O fitoplâncton acumula macro e micronutrientes e elementos não essenciais e a ilha de Tauaré foi a que mais concentrou provavelmente influenciados por mecanismos de adsorção, precipitação e a processos metabólicos. As altas concentrações de Al no fitoplâncton na ilha de Tauaré,

provavelmente estão associadas às entradas de efluentes e descargas de resíduos. O que sugere que esses organismos são bons acumuladores de metais e podem ser utilizados como bioindicadores de contaminação ambiental.

CONCLUSÃO

Os fitoplâncton das ilhas de Angapijó e Tauaré concentra altos teores de K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn e Al e, o que diferencia é o alto teor de Al no fitoplâncton de Tauaré. Esses fitoplâncton podem refletir a capacidade dos organismos em bioacumular e armazenar esses elementos a uma taxa proporcional a sua absorção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carter, J.L., Schindler, D.E., 2012. Responses of zooplankton populations to four decades of climate warming in lakes of Southwestern Alaska.Ecosystems 15 (6), 1010–1026.

Dou, Y., et al., 2016. Study of the community characteristics of plankton and their correlation with the environmental factors in surface water in Haihe estuary. Ecol. Environ. Sci. 25 (4), 647–655 (in Chinese).

Johnson, L.K., Simenstad, C.A., 2015. Variation in the flora and fauna of tidal freshwater forest ecosystems along the Columbia River estuary gradient: controlling factors in the context of river flow regulation. Estuaries Coasts 38 (2), 679–698.

Luan, Q.S., et al., 2007. Canonical correspondence analysis of summer phytoplankton community and its environment in the Yangtze River estuary, China. Chinese Journal of Plant Ecology 31 (3), 445–450 (in Chinese)

Michael, O., et al., 2014. Freshwater availability and coastal wetland foundation species: ecological transitions along a rainfall gradient. Ecology 95 (10), 2789–2802.

Moreno, D., et al., 2007. Creating wetlands for the improvement of water quality and landscape restoration in semi-arid zones degraded by intensive agricultural use. Ecol. Eng. 30 (2), 103–111.

Olson, M.B., Daly, K.L., 2013. Micro-grazer biomass, composition and distribution across prey resource and dissolved oxygen gradients in the far eastern tropical North Pacific Ocean. Deep Sea Res. Part I 75,28–38

Reynolds CS, Descy JP (1996) A produção, biomassa e estrutura do fitoplâncton em grandes rios. Grandes Rios 18:161–187. https://doi.org/10.1127/lr/10/1996/161

FONTE FINANCIADORA

FAPESPA, CNPQ,MPEG, UFRA

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1773 - RESULTADOS PRELIMINARES DO MAPEAMENTO MULTIDISCIPLINAR DO SISTEMA RECIFAL SOBRE O BANCO DO ÁLVARO, MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA

EUGÊNIO PIRES FRAZÃO[1], VICTOR HUGO ROCHA LOPES[2], MAURO LISBOA SOUZA[3], EDUARDO MOUSSALLE GRISSOLIA[4], VADIM HARLAMOV[5], ROSELY DE ARAÚJO MARÇAL[6], CELIO ROBERTO JONCK[7], VALDENIRA FERREIRA DOS SANTOS[8], GABRIELA RAMOS HURTADO[9], LARISSA ALVES GUIMARÃES[10], ALCIONE SOUSA DA SILVA[11], FRANCINETE DA SILVA FACUNDES[12], KARINA PALHETA GOMES[13], RAFAELA PEREIRA DA SILVA[14], RODRIGO CRUZ E SILVA[15], SCARLLETH PATRICIA SALOMAO SILVA[16], FILIPE FRANCA DOS SANTOS SILVA[17], NATHALIA GERMANA COSTA BARBOSA[18], ANA CRISTHYNA QUEIROZ NOGUEIRA CAVALCANTI[19], EDUARDO CERVEIRA DE FARIA PINHEIRO[20], ANA CLARA AGUIAR BERNARDO[21], MAIRA GRAZIELLE JÚLIO BEZERRA DOS SANTOS[22], DIOGO BITTENCOURT LEITE TINOCO CRUZ[23], JÚLIO CESAR CÂNDIDO DA SILVA[24], MAYARA NUNES SILVA[25], LÍGIA CAROLINA ALCÂNTARA PINOTTI[26], CHRISTOFER PRECYBILOVICZ SILVA[27], CARLOS EDUARDO BREDA RICHENE[28], MARIA BIANCA SOUZA CRISÓSTOMO[29]

[1]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, [2]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, [3]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB/CPRM), [4]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, [5]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, [6]PETROBRÁS, [7]PETROBRÁS, [8]INSTITUTO ESTADUAL DE PESQUISAS AQUÁTICAS - IEPA/AP, [9]INUVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [12]INSTITUTO ESTADUAL DE PESQUISAS AQUÁTICAS - IEPA/AP, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE, [14]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [15]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [16]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARNHÃO, [17]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [18]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [19]PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, [20]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [21]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [22]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, [23]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, [24]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [25]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [26]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [27]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [28]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [29]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

Email: vadim.harlamov@sgb.gov.br

Palavras-chave: mapeamento de habitats, GARS, ecossitemas recifais da Amazônia

INTRODUÇÃO

A existência de um grande sistema recifal do Amazonas (GARS) foi hipotetizada desde a década de 70 (1,2) com base em amostras geológicas e biológicas. Situado na margem equatorial brasileira, atual fronteira da exploração energética e mineral (3), o GARS, com extensão estimada em até 56.000 km^2 (4) é alvo de recentes e incessantes debates (3,5,6) fomentados pelas amostragens pontuais e pelo hiato de 5 décadas desde o levantamento sistemático no âmbito do REMAC. O mapeamento sistemático multidisciplinar iniciado pelo SGB e Petrobras busca compreender a extensão, continuidade e influência do GARS, fornecendo subsídios para o desenvolvimento sustentável da região.

METODOLOGIA

A campanha, coordenada pelo SGB no âmbito do Projeto PROAMAZONAS, em parceria e outras 9 instituições de pesquisa, ocorreu em maio de 2024 a bordo do navio Vital de Oliveira, com duração de 33 dias. O foco foi o Banco do Álvaro, uma elevação carbonática alongada na direção NW-SE entre as isóbatas de 30 m e 50 m e localizada 250 km a NW de São Luis-MA.

O levantamento batimétrico e da coluna d'água foi efetuado com um ecobatímetro multifeixe EM122 da Kongsberg. O efeito da maré, responsável por uma variação da ordem de 10% da profundidade na região, foi corrigido usando dados da estação maregráfica U20 da Hobo. Imagens texturais do fundo marinho foram obtidas com um sonar de varredura lateral 5000v2 da Klein. Filmagens do fundo foram feitas com um miniROV V6S da FIFISH. Uma draga Van Veen foi utilizada para recuperar amostras geológicas e biológicas do fundo com base numa classificação previa do substrato a partir da batimetria e filmagens iniciais. Perfis verticais de temperatura, salinidade, oxigênio, clorofila-a e turbidez foram adquiridos por um CTD SBE 911plus operando em conjunto com um LADCP da Teledyne RDI (correntes) e garrafas Niskin (coleta de água), montados sobre uma rosete.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Banco do Álvaro situa-se à margem do polígono que delimita a extensão potencial do GARS (6) e fora do domínio das plumas de baixa salinidade dos rios Amazonas e Mearim. A hidrodinâmica da região é dominada pela macromaré, influenciada pela Corrente Norte do Brasil e por ventos alísios persistentes, resultando num escoamento para NW (7). O regime energético dificulta a fixação dos organismos no substrato inconsolidado e bancos carbonáticos aparentam constituir oásis localizados de vida ao oferecem substrato e abrigo para colonização e desenvolvimento da comunidade.

A campanha rendeu um volume extenso de dados e amostras que deverá ser analisado nos próximos meses. Foram ocupadas 22 estações de amostragem de substrato, com 43 amostras de sedimento e 110 espécimes colonizadores, incluindo esponjas, ascídias e algas. A sondagem da água foi feita em 10 estações regularmente espaçadas, com amostras coletadas em 3 profundidades em cada estação e encaminhadas para análises de hidroquímica, DNA ambiental e hidrocarbonetos.

O recobrimento batimétrico e sonográfico totalizou cerca de 200 km^2 com resolução submétrica em profundidades entre 25 e 50 m, revelando elevações arredondadas com dezenas de metros de diâmetro e alguns metros de altura; paleocanais de drenagem que apontam para a exposição subaérea pretérita, corroborada por algumas amostras de sedimento; pockmarks em todo o entorno do BA, incluindo um com 100 m de diâmetro e 20 m de profundidade, com indícios de exsudação de gás ativa. Foram executadas 29 estações de filmagem de fundo nos principais tipos de substrato, com cerca de 80 mergulhos com o miniROV. As elevações observadas nos sonares aparentam serem bioconstruções intensamente colonizadas e separadas por bolsões sedimentares relativamente desérticos varridos por correntes fortes. Na base dos domos e nas paredes dos pockmarks foram observadas estruturas fortemente angulosas, assemelhando-se a um ambiente kárstico. O substrato irregular inclui pequenas cavernas e poros de tamanhos variados, abrigando diversas espécies de peixes. Foram encontrados vestígios de uma colonização coralínea pretérita, mas nenhum coral vivo foi identificado.

A análise dos dados coletados deverá desvendar a história geológica dos recifes, marcada pelas oscilações do nível do mar e, possivelmente, associada às ocorrências de escape de gás e estabelecimento de comunidades primordiais em seu entorno. O mapeamento detalhado da região buscará levantar dados ambientais numa região que já conta com diversos processos minerários numa área geologicamente instável, cuja concessão deu-se sem quaisquer informações prévias sobre o ambiente geológico e ecológico local.

CONCLUSÃO

O programa de mapeamento do SGB (PROAMAZONAS), em parceria com a Petrobras e instituições de pesquisa da região, deverá ter prosseguimento nos próximos anos para mapear em detalhe a região do GARS, motivado pelo avanço das atividades de exploração mineral e energética. A abordagem multidisciplinar e do uso de tecnologias recentes para filmagem e observação das comunidades deverá resolver a polêmica em torno em torno da área de influência e continuidade do sistema recifal. Os dados coletados proverão informações sobre o arranjo do sistema físico da região, bem como elucidarão os aspectos ecológico e biotecnológico dos recifes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Kempf M. (1970). Notes on the benthic bionomy of the n-NE Brazilian shelf. Mar. Biol. 5, 213–224. doi: 10.1007/BF00346909

[2] Collette, B. B., and Ruetzler, K. (1977). Reef fishes over sponge bottoms off the mouth of the Amazon River. Proc. Int. Coral Reef Symp. 3, 305–310.

[3] Banha, T. N., Luiz, O. J., Asp, N. E., Pinheiro, H. T., Magris, R. A., Cordeiro, R. T., ... & Francini-Filho, R. B. (2022). The Great Amazon Reef System: A fact. Frontiers in Marine Science, 9, 1088956.

[4] Moura, R.L., Amado-Filho, G.M., Moraes, F.C., Brasileiro, P.S., Salomon, P.S., Mahiques, M.M., Bastos, A.C., Almeida, M.G., Silva, J.M., Araujo, B.F. and Brito, F.P., 2016. An extensive reef system at the Amazon River mouth. Science advances, 2(4), p.e1501252.

[5] Figueiredo Júnior A. G. (2018) Mitos e verdades sobre os "corais da Foz do Amazonas." in anais do 49° congresso brasileiro de geologia (Rio de Janeiro, RJ, Brazil: Sociedade brasileira de geologia), 2056. Available at: https://www.49cbg.com.br/anais.php

[6] Francini-Filho, R.B., Asp, N.E., Siegle, E., Hocevar, J., Lowyck, K., D'Avila, N., Vasconcelos, A.A., Baitelo, R., Rezende, C.E., Omachi, C.Y. and Thompson, C.C., 2018. Perspectives on the Great Amazon Reef: extension, biodiversity, and threats. Frontiers in Marine Science, 5, p.142.

[7] Nittrouer, C.A.; Demaster, D.J. 1996. Oceanography of the Amazon continental shelf. Cont. Shelf Res., 16: 553–573.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1801 - ESCOLHAS À BEIRA-MAR: O PAPEL DO CONHECIMENTO NA GESTÃO DE PRAIAS URBANAS NA BAIXADA SANTISTA

ISABEL DE MACEDO BRUM[1], LEANDRA GONÇALVES[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]4 UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, GRUPO DE PESQUISA EM GOVERNANÇA E GESTÃO DO OCEANO E ZONAS COSTEIRAS (GOV-OCEANO), BRASIL

Email: isabel.macedo@unifesp.br

Palavras-chave: questionário, praias, residentes, turistas, serviços ecossistêmicos

INTRODUÇÃO

As praias da Baixada Santista são um dos principais destinos dos turistas do Estado de São Paulo que, em sua maioria, buscam pelo bem estar e atividades recreativas oferecidas pela ampla biodiversidade e economia local. A compreensão e valorização desses serviços ecossistêmicos, em seus diversos as aspectos culturais, de suporte, provisão e regulação, são cruciais para a gestão sustentável, garantindo benefícios contínuos para o bem-estar humano e a conservação biodiversidade. A forma como os usuários escolhem as praias, se informam sobre as mesmas e como eles reconhecem os benefícios providos é peça-chave para pensar a gestão das praias.

METODOLOGIA

Este estudo adotará uma abordagem metodológica fundamentada na coleta de dados por meio de um questionário aplicado aos usuários identificados no ambiente de estudo. Os participantes serão questionados sobre diversos aspectos, incluindo a percepção da qualidade da praia, as atividades de lazer por eles realizadas, bem como, suas opiniões individuais sobre o ambiente em questão. As entrevistas serão conduzidas de forma intermitente, distribuídas ao longo de diferentes estações, dias e horários, a fim de capturar uma amostra representativa e abrangente das experiências e perspectivas dos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se que as respostas dos turistas e dos residentes locais apresentem variações, as quais podem ser atribuídas à discrepante frequência de utilização das praias, assim como aos interesses individuais característicos de cada grupo. Em relação aos moradores locais, espera-se que as respostas estejam direcionadas para questões relacionadas à segurança, melhorias econômicas e sanitárias, decorrentes da proximidade contínua com o ambiente e da familiaridade com a rotina local. Por outro lado, para os turistas, pressupõe-se que a balneabilidade das praias e a disponibilidade de serviços de lazer sejam aspectos de maior relevância. Além disso, aspectos sociais, como gênero e renda, são previstos como fatores significativos que influenciaram os resultados deste estudo.

Desse modo, conhecendo as preferências dos usuários e suas percepções sobre as praias, subsídios serão gerados para aprimorar a gestão costeira e das praias, buscando promover o bem-estar e também o uso sustentável de praias, em ambiente urbano.

CONCLUSÃO

Dessa forma, pode-se presumir que turistas e moradores utilizam diversas fontes de informação para a escolha das praias na Baixada Santista. Turistas priorizam balneabilidade e serviços de lazer, já moradores procuram por segurança e infraestrutura. Fatores como renda, gênero e idade são influenciadores. A pesquisa fornecerá subsídios para melhorar a gestão costeira, promovendo bem-estar e conservação. Recomendações incluirão melhorias na comunicação, infraestrutura e práticas sustentáveis, além de políticas inclusivas que atendam às necessidades específicas de cada grupo, equilibrando interesses turísticos e ambientais para um uso sustentável das praias.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1804 - ESTUDO DE REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DE INTERESSE ESPECÍFICO DO NÚCLEO URBANO DA GALHETA, MUNICÍPIO DE LAGUNA, SANTA CATARINA, BRASIL

GREGÓRIO CARLOS DE SIMONE[1], FERNANDO LUIZ DIEHL[2], JOSIANE ROVEDDER[3], BRUNA VIVIAN BRITES[4], DEISI SCUNDERLICK ELOY DE FARIAS[5], GEORGIA VASSOLER ROSA[6], LUCIANO HERMANNS[7]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., [5]D' ARQUEOLOGIA E GESTÃO DO PATRIMÔNIO, [6]AGE SERVIÇOS DE ARQUITETURA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: josiane@acquaplan.net

Palavras-chave: gestão, monitoramento costeiro, regularização

INTRODUÇÃO

O objetivo da regularização fundiária, embasada na Lei Federal nº 13.465/2017, é promover a legalização e segurança jurídica das ocupações irregulares em áreas urbanas e rurais, assegurando aos ocupantes o direito à moradia digna e à propriedade, além de fomentar o desenvolvimento econômico e social. Neste contexto, o estudo de regularização fundiária do Núcleo Urbanoda Praia da Galheta, localizada no município de Laguna, Santa Catarina, enfoca a regularização fundiária de interesse específico desta área, reconhecendo os desafios impostos pelas ações humanas que impactam os ecossistemas naturais. A degradação ambiental pode comprometer a sustentabilidade e a produtividade dos ecossistemas costeiros, evidenciando a necessidade de um planejamento territorial que considere as potencialidades e vulnerabilidades locais. Este projeto visa a elaboração de um modelo de gestão que integre aspectos ecológicos e sociais, promovendo a conservação ambiental e a qualidade de vida da população local.

METODOLOGIA

O Projeto de Regularização Fundiária, embasada na Lei Federal N. 13.465/2017, foi estruturado em diversas fases para garantir a precisão e eficácia das intervenções. Inicialmente, foi realizado um amplo levantamento histórico do uso e ocupação do solo da Praia da Galheta, evidenciando as primeiras ocupações, aspectos históricos e arqueológicos, além das características urbanas e populacionais. Foi ainda realizado um diagnóstico abrangente das áreas de manejo, caracterizando o meio físico, a flora e fauna locais, com ênfase em espécies exóticas invasoras e suas interações com o ambiente. Num segundo momento, seguiu-se a delimitação das áreas de manejo, identificando zonas prioritárias para recuperação, manutenção e intervenção. A terceira fase propôs ações de eliminação seletiva de espécies exóticas e o enriquecimento com espécies nativas através de mudas e sementes. Técnicas de cobertura morta e cercamento foram empregadas para estabilização das áreas.Além disso, foram desenvolvidos projetos arquitetônicos e de infraestrutura urbana, incluindo a pavimentação de ruas, instalação de iluminação pública, drenagem de águas pluviais, e criação de espaços de lazer e culturais. Por fim, foi proposto um plano de monitoramento contínuo, avaliando parâmetros como cobertura vegetal, regeneração natural, presença de espécies exóticas e uso e ocupação do solo,para garantir o sucesso das intervenções a para garantir o sucesso das intervenções a serem implementadas para a regularização, assim como ajustes necessários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O diagnóstico inicial da área urbana consolidada da Praia da Galheta revelou as características urbanas para a localidade a ser regularizada, tais como a presença de residências, serviços e comércios, a identificação da rede de energia elétrica e iluminação pública, serviço de coleta de lixo, arruamento e lotes dispostos em quadras. Revelou também uma predominância de espécies exóticas invasoras, como Poaceae, Cyperaceae e Asteraceae, que comprometem a biodiversidade local. A metodologia aplicada no estudo permitiu a identificação e priorização de áreas para manejo, destacando a necessidade de intervenções urgentes para evitar a degradação contínua dos ecossistemas. Neste sentido, foram propostos quatro projetos de compensação ambiental: Projeto de Educação na Casa de Memória e Pesquisa da Praia da Galheta, Projeto de Zoneamento da Praia da Galheta, Projeto de Manejo Ecológico de

Espécies Nativas e Fixação de Sedimentos e Projeto de Atlas da Planície Costeira de Laguna. A proposta de zoneamento é eficaz no sentido de regular e limitar o uso do solo na Praia da Galheta, restringindo expansões e criando zonas propícias à preservação e acessos, proteção e cultura, recreação e turismo, transição e recuperação, além da moradia. O projeto de educação e pesquisa elaborado objetiva estruturar um espaço para abrigar e reunir informações técnico-científicas sobre a Praia da Galheta e Região do Complexo Lagunar, tornando-se um importante ponto de conhecimento científico. O projeto de elaboração de um Atlas Ambiental abriga um olhar técnico-científico global sobre o Município de Laguna, de modo a ser eficaz como uma ferramenta de apoio a tomadas de decisão e de gestão pública. O projeto de Manejo Ecológico torna-se fundamental a partir da eliminação seletiva eficaz de espécies exóticas, permitindo a introdução e estabelecimento de espécies nativas adaptadas às condições locais, como Panicum racemosum e Spartina ciliata, que desempenham papel crucial na fixação das dunas e na restauração da vegetação natural. O monitoramento contínuo busca revelar uma melhoria significativa na cobertura vegetal e na presença de espécies nativas, indicando um avanço na recuperação das áreas degradadas. Por fim, projetos arquitetônicos e de infraestrutura, como a pavimentação com pedras irregulares, iluminação pública e drenagem de águas pluviais, são de grande importância para melhorar a qualidade de vida da comunidade e a sustentabilidade ambiental. A criação de espaços de lazer, como quadras poliesportivas, mirantes e locais de meditação, além da construção da Casa de Memória e Pesquisa, promovem a integração social e cultural dos moradores e frequentadores, fortalecendo a identidade local e incentivando a preservação ambiental.

Deste modo, os dados obtidos foram integrados para criar um modelo conceitual de gestão baseado em ecossistemas, propondo diretrizes que incluam a educação ambiental e a participação comunitária. A criação da Casa de Memória e Pesquisa na Praia da Galheta é uma iniciativa chave para a disseminação do conhecimento técnico-científico e a promoção da conservação ambiental.

CONCLUSÃO

O Projeto de Regularização Fundiária da Praia da Galheta demonstra a importância de uma abordagem integrada que considere aspectos ecológicos e sociais para a gestão sustentável de áreas costeiras ocupadas de forma não regular. As intervenções propostas contribuem significativamente para a recuperação dos ecossistemas locais, promovendo a biodiversidade e a sustentabilidade. O modelo de gestão desenvolvido para ser proposto no âmbito do projeto de regularização, incluindo os projetos arquitetônicos e de infraestrutura, serve como referência para projetos futuros, destacando a necessidade de monitoramento contínuo e participação comunitária para garantir a conservação ambiental a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária, sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 jul. 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13465.htm.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1811 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU, SANTA CATARINA, BRASIL

RAFAELA MICHELS SILVEIRA[1], RAFAELA TEIXEIRA[2], FABIO SEGATTO DOS SANTOS[3], FERNANDO LUIZ DIEHL[4]

[1], [2]ACQUAPLAN, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL

Email: rafamichels@gmail.com

Palavras-chave: Monitoramento, Legislação, Diagnóstico Ambiental

INTRODUÇÃO

A análise das tendências na qualidade dos sedimentos é uma ferramenta importante para o diagnóstico das bacias hidrográficas, pois permite avaliar como os sedimentos respondem à intervenção humana e frente às ações mitigadoras. Desde 2008, o estuário do rio Itajaí-Açu vem sendo monitorado para atender às exigências de licenciamento de diversos projetos e empreendimentos. Esses monitoramentos geram um banco de dados complexo, com diversos parâmetros, o que pode dificultar a análise e a interpretação dos dados, bem como a extração de informações úteis para a gestão adequada.

O estudo das variações temporais e espaciais torna-se imprescindível para a gestão adequada da bacia hidrográfica.

METODOLOGIA

A malha amostral é composta por 14 pontos distribuídos do trecho médio e baixo do do estuário do rio Itajaí-Açu até a plataforma rasa da sua desembocadura. Campanhas amostrais vêm sendo realizadas desde 2008, com frequências trimestrais. Os pontos de coletas, apresentam grandes séries temporais, e devido às respectivas localizações, oferecem um distanciamento representativo dos trechos do estuário. Foram realizadas análises físico-químicas e químicas, segundo os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 454/2012. Para analisar os dados ambientais dos sedimentos do estuário Itajaí-Açu descritos foi utilizada uma abordagem metodológica integrando análise descritiva, análise de tendências temporais e espaciais, e comparação com padrões legais. Inicialmente, os dados foram importados e preparados no ambiente R, seguido pela aplicação de técnicas de visualização como histogramas, boxplots e gráficos de séries temporais para explorar a distribuição e variação dos parâmetros físico-químicos ao longo de quinze anos. Análises de regressão linear simples foram empregadas para identificar tendências temporais nos parâmetros de interesse, enquanto análises espaciais consideraram a distribuição geográfica dos dados usando interpolação espacial. Os resultados foram comparados com os limites estabelecidos pela legislação para avaliar conformidade legal.

Esta metodologia permitiu uma compreensão detalhada da qualidade dos sedimentos no estuário e na plataforma adjacente, destacando áreas críticas e fornecendo insights para medidas de gestão ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo utilizou uma série histórica de quinze anos, analisando a qualidade dos sedimentos, entre 2008 e 2023, em 14 estações amostrais (#00, #01, #05, #13, #18, #21, #30, #50, #56, #61, #64, #72, #80, #94). Foram investigadas 65 variáveis através de 472 coletas trimestrais, totalizando 30.680 observações. Todos os parâmetros indicados na Resolução CONAMA N° 454/2012 foram considerados. A dinâmica sedimentar dos estuários foi evidente nos dados apresentados para o estuário do rio Itajaí-Açu. Os ciclos de erosão e deposição associados à variação sazonal de pluviosidade e das marés são particularmente relevantes. No baixo estuário, o aumento da vazão decorrente de maior pluviosidade pode redistribuir grandes quantidades de sedimento. Além disso, a mobilização de sedimentos é intensificada pelo tráfego de embarcações e pelas atividades periódicas de dragagem para a manutenção do canal de navegação e dos berços de atracação dos diversos terminais portuários.

A caracterização física dos sedimentos ao longo de 15 anos revelou que a área estudada é composta principalmente por sedimentos finos, silte e argila, com algumas contribuições de sedimentos de maior granulometria. Nas estações mais a montante, as variações na granulometria estão associadas às flutuações na velocidade de transporte de sedimentos causadas por mudanças na

pluviosidade. Nas estações situadas no baixo estuário, onde a dragagem é uma prática recorrente, os sedimentos apresentam variabilidade na granulometria, influenciada pelas atividades de dragagem e pelas mudanças nas condições pluviométricas da região.

A caracterização química mostrou que a maioria dos metais e nutrientes analisados esteve abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 454/2012 para o Nível 1. Eventos de concentrações acima dos limites ocorreram de forma pontual e localizada. No caso de PCBs, pesticidas organoclorados, TBTs e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), a maioria das concentrações esteve abaixo do limite mensurável do método analítico utilizado, portanto, dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente. A análise estatística revelou tendências temporais para diferentes parâmetros. Utilizando análises de regressão linear simples foi possível identificar aumentos estatisticamente significativos na concentração de metais ao longo dos anos, principalmente nas estações a montante onde a dragagem é menos frequente. Além disso, as análises espaciais, incluindo interpolação espacial, demonstraram variações na distribuição geográfica dos contaminantes, evidenciando áreas específicas com concentrações mais elevadas. Esses resultados oferecem subsídios importantes para decisões de gestão ambiental e ações de monitoramento da qualidade do sedimento no estuário do rio Itajaí-Açu, destacando a complexidade das interações entre os processos naturais e as atividades antrópicas que moldam esse ambiente.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que a dinâmica sedimentar e a qualidade química dos sedimentos no médio e baixo estuário do rio Itajaí-Açu são influenciadas por fatores naturais e atividades humanas, especialmente práticas de dragagem, operação de distintos tipos de embarcações e variações sazonais. Esses resultados oferecem importantes subsídios para decisões de gestão ambiental e ações de monitoramento da qualidade dos sedimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Nº 454, de 1º de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Brasília, DF, 2012.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1812 - ANÁLISE DA TENDÊNCIA TEMPORAL E ESPACIAL DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU, SANTA CATARINA, BRASIL

RAFAELA MICHELS SILVEIRA[1], RAFAELA TEIXEIRA[2]

[1]ACQUAPLAN, [2]ACQUAPLAN

Email: rafamichels@gmail.com

Palavras-chave: Monitoramento, Legislação, Diagnóstico Ambiental

INTRODUÇÃO

A análise de tendências de dados de qualidade das águas é uma importante ferramenta para o diagnóstico das bacias hidrográficas, permitindo avaliar como os corpos d'água vêm respondendo à crescente intervenção antrópica ou frente a ações mitigadoras. A região do médio e baixo estuário do rio Itajaí-Açu vem sendo monitorada desde 2007, em função de cumprimento à condicionantes de licenças de diversos projetos portuários e estaleiros.

Estes monitoramentos produzem um banco de dados complexo, abrangendo diversos tipos de parâmetros, dificultando a análise, a interpretação dos dados e extração de informações úteis para a gestão adequada, sendo imprescindível o estudo das tendências temporais e espaciais das informações adquiridas.

METODOLOGIA

A malha amostral é composta por 12 pontos distribuídos do trecho médio do estuário até a plataforma rasa. Campanhas de amostragens vêm sendo realizadas desde 2007, com frequências trimestrais. Os pontos de coletas, apresentam grandes séries temporais, e devido às localizações, oferecem um distanciamento representativo dos trechos do estuário. Foram realizadas análises físico-químicas e químicas, segundo os parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Para analisar os dados ambientais do rio Itajaí-Açu descritos foi utilizada uma abordagem metodológica integrando análise descritiva, análise de tendências temporais e espaciais, e comparação com padrões legais. Inicialmente, os dados foram importados e preparados no ambiente R, seguido pela aplicação de técnicas de visualização como histogramas, boxplots e gráficos de séries temporais para explorar a distribuição e variação dos parâmetros físico-químicos ao longo de dezesseis anos. Análises de regressão linear simples foram empregadas para identificar tendências temporais nos parâmetros de interesse, enquanto análises espaciais consideraram a distribuição geográfica dos dados usando interpolação espacial. Os resultados foram comparados com os limites estabelecidos pela CONAMA N° 357/2005 para avaliar a conformidade legal.

Esta metodologia permitiu uma melhor compreensão sobre a qualidade das águas no estuário e na plataforma adjacente, destacando áreas críticas e fornecendo indicadores para medidas de gestão ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foi utilizada uma série histórica de dezesseis anos, considerando os dados de monitoramento das águas superficiais do estuário do rio Itajaí-Açu obtidos entre 2007 e 2023, em 132 estações amostrais (#00, #01, #05, #13, #18, #21, #30, #50, #56, #64, #72, #80, #94). Foram analisadas 15 variáveis, correspondendo a 511 coletas trimestrais, que totalizaram 7665 observações. Os parâmetros estudados neste trabalho foram os metais (arsênio total, cádmio total, chumbo total, cobre total, cobre dissolvido, cromo total, mercúrio total, níquel total e zinco total) e nutrientes (fosfato total, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio total Kjedahl e nitrogênio amoniacal total). A caracterização físico-química das águas superficiais demonstrou que a maioria dos metais e nutrientes analisados esteve abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N° 357/2005. Os eventos em que foram observadas concentrações em desacordo com a legislação foram em sua maioria pontuais e localizados.

A análise estatística identificou tendências temporais para alguns parâmetros, como o aumento nas concentrações de nitrato e fósforo em períodos específicos. Espacialmente, observou-se uma variação na distribuição dos contaminantes ao longo do estuário, influenciada pela dinâmica

hidrodinâmica e pelas fontes pontuais de poluição, como descargas urbanas e industriais. A aplicação de técnicas de regressão linear permitiu detectar aumentos nas concentrações dos parâmetros ao longo dos anos, frequentemente correlacionados com eventos sazonais de alta pluviosidade. Essas análises confirmaram a conformidade dos parâmetros estudados com os padrões da Resolução CONAMA N° 357/2005, e sublinharam a complexidade dos processos que influenciam a qualidade da água neste ambiente estuarino dinâmico.

Destaca-se que os fatores que influenciam na qualidade das águas estão relacionados à dinâmica de nutrientes e de outros elementos dissolvidos e particulados presentes na região do estuário do rio Itajaí-Açu, regida por uma série de processos e interferências humanas diferenciadas, e a falta de um saneamento adequado na região. Porém, devido às características hidrodinâmicas e de autodepuração, principalmente pela influência marinha, a qualidade das águas da região investigada apresenta-se na maior parte do período analisado de acordo com o uso estipulado pela legislação. Considerando a totalidade das estações amostradas, o nitrato e o fósforo são os parâmetros que merecem atenção especial. Os metais e os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HPA's) raramente foram encontrados e quando isso aconteceu estiveram associados a eventos de alta pluviosidade. Resultados semelhantes são apresentados no monitoramento ao longo do rio Itajaí-Açu realizado pela UNIVALI (2012, 2019) e pelo trabalho realizado por Rorig (2005).

CONCLUSÃO

O estudo das tendências temporais e espaciais da qualidade das águas fornece informações essenciais para o manejo adequado dos recursos hídricos, possibilitando tomadas de decisão de acordo com às necessidades apresentadas pelas análises do comportamento da qualidade da água. Foram estipulados intervalos de limites de concentração de cada elemento analisado, e ainda foram identificadas tendências temporais e variações espaciais de alguns elementos ao longo do estuário do rio Itajaí-Açu, influenciadas principalmente pela dinâmica hidrodinâmica e pelas fontes pontuais de poluição, como descargas urbanas e industriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63.

Rörig, L. R.. 2005. Usos múltiplos e qualidade das águas da Bacia do Baixo Itajaí-Açu-SC: elementos para um gerenciamento integrado / Leonardo Rubi Rörig. -- São Carlos : UFSCar, 2005. 295 p.

UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí. 2012. Monitoramento Ambiental do estuário do rio Itajaí-Açu na área de influencia do Porto de Itajaí. Síntese dos Subprogramas Monitoramento Ambiental entre 2006 e 2012.

UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí. 2019. Planos e Programas Ambientais – Porto de Itajaí, SC. Relatório Semestral Janeiro a Junho de 2019.

Painel

Gestão Costeira e Marinha

1813 - ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA ANTES E DEPOIS DA INSTALAÇÃO DE UMA UNIDADE DE ARMAZENAMENTO E REGASEIFICAÇÃO FLUTUANTE (FSRU) NA BAÍA DA BABITONGA, SÃO FRANCISCO DO SUL - SC.

RAFAELA TEIXEIRA[1], DIÊNIFER CARVALHO SCHEFER[2], FERNANDO LUIZ DIEHL[3]

[1]ACQUAPLAN, [2]ACQUAPLAN, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL

Email: rafaelateixeira68@gmail.com

Palavras-chave: efluentes; monitoramento ambiental

INTRODUÇÃO

O presente estudo avalia a qualidade das águas na região da desembocadura da baía Babitonga antes e após a instalação e comissionamento de uma Unidade de Armazenamento e Regaseificação Flutuante (FSRU). A operação da FSRU gera diferentes tipos de efluentes originados do processo de regaseificação do gás natural liquefeito (GNL) assim como da limpeza dos sistemas de tratamento, inicialmente realizada por cloração. O estudo enfoca a análise/monitoramento desses efluentes a fim de verificar eventuais alterações que possam ocorrer nas águas do corpo receptor.

METODOLOGIA

A metodologia deste estudo envolve a coleta sistemática de dados para avaliar a ocorrência de eventuais alterações do corpo receptor decorrentes da operação da FSRU. Foram selecionados cinco pontos amostrais para monitoramento da qualidade da água, realizadas anteriormente e durante as atividades de comissionamento da FSRU. As análises físico-químicas e químicas seguiram os parâmetros estabelecidos pelas Resoluções CONAMA Nº 357/2005 e 430/2011, e CONSEMA Nº 181/2021, assegurando conformidade com os padrões regulatórios. Para análise estatística dos dados foi utilizada a Análise de Escalonamento Multidimensional (MDS) para identificar diferenças e similaridades nos parâmetros físico-químicos ao longo dos períodos de monitoramento (pré-operacional e operacional), permitindo a visualização bidimensional das amostras e destacando grupos distintos com base nos períodos de amostragem e nas condições das marés.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo abrangeu o monitoramento realizado de janeiro a maio de 2024, cobrindo tanto a fase pré-comissionamento quanto a fase de comissionamento da FSRU. Durante as amostragens destaca-se a influência direta dos eventos meteorológicos na região da desembocadura da baía da Babitonga. Tanto antes quanto durante o comissionamento os parâmetros físico-químicos são fortemente influenciados pelas condições meteorológicas e pelas marés.

As condições meteorológicas variaram consideravelmente, com a temperatura do ar oscilando entre 21°C e 29,2°C e velocidades do vento variando de 0,66 km/h a 42,44 km/h. Durante as campanhas de monitoramento foram coletados dados "in situ", incluindo condutividade, salinidade, oxigênio dissolvido, pH, temperatura e turbidez, utilizando uma sonda multiparamétrica e sensores especializados. A salinidade apresentou variações entre 24,9‰ e 34,3‰, mantendo-se dentro dos limites esperados para um ambiente estuarino.

A concentração de oxigênio dissolvido variou de 4,5 a 7,91 mg/L, com pouca variação entre as fases pré-comissionamento e de comissionamento da FSRU. A temperatura da água variou entre 23,43°C e 29°C, refletindo a interação entre águas marinhas e fluviais. Os valores de pH mantiveram-se estáveis e dentro dos padrões regulatórios, indicando conformidade para o descarte de efluentes.

Em relação aos parâmetros químicos, observou-se estabilidade nas condições ambientais antes das atividades de comissionamento da FSRU, com variações mínimas nos parâmetros analisados. Durante a fase de comissionamento os parâmetros químicos mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos pelas normas ambientais vigentes, com exceção do cloro. No entanto, as concentrações de trihalometanos e compostos halogenados permaneceram dentro dos padrões regulatórios, demonstrando que mesmo com a presença de cloro não ocorreu a formação de compostos halogenados e trihalometanos, garantindo a qualidade das águas.

Para a análise estatística, os dados foram segmentados conforme os períodos de monitoramento (pré-comissionamento e comissionamento). A Análise de Escalonamento

Multidimensional (MDS) permitiu identificar diferenças e similaridades nos parâmetros físico-químicos ao longo dos períodos de monitoramento, visualizando as amostras em duas dimensões e revelando grupos distintos com base nos períodos de amostragem e nas condições das marés. A MDS evidenciou uma distinção clara entre os períodos pré-comissionamento e comissionamento, com maior dispersão das amostras durante o período de comissionamento. Esta abordagem forneceu uma base para entender o funcionamento da FSRU e auxiliar na tomada de decisões para a efetiva gestão ambiental dos processos.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que as atividades de comissionamento da FSRU ocorreram em conformidade com os limites estabelecidos pelas resoluções vigentes quanto à qualidade das águas na região da desembocadura da baía da Babitonga, com a maioria dos parâmetros analisados se mantendo dentro dos padrões regulamentares, exceto para o cloro. Embora a concentração de cloro tenha seus limites excedido temporariamente, isso não resultou na formação de trihalometanos ou compostos halogenados. Este estudo reforça a importância de monitoramentos contínuos como forma de se estabelecer estratégias de controle para garantir a proteção ambiental da região.

HISTÓRIA NATURAL E BIODIVERSIDADE MARINHA

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

5 - ANÁLISIS DE UN NUEVO HOTSPOT DE TORTUGAS VERDES (*Chelonia mydas*) EN EL PACÍFICO ESTE CENTROAMERICANO

ERIC ENRIQUE FLORES DE GRACIA[1], JOELBIN RAFAEL DE LA CRUZ[2], JEFFREY ALEXANDER SEMINOFF[3], ROCIO ESMERALDA ALVAREZ VARAS[4]

[1]ESTACION CIENTIFICA COIBA (COIBA AIP), [2]ESTACION CIENTIFICA COIBA (COIBA AIP), [3]NATIONAL OCEANIC AND ATMOSFERIC ADMINISTRATION (NOAA), [4]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO

Email: eflores@coiba.org.pa

Palabras clave: Chelonia mydas, pacifico este tropical, anidación, Panamá

INTRODUCCIÓN

Playa El Gato se ubica en la península de Azuero en la costa pacífica de Panamá y se ha identificado como un sitio de exclusivo de anidación de tortugas verdes (*Chelonia mydas*) (Flores et al. 2021). Sin embargo, no se tienen datos actualizados de largo plazo de las características de esta playa, ni el comportamiento de anidación. El proyecto busca responder, ¿cuáles son las características biofísicas de la playa?, ¿cuáles son los movimientos migratorios y el nicho alimenticios de las hembras?, ¿cuál es la composición demográfica de las hembras que anidan aquí? y si esta playa es regionalmente importante.

METODOLOGÍA

El Gato (7 ° 18 'N, 80 ° 55'O, aprox. 820 m de largo) es una playa de anidación de tortugas verdes (*Chelonia mydas*) en el pacífico de Panamá, que podría unirse a otras playas de importancia para esta especie en Centroamérica. Durante un monitoreo intensivo de 30 días (dos periodos de 15 días) en el pico de anidación (febrero-mayo 2023) se tomaron datos físicos de la playa, biométricos de las hembras, datos de anidación, biopsias de tejido cutáneo para análisis isotópicos y genéticos, y se instalaron dispositivos de rastreo satelital a 8 hembras y se les dio seguimiento mediante el sistema ARGOS. Se realizó una primera estimación de la cantidad de hembras anidantes usando el protocolo E de la metodología SWOT (SWOT 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La caracterización de la playa mostró que la misma tiene un largo de 820 m (640 m efectivos de anidación), con un ancho promedio pequeño de 17.53 ± 3.96 m y una inclinación promedio de 4.45 ± 1.53 %. En general los granos son de tamaño pequeño a mediano entre 0.25 a 2 mm y subangulares, y con un contenido de humedad que fue significativamente más alto en sitios donde las tortugas anidaron que en sitios donde no anidaron. La playa tiene una vegetación discreta con parches en los cuales dominan las especies Canavalia (*Canavalia rosea*), almendro de playa (*Terminalia catappa*) y Manzanillo (*Hippomane mancinella*). La mayoría de los desechos encontrados corresponden a pequeños pedazos de plástico de menos de 2.5 cm de diámetro. Se registraron 543 intentos de anidación de los cuales 73 fueron positivos, siendo las secciones 0-1 y 5-6 con los mayores y menores éxitos de anidación respectivamente (22% y 5%). Se lograron plaquear 52 hembras cuya biometría fue LCC = 85.98 ± 5.80 cm (rango: 75 – 98 cm) y para el ACC = 80.74 ± 5.31 cm (rango: 72.50 – 93 cm). Las estimaciones preliminares usando el modelo de fenología de Marc Girondot (SWOT 2011) indican que en esta playa podrían estar anidando entre 752 a 1260 hembras durante cada temporada (entre noviembre a mayo). Los análisis preliminares de 4 transmisores satelitales indican que una hembra logró realizar un viaje hasta la playa Chacocente en Nicaragua. Las otras se han mantenido en aguas del pacífico de Panamá incluyendo Coiba, Isla Cañas, La Marinera y el Golfo de Montijo, lo que demuestra la conectividad y la importancia de estos hábitats para las tortugas marinas de playa El Gato.

CONCLUSIONES

En conclusión, esta playa es pequeña con un ancho y pendientes también pequeños lo favorece un menor gasto energético por parte de las tortugas a la hora de ubicar el sitio de anidación. Existe una conectividad entre ecosistemas protegidos de la costa pacífica con playa El Gato en Panamá que se extiende incluso a otros países como Costa Rica y Nicaragua. Se esta realizando los análisis de datos de una segunda campaña en 2024 para complementar los análisis y se esta trabajando en los análisis genéticos e isotópicos las muestras tomadas en 2023.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Flores, E. E., De La Cruz, J., Seminoff, J. and Ureña, L. 2021 Local ecological knowledge supports identification of sea turtle nesting beaches in Panama. Herpetological Conservation and Biology. 16(2): 238-250.

SWOT Scientific Advisory Board (2011). The State of the World Sea Turtles (SWOT) Minimun data standards for sea turtle nesting beach monitoring, version 1.0. Handbook, 28 pp.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este proyecto es financiado por un fondo FID22-026, de la Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación de Panamá (SENACYT).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

7 - CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE ANIDACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN PLAYA MORRILLO, VERAGUAS, PANAMÁ

LUISA FERNANDA LOPEZ LOZANO[1], SANTIAGO JIMENEZ ARIAS[2], ROSA CASTILLERO[3], ERIC ENRIQUE FLORES DE GRACIA[4]

[1]SEA TURTLE CONSERVANCY, [2]SEA TURTLE CONSERVANCY, [3]SEA TURTLE CONSERVANCY, [4]ESTACION CIENTIFICA COIBA (COIBA AIP)

Email: eflores@coiba.org.pa

Palabras clave: Lepidochelys olivacea, anidación, Panamá

INTRODUCCIÓN

En el Pacífico panameño, la península de Azuero es un sitio clave de anidación de tortugas marinas (Araúz et al., 2017; Flores et al., 2021), sin embargo, muchas playas de esta zona no cuentan con datos actualizados de las especies que allí anidan. Se llevó a cabo un estudio para fortalecer la base de datos de tortugas marinas en playa Morrillo. Durante los meses de julio a noviembre de 2021, se realizaron monitoreos tanto nocturnos como diurnos en la playa Morrillo para documentar la actividad de anidación de las tortugas marinas.

METODOLOGÍA

Los monitoreos nocturnos se realizaron aleatoriamente durante 3 a 6 horas, abarcando toda la extensión de la playa y con pausas estratégicas para aumentar las posibilidades de encuentro con las tortugas. Se evitó el monitoreo en marea alta debido a la peligrosidad de ciertas zonas de la playa. Los monitoreos diurnos se llevaron a cabo en la madrugada para corroborar los datos nocturnos y registrar cualquier rastro posterior.

La identificación de las especies y rastros se basó en la guía de Eckert et al. (2000). Los rastros se catalogaron como verdaderos, falsos o de arrastre dependiendo del esfuerzo de anidación. La identificación mediante placas Inconel y las medidas del caparazón se tomaron una vez las hembras habían finalizado el proceso de anidación. Además, se establecieron puntos de referencia a lo largo de la playa para medir el perfil durante la marea baja, permitiendo un análisis detallado de la distribución y tendencia espacial de la actividad de anidación. Finalmente, se realizó seguimiento a los nidos para identificar las principales causas de pérdida.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Playa Morrillo puede considerarse una playa de importancia para anidación de tirtugas marinas en la costa pacífica de Panamá. Anidaron con más frecuencia dos especies de tortugas marinas: Lepidochelys olivacea y *Chelonia mydas*. También, se evidenció actividad de *Eretmochelys imbricata*; cuyas poblaciones están consideradas en peligro crítico de extinción en el Pacífico Este Tropical. Este resultado coincide con las especies anidantes descritas para varias playas de la Península de Azuero (Araúz et al., 2017; Flores et al., 2021). El pico de la temporada de anidación se registró en septiembre para L. olivacea y en agosto para *C. mydas*. Se identificaron y se midieron 78 hembras anidantes, con un promedio de LCC de 65.2 cm y un ACC de 69.5 para *L. olivacea*, y un LCC de 74.6 y un ACC de 69.6 cm para *C. mydas*. El pico de la temporada de anidación se registró en septiembre para *L. olivacea* y en agosto para *C. mydas*. Se identificaron y se midieron 78 hembras anidantes, con un promedio de LCC de 65.2 cm y un ACC de 69.5 para *L. olivacea*, y un LCC de 74.6 y un ACC de 69.6 cm para *C. mydas*. Se registraron 300 nidos en total, de los cuales el 30.3 % sufrieron pérdida debido principalmente al saqueo y la depredación por perros, amenazas que también han sido reportadas en la región (Barquero, 2013; Garcés et al., 2020). Las preferencias de anidación variaron; *C. mydas* y *E. imbricata* prefirieron anidar en zonas altas con cobertura vegetal y pendientes moderadas, mientras que *L. olivacea* prefirió zonas abiertas sin vegetación y con mayor pendiente. Estas preferencias se han descrito para varias playas del Pacífico este tropical (Garcés et al. 2020; Mejía, 2020 y Lombardo & Saavedra, 2023).

El éxito de anidación de *L. olivacea* fue de 83.3 %, mientras que el de *C. mydas* fue de 61.1 %. El bajo porcentaje de *C. mydas* se atribuye a la presencia de obstáculos y la formación de paredes de erosión, impidiendo el paso a las zonas altas de la playa, amenazas que influyen directamente en el éxito de anidación (Amorocho et al., 2015; Lombardo & Saavedra, 2023).

CONCLUSIONES

Playa Morrillo es crucial para la anidación de tortugas marinas, albergando tres de las cinco especies presentes en Panamá, siendo *L. olivacea* la más abundante. Se destaca la necesidad de realizar futuras investigaciones y aumentar el esfuerzo de monitoreo para rectificar la presencia de *E. imbricata* en esta playa. Asimismo, se sugiere investigar el éxito de eclosión y la pérdida de nidos por erosión. También, es indispensable que las condiciones naturales en la cobertura vegetal y la disponibilidad de zonas abiertas se mantengan para asegurar la anidación en playa Morrillo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Amorocho, D., J. A. Rodríguez-Zuluaga, L. F. Payán, L. A. Zapata & P. A. Rojas. (2015). Plan de manejo de las tortugas marinas del Parque Nacional Natural Gorgona. Cali: WWF Colombia y Parques Nacionales Naturales.

Araúz, E., Pacheco, L., Binder, S., Ycaza, R & Posada, J. (2017). Plan de Acción Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas en Panamá. Ministerio de Ambiente, Ciudad de Panamá. 32 páginas.

Barquero-Edge, P. (2013). Trends in marine turtle nesting and egg predation on the Osa Peninsula, Costa Rica. Marine Turtle Newsletter, 138, 7-10.

Eckert, K. L., Bjorndal, K. A., Abreu-Grobois, F. A. & Donnelly, M. (2000). Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. (Traducción al español). Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE Publicación No. 4.

Flores, E., De La Cruz, J. O. E. L. B. I. N., Seminoff, J., & Urena, L. (2021). Local ecological knowledge supports identification of sea turtle nesting beaches in Panama. Herpetological Conservation and Biology 16(2): 238-250.

Garcés, H., Batista, A., & Sánchez, N. (2020). Caracterización de sitios de anidación de tortugas marinas en playa Lagarto, Pedasí, provincia de Los Santos, Panamá. Tecnociencia 22(2), 259-277.

Lombardo, R. C., & Saavedra, D. Y. (2023). Características de la anidación de tortugas marinas: Lepidochelys olivacea y *Chelonia mydas*, en playa lagarto, Los Santos, Panamá. Tecnociencia, 25(1), 63-88.

Mejía, J. (2020). Caracterización de la playa Puerto Arista, Chiapas y la anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) durante el periodo 2014-2015. Tesis de Licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753 / 1967?show=full

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá (SENACYT) a través del programa de Fomento a la Investigación y Desarrollo (FID).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

24 - STEROL SIGNATURES OF DINOFLAGELLATES AS TRACERS FOR TOXIC ALGAL BLOOMS

PAOLA ANDREA CARDENAS[1], VICTOR ACUÑA[2], SERGIO CONTRERAS[3], PABLO SALGADO[4], EDUARDO TEJOS[5], CARINA LANGE[6]

[1]UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCION / CENTRO IDEAL, [2]CENTRO OCEANOGRÁFICO COPAS SUR-AUSTRAL, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CONCEPCIÓN, CHILE, [3]UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN, ALONSO DE RIBERA 2850, CASILLA 297, CP 4090541, CONCEPCIÓN, CHILE /, [4]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO (IFOP), ENRIQUE ABELLO 0552, CASILLA 101, PUNTA ARENAS, CHILE B INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO) / INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO), CENTRO OCEANOGRÁFICO DE VIGO, SUBIDA A RADIO FARO 50, 36390, VIGO, SPAIN, [5]PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CONCEPCIÓN, CHILE, [6]DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFÍA, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CHILE

Email: pcardenas@doctorado.ucsc.cl

Keywords: Lipid biomarkers, red tides, Harmful algal blooms

INTRODUCION

Seventy-five percent of Harmful Algal Blooms (HABs) that occur in the world are produced by dinoflagellates (Verma et al., 2019). Despite their importance, the mechanisms that trigger these blooms and their consequences on marine communities are still unknown. To better understand the long-term mechanisms, there are several tools (e.g. gene expression, direct counting, toxin analysis) already in use. This research analyzes sterols in toxic marine dinoflagellates of Chile with the goal of evaluating the viability of employing specific sterols as a tracer of toxic dinoflagellates.

METHODS

Marine sediment samples were collected from different sampling sites where HABs were reported in Patagonia's coastal waters and stored at 4°C in darkness. The isolation of cysts of three toxic dinoflagellate species was initiated by transferring individual cells into the wells of culture plates containing 250 mL of medium without silicate. The cells were grown at a temperature of 15°C with a 12:12 h photoperiod of light: dark using white fluorescence light. Cultures were maintained in Erlenmeyer flasks filled with 50 mL of medium.

Total lipids extracted (TLE) were performed from cultures following Bligh and Dyer (1959), with dichloromethane (DCM) instead of chloroform. Hence, dinoflagellate cultures were sequentially extracted by ultra-sonication with methanol and DCM/methanol (2/1). TLE was concentrated in a TurboVap and separated into three fractions (F1, F2 & F3) using aminopropyl solid phase separation columns. From the neutral fraction (F1, eluted with DCM:2-propanol), were obtained six fractions, where the fourth fraction contains alcohols (sterols). This fraction was derivatized with N,O-bis (trimethylsilyl) trifluoroacetamide and pyridine. The sterols were quantified using chromatography-mass spectrometry (Agilent 6890 GC/5972 MS) using 30m DB-5 column. We identify sterols, based on retention time and mass spectra of standards, and those published in the literature.

RESULTS AND DISCUSSION

We analyzed cultures of toxic dinoflagellate species from the Chilean coast: three cultures of *Alexandrium catenella*, five of *Alexandrium ostenfeldii*, and three of *Protoceratium reticulatum*, from Aysen and Magallanes regions, Chilean Patagonia.

A total of 23 sterol molecules ranging from C27 to C30 were selected, identified, and quantified from cultures: C27Δ5,22 (occelasterol), C27Δ22 (occelastenol), C27Δ5 (cholesterol), C27Δ0 (cholestanol), C28Δ5 (campesterol), C28Δ0 (campestanol), C28Δ5,22 (brassicasterol), C28Δ22(brassicastenol), C28Δ8, C28Δ5,7, C28Δ5,24(28) (methylencholesterol), 4Me-C28Δ22, C29Δ22, C29Δ0 (B-sitostanol), C29Δ5,24(28) (fucosterol), C29Δ7 (24-Methyllophenol), C29Δ5,22 (stigmasterol), 4 Me-C29Δ22, C30Δ22, C30Δ0 (dinostanol), C30Δ8,24, 4 Me-C30Δ22 (dinosterol), and 4Me C30Δ5,24(28).

Dinosterol shows the highest contribution in the dinoflagellate cultures analyzed, in agreement with previous authors who reported dinosterol as a lipid biomarker for dinoflagellates (Geng et al., 2017; Killops & Killops, 2004; Mansour et al., 1999; Volkman, 2003 and 2006). An inter- and

intraspecific comparison shows substantial differences among genera, like a close similarity in the sterol's distribution of *A. catenella* and *A. ostenfeldii*. On the other hand, *P. reticulatum* is characterized by very low relative abundance of cholesterol (1.14%), compared with the other cultures analyzed, and high abundance of C27Δ5,22 (occelasterol, >50 %). Occelasterol has been reported in other toxic dinoflagellates (e.g., *Heterocapsa niei*, *Scripsiella* sp., *Gymnodinium* sp. (Mansour et al., 1999)) and even in diatoms (*Pseudo-nitzschia seriata* (Rampen et al., 2010)), without a direct relationship with algae toxicity (Mooney et al., 2011; B. D. Mooney et al., 2007).

The first two components of the Principal Components Analysis (PCA) considering sterol composition explain 71% of the data variability, highlighting site-dependency on Alexandrium cysts by separating Aysén from Magallanes cultures. Therefore, we suggest that sterol distribution in dinoflagellates from Patagonia seem to be affected by environmental factors, as was postulated by Volkman et al. (1999). Then, the oceanographic differences on the cyst collection sites can be affecting the sterol distribution e.g. by biochemical alteration (Mouradian et al., 2007).

CONCLUSION

Our work reports, for the first time, the concentration and distribution of sterols in three toxic dinoflagellate species, commonly producing harmful blooms in Chilean waters: *Alexandrium catenella*, A. ostenfeldii, and Protoceratium reticulatum. The high abundance of dinosterol in all species confirm its use as a dinoflagellate lipid biomarker. The sterol composition differs among species. However, high variability in concentrations and relative abundances of sterols in different species of the same genus seems to be associated with environmental factors.

REFERENCES

Al-Ghelani, H. M., AlKindi, A. Y. A., Amer, S., & Al-Akhzami, Y. K. (2005). Harmful Algal Blooms: Physiology, Behavior, Population Dynamics and Global Impacts- A Review. Sultan Qaboos University Journal for Science [SQUJS], 10, 1. https://doi.org/10.24200/squjs.vol10iss0pp1-30

Díaz, P. A., Álvarez, G., Varela, D., Pérez-Santos, I., Díaz, M., Molinet, C., Seguel, M., Aguilera-Belmonte, A., Guzmán, L., Uribe, E., Rengel, J., Hernández, C., Segura, C., & Figueroa, R. I. (2019). Impacts of harmful algal blooms on the aquaculture industry: Chile as a case study. Perspectives in Phycology, 6(1-2), 39-50. https://doi.org/10.1127/pip/2019/0081

Geng, H.-X., Yu, R.-C., Chen, Z.-F., Peng, Q.-C., Yan, T., & Zhou, M.-J. (2017). Analysis of sterols in selected bloom-forming algae in China. Harmful Algae, 66, 29-39. https://doi.org/10.1016/j.hal.2017.04.008

Killops, S., & Killops, V. (2004). Introduction to Organic Geochemistry: Killops/Introduction to Organic Geochemistry. Blackwell Publishing Ltd. https://doi.org/10.1002/9781118697214

Mansour, M. P., Volkman, J. K., Jackson, A. E., & Blackburn, S. I. (1999). The Fatty Acid And Sterol Composition Of Five Marine Dinoflagellates. Journal of Phycology, 35(4), 710-720. https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.1999.3540710.x

Mooney, B. D., Nichols, P. D., De Salas, M. F., & Hallegraeff, G. M. (2007). Lipid, Fatty Acid, And Sterol Composition Of Eight Species Of Kareniaceae (Dinophyta): Chemotaxonomy And Putative Lipid Phycotoxins. Journal of Phycology, 43(1), 101-111. https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.2006.00312.x

Mooney, B., Dorantes-Aranda, J., Place, A., & Hallegraeff, G. (2011). Ichthyotoxicity of gymnodinioid dinoflagellates: PUFA and superoxide effects in sheepshead minnow larvae and rainbow trout gill cells. Marine Ecology Progress Series, 426, 213-224. https://doi.org/10.3354/meps09036

Mouradian, M., Panetta, R. J., De Vernal, A., & GÉlinas, Y. (2007). Dinosterols or dinocysts to estimate dinoflagellate contributions to marine sedimentary organic matter? Limnology and Oceanography, 52(6), 2569-2581. https://doi.org/10.4319/lo.2007.52.6.2569

Rampen, S. W., Abbas, B. A., Schouten, S., & Sinninghe Damste, J. S. (2010). A comprehensive study of sterols in marine diatoms (Bacillariophyta): Implications for their use as tracers for diatom productivity. Limnology and Oceanography, 55(1), 91-105. https://doi.org/10.4319/lo.2010.55.1.0091

Verma, A., Barua, A., Ruvindy, R., Savela, H., Ajani, P. A., & Murray, S. A. (2019). The Genetic Basis of Toxin Biosynthesis in Dinoflagellates. Microorganisms, 7(8), 222. https://doi.org/10.3390/microorganisms7080222

Volkman, J. K., Rijpstra, W. I. C., de Leeuw, J. W., Mansour, M. P., Jackson, A. E., & Blackburn, S. I. (1999). Sterols of four dinoflagellates from the genus Prorocentrum. Phytochemistry, 52, 659-668.

Volkman, J. (2003). Sterols in microorganisms. Applied Microbiology and Biotechnology, 60(5),

495-506. https://doi.org/10.1007/s00253-002-1172-8

Volkman, J. K. (2006). Lipid Markers for Marine Organic Matter. En J. K. Volkman (Ed.), Marine Organic Matter: Biomarkers, Isotopes and DNA (Vol. 2N, pp. 27-70). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/698_2_002

SPONSORS

Centro FONDAP IDEAL 15150003

Fondecyt 1190398, Fondecyt 1240918

Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)

USC 20102 "Internacionalización Transversal en la UCSC: enfrentando nuevos desafíos"

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

26 - HÁBITOS ALIMENTICIOS DE LA ANÉMONA DE MAR *Telmatactis panamensis* (VERRIL 1869) (CNIDARIA, ANTHOZOA, ACTINIARIA) DEL PARQUE NACIONAL COIBA (PANAMÁ)

VALENTINA CARDONA[1], STEFANIA ERRALDE[2], EDGARDO ENRIQUE DIAZ-FERGUSON[3], FABIAN ACUÑA[4]

[1]ESTACION CIENTIFICA COIBA AIP, [2] UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA, [3]ESTACION CIENTIFICA COIBA, [4]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

Email: ediaz@coiba.org.pa

Palabras clave: Alimentación, Pacifico este tropical, fisiología, Coiba

INTRODUCCIÓN

Recientemente se ha iniciado el estudio de las anémonas de mar del Parque Nacional Coiba, en el Pacífico de Panamá; registrándose por primera vez dos especies de este grupo de cnidarios (Acuña et al. 2022). Una de las especies, *Telmatactis panamensis*, es también común en otras regiones del Pacífico Tropical Este, pero a pesar de su abundancia no hay estudios sobre diversos aspectos de su biología y ecología. En el presente trabajo se muestran por primera vez datos sobre sus hábitos alimenticios en especímenes provenientes de dos sitios diferentes del Parque Nacional Coiba.

METODOLOGÍA

Los especímenes fueron colectados a mano mediante incursiones de snorkel en febrero de 2023 en el inicio de la zona submareal rocosa de la Isla Canales Afuera e Isla de las Tortugas. Los ejemplares fueron fijados en solución salina de formaldehído al 7% y luego en el laboratorio fueron diseccionados y examinados bajo microscopio estereoscópico a fin de identificar las presas al más bajo nivel taxonómico posible. Se identificó también a los organismos observados en el ambiente circundante a la anémona. A partir de los datos obtenidos, se calcularon los siguientes parámetros tróficos: índice de vacuidad (V), índice de frecuencia de ocurrencia (f), porcentaje de presa (Cn) e índice de importancia relativa (IIR). Se comparó, además, la comunidad de organismos ingeridos por la anémona, con aquella observada en el entorno de la misma, mediante un análisis de escalamiento multidimensional (MDS) y el test PERMANOVA. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa RStudio, versión 4.2.0

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La dieta de *T. panamensis* está constituída principalmente por zooplancton (copépodos cyclopoideos, harpacticoideos, y organismos zooplanctónicos no identificados) y huevos (de peces y de organismos no identificados); y en menor medida, por crustáceos (decápodos y crustáceos no identificados), moluscos (bivalvos y gasterópodos) y larvas de peces. También se hallaron otros restos que por lo avanzado de su estado de digestión no fue posible identificarlos. Se obtuvo un índice de vacuidad del 25%. La composición de la comunidad de organismos presa ingeridos por la anémona no varía respecto a aquella disponible en el entorno (PERMANOVA: df=1, F=0,19, p-value=0,897). Esto se puede observar también en el gráfico del análisis de escalamiento multidimensional (MDS) de la comunidad en función del tipo de muestra (entorno o presas). Robinson (2013) observó que paraorganismos sésiles bentónicos cuya alimentación depende de corrientes de agua o en el desplazamiento de las presas potenciales, como las anémonas de mar intermareales, las diferentes capacidades de natación de sus presas influencia la las interacciones entre las anémonas y sus presas. Esto involucra la disminución de la tasa de captura de aquellos organismos capaces de realizar movimientos de evasión para evitar el contacto con el depredador o para liberarse después de ser capturado. Las corrientes de agua emergen como un factor importante en la alimentación de las anémonas de mar, pudiendo establecerse que hay una velocidad de corriente óptima para cada especie de anémona de mar a la cual la captura de diferentes tipos de presas (mayormente provenientes del zooplancton) puede maximizarse.

CONCLUSIONES

A partir de los datos obtenidos en el presente trabajo puede concluirse que la anémona de mar *T. panamensis* es un polífago oportunista que se alimenta mayormente sobre las presas más abundantes de su entorno, tanto del zooplancton circundante como del bentos. Estos datos coinciden con la gran mayoría de estudios previos sobre otras

especies de anémonas procedentes de diversos sitios de nuestro planeta lo cual hace contraste con nuestros resultados. (Santos et al. 2020).

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Acuña, F. H.; R. E. González-Muñoz; A. Garese and E. Díaz Ferguson. 2022. First records of Anthopleura nigrescens (Verrill, 1928) and *Telmatactis panamensis* (Verrill, 1869) (Cnidaria, Anthozoa, Actiniaria) in the Coiba National Park, Pacific coast of Panama. Check List, 18(5): 1141-1146.

Robinson, E. 2013. The effect of turbulent waves and prey swimming behavior on suspension feeding by an intertidal sea anemone. Doctoral dissertation, UC Berkeley, 53 p.

Santos, T. B.; J. D. Reimer; F. H. Acuña and S. N. Stampar. 2020. Feeding in Anthozoa (Cnidaria): a Review. Diversity, 12(10): 1-9.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Estación Científica Coiba AIP

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

50 - TAXONOMY AND DIVERSITY OF *Lensia* (CNIDARIA: SIPHONOPHORAE) FROM THE SOUTH BRAZILIAN BIGHT

ALANA GANDALA SILVA[1], MARIA CLARA NASCIMENTO SANTOS[2], MIODELI NOGUEIRA JÚNIOR[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Email: alana.gandala@academico.ufpb.br

Keywords: Siphonophore. Biodiversity. Lensia. Taxonomy

INTRODUCION

Lensia is a catch-all Calycophorae genus. It has a variable morphology, being generally characterized by a small pyramidal anterior nectophore (AN), variable number and disposition of ridges, divided mouthplate and shallow hydroecium (Totton, 1932). There are 42 described species, only 26 considered valid. They occur in a wide geographical and vertical distribution (Mapstone, 2014). There are only 20 species recorded in the few studies in Brazilian waters. Here, we provide a taxonomic account of this genus from the South Brazilian Bight (23-28ºS) based on extensive campaigns carried out in the inner to outer shelf, slope and oceanic waters.

METHODS

Two oceanographic campaigns were performed during winter in 2019 and summer 2021-2022 with 8 transects perpendicular to the coastline, covering the inner (<50m), middle (50-100m) and outer (100-200m) continental shelf, slope (20-1000m) and open ocean (1000-2400m) off the South Brazilian Bight as part of the PCR-BS project (Moreira et al., 2023). Lensia specimens were collected using a multinet with 200 µm mesh for sampling 8 layers (0-25, 25-50- 50-100, 100-150, 150-550, 550-1100, 1100-1500, 1500-2400m). After collecting, a total of 488 samples wre fixed in 4% formaldehyde. In the laboratory, the material was sorted and identified under stereomicroscope following identification keys (e.g. Pugh, 1999, Mapstone 2009, Grossmann et al, 2014) and original descriptions when necessary. Taxonomic notes about a few AN and photographs were provided to complement the information we have up to now.

RESULTS AND DISCUSSION

Lensia was present in 31% of samples, with a total of 514 anterior nectophores and 10 bracts analyzed and identified in 19 species listed below:

Lensia ajax
Lensia hostile
Lensia exeter
Lensia lelouveteau
Lensia grimaldi
Lensia hunter
Lensia multicristata
Lensia achilles
Lensia campanella
Lensia challengerii
Lensia conoidea
Lensia fowleri
Lensia hardy
Lensia hotspur
Lensia leloupi
Lensia subtiloides
Lensia subtilis
Lensia meteori
Lensia cossack

Lensia exeter is a new record to the South Atlantic. Furthermore, *Lensia ajax* and *Lensia hostile* were confirmed for Brazilian waters, previous records extrapolated their distribution, considering the latitudinal range without other detailed geographical information. Therefore, there is no previous specific register of these two species in Brazil.

These *Lensia* were identified by a few AN. L. exeter (5 ind.) was found along 100-1100m, this species was collected during summer in 5 stations located in the slope and oceanic region. *L. ajax* (1 ind.) was identified in a 550-150m sample at slope region also during summer, and L. hostile (3 ind.) between 25-1100 strata at oceanic stations during summer and spring. They are considered truly mesopelagic (Daniel, 1985), but we found a few specimens in the epipelagic layer.

Those three species are multistriate (>7 ridges). All have incomplete longitudinal ridges, with some

distinctions: in *L. ajax*, none ridge reaches the ostium; the same in L. exeter, but there is a transverse oral ridge attaching the incompletes; *L. hostile* has those incompletes between a few complete ones. The somatocyst is club-shaped in *L. ajax*, spindle-shaped in *L. exeter*, and heart-shaped in *L. hostile* (Pugh, 1999; Mapstone, 2009)

Greater diversity and abundance were registered in oceanic stations. The most abundant species were *L. subtilis* (152 colonies), *L. multicristata* (105), *L. hotspur* (52) *L. campanella* (43) and *L. cossack* (36). *L. subtilis* and *L. multicristata* were the most frequent (33,77% and 25,32%), occurring from 0-1100m and 50-1500m, respectively. From these only *L. subtilis*, and mainly *L. campanella*, were present and widely distributed in neritic waters. Besides, *L. subtilis* and *L. cossack* were the most abundant occurring in late winter along slope stations. They are often found as the most abundant *Lensia* in other Brazilian regions with wide temporal and spatial distribution.

CONCLUSION

Our findings reported a great diversity (73% of valid *Lensia* species) and update *Lensia* checklist in Brazil. The high sampling effort (n = 488 samples) must have contributed to the diversity found, we sampled a broad horizontal and vertical range, including over the shelf, slope and oceanic region. Otherwise, most previous works did not identify this genus down to species level. Misunderstood taxonomic cases can be justified by their bodies' fragility and identification by separated zooids. These factors probably hinder a reliable identification of such individuals.

REFERENCES

Daniel, R.. The Fauna Of India And The Adjacent Countries: Coelenterata. Hydrozoa Siphonophora. 1985. Zoological Survey Of India.

Grossmann, M.; Collins, A.; Lindsay, D. J. Description of the eudoxid stages of *Lensia havock* and *Lensia leloupi* (cnidaria: siphonophora: calycophorae), with a review of all known *Lensia eudoxid* bracts. 2014. P. 163-180, V. 12. Systematics and Biodiversity.

Mapstone, G.. Global Diversity And Review Of Siphonophorae (Cnidaria: Hydrozoa). 2014. Plos One 10(2).

Mapstone, G.. Siphonophora (Cnidaria: Hydrozoa) Of Canadian Pacific Waters. Nrc Research Press, 2009.

Moreira, D. et al. Multidisciplinary scientific cruises for environmental characterization in the Santos Basin–methods and sampling design. 2023. V. 71, P. e23022, Ocean and Coastal Research.

Nishiyama, E.; Araujo, E.; Oliveira, O.. Species Of *Lensia* (Cnidaria: Hydrozoa: Siphonophorae) From Southeastern Brazilian Waters. Zoologia (Curitiba), V. 33, 2016.

Nogueira, C.; Oliveira Jr, S.. Siphonophora From The Coast Of Brazil (17ºs To 24ºs). 1991. P. 61-69, V. 39. Boletim do Instituto Oceanográfico.

Oliveira, O. et al. Census Of Cnidaria (Medusozoa) And Ctenophora From South American Marine Waters. 2016.P. 1–256-1–256, V. 4194. Zootaxa.

Pugh, P. South Atlantic Zooplankton, 1999.

Totton, A. K.. Siphonophora. British Museum, 1932.

SPONSORS

Petrobras funded the project through the RD&I investments clauses of Brazilian National Agency of Petroleum, Natural Gas, and Biofuels (ANP).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

107 - DIVERSIDAD TAXONÓMICA Y FUNCIONAL DE MOLUSCOS BENTÓNICOS DE FONDOS BLANDOS EN LA REGIÓN INSULAR DE SUROESTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO

ANNIA GONZALEZ BAUTA[1], ARTURO TRIPP-QUEZADA[2], NORBERTO CAPETILLO-PIÑAR[3], MIGUEL A. TRIPP-VALDEZ[4], MANUEL ZETINA REJÓN[5]

[1]DEPARTAMENTO DE PESQUERÍAS Y BIOLOGÍA MARINA, INSTITUTO POLITÉCNICO UNIDAD CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS, [2]DEPARTAMENTO DE PESQUERÍAS Y BIOLOGÍA MARINA, INSTITUTO POLITÉCNICO UNIDAD CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS. AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL S/N, COL. PLAYA PALO DE SANTA RITA, LA PAZ, BCS, 23096. MÉXICO, [3]FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS PESQUERAS, ZONA CENTRO. MELCHOR OCAMPO E/ DURANGO Y CHIAPAS NO. 1637, COLONIA LOS OLIVOS, LA PAZ, BCS. 23060. MÉXICO, [4]PROGRAMA DE ACUICULTURA. CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C. MAR BERMEJO 195, COL. PLAYA PALO DE SANTA RITA, LA PAZ, B.C.S. 23096. MÉXICO, [5]DEPARTAMENTO DE PESQUERÍAS Y BIOLOGÍA MARINA, INSTITUTO POLITÉCNICO UNIDAD CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS. AV. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL S/N, COL. PLAYA PALO DE SANTA RITA, LA PAZ, BCS, 23096. MÉXICO

Email: agonzalezb2000@alumno.ipn.mx

Palabras clave: sedimento, comunidad, rasgos funcionales

INTRODUCCIÓN

Las islas del Golfo de California en el año 2005 fueron declaradas Patrimonio Mundial Natural; la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales recomienda desarrollar planes de manejo para grupos de islas que reúnan características ecológicas similares. Las comunidades de moluscos han sido ampliamente en estudios de impacto ambiental. El presente estudio tiene como objetivo caracterizar la variabilidad espacial de la diversidad taxonómica y funcional de las asociaciones de moluscos de fondos blandos en la región insular del suroeste del Golfo de California, y su relación con el tipo del sedimento

METODOLOGÍA

Se analizaron listados de 195 estaciones de muestreo: biológicas y de sedimento. Para la clasificación del sedimento marino se utilizó la escala de Wentworth. Los organismos vivos se identificaron en cinco niveles jerárquicos taxonómicos (clase, orden, familia, género y especie). Se emplea software R y paquetería taxize para acceder a datos taxonómicos de fuentes como WoRMS y GBIF.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los datos de presencia-ausencia de las especies, se aplicarán índices de diversidad taxonómica de Warwick y Clarke. Se identifica 5 grupos funcionales descritos en 23 categorías, según atributos morfológicos y hábitos más comunes de los moluscos. Se registraron y actualizaron 264 especies clasificados en 174 géneros, 77 familias, 21 orden y 3 clases. Los resultados obtenidos proporcionarán una línea base para futuras investigaciones y para el manejo de los recursos marinos de las islas

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos proporcionarán una línea base para futuras investigaciones y para el manejo de los recursos marinos de las islas

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Instituto Politecnico Nacional

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

115 - REVISÃO FILOGENÉTICA DO GÊNERO *Myliobatis* CURVIER, 1816 COM ÊNFASE NAS LINHAGENS SUL-AMERICANAS

YASMIM TRINDADE CARNEIRO DA CUNHA[1], LUCAS GABRIEL PEREIRA DA SILVA[2], ENKI GAUTIER VELASCO CERQUEIRA NASCIMENTO[3], LUIS FERNANDO SILVA RODRIGUES-FILHO[4], MATHEUS MARCOS ROTUNDO[5], JONATHAN STUART READY[6], JOÃO BRÁULLIO DE LUNA SALES[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL O PARA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]ZOOLOGICAL COLLECTION AT SANTA CECÍLIA UNIVERSITY (AZUSC), GRADUATE AND POSTGRADUATE IN MARINE BIOLOGY (BIODIVERSITY), SANTA CECÍLIA UNIVERSITY, 258 OSWALDO CRUZ STREET, BOQUEIRÃO, SANTOS ZIP 11045-307, SP, BRAZIL, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: yasmim.trindade10@gmail.com

Palavras-chave: DNA barcoding; elasmobrânquios; filogeografia; linhagens crípticas; conservação; Amazônia Azul.

INTRODUÇÃO

As raias do gênero *Myliobatis* Cuvier, 1816 compõe o grupo de raias peçonhentas, compreendendo 11 espécies, encontradas em mares tropicais e subtropicais. No Brasil, três espécies são identificadas: *Myliobatis freminvillei*, *Myliobatis goodei* e *Myliobatis ridens*. Sendo alvo fácil de captura acidental como fauna acompanhante de pescarias de arrasto, a taxonomia da família Myliobatidae permaneceu inalterada por décadas. As relações filogenéticas das espécies Sul-Americanas ainda não estão elucidadas, bem como, a história evolutiva do gênero. O presente estudo tem por objetivos, através da utilização do gene coxI elucidar a posição filogenética das espécies e verificar a possível presença de linhagens crípticas.

METODOLOGIA

Para este estudo, as sequências das espécies brasileiras foram obtidas através de extração de tecido, tendo os espécimes coletados no sudeste brasileiro. As sequências das demais localidades foram retiradas do portal GenBank e implementadas ao Banco de Dados utilizado no presente estudo. Para obtenção do DNA genômico total foi utilizado Kit para extração, seguindo protocolo Mouse Tail. Para as reações em cadeia da polimerase, os PCR's foram realizados. A amplificação de uma porção do fragmento mitocondrial do gene coxI seguiu o protocolo passando pelas seguintes fases: Desnaturação Inicial, Desnaturação, Amplificação e Extensão. Os sequenciamentos dos fragmentos obtidos através das PCR's, foram previamente purificados; as reações de sequenciamento realizadas e então sequenciadas em sequenciador automático. Análises filogenéticas de Inferência Bayesiana e Máxima Verossimilhança, além do Tempo de Divergência do Ancestral Comum Mais Recentes e reconstrução biogeográfica histórica foram geradas para o banco de dados utilizando softwares específicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As reconstruções filogenéticas geradas no presente estudo sugerem novas resoluções na filogenia molecular de *Myliobatis*, sendo recuperada a não monofilia de algumas linhagens. *M. freminvillei* é atualmente formada por um complexo de espécies, havendo duas linhagens evolutivas distintas no Brasil e a linhagem tipo, restrita apenas aos EUA Nossos resultados indicam. Este complexo de espécies foi recuperado mais proximamente relacionado a *M. longirostris*, tendo adicionalmente, *M. californicus* mais derivada em relação os dois grupos de espécies. *M. californicus* tambem não foi recuperada como linhagem monofilética, havendo uma linhagem críptica recuperada como irmã do clado formado por *M. peruvianus* e *M. ridens*, porém com baixos valores de suporte filogenético. Além de *M. freminvilei* e *M. californicus*, *M. chilensis* também demonstrou estruturação interna, tendo duas sequências recuperadas em um agrupamento com altos valores de suporte. Adicionalmente, nossa análise de tempo de divergência indicou que o gênero *Myliobatis* surgiu a aproximadamente 42 mya tendo o ancestral do genero surgido na região da Oceania e se dispersado a região do Pacífico Americano além da região hoje compreendida pelo Japão. O surgimento das espécies do continente americano ocorreu a aproximadamente 21 milhoes de anos com ancestral surgindo no Norte da California e se dispersando para regiões do Pacífico Sul-Americano e em retorno para regiões da Australia. Estes eventos, não ocorreram na sequência geográfica Pacífico/Atlântico, mas sim, com a intercalação dos Oceanos, tendo os eventos biogeográficos do Eoceno, grande influência na

atual distribuição do gênero. Este resultado é similar a revisões filogeograficas com outras espécies de Myliobatiformes como *Aetobatus* e *Gymnura*, reforçando assim a intima relação entre biogeografia e especiação dentro de Myliobatiformes.

CONCLUSÃO

O gênero *Myliobatis* deve passar por novas revisões morfológicas e sistemáticas com o intuito de contemplar a descrição das novas linhagens, de forma contrária, a conservação das espécies se torna mais vulnerável devido a impossibilidade ações assertivas por conta do desconhecimento das espécies e dos valores reais dos estoques. De toda forma, o arranjo das posições de alguns clados não pode ser validado com suporte ideal, devido à ausência de informações de outros genes, evidenciando também, a necessidades de novos estudos genéticos para confirmar as posições analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arlyza, I. S., Shen, K. N., Solihin, D. D., Soedharma, D., Berrebi, P., Borsa, P. 2013. Species boundaries in the Himantura uarnak species complex (Myliobatiformes: Dasyatidae). Molecular Phylogenetics and Evolution, 66(1), 429-435.

Aschliman, N. C., Nishida, M., Miya, M., Inoue, J. G., Rosana, K. M., Naylor, G.J. 2012. Body plan convergence in the evolution of skates and rays (Chondrichthyes: Batoidea). Molecular Phylogenetics and Evolution, 63(1), 28-42.

Avise, J. C. (ed.) 2000. Phylogeography: the history and formation of species. Harvard university press.

Avise, J. C. 2009. Phylogeography: retrospect and prospect. Journal of biogeography, 36(1), 3-15.

Azeredo, A. M. L. 2005. O Código de barras da vida baseado no DNA "Barcoding of Life": considerações e perspectivas. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. SP, CBMEG UNICAMP.

Bellwood DR, Klanten S, Cowman PF, Pratchett MS, Konow N, van Herwerden L. 2010. Evolutionary history of the butterflyfishes (f: Chaetodontidae) and the rise of coral feeding fishes. J. Evol. Biol. 23, 335–349.

Bermingham, E., & Moritz, C. J. M. E. 1998. Comparative phylogeography: concepts and applications. Molecular Ecology, 7(4), 367-369.

Beu, A. G., Griffin, M., Maxwell, P. A. 1997. Opening of Drake Passage gateway and Late Miocene to Pleistocene cooling reflected in Southern Ocean molluscan dispersal: evidence from New Zealand and Argentina. Tectonophysics, 281(1-2), 83-97.

Boehm, J. T., Woodall, L., Teske, P. R., Lourie, S. A., Baldwin, C., Waldman, J., & Hickerson, M. 2013. Marine dispersal and barriers drive Atlantic seahorse diversification. Journal of Biogeography, 40(10), 1839–1849.

Bowen, B. W., Muss, A., Rocha, L. A., Grant, W. S. 2006. Shallow mtDNA coalescence in Atlantic pygmy angelfishes (genus *Centropyge*) indicates a recent invasion from the Indian Ocean. Journal of Heredity, 97(1), 1–12.

Carrier, J. C., Pratt, H. L., Castro, J. I. 2004. Reproductive biology of elasmobranchs. Biology of sharks and their relatives, 10, 269-286.

Clarke, T. M., M. Espinoza, R. Ahrens & I. S. Wehrtmann, 2016. Elasmobranch bycatch associated with the shrimp trawl fishery off the Pacific coast of Costa Rica, Central America. Fishery Bulletin. 114 (1) 1–17.

Coates, A. G., Jackson, J. B., Collins, L. S., Cronin, T. M., Dowsett, H. J., Bybell, L. M., Obando, J. A. 1992. Closure of the Isthmus of Panama: the near-shore marine record of Costa Rica and western Panama. Geological Society of America Bulletin, 104(7), 814-828.

Coelho, K. K. F., Lima, F. S., Wosnick, N., Nunes, A. R. O. P., Silva, A. P. C., Gava, T. T., Nunes, J. L. S. 2021. Tendências de pesquisa sobre elasmobrânquios na Costa Amazônica Brasileira: uma revisão de quatro décadas. Biota Neotropica, 21 (4) 1-10.

Compagno, L.J.V (ed). 2001.Sharks of the World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date. Food Agriculture Org. 2 (1) 1-278.

Compagno, LJV, 2005. Checklist of living chondrichthyan fishes. In: Fowler, SL, Cavanagh, RD, Camhi, M., Burgess, GH, Caillet, GM, Fordham, SV, Simpfendorfer, CA, Musick, JA (Eds.), Sharks, Rays, and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. Pesquisa de status. IUCN, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido, pp. 401-423

Cousseau, M. B. & Perrotta R. G. (eds). 2004. Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. Mar del Plata, Argentina: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, 4 (1) 1-167.

Cowman, P. F., & Bellwood, D. R. 2013. Vicariance across major marine biogeographic

barriers: temporal concordance and the relative intensity of hard versus soft barriers. Proceedings. Biological sciences, 280 (1768) 1-8.

Da Cunha, D. B., da Silva Rodrigues-Filho, L. F., De Luna Sales, J. B. 2017. A review of the mitogenomic phylogeny of the Chondrichthyes. Chondrichthyes—Multidisciplinary Approach. LF da Silva Rodrigues Filho and JB de Luna Sales (eds.). IntechOpen, 1 (1) 113-126.

Darriba, D.; Taboada, G.L.; Doallo, R.; Posada, D. 2012. jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. Nature methods 9 (8), 772-772.

Davidson, L. N., M. A. Krawchuk, N. K. Dulvy, 2016. Why have global shark and ray landings declined: improved management or overfishing? Fish and Fisheries 17 (2) 438–458.

Dent, F. & Clark, S. 2015.State of the global market for shark products. FAO Fisheries and Aquaculture technical paper, 590 (1) 1-159

Drummond, A. J. & A. Rambaut, 2007. BEAST: bayesian evolutionary analysis by sampling trees. BMC Evolutionary Biology 7 (1) 1-8.

Dulvy, N. K., Fowler, S. L., Musick, J. A., Cavanagh, R. D., Kyne, P. M., Harrison, L. R., White, W. T. 2014. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. eLife,3 (1) 1-34.

Feitosa, L. M., Martins, A. P. B., Giarrizzo, T., Macedo, W., Monteiro, I. L., Gemaque, R., Carvalho-Costa, L. F. 2018. DNA-based identification reveals illegal trade of threatened shark species in a global elasmobranch conservation hotspot. Scientific reports, 8(1), 1-11

Fessler, J. L., & Westneat, M. W. 2007. Molecular phylogenetics of the butterflyfishes (Chaetodontidae): taxonomy and biogeography of a global coral reef fish family. Molecular phylogenetics and evolution, 45(1), 50-68.

Floeter, S. R., Rocha, L. A., Robertson, D. R., Joyeux, J. C., Smith-Vaniz, W. F., Wirtz, P., Edwards, A. J., Barreiros, J. P., Ferreira, C. E. L., Gasparini, J. L., Brito, A., Falcón, J. M., Bowen, B. W., & Bernardi, G. 2008. Atlantic reef fish biogeography and evolution. Journal of Biogeography, 35(1), 22–47.

Floeter, Sergio R.; Soares-Gomes, Abílio; Hajdu, Eduardo. 2009. Biogeografia marinha. Biologia Marinha. Rio de Janeiro: Interciência, 421-441.

Frankham, R., Ballou, S. E. J. D., Briscoe, D. A., & Ballou, J. D. 2002. Introduction to conservation genetics. Cambridge university press. Guidon, S.; Dufayard, J.F.; Lefort, V.; Anisimova, M.; Hordjik, W. Gascuel, O. 2010. "New Algorithms and Methods to Estimate Maximum-Likelihood Phylogenies: Assessing the Performance of PhyML 3.0". Systematic Biology. 59 (3), 1-307.

Hall, T.A. 1999. BioEdit: A user-friendly biological sequence alignment edit and analysis program for Windows 95/98/NT. Nucleic Acids Symposium Series, 41 (1), 95-98.

Hebert, P. D., Ratnasingham, S., De Waard, J. R. 2003. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 270(1), S96-S99. Suplementar.

Hebert, P. D., Ratnasingham, S., & De Waard, J. R. (2003). Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 270 (1), S96-S99. Suplementar

Hebert, P. DN; Gregory, T. R.. 2005. The promise of DNA barcoding for taxonomy. Systematic biology, v. 54 (5), 852-859.

Heithaus, M.R., Frid, A., Vaudo, J.J., Worm, B. Wirsing, A.J. 2010. Unraveling the ecological importance of elasmobranchs. In Sharks and their relatives II. CRC Press. 627-654.

Hodge, J. R., & Bellwood, D. R. 2016. The geography of speciation in coral reef fishes: the relative importance of biogeographical barriers in separating sister-species. Journal of Biogeography, 43(7), 1324–1335

Hoegg, S., & Meyer, A. 2005. Hox clusters as models for vertebrate genome evolution. Trends in genetics, 21(8), 421-424.

Hoenig, J. M. and Gruber, S. H. 1990. Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries. 1-16.

Holmes, B. H., Steinke, D., Ward, R. D. 2009. Identification of shark and ray fins using DNA barcoding. Fisheries Research, 95(2-3), 280-288.

ICZN, International Commission on Zoological Nomenclature. 1999. International code of zoological nomenclature. Fourth edn. International Trust for Zoological Nomenclature, c/o The Natural History Museum, London.

Knowles L, & Maddison, W. 2002. Statistical phylogeography. Molecular Ecology11(1) 2623–2635.

Last, P., Naylor, G., Séret, B., White, W., de Carvalho, M., & Stehmann, M. (Eds.). 2016. Rays of the World. CSIRO publishing. 1 (1) 1-1577

Lemes, T. D. V. 2015. Conhecendo predadores: percepções sobre a biologia e conservação de Elasmobrânquios no Ensino Médio-Região Metropolitana e Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Trabalho Conclusão de Curso. UFRSG. Osório. 1-36.

Lopes, M. M. 2015. Investigar oceanos, explorar terrenos historiográficos. Revista Maracanan, (13), 11-22.

Lucifora, L. O.; García, V. B.; Worm, B.. 2011.Global diversity hotspots and conservation priorities for sharks. PLoS one, 6 (5) 1-15

Luiz, O. J., Madin, J. S., Ross Robertson, D., Rocha, L. A., Wirtz, P., Floeter, S. R. (2012). Ecological traits influencing range expansion across large oceanic dispersal barriers: Insights from tropical Atlantic reef fishes. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 279(1730), 1033–1040.

Maisey, J. G. 2000. Continental break up and the distribution of fishes of Western Gondwana during the Early Cretaceous. Cretaceous Research, 21(2-3), 281-314.

Martins, L., Amorim, M. R. C., & Caldeira, A. J. R. 2021. Origem e Importância Filogenética do DNA Mitocondrial. Revista Multidisciplinar em Saúde, 2(3), 02-02.

Mayr, E. 1942. Birds collected during the Whitney South Sea Expedition. 48, Notes on the Polynesian species of Aplonis. American Museum novitates; 1 (1166).

Mayr, E. 1968. The Role of Systematics in Biology: The study of all aspects of the diversity of life is one of the most important concerns in biology. Science, 159(3815), 595-599.

Mayr, E. 1999. Systematics and the origin of species, from the viewpoint of a zoologist. Harvard University Press.

McEachran, J. D., & Aschliman, N. 2004. Phylogeny of batoidea. Biology of sharks and their relatives, Boca Raton (FL), 79-113.

Naylor, G. J., Caira, J. N., Jensen, K., Rosana, K. A. M., White, W. T., & Last, P. R. 2012. A DNA sequence–based approach to the identification of shark and ray species and its implications for global elasmobranch diversity and parasitology. Bulletin of the American Museum of Natural History, 2012(367), 1-262.

O'Shea, O. R., Thums, M., van Keulen, M., and Meekan, M. G. 2012. Bioturbation by stingrays at Ningaloo Reef, Western Australia. Marine and Freshwater Research 63, 189–197.

O'Connell, K. A., Di Santo, V., Maldonado, J., Molina, E., & Fujita, M. K. 2019. A tale of two skates: comparative phylogeography of north American skate species with implications for conservation. Copeia, 107(2), 297-304.

Oliver, S.; Braccini, M.; Newman, S. J.; Harvey, E. S. Global patterns in the bycatch of sharks and rays. Marine Policy, v. 54, p. 86-97, 2015. In: Wosnick, N., Nunes, A. R. O. P., Feitosa, L. M., Coelho, K. K. F., Brito, R. M. S., Martins, A. P. B., ... & Nunes, J. L. S. (2019). Revisão sobre a diversidade, ameaças e conservação dos elasmobrânquios do Maranhão. Tópicos integrados de zoologia (JMBO Júnior & LB Calvão, eds). Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 44-54.

Pinhal, D. Shivji, M. Nachtigall, P. 2012. A streamlined DNA tool for global identification of heavily exploited coastal shark species (Genus Rhizoprionodon). PLoS ONE, 7 (1) 1-34.

Polidoro, B. A., T. Brooks, K. E. Carpenter, G. J. Edgar, S. Henderson, J. Sanciangco, D. R. Robertson, 2012. Patterns of extinction risk and threat for marine vertebrates and habitat-forming species in the Tropical Eastern Pacific. Marine Ecology Progress Series448(1) 93–104.

Ramirez-Amaro, S. R., Cartamil, D., Galvan-Magaña, F., Gonzalez-Barba, G., Graham, J. B., Carrera-Fernandez, M. & Rochin-Alamillo, A. 2013. The artisanal elasmobranch fishery of the Pacific coast of Baja California Sur, Mexico, management implications. Scientia Marina, 77(3), 473-487.

Ramos, M. G. 2016. DNA Barcoding na identificação de espécies de tubarões exploradas comercialmente no litoral de São Paulo. Disertação Mestrado. Instituto de Biociências. UNESP. Botocatu, São Paulo.

Ribeiro, G. D. S. 2022. Identificação molecular de tubarões e raias da costa brasileira: uso do DNA Barcode na conservação de recursos genéticos. Disertação Mestrado. Instituto de Biociências. UNESP. Botocatu, São Paulo.

Richards, V. P., Henning, M., Witzell, W., Shivji, M. S. 2009. Species delineation and evolutionary history of the globally distributed spotted eagle ray (*Aetobatus narinari*). Journal of heredity, 100(3), 273-283.

Rocha, L. A. 2003. Patterns of distribution and processes of speciation in Brazilian reef fishes. Journal of Biogeography, 30(8), 1161-1171.

Rodrigues Filho, L. F., Feitosa, L. M., Nunes, J. L. S., Palmeira, A. R. O., Martins, A. P. B., Giarrizzo, T., De Luna Sales, J. B. 2020. Molecular identification of ray species traded along the Brazilian Amazon coast. Fisheries Research, 223, 105407.

Rodrigues-Filho, L. F. D. S., Rocha, T. C. D., Rêgo, P. S. D., Schneider, H., Sampaio, I., & Vallinoto, M. 2009. Identification and phylogenetic inferences on stocks of sharks affected by the fishing industry off the Northern coast of Brazil. Genetics and Molecular Biology, 32, 405-413.

Ronquist, F. 1997. Dispersal-vicariance analysis: a new approach to the quantification of historical biogeography. Systematic biology, 46(1), 195-203.

Ronquist, F.; Teslenko, M.; Van Der Mark, P.; Ayres, D.; Darling, A.; Hohna, S.; Larget, B.; Liu, L.; Suchard, M.A. Huelsenbeck, J.P. 2012. MrBayes 3.2: Efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. Systematic Biology. 22, 539-542.

Ruocco, N. L., & Lucifora, L. O. 2017. Ecological singularity of temperate mesopredatory myliobatoid rays (Chondrichthyes: Myliobatiformes). Marine and Freshwater Research, 68(6), 1098.

Ruocco, N. L., Lucifora, L. O., de Astarloa, J. D., Mabragaña, E., & Delpiani, S. M. 2012. Morphology and DNA barcoding reveal a new species of eagle ray from the southwestern Atlantic: *Myliobatis ridens* sp. nov. (Chondrichthyes: *Myliobatiformes*: Myliobatidae). Zoological Studies, 51(6), 862-873.

Sales, J. B. L., de Oliveira, C. N., dos Santos, W. C. R., Rotundo, M. M., Ferreira, Y., Ready, J., da Silva Rodrigues-Filho, L. F. 2019. Phylogeography of eagle rays of the genus *Aetobatus*: *Aetobatus narinari* is restricted to the continental western Atlantic Ocean. Hydrobiologia, 836(1), 169-183.

Sales, J. B. L., de Oliveira, C. N., dos Santos, W. C. R., Rotundo, M. M., Ferreira, Y., Ready, J., & da Silva Rodrigues-Filho, L. F. 2019. Phylogeography of eagle rays of the genus *Aetobatus*: *Aetobatus narinari* is restricted to the continental western Atlantic Ocean. Hydrobiologia, 836(1), 169-183.

Silva, J. P. C. B. D. 2014. Filogenia dos principais grupos de Chondrichthyes baseada na anatomia comparada do esqueleto das nadadeiras pares e suas cinturas. Dissertação de Doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo.

Silveira, M. H. F. 2017.Desenvolvimento de métodos moleculares para identificação das principais espécies de raias da região Norte do Brasil. Orientador: Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema (PA),

Simpfendorfer, C. A., M. R. Heupel, W. T. White & N. K. Dulvy, 2011. The importance of research and public opinion to conservation management of sharks and rays: a synthesis. Marine and Freshwater Research 62: 518–527.

Spalding, M. D., Fox, H. E., Allen, G. R., Davidson, N., Ferdaña, Z. A., Finlayson, M. A. X., ... & Robertson, J. 2007. Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. BioScience, 57(7), 573-583.

Stein, R. W., Mull, C. G., Kuhn, T. S., Aschliman, N. C., Davidson, L. N., Joy, J. B., Mooers, A. O. 2018. Global priorities for conserving the evolutionary history of sharks, rays and chimaeras. Nature ecology & evolution, 2(2), 288-298.

Szpilman, M. (ed). 2000. Peixes marinhos do Brasil: guia prático de identificação. MAUAD Editora Ltda.

Thompson, J. D., Gibson, T. J., Plewniak, F., Jeanmougin, F., & Higgins, D. G. 1997. The CLUSTAL_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. Nucleic acids research, 25(24), 4876-4882.

Toggweiler, J.R. & Bjornsson, H. 2000, Drake Passage and palaeoclimate. J. Quaternary Sci., 15: 319-328.

Toonen, Robert &, Brian & Iacchei, Matthew & Briggs, John. 2016. Biogeography, Marine. Encyclopedia of Evolutionary Biology.

Velasco, G., Oddone, M. C., Lopes, R. P. 2011. Records of selective fishing mortality of *Myliobatis goodei* on the southern Brazil coast by beach seine. Brazilian Journal of Oceanography, 59(4), 397-400.

Ward, R. D., Zemlak, T. S., Innes, B. H., Last, P. R., & Hebert, P. D. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 360(1462), 1847-1857.

White, W. T. 2014. A revised generic arrangement for the eagle ray family Myliobatidae, with

definitions for the valid genera. Zootaxa, 3860(2), 149-166.

White, W. T., Kawauchi, J., Corrigan, S., Rochel, E., Naylor, G. J. 2015. Redescription of the eagle rays *Myliobatis hamlyni* Ogilby, 1911 and *M. tobijei* Bleeker, 1854 (Myliobatiformes: Myliobatidae) from the East Indo-West Pacific. Zootaxa, 3948(3), 521-548.

White, W.T. 2014. A revised generic arrangement for the eagle ray family Myliobatidae, with definitions for the valid genera. Zootaxa, 3860 (2), 149–166.

Worm, B., Davis, B., Kettemer, L., Ward-Paige, C. A., Chapman, D., Heithaus, M. R., Gruber, S. H. 2013. Global catches, exploitation rates, and rebuilding options for sharks. Marine Policy, 40, 194-204.

Wosnick, N.; Nunes, A. R. O. P.; Feitosa, L. M.; Coelho, K. K.; De Brito, R. M. S; Martins, A. P. B., Rincon, G., Nunes, J. L. S. 2019. Revisão Sobre A Diversidade, Ameaças E Conservação Dos Elasmobrânquios Do Maranhão. p.44-54.

Wosnick, N.. Fisiologia como ferramenta para a conservação de elasmobrânquios. 2017. Tese de Doutorado. Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Paraná.

Yu, Y., Blair, C., He, X.J., 2020. RASP 4: Ancestral State Reconstruction Tool for Multiple Genes and Characters. Molecular Biology and Evolution, 37(2): 604-606.

Yu, Y., Harris, A. J., Blair, C., He, X. 2015. RASP (Reconstruct Ancestral State in Phylogenies): a tool for historical biogeography. Molecular phylogenetics and evolution, 87, 46-49.

Zahn, R. J., Silva, A. J., Hellberg, R. S. 2020. Development of a DNA mini barcoding protocol targeting COI for the identification of elasmobranch species in shark cartilage pills. Food Control, 109.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

150 - FAUNA INCRUSTANTE DE UMA REGIÃO PORTUÁRIA: UMA AVALIAÇÃO SAZONAL

HELENA DE OLIVEIRA TORT[1], MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[2], NATALIA JOANA REBELLO DA CUNHA[3], FERNANDO LUIZ DIEHL[4]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL

Email: helena-os@hotmail.com

Palavras-chave: Sazonalidade; Consolidado; Região portuária

INTRODUÇÃO

As regiões portuárias proporcionam uma abundante quantidade de substratos consolidados artificiais, sobre os quais, a macrofauna incrustante pode assentar. Devido a mobilidade limitada, períodos curtos de vida e íntima relação com o substrato, estes macroinvertebrados são extremamente sensíveis, respondendo rapidamente às perturbações ambientais locais. Fatores como regime de maré, orientação do substrato, radiação solar, precipitação, vazão, predação e competição são determinantes para a estrutura e composição das comunidades bentônicas. Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo caracterizar as variações temporais da comunidade da macrofauna incrustante no terminal Portuário da Portonave, Navegantes, Brasil.

METODOLOGIA

A Portonave está localizada no baixo estuário da bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu, onde foram definidas duas estações amostrais para a coleta da fauna no cais de atracação, um localizado a montante e outro a jusante. Em cada estação amostral foram estabelecidas três profundidades (1 m, 3 m e 6 m) para o fundeio das placas. Em cada ponto, as placas formadas por chapas de polietileno na cor branca, medindo 10 x 10 cm, foram instaladas em triplicata. O estudo iniciou no verão de 2022, quando foram instalados os dois primeiros conjuntos, e finalizou no verão de 2024. Com intuito de caracterizar os padrões sazonais, as campanhas amostrais para a coleta dos organismos tiveram periodicidade trimestral. As operações de instalação, retirada e substituição das placas foram realizadas com o auxílio de um mergulhador, que acondicionou as amostras em sacos tela com abertura de 500 µm. Em laboratório, as placas foram raspadas e fixadas em formol 4%. Em seguida, foram lavadas em peneira com abertura de malha de 500 µm e o conteúdo retido foi triado utilizando um microscópio estereoscópico, com todos os organismos identificados ao menor nível taxonômico possível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 15.922 indivíduos, pertencentes a seis filos, distribuídos em 28 táxons. O crustáceo Cirripedia foi o mais abundante, representando 34,3% da fauna, seguido pelo anelídeo *Boccardiella* sp., correspondendo a 27,4%. Um resultado semelhante foi encontrado por Wetzel et al. (2014), os quais concluíram que estruturas artificiais abrigam organismos majoritariamente filtradores. As diferenças observadas na composição da comunidade para os fatores sazonalidade e profundidade foram significativas, bem como a interação entre eles (PERMANOVA, p0,05). Ademais, a partir da PCoA, foi possível verificar uma tendência das comunidades serem mais similares entre as campanhas coletadas no mesmo período sazonal do que entre os anos, refletindo assim, a influência da sazonalidade sobre a composição e estrutura da comunidade. No geral, para os indicadores da comunidade, os maiores valores foram observados no verão e os menores na primavera. O estabelecimento, a diversidade e a persistência das comunidades bentônicas são determinadas por múltiplos fatores que levam a uma complexidade de padrões temporais. Com frequência, as variações na composição e estrutura da comunidade são mais previsíveis em regiões temperadas, onde estes processos flutuam ao longo do ano de maneira sazonal (Soares-Gomes et al., 2002). Segundo Bowden (2005), nestas regiões, o recrutamento dos táxons é predominante no verão. Os baixos valores dos indicadores verificados no presente estudo durante a primavera, podem estar associados ao regime de chuva da região. De acordo com a Defesa Civil do Estado de Santa Catarina (2023), o mês de setembro costuma ser o

mais chuvoso. Os eventos climáticos extremos têm o potencial de modificar temporariamente a qualidade ambiental, bem como a distribuição e composição das espécies ao dificultar o assentamento. Segundo Laurino (2016), a diversidade da macrofauna bentônica está negativamente relacionada com a precipitação. De acordo com o autor, a redução da diversidade em períodos intensos de chuva está associada ao aumento de sedimentos finos e de matéria orgânica. A redução da salinidade também é citada como um fator que pode levar ao desaparecimento das espécies menos tolerantes, gerando reduções na abundância e diversidade macrobentônica local. Em relação a distribuição vertical, existe uma tendência dos valores de riqueza e diversidade serem diretamente proporcionais à profundidade. Contudo, para a abundância, os maiores valores foram observados nas placas fundeadas na menor profundidade em função da dominância do táxon Cirripedia. Este padrão corrobora com o modelo clássico de zonação de organismos bentônicos em substratos consolidados.

CONCLUSÃO

O estudo mostrou que as variações na composição da comunidade estiveram associadas às alterações sazonais e de profundidade. A ocorrência dos menores valores dos indicadores da comunidade nas campanhas da primavera, em ambos os anos, pode estar associada a alta incidência pluviométrica na região, que altera as características ambientais, influenciando diretamente a comunidade da macrofauna bentônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bowden, D. A. Seasonality of recruitment in Antarctic sessile marine benthos. Marine Ecology Progress Series, v. 297, p. 101-118. 2005.

DEFESA CIVIL SANTA DE CATARINA. Disponível em: < https://www.defesacivil.sc.gov.br/noticias/notas-oficiais/ >. Acesso em: 8 jan. 2024.

Laurino, I. R. A. Macrofauna bentônica em estuários protegidos subtropicais: padrões e subsídios para a gestão de ecossistemas costeiros. 2016. 81 p. Dissertação (Mestardo em Ciências) – Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2016.

Soares-Gomes, A.; Paiva, P. C.; Sumida, P. G. Bentos de sedimentos não consolidados. In: Pereira, R. C. & Soares-Gomes, A. Biologia marinha. Rio de Janeiro: Interciência, 2002, p. 127-146.

Wetzel, M. A.; Scholle, J.; Teschke, K. Artificial structures in sediment-dominated estuaries and their possible influences on the ecosystem. Marine Environmental Research, v. 99, p. 125-135. 2014.

FONTE FINANCIADORA

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

155 - REGIONALIZACIÓN BIOGEOGRÁFICA DEL ATLÁNTICO OCCIDENTAL BASADA EN CORALES ESCLERACTINIOS ZOOXANTELADOS

ARACELY AILEEN AJA ARTEAGA[1], LEONARDO DAGOBERTO ORTIZ LOZANO[2], ANA LILIA GUTIERREZ VELÁZQUEZ[3]

[1]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, [2]UNIVERSIDAD VERACRUZANA, [3]INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BOCA DEL RÍO

Email: aracely.aja@uabc.edu.mx

Palabras clave: Patrones de distribución, Regionalización biogeográfica, Atlántico Occidental,

INTRODUCCIÓN

Los arrecifes coralinos representan una fuente importante de servicios ecosistémicos para las comunidades humanas costeras. Dado que los corales escleractinios zooxantelados (CEZs) son los formadores de estos ecosistemas, la información sobre la presencia y distribución de este grupo es valiosa para el estudio de la biodiversidad y el establecimiento de estrategias de manejo que aseguren su permanencia en el tiempo. A pesar de que es un grupo biológico muy estudiado en el Atlántico Occidental, los registros de presencia de CEZs son heterogéneos y se concentran principalmente en el Mar Caribe.

METODOLOGÍA

Una forma de analizar la distribución de la biota a grandes escalas espaciales es mediante regionalizaciones biogeográficas. Para identificar los patrones de distribución de CEZs en el Atlántico Occidental y proponer una regionalización biogeográfica basada en este grupo biológico, realizamos un Análisis de Parsimonia de Endemismo (PAE) a escala de ecorregión utilizando Modelos de Distribución de Especies (SDM) para cubrir carencias de información sobre la distribución de estos corales. Mediante un análisis de Jaccard, se evalúo la similitud entre la regionalización propuesta en este trabajo con otras realizadas con multitaxa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante estos análisis, se identificó la presencia de dos provincias biogeográficas principales: Provincia Tropical del Atlántico Noroccidental y Provincia Tropical del Atlántico Suroccidental. Esta regionalización, basada exclusivamente en CEZs, es muy similar a las realizadas con multitaxa por otros autores (Sullivan-Sealey & Bustamante, 1999; Spalding et al., 2007; Costello et al., 2017).

CONCLUSIONES

A partir de esto, se concluye que los CEZs presentan una marcada regionalización en dos grandes provincias coincidente con la de otros grupos biológicos, de tal forma que este taxón puede considerarse como un grupo subrogado. Así, los patrones de biodiversidad y la historia de la distribución de los CEZ se convierte en un tema de interés para la toma de decisiones en materia de conservación y planeación marina.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Costello, M. J., Tsai, P., Wong, P. S., Cheung, A. K. L., Basher, Z., & Chaudhary, C. (2017). Marine biogeographic realms and species endemicity. Nature communications, 8(1), 1057. https://doi.org/10.1038/s41467-017-01121-2

Spalding, M. D., Fox, H. E., Allen, G. R., Davidson, N., Ferdaña, Z. A., … Robertson, J. (2007). Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. BioScience, 57(7), 573-583. https://doi.org/10.1641/B570707

Sullivan-Sealey, K., & Bustamante G. (1999). Setting Geographic Priorities for Marine Conservation in Latin America and the Caribbean. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia. ISBN 1-886765-09-X

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo forma parte del proyecto CONAHCYT CF2019/39553 y contó con el apoyo del FORDECYT-PRONACES F003. Asimismo, el Consejo Nacional de Humanidades Ciencia y Tecnología (CONAHCyT) otorgó una beca de maestría (1038597) al primer autor.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

174 - PEIXES, COSTA BRASILEIRA

ALFREDO CARVALHO FILHO[1]

[1]ESOX

Email: alfie@telnet.com.br

Palavras-chave: Peixes marinhos, Brasil, Atlântico Ocidental Sul, Marine Fish

INTRODUÇÃO

Livro com 424 páginas, 1.148 fotografias, com diagnoses e informações que permitem a identificação de 1.014 espécies de peixes costeiros do Brasil.

METODOLOGIA

Dados obtidos em expedições, mergulhos, coletas, pesca embarcada ou não, visitas a coleções, museus e instituições assemelhadas no Brasil e no exterior. Compilação de dados bibliográficos. Descrição de espécies de peixes marinhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 32 anos da publicação da primeira edição da obra, esta versão, totalmente atualizada e em muito aumentada, é única em todo o mundo a respeito da fauna ictiológica marinha do Atlântico Ocidental Tropical Sul.

A atualização frequente de informações complementares através do website permitirão a atualização constante da obra anualmente.

CONCLUSÃO

A região do Atlântico Sul Ocidental Tropical é uma das menos estudadas em todo o mundo, ainda que de enorme importância de biodiversidade e econômica.

O livro permite ao acadêmico, ao pescador profissional e ao esportivo, a identificação das espécies de peixes marinhos dessa área geográfica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho-Filho, 2024 Peixes, Costa Brasileira. Literare, São Paulo. 424 pp.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

184 - HÁBITOS ALIMENTARIOS DE *Cottoperca trigloides* (FORSTER, 1801) EN EL OCÉANO ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

MARINA COVATTI ALE[1], LUCIANA FISCHER[2], GABRIELA ELINA DELPIANI[3], MARIANA YANEL DELI ANTONI[4], JUAN MARTIN DÍAZ DE ASTARLOA[5]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA, [2]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA - CONICET, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS - CONICET, [4]CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS, [5]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA - CONICET

Email: maricova93@gmail.com

Palavras-chave: Torito de los canales, ecología trófica

INTRODUÇÃO

Cottoperca trigloides posee amplia distribución a lo largo de toda la plataforma patagónica tanto chilena como argentina (41º S – 53º S), incluyendo el Área Marina Protegida Namuncurá – Banco Burdwood (AMPNBB), donde se destaca como especie de abundancia dominante. *C. trigloides* es capturada incidentalmente en las pesquerías de arrastre de fondo y aún es muy escasa la información sobre su biología y ecología, conocimiento esencial para su protección y conservación. El objetivo del presente trabajo es describir y analizar la dieta de esta especie, evaluando posibles relaciones con la longitud total, el sexo, la profundidad y zonas de captura.

METODOLOGIA

Se utilizaron muestras provenientes de campañas dirigidas al AMPNBB y alrededores, las cuales se identificaron a bordo y se conservaron congeladas para su posterior procesamiento. Los individuos se midieron y sexaron, y los pesos total, eviscerado y gonadal fueron registrados. El contenido estomacal de los ejemplares fue separado y las presas fueron identificadas al nivel taxonómico más bajo posible, registrándose peso y número de las mismas. Para cuantificar la dieta se determinaron los porcentajes de frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica y frecuencia en peso. A partir de dichos porcentajes, se calcularon el Índice de Importancia Relativa Presa-Especifico (%PSIRI) y el nivel trófico de la especie. El número mínimo de estómagos necesarios para describir la dieta se evaluó mediante el uso de curvas acumulativas de diversidad. Para evaluar los posibles cambios en la alimentación, se construyeron modelos lineales generalizados (GLM) considerando como variable respuesta al número de individuos consumidos en cada categoría presa (definida previamente); y la longitud total de los ejemplares, el sexo, la profundidad y las zonas de captura como variables independientes. Se calculó el índice de Akaike (AIC) y se compararon entre sí utilizando el valor w.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se analizaron 138 ejemplares de *Cottoperca trigloides* (rango de tallas: 53,33 mm – 668 mm) de los cuales el 76,81% presentaron contenido estomacal (total de 252 presas ingeridas cuyo peso fue 519,72 gr). El orden Decapoda tuvo la mayor contribución al %PSIRI con 45,97%, seguido por Teleostei (27,21%) y Amphipoda (12,12%). En lo que respecta a la frecuencia de ocurrencia, la presa dominante fue la langostilla *Grimothea gregaria* (>30%). El nivel trófico de *Cottoperca trigloides* fue de 3,86, siendo este valor similar a los registrados previamente para las Islas Malvinas donde el máximo estacional fue 6,29 (Laptikhovsky y Arkhipkin, 2003). Esta especie mostró variaciones en la composición de su dieta según la longitud total, la profundidad y las zonas de captura. El consumo de las langostillas y de otros crustáceos se correlacionó con las zonas de captura, donde los modelos ajustaron con un peso (w) de 0,96 y 0,87, respectivamente. Se observó un mayor consumo de estas presas alrededor de Tierra del Fuego en comparación con el AMPNBB. Esto podría deberse a que las condiciones ambientales de la primera, como la menor profundidad, la alta estratificación de la columna de agua, la menor intensidad de las corrientes y la cercanía con la costa, favorecen la abundancia de crustáceos como langostillas, anfípodos, copépodos y eufásidos, entre otros (Diez et al., 2009; Presta et al., 2023a). A su vez, esto se respalda por el favorecimiento del desarrollo larval y de los estadios posteriores de los grupos mencionados bajo estas condiciones, lo que los hace más accesibles como presas para otros organismos marinos (Piontek et al., 2023; Presta et al., 2023a, b). Asimismo, Lattuca et al. (2020) proponen la existencia de dos stocks de *C. trigloides* para las áreas mencionadas. La ingesta de peces, reportada como presa principal en

estudios previos, aumentó con la longitud total de los ejemplares (w = 0,82) (Moreno y Jara, 1984; Matallanas, 1988; Laptikhovsky y Arkhipkin, 2003). Diferentes autores sugieren que el incremento en el tamaño de los ejemplares se asocia con el aumento del nivel trófico (Laptikhovsky y Arkhipkin, 2003; Romanuk et al., 2011). Por otro lado, el consumo de otros invertebrados disminuyó con el aumento de la profundidad (w = 0,86); coincidiendo con la pérdida de la estructura tridimensional donde se refugian estas presas (Moreno y Jara, 1984; Diez et al., 2009; Schejter et al., 2020).

CONCLUSÃO

El presente trabajo describe la ecología trófica de *Cottoperca trigloides* en la plataforma continental patagónica, siendo el primero que incluye el Área Marina Protegida Namuncurá – Banco Burdwood. Este predador generalista se alimenta principalmente de la langostilla Grimothea gregaria y peces, incorporando a su dieta una gran diversidad de organismos tanto bentónicos como pelágicos, de variados tamaños y formas de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diez, M. J., Romero, M. C., Obenat, S. M., Albano, M. J., & Tapella, P. F. (2009). Distribution of benthic invertebrates in the Beagle Channel, Argentina. Universidad de Magallanes. Instituto de la Patagonia; Anales del Instituto de la Patagonia, 37 (2), 29-40

Laptikhovsky, V. V., & Arkhipkin, A. I. (2003). An impact of seasonal squid migrations and fishing on the feeding spectra of subantarctic notothenioids Patagonotothen ramsayi and Cottoperca gobio around the Falkland Islands. Journal of Applied Ichthyology, 19(1), 35-39.

Lattuca, M. E., Llompart, F., Avigliano, E., Renzi, M., De Leva, I., Boy, C. C., Vanella, F. A., Barrantes, M. E., Fernandez, D. A. & de Albuquerque, C. Q. First Insights Into the Growth and Population Structure of *Cottoperca trigloides* (Perciformes, Bovichtidae) from the Southwestern Atlantic Ocean.

Matallanas, J. (1988). Datos morfológicos y morfométricos del tracto alimentario de peces del Canal de Beagle. Miscel· lània Zoològica, 237-243.

Moreno, C. A., & Jara, F. (1984). Ecological studies on fish fauna associated with *Macrocystis pyrifera* belts in the south of Fueguian Islands, Chile. Marine ecology progress series. Oldendorf, 15(1), 99-107.

Piontek, R., Jaspers, C., Boersma, M., & Arkhipkin, A. (2023). Temporal and spatial variability in the mesozooplankton community off the Falkland Islands (Southwest Atlantic). Regional Studies in Marine Science, 66, 103147.

Presta, M. L., Riccialdelli, L., Bruno, D. O., Castro, L. R., Fioramonti, N. E., Florentin, O. V., Berghoff, C. F., Capitanio, F. L. & Lovrich, G. A. (2023 a). Mesozooplankton community structure and trophic relationships in an austral high-latitude ecosystem (Beagle Channel): The role of bottom-up and top-down forces during springtime. Journal of Marine Systems, 240, 103881.

Presta, M. L., Xaus, L., Martin, J., Diez, M. J., Lovrich, G. A., & Capitanio, F. L. (2023 b). Spatial distribution of *Munida gregaria* (Decapoda, Munididae) larvae in the silled Beagle Channel: Insights from spring and autumn surveys. Journal of Marine Systems, 237, 103815.

Romanuk, T. N., Hayward, A., & Hutchings, J. A. (2011). Trophic level scales positively with body size in fishes. Global Ecology and Biogeography, 20(2), 231-240.

Schejter, L., Genzano, G., Gaitán, E., Perez, C. D., & Bremec, C. S. (2020). Benthic communities in the Southwest Atlantic Ocean: Conservation value of animal forests at the Burdwood Bank slope. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 30(3), 426-439.

FONTE FINANCIADORA

El presente trabajo se enmarca dentro de los proyectos "Taxonomía Integrativa en Peces" (EXA 1169/24) y 'Enfoque taxonómico integrativo aplicado a la diversidad y conservación de peces de Argentina' (PIP 11220200101475CO 2021), a cargo de la Dirección del Dr. Juan M. Díaz de Astarloa, del grupo BIMOPE (FCEyN, UNMdP). M. Covatti y L. Fischer presentan becas doctorales otorgadas por CONICET.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

196 - RANGE EXTENSION AND NEW HOST ASSOCIATION OF *Calliactis tricolor* (LE SUEUR, 1817) (CNIDARIA, ACTINIARIA, HORMATHIIDAE) FROM NORTHEASTERN BRAZILIAN COAST

GABRIEL SAN MACHADO CALANDRINI[1], RUAN MAXWELL DE MOURA CARDOZO KADIJEVIC[2], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFRA)

Email: gabriel_alandrini@hotmail.com

Keywords: Commensalism, Epibiosis, Sea Anemone.

INTRODUCION

Among the most common sea anemones found in the reef environment, the genus *Calliactis*, which is composed of 20 species widely distributed in shallow waters along the Western Atlantic. Despite its broad distribution in the Americas, in Brazilian waters the occurrence of *C. tricolor* occurs especially in the northeast region, with records only in the States of Maranhão, Ceará and Bahia. Based on that, the aim of the study was to report the first occurrence of *Calliactis tricolor* from the State of Pernambuco, Brazil, associated as an epibiont in the shell of *Semicassis granulata* occupied by hermit crab *Clibanarius symmetricus*.

METHODS

The samples were collected as bycatch fauna of the fisheries activity in the municipality of Tamandaré, located in the south coast of Pernambuco (8° 78' 61'' S, 35° 07' 52'' W), carried out in august of 2021, using a shrimp net of 1 cm of mash, in the muddy bottoms (~20 meters of depth) for 4-5 hours. This area is delimited by the megathermal climate with rainfall concentrated from March to August and a well-defined dry period (September to February). After the samples, the individuals were allocated in plastic bags and stored in the freezer for the identification of each group collected as bycatch fauna. In the laboratory, the species were sorted out, photographed and measured using a digital caliper (0.01 mm) in total length (TL) and identified to species level through the literature for each group. After the identification, the individuals were preserved in 70% alcohol and deposited under the voucher number (CEPENE: 0389) at the National Center for Research and Conservation of Marine Biodiversity of the Northeast (CEPENE/ICMBio).

RESULTS AND DISCUSSION

The two specimens of *C. tricolor* (TL: 0.5 cm; 1 cm) were identified between the bycatch material collected in Tamandaré Beach, at 20 m of depth, in muddy substrata. The species was observed as epibiont in *S. granulata* (TL: 3.5 cm) in which the gastropod shell is occupied by the hermit crab *Clibanarius symmetricus* (TL: 5 cm). The occurrence of the sea anemones as epibiont in marine invertebrates is widely observed in literature from several groups, however, the adhesion in mollusc shells occupied with hermit crab is facultative, by the active removal of adhered organisms, due to excess weight or the attraction of predators. The association of sea anemones with other invertebrates favors different food offerings as phytoplankton, zooplankton, organic matter in resuspended debris, covering different regions such as estuaries, coastal zones or deep-sea areas. In Brazil, due the absence of information on the species the *C. tricolor*, and associated with the growing impact of human activities in coastal areas through fisheries, water eutrophication, climate changes and ocean acidification, this species can suffer direct actions on its distribution, biology and behavior, causing population decline bringing regional extinction, often in regions where the species has not been previously cataloged.

CONCLUSION

Thus, in this study we updated the distributional aspects and new host associations on the sea anemone *C. tricolor*, filling the gaps of information about this species from northeastern Brazil.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

207 - AVALIAÇÃO DA DEFESA QUÍMICA E FÍSICA DA MACROALGA CALCÁREA *Arthrocardia variabilis* CONTRA O CRUSTÁCEO *Pachygrapsus transversus*

AMANDA MENDONÇA CHYAROMONT[1], AMANDA CUNHA DE SOUZA CORAÇÃO[2], BRENDO ARAUJO GOMES[3], MARCOS VINICIUS TOLEDO[4], SIMONY CARVALHO MENDONÇA[5], VALÉRIA LANEUVILLE TEIXEIRA[6], JOEL CAMPOS DE PAULA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE NEOTROPICAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, UNIRIO, RJ, [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA VEGETAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ, RJ, [4] PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ, RIO DE JANEIRO,RJ, [5]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ, RIO DE JANEIRO,RJ, [6]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE NEOTROPICAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, UNIRIO, RJ;, [7]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE NEOTROPICAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, UNIRIO, RJ

Email: amandachyaromont@gmail.com

Palavras-chave: interação herbívoro-alga, rodófita

INTRODUÇÃO

A calcificação pode oferecer defesas contra a predação devido a necessidade de aparelhos bucais específicos para consumo do talo rígido e um pH estomacal adequado para digestão. Macroalgas calcáreas produzem metabólitos secundários que podem auxiliar em sua permanência em locais com alta diversidade de herbívoros. O potencial dos metabólitos secundários das algas vermelhas é extensamente estudado, porém, poucos ensaios foram feitos para identificar possíveis atividades biológicas associadas às algas calcificadas. Desta forma, este trabalho pretende avaliar o perfil químico da macroalga calcárea *Arthrocardia variabilis* (Harvey)Weber van Bosse e a sua defesa química e física contra o crustáceo *Pachygrapsus transversus* (Gibbes,1850).

METODOLOGIA

A coleta da macroalga e do crustáceo foi realizada na Praia Vermelha-RJ. Em laboratório, a alga foi triada e seca, enquanto os caranguejos foram aclimatados por 24h com *Ulva* sp. A biomassa seca de *A. variabilis* foi macerada com diclorometano para obtenção do extrato bruto que foi analisado por cromatografia líquida acoplada a um espectrômetro de massas com as fontes ESI e APCI no modo positivo e negativo de ionização. Os dados químicos foram processados com um software MZmine, e redes moleculares foram produzidas com a plataforma GNPS. Para os testes de defesa química foram confeccionadas comidas artificiais com pó de *Ulva* sp., onde o tratamento continha extrato bruto equivalente a 2g (N=19) ou 4g (N=19) de alga seca e o controle apenas a *Ulva* sp. e solvente. Para a defesa física (N=17), foram separados talos com ±1 cm e massa de ±0,0289g. Os tratamentos foram banhados em HCl 10% por 20 minutos, lavados, secos e pesados, removendo 100% do $CaCO_3$. Os talos permaneceram na água do mar por 24h antes do consumo. Os experimentos foram finalizados quando consumidos no mínimo 30% e os talos da avaliação da defesa física foram secos e pesados novamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cromatogramas com maior abundância de picos foram obtidos utilizando a fonte eletrospray no modo positivo, desta forma, este conjunto de dados foram utilizados nas análises subsequentes. As redes moleculares mostraram que os íons de maior intensidade estavam presentes em clusters de compostos fenólicos, fitoesteróis/fitostanóis e terpenoides. Nos testes de defesa química da alga contra o crustáceo, *A. variabilis* não apresentou diferença estatística em relação ao controle ($p=0,246$). No entanto, o extrato bruto da alga apresentou atividade anti-herbivoria quando testado o dobro de sua concentração ($p=0,00006$). Assim, apesar da composição e rigidez do talo desta macroalga, há indícios de que esta macroalga possa produzir substâncias com potencial anti-herbivoria, mesmo que em baixa concentração. Já nos testes de defesa física, observou-se maior preferência dos caranguejos para com o tratamento, indicando que o herbívoro evita o consumo do talo com uma quantidade considerável de $CaCO_3$ presente em *A. variabilis* ($p = <0,001$). A defesa física representada pela estrutura do talo da macroalga pode dificultar a alimentação pela baixa digestibilidade deste mineral, uma vez que a macroalga descalcificada foi consumida

rapidamente. Estes resultados ampliam nossa compreensão dos mecanismos de defesa dessas algas, com espécies altamente calcificadas dependendo principalmente do carbonato de cálcio. Há evidências (Hay et al. 1994; Meyer e Paul 1995; Littler e Littler 1980) de que espécies menos calcificadas dependem principalmente da diversidade e abundância de metabólitos secundários para a defesa, porém, a combinação de $CaCO_3$ e metabólitos secundários podem funcionar simultaneamente em algumas espécies promovendo efeitos aditivos e sinérgicos na defesa dessas macroalgas calcificadas, sendo necessária a adaptação dessas defesas para sua sobrevivência, principalmente em águas tropicais.

CONCLUSÃO

Assim, *A. variabilis* conta com uma defesa física eficiente e uma baixa diversidade ou abundância de metabólitos secundários que poderiam atuar como defesa química, uma vez que foi preciso aumentar a quantidade de extrato para observar a atividade de anti-herbivoria.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ, CAPES

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

218 - ANELÍDEOS DA BARRA DO ARARAPIRA, GUARAQUEÇABA, PARANÁ - BR

GABRIEL DE PAULA DA SILVA[1], RICARDO CASTRO ÁLVAREZ[2], MAIKON DI DOMENICO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

Email: gabrieldepaula_silva@hotmail.com

Palavras-chave: Checklist; Polychaeta; Diversidade; Zoologia; Ecologia.

INTRODUÇÃO

A ecologia bêntica e a taxonomia de anelídeos marinhos possuem mais de 40 anos de pesquisa no Paraná. Apesar do esforço histórico de dezenas de pesquisadores para um inventário de espécies sem precedentes na região, um local permanecia inexplorado, a Barra do Ararapira. Considerando as mudanças da dinâmica costeira que a Barra do Ararapira sofreu nos últimos anos, com o fechamento e o rompimento da barra, e as mudanças de habitats, tornou-se urgente realizar levantamentos taxonômicos na região. Esse estudo mostrou as espécies que ocorrem no local, suas condições atuais, podendo verificar possíveis tendências espaciais e mudanças nas funções ecossistêmicas.

METODOLOGIA

A Barra do Ararapira está localizada na divisa do estado do Paraná e São Paulo, fazendo parte do complexo estuarino Cananeia-Paranaguá (-25º 12' e -25º 19'). Foram feitas amostragens em substratos inconsolidados utilizando um corer de 15x20 cm de diâmetro e malha de 0,5mm. Os anelídeos foram anestesiados com cloreto de magnésio e fixados em formaldeído 3.7%, e subsequentemente transferidos para álcool 70%. A identificação até o menor nível taxonômico possível foi feita utilizando estereomicroscópio e microscópio óptico, com auxílio de chaves de identificação. Lâminas com glicerol foram preparadas para observar a morfologia dos parapódios e cerdas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 31 espécies, de 19 famílias e 30 gêneros. Anelídeos errantes foram os mais abundantes, representando 58% das espécies, enquanto os sedentários 42 %. Os nereidídeos foram a família com o maior número de espécies, com cinco táxons pertencentes a cinco gêneros. Spionidae e Capitellidae tiveram o segundo maior número de espécies, com três táxons distribuídos em três gêneros cada. As famílias com menores representatividades foram Serpulidae, Magelonidae, Melinnidae, Eunicidae, Lumbrineridae, Terebellidae, Oenonidae, Cirratulidae, Goniadidae, Pilargidae, Nephtyidae, Glyceridae e Sternaspidae com apenas uma espécie. Em relação ao endemismo das espécies, 15 correspondem a espécies endêmicas do Brasil e 16 não endêmicas. Das 31 espécies amostradas, 9 correspondem ao primeiro registro para o estado do Paraná, sendo *Aglaophamus fabrun*, *Marphysa sebastiana*, *Lumbrineris cruzensis*, *Arabella aracaensis*, *Diopatra marinae*, *Diopatra hannelorae*, *Timarete ceciliae*, *Leitoscoloplos fragilis* e *Terebella leslieae*. Algumas dessas espécies eram esperadas a serem encontradas no estado do Paraná, pois ocorrem em São Paulo e Santa Catarina, ficando uma lacuna de registro no Paraná. Embora não existam estudos pretéritos na região, o presente trabalho é contrastável com o trabalho de Lana et al. (2006) para o Complexo Estuarino de Paranaguá e Baía de Guaratuba, onde foram encontradas 259 espécies, divididas em 44 famílias e 164 gêneros. Essa diferença da riqueza está relacionada ao número de amostragem e a metodologia, onde no referido trabalho foram contabilizados registros da literatura das espécies presentes no estado do Paraná. Foi encontrado um Sternaspidae, um táxon pouco trabalhado no Brasil, enfatizando a importância de levantamentos faunísticos em novas localidades. A dinâmica dos habitats costeiros da Barra do Ararapira são laboratórios naturais para testar como os anelídeos podem ser utilizados como indicadores ambientais. Trabalhos testando as respostas desses animais perante às mudanças do local ajudariam a entender possíveis tendências espaciais e mudanças nas funções ecossistêmicas dessa comunidade em ambientes dinâmicos.

CONCLUSÃO

Esse trabalho foi pioneiro em determinar quais são as espécies de anelídeos que ocorrem na Barra do Ararapira, demonstrando que a área possui uma grande riqueza de espécies desse grupo. O presente trabalho também serve de base comparativa das comunidades bênticas futuras após as eventuais mudanças ambientais a ocorrerem na área.

Levando em conta que os anelídeos são considerados indicadores ambientais, o presente checklist ajudará a entender as respostas de determinadas espécies perante a essas mudanças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo, R. J., Souza, M. C. D., Muller, M. E. 2009. Previsão e consequências da abertura de uma nova barra do Mar do Ararapira, Paraná-São Paulo, Brasil. Quaternary and Environmental Geosciences, v. 1, n. 2.

Angulo, R. J., Souza, M. C., Sielski, L. H., Nogueira, R. A., Muller, M. E. J. 2019. Morphology, bedforms and bottom sediments of Mar do Ararapira, southern Brazil. Quaternary and Environmental Geoscience.

Amaral, A. C. Z & Nonato, E.F. 1996. Annelida Polychaeta. Características, Glossário e Chaves de Famílias e Gêneros da Costa Brasileira. Editora da UNICAMP.

Bakken, T., Glasby, C. J., Wilson, R. S. A review of paragnath morphology in Nereididae (Polychaeta). Zoosymposia, v. 2, n. 1, p. 305–316, 2009. Disponível em: < https://www.mapress.com/j/zs/article/view/zoosymposia.2.1.21 >.

Bernardino, AF., et al. 2015. Monitoramento de ecossistemas bentônicos estuarinos. In: Turra, A & Denadai, M.R., orgs. Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. p. 134-154. ISBN 978-85-98729-25-1.

Capa, M & Hutchings, P. 2021. Annelid Diversity: Historical Overview and Future Perspectives. Diversity. 13, 129. https:// doi.org/10.3390/d13030129

Elías, R., Méndez, N., Muniz, P., Cabanillas,R., Gutiérrez-Rojas5, C., Rozbaczylo, N., Londoño-Mesa, M.H., Contreras, P.J.G., Cárdenas-Calle, M., Villamar, F., Laverde-Castillo, J.J.A., Brauko, K.M., M.A. Braga, Lana, P.C., DÍAZ-Díaz, O. 2020. "Los poliquetos como indicadores biológicos en Latinoamérica y el Caribe". Marine and Fishery Sciences (MAFIS), v. 34. https://doi.org/10.47193/mafis.3412021010301.

Italiani, D., Siegle, E., Noernberg, M. A. 2020. Tidal inlet migration and formation: the case of the Ararapira inlet - Brazil. Ocean and Coastal Research, v. 68, p. e20314.

Jeong, M.K, Soh, H.Y., Suh, H.L. 2019. Three new species of *Heteromastus* (Annelida, Capitellidae) from Korean waters, with genetic evidence based on two gene markers. ZooKeys 869. p1–18. https://doi.org/10.3897/ zookeys.869.34380

Lana, P.C, Santos, C.S.G, Garraffoni, A.R.S, Oliveira, V.M, Radashevsky, V. "Checklist of polychaete species from Paraná state (Southern Brazil)". Check List, vol. 2, no 3, outubro de 2006, p. 30. DOI.org (Crossref). https://doi.org/10.15560/2.3.30.

Lana, P.C, Pagliosa, P, Paiva, P. C, Carrerette, O, Paresque, K, Nogueira, J. M, Amaral, A.C.Z, Steiner, T.M, Christoffersen, M. L, Garraffoni, A.R.S, Di Domenico, M, Barroso, R, Rizzo, A.E, Fukuda, M.V. (2017). Polychaetes in Brazil: people and places, past, present and future. Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, 24-50. Recuperado de http://ojs.udo.edu.ve/index.php/boletiniov/article/ view/2421/1471

Magalhães, W.F., Seixas, V.C., Paiva, P.C., Elias, R. 2014. The Multitentaculate Cirratulidae of the Genera *Cirriformia* and *Timarete* (Annelida: Polychaeta) from Shallow Waters of Brazil. PLoS ONE 9(11): e112727. doi:10.1371/journal.pone.0112727

Meibner, K. 2005. Revision of the genus Spiophanes (Polychaeta, Spionidae); with new synonymies, new records and descriptions of new species. Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin – Zoologische Reihe, v. 81, n. 1, p. 3–65, Disponível em: < https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mmnz.200310001 >.

Pagliosa, P.R, Doria, J. G, Misturini, D, Otegui, M. B. P, Oortman, M.S, Weis, W. A, Faroni-Perez, L, Alves, A. P, Camargo, M. G, Amaral, A. C. Z, Marques, A. C. Marques, Lana, P. C. 2014. NONATObase: a database for Polychaeta (Annelida) from the Southwestern Atlantic Ocean. Available at http://nonatobase.ufsc.br

Pawar, P.R & Al Tawaha, A.R.M. 2017. Checklist of benthic marine macrophytes and macrofauna from Uran coast, Navi Mumbai, off the Arabian Sea. Advances in Environmental Biology 11.

Quiroz-Martínez, B., Hernández-Alcántara, P., Salas-de-León, D.A., Solís-Weiss, V. 2021. Polychaete (Annelida) Diversity Patterns in Southern Gulf of Mexico: The Influence of Spatial Structure and Environmental Variables. Diversity. https://doi.org/ 10.3390/d13090425

Read, G & Fauchald, K. 2024. World Polychaeta Database. Accessed at

https://www.marinespecies.org/polychaeta on 2024-03-08

Rizzo, A. E., Steiner, T. M., Amaral, A. C. Z. 2007. Glyceridae Grube 1850 (Annelida: Polychaeta) from Southern and Southeastern Brazil, including a new species of Glycera. Biota Neotropica, v. 7, n. 3, p. 41–59. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032007000300005&lng=en&tlng=en >

Rouse, G.W., Pleijel, F., Tilic, E. 2022. Annelida. Oxford University Press.

Salazar, Vallejo, S.I., Rizzo, A.E., León-González, J.Á., Brauko, K.M. 2019. Four new Caribbean Sigambra species (Annelida, Pilargidae), and clarifications of three other Sigambra species. ZooKeys 893. p. 21–50. https://doi.org/10.3897/zookeys.893.39594

Siddique, A., Purushothaman, J., Bhowal, A., Manda, S. 2021. Distribution and diversity of Polychaeta (Phylum: Annelida) in the Northern coastal waters of Bay of Bengal. Records of the Zoological Survey of India. Vol. 121(4) p.453–463.

Silva C.F, Seixas, V. C, Barroso R, Di Domenico M, Amaral, A.C.Z, Paiva, P.C.2017. Demystifying the *Capitella capitata* complex (Annelida, Capitellidae) diversity by morphological and molecular data along the Brazilian coast. PLoS ONE12(5): e0177760. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177760

Siqueira, B. K. 2007. Contribuição ao processo sedimentar atual no Canal do Ararapira, sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape (SP). Dissertação (Mestrado em Oceanografia Química e Geológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Wilson, R. S., Glasby, C. J., Bakken, T. 2023. The Nereididae (Annelida) – diagnoses, descriptions, and a key to the genera. ZooKeys, v. 1182, p. 35–134. Disponível em: < https://zookeys.pensoft.net/article/104258/ >.

WoRMS Editorial Board. World Register of Marine Species. 2024. Available from Https://Www.Marinespecies.Org at VLIZ. https://doi.org/10.14284/170.

FONTE FINANCIADORA

CNPq

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

219 - DIVERSIDADE FILOGENÉTICA E FUNCIONAL DA MACROFAUNA EM BORDAS DE HABITATS COSTEIROS EM TRANSFORMAÇÃO

GABRIEL DE PAULA DA SILVA[1], MAIKON DI DOMENICO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

Email: gabrieldepaula_silva@hotmail.com

Palavras-chave: Evolução; Biodiversidade; Manguezal; Zoologia; Ecologia;

INTRODUÇÃO

Historicamente, bordas são descritas em relação às características estruturais, sendo limites entre ambientes baseados nas descontinuidades físicas e mudanças na composição biótica. O conceito de diversidade engloba processos evolutivos e ecológicos, existindo índices baseados nesses processos. A diversidade filogenética descreve a distância evolutiva entre espécies de uma comunidade, enquanto a funcional compreende diferentes padrões de ocorrência das espécies, capacidades competitivas e a influência das comunidades no funcionamento dos ecossistemas. Esse trabalho testou a resposta da diversidade filogenética e funcional da macrofauna em ambientes costeiros em constante transformação das suas paisagens, utilizando a Barra do Ararapira como estudo de caso.

METODOLOGIA

A Barra do Ararapira é um estuário dinâmico, ocorrendo aberturas e fechamentos de enseadas ao longo de sua área. Foram feitas amostragens em três localidades: na barra fechada, aberta e na área controle, que não sofreu alterações. Uma área de 50 x 50 m que abrigasse habitats vegetados e não-vegetados foi delimitada em cada localidade. Dentro dessa área, uma faixa de 10 m de comprimento (borda) foi delimitada na transição entre os habitats. Quatro quadrates de 1 x 1 m com quatro pontos de amostragem foram sorteados em cada uma das áreas. Cada ponto foi coletado utilizando um corer de PVC de 15 x 20 cm e uma malha de 0,5 mm. A macrofauna foi triada e identificada até o menor nível taxonômico possível. Adicionalmente, foram coletadas amostras de sedimento para a granulometria, e mensuradas a salinidade e temperatura de cada área. As diversidades filogenética e funcional foram estimadas no programa R, utilizando topologias das filogenias dos respectivos grupos identificados e a soma do comprimento dos ramos para a filogenética, e o cálculo da riqueza funcional (FRic), uniformidade funcional (FEve), Divergência Funcional (FDiv) e o índice de diversidade de Rao's Q para a funcional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 66 táxons, sendo 59 identificados em nível de espécie. Os grupos com maior riqueza foram Annelida (33 spp.), Mollusca (13 spp.) e Brachyura (11 spp.). Já os com menor riqueza foram Amphipoda e Ophiuroidea (2 spp. cada), Cephalochordata, Crustacea Cirolanidae e Alpheidae (1 sp. cada). A área controle teve uma maior diversidade filogenética e riqueza de táxons em comparação às demais áreas, tendo representantes de Mollusca, Ophiuroidea, Annelida, Nemertea, Platyhelminthes, Brachyura e Isopoda, totalizando 38 táxons. A área aberta teve uma menor diversidade filogenética e riqueza de táxons, com 32 spp., muito provavelmente por conta do maior impacto das ondas em comparação à condição anterior. Na área em que a barra fechou foram encontrados um total de 35 táxons, sugerindo uma recuperação a partir do fechamento dessa mesma barra em 2018. A maior diversidade filogenética da área controle em comparação às demais áreas reflete na diversidade funcional dessa comunidade, uma vez que novos nichos podem ser ocupados por conta dessa diferenciação nos atributos funcionais que variaram entre os grupos filogenéticos da macrofauna. As bordas das áreas aberta e controle mostraram uma maior diversidade filogenética em relação à borda da área fechada. Essa maior diversidade na borda está relacionada ao fato de ser uma área de transição entre ambientes. Na área fechada ainda não há uma área vegetada bem definida, contando com alguns arbustos de mangue em comparação às outras áreas vegetadas. Isso pode ter interferido na diversidade da borda da área fechada, por conta da diminuição no número de nichos ecológicos. A granulometria ajudará a entendermos essa relação entre a barra aberta e/ou fechada e a energia das ondas, e, comparando com os dados bióticos da diversidade filogenética e funcional, essa relação entre ambientes em transformação e estáveis poderão ser esclarecidas.

CONCLUSÃO

Ambientes em transformações como a Barra do Ararapira, auxilia a entendermos como as comunidades bênticas respondem às mudanças ambientais. A macrofauna mostrou-se uma ótima ferramenta para testarmos essas respostas às transformações de ambientes costeiros. A diversidade filogenética e funcional da área controle mostrou-se maior em comparação às outras áreas, isso deve-se por ser uma área mais estabelecida, não sofrendo tantas transformações da dinâmica do local. As bordas das áreas aberta e controle mostraram-se mais diversas em relação à borda da área fechada, tendo relação com a área vegetada mais estabelecida nessas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo, R. J. Aspectos físicos das dinâmicas de ambientes costeiros, seus usos e conflitos. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 10, 2004.

Angulo, R. J.; Souza, M. C. D.; Muller, M. E. Previsão e conseqüências da abertura de uma nova barra do Mar do Ararapira, Paraná-São Paulo, Brasil. Quaternary and Environmental Geosciences, v. 1, n. 2, 2009.

Angulo, R. J. Souza, M. C. Sielski, L. H. Nogueira, R. A. Muller, M. E. J. Morphology, bedforms and bottom sediments of Mar do Ararapira, southern Brazil. Quaternary and Environmental Geoscience. 2019.

Attrill, M. J.; Rundle, S. D. Ecotone or Ecocline: Ecological Boundaries in Estuaries. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 55, n. 6, p. 929–936, 2002.

Baker, J.; French, K.; Whelan, R. J. The Edge Effect and Ecotonal Species: bird communities across a natural edge in Southeastern Australia. Ecology, v. 83, n. 11, p. 3048–3059, 2002.

Bernardino, AF., et al. Monitoramento de ecossistemas bentônicos estuarinos. In: Turra, A., and Denadai, MR., orgs. Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015, pp. 134-154. ISBN 978-85-98729-25-1.

Chao, A.; Chiu, C.-H.; Jost, L. Unifying Species Diversity, Phylogenetic Diversity, Functional Diversity, and Related Similarity and Differentiation Measures Through Hill Numbers. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, v. 45, n. 1, p. 297–324, 2014.

Chiu, C. H.; Chao, A. Distance-Based Functional Diversity Measures and Their Decomposition: A Framework Based on Hill Numbers. (F. De Bello, Org.) PLoS ONE, v. 9, n. 7, p. e100014, 2014.

Fagan, W. F.; Cantrell, R. S.; Cosner, C. How Habitat Edges Change Species Interactions. The American Naturalist, v. 153, n. 2, p. 165–182, 1999.

Fagan, W.F. Fortin, M-J. Soykan, C. Integrating Edge Detection and Dynamic Modeling in Quantitative Analyses of Ecological Boundaries. BioScience. v.53 n.8. 2003.

Faith, D. P. Conservation evaluation and phylogenetic diversity. Biological Conservation, v. 61, n. 1, p. 1–10, 1992.

Faith, D.; Richards, Z. Climate Change Impacts on the Tree of Life: Changes in Phylogenetic Diversity Illustrated for Acropora Corals. Biology, v. 1, n. 3, p. 906–932, 2012.

Gosz, J. R. Fundamental Ecological Characteristics of Landscape Boundaries. In: M. M. Holland; P. G. Risser; R. J. Naiman (Orgs.); Ecotones. p.8–30, 1991. Boston, MA: Springer US.

Gosz, J. R. Ecotone Hierarchies. Ecological Applications, v. 3, n. 3, p. 369–376, 1993.

Hagemeyer, G. P.; Taques, R. C. V.; Campos, J. L. Y.; Campos, G.; Affonso, A. L. S. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em nascentes de fragmentos de Mata Atlântica. Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 7, n. 01, p. 016–025, 2022.

Harris, D. L. Edge Effects and Conservation of Biotic Diversity. Conservation Biology, v2. n4. 1988.

Holland, M.M., Risser, P.G. and Naiman R.J. (1991) Ecotones. The role of landscape boundaries in the management and restoration of changing environmental. Chapman and Hall, New York, 142

Italiani, D.; Siegle, E.; Noernberg, M. A. Tidal inlet migration and formation: the case of the Ararapira inlet - Brazil. Ocean and Coastal Research, v. 68, p. e20314, 2020.

Kolasa, J.; Zalewski, M. Notes on ecotone attributes and functions. Hydrobiologia, v. 303, n. 1–3, p. 1–7, 1995.

Laureto, L. M. O.; Cianciaruso, M. V.; Samia, D. S. M. Functional diversity: an overview of its history and applicability. Natureza & Conservação, v. 13, n. 2, p. 112–116, 2015.

Lennon, J. J.; Turner, J. R. G.; Connell, D. A Metapopulation Model of Species Boundaries. Oikos, v. 78, n. 3, p. 486, 1997.

Mason, N. W. H.; mouillot, D.; Lee, W. G.; Wilson, J. B. Functional richness, functional evenness and functional divergence: the primary components of functional diversity. Oikos, v. 111, n. 1, p. 112–118, 2005.

Milan, E.; Moro, R. S. O conceito biogeográfico de ecótono. Terra Plural, v. 10, n. 1, p. 75–88, 2016.

Murcia, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology & Evolution, v. 10, n. 2, p. 58–62, 1995.

Odum, E. P, Barret, G. W. Fundamentals of ecology. Vol. 3. Philadelphia: Saunders, 1971.

Post, D. M.; Doyle, M. W.; Sabo, J. L.; Finlay, J. C. The problem of boundaries in defining ecosystems: A potential landmine for uniting geomorphology and ecology. Geomorphology, v. 89, n. 1–2, p. 111–126, 2007.

Puth, Linda, M, WILSON, Karen, A. Boundaries and Corridors as a Continuum of Ecological Flow Control: Lessons from Rivers and Streams. Conservation Biology, v.15, n.1. 2001.

Ricotta, C. A note on functional diversity measures. Basic and Applied Ecology, v. 6, n. 5, p. 479–486, 2005.

Ries, L.; Fletcher, R. J.; Battin, J.; Sisk, T. D. Ecological Responses to Habitat Edges: Mechanisms, Models, and Variability Explained. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, v. 35, n. 1, p. 491–522, 2004.

Risser, P. G. Ecotones at Local to Regional Scales from Around the World. Ecological Applications, v. 3, n. 3, p. 367–368, 1993.

Sanz-Lázaro, C.; Marín, A. Diversity Patterns of Benthic Macrofauna Caused by Marine Fish Farming. Diversity, v. 3, n. 2, p. 176–199, 2011

Siqueira, B. K. Contribuição ao processo sedimentar atual no Canal do Ararapira, sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape (SP). 2007. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Química e Geológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

Srivastava, D. S.; Cadotte, M. W.; Macdonald, A. A. M.; Marushia, R. G.; Mirotchnick, N. Phylogenetic diversity and the functioning of ecosystems. (A. Mooers, Org.) Ecology Letters, v. 15, n. 7, p. 637–648, 2012.

Vanhoni, F.; Mendonça, F. O Clima do Litoral do Estado do Paraná. Revista Brasileira de Climatologia, v. 3, 2008.

Wimp, G. M.; Murphy, S. M. Habitat edges alter arthropod community composition. Landscape Ecology, v. 36, n. 10, p. 2849–2861, 2021.

FONTE FINANCIADORA

CNPq

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

227 - ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL DE *Genidens genidens* (CUVIER, 1829) EM DIFERENTES FASES DO DESENVOLVIMENTO: UM ESTUDO NO LITORAL SUL DE SÃO PAULO, BRASIL

ADRIANA BATISTA DE ALMEIDA[1], JULIANA DE SOUZA AZEVEDO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO CAMPUS DIADEMA, [2]FEDERAL UNIVERSITY OF SÃO PAULO (UNIFESP), INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL, CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES, AQUATIC TOXICOLOGY AND FISH ECOPHYSIOLOGY GROUP (AQUATOX)

Email: abalmeida@unifesp.br

Palavras-chave: Ariidae; Alimentação; Bagres; Cananéia; Fator de condição; Sexo.

INTRODUÇÃO

Estudos de alimentação fornecem dados importantes sobre estratégias de vida, crescimento, reprodução e interações interespecíficas e ambientais, que podem mudar ao longo do desenvolvimento da espécie e/ou dos fatores ambientais (Luz-Agostinho et al., 2006). De hábito bentônico e ampla distribuição, *Genidens genidens* é comum na costa brasileira, sendo estudado quanto à distribuição, reprodução e pesca. Entretanto, há uma lacuna de informações acerca da alimentação. Esse estudo teve como objetivo identificar os itens alimentares de *G. genidens*, do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (CELCI), litoral sul de São Paulo, pertencente à Área de Proteção Ambiental de Cananéia-Iguape-Peruíbe, e reconhecido como sítio Ramsar.

METODOLOGIA

No CELCI, foram coletados 58 exemplares de *G. genidens* em novembro de 2021 e agosto de 2022, utilizando rede de arrasto de fundo do tipo "otter-trawl". No laboratório, imediatamente após coleta, os animais foram eutanasiados por imersão em água do local contendo eugenol. Em seguida, foram obtidas as medidas biométricas de comprimento total, peso total e peso corporal. Foi realizada a dissecção dos espécimes para obtenção do trato gastrointestinal (TGI) e identificação sexual, através da análise macroscópica das gônadas. Peixes que não possuíam padrão de gônada definida, com comprimento maior que 13 cm, foram classificados como subadultos (Araújo et al., 1998; Gomes et al., 1999). Após a dissecção e pesagem do TGI, os estômagos foram separados dos intestinos, fixados em formalina a 10% (48h-25ºC) e armazenados em etanol 70%. Com os dados biométricos foi obtido o fator de condição alométrico (FCalo) e o fator de condição somático (FCsom) (Vazzoler, 1996), através das fórmulas: FCalo=(PT/CTb); FCsom=(PC/CTb), onde: PT=peso total; PC=peso corporal; CT=comprimento total; b=coeficiente da relação Y=axb. Posteriormente, os estômagos foram classificados quanto ao estágio de repleção (Barbieri, 1989) e realizada a análise do conteúdo e identificação dos itens alimentares, utilizando microscópio eletrônico digital.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Fêmeas de *G. genidens* apresentaram maiores valores médios de peso e comprimento (Fêmeas - PT = 94,75±70,76; CT = 21,59±4,12 / Machos - PT = 75,68±42,94; CT = 20,46±3,50/ Subadultos - PT = 31,30±11,75; CT = 15,99±1,94), evidenciando assim a heterogeneidade dos grupos analisados. Adicionalmente, os maiores valores de fator de condição (alométrico e somático), um indicador de reservas energéticas e bem-estar dos peixes em relação ao ambiente, foram observados nas fêmeas e nos peixes subadultos (Fêmeas - FCalo = 0,474±0,027; FCsom = 0,418±0,031/ Subadultos - FCalo = 0,362±0,016; FCsom = 0,325±0,014 / Machos - FCalo = 0,343±0,031; FCsom = 0,305±0,029). Essas diferenças podem ser explicadas pela maior demanda energética para o período reprodutivo nas fêmeas e crescimento nos subadultos. A relação estômago/TGI foi 47% em fêmeas, 41% em machos e 51% em subadultos, demonstrando maior capacidade alimentar nas fêmeas e subadultos. Quanto à repleção do estômago, não houve diferença significativa entre machos (50%) e fêmeas (51%), mas houve disparidade entre adultos (50%) e subadultos (33%), sugerindo melhor eficiência no forrageio por adultos. Dentre os conteúdos estomacais analisados, os itens alimentares predominantes em subadultos foram músculo (matéria orgânica em digestão), Crustacea, fragmentos de peixes e matéria vegetal, enquanto em fêmeas Crustacea, músculo (matéria orgânica em digestão), fragmentos de peixes, matéria vegetal e Alga. Os machos apresentaram a menor diversidade alimentar, com predomínio de músculo (matéria

orgânica em digestão), Crustacea e matéria vegetal. Assim, esses itens demonstram estar presentes na alimentação de *G. genidens* em diferentes fases do desenvolvimento, podendo ocorrer competição entre adultos e subadultos. Ainda, houve maior diversidade alimentar nas fêmeas, reforçando a maior necessidade energética.

CONCLUSÃO

Os dados preliminares aqui apresentados contribuem para o entendimento do padrão alimentar do bagre estuarino *G. genidens*, sobretudo no litoral sul de São Paulo (CELCI), local que carece de tais informações. Compreender a alimentação de *G. genidens*, bem como as diferenças ao longo de seu desenvolvimento, permite compreender a estrutura trófica da comunidade e suas interações, o uso de habitat e distribuição da espécie no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape. Ainda, possibilita identificar alterações nesses padrões decorrentes de atividades antrópicas ao longo dos anos, em área úmida prioritária para a conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, F. G., Cruz-Filho, A. G., Azevedo, M. C. C., Santos, A. C. A. 1998. Estrutura da comunidade de peixes demersais da baia de Sepetiba, RJ. Revista Brasileira de Biologia, 58(3), 417-430.

Barbieri, G. 1989. Dinâmica da reprodução e crescimento de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) da Represa do Monjolinho, São Carlos/SP. Rev. Bras. Zool. 6 (2), 225-233.

Luz-Agostinho, K. D., Bini, L. M., Fugi, R., Agostinho, A. A., & Júlio Jr, H. F. 2006. Food spectrum and trophic structure of the ichthyofauna of Corumbá reservoir, Paraná River Basin, Brazil. Neotropical Ichthyology, 4, 61-68.

Figueiredo, J. L., Menezes, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo.

Gomes, I. D., Araujo, F. G., Azevedo, M. C. C., Pessanha, A. L. M. 1999. Biologia reprodutiva dos bagres marinhos *Genidens genidens* (Valenciennes) e *Cathorops spixii* (Agassiz) (Siluriformes, Ariidae), na baia de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 16(2), 171-180.

Vazzoler, A. E. A. M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: Teoria e Prática. Maringá: EDUEM. 169p.

FONTE FINANCIADORA

CNPq-PIBITI

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

236 - LISTA DE CONCHIFERA (MOLLUSCA) IDENTIFICADOS DURANTE UM ENGORDAMENTO ARTIFICIAL NA PRAIA DE MATINHOS, PARANÁ, BRASIL

NATALIA JOANA REBELLO DA CUNHA[1], MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[2], TAYSE DEMETRO DOS SANTOS[3], FERNANDO LUIZ DIEHL[4]

[1]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, SANTA CATARINA, BRASIL, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, SANTA CATARINA, BRASIL

Email: natalia.jo.rc@gmail.com

Palavras-chave: Bivalvia, Gastropoda, Mollusca

INTRODUÇÃO

O município de Matinhos/PR tem enfrentado eventos de ressacas nas últimas décadas e sofre com a erosão costeira. Devido a isto, em 2022, um engordamento de praia foi realizado, aumentando em 100 metros um trecho de 6,3km. Para esta obra, a jazida de empréstimo localizava-se a seis quilômetros de distância da praia, a uma profundidade de 12 metros. As regiões de jazida podem exibir organismos alóctones transportados através de longas distâncias por correntes e ondas, como os Moluscos com conchas. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar qualitativamente as espécies de Conchifera depositadas na praia durante o engordamento.

METODOLOGIA

A região costeira de Matinhos é exposta, dominada por ondas e apresenta características de uma praia intermediária. A coleta dos indivíduos Conchifera foi realizada manualmente, uma vez por semana, em julho, agosto e setembro de 2022 ao longo de todo o comprimento da praia (6,3 km). No início do estudo, todo o material possível foi coletado, incluindo conchas de todos os tamanhos, intactas ou quebradas. Conforme o trabalho avançava, cerca de 60 dias após o início das coletas, os critérios amostrais tornaram-se mais restritivos e apenas novos táxons foram coletados ou indivíduos intactos daqueles previamente coletados que se encontravam danificados. A coleta dos organismos foi realizada com o auxílio de peneiras com abertura de malha de 500µm. Posteriormente, o material foi acondicionado em potes de plástico e enviado ao laboratório. A determinação de espécies e ordenação sistemática foi realizada no nível taxonômico mais baixo possível por meio da classificação proposta por Rios (2009), seguida pela atualização da nomenclatura utilizando o banco de dados WORMS (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o processo de engordamento da praia de Matinhos, foram identificadas 25 espécies, sendo 6 de gastrópodes (*Strombus pugilis*, *Polinices hepaticus*, *Semicassis granulata*, *Oliva fulgurator*, *Olivancillaria urceus* e Conus clerii) e 19 espécies de bivalves (*Strombus pugilis*, *Polinices hepaticus*, *Semicassis granulata*, *Oliva fulgurator*, *Olivancillaria urceus*, *Conus clerii*, *Adrana electa*, *Glycymeris longior*, *Anadara* cf. *brasiliana*, *Anadara* cf. *chemnitzii*, *Lunarca ovalis*, *Atrina seminuda*, *Divalinga quadrisulcata*, *Dallocardia muricata*, *Laevicardium brasilianum*, *Mactra petiti*, *Temnoconcha galathaea*, *Eurytellina nitens*, *Psammotreta brevifrons*, *Semele proficua*, *Donax hanleyanus*, *Ameghinomya antiqua*, *Anomalocardia flexuosa*, *Tivela fulminata* e *Eucallista purpurata*). As conchas, em sua maioria, estavam em excelente estado de conservação, com muitas ainda preservando a massa visceral. Este padrão indica que os organismos não foram transportados por longas distâncias, e, portanto, apresentam uma relação direta com a região. Durante a coleta, alguns exemplares de *Crassostrea* Sacco, 1897 foram encontrados, porém, sua identificação a níveis taxonômicos mais baixos foi dificultada devido ao estado de conservação das conchas, somada à grande variabilidade de formas, tamanhos e cores que uma espécie pode apresentar. Assim como observado por Gernet et al. (2018), em um trabalho desenvolvido na mesma área de estudo, foi verificado que a família Veneridae apresentou a maior diversidade taxonômica. Corroborando com estudo de Gernet et al. (2018), foram identificadas as espécies *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767) e *Eucallista purpurata* (Lamarck, 1818). Embora os demais táxons identificados no presente estudo não tenham sido mencionados por Gernet et al. (2018), há registro destes para o estado do Paraná. A única exceção foi a espécie *Oliva*

fulgurator (Röding, 1798), que não consta na literatura. No entanto, há referência da espécie *Oliva circinata* Marrat, 1871, considerada por alguns autores como uma forma local de *O. fulgurator*. A nomenclatura *O. circinata* foi designada como sinônimo de várias outras espécies, incluindo *O. sayana* Ravenel, 1834; *O. graphica* Marrat, 1870; *O. figura* Marrat, 1870 e *O. lignaria* Marrat, 1868. Portanto, é provável que este seja um caso de sinonímia e não o registro de uma nova espécie para o estado do Paraná.

CONCLUSÃO

O estudo mostra a riqueza dos moluscos marinhos identificada durante o engordamento da praia de Matinhos e, embora não tenha sido registrada a ocorrência de novas espécies para o estado do Paraná, destaca-se a importância acerca do conhecimento da biodiversidade regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gernet, M. V., Colley, E., Santos, E. V. & Birckolz, C. J. 2018. Diversity and community composition of marine mollusks fauna on a mainland island of the coast of Paraná, southern Brazil. Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza, 2(1) 48–59. http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v2i1.580

Rios, E. 2009. Compendium of Brazilian Sea Shells. Editora Evangraf.

WoRMS - World Register of Marine Species. 2023. WoRMS - World Register of Marine Species. https://www.marinespecies.org

FONTE FINANCIADORA

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

238 - ICTIOFAUNA DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS (ESTADO DA BAHIA, NORDESTE DO BRASIL)

JAILZA TAVARES DE OLIVEIRA-SILVA[1], GEORGE OLAVO[2], PAULO ROBERTO DUARTE LOPES[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Email: andarilho40@gmail.com

Palavras-chave: inventário, ictiofauna, Baía de Todos os Santos, Bahia

INTRODUÇÃO

Baías, estuários e lagoas são sistemas de transição entre água doce e marinha desempenhando importante papel na sobrevivência dos organismos marinhos, funcionando como áreas de reprodução, alimentação e berçário (Merigot et al. 2017, Franco, Santos, 2018; Pinto et al. 2022). A maioria dos estudos sobre a diversidade de peixes marinhos está limitada à uma área geográfica restrita, baseada em museus ou registros na Internet, onde as distribuições estão incompletas (Zhang, Hu, 2020). Segundo Ribeiro et al. (2019), estudos sobre a diversidade de peixes marinhos são relevantes para melhorar a compreensão de sua distribuição geográfica e aspectos macroecológicos.

METODOLOGIA

A Baía de Todos os Santos (BTS) faz limite com a cidade de Salvador e sua região metropolitana. Possui área máxima de 1.223 km² (Cirano, Lessa, 2007; Soares et al., 2011; Marta-Almeida et al., 2017). É um ecossistema complexo com águas marinhas e salobras, baías interiores, ilhas, recifes, estuários, manguezais e costões rochosos (Soares et al., 2011). Este estudo baseou-se na compilação de dados disponíveis na literatura publicada, revisada por pares, obtida por meio de busca nas seguintes plataformas de pesquisa: Google Scholar, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science e Scopus. Como os dados sobre a ictiofauna dos recifes de coral da BTS são escassos, apenas Miranda et al. (2011) foi incluído. A busca por estudos taxonômicos foi realizada utilizando as seguintes palavras-chave: ictiofauna OR peixes AND Baía de Todos os Santos. Foram incluídos estudos que apresentavam listas de espécies, novas ocorrências, distribuição e descrição de novas espécies. Além disso, dados de coleções científicas online foram avaliados entre março e setembro de 2020 utilizando o banco de dados de espécies Link (http://www.specieslink.net) e o Sistema Brasileiro de Informações sobre a Biodiversidade - SiBBr (https://www.sibbr.gov.br/).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 414 espécies de peixes (sendo 19 de Chondrichthyes e 395 de Teleostei), distribuídas em 33 ordens e 96 famílias, são citadas para a BTS. A ordem Carangiformes apresentou o maior número de famílias (11, 11,4%), seguida por Acanthuriformes (9, 9,3%), Perciformes (7, 7,2%) e Tetraodontiformes (6, 6,2%) sendo que 7 ordens (21,2%) foram representadas por apenas uma família. As famílias Sciaenidae (26, 6,2%), Gobiidae (22, 5,3%) e Carangidae e Labridae (20, 4,8% cada), foram as mais representativas em número de espécies. O gênero *Stellifer* apresentou o maior número de espécies (8) seguido por *Lutjanus*, *Halichoeres* (7 cada) e *Anchoa* (6). A ictiofauna da BTS representa 33,1% das espécies de peixes com ocorrência documentada ou altamente provável na costa brasileira (Froese, Pauly, 2023). A BTS possui uma considerável diversidade de ecossistemas, incluindo estuários, recifes de coral e manguezais (Barros et al., 2012); entretanto, sua composição específica, bem como a biologia de sua variada ictiofauna ainda não são bem compreendidas (Lopes & Oliveira-Silva, 2009). Segundo Rosa et al. (2023), a alta riqueza de espécies de peixes no estado da Bahia pode estar associada à grande extensão costeira, à ampla área da plataforma continental e à grande diversidade de habitats, incluindo a maior formação recifal costeira no Atlântico sul, o banco de Abrolhos, e a própria BTS, a segunda maior baía brasileira.

CONCLUSÃO

Este estudo fornece o primeiro levantamento das espécies de peixes da BTS e o maior deste grupo de vertebrados para as baías brasileiras. A BTS apresenta uma alta riqueza de espécies em comparação com outras áreas do litoral brasileiro, com distribuição tropical e subtropical. A maioria das espécies tem importância socioeconômica e utiliza o ambiente para alimentação, proteção e reprodução, o que enfatiza a importância desse ecossistema para a conservação da biodiversidade,

bem como fornece informações que representam um subsídio significativo para o conhecimento sobre a ictiofauna da BTS e da Ecorregião Marinha do Leste do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, F., Costa, P.C., Cruz, I., Mariano, D.L.S., Miranda, R.J. 2012. Habitats bentônicos na Baía de Todos os Santos. Rev. Virtual Quim., 4 (5), 551-565.

Cirano, M., Lessa, G.C. 2007. Oceanographic characteristics of Baía de Todos os Santos, Brazil. Braz. J. Geophys., 25 (4), 363–387. https://doi/10.1590/S0102-261X2007000400002.

Franco, A.C.S., Santos, L.N. 2018. Habitat-dependent responses to tropical fish assemblages to environmental variables in a marine-estuarine transition system. Est. coast. shelfsci., 211 (2018): 110–117. https://doi/10.1016/j.ecss.2018.02.003.

Froese, R., Pauly Y.D. 2023. World Wide Web electronic.publication. Available: www.fishbase.org, version (02/2022). Electronic version accssed: September 4, 2023.

Lopes, P.R.D., Oliveira-Silva, J.T. 2009. Registro adicional de *Opistognathus cuvieri* Valenciennes, 1836 (Actinopterygii: Opistognathidae) na Baía de Todos os Santos (Bahia, nordeste do Brasil) com comentários sobre seus hábitos. Rev. Bras. Zoociências, 11 (1): 73-77.

Marta-Almeida M., Cirano M., Soares C.G., Lessa, G.C. 2017. A numerical tidal stream energy assessment study for Baía de Todos os Santos, Brazil. Renew. Energ. https://doi: 10.1016/ j.renene.2017.01.047.

Merigot, B., Fredou, F.L., Viana, A.P., Ferreira, B.P., Costa Junior, E.N., Silva Junior, C.A.B., Fredou, T. 2017. Fish assemblages in tropical estuaries of northeast Brazil: A multi-component diversity approach. Ocean coast manag. 13: 175-183. http://doi 10.1016/ j. ocecoaman. 2016.08.004.

Miranda, R.J., Nunes, J.A.C.C., Rhornes, M.S., Malafaia, P.N., Chaves, E.M. 2011. Reef check: Ilha de Itaparica. PRÓ-MAR; Vera Cruz

Pinto, S.M., Monteiro-Neto, C., Barbarino, E., Tubino, R.A., Costa, M.R. 2022. The structure of shallow water fish assemblages in sandy beaches of the tropical bay in the southwestern Atlantic. Ichthyol res. 69: 236-247.

Ribeiro, G.C., Cattani, A.P., Hostim-Silva, M., Clezar, L., Passos, A.C., Soeth, M., Cardoso, O.R., Spach, H.L. 2019. Marine ichthyofauna of Santa Catarina Island, Southern Brazil: checklist with comments on the species. Biota Neotrop. 19(3): e20180684. https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0684.

Rosa, R.S., Medeiros, A.P.M., Felinto, A., Brito, C. et al. 2023. Marine teleost fishes of the northeastern Brazilian coast: 166 yearsofcompiled date. SystBiodivers. 21:1, 2228314. https://doi.org/10.1080/14772000.2323.2228314

Soares, L.S.H., Salles, J.P., Muto, E.Y., Giannini, R. 2011. Capture fishery in Northern Todos os Santos Bay, Tropical Southwestern Atlantic, Brazil. Braz J. Oceanog., 59 (1): 61-74.

Zhang, Q., Hu, G. 2020. Utilization of species checklist data in revealing the spatial distribution offish diversity. Journal of Fish Biology. 97: 817-826. https://doi.org10.1111/jfb.14437.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

248 - NOTAS SOBRE A ALIMENTAÇÃO DE *Rypticus randalli* COURTENAY, 1967 (ACTINOPTERYGII: SERRANIDAE) NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, ESTADO DA BAHIA, NORDESTE DO BRASIL

PAULO ROBERTO DUARTE LOPES[1], JAILZA TAVARES DE OLIVEIRA-SILVA[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Email: andarilho40@gmail.com

Palavras-chave: alimentação, Rypticus randalli, Baía de Todos os Santos

INTRODUÇÃO

Rypticus randalli, conhecido como peixe-sabão, atinge 19 cm de comprimento, ocorre desde Cuba ao estado de São Paulo, geralmente sobre fundos de areia ou lama (Figueiredo, Menezes, 1980, Moura, Menezes in Menezes et al., 2003). A Baía de Todos os Santos (BTS) está localizada nas bordas da 5ª. maior cidade brasileira em população, Salvador (estado da Bahia). Centrada entre a latitude de 12°50'S e a longitude de 38°38'W, apresenta uma área de 1.233 km^2, sendo a segunda maior baía do Brasil.

METODOLOGIA

O material examinado neste estudo foi capturado com diferentes métodos de coleta em diversas localidades no interior da BTS entre setembro de 1995 e novembro de 2007 e encontra-se depositado na coleção científica da Divisão de Peixes (Museu de Zoologia - MZUEFS, Departamento de Ciências Biológicas) da Universidade Estadual de Feira de Santana (Bahia), conservado em álcool 70%. Os exemplares foram medidos para determinação do comprimento total (CT) com o uso de ictiômetro e régua e dissecados na região ventral do corpo para visualização das gônadas, determinação do sexo e do possível estágio de maturação gonadal com auxílio de microscópio estereoscópico e retirada do estômago cujo conteúdo também foi examinado sob microscópio estereoscópico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram examinados os estômagos de 76 exemplares de *R. randalli* cujos CT´s variaram entre 45,0 e 133,0 mm. No que se refere ao sexo, em 8 indivíduos (10,5%, CT variando entre 46,0 e 111,0 mm) não pode ser determinado, 45 (59,2%, CT variando entre 45,0 e 133,0 mm) eram fêmeas cujas gônadas encontravam-se em estágio B (em maturação) e 7 (9,2%) era fêmea em estágio C (maduro) (CT´s variando entre 87,0 e 102,0 mm), 14 machos (18,4%) encontravam-se em estágio B (CT´s variando entre 89,0 e 119,0 mm), apenas 1 (1,3%, CT de 115,0 mm) em estágio C e também 1 (1,3%) em um estágio intermediário (B/C, CT de 109,0 mm). Nove estômagos encontravam-se vazios (11,8%). Foram identificadas 7 categorias alimentares. Em ocorrência e número predominaram Crustacea sendo o grupo mais representativo Decapoda, representados por Dendrobranchiata (camarões) e Brachyura (siris). Decapoda e Crustacea não identificados (devido ao elevado grau de digestão) estiveram bem representados tanto em ocorrência como em número. Actinopterygii Teleostei (peixes) não puderam ser identificados em nenhuma categoria taxonômica também devido ao alto grau de digestão. Segundo Guimarães (1999), os representantes de *Rypticus* Cuvier alimentam-se principalmente de crustáceos, moluscos e peixes, durante a noite. Carvalho Filho (1999) cita que *R. randalli* alimenta-se basicamente de peixes e, em menor quantidade, de crustáceos e que *R. saponaceus* (Bloch & Schneider, 1801) ingere peixes e crustáceos. Os tubos digestivos de 19 indivíduos de *R. randalli* medindo entre 60,0 e 132,0 mm de comprimento total, capturados na Praia do Malhado (Ilhéus, litoral sul da Bahia), entre agosto de 2004 e setembro de 2005 foram examinados indicando 4 categorias alimentares com destaque em ocorrência e número para peixes (ao contrário do que foi observado para esta espécie na BTS) e matéria orgânica digerida (MOD) seguido por Mollusca Cephalopoda (cefalópodes), camarões e Crustacea Decapoda não identificados mas em valores bem inferiores tanto em ocorrência como em número (Lopes et al., 2009). Para os tubos digestivos de 104 exemplares de *R. randalli* (medindo entre 42,0 e 119,0 mm de comprimento total) capturados na Praia de Cabuçu (região ocidental da BTS) entre julho de 1999 e maio de 2003, foram identificadas 12 categorias alimentares com destaque em ocorrência e número para camarões seguido por matéria orgânica digerida, restos de crustáceos e quelas de siris; outros grupos de crustáceos estiveram representados além da classe Hydrozoa, colonial,

(filo Cnidaria) (Lopes, Oliveira-Silva, Chagas, 2008).

CONCLUSÃO

A presença de matéria inorgância (incluindo sedimentos) nos tubos digestivos de *R. randalli* é considerada acidental, tendo sido ingeridos juntamente com presas do seu interesse. Apesar da discrepância no número de exemplares de *R. randalli* examinados nos estudos nas praias do Malhado e de Cabuçu com relação ao apresentado aqui, pode-se observar que crustáceos (principalmente camarões, seguidos por siris) tem grande importância na alimentação desta espécie confirmando que *R. randalli* em geral se alimenta principalmente de crustáceos (dando preferência a camarões e siris) e, em menor proporção, de peixes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho Filho, A. Peixes da costa brasileira. 3. ed. São Paulo: Melro, 1999.

Figueiredo, J.L., Menezes, N.A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 90 p., 1980.

Guimarães, R.Z.P. Revision, phylogeny and comments on biogeography of soapfishes of the genus *Rypticus* (Teleostei: Serranidae). Bulletin of Marine Sciences, v. 65, n. 2, p. 337-379, 1999.

Lopes, P.R.D., Oliveira-Silva, J.T. & Chagas, R.B. Alimentação de Serranidae (Actinopterygii, Teleostei, Perciformes) na Praia de Cabuçu (Saubara, Baía de Todos os Santos, Bahia). III. *Rypticus randalli* Courtenay, 1967. Revista UniVap (São José dos Campos) 15 (27): 42-46, 2008.

Lopes, P.R.D., Oliveira-Silva, J.T., Fernandes, I.P., Messias, E.S. & Santos, T.B. Notas sobre a alimentação de peixes (Actinpterygii) da Praia do Malhado, Ilhéus (Bahia). II. *Diplectrum radiale* (Quoy & Gaimard, 1824), *Rypticus randalli* Courtenay, 1967 e *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758 (Teleostei: Serranidae, Trichiuridae). Revista Mosaicum (Teixeira de Freitas) (9): 125-131, 2009.

Moura, R.L., Menezes, N.A. Família Serranidae, pp. 75-77. In: Menezes, N.A., Buckup, P.A., Figueiredo, J.L., Moura, R.L. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 159 p., 2003.

Zavala-Camin, L.A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 129 p., 1996.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Estadual de Feira de Santana

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

250 - ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA DENTICIÓN DE LA RAYA MARMORADA *Sympterygia bonapartii* (MÜLLER & HENLE, 1841) (CHONDRICHTHYES, RAJIDAE) EN EL MAR ARGENTINO

LUCIANA FISCHER[1], MARINA COVATTI ALE[2], GABRIELA ELINA DELPIANI[3], MARIANA YANEL DELI ANTONI[4], JUAN MARTIN DÍAZ DE ASTARLOA[5]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA - CONICET, [2]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS - CONICET, [4]CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS, [5]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA - CONICET

Email: luciana.fischer.5@gmail.com

Palabras clave: morfología dentaria, Atlántico Sudoccidental, heterodoncia ontogenética y sexual

INTRODUCCIÓN

Los dientes de los peces cartilaginosos son una herramienta muy importante en la determinación de especies, el establecimiento de relaciones filogenéticas entre taxones, la descripción de cambios morfológicos ontogenéticos y la comprensión de diversos aspectos biológicos. *Sympterygia bonapartii* es una de las rayas costeras más abundantes desde el sur de Brasil hasta el Golfo San Matías (Argentina), siendo parte de la captura incidental en las pesquerías de arrastre de fondo y, en los últimos años, objetivo de pesca comercial. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es analizar cuantitativamente la dentición de *Sympterygia bonapartii*, evaluando diferencias sexuales y ontogenéticas.

METODOLOGÍA

Se analizaron las mandíbulas de 100 ejemplares de *Sympterygia bonapartii* provenientes de la pesca comercial del Mar Argentino. Se contabilizaron las hileras de dientes y se examinó si existían diferencias significativas entre sexos y estadios de maduración sexual, tanto en la mandíbula superior como en la inferior; y entre ambas mandíbulas para machos y hembras, empleando un test t de Student. Sobre la base de estos análisis, se determinó la fórmula dentaria. Por otra parte, se seleccionaron diversas hileras de dientes de las mandíbulas superior e inferior de manera que todas las áreas estuvieran representadas (comisura, región de la comisura, región de la sínfisis y sínfisis). Se midió el ancho y la longitud de cada diente y se compararon las hemimandíbulas derecha e izquierda. En el caso de no observar diferencias, para los siguientes análisis se utilizará sólo la hemimandíbula derecha. Se compararon los valores de ancho y longitud de los dientes de una misma hilera mediante pruebas U de Mann-Whitney. De acuerdo con estos resultados, se determinó el número de diente de la serie funcional, que se utilizó para comparar entre 4 grupos: machos maduros, machos inmaduros, hembras maduras y hembras inmaduras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las mandíbulas de los machos el número de hileras de dientes varió de 31 a 40 ($\bar{x}$ =35.8) en la superior y de 29 a 39 ($\bar{x}$ =33.5) en la inferior. En las hembras, este número varió de 31 a 41 ($\bar{x}$ =35.6) y de 28 a 39 ($\bar{x}$ =33.6), respectivamente. No se hallaron diferencias significativas en el número de hileras entre sexos ni entre estadios de maduración sexual, por lo que se determinó la fórmula dentaria de la especie: 31-41/28-39. Sin embargo, se encontraron diferencias en el número de hileras entre ambas mandíbulas, siendo mayor en la superior de ambos sexos. Se determinó que la séptima serie de dientes sería la involucrada en la aprehensión (funcional), por lo que fue elegida para realizar las comparaciones entre los grupos. Tanto el ancho como la longitud de los dientes en todas las hileras seleccionadas mostraron variaciones en ambos sexos y ambas mandíbulas entre estadios de maduración. Al comparar el ancho y la longitud entre sexos se observó que los ejemplares inmaduros no difieren en la longitud de sus dientes, pero que los machos maduros tienen dientes de mayor longitud y las hembras tienen dientes más anchos independientemente de su estadio. El recuento de hileras se ha utilizado para caracterizar peces cartilaginosos ya que es una característica fácil de evaluar, aunque puede llegar a ser poco fiable debido a que podría ser afectado por el crecimiento de los ejemplares o diferencias sexuales (Bass, 1973). Sin embargo, en *S. bonapartii* el número de hileras de dientes se mantuvo constante durante la ontogenia y entre sexos, sólo encontrándose un mayor número de hileras en la mandíbula superior en ambos sexos; patrón que ha sido observado en otras especies, como *Amblyraja doellojuradoi*, *Bathyraja*

griseocauda y *B. magellanica* (Sáez & Lamilla, 2004; Rivera, 2009; Delpiani et al., 2017). La heterodoncia sexual observada en rayas, como la encontrada en el presente trabajo, ha sido interpretada de diversas formas. Feduccia & Slaughter (1974) sugieren que está relacionada con distintos hábitos alimentarios, pero en *S. bonapartii* no se encontraron diferencias en la dieta entre sexos (Barbini, 2011). Por otro lado, esta heterodoncia podría cumplir un rol dentro del comportamiento reproductivo, ya que durante la cópula los machos utilizan sus dientes aguzados junto con las espinas alares para sujetar a las hembras (McEachran, 1977; Luer & Gilbert, 1985; Kajiura et al., 2000); explicando las diferencias halladas en este trabajo.

CONCLUSIONES

Los estudios cuantitativos de morfología dentaria de rayas son importantes y necesarios para comprender más precisa y detalladamente las diferencias morfológicas relacionadas con el sexo y los estadios de maduración, en relación con el comportamiento reproductivo y alimentario. Además, pueden ser útiles para investigar variaciones morfológicas entre especies con objetivos taxonómicos y paleontológicos. Gran parte de los estudios se han llevado a cabo de manera cualitativa, focalizados en informar cantidad y disposición de dientes, y presencia o ausencia de dimorfismo sexual. En el presente trabajo, mediante análisis cuantitativo, se observó que *Sympterygia bonapartii* exhibe heterodoncia ontogenética y sexual.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Barbini, S. (2011) Ecología trófica de las rayas (Chondrichthyes, Rajidae) en el ecosistema costero bonaerense y uruguayo. PhD Thesis, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

Bass, A.J. (1973). Analysis and description of variation in the proportional dimensions of scyliorhinid, carcharhinid and sphyrnid sharks. South African Association for Marine Biological Research 32, 1-27.

Delpiani, G.E., Spath, M.C., Deli Antoni, M.Y., & Delpiani, S.M. (2017). Description and quantitative analysis of the dentition of the southern thorny skate Amblyraja doellojuradoi in the Southwest Atlantic. Journal of Fish Biology 90, 2255-2270.

Feduccia A. & B.H. Slaughter (1974) Sexual dimorphism in skates (Rajidae) and its possible role in differential niche utilization. Evolution 28, 164-168.

Kajiura, S.M., Sebastian, A.P., & Tricas, T.C. (2000) Dermal bite wounds as indicators of reproductive seasonality and behaviour in the Atlantic stingray, *Dasyatis sabina*. Environmental Biology of Fishes 58, 23-31.

Luer C.A. & P.W. Gilbert (1985) Mating behavior, egg deposition, incubation period, and hatching in the clearnose skate, Raja eglanteria. Environmental Biology of Fishes 13, 161-171.

McEachran, J.D. (1977) Reply to "Sexual dimorphism in Skates (Rajidae)". Evolution 31, 218-220.

Rivera P. (2009) Dentición de *Bathyraja macloviana* (Norman, 1937) y *Bathyraja magellanica* (Philippi, 1902) (Chondrichthyes, Rajidae). PhD Thesis, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

Sáez, S. & Lamilla, J. (2004). Sexual homodonty in Bathyraja griseocauda (Norman, 1937) from the southern eastern Pacific (Chile) (Chondrichthyes, Rajidae: Arhynchobatinae). Journal of Applied Ichthyology 20, 189-193.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este estudio fue financiado por la Universidad Nacional de Mar del Plata (EXA 1169/24) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (PIP 11220200101475CO 2021). Luciana Fischer y Marina Covatti Ale cuentan con becas doctorales otorgadas por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

260 - PEDOMORFOSE EM OSTRACODES (CRUSTACEA, OSTRACODA) MARINHOS BENTÔNICOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO BRASIL: UM ESTUDO DE CASO

JOÃO CARLOS COIMBRA[1], FERNANDA CRISTINA SCHWARZ[2], ANDERSON LUIZ MARTINS DE MORAIS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: fernandaschwarz1992@gmail.com

Palavras-chave: heterocronia, Meridionalicythere, microcrustáceos, zona nerítica.

INTRODUÇÃO

Pedomorfose, um caso especial de heterocronia, resulta da mudança na taxa de desenvolvimento reprodutivo em relação à taxa de desenvolvimento somático (Garstang, 1928). Em ostracodes este fenômeno tem sido estudado por poucos autores (e.g. Tsukagoshi & Kamiya, 1996; Ozawa, 2013).

No Brasil, quatro espécies da família Hemicytheridae, todas ainda não descritas, foram tentativamente atribuídas ao gênero *Meridionalicy* there Whatley et al., 1987. Embora possuam feições morfológicas que as aproximam deste gênero, as carapaças dos adultos conservam características internas típicas de juvenis. Neste contexto, discute-se pela primeira vez a pedomorfose em ostracodes da plataforma continental brasileira.

METODOLOGIA

O material analisado provém de 1030 amostras de sedimentos coletadas na plataforma continental do Brasil, desde o Amapá até o Rio Grande do Sul. A maioria foi obtida pelos projetos Remac (coordenado pela Petrobras) e Geomar (coordenado pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil); um número pequeno resulta de doação do Noc. El Austral, navio de pesquisa da Argentina.

O material foi fornecido na forma de sedimento seco e cada amostra foi peneirada em três diferentes frações: 0,250; 0,177; 0,074 mm. Somente as primeiras duas frações foram triadas totalmente para Ostracoda, enquanto a última era muito fina e frequentemente estéril. Após a triagem, todos os espécimes foram colados – por similaridade morfológica e estágio ontogenético – em lâminas de células múltiplas típicas para estudo do exoesqueleto deste clado de Crustacea. O trabalho de laboratório foi conduzido ao longo de 3 anos e vem sendo a base para numerosos estudos sobre a ostracofauna marinha nerítica do Brasil. Os ostracodes, foco desta pesquisa, estão sendo analisados e ilustrados tanto em microscopia óptica (MO) quanto eletrônica de varredura (MEV).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados aproximadamente 376 espécimens, a maioria adultos, de quatro espécies de ostracodes, com características externas que, de modo geral, lembram as presentes no gênero hemicytherídeo Meridionalicythere, proposto por Whatley et al. (1987) para ostracodes da zona nerítica da Argentina. Contudo, as feições internas das carapaças dos adultos das espécies brasileiras, mais especificamente a charneira e a duplicatura, retêm características de estágios juvenis. Por outro lado, as cicatrizes musculares centrais seguem exatamente o padrão visto nos hemicytherídeos mais derivados, como segue: três cicatrizes frontais e quatro cicatrizes adutoras, sendo as duas medianas subdivididas. Machado et al. (2020) ilustraram as quatro espécies brasileiras aqui em discussão, com Meridionalicythere? sp. 1 sendo a mais abundante e com maior distribuição geográfica.

Analisando as feições internas e externas das carapaças das espécies argentinas pertencentes ao gênero Meridionalicythere, e comparando-as com as aqui em estudo, verifica-se que é possível que o ancestral das espécies em análise seja uma espécie deste gênero, pois, para além de similaridades morfológicas, ele também possui registro fóssil para o Plioceno da Argentina. Hipotetiza-se que o fenômeno que levou ao surgimento destes ostracodes, cujos adultos mantêm algumas estruturas típicas de estágios juvenis, seja o conhecido por pedomorfose, mais especificamente a neotenia. Por que neotenia e não progênese? Porque entende-se que não ocorreu uma aceleração do processo de desenvolvimento ontogenético nestas espécies, mas sim a retenção de caracteres

juvenis no estágio adulto. Afinal, pelo menos para duas delas já se encontrou a série ontogenética completa

CONCLUSÃO

Quatro espécies – ainda não descritas – de ostracodes da zona nerítica da margem continental do Brasil apresentam adultos com charneira e duplicatura típicas de estágios juvenis. Outros autores as têm atribuído tentativamente ao gênero Meridionalicythere, que foi proposto por Whatley et al. (1987) para espécies da Argentina. Entretanto, embora existam semelhanças entre o material brasileiro e *Meridionalicy* there, entende-se que as espécies em estudo se originaram por pedomorfose (neotenia) e pertençam a um novo gênero de *Hemicytheridae*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Garstang, W. 1928. The morphology of the Tunicata, and its bearing on the phylogeny of the Chordata. Journal of Cell Science, 2(285):51–187

Machado, C.P.; Coimbra, J.C. & Bergue, C.T. 2020. Provinciality of Ostracoda (Crustacea) in the northeastern and eastern Brazilian shelves based on neontological and paleontological analyses. Revista Brasileria de Paleontologia, 23(1):3–31. doi:10.4072/rbp.2020.1.01

Ozawa H. 2013. The history of sexual dimorphism in Ostracoda (Arthropoda, Crustacea) since the Palaeozoic. In: Sexual dimorphism. InTech, Rijeka, Croatia, p. 51-80. doi: 10.5772/55329

Tsukagoshi, A. & Kamiya, T. 1996. Heterochrony of the ostracod hingement and its significance for taxonomy. Biological Journal of the Linnean Society, 57(4):343–370. doi.org/10.1111/j.1095-8312.1996.tb01855.x

Whatley, R.C.; Chadwick, J.; Coxill, D. & Toy, N. 1987. New genera and species of cytheracean Ostracoda from the SW Atlantic. Journal of Micropalaeontology, 6:1–12. doi:10.1144/jm.6.2.1

FONTE FINANCIADORA

O primeiro autor agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa (processo número 309394/2021-0).

Oral

História Natural e Biodiversidade Marinha

265 - EVIDENCIAS MORFOLÓGICAS Y MOLECULARES DE LA EXISTENCIA DE UNA ÚNICA ESPECIE DE *Discopyge* (FAMILIA NARCINIDAE)

MARIANA YANEL DELI ANTONI[1], MARINA COVATTI ALE[2], GABRIELA ELINA DELPIANI[3], LUCIANA FISCHER[4], MATIAS SERGIO DELPIANI[5], JUAN MARTIN DÍAZ DE ASTARLOA[6], MARÍA CECILIA SPATH[7]

[1]CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS, [2]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS - CONICET, [4]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA - CONICET, [5]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS - UNIVERSIDAD NACIONAL DE TIERRA DEL FUEGO, [6]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA - CONICET, [7] PROGRAMA DE PESQUERÍAS DE PECES PELÁGICOS. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PESQUERO (INIDEP), PASEO VICTORIA OCAMPO N°1, ESCOLLERA NORTE, 7600, MAR DEL PLATA, ARGENTINA

Email: deliantoni@mdp.edu.ar

Palabras clave: Discopyge castelloi, Discopyge tschudii, sinonimia, Citocromo C Oxidasa subunidad I (COI)

INTRODUCCIÓN

El género *Discopyge*, comprende dos especies: *Discopyge tschudii* Heckel 1846 y *Discopyge castelloi* Menni, Rincón & García, 2008. Según Menni et al. (2008), ambas difieren en características morfológicas del disco, aletas pélvicas y apron. La descripción de *D. castelloi* se basó en un número limitado de especímenes, que presentaron variaciones en sus caracteristicas diagnósticas. El presente estudio tiene como objetivo resolver el estado nomenclatural de las especies de *Discopyge* mediante análisis molecular y morfológico. La hipótesis de trabajo es que los caracteres morfológicos diagnósticos de *D. castelloi* son el resultado de variaciones intraespecíficas de *D. tschudii*.

METODOLOGÍA

Se estudiaron 53 especímenes de *Discopyge tschudii*, colectados en el Mar Argentino y se analizaron el holotipo, 3 paratipos y 6 especímenes catalogados como *D. castelloi*.

Se llevaron a cabo 67 mediciones morfométricas siguiendo los procedimientos de Carvalho (2001), Rincón et al. (2001) y Carvalho et al. (2003). Para evaluar la relación entre las especies se realizó un Análisis de Componentes Principales a partir de las variables expresadas como porcentajes de longitud total. Se empleó una prueba U de Mann-Whitney para la comparación entre sexos (Sheskin, 2004) y se evaluó el crecimiento alómetrico en relación a la longitud total, mediante un test F (Huxley, 1932).

Una submuestra de 16 individuos fue seleccionada para el análisis genético. La extracción y secuenciación del gen COI siguieron los protocolos estándar del código de barras genético (Ivanova et al., 2006; Ivanova et al., 2007). Se llevó a cabo un análisis de Maximum likelihood y se creó un árbol de distancias Neigbor-Joining (Saitou & Nei, 1987). Las secuencias de *Discopyge* spp. disponibles en la Biblioteca virtual del Barcode of Life Data Systems (BOLD) fueron comparadas a través de un análisis del Barcode Index Number (BIN) (Ratnasingham & Hebert, 2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los rangos de las variables morfométricas estudiadas mostraron una superposición total entre *Discopyge tschudii* y *D. castelloi*. La mayoría de los ejemplares (70%) presentó una combinación de las características diagnósticas de ambas especies nominales. Las primeras tres Componentes Principales (CP) explicaron el 36.3% de la varianza en los datos, no observándose agrupaciones ni separaciones evidentes entre especies. Los especímenes tendieron a agruparse de acuerdo al sexo a lo largo de la CP1, y a su estadío de madurez, a lo largo de la CP2. Las variables más correlacionadas con la CP3 fueron la longitud de la cortina nasal y la longitud de ambas aletas dorsales, aunque no se definieron agrupaciones según sexo o estadío de madurez. Se obtuvieron diferencias significativas entre sexos en 26 de las 65 variables morfométricas. La mayoría de estas variables, especialmente aquéllas asociadas con el cuerpo, el ancho del disco, los órganos eléctricos y las aletas pélvicas y dorsales, mostraron un crecimiento alométrico positivo ($b > 1$; $p < 0.05$), lo que significa que su crecimiento fue proporcionalmente mayor en relación con la longitud corporal. Por el contrario, las variables relacionadas con los ojos, las distancias entre espiráculos, branquias, boca y longitud de la aleta caudal exhibieron un crecimiento alométrico negativo ($b < 1$; $p < 0.05$), lo que indica que su crecimiento fue

proporcionalmente menor en relación con la longitud total.

Las principales características diagnósticas descriptas para *D. castelloi* (Menni et al., 2008), como la forma del disco y la posición de las aletas pélvicas, mostraron una gran variabilidad relacionada con el sexo y/o el estadío de madurez sexual, consistentes con trabajos previos en *D. tschudii* (García, 1984; Pequeño et al., 1988; Estalles et al., 2011) y observaciones en especies relacionadas (Rolim et al., 2015). Asimismo, se observó una variación significativa en las características diagnósticas, probablemente influenciada por los métodos de preservación. El análisis genético reveló una baja divergencia intraespecífica y una alta distancia interespecífica, lo que sugiere que los ejemplares estudiados pertenecen a una misma especie. Se obtuvo un único BIN (dx.doi.org/10.5883/BOLD:AAE8587), compuesto por especímenes de *Discopyge* en BOLD. La distancia genética promedio dentro de este BIN fue del 0.09%, y los especímenes mostraron una divergencia del 15.71% con respecto a su vecino más cercano, Benthobatis kreffti Rincón, Stehmann & Vooren, 2001.

CONCLUSIONES

La variación morfológica atribuída a diferencias específicas en la descripción original de *Discopyge castelloi* está vinculada a diferencias intraespecíficas, ontogenéticas y/o sexuales entre los especímenes de *Discopyge tschudii*. Por otro lado, la integración de análisis morfológicos y moleculares que proporcionan resultados más robustos y confiables, reduciendo el riesgo de conclusiones erróneas, indicaron que no existen diferencias entre las especies de *Discopyge*. En consecuencia, *Discopyge castelloi* debería ser considerado como un sinónimo junior de *Discopyge tschudii*.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Carvalho, M. R. de 2001. A new species of electric ray, Narcine leoparda, from the tropical eastern Pacific Ocean (Chondrichthyes: Torpediniformes: Narcinidae). Proceedings of the Biological Society Washington 114: 561–573.

Carvalho, M. R. de & Randall, J. E. 2003. Numbfishes from the Arabian Sea and surrounding gulfs, with the description of a new species from Oman (Chondrichthyes: Torpediniformes: Narcinidae). Ichthyological Research 50: 59–66.

Estalles, M., Coller, N. M., Di Giácomo, E. E., & Perier, M. R. 2011. Distribution and reproductive biology of the electric ray *Discopyge tschudii* Heckel, 1846 in San Matías Gulf, Northern Patagonia, Argentina. Neotropical Ichthyology 9: 831–838.

García, M. L. 1984. Sobre la biología de *Discopyge tschudii* (Chondrichtyes, narcinidae). Physis. Sección A: 42(103).

Huxley, J. S. 1932. Problems of relative growth. London: Methuen.

Ivanova, N. V., deWaard J. R. & Hebert P. D. N. 2006. An inexpensive, automation-friendly protocol for recovering high-quality DNA. Molecular Ecology Notes 6: 998–1002.

Ivanova, N. V., Zemlak, T. S., Hanner, R. H. & Hebert, P. D. N. 2007. Universal primer cocktails for fish DNA barcoding. Molecular Ecology Notes 7: 544–548.

Menni, R. C., Rincón, G. & García, M. L. 2008. *Discopyge castelloi* sp. nov. (Torpediniformes, Narcinidae), una nueva especie de raya eléctrica del Mar Argentino. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales 10: 161–171.

Pequeño, G., Navarro, R. & Oporto, G. 1988. *Discopyge tschudii* Heckel 1845: contribution to its taxonomy with emphasis on its sexual dimorphism (Chondrichthyes, Narcinidae). Estudios Oceanológicos 7: 41–50.

Ratnasingham, S. & Hebert, P. D. 2013. A DNA-based registry for all animal species: the Barcode Index Number (BIN) system. PloS one 8(7): e66213.

Rolim, F. A., Caltabellotta, F. P., Rotundo, M. M. & Vaske-Júnior, T. 2015. Sexual dimorphism based on body proportions and ontogenetic changes in the Brazilian electric ray Narcine brasiliensis (von Olfers, 1831) (Chondrichthyes: Narcinidae). African Journal of Marine Science 37: 167–176.

Saitou, N. & Nei, M. 1987. The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. Molecular Biology and Evolution 4: 406–425.

Sheskin, D. J. 2004. Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures, 3rd ed. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo fue financiado por los subsidios recibidos de la Universidad Nacional de Mar del Plata (EXA 1169/24) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET: PIP 2021 11220200101475CO).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

274 - VARIAÇÃO ESPACIAL DA COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE PEIXES EM QUATRO PRAIAS COSTEIRAS DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL

TIAGO FERNANDO ALVES[1], ALINE JASKI[2], ANDRESSA DALLA VECCHIA SOUZA[3], ARTHUR VALENTE BITTENCOURT[4], GUILHERME RAMOS PEREIRA BOEGE[5], ISABELA BAGINI MORAES[6], LETÍCIA MOURA DIONÍSIO[7], LUCAS FAGUNDES ZONTA[8], MATHEUS HENRIQUE VIEIRA[9], PEDRO CARLOS PINHEIRO[10]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [5]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [6]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVLLE, [7]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [8]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [9]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [10]UNIVIERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: tiagoflvs@gmail.com

Palavras-chave: estrutura de comunidades, praia estuarina, praia arenosa, biocenoses

INTRODUÇÃO

As praias costeiras, devido às suas características distintas, desempenham papéis vitais para diversos organismos, influenciando diretamente a biodiversidade (Félix, 2006). Em particular, a zona de arrebentação é um ambiente de transição para grande parte das espécies de peixes oceânicas e estuarinas, pois se caracteriza por ser um local de desenvolvimento e proteção para recrutas e juvenis. Sendo assim, compreender as interações dessas comunidades é fundamental para a conservação dos ecossistemas costeiros. Este estudo propõe uma análise comparativa da estrutura das comunidades de peixes em diferentes tipologias de praias, investigando como as características ambientais e ecológicas influenciam as biocenoses.

METODOLOGIA

A coleta foi conduzida utilizando uma rede de arrasto tipo picaré, com dimensões de 10 m de comprimento por 1,5 m de altura e uma abertura de malha de 15 mm, arrastada paralelamente à linha da costa por um período de 10 minutos em cada arrasto. A amostragem foi realizada em quatro praias distintas, sendo que foram realizadas três réplicas em cada local. Esses locais incluíam duas praias estuarinas: a Praia do Capri (PC), situada no interior do estuário da Baía Babitonga e a Praia do Forte (PF), localizada na desembocadura do estuário; bem como duas praias arenosas: a Praia do Ubatuba (PU), situada dentro de uma enseada, e a Praia da Tartaruga (PT), diretamente conectada ao oceano. Os exemplares coletados foram devidamente acondicionados em sacos plásticos identificados e congelados para posterior análise. A identificação das espécies foi realizada utilizando literatura específica e confirmada por especialista. Uma amostra representativa, contendo até 30 indivíduos de cada espécie em cada réplica, foi pesada e medida para análise da estrutura populacional. Foram realizadas análises estatísticas de comparação da variância das médias de abundância e riqueza de cada réplica entre as localidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 3.546 peixes de 26 espécies, representando 17 famílias, foram capturados durante o estudo. Indivíduos com uma ampla gama de tamanho foram coletados (13 mm a 455 mm de comprimento total). Nove espécies foram abundantes e representaram 95,2% da captura total: *Atherinella brasiliensis* (23,6%), *Eucinostomus gula* (23,1%), *Eugerres brasilianus* (15%), *Sphoeroides spengleri* (10,2%), *Trachinotus carolinus* (9,3%), *Harengula clupeola* (6,9%), *Mugil curema* (4,9%), *Strongylura timucu* (1,2%) e *Trachinotus falcatus* (1%). As demais espécies não alcançaram individualmente 1% da amostra. A análise da distribuição das espécies ao longo das praias revelou que tanto a PC quanto a PF apresentaram a maior riqueza, com 19 espécies cada, seguidas pela PT (10 espécies) e PU (7 espécies). Esse padrão pode ser atribuído à diversidade de condições ecológicas oferecidas pelas praias estuarinas em comparação com as praias arenosas. Oito espécies foram observadas exclusivamente na PC (*Archosargus probatocephalus*, *Chaetodipterus faber*, *Diplectrum radiale*, *Mugil liza*, *Prionotus punctatus*, *Sphoeroides spengleri*, *Sphoeroides testudineus*, *Synodus foetens*), enquanto duas espécies foram registradas apenas na PF (*Selene vomer*, *Trachinotus goodei*). A presença de

espécies exclusivas em determinadas praias ressalta a vulnerabilidade desses habitats específicos, que podem servir como refúgios para espécies particulares ou desempenhar papéis específicos na manutenção da biodiversidade regional. Apenas duas espécies foram encontradas em todos os locais: *Citharichthys spilopterus* e *T. carolinus*. Foram significativas as diferenças entre as médias de abundância (P=0,002; F = 11,953) e riqueza (P=0,001; F = 15,089) para as quatro áreas, com PC obtendo as médias maiores tanto de abundância (826,67) como riqueza (13,67). A maior abundância de peixes foi registrada na PC (69,9%), atribuída principalmente à grande quantidade de *A. brasiliensis* (671), *E. gula* (635) e *E. brasilianus* (529) capturadas nesse local. A PF registrou a segunda maior abundância (23,9%), seguida pela PT (5,2%) e PU (0,9%). Enquanto *T. carolinus* (283) foi abundante apenas em PF, tendo pouco destaque nas demais praias. A maior média de comprimento foi registrada para *S. timucu*, com 383 mm e a menor para *Eugerres brasilianus*, com 66 mm. Para peso médio foram registradas variações para *S. testudineus* (115,7 ± 174,6 g) e Cetengraulis edentulus (1,4 ± 2,7 g). A distribuição diferencial das espécies ao longo das praias indica uma heterogeneidade espacial na composição das comunidades, relacionada às condições específicas de cada local, como a topografia do fundo, a presença de vegetação costeira e a influência das correntes e das forças de marés do estuário.

CONCLUSÃO

A análise comparativa das espécies de peixes em praias estuarinas e arenosas revelou insights valiosos sobre a estrutura e a composição das comunidades de peixes nesses diferentes ambientes. Esses achados destacam a importância das praias estuarinas como habitats críticos para uma grande variedade e efemeridade de espécies de peixes, oferecendo condições favoráveis para reprodução, alimentação e abrigo. Os resultados enfatizam a relevância das praias como habitats fundamentais para a diversidade e a manutenção das comunidades, ressaltando a necessidade de conservação adequada desses ecossistemas costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Félix, F. C. Comunidade de Peixes na Zona de Arrebentação de Praias com Diferente Morfodinamismo. 2006. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Félix, F. C.; Spach, H. L.; Hackradt, C. W.; Moro, P. S.; Rocha, D. C. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. Revista Brasileira de Zoociências, v. 8, n. 1, 2006.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

292 - NETWORKS OF INTERACTION BETWEEN HOST AND PARASITES IN MARINE ECOSYSTEMS: DISTRIBUTION, STRUCTURE AND EVOLUTION

KAREN KATHERIN ROSAURA HUENTENAO SILVA[1], ALEJANDRO PÉREZ MATUS[2], CLAUDIO LATORRE[3]

[1]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE, [2]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, [3]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Email: krhuentenao@uc.cl

Keywords: Bipartite ecological networks, food webs, marine fish parasites, phylogeny, spatial variation.

INTRODUCION

Host-parasite interactions are a fundamental component of communities yet have received relatively little attention. These interactions can be very specific, resulting in long-term coevolutionary dynamics that encompass many species which then translate into large networks of community level interactions. Within these networks, the effects of specific interactions can affect the structure and dynamics of the community at different levels. Here I evaluate the interaction networks between hosts and parasites in marine ecosystems to understand how marine parasites interact and co-evolve with their hosts, with repercussions for community ecology and conservation, and potential applications in fisheries.

METHODS

We first compiled all the available literature on Chile on parasite-host networks. The study area of this research corresponds to the entire Chilean coast (18 ° S to 56 ° S) including insular Chile (continental insular, oceanic insular). The information collected for this research corresponds mainly to scientific publications that recorded interactions between host (marine fish) and parasite (macroparasites). The years covered by this thesis correspond to the range between 1904-2020. The publications correspond to descriptive reports of species, experiments, interactions, descriptors of parasite prevalence in different zones, and bibliographic review. In parasites, the information collected corresponds to the site of infection, dividing it into ecto and endoparasite, and subdividing it into specific locations of infection. The taxonomy of both hosts and parasites was obtained, in all cases the taxonomy was corroborated in the WoRMS (World Register of Marine Species) taxonomic platform. Frequency graphs were made and the bipartite network graph between host and parasite was made through the package using table, barplot and plotweb in R. The species richness, geographic distribution and network structure, were all analyzed. Secondly, these data were combined with phylogenetic information to study how evolutionary and coevolutionary processes contribute to the structure of current networks.

RESULTS AND DISCUSSION

Results show that the greatest number of interactions between host fish and their parasites were recorded in demersal and intertidal ecosystems. These records were published to a greater extent between 2007 and 2008. The highest number of interactions occur between endoparasites (Platyhelminthes, Nematoda and Acanthocephala) followed by ectoparasites (Arthropoda) interacting with Perciformes and Gadiformes. Likewise, the largest number of records along the Chilean coast come from the central and the northern zones.

The higher number of interactions with endoparasites may be due to the different stages of life cycles (different larval stages) in which we can find endoparasites in the host and the limited availability of host body surface area for ectoparasites.

A high degree of generalist hosts and low degrees of specialist hosts were found. That is, we found many host species having many parasites and few host species having few parasites.

It is likely that coevolution occurred only in some host species given the high availability of hosts capable of providing a similar environment.

The environments where most of the records have been found correspond to the ease of access that exists in the intertidal zone, while the pelagic zone and the records in the central and northern coast of Chile must be related to species of commercial importance.

CONCLUSION

Our conclusions are currently limited to only representing sampled species, usually those of commercial importance. Ongoing research will further reveal changes on temporal and spatial scales as new discoveries occur off the coast of Chile.

REFERENCES

Michalska-Smith, M. J., Sander, E. L., Pascual, M., & Allesina, S. (2018). Understanding the role of parasites in food webs using the group model. Journal of Animal Ecology, 87(3), 790-800. https://doi.org/10.1111/1365-2656.12782

Morand, S., & Krasnov, B. R. (Eds.). (2010). The biogeography of host-parasite interactions. Oxford: Oxford University Press.

Rohde, K. (2005). Latitudinal, longitudinal and depth gradients. In K. Rohde, ed. Marine Parasitology**,** pp. 348–51. CSIRO Publishing, Melbourne and CAB International, Wallingford, Oxfordshire.

Schmid Hempel, P. (2011). Evolutionary parasitologythe integrated study of infections, immunology, ecology, and genetics (No. 574.5249 S2). Science, Oxford.

SPONSORS

This work was financed by the Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) / BECAS/DOCTORADO NACIONAL

Oral

História Natural e Biodiversidade Marinha

329 - PTEROTRACHEOIDEA (MOLLUSCA, GASTROPODA) NAS ÁGUAS TROPICAIS DO SUDESTE E SUL DO BRASIL: EXPLORANDO A ECOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO

LETÍCIA CAZARIN BALDONI[1], ERIK MUXAGATA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: l.baldoni.lb@gmail.com

Palavras-chave: Gastropoda holoplanctônico, Massas de água, Costa sudeste-sul

INTRODUÇÃO

Dentre os grandes grupos que fazem parte do zooplâncton, os Pterotracheoidea constituem uma superfamília de gastrópodes holoplanctônicos, transparentes e gelatinosos que podem ser encontrados em regiões tropicais e subtropicais dos oceanos. Sendo assim, o presente estudo investigou as condições ambientais as quais esses organismos estavam expostos, explorando suas distribuições horizontais na plataforma externa e talude sudeste e sul do Brasil, visando compreender sua ecologia e as possíveis consequências desses processos.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende a plataforma externa e talude sudeste e sul, desde o Chuí (Rio Grande do Sul) até a região de Cabo Frio (Rio de Janeiro). As 243 amostras utilizadas neste trabalho foram coletadas a bordo do Navio Oceanográfico Atlântico Sul, durante os 10 cruzeiros do projeto TALUDE ("Avaliação da distribuição e abundância de cetáceos no TALUDE e plataforma externa do Sudeste-Sul do Brasil: uma abordagem ecossistêmica"), sendo cinco cruzeiros de primavera e cinco de outono. A amostragem foi feita mediante arrastos oblíquos, até ~250 m, utilizando uma rede Bongo com malhas de 300 e 500 µm, providas de fluxômetros calibrados. O material coletado por cada rede foi preservado com formalina a 4% e somente as amostras da rede de 500 µm foram analisadas em laboratório. Os organismos foram identificados ao menor nível taxonômico possível.

Dados de temperatura e salinidade foram obtidos mediante a utilização de um CTD Seabird (SBE19). Estes dados foram processados e diagramas TS foram elaborados para cada cruzeiro de acordo com a profundidade máxima em que a rede Bongo amostrou. As massas de água identificadas foram caracterizadas através de índices termohalinos de outono e primavera já estabelecidos por outros autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, cinco massas de água foram identificadas na região de estudo: Água Tropical (AT), com maiores temperaturas e salinidades, abrangendo a área superficial (~200m) sobre a plataforma externa e talude, Água Central do Atlântico Sul (ACAS), com menores temperaturas, normalmente encontrada em profundidades maiores que 200 m, sendo que em algumas estações foi encontrada em menores profundidades sobre a plataforma externa, Água Subtropical de Plataforma (ASTP), Água Subantártica de Plataforma (ASAP) e a Água da Pluma do Rio da Prata (APRP) com menores salinidades, mais próxima da costa, na região Sul. Nos cruzeiros de outono, esta massa de água foi menos aparente e seus poucos pontos no diagrama TS indicaram uma pequena mistura com a ASTP.

Nas em 223 amostras, 4444 organismos da superfamília Pterotracheoidea foram encontrados, atingindo 92% de frequência de ocorrência (F.O.). Estes gastrópodes foram divididos em 15 taxa, sendo 13 ao nível de espécie, e dois em gêneros. *Atlanta fragilis*, *Atlanta oligogyra*, *Protatlanta* spp., *Cardiapoda placenta*, *Carinaria pseudorugosa* e *Pterotrachea coronata* foram reportadas pela primeira vez na região da plataforma externa e talude sudeste e sul do Brasil. A espécie mais abundante foi *Atlanta lesueurii*, com uma abundância relativa de 17,6%. Entretanto, Firoloida desmarestia foi a que teve maior frequência de ocorrência (F.O. 60,5%).

O teste PERMANOVA mostrou diferenças significativas entre outono e primavera, onde as maiores abundâncias de nove espécies foram durante os cruzeiros de outono, sob maior influência da AT no setor norte e da APRP+ASTP no setor sul. Horizontalmente, não foi encontrado nenhum padrão de distribuição desses organismos pela área de estudo, porém, para grande parte das espécies, as maiores abundâncias foram encontradas em zonas de talude, tanto no setor norte como no setor sul. Esta irregularidade pode ser explicada pela alta dinâmica das massas de

água, pois diferentes valores de abundância das espécies foram encontrados para cada massa de água observada. Este trabalho contribui para ampliar o nosso conhecimento, acerca da distribuição e abundância dos moluscos Pterotracheoidea no Brasil, ampliando o número de taxa reportados na região de 10 para 16 e abrangendo a ecologia dos mesmos em águas tropicais do Oceano Atlântico.

CONCLUSÃO

Em geral, os Pterotracheoidea foram amplamente identificados pela área de estudo nas duas estações do ano estudadas, com diferentes composições da comunidade entre elas. As maiores abundâncias foram registradas nos meses de outono, em águas oceânicas sob o talude, provavelmente associadas à presença de AT. Em suma, este trabalho expande a distribuição horizontal das espécies de Pterotracheoidea na região sudeste e sul do Brasil, em que seis taxa foram registrados pela primeira vez na região de estudo, contribuindo para a biodiversidade zooplanctônica da região e preenchendo-se uma lacuna na ciência da ecologia destas espécies na costa brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASEFF, C. R. C. Estudo da variação sazonal na composição físico-química das massas de água da Plataforma Continental do Atlântico Sudoeste (PCASO) entre Mar del Plata (Argentina, 38º S) e Itajaí (SC, 26º S). Rio Grande. 2009. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica) – Curso de Pós-Graduação em Oceanografia Física, Química e Geológica, Universidade Federal do Rio Grande.

BRUSCA, R.C., BRUSCA, G.J. Phylum Mollusca. Pp. 731-804. In:_____. Invertebrates. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2007. 966 p.

Castellanos, I. & Suárez-Morales, E. 2001. Heteropod molluscs (Carinariidae and Pterotracheidae of Gulf of Mexico and the western Caribbean Sea. Anais do Instituto de Biologia da Universidade Nacional Autônoma do México. Cidade do México, México. p. 221-232.

Castro, B.M., Lorenzzetti, J.A., Silveira, I.C.A. & Miranda, L.B. Estrutura termo-halina e circulação da Região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). Pp. 11-120. In: Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. & Madureira, L.S.P. (Org.) . O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na Região Sudeste-Sul do Brasil. 1. ed. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. 466p.

Cirano, M., Mata, M. M., Campos, E. J. D. & Deiró, N. F. R. 2006. A circulação oceânica de larga-escala na região oeste do Atlântico Sul com base no modelo de circulação global OCCAM. Revista Brasileira de Geofísica. 24: 209-230.

Cruz, M. 2012. Preferencia y Rango de Tolerancia a la temperatura y salinidad de los Pteropodos y Heteropodos frente a la costa Ecuatoriana. Acta Oceanográfica del Pacífico, 17: 93-125.

Cummings, F. A. & Seapy, R. R. 2003. Seasonal Abundances of Euthecocomatous Pteropods and Heteropods from Waters Overlying San Pedro Basin, California. The Veliger, 46: 305-313.

Emery, W. J. & Meincke, J. 1986. Global water masses: summary and review. Oceanologica Acta, 9: 383-391.

Lalli, C. M. & Gilmer, R. W. The Heteropods. Pp. 27-56. In: Lalli, C. M. & Gilmer, R. W. (Eds.) Pelagic Snails. Stanford, Stanford University Press. 1989. 259 p.

Magaldi, N. 1977. Moluscos Holoplanctonicos del Atlantico Sudoccidental. Sociedad Malacológica del Uruguay, 4: 294-325.

Nagy, G.J., Pshennikov-Severova, V. & Robatto, P. Variabilidad de la salinidad mensual en Montevideo, zona frontal del Río de la Plata, em respuesta a las flutuaciones ENOS consecutivas y del caudal del Río Uruguay (1998-2000). Pp. 21-31. In: Vizziano, D., P. Puig, C. Mesones & G.J. Nagy. Montevideo (Eds.) El Río de la Plata. Investigación para la gestión del ambiente, los recursos pesqueros y la pesquería en el frente salino. Programa Ecoplata, Montevideo, Uruguay, 2001.

Parker, D. M., Cooke, W. J. & Balazs, G. H. 2005. Diet of oceanic loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the central North Pacific. Fisheries Bulletin, 103: 142–152.

Piola, A. R., Campos, E. J. D., Möller, O. O., Charo, M. & Martinez, C. 2000. Continental Shelf Water Masses off Eastern South America – 20° to 45°S. Journal Geophysical Research. 105: 6565-6578.

Richter, G. & Seapy, R. R. Heteropoda. Pp. 621-647. In: Boltovskoy, D. (ed.). South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys Publishers, 1999. 868 p.

Sanchéz-Hidalgo, M. & Anda. 1989. Gasteropodos Holoplantonicos de la costa occidental de Baja California Sur, en mayo y junio de 1984. Investigaciones Marinas CICIMAR, 4: 1-14.

Schiemenz, P. 1911. Die Heteropoden der Plankton-Expedition. Verlag von Lipsius & Tischer, Kiel und Leipzig. 13 p

Seapy, R. R. 1985. The Pelagic Genus Pterotrachea (Gastropoda: Heteropoda) from Hawaiin Waters: A Taxonomic Review. Malacologia, 26: 125-135.

Sepay, R. R. 2000. Species discrimination among Pelagic Heteropods: Resolution of the *Pterotrachea hippocampus – P. minuta* problem. Journal of Molluscan Studies, 66: 99-117.

FONTE FINANCIADORA

CHEVRON (CHEVRON BRASIL UPSTREAM FRADE LTDA); Bolsa de mestrado CAPES (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior)

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

336 - RIQUEZA Y REPRESENTACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DEL AMCP-MU ARCHIPIÉLAGO DE HUMBOLDT EN EL NORTE DE CHILE CENTRAL

CARLOS ANDRES ZULETA RAMOS[1], CRISTIAN ALDEA[2], ALEX CEA[3], CHRISTIAN JOFRE[4], VICTOR PASTEN[5]

[1]UNIVERSIDAD DE MURCIA, [2]DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y RECURSOS NATURALES & CENTRO DE INVESTIGACIÓN GAIA-ANTÁRTICA, UNIVERSIDAD DE MAGALLANES, CHILE., [3]DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE LA SERENA, CHILE., [4]INSTITUTO DE BIOLOGÍA, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, CHILE & DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y GEOGRAFÍA, UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA, CHILE., [5]DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ, CHILE.

Email: czuleta@userena.cl

Palabras clave: Area Marina Protegida, Riqueza filética, Biodiversidad, Archipiélago de Humboldt, Chile central

INTRODUCCIÓN

El ecosistema de la Corriente de Humboldt constituye una de las 200 ecoregiones prioritarias de conservación mundial y es también uno de los sistemas marinos más productivos del mundo que representa ~18-20% de la pesca global. El área marina costera protegida de múltiples usos Archipiélago de Humboldt (AMCPMU-PH), creada recientemente y ubicada en la costa centro-norte de Chile, tiene una importancia ecológica significativa como parte de la ruta migratoria de un importante número de aves acuáticas y marinas, alberga una gran diversidad de mamíferos marinos, así como de valiosos recursos pesqueros y bentónicos para las comunidades aledañas.

METODOLOGÍA

Evaluamos la riqueza y representación de la biodiversidad de las principales islas del AMCPMU-PH en el norte de Chile central, mediante una revisión sistemática de la literatura en WoS, informes técnicos, salidas a terreno, datos propios y bases de datos públicas disponibles. La nomenclatura de las especies y sus nombres comunes siguió lo recomendado por Birds of the World (Billerman et. al, 2022), IPN-WCVP (2024) y WoRMS (2024). Esta área marina protegida (AMP) incluye las islas Bajo El Toro, Las Ventanas (128 ha), Chungungo (15 ha), Tilgo-María (45 ha), islote Los Farallones e islotes Pájaros (~177 ha) y complementa otras figuras de protección oficial existentes en el área, como la Reserva Marina (RM) Isla Chañaral (~2.694 ha) e Islas Choros-Damas (~3.778 ha), la Reserva Nacional (RN) Pingüino de Humboldt (~873 ha), el Bien Nacional Protegido (BNP) Isla Gaviota (~132 ha), En el AMCPMU-PH también encontramos cinco áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, así como seis caletas pesqueras: El Apolillado, Punta Choros (San Agustín y Los Corrales), Los Choros, Chungungo, Totoralillo Norte y caleta Hornos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La superficie protegida AMCPMU-PH alcanza las 574.873 ha, lo que representa un 17% de la ecorregión marina de Chile central. Globalmente, la riqueza filética de esta AMP comprendió 9 phyla, 23 clases, 112 órdenes, 201 familias, 301 géneros y 412 especies. Chordata fue el phylum mejor representado (226 especies), junto con Rhodophyta (95), Mollusca (44) y Arthropoda (25). Dentro de Chordata, Aves fue el taxón mejor representado (110) junto con Teleostei que presentó 52 especies. Por otra parte, si consideramos los ambientes marinos y terrestres del AMCPMU-PH, la riqueza filética marina conprendió 9 phyla, 22 clases, 79 órdenes, 141 familias, 193 géneros y 252 especies. Mientras que la riqueza taxonómica terrestre abarcó 2 phyla, 4 clases, 35 órdenes, 63 familias, 110 géneros y 161 especies. En el ambiente marino Chordata fue el phylum mejor representado (137 especies), junto con Mollusca (44), Rhodophyta (26) y Arthropoda (25). Dentro de Chordata, Telostei fue el taxón mejor representado (52) junto con Aves que presentó 40 especies. En el ambiente terrestre (islas) del AMCPMU-PH, la riqueza filética abarcó 2 phyla, 4 clases, 35 órdenes, 63 familias, 110 géneros y 161 especies. También en el ambiente terrestre Chordata fue el phylum mejor representado (89 especies), junto con una alta riqueza específica (72) de flora (Streptophyta). La riqueza taxonómica de las islas presentó una relación positiva con su superficie, siendo las islas Chañaral (96) y Choros (102) las que presentaron la mayor riqueza específica, seguido de Damas (99), Gaviota (64), Tilgo-María (46) y Chungungo con 33 especies. La riqueza taxonómica del AMCPMU-AH es alta y captura un porcentaje importante de la biodiversidad de la ecorregión

marina de Chile central y del desierto costero de Huasco. Esta riqueza está relacionada con el tamaño del área protegida (particularmente marina) y su localización en una zona de surgencia que posibilita abundantes recursos tróficos para la biota. Si bien esta AMP incluye una zona costera no estudiada aquí como el Santuario de la Naturaleza (SN) Humedal de La Boca (~1.129 ha) y el sitio prioritario de conservación (SPC) Punta Teatinos-Caleta Hornos (sector costero al norte de La Serena) (~13.563 ha), el ambiente terrestre-costero de estas zonas aumentará la riqueza y diversidad de esta área protegida, junto con proporcionar valiosos bienes y servicios ecosistémicos a las localidades emplazadas en su entorno.

CONCLUSIONES

La riqueza taxonómica del AMCPMU-AH es alta y captura un porcentaje importante de la biodiversidad de la ecorregión marina de Chile central. Esta riqueza está relacionada con el tamaño del área protegida y su localización en una zona de surgencia que posibilita abundantes recursos tróficos para la biota. Globalmente, la riqueza filética del AMCPMU-AH es similar a otras Areas Marinas Protegidas mediterráneas. Es urgente integrar las figuras de protección existentes en el sitio, tanto marinas como terrestres, mediante una gobernanza que incluya los bienes y servicios del AMP y a las comunidades de esta zona altamente vulnerable al cambio climático.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Billerman, S.M., Keeney, B.K., Rodewald, P.G. & Schulenberg T.S. (eds) (2022). Birds of the World. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA. https://birdsoftheworld.org/bow/home

OCEANA (2017). Propuesta para la creación del Area Marina Costera Protegida de Múltiples Usos La Higuera-Isla Chañaral. Oceana, Oficina para Sudamérica. Santiago, Chile.

IPN-WCVP (2024). The International Plant Names Index and World Checklist of Vascular Plants. Published on the Internet at http://www.ipni.org and https://powo.science.kew.org/

MMA (2023). Informe Técnico para la Declaratoria Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos "Archipiélago de Humboldt". Comunas de Freirina, La Higuera, La Serena, Región de Atacama y Coquimbo. Ministerio del Medio Ambiente (MMA). Santiago, Chile.

WORMS (2024). World Register of Marine Species. WoRMS Editorial Board. https://www.marinespecies.org at VLIZ.

Zuleta C, Pizarro J & Hiriart D. (2006). Fauna de Vertebrados y Artrópodos terrestres del area marina de Punta de Choros. Informe Final Proyecto Biodiversidad, Conservación y Biogeografía de la Fauna Terrestre del Area Marina de Punta de Choros (Coquimbo). Universidad de La Serena, Chile.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo fue financiado por los proyectos Sistema Articulado de Investigación en Cambio Climático & Sustentabilidad en Zonas Costeras de Chile (PFUE-RED21992) y Estudio del desempeño y co-beneficios de las áreas marinas protegidas a la mitigación y adaptación al cambio climático (FIPA 2021-22).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

347 - FLORACIONES ALGALES EN LA COSTA URUGUAYA

ANA MARTINEZ GOICOECHEA[1], LEONARDO ORTEGA[2]

[1]DIRECCION NACIONAL DE RECURSOS ACUATICOS, [2]DINARA

Email: anamart30@gmail.com

Palabras clave: dinoflagelados, HAB

INTRODUCCIÓN

Las floraciones son fenómenos dinámicos de gran importancia ecosistémica (Carstensen et al. 2015) que inducen cambios en la estructura y funcionamiento de comunidades asociadas. En la costa uruguaya hay varias especies formadoras de floraciones, principalmente dinoflagelados. El crecimiento del fitoplancton está controlado por una combinación de factores (temperatura, luz, nutrientes) que son controlados por procesos físicos como la circulación y el ciclo solar y por ende son factibles de ser alterados por la variabilidad climática. Es así que pueden determinar cambios en las especies que florecen y en las ventanas temporales de las floraciones, afectando toda la trama trófica

METODOLOGÍA

Los datos provienen de la base de datos histórica del programa de monitoreo de mareas rojas. Las muestras se obtuvieron semanalmente en 4 puntos fijos de la costa atlántica uruguaya, fueron tomadas con un balde plástico y fijadas con lugol. Estas muestras son analizadas con microscopio invertido (Olympus CKX53) mediante método Utermöhl (1958). Para análisis de toxicidad se extrajeron moluscos bivalvos (Mitylus edulis y Donax hanleyanus) y se analizó la presencia de toxinas por bioensayo en ratón.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Uruguay ocurren varias floraciones a lo largo del año con una dinámica estacional particular. La mayor parte de estas floraciones, y las más intensas, son causadas por dinoflagelados. Las floraciones algales se están expandiendo e intensificando globalmente (Dai et al. 2023) y Uruguay no escapa a esa tendencia (Martínez et al. 2017). Muchas de esas floraciones causan discoloraciones (rojas, terracotas) que ocasionan alarma en la población, pero no son nocivas y las floraciones de especies tóxicas no son percibidas a simple vista. La costa uruguaya está sometida a distintos impactos antropogénicos que pueden afectar las floraciones y es importante entender la dinámica de estas floraciones y poder anticipar si ocurrirán cambios y en qué sentido. Contrariamente a lo que se espera para regiones templadas donde el patrón clásico es floración de diatomeas en primavera y dinoflagelados en verano (Samyda & Trainer 2010), en Uruguay las floraciones en otoño y primavera son causadas por dinoflagelados y en verano por diatomeas. Las floraciones de fines de inivierno-comienzos de primavera de dinoflagelados (e.g. *Heterocapsa triquetra*, *Scrippsiella acuminata*, *Prorocentrum cordatum*) son coincidentes con el patrón encontrado en el mar Báltico (Klais et al. 2011) y al parecer estaría asociado a un ingreso de Agua Subantártica (ASA) desde la plataforma aportando nutrientes nitrogenados (Martínez et al. 2019). En otoño también se registran grandes floraciones de dinoflagelados que producen discoloraciones (e.g. *Akashiwo sanguinea*, *Alexandrium affine*) y también de dinoflagelados tóxicos (Dinophysis acuminata) asociadas al comienzo de las lluvias y descarga del Río de la Plata que incrementa la estabilidad de la columna de agua. Tanto las floraciones de otoño como las de primavera son sucedidos por floraciones de *Noctiluca scintillans* dando finalización a esas floraciones. Mientras que en verano las floraciones suelen ser de diatomeas formadoras de cadenas (*Dactyliosolen fragilissimus*, *Skeletonema* spp, *Chaetoceros* spp, *Pseudonitzschia* spp). Las especies claves haciendo floración son las mismas encontradas en otros sistemas (Cartensen et al 2015).

CONCLUSIONES

Las floraciones en Uruguay presentan un patrón contrario al esperado para zonas templadas y coincidentes con las encontradas en el mar Báltico, con floraciones primaverales de dinoflagelados y no de diatomeas. Las especies claves que florecen son las mismas que en otras regiones. Las floraciones en otoño están asociadas a la descarga de agua continental generando una mayor estabilidad de la columna de agua y en primavera asociadas al ingreso de ASA desde la plataforma.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Carstensen, J., Klais, R., & Cloern, JE. (2015). Phytoplankton blooms in estuarine and coastal waters: Seasonal patterns and key species. Estuarine, Coastal and Shelf Science 162 (May): 98–109. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2015.05.005

Dai, Y., Yang, S., Zhao, D., Hu, C., Xu, W., Anderson, D. M., Li, Y., Song, X., Boyce, D. G., Gibson, L., Zheng, C., & Feng, L. (2023). Coastal phytoplankton blooms expand and intensify in the 21st century. Nature 615 (March 2023). https://doi.org/10.1038/s41586-023-05760-y

Klais, R., Tamminen, T., Kremp, A., Spilling, K., & Olli, K. (2011). Decadal-Scale Changes of Dinoflagellates and Diatoms in the Anomalous Baltic Sea Spring Bloom. PLoS ONE 6(6): e21567. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021567

Martínez, A., Méndez, S., Fabre, A., & Ortega, L. (2017). Intensificación de floraciones de dinoflagelados marinos en Uruguay. Innotec 13: 1-7. https://doi.org/10.26461/13.02

Martínez, A., Lascano, C., Rodríguez, L., & Alonso, C. (2019). Floraciones de fitoplancton marino a lo largo de un año en un punto de la costa océanica uruguaya. Encuentro de la red Microsudaqua. Chascomús, Argentina, Noviembre 2019.

Smayda, TJ, Trainer, VL (2010) Dinoflagellate blooms in upwelling systems: Seeding, variability, and contrasts with diatom bloom behaviour. Progress in Oceanography 85: 92–107.

Utermöhl (1958). Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 9:1-38.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

351 - FLORACIÓN SIN PRECEDENTES DE PROTOCERATIUM RETICULATUM EN LA COSTA URUGUAYA

ANA MARTINEZ GOICOECHEA[1], LEONARDO ORTEGA[2]

[1]DIRECCION NACIONAL DE RECURSOS ACUATICOS, [2]DINARA

Email: anamart30@gmail.com

Palabras clave: dinoflagelados, bioluminiscencia

INTRODUCCIÓN

Los dinoflagelados son un componente del fitoplancton marino particularmente conocido por la producción de toxinas, pero también son quienes presentan bioluminiscencia dentro del fitoplancton. Si bien la producción de toxinas y la bioluminiscencia son rasgos compartidos, raramente son asociados cuando se estudia la significancia ecológica de cada uno (Cusick & Widder 2020). Los géneros de dinoflagelados autotróficos bioluminiscentes (e.g *Alexandrium*, *Protoceratium*, *Lingulodinium*) son también productores de toxinas, principalmente yessotoxina (YTX). Ambos rasgos, son considerados mecanismos anti predación por lo cual podrían favorecer el desarrollo de la floración (Cusick & Widder 2020).

METODOLOGÍA

Las muestras se obtuvieron del programa de monitoreo semanal de mareas rojas, donde se toman muestras de agua y moluscos bivalvos en 4 puntos fijos de la costa atlántica uruguaya. Las muestras de agua fueron tomadas desde costa con un balde plástico y fijadas con lugol. Estas muestras son analizadas con microscopio invertido (Olympus CKX53) mediante método Utermöhl (1958). Para análisis de toxicidad se extrajeron moluscos bivalvos (Mitylus edulis y Donax hanleyanus) y se analizó la presencia de yessotoxinas por bioensayo en ratón.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A finales de julio de 2023 se registró una floración de Protoceratium reticulatum que se extendió por 15 semanas. Fue una floración excepcional en cuanto a su magnitud y por primera vez bioluminiscente. La máxima concentración (433472 células/L) fue alcanzada el 9 de octubre, pero presentó otros picos de abundancia en agosto y setiembre. La floración fue sucedida por floración de Noctiluca scintillans aumentando más aún la bioluminiscencia. Protoceratium reticulatum es un dinoflagelado potencialmente tóxico, productor de YTX, tiene distribución cosmopolita, ha sido registrado en el Atlántico, el Pacífico, el Ártico, el Indico y el Mediterráneo, pero comprende al menos tres ribotipos distintos (Wang et al. 2019). Floraciones masivas de esta especie han sido registradas en varias partes del mundo, pero en Uruguay solo ocurría ocasionalmente y se había registrado puntualmente una floración en 2017 pero de menor magnitud que esta y no bioluminiscente. La bioluminiscencia se supone es un mecanismo anti predación, utilizada como señal de alarma y esta señal sería eficiente cuando la abundancia es elevada (Hanley & Widder 2017), por lo cual la causa de que esta floración fuera bioluminiscente puede estar asociada a su alta densidad. A su vez la bioluminiscencia favorece que la especie desarrolle una floración de mayor magnitud porque evita la predación (Cusick & Widder 2020). No se detectó toxicidad durante el desarrollo de la floración, lo cual es llamativo debido a la alta densidad alcanzada. Podría postularse a la bioluminiscencia como una advertencia aposemática que hace innecesaria la producción de toxina. Esta gran floración ocurrió luego de dos eventos La Niña consecutivos, la Niña en Uruguay produce una gran sequía en Uruguay favoreciendo el ingreso de agua oceánica y los ENSO fríos producen una intensificación del Agua Subantártica (ASA) en la plataforma uruguaya (Ortega & Martínez 2007), favoreciendo tal vez un mayor arribo de esta especie. La floración que había sido registrada anteriormente fue en 2017 también coincidiendo con un mayor aporte de ASA y la abundancia de esta especie en aguas uruguayas tiene una correlación fuerte con la temperatura y la mayor significancia de esta correlación fue asociada al ENSO (Martínez et al 2021). En Uruguay en los últimos años (desde 2015) también se han registrado grandes floraciones de otra especie bioluminiscente, Alexandrium affine (asociado a aguas cálidas) y, en ninguno de los casos se encontró toxicidad asociada.

CONCLUSIONES

Se registró una floración sin precedentes de Protoceratium reticulatum, por primera vez bioluminiscente probablemente debido a su alta densidad. Se plantea que dicha floración se vio favorecida por la bioluminiscencia actuando como mecanismo antipredación permitiendo alcanzara esa alta densidad y sin toxicidad asociada. Probablemente las condiciones ambientales asociadas a dos eventos La Niña consecutivos favorecieron esta gran floración asociados con una intensificación de la influencia de ASA y la gran sequía asociada que favorece el predominio de aguas oceánicas en la zona costera con poca influencia de la descarga continental.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Cusick, K. D., & Widder, E. A. (2020). Bioluminescence and toxicity as driving factors in harmful algal blooms: Ecological functions and genetic variability. Harmful Algae, 98: 101850. https://doi.org/10.1016/j.hal.2020.101850

Hanley, K. A., & Widder, E. A. (2017). Bioluminescence in Dinoflagellates: Evidence that the Adaptive Value of Bioluminescence in Dinoflagellates is Concentration Dependent. Photochemistry and Photobiology, 93(2), 519–530. https://doi.org/10.1111/php.12713

Ortega, L., & Martínez, A. (2007). Multiannual and Seasonal Variability of Water Masses and Fronts Over the Uruguayan Shelf. Journal of Coastal Research, 233, 618–629. https://doi.org/10.2112/04-0221.1

Martínez, A., Ortega, L., & Méndez, S. (2021). New species blooms and emergent toxins in Uruguayan coast related to climate change. 19th International Conference of Harmful Algae, Baja California, México, October 10-15. 2021.

Utermöhl (1958). Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 9:1-38.

Wang, N., Mertens, K. N., Krock, B., Luo, Z., Derrien, A., Pospelova, V., Liang, Y., Bilien, G., Smith, K. F., De Schepper, S., Wietkamp, S., Tillmann, U., & Gu, H. (2019). Cryptic speciation in *Protoceratium reticulatum* (Dinophyceae): Evidence from morphological, molecular and ecophysiological data. Harmful Algae, 88:101610. https://doi.org/10.1016/j.hal.2019.05.003

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

359 - MONOGAMIA SOCIAL EM PIRU-PIRU, *Haematopus palliatus* TEMMINCK, 1820, REVELADA PELO MONITORAMENTO DE INDIVÍDUOS ANILHADOS NO SUL DO BRASIL

LETÍCIA MATHEUS BACCARIN[1], LUIZA PORTOLANN[2], PAULO HENRIQUE OTT[3]

[1]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMÁTICA E CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL (UERGS), UNIDADE LITORAL NORTE, OSÓRIO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL., [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL (UERGS), UNIDADE LITORAL NORTE, OSÓRIO, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL; GRUPO DE ESTUDOS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS DO RIO GRANDE DO SUL (GEMARS), TORRES, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Email: lebacccarin@gmail.com

Palavras-chave: aves, Charadriiformes

INTRODUÇÃO

Compreender padrões reprodutivos de uma espécie tem importância sob a ótica evolutiva, de manejo e conservação. A literatura aponta que a monogamia social em aves, presente em mais de 85% das espécies, é uma estratégia de estabelecimento de vínculo entre o casal que aumenta a cooperação, o cuidado parental e o sucesso reprodutivo (Wachtmeister et al., 2000; van de Pol et al., 2006; Culina et al., 2015, Servedio et al., 2019). Este estudo investigou a ocorrência da monogamia social em piru-piru, *Haematopus palliatus* Temminck, 1820, uma espécie relativamente longeva (> 15 anos), durante sucessivas temporadas reprodutivas no sul do Brasil.

METODOLOGIA

A análise utilizou a base de dados coletada pelo Projeto Piru-Piru Brasil (UERGS/GEMARS), no qual os pesquisadores anilharam 115 indivíduos de *H. palliatus* no sul do Brasil, desde novembro de 2017 até fevereiro de 2024. Foram utilizadas tanto anilhas metálicas do CEMAVE, quanto uma combinação única de anilhas coloridas que permite a identificação dos indivíduos a distância. Durante o anilhamento, foram coletados materiais como pena e sangue para sexagem em laboratório, permitindo confirmar o sexo dos indivíduos dos casais anilhados. Para o acompanhamento dos indivíduos e análise das associações entre eles, foram realizadas 107 saídas de campo, dentro e fora do período reprodutivo, utilizando câmera fotográfica para registro. Mais de 32 mil fotografias foram analisadas. O levantamento dos casais ocorreu, sobretudo, durante o período reprodutivo (julho a janeiro) de 2017 a 2024, quando os casais contendo ambos os indivíduos anilhados eram avistados nos mesmos sítios de nidificação, na região de dunas frontais, todos os anos. Foram monitorados os casais em três áreas costeiras: Balneário Miratorres (Passo de Torres/SC), Praia Grande (Torres/RS) e Parque Estadual de Itapeva (Torres/RS). Em uma tabela, os casais que ambos os indivíduos estavam anilhados foram numerados, seguidos das informações sobre data e coordenadas do avistamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 20 casais que se uniram em mais de uma temporada reprodutiva, evidenciando o padrão monogâmico da espécie. Na medida em que os dois indivíduos do casal estavam anilhados há mais tempo, maior foi o número de temporadas reprodutivas em que os mesmos foram registrados. Neste sentido, merece destaque o registro de três casais que se associam há pelo menos três temporadas reprodutivas. Houve mudança de parceria reprodutiva apenas em um dos casais monitorados, no qual a fêmea veio a óbito em dezembro de 2022 e o macho foi registrado com uma nova parceira na temporada reprodutiva seguinte (agosto de 2023). Fora do período reprodutivo, quando se agrupam em bandos de mais de 30 indivíduos, pelo menos, três casais foram avistados fazendo parte de um mesmo bando. Além da monogamia social, os indivíduos anilhados têm demonstrado uma alta fidelidade aos sítios de nidificação e um acentuado comportamento territorialista durante a estação reprodutiva.

CONCLUSÃO

Apesar de não haver outros trabalhos avaliando a monogamia em *H. palliatus* na costa brasileira, os dados analisados neste estudo apontam, claramente, para a preferência pela manutenção dos mesmos parceiros reprodutivos em sucessivas temporadas reprodutivas, assim como relatado para

outras populações da espécie no Hemisfério Norte (Ens & Underhil, 2014). Contudo, um próximo passo importante para a compreensão das estratégias reprodutivas da espécie, refere-se a uma análise de parentesco dos indivíduos (i.e. pais e filhotes), utilizando técnicas moleculares, visto a ampla documentação de cópulas extraconjugais, ou extrapar, em diversas espécies de aves consideradas socialmente monogâmicas (e.g. Culina et al., 2015).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Culina A, Radersma R, Sheldon BC. 2015. Trading up: the fitness consequences of divorce in monogamous birds. Biological Reviews, 90(4): 1015-1034.

Ens B.N.; Underhil L.G. 2014. Synthesis of oystercatcher conservation assessments: general lessons and recommendations. International Wader Studies 20: 5-22.

Servedio, M.R; Powers, J.M; Lande, R; Price, T.D. 2019. Evolution of sexual cooperation from sexual conflict. PNAS 116(46): 23225 – 23231.

van de Pol, M; Heg, D; Bruinzeel, L.W; Kuijper, B; Verhulsta, S. 2006. Experimental evidence for a causal effect of pair-bond duration on reproductive performance in oystercatchers (*Haematopus ostralegus*). Behavioral Ecology 17(6): 982-991.

Wachtmeister, C.A; Enquist, M. 2000. The evolution of courtship rituals in monogamous species. Behavioral Ecology 11(4): 405 – 410.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

368 - DIVERSITY AND SPECIES COMPOSITION OF PLANKTONIC CNIDARIANS AND THALIACEANS OFF ROCAS ATOLL

ALANA GANDALA SILVA[1], MARIA CLARA NASCIMENTO SANTOS[2], DOUGLAS SILVA DA SILVA RODRIGUES[3], MIODELI NOGUEIRA JÚNIOR[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)

Email: alana.gandala@academico.ufpb.br

Keywords: oceanic island, Southwestern Atlantic, gelatinous zooplankton, siphonophores, Ritteriella amboinensis

INTRODUCION

Cnidaria and Thaliacea are important zooplankton taxa playing fundamental roles in energy-flow. The former are active predators, the latter are filter-feeding and both may dominate pelagic communities. In zooplankton analysis, they are frequently set aside due to their fragility and complicated taxonomy, consequently are poorly known. Nevertheless, knowing local biodiversity is crucial to understand distributional patterns, anthropogenic influences, invasions and extinctions, also contributing to proper comprehension of possible changes in regional and global scenarios (Norgueira Jr et al., 2019). We present the species composition and diversity of cnidarians and thaliaceans sampled around Rocas atoll, a tropical offshore Brazilian biological reserve.

METHODS

Rocas Atoll is an ecosystem influenced by a complex current system, harboring a great biodiversity and is an important environment of migration routes for commercial fishes, being economically significant to Brazil. The "Camadas Finas" (CF) project performed three cruises (CFI: 07/2010; CFII: 09/2012; and CFIV 08/2014) aboard the NHo. Cruzeiro do Sul - H38 (DHN/Marinha do Brasil) off that reserve. Each campaign sampled 6-8 stations through oblique hauls, using two Bongo nets with 0.6 m mouth opening, 120 and 300µm mesh sizes and equipped with a flowmeter. The hauls extended up to 75% of the local depth or to 200m maximum. The samples were fixed in 4% formaldehyde buffered with sodium tetraborate. In the laboratory, they were analyzed under stereomicroscope and identified down to species level whenever possible (Pugh, 1999, Esnal and Daponte, 1999a, b).

To quantify calycophoran siphonophores colonies it was counted the number of anterior nectophores and bracts (Hosia et al., 2008). The rarefaction curve and diversity estimators Chao, Jackknife1, Jackknife2 and Bootstrap were estimated to evaluate if sampling effort was enough to represent the species composition of the area.

RESULTS AND DISCUSSION

From a total of 7988 individuals, it was possible to identify 44 species corresponding to 25 siphonophores, six medusae, six salps, three doliolids, two morphospecies of cerinula larvae, one scyphomedusae and one pyrosome. The rarefaction curve did not reach an asymptote, suggesting a higher number of species are expected to be found with increasing sampling effort, particularly considering Rocas area (36249 ha) (MMA, 2003). Indeed, the diversity estimators indicate a higher number of species present in the area (Bootstrap = 50 species, Chao = 54, Jackknife1 = 57, and Jackknife2 = 62). There are many methodological difficulties, such as the very expensive collection in the offshore with relevant spatio-temporal scales and different sampling gears that would capture different size-classes, particularly considering the wide size-range of these taxa (from millimeters to meters). Moreover, they have very fragile bodies that easily damage in the nets and handling, which in conjunction with the complicated taxonomy frequently hinders accurate identification. Nevertheless, net hauls are still the more viable and frequently employed technique to study these organisms, and our sampling effort was enough to show the general overview of the community.

In oceanic islands, currents interact with topography and may result in eddies and upwellings, changing local abiotic variables and characterizing their community.The assemblage composition found is typically oceanic from Southwestern Atlantic(SWA), both in tropical (Tosetto et al., 2021, 2022) and subtropical (Nogueira Júnior et al., 2015) latitudes. Siphonophores were dominant with *Eudoxoides mitra* (100%), *Chelophyes appendiculata*

(freq=90%), *Diphyes bojani* (93%), *Bassia bassensis* (90%) and *Eudoxoides spiralis* (90%) being the most frequent species during all cruises. Although jellyfish and thaliaceans had lower representativity than siphonophores, *Aglaura hemistoma* (62%) and *Salpa fusiformis* (74%) were the most frequent of the two former taxa. *A. hemistoma* is cosmopolitan, being found in a wide range of temperature, salinity, neritic and oceanic waters (Vannucci, 1957; Hosia et al., 2008; Tosetto et al., 2021), whereas S. fusiformis seems to be more distributed and restricted to cold oceanic waters influenced by the South Atlantic Central Water (Esnal & Daponte, 1999a; Nogueira Júnior et al., 2015).

Here, we also highlight the presence of salp *Ritteriella amboinensis* (1ind.), apparently, this species is restricted to tropical waters (Esnal & Daponte, 1999a), in Atlantic, there was a single previous record off the Gulf of Guinea (Apstein, 1906a) that has been debated and considered doubtful (Esnal & Daponte, 1999a), our record represent the first for SWA.

CONCLUSION

The species composition of Rocas was dominated by siphonophores both in abundance and number of species, influenced by their affinities to oceanic waters and the complex regional oceanography with different currents and water masses interacting. We highlight the presence of R. amboinensis, increasing the known diversity of Thaliacea from Southwestern Atlantic, a historically neglected taxa worldwide and particularly in Brazil. An increase in sampling effort and analysis of their relation to environmental variables would provide a better understanding of the community composition and structure.

REFERENCES

Apstein, C. 1906a. Salpen del' Deutschen Tiefsee-Expedition. - Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee Exp. 1898-1899, 12 (3): 245-290.

Esnal, G. B.; Daponte, M. C. 1999a. Salpida. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, p. 1423-1444,.

Esnal, G. B.; Daponte, M. C. 1999b. Doliolida. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, p. 1423-1444,.

Hosia, A.; Stemmann, L.; Youngbluth, M. 2008. Distribution of net-collected planktonic cnidarians along the northern Mid-Atlantic Ridge and their associations with the main water masses. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, v. 55, n. 1-2, p. 106-118.

Pugh, P. 1999. Siphonophora. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, p. 1423-1444.

Nogueira Jr, M. et al. 2019. Diversity of gelatinous zooplankton (Cnidaria, Ctenophora, Chaetognatha and Tunicata) from a subtropical estuarine system, southeast Brazil. Mar Biodiv 49, 1283–1298 (). https://doi.org/10.1007/s12526-018-0912-7

Nogueira Jr, M. et al. 2015. Diel vertical dynamics of gelatinous zooplankton (Cnidaria, Ctenophora and Thaliacea) in a subtropical stratified ecosystem (South Brazilian Bight). PLoS One, v. 10, n. 12, p. e0144161.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2003. Atlas dos recifes de coral nas unidades de conservação brasileiras. A.P.L. Prates (ed.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Tosetto, E. et al. 2022. Epipelagic cnidarian fauna in the Western Equatorial Atlantic Ocean off the Amazon River Delta. Marine Biodiversity, v. 52, n. 5, p. 50.

Tosetto, E. et al. 2021. Spatial patterns in planktonic cnidarian distribution in the western boundary current system of the tropical South Atlantic Ocean. Journal of Plankton Research, v. 43, n. 2, p. 270-287.

Vannucci, M. 1957. On Brazilian hydromedusae and their distribution in Relation to different water masses. Boletim do Instituto Oceanográfico, 8, 23–109.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

372 - POTENCIAL ANTI-HERBIVORIA DE MACROALGAS VERMELHAS CALCIFICADAS *Dichotomaria marginata* E *Arthrocardia variabilis* CONTRA O ANFÍPODA APOHYALE MEDIA

JENIFER SANTANA CARNEIRO[1], AMANDA MENDONÇA CHYAROMONT[2], ANA CHRISTINA PIRES LANES VIEIRA[3], PATRICK SANTOS BERNARDO[4], AMANDA CUNHA DE SOUZA CORAÇÃO[5], JOEL CAMPOS DE PAULA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIRIO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIRIO, [6]UNIRIO

Email: jenifer.santanacarneiro@gmail.com

Palavras-chave: Calcária; Nemaniales

INTRODUÇÃO

As algas marinhas desempenham papéis importantes como produtores primários e alimento no ecossistema marinho. A macroalga calcificada vermelha *Dichotomaria marginata* (J. Ellis & Solander) Lamarck tem perfil químico estudado para diversas atividades biotecnológicas, mas nenhuma ação ecológica com extratos foi registrada até o momento. Já *Arthrocardia variabilis* (Harvey) Wever-van Bosse, uma alga calcária e nativa da costa brasileira, não apresenta quaisquer informações acerca de seus metabólitos secundários. Diversos herbívoros habitam e se alimentam de macroalgas, como o anfípoda onívoro *Apohyale media* Dana, 1853. Assim, o estudo visou investigar o potencial anti-herbivoria dessas macroalgas contra o anfípoda, considerando suas defesas químicas.

METODOLOGIA

A alga *D. marginata* foi coletada na praia de Tarituba localizada em Paraty, RJ e a macroalga *A. variabilis* foi coletada na Praia Vermelha, RJ. Os anfípodas foram coletados na Praia Vermelha, RJ. Em seguida, os animais foram aclimatados em água do mar por 24h com aeração constante e alimentados com *Ulva* sp. No laboratório, as algas foram triadas e secas em estufa com ventilação a temperatura ambiente. Para o preparo do extrato bruto das algas, foi realizado uma maceração estática a frio com solvente diclorometano de forma exaustiva. Em seguida, foram recortados 60 quadrados de 5 mm x 10 mm da alga *Ulva* sp., sendo 30 embebidos no solvente puro (controle) e 30 embebidos em extrato de diclorometano das macroalgas (tratamento). Desta forma, o ensaio ocorreu em 60 placas de Petri, sendo 30 placas para *D. marginata* e 30 placas para *A. variabilis*. Cada placa teve 5 indivíduos de anfípodas. Para a análise estatística, o Teste-t para verificar se houve diferenças na quantidade de consumo e a PERMANOVA para observar se houve influência do tempo de exposição do tratamento no consumo ao longo do tempo (24, 48 e 72 horas), usando dissimilaridades de Bray-Curtis e 999 permutações aleatórias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os anfípodas consumiram ambas as macroalgas, mas houve uma diferença significativa entre controle e tratamento calculados pelo teste T. No experimento com *D. marginata*, foi observado que a média do consumo do controle foi de 42,71% (± 20), enquanto a do tratamento foi de 31,92% (± 15,8) (p-valor 0,033). Para o experimento com *A. variabilis*, média do consumo do controle foi de 32,26% (±13,77) enquanto a do tratamento foi de 21,20% (± 16,13) (p-valor 0,049). Diante dos resultados, observou-se uma preferência dos anfípodas pelo controle nos dois experimentos e não foi registrado nenhuma alteração comportamental. Além disso, não foi observado influência do tempo de exposição do tratamento no consumo ao longo do tempo, indicando que não houve perda ou diluição do extrato utilizado na água ao longo do tempo (Pseudo-F = 2,19, P(perm) = 0,11, P(MC) = 0,099). Na literatura, outras espécies de algas foram testadas na alimentação dos anfípodas *Cymadusa filosa* Savigny, 1816, onde os herbívoros evitaram a alga *D. marginata* e deram preferência as algas pardas *Padina gymnospora* (Kützing) Sonder e *Sargassum filipendula* C. Agardh. Em um estudo adicional da literatura em 2024, conduzido por Machado e colaboradores, foi analisada outra espécie de anfípoda, o *Sunamphitoe pelagica* H. Milne Edwards, 1830, em termos de sua abundância. Os resultados revelaram que o *S. pelagica* apresentou uma maior prevalência nas macroalgas marrons *Sargassum* e *Padina* do que na macroalga vermelha *Dichotomaria*, além disso, os organismos que se alimentaram da *Dichotomaria* manifestaram

um crescimento reduzido e menor potencial reprodutivo, devido às defesas químicas, ao valor nutricional e à resistência dos talos, comprometendo sua aptidão. Assim, ao analisarmos as interações biológicas entre os organismos selecionados, é possível ampliar a compreensão sobre a defesa química das algas calcificadas visto que os anfípodas apresentam hábito alimentar generalizado e capacidade de tolerar defesas químicas. Nesse contexto, é importante notar que os anfípodas não demonstraram preferência pelas algas calcificadas investigadas neste estudo e o registro de uma atividade biológica associado ao extrato de uma alga calcárea nativa brasileira. Outros estudos devem ser realizados para estudar o possível papel de refúgio químico destas macroalgas quimicamente defendida para estes organismos.

CONCLUSÃO

Os extratos das macroalgas *Dichotomaria marginata* e *Arthrocardia variabilis* exibem potencial atividade anti-herbívoria contra o anfípoda *Apohyale media*, sendo uma adição à defesa física promovida pelo talo calcificado destas algas.

FONTE FINANCIADORA

CAPES e CNPq

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

376 - INVESTIGATING TEMPORAL FINE-SCALE DISTRIBUTION OF SANDY BEACH INVERTEBRATES UNDER THE HABITAT SAFETY HYPOTHESIS LENS

VITOR FIGUEIRA ARUEIRA[1], LUCIA FANINI[2], LEONARDO LOPES COSTA[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [2]UNIVERSITÀ DEL SALENTO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

Email: vitorfigueira9@pq.uenf.br

Keywords: Ecology, Biogeography, Coastal Ecosystem

INTRODUCION

Sandy beaches are dynamic ecosystems, driven by physical factors that form gradients from land to sea, structuring community around optimal zones (Mclachlan & Defeo, 2017). With tidal rhythms, these zones changes conditions over a short interval. Slope also plays a significant role to stability: following the Habitat Safety Hypothesis, it is expected that steeper slopes provide greater supralittoral stability, sheltering this zone from incoming waves, therefore, supporting populations higher density (Defeo & Gómez, 2005). This study investigates how environmental factors shape the spatial distribution of two indicator invertebrate species over time. Our hypothesis suggests temperature and slope primarily drive distribution.

METHODS

The study lasted 18 months on three low urbanized microtidal beaches with different morphodynamics (dissipative, intermediate, and reflective) in northern Rio de Janeiro, Brazil. Environmental variables were retrieved from Brazilian National Meteorological Institute (temperature and humidity), extracted from raster (wave height), and through in situ measurements (beach slope). Sandhoppers (*Atlantorchestoidea brasiliensis*) were collected using 10 equidistant pitfalls placed along three transects between high tide line and swash zone, active for 3 hours. Ghost crabs (*Ocypode quadrata*) were sampled through burrow counts along five transects from swash zone to vegetation line. All observations were made in the morning (6 am - 10 am) during low tides. Water distance was categorized in classes from 1 to 10, where 10 is swash zone limit and 1 vegetation line (ghost crabs) or hight tide line (sandhoppers). Adapted Shannon diversity index was calculated for each month. We considered "species" as each distance classes. Additionally, we use the classes weight in count. The higher index value, higher the mean proximity to water. Linear models were employed to analyse relationships between distribution of the two species, beach types (dissipative, intermediate, and reflective), environmental variables, abundance of ghost crab (as sandhoppers' predator) and sandhoppers (as ghost crab' prey).

RESULTS AND DISCUSSION

The local physical variables did not significantly affect sandhoppers' and ghost crabs' distribution over time. This finding was unexpected considering that in previous studies, both species have demonstrated behavioural responses to environmental parameters such as slope and temperature (Gül & Griffen, 2019; Scapini et al., 1993). However, none of these studies evaluated distribution at a fine spatial scale on a temporal analysis. Our results indicate that seasonal variations in physical factors may not be substantial enough to induce fine-scale spatial preference responses in sandy beach populations. Additionally, we found no significant differences between beach types. This indicates that morphodynamic characteristics may not drive spatial zonation along the land-to-sea axis over time. The lack of slope significant effect on the species distribution over time within the same beach further supports this notion. While the Habitat Safety Hypothesis may indeed be a driving factor at a regional scale, its influence on the distribution of mobile invertebrates appears to be overshadowed by more prominent factors (e.g. the proximity to water). Our results suggests that physical variables may be strong predictors of sandy beach ecological patterns mainly at the regional spatial dimension, but not at local scale. The lack of immediate environmental influence on the studied species suggests that other factors, such as biological interactions, may play a more significant role in shaping their spatial distribution over time. Although the abundance of ghost crabs, as potential predators, and sandhoppers, as potential prey, does not appear to mutually affect each other. Ghost crabs are generalist scavengers and predators, therefore, its pressure on

sandhoppers population may be mitigated by the availability of alternatives food resources (Lucrezi & Schlacher, 2014). Considering the concept of functional responses, the relationship between ghost crabs and sandhoppers may not be linear, as factors such as density dependence, behavioural responses, and foraging area could significantly influence their interactions (Drossel et al., 2004). Furthermore, specialist predators (e.g. tiger beetles) can play a more incisive role.

CONCLUSION

This study concludes that fine-scale spatial distribution of sandhoppers and ghost crabs is not influenced by environmental parameters, rejecting our hypothesis that slope and temperature would be driving factors. Therefore, physical factors may drive spatial distribution on regional scale, but do not appear to promote changes in preferential zones over time. Hence, temporal fine-scale preferences do not appear to be driven by the Habitat Safety Hypothesis. It is noteworthy that the study was conducted in microtidal (tidal range

REFERENCES

Defeo, O., & Gómez, J. (2005). Morphodynamics and habitat safety in sandy beaches: Life-history adaptations in a supralittoral amphipod. Marine Ecology Progress Series, 293(December), 143–153. https://doi.org/10.3354/meps293143

Drossel, B., McKane, A. J., & Quince, C. (2004). The impact of nonlinear functional responses on the long-term evolution of food web structure. Journal of Theoretical Biology, 229(4), 539–548. https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2004.04.033

Gül, M. R., & Griffen, B. D. (2019). Combined impacts of natural and anthropogenic disturbances on the bioindicator *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 519(July). https://doi.org/10.1016/j.jembe.2019.151185

Lucrezi, S., & Schlacher, T. A. (2014). The ecology of ghost crabs. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, 52(Rafinesque 1815), 201–256. https://doi.org/10.1201/b17143-5

Mclachlan, A., & Defeo, O. (2017). The ecology of sandy shores. ACADEMIC PRESS, INC.

Scapini, F., Lagar, M. C., & Mezzetti, M. C. (1993). The use of slope and visual information in sandhoppers: innateness and plasticity. 553, 545–546.

SPONSORS

FAPERJ, CNPq, CAPES, UENF

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

412 - CONOCIMIENTOS ECOLÓGICOS TRADICIONALES Y LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA PESQUERÍA ARTESANAL SOBRE *Hippocampus ingens* "CABALLITO DE MAR DEL PACÍFICO"

ANGELA HERNANDO[1], MARINA QUIÑE[2], CINTHYA BELLO[3]

[1]WWF PERU, [2]UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR, [3]UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL SUR

Email: mquine@cientifica.edu.pe

Palabras clave: Hippocampus ingens; Conocimientos ecológicos tradicionales; Conservación; Pesca artesanal; Pesca incidental

INTRODUCCIÓN

El caballito de mar del Pacífico (*Hippocampus ingens*) habita en hábitats vulnerables como arrecifes y manglares. Amenazado por la sobreexplotación para la medicina tradicional asiática y el mercado de acuarios, se encuentra en peligro. La conservación requiere un enfoque comprensivo, utilizando el Conocimiento Ecológico Tradicional (CET) debido a limitaciones económicas y extensión geográfica. Se proponen objetivos específicos como documentar los CET, evaluar la presión pesquera y monitorear la situación de la especie. El estudio de los CET a traves de las encuestas a pescadores, busca desarrollar estrategias de conservación adaptadas a las realidades locales, esenciales para proteger esta especie vulnerable.

METODOLOGÍA

Se realizó una evaluación de *Hippocampus ingens* en Perú. El estudio se llevó a cabo en la costa norte de Perú, entre 3º 30' y 6º 30' LS. El levantamiento de información se desarrolló en dos periodos (2005-2007 y 2017-2018), para lo cual se visitaron 15 comunidades de pescadores, entrevistando a un total de 1700 personas. los cuales son comparados. Se recopiló información relacionada con distribución, tamaño, impacto de aparejos de pesca (pesca incidental), extracción, comercialización y cambio en la abundancia de la población en el tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los CET de los pescadores nos han permitido principalmente: (1) Identificar puntos claves de extracción y comercialización, permitiendo identificar el circuito comercial. (2) Mostrar la exactitud de la información relacionada con la distribución espacial y el tamaño de los especímenes en estas áreas. (3) Determinar los modos de extracción y cuáles son los de mayor impacto en términos de aparejos de pesca sobre las poblaciones de *H. ingens* (captura incidental) (4) Conocer la situación de cambio en el tiempo de *H. ingens* y algunas otras especies asociadas a ella, también comercializadas.

CONCLUSIONES

A lo largo de los 5 años que duró esta evaluación, los CET de los pescadores, constituyeron una herramienta invaluable en el desarrollo del estudio de campo y la forma de establecer vínculos con los pescadores, facilitando el proceso de sensibilización pro-conservación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Baum J, Vincent A. The magnitude and inferred impacts of the seahorse trade in Latin America. Environmental conservation. 2005;32(4):305-319.

Berkes F, Colding J, Folke C. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. Ecological Applications. 2000;10 (5):1251-1262.

De Oliveira LG, de Araújo ME. Local ecological knowledge provides important conservation guidelines for a threatened seahorse species in mangrove ecosystems. Front Mar Sci. 2023; 10: 1139368.

Delgado C, Flores J. Local Ecological Knowledge and Use of the Pacific Seahorse *Hippocampus ingens* by Residents of the State of Sinaloa, Mexico. Hum Ecol. 2013;41(5):737–747.

Early-Capistrán M, Solana-Arellano E, Abreu-Grobois FA, Garibay-Melo G, Seminoff JA, Sáenz-Arroyo A, Narchi NE. Integrating local ecological knowledge, ecological monitoring, and computer simulation to evaluate conservation outcomes. Conservation Science and Practice. 2022;15(6): e501.

Foster S, Vincent A. Life history and ecology of seahorses: Implications for conservation and management. Journal of fish biology. 2004; 65:1-61.

Foster S. J. 2016. "Seahorses (*Hippocampus* spp.) and the CITES Review of Significant Trade." Fisheries Centre Research Reports. 2016; 24 (4): 1–48.

Johannes RE, Neis B. The value of anecdote in Fishers' Knowledge in Fisheries Science and Management. UNESCO. 2007.

Quiñe M. Informe Técnico Anual del Proyecto: Estudio biológico poblacional de *Hippocampus ingens* "caballito de mar" en la costa norte del Perú. Instituto del Mar del Perú. 2007.

Quiñe M. Diagnóstico sobre el avance de las investigaciones del caballito de mar (*Hippocampus ingens*) y su estatus ecológico-poblacional en el Perú. Ministerio del Ambiente, Perú. 2013.

Stocks AP, Foster SJ, Bat NK, Ha NM, Vincent ACJ. Local Fishers' Knowledge of Target and Incidental Seahorse Catch in Southern Vietnam. Human Ecology. 2019; 47:397–408.

Zhang X., Vincent A. C. J. 2018. "Predicting Distributions, Habitat Preferences and Associated Conservation Implications for a Genus of Rare Fishes, Seahorses (*Hippocampus* spp.)." Diversity and Distributions. 2018; 24 (7): 1005–1017.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Instituto del Mar del Peru

National Geographic Grants

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

421 - DNA BARCODING DE OVOS DE PEIXES DEPOSITADOS EM UM EQUIPAMENTO OCEANOGRÁFICO A 4.120 METROS REVELAM O HABITANTE MAIS PROFUNDO E O PRIMEIRO REGISTRO DE LIPARIDAE GILL, 1861 (TELEOSTEI: PERCIFORMES: SCORPAENOIDEI) NA ZEE BRASILEIRA

HELOISA DE CIA CAIXETA[1], CLAUDIO OLIVEIRA[2], OLGA TIEMI SATO[3], MARCELO ROBERTO SOUTO DE MELO[4]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA 'JÚLIO DE MESQUITA FILHO', [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: heloisacaixeta@usp.br

Palavras-chave: Snailfish; deep sea; Atlântico Sul

INTRODUÇÃO

Liparidae é uma família de peixes conhecidos popularmente como peixe-caracol ou snailfish, que compreende 400 espécies válidas pertencentes a 30 gêneros, e ocorre nas regiões mais profundas de todos os oceanos, com o recorde de 8.336 m de profundidade. No entanto, até o presente momento, a família nunca havia sido reportada na Zona Econômica Exclusiva do Brasil. O presente estudo tem como objetivo identificar os ovos de peixes que foram encontrados depositados no sensor oceanográfico instalado a 4.118 metros de profundidade, utilizando DNA barcoding.

METODOLOGIA

Recentemente, em uma expedição para investigar os impactos das mudanças globais no oceano e o feedback das mudanças na Circulação do Atlântico Sul no Clima Regional e na estabilidade da Circulação de Revolvimento Meridional (MOC), foi instalado um sensor Pressure Sensor Inverted Echosounder (PIES) ao largo do Rio Grande do Sul a 4.118 metros pelo período de 12 meses. Quando o experimento foi recuperado, notou-se a presença de quatro agrupamentos de ovos de peixes depositados no cabo. A bordo, uma subamostra do agrupamento de ovos foi selecionada e fixada em etanol 70%. Em laboratório, os ovos foram triados e, a fim de identifica-los, fragmentos do gene COI foram sequenciados utilizando primers universais para peixes. As sequências geradas foram comparadas, por um limiar de similaridade de 98%, com as sequências disponíveis nos bancos de dados on-line. Portanto, a partir da matriz alinhada com os congêneres foram construídas árvores utilizando inferências de máxima verossimilhança (ML) e bayesiana (BI) e calculadas as distancias inter-e-intraespecíficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o agrupamento de ovos percebeu-se dois estágios diferentes de desenvolvimento embriológico, indicando que os ovos foram postos em tempos distintos e um desenvolvimento direto dos embriões. A partir de três amostras de embriões, foram geradas três sequências COI com distância interespecífica de 0%, representando uma única espécie. As sequências apresentaram uma similaridade de 98,05% a 98,99% com sequências de *Paraliparis* sp., *Paraliparis bathybius* e *Paraliparis gracilis* disponíveis no BOLDSystems. Portanto, foi possível identificar as sequências geradas a nível de gênero como *Paraliparis* sp., pertencente a família Liparidae. A árvore ML recuperou *Paraliparis* sp., coletada ao largo do Rio Grande do Sul, irmã ao clado composto por *Paraliparis* sp.1 e *P. bathybius*. A árvore BI também recuperou uma proximidade entre essas espécies, mas dessa vez em uma politomia. As sequências de *Paraliparis* sp.1 disponíveis são de amostras do mar de Ross e das lhas Geórgia do Sul e Sanduíche do Sul, ambos localizados no Atlântico Sul, enquanto as sequências de P. *bathybius* são de amostras da Groelândia e Noruega, Atlântico Norte. Apesar da proximidade entre *Paraliparis* sp. e *P. bathybius* nas topologias recuperadas, apenas uma sequência gerada apresentou 98% de similaridade com *P. bathybius*. Além disso, a distância intraespecífica entre os grupos de sequências é de 2.2%, ultrapassando o limiar de 2% considerado para diferenciar espécies. Já, a distância entre *Paraliparis* sp. e *Paraliparis* sp.1 é de 1.2%. Portanto, os resultados indicam a possibilidade de a espécie coletada ser a mesma espécie que ocorre no mar de Ross e das lhas Geórgia do Sul e Sanduíche do Sul, mas a partir da topologia das árvores também considera-se a possibilidade de serem espécies distintas fruto de

uma especiação recente. Ademais, o experimento foi realizado na Água Antártica de Fundo, sugerindo que a distribuição desta espécie pode ser confinada a maiores profundidades devido a essas características físicas e químicas. Atualmente oito espécies válidas de Paraliparis estão distribuídas no Atlântico Sul, sendo este o primeiro registro na ZEE Brasileira.

CONCLUSÃO

Este estudo fornece novas informações sobre a família Liparidae para o Atlântico Sul, a partir de novos dados de sequências e do primeiro registro da família Liparidae na ZEE Brasileira (4.118 m de profundidade). Além disso, os resultados deste trabalho corroboram a eficácia do DNA barcoding na identificação de ovos de peixes.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP 2017/12909-4)

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

428 - PRIMEIRA OCORRÊNCIA DE ASSOCIAÇÃO DO CARANGUEJO *Libinia ferreirae* DE BRITO CAPELLO, 1871 (DECAPODA, MAJOIDEA) COM A MEDUSA *Lychnorhiza lucerna* HAECKEL, 1880 (SCYPHOZOA, RHIZOSTOMEAE) PARA A ECORREGIÃO LESTE DO BRASIL

CAMYLLE SANTOS MATOS[1], ALYNE DIAS DA SILVA[2], JOSÉ IAGO MUNIZ[3], MARIA DANDARA CIDADE MARTINS[4], DANRLEI SANTOS SOARES[5], CARLOS EDUARDO ROCHA DUARTE ALENCAR[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA, [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO (PPGGBC), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (DCEN/UESB), CAMPUS JEQUIÉ, BAHIA, BRASIL, [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO (PPGGBC), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (DCEN/UESB), CAMPUS JEQUIÉ, BAHIA, BRASIL, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA

Email: camyllesantos647@gmail.com

Palavras-chave: caranguejo-aranha, interação interespecífica, Brachyura, Cnidaria, associação

INTRODUÇÃO

Existem numerosos organismos que são encontrados em associações com águas-vivas, tais como peixes, zooxantelas, isópodes, tremátodes, decápodes, dentre outros (Arai, 1997). Entretanto, as associações com crustáceos ainda são pouco conhecidas, havendo um estudo de revisão sistemática que menciona algumas dessas associações (Moyaho et al., 2012), enquanto um estudo específico investiga a associação do caranguejo *Libinia ferreirae* com a medusa *Lychnorhiza lucerna* encontrada na ecorregião Sudoeste do Brasil (Junior & Haddad, 2005).

Portanto, o objetivo do trabalho é relatar a primeira ocorrência da associação do caranguejo *Libinia ferreirae* com a medusa *Lychnorhiza lucerna* para a ecorregião Leste do Brasil.

METODOLOGIA

O material foi coletado na Praia de Alcobaça, situada na Bahia, Nordeste do Brasil (17° 31'59.18''S;39°11'28.84''W), durante o mês de setembro de 2023. Essa região é caracterizada pela presença de praia arenosa, ambiente costeiro formado pelo depósito de areia acumulado (MMA, 2010), encontrando vários representantes de invertebrados como: cnidários, moluscos, anelídeos, hemicordados (Amaral et al., 2003).

Os espécimes foram coletados manualmente, armazenados em álcool 70% e, em seguida transportados para o Laboratório de Zoologia e Parasitologia Animal (LPZA) na Universidade Estadual Sudoeste da Bahia, campus Itapetinga. Posteriormente, o caranguejo foi identificado pela descrição proposta por Melo (1996) e a medusa de acordo com Mayer (1910) e Morandini et al. (2005). A observação foi registrada fotograficamente e as espécies associadas armazenados no LPZA

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ocorrência foi observada durante uma visita diurna (horário aproximado:10:00-12:00 Horário de Brasília) no dia 28 de setembro de 2023, no período de maré baixa. O indivíduo da espécie *Libinia ferreirae* se encontrava na região da umbela próximo aos tentáculos da *Lychnorhiza lucerna*.

As associações entre medusas e caranguejo ainda são pouco conhecidas, e os benefícios dessas interações não são claras. Para a espécie *L. ferreirae* essa é a primeira associação com a medusa *L. lucerna* para a ecorregião Leste, Brasil. Sendo assim, levantamos as seguintes hipóteses no sentido de estabelecer cenário para que futuras investigações tenham ponto de partida e ampliação de entender mais sobre as associações entre crustáceos e cnidários.

Nossa primeira hipótese, é baseada em um caso observado pelo autor Jachowoski (1963) com um indivíduo do mesmo gênero *Libinia dubia* (H. Milne Edwards, 1834) com a medusa *Aurelia aurita* (Linnaeus, 1758). Durante a observação, os autores descreveram que os caranguejos arrancavam pedaços da medusa com os quelípodes e transferiam para a boca utilizando-a como alimentação. A espécie *L. lucerna* não se encontrava com nenhum dano visível do seu tecido, porém não sabemos o tempo de permanência do *L. ferreirae* na medusa para que ocorresse esse comportamento.

Nossa segunda hipótese é que a medusa oferece abrigo, proteção e transporte (Corrington, 1927) para o caranguejo durante sua muda, entretanto ainda não se sabe como essa interação ocorre. De acordo com o autor anterior, sugerimos que a medusa desce para o substrato, coincidentemente ou durante os estágios larvais dos crustáceos. Estes procuram abrigo na umbela, permanecendo nelas por períodos prolongados até que ocorra a muda da puberdade, quando se tornam juvenis, os caranguejos migram para o substrato.

Outra forma de proteção para o caranguejo, é a liberação de muco da medusa que contém inúmeros nematocisto presentes e altamente tóxicos para alguns invertebrados. Estudos anteriores, mostraram que o caranguejo do mesmo gênero, *L. dubia* demonstra a imunidade e capacidade de tolerância as picadas da medusa *Stomolophus meleagris* (Agassiz, 1860) permitindo a associação entres eles (Shanks & Graham, 1988). Entretanto, para *L. ferreirae*, não há estudos sobre seu nível de tolerância aos nematocistos.

CONCLUSÃO

A associação entre o caranguejo *Libinia ferreirae* e a medusa *Lychnorhiza lucerna*, destacam a complexidade das interações entre crustáceos e cnidários no ambiente marinho. Essas observações fornecem percepções para futuras pesquisas, sugerindo a necessidade de investigações mais aprofundadas sobre a dinâmica envolvida nessas associações simbióticas e os possíveis benefícios para ambas as espécies envolvidas, neste caso estudos demonstram que essa associação seja benéfica apenas para o caranguejo. O estudo dessas interações contribui para o entendimento da ecologia e evolução dessas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, A., C., Z.; Denadai, M., R.; Turra, A.; Rizzo, A., E. 2003. Intertidal Macrofauna in Brazilian Subtropical Tide- Dominated Sandy Beaches. Journal of Coastal Research, v. 35, p. 446- 455, 2003.

Arai, M.N. A Functional Biology of Scyphoza. London, Chapman & Hall, 1997.

Corrington, J., D. 1927. Commensal Association of a Spider Crab a Medusa. Marine Biology Laboratory, v. 53, n. 5, p. 346-350, 1927.

Jachowski, R. 1963. Observations on the moon jelly, *Aurelia aurita*, and the spider crab, *Libinia dubia*. Chesapeaki Science, v. 4, n. 4, p. 195, 1963.

Júnior, M. N & Haddad, M. A., 2005.*Lychnorhiza lucerna* Haeckel (Scyphozoa, Rhizostomeae) and *Libinia ferreirae* Brito Capello (Decapoda, Majidae) association In southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia v.22, n.4, p.908-912, 2005.

Mayer, A., G., 1910. The meduse of the word. The Scyphomedusae. Carnegie Institution, v. 3, p. 499-735, 1910.

Melo, G., A., S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (Carangeujo e Siris) do Litoral Brasileira. 1996.

Morandini, A., C.; Ascher, D.; Stamar, S., N.; Ferreira, S., F. 2005. Cubozoa e Scyphozoa (Cnidaria: Medusozoa) de águas costeiras. Serie Zoologia, v. 95, p. 281-294, 2005.

Moyano, M.P.S; Schiariti, A; Gilberto, D.A; Briz, L.D; Gavio, M.A; Mianzan, H,W., 2012. The symbiotic relationship between *Lychnorhiza lucerna* (Scyphozoa, Rhizostomeae) and *Libinia spinosa* (Decapoda, Epialtidae) in the Río de la Plata (Argentina-Uruguay). Mar Biol. p.1933-1941, 2012.

Shanks, A., L. & Graham, W., M. 1988. Chemical defense in a scyphomedusa. Marine Ecology. Progress Series, v. 45, p. 81-86, 1988.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

453 - NEW OCCURRENCES OF THE MOLE CRAB *Albunea paretii* (GUÉRIN-MÉNEVILLE, 1853) FOR THE NORTHEASTERN BRAZIL ECOREGION

MARIA DANDARA CIDADE MARTINS[1], ALYNE DIAS DA SILVA[2], DANRLEI SANTOS SOARES[3], CAMYLLE SANTOS MATOS[4], JOSÉ IAGO MUNIZ[5], FÚLVIO AURÉLIO MORAIS FREIRE[6], CARLOS EDUARDO ROCHA DUARTE ALENCAR[7]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB, [5]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO (PPGGBC), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (DCEN/UESB), CAMPUS JEQUIÉ, BAHIA, BRASIL, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA

Email: maria.dandara224@urca.br

Keywords: Albuneidae, Hippoidea, Geographical Distribution, Fossorial Crab, Sand Crab

INTRODUCION

Albuneidae Stimpson, 1858 is a family of specialized mole crabs, comprising 13 genera, 59 extant species and nine fossils (De Grave et al., 2009; Boyko & McLaughlin 2010). The genus Albunea (Weber, 1795) consists of 24 species valid worldwide (WoRMS, 2024). In Brazil, only two species are known: *Albunea gibesii* (Stimpson, 1859) and *Albunea paretii* (Guérin-Méneville, 1853). This paper presents new records for the Northeastern Brazil Ecoregion; the first formal record for the state of Rio Grande do Norte, and the first record with valid geographical coordinates for the state of Paraíba, Brazil.

METHODS

The material analyzed came from two collections made on sandy beaches in the Northeast of Brazil:at Pitangui Beach (5°37'51.0"S 35°13'00.0"W), in the state of Rio Grande do Norte, during 2016; and at Baía da Traição Beach (6°40'29.9"S 34°55'57.3"W), in the state of Paraíba, in 2022.

Through active search, manual excavations were carried out to extract the individuals present in this environment. In the laboratory, the keys of Melo (1999) and Boyko (2002) were used to identify and sex the specimens. The material is deposited in the collection of the Crustacean Ecology and Evolution Laboratory of the Federal University of Rio Grande do Norte (LABEEC-UFRN).

RESULTS AND DISCUSSION

Taxonomy:

Hippoidea Latreille,1825

Albuneidae Stimpson,1858

Albunea

Albunea paretii (Guérin-Méneville, 1853)

Examined material: Brazil: Paraíba: Praia da Baía da Traição: *Albunea paretii* (Guérin - Méneville, 1853), 2022, col. Alencar, C. E. R. D., 1 ♂. Rio Grande do Norte: Pitangui Beach: *Albunea paretii* (Guérin - Méneville, 1853), 2016, coll. Xavier, A. C . C.; Moraes, A. B., 1 ♂.

Compared Material: Curaçao: St. Michiels Bay: *Albunea paretii* (Guérin-Méneville, 1853): Page 331, Fig. 104, A - D, H - J, 1♀, 11.5 mm cl, AMNH 18089; Venezuela: Margarita Island: *Albunea paretii* (Guérin-Méneville, 1853) 1977: p. 331, Fig 104, E-G, 1♀, 7.0 mm cl, USNM 260941. Boyko, Christopher B (AMNH). Curaçao: St. Michiels Bay: *Albunea paretii* (Guérin-Méneville, 1853): A - E, G, 1♀, 11.5 mm cl, AMNH 18089; F, 1♀, 11.5 mm cl, AMNH 18089. Boyko, Christopher B (AMNH).

Diagnosis: Carapace wider than long, covered with striae. Anterior margin with 11 spines. CG1 with separate posterolateral elements, CG11 present. Rostrum present, not reaching the posterior margin of the ocular plate. Triangular ocular plate. Dactyl of pereopod II with produced and subacute heel. Dactyl of pereopod III with prominent acute heel. Dactyl of pereopod IV sinuous from base to tip. Telson of male oval, longer than wide, with rounded tip (Boyko, 2002).

This study analyzed two specimens of *Albunea paretii*. One of the individuals was collected on Pitangui beach, located in the state of Rio Grande do Norte, while the other was found on Baía da Traição beach, located in the state of Paraíba.

According to Coelho et al. (2007), the species *A. paretii* has a known distribution in the states of Amapá, Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Paraíba,

Alagoas and Bahia. However, the work by Fausto-Filho (1979), which records the material proving its occurrence on the coast of Paraíba, does not include a basic description of the locality, for example its locality name, geographic landmark or geographic coordinate. In this study, there is only the indication in a table of the 'Paraíba' record. Our record, therefore, is the first to present detailed data on the occurrence in Paraíba. We also present the first occurrence for the coast of Rio Grande do Norte. With this data, we have filled an information gap on the species' distribution along 527 km of coastline in the Northeastern Brazil Ecoregion (ecoregion sensu Spalding et al. 2007).

CONCLUSION

This work fills a gap, expanding the knowledge of the distribution of *Albunea paretii* in the Northeastern Brazil Ecoregion, contributing to the understanding of the distribution and biogeography of this mole crab. It also highlights the importance of a more comprehensive investigation of the carcinofauna in the states of Rio Grande do Norte and Paraíba. In view of this, the need and relevance of investing in a fauna survey/inventory for these locations is evident, with a view to gaining a more complete and detailed understanding of the marine biodiversity present in this Ecoregion.

REFERENCES

Boyko, C.B. (2002). A worldwide revision of the Recent and fossil sand crabs of the Albuneidae Stimpson and Blepharipodidae, new family (Crustacea: Decapoda: Anomura: Hippoidea). Bulletin of the American Museum of Natural History, 272: 1–396.

Boyko, C.B., & Mclaughlin, P.A. (2010) Annotated checklist of Anomuran Decapod crustaceans of the world (exclusive of the Kiwaoidea and families Chirostylidae and Galatheidae of the Galatheoidea Part IV—Hippoidea. Raffles Bulletin of Zoology Supplement, 23, 139–151.

Coelho, P.A., Almeida, A.O.D., & Bezerra, L.E.A. (2007). An updated checklist of decapod crustaceans (infraorders Astacidea, Thalassinidea, Polychelida, Palinura, and Anomura) from the northern and northeastern Brazilian coast.

De Grave, S., Pentcheff, N.D., Ahyong, S.T., Chan, T.Y., Crandall, K.A., Dworschak, P.C., Felder, D.L., Reshmi et al. 228 Journal of Aquatic Biology & Fisheries Feldmann, R.M., Fransen, C.H.J.M., Goulding, L.Y.D., Lemaitre, R., Low, M.E.Y., Martin, J.W., Ng, P.K.L., Schweitzer, C.E., Tan, S.H.., Tshudy, D. and Wetzer, R. (2009). A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. Raffles Bulletin of Zoology, 21: 1–109.

Fausto-Filho, J. (1979). Crustáceos Estomatópodos e decápodos dos substratos de areia do Nordeste brasileiro. Ar. Ciên. do Mar, 19 (1/2): 45-56.

Melo, G.A.S. (1999). Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea e Astacidae. São Paulo: Plêiade/FAPESP.

Spalding, M.D., Fox, H.E., Allen, G.R., Davidson, N., Ferdaña, Z.A., Finlayson, M.A.X., Halpern, B.S., Jorge, M.A., Lombana, A.L., Lourie, S.A., Martin, K.D., (2007). Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. BioScience, 57(7): 573-583.

WoRMS Editorial Board (2024). World Register of Marine Species. Available from https://www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2024-04-01. doi:10.14284/170

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

456 - O NÊUSTON NA PLATAFORMA CONTINENTAL RASA AO LARGO DE SANTA CATARINA, BRASIL (~ 27º S, ~ 48º O)

GABRIELA RODRIGUES SILVEIRA[1], ÉRICA CAROLINE BECKER[2], ANDREA GREEN KOETTKER[3], ANDREA SANTAROSA FREIRE[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: gabriela.oceanografia@gmail.com

Palavras-chave: Zooplâncton, agregados

INTRODUÇÃO

O nêuston, composto majoritariamente por plâncton, habita o estrato superior da coluna d'água, na interface ar-mar e subsuperficie, sejam eles habitantes temporários (i.e. larva de peixe) ou permanentes (i.e. holoplâncton). Esses organismos estão adaptados a um ambiente heterogêneo sujeito a rápidas variações ambientais, já que nesse local ocorrem importantes processos de troca de calor e elementos químicos. O nêuston é um componente do ecossistema pelágico muito pouco investigado ao longo da plataforma brasileira. Este trabalho objetiva caracterizar pela primeira vez a estrutura da comunidade de nêuston da plataforma continental rasa de Santa Catarina.

METODOLOGIA

A amostragem foi conduzida no Navio Ciências do Mar I em outubro/2022 em sete estações oceanográficas (EO). Uma EO foi realizada na saída norte do Canal da Ilha de Santa Catarina (SC) (27°20'43" S, 48°29'1" O) à noite. As demais foram diurnas ao longo de dois transectos ao leste da Ilha de Santa Catarina, nomeados Campeche e Naufragados, com latitudes aproximadas de 27° 39' 36" S e 27° 49' 48" S, respectivamente, em três isóbatas (20 m, 75 m e 100 m). As amostras foram coletadas com rede de nêuston de 300 µm em arrastos horizontais superficiais e preservadas em álcool 98%. A temperatura e a salinidade foram registradas com CTD. Em laboratório, foi realizada a biomassa úmida e biovolume do plâncton. A triagem, contagem e identificação dos organismos foram realizadas em um microscópio estereoscópico, e em seguida, os cálculos de abundância foram efetuados. Para analisar a distribuição do nêuston foram produzidos gráficos de abundância, uma análise de agrupamento das EOs a partir da abundância dos organismos e uma Análise de Espécies Indicadoras (IndVal) em relação às massas de água. A determinação das massas de água foi realizada através de diagramas de temperatura e salinidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 55 táxons identificados revelaram a grande variedade na composição do nêuston e a ocorrência de agregados na plataforma rasa de SC. O primeiro agrupamento foi formado por duas EO localizadas nas isóbatas de 75 m e 100 m, no Campeche, sob influência da Água Subtropical de Plataforma (ASTP). Esse grupo possui a maior riqueza (38 táxons), sendo *Penilia avirostris*, *Limacina* sp. e *Creseis* sp. indicadores da ASTP. Dentre os cladóceros, *P. avirostris* associa-se às águas com influência costeira, enquanto *Pseudoevadne tergestina* (a maior abundância, 51 ind./m³, do agrupamento), relaciona-se a águas de influência oceânica, junto a *Limacina* sp. e *Creseis* sp. Copépodes Calanoida apresentaram dominância intermediária neste agrupamento e também na isóbata de 20 m de Naufragados. O segundo agrupamento reuniu duas EOs caracterizadas pela dominância de Thalia democratica, na isóbata de 20 m no Campeche e na isóbata de 75 m em Naufragados. *T. democratica* foi responsável pelo pico de biomassa úmida (7.375 mg/m³) e biovolume (22 ml/m³) no Campeche, com 95% de dominância, resultando na EO com menor riqueza (9 táxons). Esses organismos ocorrem em agregados na costa do Brasil e sua alta abundância limita a ocorrência de outros componentes do plâncton devido à competição por recursos. Em Naufragados a espécie dominou em 81% porém com menor abundância (132 ind./m³). Duas EOs apresentaram estruturas de comunidades únicas e assim permaneceram isoladas na análise de agrupamento. O Canal da Ilha de Santa Catarina apresentou uma comunidade tipicamente costeira, com picos de Calanoida (1.464 ind./m³, >80%) e zoé de Brachyura (37 ind./m³), resultante da ocorrência de desovas noturnas para evitar predação. Houve elevada concentração de Isopoda (24 ind./m³), sugerindo o acoplamento entre o sistema bentônico e pelágico durante a noite. Na isóbata de 100 m, em Naufragados, foi registrado

um grande agregado de ictioplâncton (8.664 ind./m³), e dominância de 98% de ovos de Engraulidae, provavelmente *Engraulis anchoita*. As larvas dessa espécie e os ovos da família Engraulidae são característicos da Água da Pluma do Prata (APP), registrada na EO de Naufragados. Essa desova indica a migração de adultos provenientes da costa da Argentina e Uruguai para reprodução na costa sul do Brasil.

CONCLUSÃO

A comunidade de nêuston é muito heterogênea e se apresenta em agregados singulares na plataforma rasa de Santa Catarina. Espécies filtradoras gelatinosas de grandes dimensões, desovas de peixes que se dispersam junto a Pluma do Prata, e espécies indicadoras do acoplamento bento pelágico evidenciam a importância de outros organismos em detrimento dos copépodes que, em geral, são dominantes no ecossistema pelágico. A presença de diferentes agregados, espacialmente muito próximos, mostra que sabemos muito pouco sobre o ecossistema pelágico na interface ar-mar e subsuperfície: a região mais importante para o balanço de energia entre a atmosfera e o oceano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boltovskoy, D. (1981). Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino.

Castello, L., Castello, J. P. (2003). Anchovy stocks (*Engraulis anchoita*) and larval growth in the SW Atlantic. Fisheries Research, 59(3), 409-421.

Christy, J. H. (2011). Timing of hatching and release of larvae by brachyuran crabs: patterns, adaptive significance and control. Integrative and comparative biology, 51(1), 62-72.

Geitler, L. (1942). Zur Kenntnis der Bewohner der Oberflächenhäutchens einheimischer Gewasser. Biologia generalis, 16, 450-475.

Lopes, R. M., Gorri, C., Muxagata, E., Miyashita, L. K., Oliveira, L. P., Montú, M. A. (2006). O Zooplâncton marinho na região entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In O ambiente oceanográfico da plataforma continental e do talude na região Sudeste-Sul do Brasil. Edusp, 265-358.

Marshall, H. G., Burchardt, L. (2005). Neuston: its definition with a historical review regarding its concept and community structure. Archiv fur Hydrobiologie, v. 164, n. 4, p. 429-448.

Möller Jr, O. O., Piola, A. R., Freitas, A. C., Campos, E. J. (2008). The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. Continental shelf research, 28(13), 1607-1624.

Moreira, P. S. (1972). Species of marine Isopoda (Crustacea, Peracarida) from southern Brazil. Boletim do Instituto Oceanográfico, 21, 163-179.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES)

Ministério da Educação (MEC)

Atlantic Ecosystems Assessment, Forecasting and Sustainability (AtlantECO)

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

457 - VARIAÇÃO SAZONAL DA ESTRUTURA TRÓFICA DO PLÂNCTON EM ÁGUAS RASAS SUBTROPICAIS: UM ESTUDO NA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO (~ 27º S, ~ 48º O)

GABRIELA RODRIGUES SILVEIRA[1], ÉRICA CAROLINE BECKER[2], BÁRBARA SANTOS MENEZES[3], JULIANA HAYDEN[4], MARIA LUIZA SCHMITZ FONTES[5], VIVIANE TRANKER[6], ANDREA SANTAROSA FREIRE[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: gabriela.oceanografia@gmail.com

Palavras-chave: Cadeia alimentar, massas de água

INTRODUÇÃO

O plâncton marinho é formado por um grupo diverso de organismos com capacidade limitada de movimentação, cuja distribuição espacial está relacionada às massas de água e que desempenham um papel essencial nas cadeias alimentares. A comunidade planctônica é composta por organismos autotróficos, heterotróficos e mixotróficos, podendo ser herbívoros, carnívoros, onívoros e bacterívoros. Massas de água quentes, frias, ou com influência continental se alternam na plataforma subtropical brasileira ao longo do ano. Este estudo analisou o bacterioplâncton, fitoplâncton, microzooplâncton (ciliados) e mesozooplâncton, para caracterizar a estrutura trófica planctônica da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC) no verão e inverno.

METODOLOGIA

Os parâmetros biológicos e oceanográficos foram coletados durante o projeto de Monitoramento Ambiental da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e Entorno (MAArE). Foram utilizados dados do verão (fevereiro) e inverno (agosto) de 2016, amostrados em três estações oceanográficas, nas isóbatas de 7, 20 e 50 m, e disponibilizados pelo Projeto MAArE. Os parâmetros oceanográficos foram registrados em CTD, para temperatura e salinidade, profundidade da zona eufótica com Disco de Secchi, e amostras de água foram coletadas em garrafas de Van Dorn para determinação de clorofila-a, materiais em suspensão e nutrientes dissolvidos. O plâncton foi coletado com garrafas de Van Dorn e em arrastos horizontais de superfície com rede de 200 µm, com fluxômetro acoplado, e identificado em microscópio invertido, microscópio óptico e análise molecular (bacterioplâncton). Fitoplâncton, ciliados e copépodes foram identificados em nível de espécie e/ ou família para categorização do tipo de nutrição. Foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA) para descrever as variações espaço-temporais das condições oceanográficas. O plâncton foi analisado através de gráficos de abundância e de uma Análise Multifatorial (MFA), realizada para o fitoplâncton, ciliados e mesozooplâncton, com objetivo de explorar as relações entre os grupos tróficos do plâncton e os parâmetros ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A PCA mostrou a correlação positiva da temperatura com a maioria das estações oceanográficas do verão. A Água Central do Atlântico Sul (ACAS) foi registrada em maiores profundidades, atingindo a zona eufótica. As estações oceanográficas do inverno estão associadas ao oxigênio dissolvido, materiais em suspensão e silicato, devido à presença da Água da Pluma do Prata (APP). A estrutura da comunidade planctônica apresentou forte sincronia com a sazonalidade das condições oceanográficas, com composição diferente no verão e inverno e com alternância da dominância de grupos de fitoplâncton, ciliados e mesozooplâncton. Proteobactérias e cianobactérias constituíram 60% do bacterioplâncton em todas as amostragens. No verão, diatomáceas autotróficas foram muito abundantes, chegando a 108.000 cél./L, enquanto que, no inverno, os dinoflagelados mixotróficos predominaram, com abundância máxima de 17.800 cél./L. Os ciliados herbívoros registraram valores semelhantes em todas as estações oceanográficas (520-560 ind./L), no verão os ciliados onívoros foram mais abundantes (880-1.280 ind./L) e, no inverno, houve um pico de ciliados bacterívoros (1.080 ind./L) e mixotróficos (520 ind./L). Quetognatos, cladóceros, copépodes e larváceos

foram os principais grupos do mesozooplâncton. Os copépodes dominaram na maioria das estações, com o pico de copépodes carnívoros (226 ind./m³) e onívoros-herbívoros (3.375 ind./m³) no verão, esse último também sendo o mais importante no inverno (1.748 ind./m³). No verão, houve um pico de larváceos (onívoros) (2.508 ind./m³) e, no inverno, picos de cladóceros (onívoros) (1.282 ind./m³) e quetognatos (carnívoros) (854 ind./m³). A MFA indicou a temperatura como o parâmetro ambiental responsável por agrupar o plâncton em três estruturas tróficas: verão, inverno e comum aos dois períodos. Na estrutura trófica de verão, as altas temperaturas favorecem as diatomáceas autotróficas, já os copépodes carnívoros parecem ser o principal predador de ciliados onívoros, estes últimos, junto de larváceos, podem utilizar bactérias como recurso alimentar. No inverno, as águas são ricas em silicato e clorofila-a, cladóceros se alimentam de dinoflagelados e ciliados mixotróficos e quetognatos se alimentam de copépodes onívoros, que, por sua vez, provavelmente se alimentam de ciliados bacterívoros e mixotróficos, os quais podem se alimentar de bactérias. Na situação comum, complementar às outras cadeias alimentares, os copépodes onívoros-herbívoros parecem ser organismos generalistas, sendo importantes tanto no verão como no inverno. Em todas as estruturas tróficas foi constatada a possibilidade de existir alça microbiana, com participação de proteobactérias e cianobactérias.

CONCLUSÃO

Comunidades distintas de fitoplâncton e mesozooplâncton estão associadas às condições sazonais, provocando a formação de três estruturas tróficas relacionadas não apenas aos parâmetros ambientais, mas também à abundância de cada grupo trófico. A homogeneidade da coluna d'água, a baixa penetração de luz, e a dominância da APP sugerem que a estrutura trófica do inverno se estende por toda a coluna de água. Já a estratificação da coluna de água, a intrusão da ACAS e a alta penetração de luz indicam a possibilidade de uma estrutura trófica planctônica mais profunda, ampliando a complexidade do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benedetti, F., Jalabert, L., Sourisseau, M., Becker, B., Cailliau, C., Desnos, C., Pouline, P. (2019). The seasonal and inter-annual fluctuations of plankton abundance and community structure in a North Atlantic Marine Protected Area. Frontiers in Marine Science, 6, 214.

Boltovskoy, D. (1981). Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino.

Calbet, A., & Saiz, E. (2005). The ciliate-copepod link in marine ecosystems. Aquatic Microbial Ecology, 38(2), 157-167.

D'Alelio, D., Mazzocchi, M. G., Montresor, M., Sarno, D., Zingone, A., Di Capua, I., Ribera d'Alcalà, M. (2015). The green–blue swing: plasticity of plankton food-webs in response to coastal oceanographic dynamics. Marine Ecology, 36(4), 1155-1170.

Jeong, H. J., Yoo, Y. D., Kim, J. S., Seong, K. A., Kang, N. S., Kim, T. H. (2010). Growth, feeding and ecological roles of the mixotrophic and heterotrophic dinoflagellates in marine planktonic food webs. Ocean science journal, 45, 65-91.

King, K. R., Hollibaugh, J. T., Azam, F. (1980). Predator-prey interactions between the larvacean *Oikopleura dioica* and bacterioplankton in enclosed water columns. Marine Biology, 56, 49-57.

Menezes, B. S., de Macedo-Soares, L. C. P., Freire, A. S. (2019). Changes in the plankton community according to oceanographic variability in a shallow subtropical shelf: SW Atlantic. Hydrobiologia, 835, 165-178.

Möller Jr, O. O., Piola, A. R., Freitas, A. C., Campos, E. J. (2008). The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America. Continental shelf research, 28(13), 1607-1624.

Piola, A. R., Campos, E. J., Möller Jr, O. O., Charo, M., Martinez, C. (2000). Subtropical shelf front off eastern South America. Journal of Geophysical Research: Oceans, 105(C3), 6565-6578.

Segal, B., Freire, A. S., Soldateli, M., Gorri, C. (2017). Projeto de Monitoramento Ambiental da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e Entorno. Relatório Técnico Final – Volume 2: Parâmetros Oceanográficos: Análise de parâmetros ambientais da coluna d'água, plâncton e sedimentos.

Yannarell, A. C., Kent, A. D. (2009). Bacteria, distribution and community structure. In Encyclopedia of inland waters (pp. 201-210). Elsevier Inc.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES)

Monitoramento Ambiental da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e Entorno (MAArE)

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

481 - INFLUÊNCIA CLIMÁTICA NO CRESCIMENTO DE MOLUSCOS BIVALVES DONACÍDEOS

JOHNATA AZEVEDO FERREIRA[1], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[2], WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS[3], VALDO SENA ABREU[4], WAGNER CÉSAR ROSA DOS SANTOS[5], MARKO HERRMANN[6], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), 3PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA (PPGEAP/UFPA), [4]MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA), [5]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA (UFRA), [7]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: johnatazevedo@hotmail.com

Palavras-chave: Overall Growth Performance, Zonas climáticas, Padrão de crescimento.

INTRODUÇÃO

A nível mundial, os estudos que pretendem caracterizar o desempenho do crescimento de organismos aquáticos (e.g. peixes, crustáceos e moluscos) utilizam o índice Overall Growth Performance – OGP (Arntz et al., 1987; Heilmayer et al., 2004; Herrmann et al., 2011). Este índice utiliza os parâmetros de crescimento de von Bertalanffy (K e L∞) das espécies possibilitando a caracterização de um padrão de crescimento de acordo com sua área climática (tropical/subtropical, temperadas e área de ressurgência) (Pauly, 1979). Este estudo tem como objetivo comparar o OGP de moluscos bivalves donacídeos a partir de dados de crescimentos das espécies disponíveis na literatura científica.

METODOLOGIA

Os dados do presente estudo foram coletados a partir de revisão de literatura científica acerca do crescimento de donacídeos do gênero Donax spp. Linnaeus, 1758. Em cada artigo foram extraídas os parâmetros de crescimento de von Bertalanffy (K e L∞) das espécies e o Overall Growth Performance – OGP. Quando o valor de OGP não estava disponível no artigo encontrado, estimou-se com base na equação OGP=log(K[L∞])3. Além disso, determinou-se a zona climática onde foi realizado o estudo (zona tropical/subtropical ou temperada).

O OGP é geralmente apresentado em forma de uma grade auximétrica, que ordena os dados de crescimento das espécies possibilitando o agrupamento das espécies com base em sua zona climática de ocorrência. No entanto, no presente estudo, efetuou-se apenas a comparação estatística dos dados do OGP.

Inicialmente, testou-se os pressupostos de normalidade e homogeneidade dos valores de OGP. Deste modo, para testar a hipótese de que os valores de OGP das espécies diferem entre zona climática utilizou-se o teste não-paramétrico Wilcoxon. Já para testar a hipótese de diferença intraespecíficas de Donax spp. dentro de cada zona climática, utilizou-se um Análise de Variância one-way, seguida de um test pos-hoc de Tukey.

Todas as análises foram efetuadas no programa R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram encontrados 88 dados de crescimento de donacíeos do gênero *Donax*, correspondentes a 11 espécies, sendo oito espécies de zona tropical/subtropical (*D. cuneatus*, *D. denticulatus*, *D. dentifer*, *D. faba*, *D. hanleyanus*, *D. incarnatus*, *D. marincovichi*, *D. striatus* e *D. trunculus*), e cinco de zona temperada (*D. deltoides*, *D. hanleyanus*, *D. trunculus*, *D. serra* e *D. vittatus*). Das espécies encontradas, destaca-se a presença de dados de crescimento de *D. trunculus* e *D. hanleyanus* nas duas zonas analisadas.

A mediana do OGP dos donacídeos na zona temperada foi de 4,65 (IIQ = 0,40), enquanto a mediana na zona tropical/subtropical foi de 4,32 (IIQ = 1,28). O teste de Wilcoxon mostrou que a diferença foi significativa e classificada como moderada ($p < 0,0001$, tamanho do efeito $r = 0,429$).

A comparação do OGP entre as espécies da zona tropical/subtropical detectou diferença significativa entre as espécies ($F=7,669$; $p=0,013$) e o teste pos-hoc indicou diferença apenas entre as espécies *D. marincovichi* e *D. trunculus* ($p=0,037$). A comparação do OGP entre as espécies da zona temperada também detectou diferenças

significativa entre as espécies (F=35,61; p <0,001), sendo que o teste pos-hoc indicou que D. *deltoides* e *D. serra* possuem OGP médio maior que *D. hanleyanus* (p<0,001), *D. trunculus* (p<0,001) e *D. vittatus* (p<0,001), mas não possuem diferença entre si.

Como mencionado anteriormente, as espécies *D. trunculus* e *D. hanleyanus* possuem dados de crescimento nas duas zonas analisadas. Deste modo, efetuou-se uma comparação do OGP destas espécies com objetivo de testar se o padrão de crescimento difere por zona climática. Deste modo, os resultados indicam os valores de OGP de *D. hanleyanus* não difere por zona climática (t=2,01; p=0,177), ou seja, a espécie possui o mesmo padrão de crescimento independente da localização. Já a espécie D. trunculus possui OGP diferente estatisticamente por zona climática (t=3,44; p=0,001), indicando um maior crescimento médio na zona temperada.

O padrão de crescimento dos moluscos bivalves é influenciado por diversos fatores, dentre eles abióticos (principalmente temperatura e salinidade) e bióticos (relações intra e intraespecíficas) (Prou, Goulletquer; Bacher, 1991; Vakily, 1992). Mesmo assim, toda a variabilidade de crescimento ocorre dentro de um padrão climático (Pauly, 1979; Munro; Pauly, 1983). Isso ocorre devido a variação da temperatura de acordo com a latitude, o que apresenta uma relação direta com crescimento dos bivalves (Gosling, 2015).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam claramente a distinção de crescimento das espécies por zona climática. Esse padrão de crescimento dos donacídeos (com exceção de D. hanleyanus) é semelhante ao encontrado em outras espécies de peixes, moluscos e crustáceos.

Destacamos que, além dos fatores bióticos e abióticos que podem influenciar o crescimento dos bivalves, recomendamos também a observação dos métodos utilizados na determinação do crescimento da espécie, visto a diversidade de metodologias existentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arntz, W.E., et al. Changes in the structure of a shallow sandy-beach community in Peru during an El Niño event. South African Journal of Marine Science. v. 5, p. 645-658, 1987.

Gosling, E. Marine Bivalve Molluscs. John Wiley & Sons, Ltd, 537p., 2015.

Heilmayer, O., et al. Population dynamics and metabolism of *Aequipecten opercularis* (L.) from the western English Channel (Roscoff, France). Journal of Sea Research. v. 52, p. 33-44, 2004.

Herrmann, M., et al. Population structure, growth and production of the yellow clam *Mesodesma mactroides* (Bivalvia: Mesodesmatidae) from a high-energy, temperate beach in northern Argentina. Helgoland Marine Research. v. 65, n. 3, p. 285-297, 2011.

Munro, J.L.; Pauly, D. A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. Fishbyte. v. 1, n. 1, p. 5-6, 1983.

Pauly, D. Gill size and temperature as governing factors in fish growth: a generalization of the von Bertalanffy`s growth formula. Berichte aus dem Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universität Kiel. v. 63, p. 1-156, 1979.

Prou, J.; Goulletquer, P.; Bacher, C. Modelisation of oyster shell growth at 3 station in the Patuxent river (Chesapeake Bay). In: 1991. p. 41-60.

Vakily, J.M. Determination and comparison of bivalve growth, with emphasis on Thailand and other tropical areas. International Center for Living Aquatic Resources Management Technical Reports. v. 36, p. 137, 1992.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

508 - AS ARTÉRIAS BRANQUIAIS AFERENTES EM ELASMOBRANCHII E SUAS IMPLICAÇÕES SISTEMÁTICAS E ECOLÓGICAS

MARIA CLARA EL BAYEH DE ANDRADE[1], KARLA DIAMANTINA DE ARAÚJO SOARES[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: elbayeh@yahoo.com.br

Palavras-chave: elasmobranchii, morfologia, coração

INTRODUÇÃO

Elasmobranchii é um grupo monofilético. Estudos anteriores revelaram que o padrão de ramificação das artérias que partem do coração e irrigam as brânquias apresenta grande variação entre grupos, contribuindo para o entendimento de relações de parentesco e análise de hábitos. Entretanto, há uma escassez de dados sobre essas estruturas em determinados gêneros e ordens. Sendo assim, avaliar e descrever a variação morfológica do coração e das artérias branquiais aferentes de diferentes grupos de Elasmobranchii pode ser útil para inferências ecomorfológicas, levantamento de caracteres do coração e sua evolução dentro do grupo, assim como para o esclarecimento das possíveis relações filogenéticas.

METODOLOGIA

Foram examinados 85 corações de representantes de 12 das 13 ordens atualmente reconhecidas para Elasmobranchii; em razão da escassez de espécimes de *Echinorhinus* em coleções, a ordem Echinorhiniformes não foi contemplada no presente estudo. Dentre os exemplares existentes, há uma ênfase aos diferentes gêneros das ordens Carcharhiniformes e Myliobatiformes, para que seja possível a análise em relação aos hábitos, por compreenderem as ordens com maior diversidade de hábitos e capacidades natatórias.

Dissecções manuais foram realizadas para a remoção da pele e musculatura hipobranquial dos espécimes. Em seguida, os corações e artérias branquiais aferentes foram retirados e armazenados em recipientes com álcool 70%. Fotografias dos corações e artérias branquiais aferentes já dissecadas foram preparadas e editadas com auxílio do Adobe Photoshop CS6. A terminologia para descrição das artérias branquiais aferentes segue Soares & Toledo-Piza (2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram examinados, cerca de 85 corações disponíveis no Laboratório de Chondrichthyes/UFRJ, compreendendo as seguintes ordens (famílias): Rajiformes (Anachantobatidae, Arhynchobatidae, Gurgesiellidae, Rajidae); Rhinopristiformes (Glaucostegidae, Rhinidae, Rhinobatidae, Trygonorhinidae, Pristidae); Torpediniformes (Narcinidae, Narkidae, Torpedinidae, Platyrhinidae); Myliobatiformes (Dasyatidae, Gymnuridae, Mobulidae, Myliobatidae, Rhinopteridae, Potamotrygonidae, Urotrygonidae, Urolophidae); Pristiophoriformes (Pristiophoridae); Heterodontiformes (Heterodontidae); Lamniformes (Odontaspididae, Lamnidae, Pseudocarchariidae); Carcharhiniformes (Carcharinidae, Scyliorhinidae, Sphyrnidae, Triakidae, Pentanchidae, Atelomycteridae); Squatiniformes (Squatinidae); Hexanchiformes (Hexanchidae); Squaliformes (Squalide, Somniosidae, Etmopteridae); Orectolobiformes (Ginglymostomatidae, Hemiscyllidae); Lamniformes (Lamnida, Odontaspididae, Pseudocarchariidae). Os espécimes examinados encontram-se preservados em álcool 70%, tendo sido identificados até o nível de espécie e dados sobre sexo, comprimento total e largura do disco (para espécimes de Batoidea) foram obtidos.

A partir dos caracteres propostos em Soares & Toledo-Piza (2021) foram analisadas determinadas distinções em relação ao padrão observado anteriormente de ramificação das artérias aferentes. O padrão de ramificação, um tronco comum partindo da aorta ventral para as artérias aferentes branquiais 2, 3 e 4, com a segunda e terceira bifurcadas após o tronco, descrito como exclusivo da ordem Rajiformes, foi observado no presente estudo em Pristis pectinata, espécie da ordem Rhinopristiformes. Os dois estados de caráter anotados para a relação do comprimento do tronco comum que bifurca nas artérias hioideana e 1ª artéria aferente branquial, assim como, para o comprimento da aorta entre a extremidade anterior do cone arterial até o primeiro tronco comum, também requerem revisão devido a falta de

objetividade o que pode acarretar em confusões durante a classificação.

Ademais, foram observadas distinções no número de artérias aferentes presentes, com as espécies *Heptranchias perlo* e *Notorynchus cepedianus*, pertencentes a ordem Hexanchiformes, com 7 artérias aferentes presentes, ao contrário dos outros corações analisados, que possuem 5. Outra diferença entre os corações dissecados é o posicionamento da segunda artéria aferente em relação às demais, que em determinadas espécies se encontra mais próxima as artérias 3 e 4, como em *Hypanus guttattus*, e em outras a segunda artéria se encontra mais próxima do primeiro tronco comum, como em *Sphyrna zygaena*. A artéria coronária caudal já descrita anteriormente, foi observada em *Isurus oxyrinchus*, porém, com a adição de novos vasos.

CONCLUSÃO

Portanto, é possível relacionar o padrão de ramificação das artérias e suas distinções morfológicas com os hábitos de cada espécie. A presença de uma segunda artéria coronária em *Isurus oxyrinchus*, considerado a espécie mais veloz de tubarão, e a quinta e sexta artérias aferentes branquiais em *Heptranchias perlo* e *Notorynchus cepedianus*, ambos com alta capacidade natatória, indica que a evolução de novas artérias provavelmente ocorreu associada ao maior fluxo sanguíneo decorrente da maior quantidade de movimento associado a natação. Entretanto, ainda existe uma grande variabilidade de caracteres a serem explorados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Soares, K. D; Toledo-Piza, M. Branching patterns of the afferent branchial arteries and their phylogenetic significance in rays (Batoidea). Scientific Reports, v. 11, n. 1, p. 23236, 2021.

Weigmann, S. Annotated checklist of the living sharks, batoids and chimaeras (Chondrichthyes) of the world, with a focus on biogeographical diversity. Journal of Fish Biology, v. 88, n. 3, p. 837-1037, 2016.

White, E. G. The heart valves of the elasmobranch fishes. American Museum novitates; no. 838. 1936.

FONTE FINANCIADORA

CNPQ

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

516 - INTERTIDAL NEREIDIDAE (POLYCHAETA) AT ATLANTIC AND RIO DE LA PLATA COASTS OF URUGUAY

JAVIER GARCÍA ALONSO[1], NÉSTOR RÍOS[2]

[1]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [2]SECCIÓN GENÉTICA EVOLUTIVA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Email: jgalonso@cure.edu.uy

Keywords: Polychaete, Molecular systematic, Salinity gradient, Intertidal

INTRODUCION

Nereidids play key roles in coastal trophic webs, thus species composition studies are fundamentals to disentangling processes affecting the structure and functioning of coastal ecosystems. Uruguayan coast shows an environmental gradient influencing the biota. Two genus were morphologically identified at Uruguay coast. *Alitta* spp with marine features and *Laeonereis* sp strictly estuarine. The basic knowledge of species composition of Nereididae contributes to better understand the marine and estuarine ecosystems. We determined the species structure of intertidal nereidid along the Uruguayan coast using the cytochromo oxidase I (COI) mitochondrial gene.

METHODS

Worms were collected along the intertidal line of Urugayan coast, covering the salinity gradient of the Río de la Plata and Atlantic Ocean. In rocky intertidal communities a scraper was used to collect the community mainly compoused of mussels and algae, and later the nereidid specimens were collected with a brush. In case of sandy intertidal zones, a PVC corer (25 cm diameter) was employed and the sand were sieved in situ and worms collected. Animals were put on isolated tubes with local water and transported in thermoboxes to the lab. Polychaetes were kept on ice and after immobilized, they were dissected. The anterior part was fixed in 4% formaldehyde in 2x PBS for morphological description, and the posterior part collected on sterile 1.5 ml centrifuge tube, and frozen at -20°C. The DNA extraction was performed using a Quick-DNA miniprep kit (Zymo-Research). Amplification of COI partial sequence was performed using metazoan universal primers described by Folmer et al (1994) LCO1490: 5'-GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG-3' and HCO2198: 5'-TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA-3'. PCR conditions 95°C 1 min; and 35 cycles of 95°C 1 min, 45°C 1 min and 72°C 7 min. Samples were sent to Macrogen for sequencing.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 50 COI sequences from Nereididae specimens from Uruguayan coast were analysed together with 337 sequences of Nereididae retrieved from the GenBank. The nucleotide substitution models that best fit of COI datasets were selected in jModelTest v.2.1.17, A heuristic Maximum Likelihood phylogenetic analyses were performed on PhyML 3.1.

We obtained basic information on Nereididae composition in intertidal Uruguayan coast. At the rocky edges, most of specimens were molecular identified as *Alitta succinea* (n=6%) confirming morphological identification. We also identified phylogenetically novel register for Uruguay of three species; *Neanthes* aff. *ceciliae*, was found in Punta Ballena (outer estuarine coast of Maldonado), *Platynereis* cf. *australis* in Cabo Polonio and *Neanthes splendida* in La Pedrera (Atlantic Ocean, Rocha).

In more estuarine-freshwater environments (coastal lagoons and inner part of Rio de la Plata estuary) dominated the genus *Laeonereis*, with a unique lineage, identified as *L. pandoensis*, an euryhaline species with their life cycle adapted to natural-stressed estuarine ecosystems. Haplotype network analysis put forward potential endemic haplotypes in coastal lagoons and mouths of creeks.

CONCLUSION

These preliminary results suggest that *Alitta* and *Laeonereis* genus are predominant in rocky and muddy/sandy areas respectively. Atlantic coast showed other genus of the family. At least, five genus belonging to Nereididae are presented on intertidal ecosystems of Uruguayan coast.

We are increasing the number of samples in sites with lower representation, helping to unravel the composition of Nereididae and describing

population diferences along the salinity gradient of the Río de Plata and the intertidal coast of Uruguay and associating the taxa with specific salinity condition.

SPONSORS

PEDECIBA and CSIC

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

556 - RIQUEZA DE GASTROPODES DE UMA SALINA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

RAFAELLY DOS SANTOS SOUZA[1], HIZA MARYELLE FERREIRA DE SOUZA[2], INÊS XAVIER MARTINS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI ÁRIDO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Email: souzarafaelly6@gmail.com

Palavras-chave: Molusco, abundância, ambiente salineiro

INTRODUÇÃO

O ecossistema de salinas possui uma biodiversidade e variação de salinidade. Em evaporadores iniciais, apresenta alta abundância em biodiversidade, havendo diminuição em ambientes hipersalinos, que apresentam organismos adaptados para região. O que influencia na presença de espécies, condições ambientais e outros fatores. A classe gastropoda é a mais diversa de moluscos, habitando ambientes marinhos a terrestres, sendo uma classe que apresenta indivíduos adaptados a locais hipersalinos. Onde a presença ou ausência de espécies é condizente com os parâmetros bióticos e abióticos de cada evaporador e as condições climáticas que influenciam diretamente na composição da comunidade ao longo do tempo.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na salina Augusto Severo pertencente a CIASAL, a qual é voltada à extração de sal marinho na cidade de Areia Branca que está localizada no litoral Oeste do Estado do Rio Grande do Norte (4° 57' 22"S e 37° 08' 13"O).

As coletas foram realizadas nos períodos chuvoso e de estiagem. No total de cinco coletas de maio a setembro de 2022, sendo elas qualitativas, com amostras de toda a margem dos 2 evaporadores iniciais e quantitativas com auxílio do amostrador de fundo, coletando substratos nos doze pontos demarcados. Para coleta das amostras, foi utilizado um amostrador de fundo, com 15cm de altura e 10 cm de diâmetro. O sedimento foi peneirado em uma malha de 0,2mm de diâmetro, etiquetados, colocados em saco plásticos e levados ao laboratório de moluscos - LABMOL da UFERSA para triagem, fixação e preservação. Em conjunto houve uma varredura nas imediações dos pontos para coleta manual dos moluscos, especialmente em substratos consolidados, presente nos evaporadores. Realizou-se a análise da frequência das espécies em relação aos meses amostrados, conforme a classificação utilizada por Silva (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 14 espécies de gastrópodes, representadas por 12 famílias distintas, o que representou 52,4%, do total de moluscos observados no local de estudo. Houve a ocorrendo também desovas das espécies *Vitta virginea* (Linnaeus, 1758) e *Spurilla neapolitana* (Delle Chiaje, 1841).

Do total das espécies identificadas *Cerithium atratum* (Born, 1778), *Haminoea antillarum* (d'Orbigny, 1841), Littoraria flava (PP King, 1832), *Lottia subrugosa* (d'Orbigny, 1841), *Pugilina tupiniquim* Abbate& Simone, 2015 e *Vitta virginea* (Linnaeus, 1758) obtiveram frequência de 100% ao longo dos meses amostrados. Com relação a abundância, a espécie *Cerithium atratum* apresentou a maior abundância entre os gastrópodes, durante o período chuvoso, variou entre 29 e 10 indivíduos, enquanto no período seco foi de 14 a 4 atingindo o menor índice neste período.

As espécies de gastrópodes foram bem representadas, quase tão numerosas quanto os bivalves. O fato da amostragem ter sido feita tanto em substrato consolidado e não consolidado contribuiu na variação de exemplares, mas não o bastante, possivelmente pelo fato do maior número de amostragem ter sido de substrato não consolidado (Soares-Gomes et al., 2002; Rebouças, 2013).

No período chuvoso na salina, em função da movimentação do substrato ocorrido pelo grande aporte de água, houve maior abundância de algumas espécies como *Haminoea antillarum* e *Vitta virginea* com desova neste período, antecedendo inclusive seu período reprodutivo que vai de julho a dezembro de acordo com Matthews-Cascon & Martins (1999), talvez neste caso a maior disponibilidade de nutrientes e detritos tenha influenciado na densidade e reprodução dessas populações.

CONCLUSÃO

O estudo revela a ocorrência de espécies de gastrópodes tipicamente de zonas marinhas e estuarinas dentro da estrutura das salinas. Este ambiente mostra certa estabilidade de parâmetros abióticos importantes para algumas populações de moluscos, como temperatura e salinidade, uma vez que foram observadas as mesmas espécies ao longo de um período, inclusive com a presença de desovas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Davis, J.S.,2000. Structure, function, and management of the biological system for seasonal solar saltworks. Glob. Nest 2,217-226.

Evangelopoulos, A., spyrakos, E Koutsoubas, D,. 2009. Phytoplanckton and Macrofauna in the low Salinity Ponds of a Productive Solar Saltworks: Spatial Variability of Comunity Structure and its Major Abiotic Deeterminants. Glob. Nest J. 11,64-72.

Fausto-Filho 1984. Algumas observações bioecológicas dos moluscos, crustáceos e peixes das áreas de salinas dos municípios de Grossos, Areia Branca e Mossoró, no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Ciên. Agron. Fortaleza 15 (1/2):117-131.

Fernandes, R. T. V.. Atividade Salineira em Manguezais do Semiárido: impactos ambientais e reflexos econômicos da recuperação ou compensação ambiental das áreas degradadas.Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, 2019.

https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/12492

Lach, P.Z.S. Participação aditiva da diversidade de Nematoda em lagoas costeiras componentes espaciais e ambientais. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.2009.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

563 - USO DE HABITAT DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) EM ÁREAS DE PESCA DE PEQUENA ESCALA NO SUL DO BRASIL

LUIZ GUSTAVO RAMOS ARRIAL[1], RENAN LOPES PAITACH[2], MARTA JUSSARA CREMER[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: arrialgustavo@gmail.com

Palavras-chave: Franciscana; Comportamento animal; Monitoramento acústico passivo.

INTRODUÇÃO

A toninha é um pequeno golfinho endêmico do Oceano Atlântico Sul Ocidental e suas populações têm sido reduzidas nas últimas décadas devido, principalmente, à captura acidental em redes de emalhe. A interação entre toninhas e redes ocorre devido a sobreposição das áreas de vida da espécie com áreas exploradas por frotas pesqueiras, tanto artesanais como industriais. Nesse sentido, compreender os fatores envolvidos no uso de habitat da espécie, principalmente nas proximidades de redes de emalhe em situações reais de pesca, é de extrema importância para a caracterização do problema.

METODOLOGIA

Quatro equipamentos com detectores acústicos de sons pulsados (C-PODs) foram acoplados em diferentes redes de emalhe utilizadas por pescadores de pequena escala da comunidade do Farol de Santa Marta, Laguna, Santa Catarina (28° 25 'S 48° 30'W) entre dezembro de 2022 e março de 2023, totalizando um esforço de 929 h de amostragem. Os sons pulsados de banda estreita e alta frequência (NBHF) emitidos por toninhas foram classificados a partir de um classificador automatizado (KERNO) do software CPOD.exe, sendo extraído as variáveis acústicas após a classificação. A presença de toninhas foi considerada através dos minutos positivos de detecção por hora (DPM/h) dos períodos em que o equipamento esteve na água. A taxa de emissão acústica, expressa em intervalo entre cliques (ICI), foi utilizada como proxy para a classificação do comportamento, sendo que as cadeias de alta repetição (ICI<10ms) foram classificadas como sons de forrageamento e as demais foram classificadas como sons de navegação. Foram gerados modelos lineares generalizados mistos (GLMMs) para verificar a influência de variáveis ambientais na ocorrência e no comportamento da espécie nas proximidades das redes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 9,7% (n = 90 h) do tempo amostrado foi detectada a presença da espécie. A profundidade mínima das áreas de pesca foi de 10 m e a máxima de 25 m (média = 21,8, mediana = 23, dp = 2,3), sendo que a maior parte das detecções de toninhas ocorreram entre os 10 e 20 m de profundidade. A temperatura mínima da água foi de 16 °C e a máxima de 26,9 °C (média = 25,6, mediana = 19, desvio padrão = 2,2). Ao todo, 1.041 cadeias de cliques foram registradas, sendo 27,8% cadeias de alta repetição, consideradas como atividades de forrageamento. Através do GLMM foi observado um período de maior detecção de toninhas entre as 05:00 e 15:00, e maior ocorrência de toninhas em águas com temperatura entre 16 e 24 °C. Além disso, foi verificada uma correlação entre a ocorrência e comportamento de forrageamento de toninhas e redes de malha 14, destinadas à corvina (*Micropogonias furnieri*). Além da malha da rede, a captura por unidade de esforço (CPUE) de corvina das redes amostradas também foi significativa no modelo (P<0,05). A maior detecção de toninhas entre os 10 e 20 m de profundidade está em consonância com estudos pretéritos, onde acredita-se que o nicho ecológico fundamental da espécie seja em águas de até 25 m de profundidade na plataforma continental, correspondendo ao habitat mais adequado para as toninhas. A maior atividade em temperaturas mais frias pode ter relação com as características oceanográficas da região amostrada que recebe aporte da Confluência Brasil-Malvinas (CBM). A corvina é um importante recurso para a dieta da espécie na área de estudo, e as correlações observadas com redes de malha 14 e CPUE de corvina podem ser um indicativo da disponibilidade da ictiofauna da espécie nas áreas amostradas.

CONCLUSÃO

As informações geradas no estudo fornecem informações importantes sobre o uso de habitat da toninha em áreas de pesca, indicando que áreas exploradas por frotas pesqueiras do sul do estado são importantes para a alimentação da espécie. Esse estudo poderá contribuir para uma melhor compreensão do problema das capturas acidentais.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

600 - PRIMERA CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA MICROBIANA INTESTINAL DE *P. blainvillei* EN URUGUAY

DALMA SOÑEZ[1], CLAUDIA PICCINI[2], DIANA SZTEREN[3]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS UDELAR, [2]LABORATORIO DE ECOLOGÍA MICROBIANA ACUÁTICA, DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS CLEMENTE ESTABLE, MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA., [3]LABORATORIO DE ZOOLOGÍA VERTEBRADOS, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA.

Email: dsonez@fcien.edu.uy

Palabras clave: Microbiota; cetaceos; mamíferos marinos

INTRODUCCIÓN

La microbiota intestinal tiene un rol crucial en el mantenimiento del metabolismo de los mamíferos, en la regulación del sistema inmune del hospedador y defensa de patógenos (1,2,3,4). La composición de ésta puede estar regulada por diversos factores, siendo la alimentación, el ambiente y la filogenia los principales (1). En Uruguay, el delfín franciscana (*P. blainvillei*) aparece con gran frecuencia varado en las costas debido a su interacción con las actividades pesqueras5. Este trabajo, tiene como objetivo caracterizar la comunidad microbiana intestinal de individuos de *P. blainvillei* encontrados en la costa uruguaya y analizar la presencia de posibles patógenos.

METODOLOGÍA

Para este estudio se colectaron tres muestras de distintas secciones intestinales (duodeno, yeyuno y colon) de 5 hembras y 1 macho de delfín franciscana en los departamentos de Montevideo, Maldonado y Rocha, Uruguay. Las mismas fueron conservadas en RNAlater y luego congeladas en tubos de 15 mL estériles a -20 °C hasta su análisis. Las muestras se sometieron a lisis mecánica, se centrifugaron y se conservó el sobrenadante, que se sometió a una posterior purificación empleando un robot de extracción de ácidos nucleicos (Pure Prep 32, Molgen). Una vez obtenido el ADN, su concentración y pureza fueron confirmadas espectrofotométricamente a 260, 280 y 230 nm (NanoDrop). La secuenciación se realizó en Macrogen (South Korea), obteniéndose las secuencias correspondientes a la región V3-V4 del gen 16S empleando la plataforma Illumina MiSeqTM. La asignación taxonómica se realizó a través del software R con el paquete DADA2 (6) y la base de datos Silva Database (7). La composición microbiana a diferentes niveles, así como la diversidad y la riqueza de cada muestra se analizaron utilizando el paquete Phyloseq (8). Finalmente, se realizaron comparaciones entre los distintos individuos y las tres secciones intestinales de cada uno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El filo más abundante fue Firmicutes, que representó el 61.6% del total de la comunidad bacteriana. Luego las Proteobacteria constituyeron el 19.7%, Fusobacterias un 16.2% y Actinobacterias 1.2%, entre otros numerosos filos. La dominancia de estos filos coincide con otros estudios realizados en cetáceos (9,10,11). A nivel de géneros los individuos presentaron diferencias globales significativas en sus composiciones microbianas, sin embargo, bacterias como *Clostridium* sensu stricto 1 y *Paeniclostridium* se observaron en la mayoría de las muestras. Además, algunos individuos presentaron grandes cantidades de bacterias del género Cetobacterium. En cuanto a la presencia de bacterias descritas anteriormente como patógenos para mamíferos marinos, se observó gran abundancia de bacterias del género *Shewanella* (12,13) en un individuo de *P. blainvillei* hembra que no presentaba lesiones visibles externas. Además, se identificó Edwardsiella tarda en dos individuos también hembras. Este patógeno ha sido reportado en otras especies de mamíferos marinos asociado a bacteriemias y septicemias letales (14,15). No se observaron diferencias significativas de la composición entre las distintas secciones intestinales, por lo que se infiere que las comunidades bacterianas a lo largo del intestino no varían considerablemente. En cuanto a la diversidad, el individuo que presentó mayor riqueza microbiana e índice de Shannon fue una hembra juvenil, seguida de un macho que presentaba indicios de captura incidental. Sin embargo, hasta el momento no se han observado tendencias significativas entre los índices de las tres secciones intestinales. La diferencia entre la composición microbiana a nivel de géneros no se puede asociar a algún parámetro específico aún,

debido a sesgos como la dominancia de hembras en el grupo de estudio o condiciones externas similares entre los individuos. A futuro, un aumento en el número de individuos muestreados podría permitir detectar patrones asociadas al sexo, la edad o la condicion corporal, como se ha encontrado en otros estudios de mamíferos marinos (16,17).

CONCLUSIONES

La microbiota de los individuos estuvo dominada por los mismos filos, sin embargo, a nivel de género se observaron diferencias significativas, por lo que se puede hipotetizar que existiría una variabilidad intraespecífica en la composición microbiana de esta especie. Por otra parte, ampliar el número de individuos y realizar un monitoreo de los patógenos podría potenciar los resultados. Este estudio caracterizó la estructura microbiana intestinal de *P. blainvillei* en Uruguay por primera vez, lo cual proporciona una base importante para futuras investigaciones sobre la microbiota intestinal de los delfines franciscana, en relación con la salud y el medio ambiente.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Abdelrhman, K. F., Ciofini, A., Bacci, G., Mancusi, C., Mengoni, A., & Ugolini, A. (2020). Exploring the resident gut microbiota of stranded odontocetes: high similarities between two dolphin species *Tursiops truncatus* and 2.*Stenella coeruleoalba*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 100(7), 1181-1188.

[3] Wan X, McLaughlin RW, Zheng J, Hao Y-J, Fan F, Tian R-M & Wang D (2018). Microbial communities in different regions of the gastrointestinal tract in East Asian finless porpoises (*Neophocaena asiaeorientalis* sunameri). Scientific Reports 8, 14142.

[4] Marón C.F., Kohl K.D., Chirife A., Di Martino M., Fons M.P., Navarro M.A. & Uhart M. (2019). Symbiotic microbes and potential pathogens in the intestine of dead southern right whale (*Eubalaena australis*) calves. Anaerobe, 57, 107-114

[5] Bai, S., Zhang, P., Zhang, C., Du, J., Du, X., Zhu, C., Liu, J., Xie, P., & Li, S. (2021). Comparative study of the gut microbiota among four different marine mammals in an aquarium. Frontiers in Microbiology, 3100

[6] Secchi, E. R., Ott, P. H., & Danilewicz, D. (2003). Effects of fishing by-catch and conservation status of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. Marine mammals: Fisheries, tourism and management issues, 174-191.

[7] Callahan, B. J., McMurdie, P. J., Rosen, M. J., Han, A. W., Johnson, A. J. A., & Holmes, S. P. (2016). DADA2: High-resolution sample inference from Illumina amplicon data. Nature methods, 13(7), 581-583.

Quast, C., Pruesse, E., Yilmaz, P., Gerken, J., Schweer, T., Yarza, P., Peplies, J. & Glöckner, F. (2012). The SILVA ribosomal RNA gene database project: improved data processing and web-based tools. Nucleic acids research, 41(D1), D590-D596.

[8] McMurdie, P. J., & Holmes, S. (2013). Phyloseq: an R package for reproducible interactive analysis and graphics of microbiome census data. PloS one, 8(4), e61217.

[9] Robles-Malagamba, M. J., Walsh, M. T., Ahasan, M. S., Thompson, P., Wells, R. S., Jobin, C., ... & Waltzek, T. B. (2020). Characterization of the bacterial microbiome among free-ranging bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). Heliyon, 6(6).

[10] Miller, C. A., Holm, H. C., Horstmann, L., George, J. C., Fredricks, H. F., Van Mooy, B. A., & Apprill, A. (2020). Coordinated transformation of the gut microbiome and lipidome of bowhead whales provides novel insights into digestion. The ISME Journal, 14(3), 688-701.

[11.Tian, J., Du, J., Lu, Z., Han, J., Wang, Z., Li, D., ... & Wang, Z. (2020). Distribution of microbiota across different intestinal tract segments of a stranded dwarf minke whale, *Balaenoptera acutorostrata*. MicrobiologyOpen, 9(10), e1108.

[12] Indrawati, A., Safika, Ningrum, S. G., Aulia, K. T., Maheshwari, H., & Andriyono, S. (2023). Fecal and gastric fluid microbiome profiles in the indopacific bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*).

[13] Smirnova, L. I., Kapustina, E. Y., & Chuprak, D. I. (2017). Biological properties of Shewanella putrefaciens divided from marine mammals. Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii, (4), 27-32.

[14] Dunn, J. L., Buck, J. D., & Robeck, T. R. (2001). Bacterial diseases of cetaceans and pinnipeds. In CRC handbook of marine mammal medicine (pp. 359-386). CRC Press.

[15] Cools, P., Haelters, J., dos Santos Santiago, G. L., Claeys, G., Boelens, J., Leroux-Roels, I., ... & Deschaght, P. (2013). *Edwardsiella tarda* sepsis in a live-stranded sperm whale (*Physeter*

macrocephalus). Veterinary Microbiology, 166(1-2), 311-315.

[16] Tian, J., Du, J., Han, J., Song, X., & Lu, Z. (2020). Age-related differences in gut microbial community composition of captive spotted seals (Phoca largha). Marine Mammal Science, 36(4), 1231-1240.

[17] Nelson, T. (2012). Factors influencing the gut microbiota of Antarctic seals (Doctoral dissertation, UNSW Sydney).

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Beca de posgraduación, Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), Proyecto de iniciación a la investigación de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), Universidad de la República, Uruguay.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

614 - DESOVAS DE TARTARUGAS MARINHAS NO LITORAL DO PARÁ E AMAPÁ - RESULTADOS PRELIMINARES

ELISA DINIZ REIS VIEIRA[1], RENATA FABIANA BARROS DOS ANJOS BORRÉ[2], DANIELLA FERRO DE GODOY[3], JOSIE FIGUEIREDO BARBOSA[4], CLAUDIO S VIEIRA[5]

[1]PETROLEO BRASILEIRO SA, [2]TATA CONSULTANCY SERVICES, [3]3MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, INSTITUTO DE PESQUISAS CANANÉIA, [4]MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, PROJETO SURUANÃ, [5]MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

Email: elisav@petrobras.com.br

Palavras-chave: monitoramento, licenciamento ambiental, tartarugas marinhas

INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre tartarugas marinhas no litoral norte do Brasil ainda é escasso. O Guia de Licenciamento Ambiental de Tartarugas Marinhas do ICMBio aponta o déficit de informações a respeito desses animais nessa região e ressalta a importância de estudos de marcação, recaptura e telemetria satelital para expansão do conhecimento acerca das espécies.

O Projeto de Monitoramento de Desova de Tartarugas Marinhas (PMDTM) tem como finalidade preencher as lacunas de conhecimentos sobre as tartarugas marinhas no litoral dos estados do Amapá e Pará. Esse projeto é uma medida de monitoramento exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA.

METODOLOGIA

A execução do projeto foi dividida em 4 Etapas:

Etapa 1 – Mapeamento das praias arenosas por sensoriamento remoto. Esta etapa utilizou imagens de alta resolução espacial (pixel de 30cm) do Bing Aerial Maps, bem como utilizou o mapeamento da malha viária e das Unidades de Conservação.

Etapa 2 – Mapeamento participativo das áreas de desova, junto a comunidades e gestores de 5 municípios da região, utilizando calendário sazonal.

Etapa 3 – Monitoramento diurno e noturno de 11 trechos de praias, selecionadas a partir das etapas anteriores. O monitoramento diurno é de 6 dias por semana, tendo seu início em junho/2022 e previsão de término em julho/2024. O monitoramento noturno é realizado no período reprodutivo das tartarugas-marinhas na região, conforme dados pretéritos (fevereiro a julho) em campanhas de 19 dias (entre as luas minguantes e crescente). Essa etapa visa realizar registros de eventos desovas, encalhes, biometria dos animais encontrados, anilhamento dos animais vivos, monitoramento dos ninhos.

Etapa 4 – Marcação satelital de 5 indivíduos. Durante a campanha noturna de 2023 essa etapa foi realizada com apoio de técnicos da fundação Pro-Tamar. A fixação dos transmissores (marca FastGPS Argos F6G 376B da Lotek) ocorreu durante o monitoramento noturno em indivíduos adultos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a execução da Etapa 1, foram identificados 443 trechos de praias arenosas, totalizando 314 km de extensão, sendo 30 trechos no Amapá e 413 no Pará. Foram sugeridas, então, quatro praias para monitoramento diário.

A Etapa 2 realizou o Mapeamento participativo, envolvendo 202 participantes de 51 instituições dos municípios de Calçoene/AP, Soure/PA, Salinópolis/PA, Maracanã/PA, Bragança/PA. Com as Etapas 1 e 2 finalizadas, foram definidas as praias onde seria executado o monitoramento, a articulação com os gestores das Unidades de Conservação e emissão de ABIO, dando início à Etapa 3 que abarcou as praias de Goiabal (Calçoene/AP), Araraquara, Caju-Una/Céu, Pesqueiro, Turé, Tarumã (Soure/PA), Ajuruteua (Bragança/PA), Atalaia, Corvina/Maçarico (Salinópolis/PA), Princesa (Maracanã/PA), Areão/Fortaleza (São João de Pirabas/PA), somando 57,3km de extensão diária.

Entre junho/2022 e abril/2024, foram registradas 160 tartarugas marinhas provenientes de encalhes nas praias monitoradas ou por acionamento pela população local, sendo 82 vivas e 78 mortas. Das tartarugas vivas, foram anilhadas 62 tartarugas marinhas, em sete praias distintas. A maior parte dos animais anilhados foi de *Chelonia mydas* (85,48%), seguido de *Lepidochelys olivacea* (6,45%), *Eretmochelys imbricata* (6,45%) e *Caretta caretta* (1,61%).

A instalação dos 5 transmissores satelitais (Etapa 4) ocorreu em maio de 2023, em uma *Eretmochelys imbricata* na Praia de Areão/Fortaleza e em 04 *Lepidochelys olivacea* na Praia da Atalaia. Os transmissores emitiram sinal de 86 a 245 dias. A *Eretmochelys imbricata*, apresentou, durante o período de observação de 175 dias, um deslocamento em uma área mais reduzida, provavelmente se deslocando entre pequenos sítios de alimentação para a espécie ao longo da plataforma continental brasileira em frente ao Norte do país, tendo em vista que, na região, as águas são escuras e não são conhecidos muitos bancos de corais. Três das quatro *Lepidochelys olivacea* apresentaram comportamento muito similar entre si, no qual após a nidificação, começaram a se deslocar por áreas costeiras ao longo da plataforma continental, mas iniciando uma migração sentido a Guiana Francesa, provavelmente retornando para suas áreas de alimentação, chegando a percorrer quase 2.000km. A quarta tartaruga oliva, permaneceu na região por todo o período monitorado, ficando próximo ao município de Soure, por vários meses.

Além das ocorrências, foram identificados 72 eventos reprodutivos em quase todas as praias monitoradas. Foram 46 eventos com desova, 22 de meia lua e quatro sem desova. Dos 17 ninhos que tiveram sucesso, nasceram 970 filhotes, de *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, e *Lepidochelys olivacea*.

CONCLUSÃO

O Projeto vem ampliando o conhecimento sobre as tartarugas marinhas no litoral norte do país, e demonstra a importância da região para a conservação das tartarugas marinhas, visto que, além de registrar as cinco espécies de tartarugas na região, são encontrados animais em diferentes fases de desenvolvimento: filhotes, juvenis e adultos em atividade reprodutiva.

Os resultados iniciais da telemetria demonstram a complexidade dos padrões de deslocamento das tartarugas marinhas e apontam a importância de mais estudos contínuos para identificar a que populações estes indivíduos pertencem, visto que para a região faltam estudos sistematizados e referências bibliográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sforza, R.; Marcondes, A. C. J.; Pizetta, G. T. 2017. Guia de Licenciamento Tartarugas Marinhas-Diretrizes para avaliação e mitigação de impactos de empreendimentos costeiros e marinhos. ICMBio, Brasília, 130.

PETROBRAS/MINERAL, 2023. Projeto de Monitoramento de Desovas de Tartarugas Marinhas – PMDTM. Relatório Anual 20/06/2022 a 19/07/2023. Atividade de Perfuração Marítima no bloco FZA-M-59

FONTE FINANCIADORA

O PMDTM é financiado pela Petrobras, executado pela empresa Mineral Engenharia e Meio Ambiente e é uma medida de monitoramento exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA (Processo 02022.000336/2014-53).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

621 - REPRESENTATIVIDADE DE MOLUSCOS MARINHOS NA COLEÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

MAYARA MAGNA MARTINS[1], INÊS XAVIER MARTINS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Email: mayra.magna.mm@gmail.com

Palavras-chave: Acervo malacológico, Distribuição espacial, Malacofauna

INTRODUÇÃO

As coleções científicas armazenam e preservam o acervo de espécimes representando a diversidade biológica ao longo do tempo. A coleção de moluscos da UFERSA foi iniciada década de 70 por H.R.Matthews, com acervo de conchas de espécies nativas e exóticas. Esta permaneceu desamparada por um período. Em 2009 este material foi resgatado e incorporado numa coleção registrada pela instituição. O acervo é composto de dragagens oceânicas, material de projetos e doações, possuindo um valor científico, o qual necessita de divulgação para a comunidade científica. O objetivo do estudo foi verificar a representatividade das espécies marinhas de moluscos depositadas na UFERSA.

METODOLOGIA

A coleção da Universidade Federal Rural do Semi-Árido contém amostras coletadas na costa do Brasil e de países estrangeiros. O registro é feito em um livro de tombo e os lotes são catalogados em ordem de identificação. Os espécimes são armazenados em um recipiente plásticos quando seco e em vidros com líquido de preservação quando úmidos. A informação contida no livro de registro apresenta os seguintes dados: Número do Lote, Nome da espécie (quando possível), Data de coleta, Localidade, Nome do coletor e Identificador e Outras observações. Após a catalogação no livro, todas as informações são transferidas para uma planilha eletrônica armazenada no Laboratório de Molusco da UFERSA. Para a verificação dos dados foi utilizado o livro de tombo, bem como a planilha eletrônica. Foi feita o levantamento e registro das espécies marinhas contidas nos lotes através do nome das famílias e confirmação com nomes das espécies tombadas. Os dados das ocorrências espaciais foram tabulados para de verificar a freqüência em cada região onde os lotes forma coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acervo da Coleção Malacológica da UFERSA possui atualmente 782 lotes de organismos marinhos o que representa 93,21% da coleção. A maioria dos lotes tombados é de conchas vazias (40,02%) e de valvas (41,56%), embora existam exemplares com parte mole depositadas na coleção. Na coleção destaca-se principalmente o número de espécies da família Veneridae, contudo outros bivalves marinhos possuem boa representatividade como: Arcidae, Mytilidae, Tellinidae, Lucinidae e Cardiidae. Dentre os gastrópodes as famílias Muricidae, Marginellidae, Olividae e Columbellidae foram as mais frequentes. A representatividade das regiões brasileiras por quantidade de espécies registradas na coleção da UFERSA foram as seguintes: Nordeste 52,95 %, Sudeste 25,49%, Sul 11,76 %, Norte 1,95% e Centro-oeste 1,85 %. Os lotes de material estrangeiro corresponderam a 6 %. As principais localidades amostradas na coleção são da zona costeira dos estados do Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo. Além dos estados brasileiros têm espécies catalogadas de países estrangeiros: Argentina, Chile, Espanha, Uruguai e Venezuela. A coleção malacológica da Ufersa possui representantes dos táxons Polyplacophora, Gastropoda, Cephalopoda, Bivalvia e Scaphopoda, com maior predominância de gastrópodes e bivalves. As espécies da Classe Bivalvia com maior número de lotes na coleção foram *Gouldia cerina*, *Pitar fulminatus*, *Chione paphia*, *Chione cancellata*, *Dosinia concentrica* e da classe Gastropoda se destacam *Eratoidea hematita*, *Prunum* sp., *Marginella* sp., *Bullata bulatta* e *Volvarina lactea*. Estes dados correspondem às espécies de dragagens de famílias que foram estudados em projetos de taxonomia por especialistas incorporadas na coleção.

CONCLUSÃO

A coleção científica da UFERSA possui um acervo rico de espécies nativas das Classes Gastropoda e Bivalvia, especialmente do nordeste brasileiro. A incorporação da coleção na forma digital em ferramenta eletrônica facilita o acesso ao acervo mais rápido aos usuários. O desenvolvimento de projetos taxonômicos com material do acervo amplia a incorporação de espécies no registro da coleção. Esses resultados contribuem para resgate de informações sobre a distribuição geográfica de moluscos para trabalhos futuros de levantamento da biodiversidade marinha.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

626 - ASPECTOS POPULACIONAIS E CRESCIMENTO RELATIVO DO CARANGUEJO *Pilumnus vinaceus* A. MILNE-EDWARDS, 1880 ASSOCIADO AO SUBSTRATO BIOGÊNICO *Schizoporella* sp. NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

LARISSA ZACARI[1], ISABELA RIBEIRO ROCHA DE MORAES[2], GABRIEL FELLIPE BARROS RODRIGUES[3], ANTONIO LEÃO CASTILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULHO DE MESQUITA FILHO - BOTUCATU, [2]UNESP BOTUCATU, [3]UNESP BOTUCATU, [4]UNESP BOTUCATU

Email: larissa.alvarenga@unesp.br

Palavras-chave: Brachyura; Dinâmica populacional

INTRODUÇÃO

Decapoda reúne organismos que representam um dos mais importantes grupos da macrofauna bentônica marinha. Inseridos nessa ordem estão os caranguejos do gênero *Pilumnus* (Leach, 1815), Infraordem Brachyura, que habitam solos arenosos, lama e são também encontrados em associações simbióticas com invertebrados sésseis. Um exemplo dessa associação são os caranguejos *Pilumnus vinaceus* A. Milne-Edwards, 1880 que hospedam briozoários *Schizoporella* sp., motivo do estudo focado em analisar os aspectos populacionais e o crescimento relativo deste caranguejo, tendo assim a meta de investigar a interação simbiótica e a resposta adaptativa morfológica utilizando tal crustáceo como modelo de interação ecológica.

METODOLOGIA

Entre 2019 e 2023, dez coletas de fragmentos de *Schizoporella* sp. ocorreram na Baía de Itaguá, Ubatuba, São Paulo (23º27'05''S 45º02'48''W). Posteriormente, os indivíduos simbiontes (caranguejos) foram separados do briozoário, triados em laboratório, sexados, individualizados e armazenados em álcool 70%. Para análise do crescimento relativo, comparou-se a largura da carapaça (LC), medindo entre as extremidades dos espinhos laterais como variável independente com as demais variáveis dependentes: CQE (comprimento do quelípodo esquerdo); CQD (comprimento do quelípodo direito); LQE (largura do quelípodo esquerdo); LQD (largura do quelípodo direito); LABD (largura do abdômen nas fêmeas); CGNP (comprimento do gonopódio em machos). Todas as medidas morfométricas foram tomadas utilizando estereomicroscópio modelo Zeiss Stemi SV6, equipado com sistema de imagem a Zeiss Stemi 2000-C e programa para registro Axio Visioprogram (vers.4.8). Baseando-se nos métodos alométricos foi aplicado o pacote "smatr" no programa R versão 4.3.3. Ademais, foram aplicadas análises de LC50, comparando a largura da carapaça entre todas as categorias demográficas, permitindo estimar o tamanho em que 50% dos indivíduos apresentam-se aptos a se reproduzirem, possibilitando propor a maturidade sexual da população associada ao substrato biogênico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crustáceos apresentam uma estrutura corpórea rígida, tendo a necessidade de realizar mudas durante a ontogenia, conforme necessário diante crescimento corporal. Esse crescimento pode ser relacionado às dimensões de diferentes partes do corpo, havendo uma relação morfométrica entre o todo (carapaça) e seus apêndices estruturais como abdômen, quelípodos e pleópodos. Ao relacionarmos matematicamente essas estruturas, obtemos o crescimento relativo dos indivíduos, que permite analisar alometrias e alterações marcantes. Foram avaliados 122 espécimes de *P. vinaceus*, sendo 51 machos, 42 fêmeas, 13 fêmeas ovígeras e 16 juvenis. Considerando o tamanho médio da carapaça das fêmeas de 5.92 e dos machos de 6.18, o LC50 médio da população foi de 5,64mm. Foi analisada a taxa de crescimento de estruturas diretamente relacionadas à reprodução e manutenção comportamental como quelípodos, abdômen e gonopódio, para relacionar com o tamanho dos indivíduos e fazer inferências sobre investimento energético. Para os machos, analisando o crescimento do gonopódio durante a ontogenia, constatou-se uma relação direta, ou seja, crescimento isométrico. Para fêmeas analisou-se a relação ontogenética do crescimento abdominal, permitindo observar um investimento no alargamento abdominal quando se compara juvenis e fêmeas adultas, devido ao comportamento de abrigar embriões na região abdominal, assim, um crescimento alométrico positivo. No entanto, não houve um crescimento abdominal tão proeminente

quando se compara a outras espécies de Brachyura, o que pode ser explicado por uma diferença morfológica interessante como aumento de cerdas e pelos ao redor do abdome das fêmeas adultas que pode auxiliar, também, nesta função de proteger embriões. Já para os quelípodos, os machos apresentaram um valor médio maior quando comparado as fêmeas, tanto para o quelípodo direito (4,27mm) quanto para o esquerdo (3,77mm), o que pode ser interpretado como um maior investimento energético para alimentação e disputa por fêmeas. As análises da taxa de LC50 por sexo, mostraram proximidade nos valores, ou seja, machos= 3,69mm e fêmeas= 3,82mm. Assim, propõe-se que fêmeas de *P. vinaceus* direcionam preferencialmente seu gasto energético ao crescimento morfológico do abdômen por estarem aptas a encubarem os embriões. Machos, por sua vez, podem apresentar um direcionamento energético no aumento de tamanho corpóreo e quelípodos para um comportamento agonístico e busca por território e parceiras reprodutivas, garantindo o processo de fecundação interna pelo "abraço" copulatório.

CONCLUSÃO

Trabalhos como este são importantes para avaliar o padrão de crescimento e investimento energético de crustáceos, dependentes do processo de muda para derivação morfológica, bem como fornecer dados sobre uma população bem estabelecida em substratos biogênicos, que pode servir para avaliar interações simbióticas entre hóspedes e hospedeiros a depender da morfologia. Ademais, toda informação sobre interações ecológicas e simbiose no ambiente marinho são primordiais para ações de manejo e conservação ambiental. Conclui-se então haver uma relação populacional de *P. vinaceus* associados ao briozoário *Schizoporella* sp bem estabelecida. Considera-se este um bom modelo de estudos interpretativos sobre crescimento e interação ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benetti, A. S. Biologia reprodutiva em espécies do gênero *Uca* (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae) em manguezais tropicais. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, área de concentração: Zoologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, P. 145, 2007.

Carvalho, E. A. S. D.; Carvalho, F. L. D.; Couto, E. D. C. G. Maturidade sexual em *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (crustacea: decapoda: portunidae) no litoral de Ilhéus, BA, Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 51, p. 367-372, 2011.

de Almeida Rodrigues, S. Sobre o crescimento relativo de *Callichirus major* (Say, 1818)(Crustacea, Decapoda, Thalassinidea). Boletim de Zoologia, v. 9, n. 9, p. 195-211, 1985.

Hartnoll, R. G. The determination of relative growth in Crustacea. Crustaceana, v. 34, n. 3, p. 281-293, 1978.

Hartnoll, R. G. Growth, sexual maturity and reproductive output. In: Crustacean issues 3. Routledge,. p. 101-128, 2017

Hines, A. H., Geographic variation in size at maturity in brachyurans crabs. Bulletin of marine science, v. 45, n. 2, p 356-368, 1989.

Magalhães, T.; Pantaleão, J.A.F.; Mantelatto, F.L.. Resurrection of *Pilumnus vinaceus* A. Milne-Edwards, 1880 (Brachyura: Pilumnidae) using integrative evidence from molecular and morphology. Zootaxa, v. 5047, n. 5, p. 547-556, 2021.

Martin, J.W; Davis, G.E. An update classification of the record crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County. Scienc.e series, v. 39, p. 129, 2001.

Melo, G.A.S. Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do litoral brasileiro. São Paulo, Brasil. Editora Plêiade, p. 603, 1996.

Ng, P. K.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. The raffles bulletin of zoology, v. 17, n. 1, p. 1-286, 2008.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

633 - ASPECTOS POPULACIONAIS DO CAMARÃO-DE-ESTALO *Synalpheus fritzmuelleri* ASSOCIADOS AOS SUBSTRATOS BIOGÊNICOS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

PEDRO HENRIQUE REIS[1], ISABELA RIBEIRO ROCHA DE MORAES[2], GABRIEL FELLIPE BARROS RODRIGUES[3], ISADORA SANTOS DECANINI MARANGONI[4], ANTONIO LEÃO CASTILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE SUDOESTE PAULISTA, [2]UNESP BOTUCATU, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU, LABIAQUA - LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU, LABIAQUA - LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS, [5]UNESP BOTUCATU

Email: pedro.h.reis@unesp.br

Palavras-chave: Ecologia; Caridea; Interação biológica; Reprodução

INTRODUÇÃO

O camarão Alpheidae, *Synalpheus fritzmuelleri* Coutière 1909, é comum no Oceano Atlântico, especialmente em águas brasileiras, e apesar de abundante, carece de estudos sobre sua biologia básica e aspectos ecológicos. O presente trabalho visa investigar a estrutura populacional da espécie em substratos biogênicos no litoral Norte de São Paulo, a fim de elucidar e fomentar questões para além da taxonomia na literatura. Considerando o sistema de casais monogâmicos, a pesquisa visa compreender aspectos como: proporção sexual, período reprodutivo, recrutamento e comparações morfológicas, fornecendo um panorama conservacionista de uma espécie essencial à manutenção da biota associada a substratos consolidados.

METODOLOGIA

Entre 2018 e 2023 foram realizadas amostragens não sequenciais e espécimes foram coletados associados ao briozoário *Schizoporella* sp. por mergulho livre no Cais do Porto - Ubatuba, SP. O comprimento cefalororácico (CC) foi mensurado e os grupos demográficos (machos, fêmeas e fêmeas ovígeras) separados por estações do ano, sendo considerado: verão (dez-fev), outono (mar-mai), inverno (jun-ago) e primavera (set-nov). O período reprodutivo foi analisado pela observação da frequência de fêmeas ovígeras em cada estação amostrada. A proporção sexual da população foi estimada dividindo-se o número de machos pelo número total de machos e fêmeas coletados em todo período amostral. O valor observado foi testado quanto a desvios em relação à proporção sexual 1:1 aplicando um teste binomial. A estrutura populacional foi avaliada analisando a distribuição de frequência do comprimento do cefalotórax por sexo. Para verificar a diferença estatística entre machos e fêmeas em relação CC, aplicou-se um teste de Wilcoxon.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 135 indivíduos foi amostrado, dos quais 76 foram machos, 33 fêmeas e 26 fêmeas ovígeras. O comprimento da carapaça variou nos machos, fêmeas e fêmeas ovígeras, respectivamente, de 2,28 a 6,09 mm (média 3,8 ± 0,98 mm), 1,66 a 5,37 mm (média 3,68 ± 0,81 mm), e 3,81 a 7,34 mm (média 5,49 ± 0,81 mm), destacando-se a maior amplitude em CC em fêmeas (Wilcox, $p = 0,021$). Esta distinção em característica morfológica para *S. fritzmuelleri* pôde ser justificada pelo fator biológico e comportamental em crustáceos da subordem Pleocyemata que tendem a incubar os embriões, apresentando um cuidado parental evidenciado. Tal comportamento exige uma alteração morfológica significativa por parte das fêmeas, caracterizada por "breeding dress", para preparação do corpo ao processo de acasalamento e cuidado dos embriões. Portanto, um tamanho corpóreo avantajado em fêmeas ovígeras, ou próximas ao período reprodutivo, pode refletir em vantagens reprodutivas e manutenção mais efetiva da prole. A proporção sexual na população estudada não apresentou diferenças significativas em relação ao esperado 1:1 (binomial, $p = 0.1984$). Isso provavelmente se deve ao comportamento social monogâmico aparentemente apresentado pela espécie, no qual a formação de pares resulta em uma distribuição igualitária dos sexos na população. Nestes animais, a monogamia é mantida ao longo de todo o ciclo de vida como uma estratégia benéfica de guarda de parceiras pelos machos e cooperação para defesa de território. *Synalpheus* são espécies potencialmente territorialistas e agressivas na guarda de território

para reprodução e manutenção dos casais reprodutivos. Uma vez habitando substratos biogênicos como o briozoário *Schizoporella* sp., estes organismos são sempre encontrados aos pares nas cavidades da colônia, portanto um comportamento social agressivo, garante a manutenção da parte territorial, visto o mesmo substrato ser explorado por uma gama de espécies de crustáceos e outros invertebrados. A distribuição de fêmeas ovígeras foi contínua nas estações mais quentes e ausência durante o inverno. Isso representa influência da temperatura no período reprodutivo que se ajusta em períodos mais quentes. Portanto, a espécie apresenta uma população bem estabelecida nos substratos biogênicos e coincide com o proposto na literatura, para a estruturação social de *Synalpheus gambarelloides*, que tendem a formação de casais monogâmicos, ampliando ainda mais o conhecimento sobre o grupo de uma maneira geral.

CONCLUSÃO

Os resultados revelam diferenças morfológicas entre os sexos em *S. fritzmuelleri*, com fêmeas apresentando tamanhos maiores. A proporção sexual esperada não foi desviada, indicando um comportamento monogâmico na formação de casais. A presença contínua de fêmeas ovígeras (com picos em estações mais quentes), corrobora ao padrão esperado para espécies tropicais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anker, A.; Pachelle, P.P.G.; De Grave, S. and Hultgren, K.M. 2012. Taxonomic and biological notes on some Atlantic species of the snapping shrimp genus *Synalpheus* Spence Bate, 1888 (Decapoda, Alpheidae). Zootaxa 96: 3598.

Bezerra, L. EA; Coelho, P. A. Crustáceos decápodos associados a esponjas no litoral do Estado do Ceará, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, p. 699-702, 2006.

Bauer RT, 2023. Shrimps: Their Diversity, Intriguing Adaptations and Varied Lifestyles. Springer Nature, V. 42, 742p.

Chak, S. T. C. et al. Evolutionary transitions towards eusociality in snapping shrimps. Nature Ecology & Evolution, v. 1, n. 4, p. 0096, 2017.

Cházaro-Olvera, S.; Vázquez-López, H.. Association of Synalpheus (Crustacea, Decapoda, Alpheidae) with the sponges from Parque Marino Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, SW Gulf of Mexico. BIOCYT Biología Ciencia y Tecnología, v. 7, 2014.

Costa-Souza, A. C. et al. Breeding and heterosexual pairing in the snapping shrimp *Alpheus estuariensis* (Caridea: Alpheidae) in a tropical bay in northeastern Brazil. Journal of Crustacean Biology, v. 34, n. 5, p. 593-603, 2014.

Felder, D. L. Reproduction of the snapping shrimps *Synalpheus fritzmuelleri* and *S. apioceros* (Crustacea: Decapoda: Alpheidae) on a sublittoral reef off Texas. Journal of Crustacean Biology, v. 2, n. 4, p. 535-543, 1982.

Rodrigues Alves, D. F. et al. Mating system of the snapping shrimp *Synalpheus brevicarpus* (Caridea, Alpheidae) inhabiting sponges *Dysidea* sp.(Demospongiae). The Biological Bulletin, v. 240, n. 2, p. 132-143, 2021.

Oral

História Natural e Biodiversidade Marinha

634 - ON THE ASSESSMENT OF DEMERSAL ELASMOBRANCH SPECIES RICHNESS USING MULTISPECIES OCCUPANCY MODELS

THAMÍRIS CHRISTINA KARLOVIC DE ABREU[1], ELIZABETH ANN BABCOCK[2], JUNE FERRAZ DIAS[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]DEPARTMENT OF MARINE BIOLOGY AND ECOLOGY, ROSENSTIEL SCHOOL OF MARINE, ATMOSPHERIC AND EARTH SCIENCE, UNIVERSITY OF MIAMI, MIAMI, FL, UNITED STATES, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IOUSP

Email: thamykarlovic@usp.br

Keywords: Hierarchical modeling, elasmobranchs conservation

INTRODUCION

The north and central continental shelves along the São Paulo state coast are complex. The north benthic habitats are characterized by higher heterogeneity of sediments and concentrations of organic matter in comparison to the south, due to the synergistic interaction between geomorphologic and oceanographic factors. So far, the relationship between these habitats and diversity patterns has been investigated for the benthos and demersal fishes, revealing more rich fauna in the north. Here, we explore how such discrepancies impact the distribution of demersal elasmobranchs, employing multispecies occupancy models, an analytical approach that enables accurate estimation of species richness.

METHODS

The hierarchical structure of multispecies occupancy models allows estimating the unknown richness through the likelihood of the observed richness applying data augmentation. Thus, estimation bias due to species imperfect detectability is addressed. We analyzed an historical dataset about the occurrence of 22 elasmobranchs, collected by bottom trawls along the central and north continental shelves since 1980. Considering the habitat differences between the areas added to variabilities through depths and seasonal intrusions of the South Atlantic Central Water mass (SACW), the trawl stations were sorted in 18 season-strata areas, which were sampled from 3 to 24 times. Four model structures, following Bayesian inference, were set with uninformative priors. The species detection probability (pi) was conditional to its occurrence, thus pi changed among species as well as among species and by strata. We also included a fixed effect on pi related to the species main habits, benthic or benthopelagic. Total richness and richness per area (N) were obtained by summing the estimated number of species in the occurrence matrix. Comparisons among the posteriors drawn from each model were made to evaluate which structure better estimates richness. All models reached convergence and were fitted using the R2jags package in the R environment.

RESULTS AND DISCUSSION

The precision of estimates significantly changed by model structure. Overall, by adding more variability and the influence of species habit we leveraged the results, obtaining less skewed posteriors and estimates closer to the total number of species previously reported in the entire area (~ 32 species). Similar richness between regions was revealed, with large gaps between the observed number of species (Nobs) and N, specially for the north part (from 16 to 29.44-33.34 species). Also, non-significant differences among the season-strata areas were found, as 95% credible intervals (CI) overlapped. This indicates that there is no effect of the considered particularities of the central and north shelves on species richness. Thus, we assumed the model was pi changed among species and by strata with the fixed effect of their habit as the most suitable structure. Species richness was 30.62 (CI = 22 – 56) in the whole area and 29.44 (CI = 21-55) and 29.73 (CI = 22-55) in the north and central areas, respectively. Previous studies have already shown that the exclusion of sources of variation might cause inaccurate estimates. In this sense, we incorporated it and reduced bias, by allowing the model to identify similarities in species composition among the north and central strata and recognize the benthic and benthopelagic habits. A greater species richness was expected mainly for the north portion, as the area presents richer environments due to the SACW's intrusion and higher productivity. Such nutrient rich conditions seem to gradually fade southwards, reflecting in lower abundance of benthic fishes and invertebrates closer to the southern limit of the north coast boundary. This results in a heterogeneous environment in terms of availability of energetic feeding resources which might also

reflect on the elasmobranchs, explaining our findings. The local assembly comprises both structural species, most prevalent in our dataset, and seasonal species, influenced by environmental factors and biological requirements. Thus, given that seasonal species occur less frequently compared to structural ones, alterations in species richness resulting from for instance the influx of species associated with the SACW and the departure of those associated with tropical conditions are likely to be counterbalanced. Moreover, similarities suggest that the assembly of both areas are equally influenced by oceanographic processes, or that the differences promoted by the stronger SACW's effect in the north are balanced in the central by the energy surplus provided by larger drainage systems.

CONCLUSION

Our findings reveal a greater species richness than typical and highlighted the uniformity across areas. Although the dynamics of local demersal elasmobranchs appear directly influenced by sedimentological and oceanographic conditions, such factors are probably proxies, with species responding to the occurrence of their main prey and their life history traits. These findings not only refine previous estimates about local richness but mainly contribute to improvement of the current conservation strategies, by providing information on which to base more suitable conservation and management actions.

REFERENCES

Campos, E. J. D., Lentini, C. A. D., Miller, J. L., and Piola, A. R. (1999). Interannual variability of the sea surface temperature in the South Brazil Bight. Geophys. Res. Lett. 26, 2061–2064. doi:10.1029/1999GL900297.

Castro, B. M. de, Miranda, L. B. de, and Miyao, S. Y. (1987). Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em média escala. Bol. do Inst. Ocean. 35, 135–151. doi:10.1590/s0373-55241987000200004.

Dorazio, R. M., and Royle, J. A. (2005). Estimating size and composition of biological communities by modeling the occurrence of species. J. Am. Stat. Assoc. 100, 389–398. doi:10.1198/016214505000000015.

Dorazio, R. M., Royle, J. A., Söderström, B., and Glimskär, A. (2006). Estimating species richness and accumulation by modeling species occurrence and detectability. Ecology 87, 842–854. doi:10.1890/0012-9658(2006)87[842:ESRAAB]2.0.CO;2.

Gianesella-Galvao, S. M. F., and Saldanha-Corrêa, F. M. P. (2003). Nutrientes, séston e biomassa fitoplanctonica na plataforma interna de São Sebastião - verão de 1994 e primavera de 1997. B. Inst. Pesca 29, 161–172.

Mahiques, M. M., Tessler, M. G., Maria Ciotti, A., Da Silveira, I. C. A., E Sousa, S. H. D. M., Figueira, R. C. L., et al. (2004). Hydrodynamically driven patterns of recent sedimentation in the shelf and upper slope off Southeast Brazil. Cont. Shelf Res. 24, 1685–1697. doi:10.1016/j.csr.2004.05.013.

Muto, E. Y., Soares, L. S., and Wongtschowski, C. (2000). Demersal fish assemblages off São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). Rev. Bras. Oceanogr. 48, 9–27.

Pires-Vanin, A. M. S. (1993). A macrofauna bêntica da plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. Publicação Espec. Inst. Ocean. São Paulo 10, 137–158.

SPONSORS

The Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) provided national (Finance Code 001) and international (88887.371157/2019-00) scholarships.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

644 - O ARATU-VERMELHO *Goniopsis cruentata* (LATREILLE, 1803) (DECAPODA, GRAPSIDAE) NÃO TEM DISTINÇÃO CORPORAL INTERSEXUAL LATITUDINAL

CARLOS EDUARDO ALENCAR[1], MARIANA DOS SANTOS SANTANA[2], LIDIANA DE SOUSA RODRIGUES[3], JOSÉ IAGO MUNIZ[4], VALÉRIA FONSÊCA VALE[5], FÚLVIO AURÉLIO MORAIS FREIRE[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, [2]URCA, [3]URCA, [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO (PPGGBC), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (DCEN/UESB), CAMPUS JEQUIÉ, BAHIA, BRASIL, [5]UFRN, [6]UFRN

Email: carlos.alencar@uesb.edu.br

Palavras-chave: Tamanho corporal, Regra de Bergmann, Regra de Rensch, Regras ecomorfológicas

INTRODUÇÃO

Tamanho corporal é uma informação eco-evolutiva intimamente relacionada a todos os aspectos de um organismo (Gillooly et al., 2001; Brown et al., 2004). Variações latitudinais, positivamente relacionadas ao tamanho (Regra de Bergmann; Bergmann, 1847), podem sinergicamente se relacionar com as trajetórias evolutivas de cada gênero sexual (Regra de Rensch; Rensch, 1950). Isso pode gerar inúmeros cenários em um continuum de variações corporais (Blackenhorn et al., 2006). O aratu-vermelho, *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803), é considerado um recurso pesqueiro emergente (Santos e Botelho, 2002; Moura e Coelho, 2004), portanto, conhecer as variações corporais podem trazer informações para manejo e gestão da pesca.

METODOLOGIA

Dados primários (por meio de coleta ativa) e secundários (por meio de revisão bibliográfica sistemática; RBS) de tamanho corporal médio geral, machos e fêmeas e latitude foram compilados. A RBS foi realizada nos motores de busca Google Scholar, Periódicos CAPES, Web of Science, JSTOR e Scopus, para os anos de 1990-2021 em três idiomas (Português, Espanhol e Inglês), utilizando palavras-chave combinadas e usando os termos de adição ('AND') ou alternância ('OR') seguindo Alencar et al. (2017, 2023). Os dados foram analisados por Regressões do tipo II (Warton et al., 2006), seguindo os procedimentos de Vale et al. (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tamanho corporal médio geral das populações variou de 28,1mm a 42,2mm. Para os machos, a variação foi de 28,44mm a 43,5mm e fêmeas foi de 27,71mm a 41mm. Todas as médias foram compiladas ao longo de um gradiente latitudinal, de 03° a 23°. A regressão entre Tamanho corporal médio geral vs. Latitude (p-valor: 0.522; R2: 0.0172), para machos (p-valor: 0.254; R2: 0.0642) e fêmeas (p-valor: 0.131; R2: 0.105) não demonstraram associação entre as variáveis. Na regressão para a Regra de Rensch, em todas as avaliações (Macho vs. Fêmea; SSD vs. Fêmea e SSDratio vs. Fêmea), a reta de inclinação indicou, estatisticamente, 1, um padrão isométrico. A regressão do SSD (Dimorfismo Sexual de Tamanho) e Latitude (Rensch vs. Bergman) não mostrou correlação significante (p-valor = 0.44, b = 1.560 e R2: 0.03). Os diferentes gradientes latitudinais não influenciaram na largura média da carapaça das diferentes populações. Além da influência latitudinal, outros fatores ambientais podem contribuir para variações morfológicas intraespecíficas. Dentre eles, a densidade populacional, disponibilidade e o tipo de alimento (D'incao et al., 1993; Moura e Coelho, 2004). Além dos aspectos ambientais que podem afetar o tamanho corporal das populações, a atividade de pesca também pode causar impactos na estrutura populacional (Santos et al., 2022). A atividade da pesca artesanal pode gerar mudanças na estrutura das populações, que é afetada, principalmente, pelas taxas de migrações nos períodos reprodutivos, o índice de natalidade/mortalidade, as interações da população inter e intraespecífica, como também pelo esforço de pesca (Moura e Coelho, 2004; Santos et al., 2022). A espécie possui importância econômica e social, principalmente na ecorregião Nordeste do Brasil, no qual o declínio de populações como o caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) leva um aumento natural da captura de outras espécies como o aratu-vermelho. A seleção sexual é um dos principais fatores de diversificação dentro de muitos grupos do reino animal (Berns, 2013). O SSD positivo, onde o macho é maior que a fêmea, é considerado uma importante estratégia reprodutiva nos Brachyura (Reis et al., 2015). A

ausência desse viés se deve a seleção de fecundidade. No caso, as fêmeas teriam uma vantagem seletiva, atingindo maturidade sexual em tamanhos maiores (maior capacidade funcional para desenvolvimento das gônadas e ovos), aumentando o esforço reprodutivo (Taddei e Herrera, 2010).

CONCLUSÃO

O viés de fecundidade aparenta ser o direcionador do padrão macroecológico para a espécie, levando as fêmeas a apresentarem tamanho corporal em padrão isométrico em relação aos machos. Isso pode estar relacionado aos machos não terem adotado um viés de seleção para encontros agonísticos (corpo maior). A temperatura não parece ser um proxy de variação ao tamanho corporal neste estudo. Nossos resultados, também, trazem implicações em nível macroecológico para futuro manejo e estabelecimento de regulações de pesca únicos para a costa brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alencar CERD; Vale VF; Moraes SASN; Araújo PVN e Freire FAM 2017. New record of the Six-holed Keyhole Urchin, *Leodia sexiesperforata* (Leske, 1778) (Clypeasteroida, Mellitidae), from the Brazilian coast, with an updated distribution map. Check List 13(5): 597-603. https://doi.org/10.15560/13.5.597

Alencar CERD; Gomes FJS; Alves ICF; Machado, R. J. P. 2023. New records, extended and updated geographic distribution of the South American native antlion *Dimares elegans* (Perty, 1833) (Neuroptera, Myrmeleontidae). Revista Brasileira de Entomologia 66(spe):e20220085, 2022. https://doi.org/10.1590/1806-9665-RBENT-2022-0085

Bergmann C. 1847. Über die Verhältnisse der Wärmeökonomie der Thiere zu ihrer Grösse

Berns CM. 2013. The evolution of sexual dimorphism: understanding mechanisms of sexual shape differences. Sexual dimorphism, p. 1–16.

Botelho ROAC; Santos MCF. 2004. Estudo da população de aratu-do-mangue, *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea, Decapoda, Grapsidae) no estuário do rio Camaragibe (Alagoas – Brasil). Bol Téc Cient CEPENE 12.

Brown JH; Gillooly JF; Allen AP; Savage VM; West GB. 2004. Toward a metabolic theory of ecology. Ecology, 85(7), 1771–1789. doi:10.1890/03-9000.

D'incao F; Ruffino ML; Silva KG; Braga AC, Marques LHC. 1993. Crescimento de *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851, em um marisma do estuário da Lagoa dos Patos, RS (Decapoda: Grapsidae). Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 53 (4): 637-643.

Gillooly JF; Brown JH; West GB; Savage VM & Charnov EL. 2001. Effects of size and temperature on metabolic rate. Science 293, 2248–2251.

Rensch B. 1950. Die Abhangigkeit der relativen Sexualdifferenz von der Korpergrosse. Bonner Zoologische Beiträge, 1: 58–69.

Santos MCF; Botelho ERRO. 2002. Estudos biológicos do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) no estuário do rio Una, município de São José da Coroa Grande (Pernambuco – Brasil). Bol Téc Cient CEPENE 10.

Santos RDCV; Teles MAS; Mota LS. 2022. Aspectos populacionais do aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) nos manguezais do rio real, indiaroba, estado de sergipe, Brasil. Acta of Fisheries and Aquatic Resources, 10[2]: 87-96.

Reis CRG; Taddei FG; Cobo VJ. 2015. Growth and reproduction of the mangrove crab *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) in southeastern Brazil. Anais da academia brasileira de ciências, 87(2), 699–711. https://doi.org/10.1590/0001-3765201520130387

Moura NFO; Coelho PA. 2004. Physiological sexual maturity of *Goniopsis cruentata* (Latreille) (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) in the Paripe Estuary, Pernambuco State, Brazil. Rev Bras Zool 21: 1011-1015.

Vale VF; Freire FAM; Alencar CERD. 2024. Bergmann-Rensch Continuum Under Shell: Gender-Specific Trend in Response to Latitudinal Gradient. Evolutionary Biology, p. 1-18.

Warton ID; Wright IJ; Falster DS; Westoby M. 2006. Bivariate line-fitting methods for allometry. 81(2), 259–0. doi:10.1017/s1464793106007007

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

661 - VARIAÇÃO ESPACIAL DA MACROFAUNA ASSOCIADA AO SUBSTRATO *Sargassum* sp. NOS COSTÕES ROCHOSOS EM DUAS PRAIAS DO SUL DO ESPÍRITO SANTO

CAMILA VITÓRIA DA SILVA ALMEIDA[1], LUAN DE OLIVEIRA CERQUEIRA[2], MATEUS REZENDE COELHO[3], RAVIER SEBASTIÃO DE CASTRO ROSA[4], ANNIE DA SILVA CASSAMALI[5], ADRIANE ARAÚJO BRAGA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: luaano@hotmail.com

Palavras-chave: Microhabitat, Algas pardas

INTRODUÇÃO

As algas do gênero *Sargassum* se fixam no costão rochoso e podem ser utilizadas como local de abrigo e fonte de alimento por diversos outros organismos. Essas algas pardas são amplamente distribuídas na região entremarés e se fixam no costão através dos apressórios, criando, assim, micro-habitat com condições adequadas que permite a presença de invertebrados de diversos níveis tróficos (Chemello; Milazzo, 2002). Visto isso, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a fauna associada as algas quanto aos índices ecológicos dos costões rochosos das praias de Coqueiros e Itaipava, localizadas no litoral sul do Espírito Santo, Brasil.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado em junho de 2023, nos costões rochosos da praia de Coqueiros e de Itaipava, localizados, respectivamente, nos municípios de Anchieta e Itapemirim, litoral sul capixaba. Para a amostragem em cada costão, foi delimitado um transecto de 20m na faixa que compreende o substrato da alga *Sargassum* sp. na região entremarés. Em seguida, foi lançado aleatoriamente um quadrante de 25x25cm no começo, meio e fim de cada transecto, e o substrato biológico dentro do quadrante foi raspado com o auxílio de uma espátula e acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados. As amostras foram transportadas para o Laboratório de Invertebrados Marinhos – Labinmar, da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, campus de Alegre, onde as algas foram lavadas cuidadosamente em água corrente utilizando uma peneira de abertura de 500µm e, em seguida, com auxílio de uma lupa binocular, os organismos associados a este substrato foram triados, quantificados e identificados até o menor nível taxonômico possível. Os índices ecológicos (Abundância, Riqueza, Diversidade, Dominância e Equitabilidade) foram determinados utilizando o software "RStudio" (R NETWORK, 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrado um total de 2.895 indivíduos, sendo 1.541 na praia de Itaipava e 1.354 em Coqueiros, pertencentes a 17 filos e 18 táxons. Em Itaipava os Amphipoda foram os mais abundantes, com 717 indivíduos, seguido de Gastropoda (551), Polychaeta (80), Bivalvia (68), Isopoda (20), Bryozoa (14), Brachyura (13), Ophyuroidea e Tanaidacea (12) e Porifera (10), e os demais táxons apresentaram uma baixa ocorrência. Em Coqueiros, Amphipoda também foi o mais abundante (1.019), seguido de Gastropoda (165), Bivalvia (67), Polychaeta (50), Tanaidacea (18) e Brachyura (13) e os demais táxons apresentam baixa ocorrência.

A ordem Amphipoda foi a mais predominante em ambas as praias, corroborando com estudos que analisaram a macrofauna bentônica associada a algas de costões rochosos (Jacobucci; Leite, 2002; Cruz, 2014; Cerqueira et al., 2016). Essa maior abundância pode ser explicada pelos apêndices quelados desses crustáceos peracáridos, que o utilizam para fixação nas algas e favorecendo-os para alimentação (Fenwick, 1979: Hicks, 1986). Os demais táxons encontrados em menor representatividade podem estar relacionados a maior abundância dos Amphipoda e Gastropoda, pois poucas espécies conseguem alcançar um grande nível de abundância dentro de uma comunidade, uma vez que elas tendem a regular a entrada e permanência de outros organismos no ambiente, sendo consideradas dominantes (Ricklefs, 2003).

Para a dominância, a praia de Coqueiros apresentou o maior valor (0,52) em comparação a Itaipava

(0,33). O índice de dominância demonstra a relação do número de indivíduos de uma única espécie com o número de indivíduos de todas as espécies encontradas, ou seja, a praia de Coqueiros apresentou o maior valor de dominância, uma vez que se observou um valor alto de abundância de Amphipoda em relação aos demais táxons encontrados.

Quanto à diversidade e equitabilidade, Itaipava apresentou maiores valores (1,4 e 0,49) em relação a Coqueiros (1,1 e 0,38, respectivamente) e em relação à riqueza, ambas praias apresentaram o mesmo valor (18). Uma vez que o índice de diversidade leva em conta tanto a riqueza quanto a abundância dos organismos encontrados, a praia de Itaipava apresentou maior valor, pois encontrou-se maior número de indivíduos associados a alga. A complexidade da comunidade associada a macroalga do gênero *Sargassum* no costão rochoso das duas praias, ressalta a importância dos micro-habitat que os substratos podem proporcionar, apontando significantes vantagens para os invertebrados que as usam como fonte de abrigo, alimentação e proteção contra a dissecação e predadores.

CONCLUSÃO

Percebe-se que a macroalga *Sargassum* é um importante substrato para uma grande diversidade de invertebrados, os quais estão em busca de proteção contra predação, ação de ondas e dissecação. A alta abundância de Amphipoda mostra que as algas são ambientes favoráveis para esses indivíduos, principalmente devido às condições morfológicas, como os apêndices quelados que fornecem sua fixação nas algas, e, além disso, por utilizarem esse substrato como fonte de alimento. Esses dados enriquecem o conhecimento da distribuição da fauna associada ao *Sargassum* no Espírito Santo e no Brasil, além de contribuírem para futuros estudos de comparação e conservação desse ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cerqueira, L. O.; Cassamali, A. S.; Nunes, E. T.; Braga, A. A. Levantamento taxonômico e fauna acompanhante de algas do costão rochoso de Iriri, município de Anchieta-ES. Revista Univap, v. 22, n.40, p. 66-566, 2016.

Chemello, R.; Milazzo, M. Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal molluscs. Marine Biology, v. 140, p. 981-990, 2002.

Cruz, C. V. Composição da fauna associada à *Ulva* spp Delile (*Ulva*les, *Ulva*ceae) em três áreas do litoral do estado do Espírito Santo, Brasil. Revista Eletrônica de Biologia (REB). ISSN 1983-7682, v. 7, n. 4, p. 387-417, 2014.

Fenwick, G. D. The effect of wave exposure on the amphipod fauna of the alga *Caulerpa brownii*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 25, n. 1, p. 1-18, 1976.

Hicks, Geoffrey RF. Distribution and behaviour of meiofaunal copepods inside and outside seagrass beds. Marine Ecology Progress Series, v. 31, p. 159-170, 1986.

Jacobucci, G. B.; Leite, F. P. P. Distribuição vertical e flutuação sazonal da macrofauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, na praia do Lázaro, Ubatuba, São Paulo, Brasil. Revista brasileira de Zoologia, v. 19, p. 87-100, 2002.

Ricklefs, R. E. Economia da Natureza. São Paulo: Guanabara Koogan. 6 ed. 2003.

The Comprehensive R Archive Network. Rstudio.com. Published 2024. Accessed April 22, 2024. https://cran.rstudio.com/

Oral

História Natural e Biodiversidade Marinha

679 - COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES DA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

LARISSA MEDEIROS FREIRE[1], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: larimfreire@gmail.com

Palavras-chave: Variação espaço-temporal, riqueza, ictiofauna.

INTRODUÇÃO

A degradação dos ecossistemas marinhos é uma grande ameaça à biodiversidade marinha. Impactos humanos como a sobrepesca têm tido relevante papel nas mudanças que ocorrem sobre a diversidade de peixes. Porém, essas mudanças também podem ocorrer em função de processos naturais em decorrência das variações espaço-temporais dos ecossistemas. Por isso, é importante entender a relação entre a biodiversidade e as mudanças ambientais, naturais ou de origem antrópica. Com isso, o objetivo é identificar variações espaço-temporais na diversidade das assembleias de peixes na plataforma continental do estado do Rio de Janeiro (RJ), um dos maiores produtores de pescado do Brasil.

METODOLOGIA

Os peixes foram coletados no litoral do estado do RJ que é dividido em compartimentos fisiográficos, agrupados em dois macrocompartimentos: Litoral Oriental (Bacia de Campos), da fronteira com Espírito Santo até Cabo Frio, e Litoral Sul (Cordões Litorâneos), de Cabo Frio até a fronteira com São Paulo. Para avaliar as possíveis variações espaço-temporais nas assembleias de peixes, as coletas foram realizadas sazonalmente entre o verão e inverno de 2023 nas profundidades de 20 a 110 metros (m). Seis cruzeiros de pesca experimental foram realizados como navio-escola Ciências do Mar III, utilizando redes de emalhe e arrasto de fundo em diferentes pontos da plataforma continental ao longo do estado do RJ. Após as capturas, os peixes foram identificados, contados, medidos (cm) e pesados (g). Para investigação dos dados foram utilizadas a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) e a Análise Permutacional de Variância (PERMANOVA) para testar eventuais diferenças espaço-temporais na diversidade das assembleias de peixes

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram uma riqueza de 75 espécies de peixes, sendo 84,0% peixes ósseos e 16,0% peixes cartilaginosos. Além de uma abundância de 4325 indivíduos, dos quais 4008 foram peixes ósseos e 317 foram peixes cartilaginosos. As espécies mais abundantes foram *Sphoeroides pachygaster* (n = 942), *Dactylopterus volitans* (n = 534), *Porichthys porosissimus* (n = 380), *Dules auriga* (n = 328), *Bellator brachychir* (n = 259), *Psammobatis extenta* (n = 199) e *Ogcocephalus vespertilio* (n = 199). Enquanto as espécies mais frequentes foram: *Dactylopterus volitans* (50%), *Dules* auriga (50%), *Ogcocephalus vespertilio* (50%), *Pagrus pagrus* (50%), *Porichthys porosissimus* (50%) e *Xystreurys rasilis* (50%). Dentre os peixes cartilaginos, além da espécie *P. extenta* (n = 199; 38%) já citada, as mais abundantes e frequentes foram *Atlantoraja cyclophora* (n = 43; 38%) e *Rioraja agassizii* (n=36; 38%). Muitas dessas espécies não são recursos pesqueiros importantes comercialmente, porém são frequentemente capturadas incidentalmente (bycatch). A PCoA mostrou uma separação sazonal significativa das espécies (p=0,0365), com A. cyclophora, *Paralichthys triocellatus*, *P. extenta* e *S. pachygaster* estando mais correlacionadas com o verão, *Pagrus pagrus*, *R. agassizii*, *Upeneus parvus* e *Zapterix brevirostris* correlacionadas com o outono, e *Coryphaena hippurus*, *D. volitans*, *Eucinostomus argenteus* e *Katsuwonus pelamis* com ao inverno. Também ocorreu uma separação significativa (p=0,0207) quanto a profundidade onde foram pescados, *C. hippurus* e *K. pelamis* estiveram mais correlacionados com a profundidade entre 20-30 m, entre 40-50 m foram *D. volitans* e *P. pagrus*, a partir de 60 m foi P. extenta, e em 110 m *P. triocellatus* e *S. pachygaster*. Algumas dessas espécies são importantes recursos pesqueiros como o *C. hippurus*, *K. pelamis*, *E. argenteus* e *P. pagrus*, porém não foram espécies abundantes nem frequentes. Dentre todas as espécies registradas, onze apresentam grau de ameaça relevante: seis

estão classificados como vulneráveis, três em risco de extinção e duas criticamente em risco de extinção de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). Destas, oito são elasmobrânquios. Ou seja, um grupo altamente vulnerável a pressão pesqueira, cujas raias do gênero Atlatoraja e Rioraja são comumente capturadas através de arrastos de fundo e comercializadas em portos da região como uma categoria de pescado chamada emplastro.

CONCLUSÃO

Variações espaciais e temporais foram observadas para as assembleias de peixes que ocupam a plataforma continental ao largo da costa do RJ, constituindo distintos grupos funcionais. Foram registradas espécies de importância ecológica e econômica, sendo estas últimas compostas por peixes ósseos e cartilaginosos amplamente capturados na região e comercializados. A profundidade apresenta correlação com as distintas massas d'água, além de ser uma variável determinante na distribuição de algumas espécies. Já a sazonalidade pode estar relacionada aos padrões de recrutamento pesqueiro e/ou disponibilidade à pesca ou, simplesmente, a padrões de uso dos distintos habitats em diferentes fases da vida dos peixes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson MJ, Gorley RN & Clarke KR (2008) PERMANOVA+ for PRIMER: Guide to Software and Statistical Methods. PRIMER-E, Plymouth, UK, 214p.

Dias M, Zamboni A & Canton L (2022) Uma avaliação integrada da governança, da situação dos estoques e das pescarias. Auditoria da pesca Brasil 2021. 2. ed., Oceana Brasil, Brasília, DF.

FAO (2022) The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 266 p.

FIPERJ (2008) Diagnóstico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, Niterói, RJ, 108 p.

Galarza JA**,** Carreras-Carbonell J, Macpherson E, Pascual M, Roques S, Turner GF, Rico C (2009) The influence of oceanographic fronts and early-life-history traits in connectivity among littoral fish species. PNAS, 106(5): 1473-1478. doi.org/10.1073/pnas.0806804106

Hillebrand H, Thomas B, Gutt J, Hagen W, Metfies K, Meyer B & Lewandowska A (2018) Climate change: Warming impacts on marine biodiversity. Handbook on Marine Environment Protection, 353–373. doi.org/10.1007/978-3-319-60156-4_18

Laliberté E, Legendre P, Shipley B & Laliberté ME (2014) Package 'FD.' Measuring functional Diversity from Multiple Traits, and Other Tools for Functional Ecology. R Package Version 1.0-12.

Muehe D & Valentini E (1998) O Litoral do Rio de Janeiro: uma caracterização físico-ambiental. Rio de Janeiro. Fundação de Estudos do Mar (FEMAR), 99 p.

PMAP (2023) Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro - Relatório Técnico Semestral 2º semestre de 2022, RJ, 256 p.

Russet-Rodríguez AJ, Pérez-España H, Payán-Alcacio JÁ, Peterson MS, de La Cruz-Agüero G, Enríquez-García AB, Ornelas-Vargas A & Cruz-Escalona VH (2023) Functional diversity in reef fish assemblages in the Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, Mexico: Temporal and spatial changes. Front. Mar. Sci., 10:1102373. doi.org/10.3389/fmars.2023.1102373

United Nations (2023) The Sustainable Development Goals. https://www.un.org/sustainabledevelopment/. Data de consulta: 19.04.2023

Villéger S, Brosse S, Mouchet M, Mouillot D & Vanni MJ (2017) Functional ecology of fish: Current approaches and future challenges. Aquatic Sciences 79 : 783−801. doi.org/10.1007/s00027-017-0546-z

Villéger S, Mason NWH & Mouillot D (2008) New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. Ecology, 89: 2290–2301. doi.org/10.1890/07-1206.1

FONTE FINANCIADORA

O presente projeto está sendo realizado com o auxilio da bolsa de doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

692 - MUDANÇA SAZONAL DE COR E CAMUFLAGEM DO CARANGUEJO CHAMA-MARÉ *Leptuca leptodactyla*

CAIO AUGUSTO PAULA[1], RAFAEL CAMPOS DUARTE[2], TÂNIA MARCIA COSTA[3], GUSTAVO MUNIZ DIAS[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC), CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E HUMANAS, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, CAMPUS DO LITORAL PAULISTA (UNESP - IB/CLP), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC), CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E HUMANAS.

Email: caioagst2311@gmail.com

Palavras-chave: coloração; substrato; análise de imagens.

INTRODUÇÃO

A camuflagem por correspondência de fundo é uma estratégia anti-predação utilizada por muitos organismos para combinar sua aparência com a cor, brilho e padrão dos substratos. Os caranguejos chama-maré têm cores variáveis e usam diferentes estratégias de camuflagem para evitar predadores. Aqui, testamos diferenças de sexo na coloração e camuflagem do caranguejo chama-maré *Leptuca leptodactyla*. Para os machos, espera-se um conflito eco-evolutivo entre permanecerem camuflados contra predadores, mas conspícuos para atrair fêmeas. Para as fêmeas pressupõe-se que priorizem permanecerem camufladas, pois não necessitam atrair os machos, já que as fêmeas que escolhem o parceiro baseadas em características específicas dos machos.

METODOLOGIA

A carapaça dos caranguejos machos e fêmeas e o quelípodo dos machos, além do substrato arenoso ocupado, foram fotografados durante a época não-reprodutiva (inverno) e reprodutiva (verão). Como o significado funcional da coloração de uma espécie varia com a identidade do observador, convertemos as imagens dos caranguejos e do substrato para a visão de um caranguejo chama-maré e um potencial predador aviário, buscando entender a função da cor para a sinalização social/sexual e camuflagem da espécie. Utilizamos modelos lineares para comparar a luminância e a cor da carapaça e do quelípodo dos caranguejos entre as estações (inverno x verão) e os sexos (macho x fêmea, apenas para a carapaça) para ambos os modelos visuais. Para o modelo dicromático do caranguejo, a cor foi representada por uma coordenada (X) que contrasta variações entre o azul e amarelo, enquanto para o modelo tricromático da ave predadora, a cor foi definida por duas coordenadas (X e Y), com variações entre o verde e vermelho, e entre o amarelo e azul. Também utilizamos modelos lineares para comparar a similaridade cromática da carapaça e do quelípodo dos caranguejos com os substratos arenosos (expressos como valores de JND) de acordo com as estações e os sexos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independentemente do modelo visual considerado, não houve diferenças na luminância e na cor da carapaça de *L. leptodactyla* entre machos e fêmeas. No entanto, uma mudança significativa na aparência da carapaça foi observada entre as estações, com os caranguejos exibindo carapaças mais claras e amareladas durante a estação reprodutiva (verão) em comparação com o período não-reprodutivo (o inverno) quando visto por outro caranguejo chama-maré ou por um predador aviário. Particularmente, na visão do caranguejo, o valor médio da cor da carapaça foi cerca de 500% maior no verão do que no inverno, independentemente do sexo dos indivíduos, indicando maior reflectância dos espectros de ondas longas, que conferem aos caranguejos uma aparência mais amarelada. Da mesma forma, para a visão do predador, houve uma clara segregação entre a nuvem de pontos de cada estação no espaço de cor representado pelas coordenadas XY, com os caranguejos tornando-se mais amarelados no verão. Por outro lado, não houve variação de luminância e cor dos quelípodos dos machos entre as estações para nenhum dos modelos visuais, com os quelípodos mantendo uma coloração amarelada no inverno e verão quando vistos por caranguejos ou predadores. A variação sazonal na cor da carapaça de *L. leptodactyla* resultou em uma melhoria na camuflagem contra substratos arenosos durante a estação reprodutiva, mas apenas para a visão do caranguejo. Neste caso, a maioria dos caranguejos foram indistinguíveis do fundo arenoso para os caranguejos chama-maré, uma vez que grande parte dos valores de JND estava abaixo

do limiar de discriminação do observador (JND = 1). Por outro lado, o quelípodo dos machos foi consistentemente visível contra os substratos para a visão dos caranguejos e predadores, sem qualquer variação entre as estações. Ao considerar apenas os caranguejos machos, a conspicuidade dos quelípodos, mas não da carapaça, contra o substrato arenoso na visão dos caranguejos, foi maior durante a estação reprodutiva, efeito não observado quando considerada a visão da ave predadora. Dessa forma, embora a carapaça dos caranguejos machos mostrou-se consistentemente bem camuflada contra o fundo durante as estações reprodutiva e não-reprodutiva, o quelípodo maior foi significativamente mais visível durante o verão.

CONCLUSÃO

Em resumo, os nossos resultados indicam que não existem diferenças nos padrões de coloração e camuflagem entre os sexos de *L. leptodactyla*, mas ocorre um branqueamento e amarelamento da carapaça durante a estação reprodutiva. Além disso, nessa época, os quelípodos dos machos se destacam ainda mais com relação ao substrato arenoso, possivelmente funcionando como uma estratégia para otimizar o sinal cromático para a atração das fêmeas. Por outro lado, independente do sexo, os caranguejos *L. leptodactyla* apresentam carapaças com uma similaridade cromática extraordinária com relação ao substrato arenoso, tornando-se praticamente imperceptíveis (principalmente as fêmeas) aos predadores.

FONTE FINANCIADORA

Caio Augusto Paula recebeu apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) através de uma bolsa de iniciação científica (2021 a 2023) e este projeto é parte dela. Rafael Campos Duarte recebeu apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) através de uma bolsa de pós-doutorado (2019/01934-3 e 2022/00946-0) e é atualmente financiado pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) através de uma bolsa de Pesquisador Visitante.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

697 - DIMORFISMO SEXUAL E CRESCIMENTO RELATIVO DO CAMARÃO-DE-ESTALO *Synalpheus fritzmuelleri* (DECAPODA: CARIDEA)

ISADORA SANTOS DECANINI MARANGONI[1], ISABELA RIBEIRO ROCHA DE MORAES[2], GABRIEL FELLIPE BARROS RODRIGUES[3], PEDRO HENRIQUE REIS[4], ANTONIO LEÃO CASTILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]UNESP BOTUCATU, [3]UNESP BOTUCATU, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", [5]UNESP BOTUCATU

Email: isadora.marangoni@unesp.br

Palavras-chave: Morfologia, Caridea, quelipodo

INTRODUÇÃO

Synalpheus fritzmuelleri Coutière 1909, popular camarão-de-estalo pela morfologia do maior quelípodo, é encontrado no litoral brasileiro e apresenta particularidade morfológica devido à ausência do apêndice masculino e interno associado ao segundo par de pleópodos e gonóporos diminutos que dificulta a diferenciação sexual em seus representantes. Análises morfológicas da segunda pleura abdominal e do quelípodo revelam um dimorfismo sexual na espécie, enquanto estudos do crescimento relativo oferecem insights sobre seu comportamento reprodutivo e agonístico. Este estudo busca correlacionar aspectos morfológicos às características comportamentais e reprodutivas, explorando o potencial energético alocado ao desenvolvimento corpóreo em diferentes atividades entre os grupos demográficos.

METODOLOGIA

Os espécimes foram amostrados em 2018 a 2023, em coletas atemporais por meio de mergulho livre, na região do Cais do Porto (23º27'05"S, 45º02'48"O), em Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo. Os indivíduos foram identificados por sexo (utilizando a característica de apêndice interno presente nas fêmeas e ausente nos machos, e as fêmeas ovígeras abrigando embriões aderidos ao pleópodos). Foram medidos o comprimento da carapaça, a largura da segunda pleura abdominal, o comprimento e largura do maior quelípodo e o comprimento e largura no menor quelípodo. As medidas foram realizadas utilizando estereomicroscópio equipado com sistema de imagem AxioVision para garantir precisão na observação das estruturas anatômicas. A análise de morfometria clássica foi utilizada para responder se existem evidências de dimorfismo sexual na morfologia e tamanho da segunda pleura abdominal e do maior quelípodo dos indivíduos. Ademais, registrou-se o peso dos quelípodos e peso total do corpo do animal utilizando uma balança analítica (0.0001g), a fim de correlacionar o investimento energético em "armamento" para cada uma das categorias demográficas avaliadas. As retas de regressão linear foram testadas estatisticamente utilizando o software R Studio, as quais forneceram dados alométricos sobre a morfologia dos crustáceos analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 140 indivíduos de *S. fritzmuelleri* foram amostrados, sendo 79 machos, 27 fêmeas ovígeras, e 34 fêmeas. A largura da segunda pleura abdominal variou entre 0,86 a 2,01 mm (média: 1,39 ± 0,31) para machos, enquanto das fêmeas variou entre 0,63 a 2,34 mm (média: 1,4 ± 0,41) e fêmeas ovígeras variou entre 1,52 a 4,05 mm (média: 2,66 ± 0,67). Caracterizou-se um crescimento alométrico positivo nas fêmeas e fêmeas ovígeras, uma vez que a estrutura tende a crescer em uma taxa mais elevada que o comprimento corpóreo do animal. Essa característica se define pela necessidade de alterações morfológicas dedicadas pelas fêmeas no que se caracteriza como "breeding dress", em que as fêmeas preparam o corpo, especialmente a região abdominal para o abrigo dos embriões. Portanto, há então um dimorfismo sexual evidente, baseado no alargamento significativo da região abdominal em fêmeas e especialmente as ovígeras, como um investimento energético para a manutenção e cuidado da prole. Sobre a morfologia associada à diferenciação do maior quelípodo, este variou em comprimento entre 3,38 a 10,35 mm (média: 6,24 ± 1,82) para machos, enquanto das fêmeas variou entre 2,16 a 9,09 mm (média: 5,56 ± 1,70) e fêmeas ovígeras variou entre 3,38 a 10,51 mm (média: 7,6 ± 1,76). Assim, ao analisar o crescimento relativo destas estruturas, observou-se que o quelípodo maior parece alcançar um tamanho mais pronunciado em animais maiores, como as fêmeas ovígeras. Porém, ao comparar espécimes com tamanho de carapaça sobreposto, podem-se observar que machos tendem a apresentar ambos os

quelípodos maiores em perspectivas de largura e comprimento (9,34 mm e 10,35 mm), sugerindo uma possível adaptação morfológica em relação ao seu comportamento reprodutivo e ao seu papel na competição intraespecífica por recursos. Ademais, observando a relação de peso das estruturas desses indivíduos, foi possível dimensionar que houve diferença entre os grupos (F= 0,42; Pr(>F) = 0,66), os machos tendem a investir mais energia na musculatura do quelípodo maior, enquanto nas fêmeas foi possível observar um maior investimento de energia no desenvolvimento corpóreo. Observando um comportamento social monogâmico, propõem-se aqui as diferenças energéticas alocadas ao desempenho reprodutivo por parte das fêmeas, e um comportamento agonístico na manutenção dos quelípodos por parte dos machos, ambos garantindo segurança e manutenção da prole para sucesso de propagação da espécie.

CONCLUSÃO

Em conjunto, esses achados fornecem informações sobre ecologia e biologia básica para o gênero *Synalpheus*, destacando a importância de considerar aspectos morfológicos na compreensão da biologia evolutiva comportamental e na implementação de estratégias de conservação e manejo sustentável dos recursos costeiros. Portanto, apesar de não ser evidente na morfologia, os machos podem usar de estruturas morfológicas e armamento para lutar ou proteger fêmeas e territórios, enquanto as fêmeas podem investir considerável potencial energético para sucesso reprodutivo e cuidado da prole. Tais considerações são fundamentais para fomentar estudos biológicos, ecológicos e comportamentais utilizando crustáceos como modelo interpretativo para conservação e evolução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bauer RT, 2023. Shrimps: Their Diversity, Intriguing Adaptations and Varied Lifestyles. Springer Nature, V. 42, 742p.

Costa-Souza, A. C.; de Souza, J. R. B.; Almeida, A. O.. Growth, sexual maturity and dimorphism in six species of snapping shrimps of the genus *Alpheus* (Decapoda: Alpheidae). Thalassas: An International Journal of Marine Sciences, v. 35, p. 451-464, 2019.

Costa-Souza, A. C. et al. Breeding and heterosexual pairing in the snapping shrimp Alpheus estuariensis (Caridea: Alpheidae) in a tropical bay in northeastern Brazil. Journal of Crustacean Biology, v. 34, n. 5, p. 593-603, 2014.

Pescinelli, R. A.; Almeida, A. O.; Costa, R. C. Population structure, relative growth and morphological sexual maturity of the snapping shrimp *Alpheus brasileiro* Anker, 2012 (Caridea: Alpheidae) from the south-eastern coast of Brazil. Marine Biology Research, v. 14, n. 6, p. 610-620, 2018.

Rodrigues Alves, D. F. et al. Mating system of the snapping shrimp Synalpheus brevicarpus (Caridea, Alpheidae) inhabiting sponges *Dysidea* sp.(Demospongiae). The Biological Bulletin, v. 240, n. 2, p. 132-143, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

700 - PRIMEIROS REGISTROS DA OCORRÊNCIA DE OTÓLITOS DE MYCTOPHIDAE EM SEDIMENTOS DA MARGEM CONTINENTAL DE SÃO PAULO (BRASIL)

NATASHA TRAVENISK HOFF[1], JÚLIA SAMBUGARO[2], JUNE FERRAZ DIAS[3], SILVIA HELENA DE MELLO E SOUSA[4], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [3]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: tashahoff@gmail.com

Palavras-chave: otólitos; Myctophidae; sedimentos marinhos; paleoictiologia

INTRODUÇÃO

A família Myctophidae é a principal representante dos actinopterígios mesopelágicos, apresentando ampla distribuição em todos os oceanos, além de grande abundância, biomassa e diversidade. Estes organismos realizam grandes migrações verticais diárias entre regiões meso- e epipelágicas, representando um importante elemento para a exportação de carbono orgânico entre a superfície e as maiores profundidades. Desta forma, este trabalho tem como principal objetivo apresentar os primeiros registros de otólitos de mictofídeos presentes em testemunhos sedimentares marinhos da margem continental ao largo de São Paulo (Brasil).

METODOLOGIA

Para a análise, foram utilizados dois testemunhos sedimentares curtos (n° 587-2 e 857) coletados, respectivamente, a 1043 e 454 m de profundidade ao largo do estado de São Paulo com o auxílio de um multiple corer, utilizando-se o Navio de Pesquisa Alpha Crucis, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IOUSP), no âmbito do projeto A Bifurcação de Santos: Presente e Passado (Processo 2020/14356-5, FAPESP). Em laboratório, o material foi subamostrado a cada centímetro, gerando um total de 55 amostras. Cada amostra foi liofilizada e peneirada em peneiras com malha de 0,35 mm, sendo a fração maior utilizada para análise microscópica para verificar a ocorrência de otólitos. Cada otólito foi fotografado em estereomicroscópio modular com zoom motorizado, caracterizado morfometricamente e identificado até o menor nível taxonômico possível tendo como base a literatura publicada e os otólitos presentes em coleções biológicas. O testemunho 587-2 encontra-se também datado através da técnica de 14C em testas do foraminífero planctônico *Globigerinoides ruber*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram contabilizados 360 otólitos somando-se os dois testemunhos analisados. No testemunho 587-2, de 37 cm de comprimento, foram encontrados 113 fragmentos e 294 otólitos (213 com bordas preservadas e 81 quebrados), dos quais 5,1% apresentaram incrustações de *Ammolagena clavata*, algo pouco discutido na literatura ainda visto que este foraminífero seleciona preferencialmente grãos de quartzo e silicato. As maiores abundâncias em número de otólitos coincidem com períodos de transição no Holoceno: durante o Holoceno Inferior, observou-se um aumento gradativo no número de registros, que atingiram seu máximo em 7600 anos AP, dentro de um período registrado como optimum climático; seguiu-se um período de oscilação com tendência descendente, com um novo pico de abundância em 4580 anos AP, no final do Holoceno médio; durante o Holoceno superior, ocorreram as menores abundâncias de otólitos. Já no testemunho 857, amostrado em local mais raso que o anterior, foram encontrados apenas 66 otólitos (42 com bordas preservadas e 24 quebrados). O tamanho e altura dos otólitos variou, respectivamente, entre 1,35 e 6,18 mm, e de 1,05 a 4,96 mm. Considerando a ampla distribuição, abundância e diversidade da família Myctophidae, seus otólitos predominam em sedimentos marinhos coletados em profundidades maiores que 200 m. Assim, mais de 90% dos otólitos encontrados, e passíveis de serem identificados, nos testemunhos marinhos coletados na margem continental do estado de São Paulo foram identificados como pertencentes a essa importante família. Foram registradas, até o momento, 13 espécies de actinopterígios da família Myctophidae: *Ceratoscopelus warmingii*, *Dasyscopelus selenops*, *Diaphus anderseni*, *D. brachycephalus*, *D. dumerilii*, *D. perspicillatus*, *Hygophum*

hygomii, *H. taaningi*, *Lampadena* sp., *Lepidophanes guentheri*, *Lobianchia gemellarii*, *Myctophum nitidulum* e *M. obtusirostre*.

CONCLUSÃO

Dados fósseis de Myctophidae já foram estudados em outras regiões do planeta, como Japão, Mar Mediterrâneo, na Formação Castillo (Venezuela) e na Bacia de Santa Barbara (EUA), mas não há qualquer registro no Brasil, o que demonstra o protagonismo deste trabalho. As próximas etapas incluem a incorporação de dados provenientes de otólitos encontrados em outros três testemunhos curtos e comparação com exemplares recentes, para que possam ser feitas inferências acerca da influência das características ambientais na composição da fauna.

FONTE FINANCIADORA

N.T. Hoff - Bolsa Pós-Doutorado processo nº 2023/09027-0, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP); projeto "A Bifurcação de Santos: presente e passado" - Processo 2020/14356-5, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

735 - ANÁLISE TAXÔNOMICA DO COMPLEXO DE ESPÉCIES *Eunice filamentosa* GRUBE & ÖRSTED IN GRUBE, 1856 NA COSTA BRASILEIRA

TATIANE PEREIRA DE LIMA[1], LUANA ZAPFF[2], THAÍS KANANDA[3], MARTIN LINDSEY CHRISTOFFERSEN[4], JOANA ZANOL[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, UFPB, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, UFPB, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, UFRJ

Email: ttplima@outlook.com

Palavras-chave: Annelida, Biodiversidade, Eunicidae

INTRODUÇÃO

O complexo de espécies *Eunice filamentosa* inclui *E. filamentosa* e *E. denticulata* Webster, 1884. Entretanto, ainda existem controvérsias quanto ao status destas espécies. A espécie *E. marconii* Nogueira et al., 2001 também apresenta similaridades com o complexo. Neste estudo visamos entender a diversidade de espécies do complexo presentes na costa do Brasil, e esclarecer as controvérsias taxonômicas existentes. Na costa brasileira, existem registros de *E. filamentosa* para os estados de AL, BA, CE, ES, PB, PE, RJ, RN, SE e SP; *E. denticulata* para AM, BH, ES, RJ e RN; e *E. marconii* para SP (Amaral et al., 2022).

METODOLOGIA

Para a análise morfológica, foram analisadas amostras de diferentes regiões ao longo da costa brasileira coletadas no ES, RN, PB, PE, BA, e SP, totalizando 42 espécimes analisados provenientes da Coleção de Annelida do Museu Nacional (UFRJ), da Coleção de Invertebrados Paulo Young (UFPB) e da Coleção de Polychaeta do Museu de Diversidade Biológica (UNICAMP). A análise e caracterização morfológica dos espécimes foi baseada em literatura especializada, incluindo as redescrições de *E. filamentosa* e *E. denticulata*, por Carrera-Parra e Salazar-Vallejo (2011), bem como a revisão do gênero Eunice proposta por Fauchald (1992). O levantamento dos registros bibliográficos incluiu também a avaliação da distribuição de E. conglomerans Ehlers, 1887, por se tratar de um sinônimo júnior de *E. denticulata*. As análises morfológicas foram realizadas com auxílio de estereomicroscópio e microscópio composto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os espécimes analisados exibiram características compatíveis com mais de uma espécie, incluindo *E. filamentosa*, *E. denticulata* e *E. marconii*. Por exemplo, o formato das maxilas III e IV, com dentes arredondados semelhantes aos descritos para *E. filamentosa*; número de dentes nas maxilas II e o padrão de distribuição dos filamentos branquiais são consistentes com *E. marconii*. Além disso, o formato das cerdas pectinadas e a região corporal com base inflada nos cirros ventrais são mais semelhantes ao descrito para *E. filamentosa* e *E. marconii*. O setígero em que iniciam as brânquias e os ganchos subaciculares também se aproximam de *E. filamentosa* e *E. marconii*. Quanto ao formato dos ganchos subaciculares, em alguns espécimes se assemelham aos de *E. denticulata*, enquanto em outros são similares aos de *E. filamentosa* e *E. marconii*. As acículas são assimétricas em alguns parapódios, como descrito para *E. marconii*, no entanto, são encontradas apenas uma acícula por parapódio. No espécime completo, o fim das brânquias se assemelha com *E. denticulata* e a distribuição branquial se assemelha a *E. denticulata* e *E. marconii*. A análise das amostras indicou inconsistências morfológicas significativas, em comparação com as redescrições de *E. denticulata* e *E. filamentosa* propostas por Carrera-Parra e Salazar-Vallejo (2011). Eunice marconii, descrita para o litoral de São Paulo, apresenta similaridades morfológicas com as espécies do complexo *Eunice filamentosa*. Além disso, sua descrição foi feita tendo *E. filamentosa* como espécie comparativa, indicando a proximidade morfológica. Vale destacar que *E. marconii* foi descrita antes da redescrição de *E. filamentosa* e *E. denticulata*. As principais diferenças em relação a essas espécies estariam relacionadas ao formato da terceira maxila e da quarta maxila direita, formato e comprimento dos palpóforos e ceratóforos, quantidade de setígeros com base inflada, e à região com melhor desenvolvimento branquial (Carrera-Parra e Salazar-Vallejo, 2011). Eunice marconii e *E. filamentosa* diferem principalmente no número de dentes das maxilas II e IV e no formato das acículas.

CONCLUSÃO

Os resultados iniciais indicam que mais coletas são necessárias para o entendimento da variação morfológica nas espécies brasileiras do complexo *Eunice filamentosa*. Outrossim, se faz necessário realizar análises adicionais detalhadas do holótipo de Eunice marconii, já disponível para estudo, para esclarecer questões da morfologia e assim questões taxonômicas que envolvem o complexo de espécies na costa do Brasil. Tais análises são essenciais para ampliar o conhecimento sobre a distribuição de *E. marconii* na costa brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, A. C. Z.; Nallin, S. A. H.; Steiner, T. M.; Forroni, T. O. & Gomes-Filho, D.; Araújo, G. R.; Freitas, R.; Costa, C. A. O.; Ruta, C.; Gomes, K. R. E. & Bonaldo, R. O. 2006-2022. Catálogo das espécies de Annelida "Polychaeta" do Brasil. Disponível em: < www.ib.unicamp.br >. Acesso em: 30/04/2024

Carrera-Parra, L. F. e Salazar-Vallejo, S. I. Redescriptions of *Eunice filamentosa* and *E. denticulata* and description of E. tovarae n. sp. (Polychaeta: Eunicidae), highlighted with morphological and molecular data. Zootaxa, v. 2880, p. 51–64, 2011

Fauchald, K. A review of the genus *Eunice* (Polychaeta: Eunicidae) based upon type material. Smithsonian Contributions to Zoology, v. 523, 422 p., 1992

Zanol, J.; Halanych, K. M.; Struck, T. H. e Fauchald, K. Phylogeny of the bristle worm family Eunicidae (Eunicida, Annelida) and the phylogenetic utility of noncongruent 16S, COI and 18S in combined analyses. Molecular Phylogenetics and Evolution, v. 55, p. 660–676, 2010

FONTE FINANCIADORA

Bolsa PIBIC-CNPq, FAPERJ (Processo E-26/010.002252/2019, E-26/201.329/2021- Bolsa)

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

742 - DIVERSIDADE DE MOLUSCOS DO RIO PRIMAVERA (PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL)

IRIELLY CRISCILA OLIVEIRA RODRIGUES[1], EDUARDO MACHADO LELIS[2], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[3], WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS[4], ANDREA MAGALHÃES BEZERRA[5], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), 3PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA (PPGEAP/UFPA), [5]MUSEU DE ZOOLOGIA DA UFRA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: icriscila@gmail.com

Palavras-chave: Biodiversidade, Monitoramento, Educação Ambiental

INTRODUÇÃO

O conhecimento da biodiversidade é de fundamental importância para avaliação dos impactos causados por ação antrópica e primordial para inferências sobre manejo adequado ou conservação de espécies em declínio populacional (Anaisce, Juen e Ligeiro, 2023). Dentre a diversidade bentônica encontrada em fundos inconsolidados, os macroinvertebrados apresentam-se como grupo dominantes, dentre eles os moluscos bivalves e gastrópodes (Souza et al, 2021).

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a diversidade de moluscos do rio Primavera (Pará, Amazônia Oriental).

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado na região estuarina do Rio Primavera, situado no município de Primavera, estado do Pará (Amazônia Oriental).

As amostragens foram efetuadas em setembro de 2020, durante mare de sizígia, em quatro pontos de coleta nos manguezais do estuário do Rio Primavera. Em cada ponto foi obtido um total de oito quadrantes, somando 32 quadrantes coletados nos quatro pontos amostrais. Em cada quadrante coletamos 5 cm de profundidade no sedimento, sendo triada in situ em malha de 0,5 mm, etiquetadas e o material preservado em etanol a 70 %. Posteriormente à triagem, todos os espécimes foram quantificados e identificados ao menor nível taxonômico possível com o uso de bibliografia especializada para cada táxon.

Adicionalmente, determinou-se abundância (N), a riqueza de espécies (S) e constância (C) das espécies observadas. A constância expressa a relação entre o número de amostras em que determinada espécie está presente e o número total de amostras, sendo expressa pela equação $C=Ni/N\times100$, onde Ni é o número de amostras dessa espécie. i está presente e N é o número total de amostras, considerando $C > 50\%$ espécies constantes, $25 \geq C < 50\%$ espécies acessórias e abaixo de $C < 25\%$ espécies raras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram coletados 1.846 espécimes, representados por 28 espécies pertencentes a duas classes de moluscos (Bivalvia e Gastropoda). Os bivalves foram mais abundantes (1.426 indivíduos) e representados por 11 espécies (*Polymesoda caroliniana*, *Sphenia fragilis*, *Mytella charruana*, *Crassostrea gasar*, *Semelidae* indet., *Tagelus plebeius*, *Neoteredo reynei*, *Chione* sp., *Cyclinella tenuis*, *Leukoma pectorina* e *Veneridae* indet.) pertencentes a oito famílias. Em contrapartida, menos sendo menos abundante (420 ind.), os gastrópodes foram mais diversos com 17 espécies (*Assiminea* sp., *Assiminea succinea*, *Ketosia* sp., *Parvanachis obesa*, *Melampus coffea*, *Heleobia* sp., *Hidrobiidae* indet., *Stramonita floridana*, *Natica* sp., *Onchidium* sp., *Phasianellidae* indet., *Parodizia uruguayensis*, *Siliquariidae* indet., *Tenagodus modestus*, *Solariorbis schumoi*, *Tricolia* sp. e *Circulus* sp.) pertencentes a 15 famílias.

Das espécies encontradas, as duas mais abundante são os bivalves *P. caroliniana* (1.027 ind., 55,63%) e *C. tenuis* (318 ind., 17,23%), descartando-se também os gastrópodes *M. coffea* (131 ind., 7,10%), *Onchidium* sp. (91 ind., 4,93%) e *A. succinea* (52 ind., 2,82%). A análise de constância nos pontos amostrados indica cinco espécies constantes (*P. caroliniana*, *M. charruana*, *C. tenuis*, *Assiminea* sp. e *M. coffea*), oito classificadas como acessórias (*C. tulipa*, *Chione* sp., *A. succinea*, *Natica* sp., *Onchidium* sp., *P. uruguayensis*, *T. modestus* e *Circulus* sp.) e as demais classificadas como raras.

A classe Gastropoda é a mais diversa entre os moluscos, apresentando enorme variedade de formas, tamanhos e hábitos, resultantes da intensa radiação adaptativa do grupo (Amaral; Nallin, 2011). Do mesmo modo, a maior abundancia dos moluscos advem de sua organização no meio bentico e sua baixa locomoção (Chagas et al., 2018).

Neste contexto, o conhecimento da composição faunística de uma região é a etapa primordial para a realização de estudos sobre a biologia e ecologia da fauna regional, sendo essencial para a elaboração de estratégias de preservação e exploração sustentável destas espécies (Frigotto, 2011).

CONCLUSÃO

A caracterização da fauna de uma região é importante pois eleva o conhecimento da biota local e possibilita a criação de planos de manejo e conversação de espécies. Neste contexto, conclui-se que, a região do rio Primavera apresenta uma elevada diversidade de moluscos, sendo que maior abundancia de bivalves é um indicativo que tais espécies podem ser usada como biomonitora. No entanto, recomenda-se avaliar, com índices bióticos apropriados, a possibilidade das espécies encontradas atuarem como biomonitora de qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, A. C. Z.; Nallin, S. A. H.. Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do litoral norte de São Paulo, sudeste do Brasil. Campinas, SP: UNICAMP, 574p., 2011.

Anaisce, R.; Juen, L.; Ligeiro, R. Scientometrics of the assessment of biotic integrity in estuaries. Ecological Indicators, v. 156, p. 111112, 2023.

Chagas, R.A.; Barros, M.R.F.; Santos, W.C.R.; Herrmann, M. Composition of the biofouling community associated with oyster culture in an Amazon estuary, Pará State, North Brazil. Revista de Biología Marina y Oceanografía, v. 53, n. 1, p. 9-17, 2018.

Frigotto, S.F. Fauna carcinológica vágil associada às lanternas de ostreicultura na baía de Guaratuba, PR. 2011. 82p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - universidade Federal do Paraná, Curitiba - BA, 2011.

Souza, F.M.; Gilbert, E.R.; Brauko, K.M.; Lorenzi, L.; Machado, E.; Camargo, M.G. Macrobenthic community responses to multiple environmental stressors in a subtropical estuary. PeerJ, v. 9, p. e12427, 2021.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

743 - MORFOLOGIA E ECOLOGIA DO CARANGUEJO *Mithraculus forceps* (DECAPODA: BRACHYURA) ASSOCIADOS AO CORAL SOL INVASOR *Tubastraea* spp. NO ARQUIPÉLAGO DE ALCATRAZES

VINÍCIUS MELLONI ZÚCULO[1], ISABELA RIBEIRO ROCHA DE MORAES[2], RAFAEL CARVALHO SANTOS[3], GABRIEL FELLIPE BARROS RODRIGUES[4], ANTONIO LEÃO CASTILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO, BOTUCATU, [2]UNESP BOTUCATU, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [4]UNESP BOTUCATU, [5]UNESP BOTUCATU

Email: vm.zuculo@unesp.br

Palavras-chave: Crustáceos; Simbiose; Conservação; Morfometria linear

INTRODUÇÃO

Crustáceos são comuns em associações simbióticas com corais escleractíneos *Tubastraea* spp., invasores no Brasil. Decapoda apresenta diversos grupos associados com tais corais, como *Mithraculus forceps* A. Milne- Edwards, 1875. Compreender a dinâmica populacional desta espécie é essencial para evidenciar os processos ecológicos que tangem às interações simbióticas entre decápodes. O levantamento de espécies e descrições ecológicas são fundamentais para elucidar a interação entre crustáceos e coral-sol, fomentando a literatura e planos de gestão para o coral invasor e conservação de crustáceos nativos. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar morfometricamente indivíduos *M. forceps* associados aos corais invasores sob aspectos ecológicos.

METODOLOGIA

Em maio de 2019 foram coletadas 180 kg de colônias de *Tubastraea* spp., juntamente com os invertebrados associados, em seis estações amostrais ao longo do Arquipélago de Alcatrazes. A coleta foi realizada por busca ativa, com esforço amostral de 3 horas por mergulhador (36 mergulhadores). As colônias foram retiradas utilizando talhadeira e martelo e ensacadas individualmente. Em laboratório, tais colônias foram inspecionadas para localizar os crustáceos simbiontes, que foram imediatamente individualizados e preservados em etanol 70%. Os exemplares individualizados foram analisados em estereomicroscópio Zeiss Stemi SV6, equipado com o software AxioVision. Os indivíduos foram identificados por espécie, sexo e foram medidos: largura da carapaça (LC); comprimento e largura dos quelípodos direito e esquerdo (CQD e LQD, CDE e LQE); comprimento do gonopódio esquerdo (CGE, machos); e largura do abdome (LA, fêmeas e juvenis). A partir destes parâmetros estimou-se a maturidade sexual da população. As análises estatísticas foram conduzidas no software R Studio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 125 indivíduos de *M. forceps* (53 machos, 47 fêmeas e 25 juvenis) foi registrado. A largura da carapaça (LC) dos machos variou entre 3.57 e 13.36 mm (média: 6,88 ± 1.96; desvio padrão: 1,96), das fêmeas entre 5.05 e 11.83 mm (média: 7,76 ± 1,69; desvio padrão: 1,69), e dos juvenis entre 3.3 e 8.67 mm (média: 5,51 ± 1,70; desvio padrão: 1,70). Os machos apresentaram maior amplitude de LC e tamanhos maiores comparados às fêmeas. As relações de crescimento entre carapaça e quelípodos apresentaram crescimento alométrico positivo em todos grupos demográficos, exceto para juvenis, que apresentaram isometria. Na relação LC vs. LA observou-se alometria positiva, assim como em LC vs. CGE. A alometria positiva nas relações entre carapaça e quelípodos provavelmente explica-se pelo comportamento biológico em que quelípodos desempenham funções importantes, como alimentação, e, após a maturidade sexual morfológica, são utilizados para competição via comportamento agonístico por recursos como abrigo e reprodução. A isometria observada em juvenis relaciona-se ao menor aporte energético direcionado ao desenvolvimento dos quelípodos, momento em que esta estrutura é hipoteticamente menos "exigida" para sobrevivência do organismo. Em LC vs. LA e LC vs. CGE, a alometria positiva pode ser elucidada devido ao investimento energético destes indivíduos para alcançarem a maturidade sexual morfológica. A largura de carapaça média dos indivíduos observados em associação com *Tubastraea* spp. é menor do que observado em populações de *M. forceps* associados a outros substratos biogênicos no arquipélago de Alcatrazes, como no coral *Madracis decatis*, conforme evidenciado na literatura. Acredita-se

que os tamanhos diminutos dos pólipos de coral sol e sua baixa complexidade morfológica contribuam para segregar espacialmente indivíduos com menores dimensões. A população de juvenis amostrada apresenta indivíduos com maiores larguras de carapaça, o que pode ser explicado pela presença de juvenis em estágios de desenvolvimento mais avançados nestes micro-habitats, a fim de suportar as condições ambientais impostas por *Tubastraea* spp., como a competição por recursos, bem como a resistência a possíveis cnidócitos prejudiciais à morfologia e manutenção durantes as fases larvais e juvenis. As populações de *M. forceps* no arquipélago de Alcatrazes são bem estabelecidas, mas quando associadas ao coral sol, claramente aparentam distinções morfométricas como filtro aos indivíduos aptos a viverem pelas condições impostas pelo coral. Adaptações simbióticas devem ser avaliadas com cautela para estudos sobre composição faunística e conservação.

CONCLUSÃO

As diferenças de crescimento das estruturas anatômicas entre os grupos demográficos estão relacionadas ao seu uso durante o desenvolvimento ontogenético e demandas energéticas reprodutivas, ou seja, o desenvolvimento morfológico está vinculado ao sexo e a maturidade sexual, e também com as condições ambientais contemporâneas impostas pelo substrato biogênico invasor. Na interação entre *M. forceps* e *Tubastraea* spp. observou-se a predominância de indivíduos com menores tamanhos corporais em comparação aos outros substratos biogênicos, o que evidencia a segregação espacial da população causada pelo coral sol, bem como juvenis em estágios avançados de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Da Silva, A. R.; Creed, J. C.; Tavares, M. Species diversity and abundance of mobile crustaceans associated with living and dead colonies of the invasive sun coral *Tubastraea*. Aquatic Ecology, [S. l.], v. 57, n. 2, p. 529–541, 2023. ISSN: 15735125. ISBN: 0123456789. DOI: 10.1007/s10452-023-10027-9. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10452-023-10027-9.

Gerlach, S. A. Food-Chain Relationships in Subtidal Silty Sand Marine Sediments and the Role of Meiofauna in Stimulating Bacterial Productivity. Oecologia, [S. l.], v. 69, p. 55–69, 1978. ISSN: 0029-8549.

Miranda, R. J.; Cruz, I. C. S.; Barros, F.. Effects of the alien coral *Tubastraea tagusensis* on native coral assemblages in a southwestern Atlantic coral reef. Marine Biology, [S. l.], v. 163, n. 3, p. 1–12, 2016. ISSN: 00253162. DOI: 10.1007/s00227-016-2819-9.

Lee, S. Y. Cheliped size and structure: the evolution of a multi-functional decapod organ. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, [S. l.], v. 193, n. 1–2, p. 161–176, 1995. ISSN: 00220981. DOI: 10.1016/0022-0981(95)00116-6.

Wolfe, J. M.; Breinholt, J. W.; Crandall, K. A.; Lemmon, A. R.; Lemmon, E. M.; Timm, L. E.; Siddall, M. E.; Bracken-Grissom, H. D. A phylogenomic framework, evolutionary timeline and genomic resources for comparative studies of decapod crustaceans. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, [S. l.], v. 286, n. 1901, p. 1–10, 2019. ISSN: 14712954. ISBN: 0000000167. DOI: 10.1098/rspb.2019.0079.

Oral

História Natural e Biodiversidade Marinha

753 - PATERNIDAD Y CONDUCTA DE APAREAMIENTO FRENTE A DIFERENTES ESCENARIOS DE RAZÓN SEXUAL EN EL CANGREJO DE HUIRO *Taliepus dentatus* (MILNE EDWARDS, 1834)

KARLA CECILIA NARVÁEZ MONSALVE[1], DAVID VELIZ BAEZA[2], OSCAR R. CHAPARRO[3], LUIS MIGUEL PARDO SUAZO[4]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD DE CHILE, [4]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: karla.narvaez@alumnos.uach.cl

Palabras clave: Comportamiento, Receptáculo, Cópula, Guardia, Simultáneos, Secuencial, Taliepus

INTRODUCCIÓN

El cangrejo de huirales *Taliepus dentatus*, tiene una reproducción continua a lo largo del año. Las hembras tienen crecimiento determinado y pueden aparearse en condición de caparazón duro. Su receptáculo seminal es de tipo ventral y permite el almacenamiento de eyaculados transferidos por diferentes machos. El apareamiento se caracteriza por presentar breves periodos de guardia de pareja, dadas estas características se presume que *Taliepus dentatus* presenta múltiple paternidad y baja competencia macho-macho. El objetivo de este estudio fue describir el comportamiento de copula en *T. dentatus* frente a diferentes escenarios de razón sexual y determinar su patrón de paternidad.

METODOLOGÍA

Se utilizó un total de 63 individuos (22 hembras y 41 machos) recolectados desde playas del sur de Chile (Los Molinos y Caleta Bonifacio), los ejemplares fueron separados por sexo en acuarios con agua de mar filtrada a temperatura ambiente y aireación constante. Se sometieron a un periodo de aclimatación a condiciones de laboratorio y se les proporcionó bivalvos y algas como alimento. La metodología se dividió en 3 etapas: 1) Descripción de comportamiento de apareamiento bajo diferentes escenarios de razón sexual, estos consistieron en un control (1 hembra y 1 macho), 1 hembra y 2 machos, 1 hembra y 3 machos, estos escenarios se repitieron en dos diferentes configuraciones 1) experimento con exposición de machos en simultáneos y 2) experimento con exposición de machos secuencial. Todos los experimentos se registraron en grabaciones HD con visión nocturna, lo que permitió estimar variables como el tiempo de guardia pre y post copulatoria, tiempo de copula y frecuencia de copula; 2) Análisis del receptáculo seminal (RS) de hembras experimentales mediante cortes histológicos con el objetivo de evaluar el estado del receptáculo de las hembras con y sin copula; 3)Análisis de paternidad de embriones de un grupo de hembras utilizando siete loci microsatélites desarrollados para la especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó que *T. dentatus* presenta apareamientos donde la guardia pre y post copulatoria está ausente o suele ser muy breve, independientemente del éxito de apareamiento o de la presencia de un competidor. En los tratamientos simultáneos la guardia es mas prolongada solo cuando hay presencia de mas de un macho competidor, lo que puede estar asociado a que en el ambiente natural *T. dentatus* es una especie gregaria, por lo tanto, 1 macho no es un gran estimulo de competencia. Sin embargo, en los tratamientos secuenciales el tiempo de guardia pre-copulatoria no se diferencia entre el primer, segundo y tercer macho. Los diferentes resultados entre experimentos simultáneos y secuenciales demuestran que los machos pueden estar evitando las interacciones entre ellos. Se registró una mayor incidencia de copulas en tratamientos secuenciales, evidenciándose la copula de dos machos con una misma hembra. Se pudo observar que el orden de los machos no influye en el tiempo de copula, pero si en el numero de copulas ya que para el primer macho se registró un mayor numero de copulas en comparación con el segundo y tercer macho, es muy probable que el macho sea capaz de percibir la presencia de un macho anterior. Respecto a la frecuencia de copula, no se registró que un mismo macho copulara mas de una vez. La guardia post-copulatoria se registró únicamente en tratamientos secuenciales donde la copula tuvo un tiempo mayor a 45 minutos indicando que los machos responden a la protección de su inversión reproductiva y cuando esta es alta ellos presentan un mayor grado de protección. Los cortes histológicos del receptáculo seminal de las hembras demostraron la ausencia de tapón espermático y de estratificación

de esperma. Además, los cortes seriados del receptáculo seminal mostraron que no hay separaciones internas que lo dividan en cámaras, donde potencialmente se podrían segregar eyaculados de diferentes machos, todas las hembras experimentales presentaban un RS lleno de liquido glandular, lo cual podría indicar un tipo de estrategia por parte de la hembra para la selección de un macho con buena adecuación biológica, esto ser un tipo de selección criptica de la hembra. Los análisis genéticos mostraron que todos los embriones analizados de cada hembra corresponden a un solo padre, lo cual sugiere que *T. dentatus* es una especie con monogamia genética, lo cual puede estar asociado a los compor5tamientos estratégicos por parte del macho o de la hembra.

CONCLUSIONES

A pesar de que los rasgos reproductivos de esta especie son características que promueven la multipaternidad, los análisis genéticos fueron clave para demostrar que es una especie con monogamia genética. Esta característica de su biología reproductiva debe ser tomada en cuenta al evaluar la efectividad de aplicar medidas de manejo pesquero que solo permiten la pesca de solo machos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Aljanabi, S. M. & Martinez, I. (1997). Universal and rapid salt-extraction of high quality genomic DNA for PCR-based techniques. Nucleic Acids Research 25: 25 (22): 4692–4693. DOI: 10.1093/nar/25.22.4692.

Baldanzi, S., Storch, D., Navarrete, S.A. & Graeve, M. (2018). Latitudinal variation in maternal investment traits of the kelp crab *Taliepus dentatus* along the coast of Chile. Marine Biology 165(2): 37

Becker, C. & Bauer, R. T. (2020). Multiple matings and sperm competition. The Natural History of the Crustacea: Reproductive Biology, 6. DOI: 10.1093/oso/9780190688554.003.0012.

Bóveda, P. A. (2012.). Sistema de apareamiento del lobo marino *Arctocephalus australis*: hacia una nueva clasificación. Tesis de grado. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ciencias. Recuperado de: https://hdl.handle.net/20.500.12008/1383.

Cuadrado, M. (2002). Sistemas de apareamiento en reptiles: una revisión. Revista Española de Herpetología, 61-69.

Dennenmoser, S., Thiel, M. (2015). Cryptic Female Choice in Crustaceans. In: Peretti, A., Aisenberg, A. (eds) Cryptic Female Choice in Arthropods. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-17894-3_8

Eales, A. J. (1974). Sex pheromone in the shore crab, Carcinus maenas, and the site of its release from females. Marine Behaviour and Physiology 2, 345–355.

Emlen, S.T. & Oring, L.W. (1977). Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. Science 197: 215- 223. DOI: 10.1126/science.327542.

Fagetti, E. & Campodonico, I. (1971). Desarrollo larval en el laboratorio de *Taliepus dentatus* (Milne-Edwards) (Crustacea Brachyura: Majidae, Acanthonychinae). Revista Biologia Marina, 14: 1–14.

Fischer, S. & Thatje, S. (2008). Temperature-induced oviposition in the brachyuran crab Cancer setosus along a latitudinal cline: aquaria experiments and analysis of field-data. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 357 (2): 157–164. DOI: 10.1016/j.jembe.2008.01.007.

Hartnoll, R. G. (1963). The biology of Manx spider crabs. Proceedings of the Zoological Scoiety of London 141 (3), 423–496. DOI: 10.1111/j.1469-7998.1963.tb06096.x

Hines, A.H., Jivoff, P.R., Bushmann, P.J., Van Montfrans, J., Reed, S.A., Wolcott, D.L. & Wolcott, T.G. (2003). Evidence for sperm limitation in the blue crab, *Callinectes sapidus*. Bulletin Of Marine Science 72(2): 287–310.

Jones, D.R. & Hartnoll, R.G. (1997). Mate Selection and Mating Behaviour in Spider Crabs. Estuarine, Coastal and Shelf Science 44(2), 185–193. DOI:10.1006/ecss.1996.0210

Jivoff, P. (1997). Sexual competition among male blue crab, *Callinectes sapidus*. The Biological Bulletin. 193(3): 368-380. DOI: 10.2307/1542939.

Kahrl, A. F., Laushman, R. H., & Roles, A. J. (2014). Evidence for multiple paternity in two species of Orconectes crayfish. Canadian Journal of Zoology 92(11), 985–988. DOI:10.1139/cjz-2014-0132.

Kittredge, J. S., Terry, M. & Takahashi, F. T. (1971). Sex pheromone activity of the moulting hormone, crustecdysone, on male crabs (*Pachygrapsus crassipes*, *Cancer antennarius*, *Cancer anthonyi*). Fisheries Bulletin 69 (2): 337–343

Kvarnemo, Ch. (2018). Why do some animals mate with one partner rather than many? A review of causes and consequences of monogamy. Biological Reviews, 93(4): 1795-1812. https://doi.org/10.1111/brv.12421.

Palma, A, T., Orrego, C. & Arriagada, M. (2003). Crypsis in early benthic phases of brachyuran decapod crustaceans in central Chile. Revista Chilena de Historia Natural 76: 149-156. DOI:10.4067/S0716-078X2003000200002

Palma, A. T., Soto-Gamboa, M. & Ojeda, F. P. (2011). Ontogenetic habitat shift of an herbivorous crab: A chemically mediated defense mechanism?. Revista de Biología Marina Y Oceanografía 46(3): 329-338. DOI:10.4067/S0718-19572011000300004.

Pardo, L.M., Riveros, M., Fuentes, J.P. & López-Greco, L. (2013). Functional morphology of the seminal receptacle in the crab *Metacarcinus edwardsii*. Invertebrate Biology 132(4): 386–393.

Pardo, L.M., Riveros, M.P., Fuentes, J.P., Rojas-Hernández, N. & Veliz, D. (2016). An effective sperm competition avoidance strategy in crabs drives genetic monogamy despite evidence of polyandry. Behavioral Ecology and Sociobiology 70, 73–81. DOI: 10.1007/s00265-015-2026-6.

Pardo, L.M., Ceroni, C., Riveros, M.P., Ernst, B. & Pino, J. (2017). Morphology of seminal receptacle of the harvested golden crab *Chaceon chilensis* and its implication in the fertilization process. Invertebrate Biology x(x): 1–8. DOI: 10.1111/ivb.12170.

Parker GA 1970. Sperm competition and its evolutionary consequences in the insects. Biological Reviews 45: 525–567.

Pretterebner, K. & Pardo, L.M. (2020). All or nothing: Switch to high current reproductive investment under risk of starvation in male kelp crab. Ecology and Evolution, 10 (7): 3383-3391. DOI: 10.1002/ece3.6131.

Pretterebner, K., Sanhueza, J., López, J. & Pardo, L. M. (2021). Mating and ejaculate allocation pattern in the kelp crab *Taliepus dentatus* (Decapoda: Epialtidae). Nauplius 29. DOI:10.1590/2358-2936e2021012

Pretterebner, K., Pardo, L.M., Paschke, K., Riveroz, M.P. (2022). Influence of mating strategies on seminal material investment in crabs. Scientific Reports 12: 18376. https://doi.org/10.1038/s41598-022-21116-4.

Retamal, M., Aedo, G., Suárez, C., Montecinos, S., Gacitúa, S., Pedraza, M. & Arana, P. (2009). Estado actual del conocimiento de las principales especies de jaibas a nivel nacional. Informe Final del Fondo de Investigacion Pesquera n° 2007-39. Concepción, Universidade de Concepción, Departamento de Oceanografía. https://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89207_informe_final.pdf.

Rodriguez-Peña, E., Verísimo, P., Tully, O., Fernández, L. & Martínez-Lage, A. (2021). Differences in prevalence of multiple paternity in the spiny spider crab *Maja brachydactyla* in two localities that differ in female fecundity, fishing intensity, and management measures. ICES Journal of Marine Science, 78 (5): 1697–1710. DOI: 10.1093/icesjms/fsab060.

Ryan, E. P. (1966). Pheromone: Evidence in a decapod crustacean. Science 151, 340–341.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. (2021). http://www.sernapesca.cl/informacion-utilidad/anuarios-estadisticos-de-pesca-y-acuicultura

Stephen A. K. (2008). The effect of multiple paternity on the genetically effective size of a population. Molecular Ecology 17(18), 3973–3977. DOI:10.1111/j.1365-294x.2008.03902.x

Storch, D., Fernández, M., Navarrete, S. A. & Pörtner, H. O. (2011). Thermal tolerance of larval stages of the Chilean kelp crab *Taliepus dentatus*. Marine Ecology Progress Series, 429: 157–167. DOI: 10.3354/meps09059.

Toonen, R. J. (2004). Genetic evidence of multiple paternity of broods in the intertidal crab *Petrolisthes cinctipes*. Marine Ecology Progress Series, 270: 259–26.

Veliz, D., Duchesne, P., Rojas-Hernandez, N. & Pardo, L. M. (2017). Statistical power to detect multiple paternity in populations of highly fertile species: how many females and how many offspring should be sampled?. Behavioral Ecology and Sociobiology, 71 (12). DOI: 10.1007/s00265-016-2240-x.

Waiho, K., Mustaqim, M., Fazhan, H., Norfaizza, W. I. W., Megat, F. H., & Ikhwanuddin, M. (2015). Mating behaviour of the orange mud crab, *Scylla olivacea*: The effect of sex ratio and stocking density on mating success. Aquaculture Reports, 2, 50-57. https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2015.08.004.

Zagal, C. J., Hermosilla, C. & Riedemann, A. (2007). Guía de invertebrados Marinos. Fantastico Sur Birding Ltda.

Zuñiga, O. (2002). Guía de biodiversidad N°2 crustáceos. Vol, 1 macrofauna y algas marinas. Centro regional de estudios y educación ambiental. II Región de Antofagasta. Chile. Recuperado de: http://svsch.ceachile.cl/eBiblioteca/Documentos/Biodiversidad/2002_Guia_de_Crustaceos.pdf

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto FONDECYT #1220179

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

758 - BIOLOGIA POPULACIONAL DE CRUSTÁCEOS PORCELANÍDEOS *Megalobrachium roseum* (DECAPODA: ANOMURA) EM COLÔNIAS DE *Schizoporella* sp.

MARCIA RAFAELA RAMOS TREVISAN[1], GABRIEL FELLIPE BARROS RODRIGUES[2], ANTONIO LEÃO CASTILHO[3], ISABELA RIBEIRO ROCHA DE MORAES[4]

[1]UNESP- INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU, [2]UNESP BOTUCATU, [3]UNESP BOTUCATU, [4]UNESP BOTUCATU

Email: ramos.trevisan@unesp.br

Palavras-chave: Crescimento relativo, Conservação, Interações Ecológicas, Simbiose.

INTRODUÇÃO

A construção de estruturas rígidas por animais desempenha um papel ecológico crucial, como bioconstruções recifais de colônias de briozoários do gênero *Schizoporella*, que proporciona micro-habitats que abriga uma biodiversidade marinha única. Este estudo investiga a biologia populacional (estrutura populacional, proporção sexual, e crescimento relativo) de porcelanídeos *Megalobrachium roseum* (Rathbun, 1900) associados à *Schizoporella* sp.

METODOLOGIA

Fragmentos de *Schizoporella* sp. foram coletados por mergulho livre no Cais do Porto, Ubatuba, São Paulo (23°27'04.8 "S 45°02'48.8 " W). As colônias estavam fixadas nas pilastras do cais, dividindo espaço com outros organismos sésseis. Foram realizadas oito coletas entre setembro/19 e maio/23. As amostras foram transportadas em caixas térmicas para o LABIAQUA, no Instituto de Biociências de Botucatu, para triagem.

Os animais associados foram extraídos manualmente das colônias. Após triagem, os espécimes de interesse foram preservados em álcool 70% e identificados taxonomicamente. Os exemplares estão depositados na coleção zoológica da Universidade Estadual Paulista, campus Botucatu.As variáveis morfológicas analisadas incluíram as dimensões da largura da carapaça (LC) e dos quelípodos direito e esquerdo (CQD e CQE). As medições foram realizadas com estereomicroscópio e processadas pelo software Zeiss©. A identificação do sexo foi feita pela observação do gonóporo nos pereópodos.Classes de tamanho foram estabelecidas pela fórmula de Sturges (1926). A proporção sexual foi verificada pelo teste binomial. Modelos lineares mistos (LMM) foram utilizados para testar a relação entre LC e as larguras das quelas, com sexo como fator aleatório. O período reprodutivo foi determinado pela presença de fêmeas ovígeras. Organismos com LC menor que a menor fêmea ovígera foram considerados juvenis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, um total de 115 espécimes de *M. roseum* foram amostrados associados às colônias. Destes, 50 foram machos, dos quais 13 eram juvenis, e 65 fêmeas, das quais 24 ovígeras e 5 juvenis. Em relação às medidas morfométricas, LC variou de 1,07 mm a 5,98 mm nos machos, com média de 3,40 ± 1,07 mm, e de 1,61 mm a 6,02 mm nas fêmeas, com média de 4,15 ± 0,93 mm. A análise da proporção sexual de *M. roseum* ao longo do período de amostragem revelou uma predominância de fêmeas (binomial, $p = 0,0076$). Notou-se uma proporção sexual mais equilibrada em classes de tamanho intermediário (3,07-3,57 mm de LC). Com relação ao período reprodutivo, foi possível indicar que *M. roseum* apresenta um padrão reprodutivo contínuo, mantendo um ciclo ao longo do ano, caracterizado pela presença de fêmeas ovígeras em todas as estações. Este padrão de período reprodutivo encontrado é esperado em espécies tropicais devido à estabilidade das condições térmicas e à alta disponibilidade de alimento. Houve uma relação entre a LC e a largura da quela direita (LMM, $F = 21,6$; $p < 0,001$) e largura da quela esquerda (LMM, $F = 19,5$; $p < 0,001$). A distinta distribuição de frequência de tamanho nas categorias demográficas, quando comparamos machos e fêmeas adultos, encontradas no presente estudo, pode estar relacionada com pulsos de recrutamento, diferentes taxas de mortalidade durante o desenvolvimento ontogenético entre os sexos, e aspectos comportamentais, como hábito críptico e migração diferencial. Outra hipótese é que as fêmeas tenham apresentado um menor esforço reprodutivo, favorecendo assim ao seu crescimento. O padrão geralmente observado é uma distribuição unimodal 1:1, com fêmeas investindo energia para a reprodução, enquanto os machos investem em crescimento somático.

Portanto, espera-se um crescimento relativamente igual entre ambos os sexos até a maturidade sexual. A alta concentração de fêmeas ovígeras também pode estar relacionada com as características do micro-hábitat, onde os organismos encontram grande proteção contra predadores e maior oferta de alimento, o que pode também ter favorecido o crescimento das fêmeas. Sendo assim, a inferência sobre a associação simbiótica e seu reflexo no comportamento reprodutivo, bem como as associações morfológicas de seus simbiontes são cruciais para as descrições ecológicas baseadas em crustáceos como modelo.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo oferecem uma base sólida para compreender a ecologia e biologia populacional de *M. roseum*. Eles evidenciam os padrões de crescimento e dinâmica populacional ao longo do tempo, bem como as interações intraespecíficas. O padrão reprodutivo contínuo observado ressalta a notável adaptabilidade desse espécie. No entanto, investigações futuras mais abrangentes, com coletas mais frequentes e detalhadas por estação, são imprescindíveis para aprofundar o conhecimento sobre *M. roseum* e comparar seus padrões bioecológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, D.F.R.; Barros-Alves, S.P.; Lima, D.J.M.; Cobo, V.J.; Negreiros-Fransozo, M.L. Brachyuran and anomuran crabs associated with *Schizoporella unicornis* (Ectoprocta, Cheilostomata) from southeastern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, vol. 85, no. 1, p. 245–256, 2013. https://doi.org/10.1590/S0001-37652013000100012.

Bary, A. de. Die Erscheinung Der Symbiose. Die Erscheinung der Symbiose,, p. 5–30, 1879. https://doi.org/10.1515/9783111471839-002.

Bertness, M.D. et al. Testing the relative contribution of positive and negative interactions in rocky intertidal communities. Ecology, v. 80, n. 8, p. 2711-2726, 1999.

Ferdeghini F, Cocito S, Morri C and Bianchi CN. 2000. Living bryozoan buildups: *Schizoporella errata* (Waters, 1848) (Cheilostomatida, Ascophorina) in the northwestern Mediterranean (preliminary observations). In: Herrera CA and Jackson JBC (Eds), Proceedings of the 11th International Bryozoology Association Conference: Panama, p. 238-244.

Hiller, A., & Lessios, H. A. (2020). Marine species formation along the rise of Central America : The anomuran crab *Megalobrachium*. November 2019, 413–428. https://doi.org/10.1111/mec.15323

Lindberg, W. J., & Frydenborg, R. B. Resource centered agonism of *Pilumnus* Sa yi (Brachyura, Xanthidae), an associate of the Bryozoan *Schizoporella* pungens. no. Mh 11218, p. 1–22, 1980.

Lindberg, W J. Patterns of resource use within a population of xanthid crabs occupying bryozoan colonies. Oecologia, vol. 46, no. 3, p. 338–342, 1980. https://doi.org/10.1007/BF00346261.

Lindberg, W. J.; Stanton, G. Bryozoan-associated decapod crustaceans: community patterns and a case of cleaning symbiosis between a shrimp and crab. Bulletin of Marine Science, vol. 42, no. 3, p. 411–423, 1988.

Lombardi, C.; Taylor, P. D.; Cocito, S. Bryozoans: The 'Forgotten'Bioconstructors. Perspectives on the marine animal forests of the world, p. 193-217, 2020.

Magurran, A.E. Measuring biological diversity. John Wiley & Sons, 2003.

Mantelatto, F.L.M.; Souza-Carey, M. M. Brachyura (Crustacea, Decapoda) associated to *Schizoporella* unicornis (Bryozoa, Gymnolaemata) in Ubatuba bay (SP), Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, vol. 41, no. 2, p. 212–217, 1998. https://doi.org/10.1590/s1516-89131998000200007.

Mantelato F.L.M.; Souza-Carey, M.M. (1998), Caranguejos anomuros (Crustacea, Decapoda) associados à *Schizoporella* unicornis (Bryozoa, Gymnolaemata) em Ubatuba (SP), Brasil. Anais IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, ACIESP, 2(104), 200-207.

Melo, G.A.S. 1999. Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. São Paulo: Ed. Plêiade, FAPESP, 551p.

Morgado, E. H.; Tanaka, M. O. The macrofauna associated with the bryozoan *Schizoporella* errata (Walters) in Southeastern Brazil. Scientia Marina, vol. 65, no. 3, p. 173–181, 2001. https://doi.org/10.3989/scimar.2001.65n3173.

Roberts, D.A.; Johnston, E.L.; Poore, A.G.B. Contamination of marine biogenic habitats and effects upon associated epifauna. Marine Pollution Bulletin, vol. 56, no. 6, p. 1057–1065, 2008. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.03.003.

Ross J.R.P and Mccain K.W. 1976. *Schizoporella* unicornis (Ectoprocta) in Coastal Waters of Northwestern United States and Canada. Northwest Sci 50(3): 160-171.

Williams, C. Combatting marine pollution from land-based activities: Australian initiatives. Ocean and Coastal Management, vol. 33, no. 1–3, p. 87–112, 1996. https://doi.org/10.1016/S0964-5691(96)00046-4.

Witman, J.D. Refuges, biological disturbance, and rocky subtidal community structure in New England. Ecological monographs, v. 55, n. 4, p. 421-445, 1985.

Woodin, S.A. Refuges, disturbance, and community structure: a marine soft-bottom example. Ecology, v. 59, n. 2, p. 274-284, 1978.

FONTE FINANCIADORA

CNPQ-PIBIC

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

759 - DIVERSITY AND ASSEMBLAGE STRUCTURE SEASONAL VARIATIONS IN PLANKTONIC CNIDARIANS DURING FLOOD AND EBB IN THE SANTOS ESTUARY, BRAZIL

ANDREZA DA SILVA FERNANDES[1], ALANA GANDALA SILVA[2], TULIA MARTINEZ AGUILAR[3], MIODELI NOGUEIRA JÚNIOR[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO IOUSP, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)

Email: alana.gandala@academico.ufpb.br

Keywords: Clytia spp., exotic hydromedusae, estuarine tides

INTRODUCION

Estuaries are highly productive systems (Mateus et al., 2008) and they harbor a large and characteristic community with economic and cultural importance (Nogueira Jr.; Nascimento, 2018), such as crustaceans, molluscs and fish. Face threats from anthropogenic actions (Kennish, 1990) that result in the loss of biodiversity and habitat fragmentation. Planktonic cnidarians are important trophic links and may impact fish stocks. Being an extremely dynamic environment, physical conditions can determine its dynamics and structure. We present the diversity of planktonic cnidarians in the Santos estuary and investigate possible variations in their community related to the flood and ebb periods.

METHODS

The biotic material was collected monthly from May/2013 to October/2014 in 11 stations during ebb and flood off Santos estuary, totalling 396 samples. Oblique hauls were performed using a cylindrical-conical net with 0.6 m mouth opening, 200µm mesh size and equipped with a flowmeter, after collected, all samples were fixed in 4% formaldehyde. In addition, abiotic variables, such as temperature, salinity, dissolved oxygen, dissolved solids, turbidity, and transparency were also measured at each station from May/2013 to July/2014. In the laboratory, samples were analyzed under a stereomicroscope and all the planktonic cnidarians were sorted and identified down to species level whenever possible (mostly following Bouillon, 1999).

RESULTS AND DISCUSSION

Temperature varied from a minimum of 19ºC in August-2013 to a maximum of 29Cº in January/2014, while salinity was low (8-11) between May-Oct/2013, but high (17-26) between Feb-July/2014. Both variables showed similar values to flood and ebb.

It was identified 25 species corresponding to 24 medusae and one siphonophore, besides, some actinula larvae. This diversity was low compared to other subtropical Brazilian estuaries (Nogueira Jr., 2012; Nascimento et al., 2019), but it is worth mentioning that Santos estuary is one of the shortest Brazilian estuaries (Lessa et al., 2018) and presented a relatively low salinity along all sampling, these reasons may have influenced the community diversity.

Mean densities (MD) were

Podocoryna loyola (AC = 1.2%) and *Blackfordia virginica* (>1%) are amongst the less abundant species registered here and considered exotic. The former was present only in 2014 during autumn and winter, mainly in the flood. While the latter was recorded only during flood in January (summer), which is expected, since its medusoid stage has been positively correlated with high temperatures (Nogueira Jr.; Oliveira, 2006; Pukanski, 2011), as registered here to this month (29ºC). This species also tolerates a wide range of salinity, being found and established in many estuaries worldwide (Pukanski 2011; Marques et al., 2017; Nogueira, 2018). Furthermore, the only siphonophore registered, *Nanomia bijuga*, is a generalist species commonly found in estuaries and coastal waters. Despite its low abundance (AC=1.5%), it was relatively frequent (3%) in spring and, mainly in winter in both tides. High densities of *N. bijuga* have been recorded in winter, being positively correlated with salinity and associated with cold-water (Nagata et al., 2014; Teixeira-Amaral et al., 2021), corroborating with our results.

CONCLUSION

The community found is typically estuarine and similar in both tides. Our results also presented a

poor diversity and, differently from other regional estuaries (Nogueira Jr., 2012; Nascimento et al., 2019) where *L. tetraphylla* tend to dominate in abundance, in our survey *Clytia* spp. was the most abundant species. Additionally, *P. loyola* and *B. virginica* may be favored by anthropogenic influence, since Santos estuary has a large port, their presence could be associated with shipping (Moore 1987), as it has been discussed to other brazilian estuaries (Bardi et al., 2009; Bettim; Haddad, 2017).

REFERENCES

Bardi, J. et al. The invasive hydromedusae *Blackfordia virginica* Mayer, 1910 (Cnidaria: Blackfordiidae) in southern Brazil, with comments on taxonomy and distribution of the genus Blackfordia. Zootaxa, v. 2198, n. 1, p. 41-50, 2009.

Bettim, A. L.; Haddad, M. A. Seasonal recruitment of the hydroid *Podocoryna loyola* (Hydractiniidae) in the Paranaguá Bay, South of Brazil. Marine Biology Research, v. 13, n. 5, p. 560-572, 2017.

Bouillon J. Hydromedusae. In Boltovskoy D. (ed.) South Atlantic zooplankton. Leide: Backhuys Publishers, pp. 385–465. 1999.

Kennish, M. J. Ecology of estuaries: biological aspects. Volume II. 1990.

Lessa, G. C. et al. Brazilian estuaries: A geomorphologic and oceanographic perspective. Brazilian estuaries: a benthic perspective, p. 1-37, 2018.

Marques, F. et al. Ecological aspects and potential impacts of the non-native hydromedusa *Blackfordia virginica* in a temperate estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 197, p. 69-79, 2017.

Mateus, M.; Mateus, S.; Baretta, J. W. Basic concepts of estuarine ecology. Perspect. Integr. Coast. Zone Manag. South Am, v. 10, n. 2.1, p. 4497.0562, 2008.

Moore, S. J. Redescription of the leptomedusan *Blackfordia virginica*. J Mar Biol Assoc UK 67:287–291, 1987.

Nagata, R. M. et al. Spatial and temporal variation of planktonic cnidarian density in subtropical waters of the Southern Brazilian Bight. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 94, n. 7, p. 1387-1400, 2014.

Nascimento, L. S. et al. Biodiversity of planktonic hydrozoans from a subtropical estuary: evidence of assemblage structure change. Journal of the marine Biological Association of the United Kingdom, v. 99, n. 3, p. 551-562, 2019.

Nogueira Jr., M; Nascimento, L. S. The ecology and developmental changes of meristic characters of the medusa *Malagazzia carolinae* (Hydrozoa: Leptothecata) from subtropical Southwestern Atlantic estuaries. Zoologischer Anzeiger, v. 274, p. 34-45, 2018.

Nogueira, M. et al. Diversity, species composition and assemblage dynamics of estuarine gelatinous and semi-gelatinous zooplankton from Brazil. Plankton ecology of the southwestern atlantic: from the subtropical to the subantarctic realm, p. 375-412, 2018.

Nogueira Jr., M.; Oliveira J. S. Moerisia inkermanica *Paltschikowa-Ostroumova* (Hydrozoa; Moerisidae) e *Blackfordia virginica* Mayer (Hydrozoa; Blackfordiidae) na Baía de Antonina, Paraná, Brasil. Pan-American Journal of Aquatic Science 1, 35–42. 2006.

Pukanski, L. E. M. Dinâmica populacional das hidromedusas *Liriope tetraphylla* (Trachymedusae) e *Blackfordia virginica* (Leptothecata) na Baía da Babitonga. 2011.

Teixeira-Amaral et al. Temporal dynamics of mesoplanktonic cnidarians in a subtropical estuary: Environmental drivers and possible trophic effects. 2021.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

764 - EFETIVIDADE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MARINHA NO RESTABELECIMENTO DE ESPÉCIES TOPO DE CADEIA AMEAÇADAS

LETÍCIA NEGREIROS LIMA[1], LUCAS FERREIRA LOPES MORENO[2], JOAQUIM RODRIGO MORAES DE CASTRO[3], BRUNA ALVAREZ DE MELLO BUGS[4], VICTOR HUGO RODRIGUES GOMES DA COSTA[5], LUCAS VINÍCIUS SANTOS TORRES[6], TATIANA FABRICIO MARIA[7], RAFAEL DA ROCHA FORTES[8], MAISHA GRAGNOLATI FERNANDES[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [4] UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP) - INSTITUTO DO MAR

Email: leticia.nlima@edu.unirio.br

Palavras-chave: unidades de conservação marinha; tubarões; espécies ameaçadas; conservação; costa brasileira.

INTRODUÇÃO

Os tubarões são predadores de topo, e desta forma, desempenham papel crucial na manutenção do equilíbrio ecológico. Entre os grupos de animais mais impactados pela ação humana, 33% das espécies de tubarão estão ameaçadas de extinção. Na costa brasileira, essa preocupação se intensifica pelo aumento de suas capturas por embarcações de pesca comercial e industrial. Nesse contexto, as Unidades de Conservação (UCs) emergem como estratégia fundamental para a proteção dessas espécies e seus habitats. Este estudo visa avaliar a efetividade das UCs no aumento do tamanho das populações das espécies que ocorrem na costa brasileira através de uma revisão sistemática.

METODOLOGIA

Inicialmente, foram conduzidas buscas em bases de dados indexadas utilizando o método booleano estruturado, com termos como " shark ", " Brazil ", " conservation " e " Marine Protected Areas ". Em seguida, foi utilizado o método "bola de neve" para buscar publicações adicionais nas listas de referências dos artigos encontrados posteriormente. Após uma triagem manual de títulos e resumos, foram excluídos os artigos que não reportaram dados de monitoramento de espécies de tubarões em unidades de conservação. Um total de 48 manuscritos foram selecionados e incluídos nas análises finais. Além disso, um teste de Kruskal-Wallis foi conduzido para identificar se houve diferença significativa entre a quantidade de estudos em UCs de proteção integral e uso sustentável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total, 48 estudos avaliaram 72 Unidades de Conservação, incluindo as de uso integral e as de uso sustentável. O teste de Kruskal-Wallis não revelou diferenças significativas ($p = 0,1$) entre a quantidade de estudos em UCs de proteção integral e de uso sustentável. Do total, 56,25% foram realizados na costa Nordeste, 37,5% Sul e Sudeste e 8,33% nas Ilhas Oceânicas. Nove estudos (18,75%) registraram aumento na abundância de tubarões após a implementação de medidas de conservação. Entretanto, dez estudos (20,83%) registraram que, apesar do aumento na abundância de tubarões, existem limitações significativas para a recuperação do tamanho destas populações. No Nordeste e no Sudeste, os locais onde observou-se a recuperação do tamanho das populações de tubarões foram as ilhas costeiras e oceânicas, representando 67% dos casos de aumento das populações. A redução da atividade antrópica e/ou maior rigidez quanto a aplicação de leis de proteção ambiental podem explicar a maior efetividade de UCs insulares na proteção das populações de tubarões. Entretanto, a proteção de tubarões representa um desafio, uma vez que são espécies com alta mobilidade, que não se limitam apenas às áreas internas das UCs e utilizam diversos tipos de ambientes ao longo de sua ontogenia, variando sua distribuição espacial desde áreas costeiras até regiões oceânicas, além da alta interferência humana no ambiente marinho. Em 38 UCs (79% do total) houve dificuldades em proteger efetivamente as populações de tubarões devido à falta de recursos financeiros e humanos, pesca ilegal e à degradação do habitat. Além disso, 24 estudos indicaram que as populações de tubarões continuam sofrendo com o declínio populacional

em áreas protegidas, sugerindo que as medidas de conservação existentes podem não ser suficientes para reverter essas tendências. Os resultados deste estudo destacam a complexidade da conservação dos tubarões nas UCs brasileiras. Entretanto, é de extrema importância que a efetividade da conservação desse grupo seja garantida, pois a retirada de tubarões dos ecossistemas marinhos pode resultar no descontrole das populações de suas presas e no desequilíbrio das cadeias alimentares marinhas. Em alguns dos casos observados, uma medida importante seria o fortalecimento das medidas de manejo e fiscalização dentro e ao redor das UCs, aumentando os recursos financeiros e humanos disponíveis para essas áreas protegidas. Desta forma, devem ser empregados esforços adicionais no combate à pesca ilegal, e na proposição de ações para a conservação dos diversos habitats utilizados por tubarões.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostraram que apenas a criação de UCs não é suficiente para o aumento e a recuperação do tamanho das diversas espécies de tubarões que habitam a costa brasileira. Assim, também é necessário empregar medidas de restrição e fiscalização mais robustas que limitem a interferência humana e o acesso a essas espécies. Nesse cenário, a regulamentação mais rígida sobre petrechos de pesca, como espinhéis, e a restrição de mercado, como a proibição da venda da carne de tubarão, podem emergir como estratégias aliadas às UCs para que as populações de tubarões possam se recuperar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afonso, A. S. Humans influence shark behavior: Evidence from the COVID-19 lockdown. Ocean and Coastal Management, [s. l.], 1 fev. 2024. DOI 10.1016/j.ocecoaman.2023.106965. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85179128456&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=2. Acesso em: 8 abr. 2024.

Aximoff, I. et al. New Occurrences of the Tiger Shark (*Galeocerdo cuvier*) (Carcharhinidae) off the Coast of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil: Seasonality Indications. Animals, [s. l.], 2022. DOI 10.3390/ani12202774. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85140394559&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=33. Acesso em: 8 abr. 2024.

Bettcher, V. B. et al. Evidence of the Atlantic nurse shark (Ginglymostoma cirratum) population shrink at Rocas Atoll, Southwestern Atlantic. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, [s. l.], 2023. DOI 10.1002/aqc.3975. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85162900779&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=15. Acesso em: 8 abr. 2024.

Di Beneditto, A. P. .. Endangered whale sharks in southeastern Brazil: Records and management issues. Ocean and Coastal Management, [s. l.], 2021. DOI 10.1016/j.ocecoaman.2020.105491. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85098210337&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=78. Acesso em: 8 abr. 2024.

Fogliarini, C. O. et al. Multidecadal fishers' knowledge reveals overexploitation of sharks in southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, [s. l.], 2024. DOI 10.1590/1982-0224-2023-0087. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85188293021&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=4. Acesso em: 8 abr. 2024.

Motta et al. (2024). Initial effects of the expansion and enforcement of a subtropical marine reserve on threatened shark species. Environmental Biology of Fishes. 107. 10.1007/s10641-024-01508-3.

Nascimento, L. et al. A rare occurrence of a whale shark (Rhincodon typus) in a contaminated estuary in the Southwest Atlantic Ocean. Environmental Biology of Fishes, [s. l.], 2021. DOI 10.1007/s10641-021-01170-z. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85117620054&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-

KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=60. Acesso em: 8 abr. 2024.

Nolé, E., L.. et al. Rich and underreported: First integrated assessment of the diversity of mesopelagic fishes in the Southwestern Tropical Atlantic. Frontiers in Marine Science, [s. l.], 30 ago. 2023. DOI 10.3389/fmars.2022.937154. Disponível em:https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85138247538&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=36. Acesso em: 8 abr. 2024.

Pinheiro, W. M. et al. Size and sex composition of three carcharhiniform sharks landed by a coastal artisanal fleet from the northeastern coast of Brazil. Neotropical Ichthyology, [s. l.], 2023. DOI 10.1590/1982-0224-2023-0005. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85171197980&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=22. Acesso em: 8 abr. 2024.

de Queiroz, J. D.G.R. Back from the dead? Not really. The tale of the Galapagos shark (Carcharhinus galapagensis) in a remote Brazilian archipelago. Biological Conservation, [s. l.], 2021. DOI 10.1016/j.biocon.2021.109097. Disponível em:https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85105341204&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=75. Acesso em: 8 abr. 2024.

Santander-Neto, J.. Distribution and New Records of the Bluntnose Sixgill Shark, Hexanchus griseus (Hexanchiformes: Hexanchidae), from the Tropical Southwestern Atlantic. Animals, [s. l.], 2023. DOI 10.3390/ani13010091. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85145772854&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=29. Acesso em: 8 abr. 2024.

Santos, P. R.S. Recreational fishing as a source for the monitoring of a critically endangered shark in southern Brazil. Fisheries Research, [s. l.], 2021. DOI 10.1016/j.fishres.2021.106006. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85105713756&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=65. Acesso em: 8 abr. 2024.

Santos, P. R. S. et al. Retrieving records of a rare and threatened shark in a mosaic of marine-protected areas of southeastern Brazil. Journal of Fish Biology, [s. l.], 2023. DOI 10.1111/jfb.15357. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85150614287&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=28. Acesso em: 8 abr. 2024.

Santos, P. R.S. et al. The historical and contemporary knowledge on the elasmobranchs of Cananeia and adjacent waters, a coastal marine hotspot of southeastern Brazil. Regional Studies in Marine Science, [s. l.], 2022. DOI 10.1016/j.rsma.2022.102224. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85124662853&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=47. Acesso em: 8 abr. 2024.

Teixeira-Leite, C. V.; Vianna, M.. Building a baseline: a survey of the composition and distribution of the ichthyofauna of Guanabara Bay, a deeply impacted estuary. Neotropical Ichthyology, [s. l.], 2023. DOI 10.1590/1982-0224-2022-0068. Disponível em: https://www-scopus.ez39.periodicos.capes.gov.br/record/display.uri?eid=2-s2.0-85160804062&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28shark+brazil%29&sl=27&sessionSearchId=a75d44e9ace6b20af6ad59af3380d0b9&relpos=23. Acesso em: 8 abr. 2024.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

766 - CORAL-SOL: UM VIZINHO INCONVENIENTE NAS COMUNIDADES BENTÔNICAS DA ILHA GRANDE, RJ

ISADORA ASSIS ALCOVER[1], FABÍOLA GOMES DA SILVA[2], GABRIELA DE LIRA BARBOSA SOUZA[3], CAROLINA GONÇALVES DE AMORIM[4], SIDNEI HONÓRIO CÂNDIDO FILHO[5], BEATRIZ GROSSO FLEURY[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UERJ, [4]1 DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA, IBRAG, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, PHLC, SALA 220, RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, MARACANÃ, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL, CEP: 20550-900., [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [6]DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA, IBRAG, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, PHLC, SALA 220, RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, MARACANÃ, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL, CEP: 20550-900.

Email: isadora.assisa@gmail.com

Palavras-chave: biodiversidade marinha, bioinvasão

INTRODUÇÃO

Ilha Grande é um hotspot de biodiversidade que abriga grande número de espécies endêmicas. Espécies exóticas invasoras são capazes de dominar rapidamente os espaços, causando impactos negativos na estrutura das comunidades bentônicas. Espécies de corais-sol, *T. coccinea* e *T. tagusensis*, são competidores agressivos, e estão se expandindo aceleradamente pela costa brasileira, incluindo a Baía de Ilha Grande. O objetivo deste estudo foi dar continuidade ao levantamento do Projeto Coral-Sol (PCS) de espécies bentônicas dos costões rochosos da Ilha Grande, a fim de avaliar os locais de maior abundância desses invasores, para auxiliar no seu controle e na conservação da biodiversidade.

METODOLOGIA

Foram realizados mergulhos com SCUBA, em oito locais na Ilha Grande: Abraãozinho, Crena, Saco do Céu, Estrela, Enseada do Barreto, Guaxuma, Ilha dos Macacos e Aroeira. Com o auxílio de uma trena de 50 metros, foi delimitado um transecto paralelo à costa, a aproximadamente 3 metros de profundidade. Nesse transecto foram determinados 30 pontos, 15 fixos, determinados por estudos anteriores do PCS, e 15 aleatórios. Em cada posição foi registrada a densidade dos corais invasores e a porcentagem de cobertura das espécies bentônicas, através do uso de um quadrado de PVC de 0,25m², dividido em 25 subquadrados. A porcentagem de cobertura das espécies foi estimada observando os táxons com maior cobertura espacial em cada subquadrado, já a densidade desses corais foi contabilizada pela contagem de colônias em cada quadrado. Após a coleta, os dados foram tratados e convertidos em tabelas e gráficos com os principais grupos e espécies identificadas, a fim de identificar os organismos da comunidade bêntica e suas interações com *Tubastraea* spp. após 15 anos de monitoramentos realizado pelo PCS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram gerados uma tabela agrupando todas as espécies identificadas em seus respectivos grupos taxonômicos e, posteriormente, gráficos para a melhor visualização da riqueza da comunidade bêntica. Registrou-se um total de 16 táxons de maior cobertura de área, representados em sua maioria por Algae (43,65%) e Cnidaria (51,44%). O zoantídeo *Palythoa caribaeorum*, as algas formadoras de turfo e a esponja *Iotrochota arenosa* foram, respectivamente, os táxons de maior abundância na comunidade, representando 86,37% do total. Os corais invasores *T. tagusensis* e *T. coccinea* foram os 5o e 6o organismos mais abundantes nas comunidades, ocupando respectivamente 2,48% e 2,18 % de cobertura. Dos 8 locais estudados, somente em um não foi registrado a ocorrência do coral-sol (Abraãozinho), enquanto Estrela, Crena e Barreto foram os locais com maior densidade de colônias. Os resultados indicam que mesmo nos pontos onde as densidades não atingiram os maiores valores, a porcentagem de cobertura foi alta, como Ilha dos Macacos (10,53%) e Aroeira (6,27%), podendo significar que esses locais têm colônias mais antigas de *Tubastraea* spp em relação aos demais. Estrela foi o ponto no qual tanto a diversidade quanto a porcentagem de cobertura foram superiores aos demais. Também é possível observar que a quantidade de *T. tagusensis* é consideravelmente maior do que *T. coccinea*, indicando que a população de *T. tagusensis* é mais bem sucedida em termos de invasão à comunidade, corroborando com as informações da literatura (Ferreira-Vançato

et al. 2023; Lages et al. 2011). Assim como visto em estudos prévios, o coral invasor vem se expandindo e competindo fortemente com espécies nativas, como *Mussismilia hispida* (Creed 2006). Existem também trabalhos relatando competição entre *Tubastraea* spp. e os organismos mais abundantes, como *P. caribaeorum*. Este zoantídeo é conhecido por ser um estruturador de comunidade e competidor agressivo devido à produção de palitoxina. Na literatura encontramos resultados que mostram o coral-sol superando competitivamente esse zoantídeo, causando necrose de seus tecidos (Luz e Kitahara 2017; Guilhem et al. 2020). Devido à sua importância ecológica, sua substituição pelo coral-sol pode mudar a biodiversidade local e causar desequilíbrio na dinâmica do ecossistema. Por isso, estudos como este que contribuem com ações de monitoramento e controle dos corais invasores são necessários para evitar a perda da biodiversidade nativa e desestruturação da comunidade local.

CONCLUSÃO

O coral-sol é uma ameaça à biodiversidade costeira da Ilha Grande e do Brasil e está atacando diretamente espécies nativas e endêmicas da costa brasileira, causando grandes prejuízos ecológicos e econômicos. Os dados obtidos no presente estudo são complementares e importantes para o conhecimento da composição atual da comunidade bêntica da Ilha Grande, sob o efeito da invasão desses corais. Essas informações auxiliam no controle do coral-sol e na conservação da biodiversidade, corroborando com a agenda 2030, e com a ODS 14, vida na água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, C.B.; Pires, D.O. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. Bull. Mar. Sci. v. 69, P. 357−371, 2001.

Creed, J.C. Two invasive alien azooxanthellate corals, *Tubastraea coccinea* and *Tubastraea tagusensis*, dominate the native zooxanthellate *Mussismilia hispida* in Brazil. Coral Reefs, v. 25, n. 3, p. 350-350, 2006.

Guilherme Silva, A.; Carlos-Júnior, L.A.; Sasada, C.Y.; Lages, B.G.; Neres-Lima, V.; Deoliveira, F.M.S; Maia, L.F.; de Oliveira, L.F.C.; Fleury, B.G. Living with an enemy: Invasive sun-coral (*Tubastraea* spp.) competing against sponges *Desmapsamma anchorata* in southeastern Brazil. Mar. Environ. Res. v. 174, p. 105559, 2022.

Guilhem, I.F.; Masi, B.P.; Creed, J.C. Impact of invasive *Tubastraea* spp. (Cnidaria: Anthozoa) on the growth of the space dominating tropical rocky-shore zoantharian *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing and Michelotti, 1860). Aquatic Invasions, v. 15, n. 1, 2020.

Lages, B. G. et al. Change in tropical rocky shore communities due to an alien coral invasion. Marine Ecology Progress Series, v. 438, p. 85-96, 2011.

Luz, B.L.P.; Kitahara, M.V. Could the invasive scleractinians *Tubastraea coccinea* and *T. tagusensis* replace the dominant zoantharian Palythoa caribaeorum in the Brazilian subtidal?. Coral Reefs, v. 36, n. 3, p. 875-875, 2017.

Vançato, YCSF.; Creed, J.; Fleury, B.G. Community structure of shallow tropical reefs undergoing invasion by *Tubastraea* spp. In a Brazilian Marine Protected Area. Aquatic Invasions, v. 18, n. 1, p. 39–57, 2023.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ/PensaRio

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

772 - *Mobula* DIVERSITY AND DISTRIBUTION IN BRAZIL

NAYARA MIRANDA BUCAIR[1], SIBELE MENDONÇA[2], PAULO R. S. SANTOS[3], LUIZA DAVID DE CHELOTTI[4], JONES SANTANDER-NETO[5], JORGE L. S. NUNES[6], PATRICIA CHARVET[7], CLÁUDIO LUÍS SANTOS SAMPAIO[8], GETULIO RINCON[9], OTTO BISMARCK FAZZANO GADIG[10], JUNE FERRAZ DIAS[11], RONALDO BASTOS FRANCINI-FILHO[12]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE DE AMBIENTES COSTEIROS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP). PRAÇA INFANTE DOM HENRIQUE, S/N - PARQUE BITARU, 1330-900 SÃO VICENTE – SP, BRASIL, [5]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [10]LABORATÓRIO DE PESQUISA DE ELASMOBRÂNQUIOS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), CAMPUS DO LITORAL PAULISTA. PRAÇA INFANTE DOM HENRIQUE, S/N - PARQUE BITARU, SÃO VICENTE – SP, BRASIL, 1330-900, [11]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), [12]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: nayarabucair@usp.br

Keywords: Conservation, geographic distribution, elasmobranchs, endangered species

INTRODUCION

Mobula genus comprises filter-feeding pelagic species globally distributed. Despite the recent increase in mobulids research (Stewart et al. 2018), several knowledge gaps remain, mainly regarding distribution and home range. Mobulids have conservative life history traits (slow growth, low fecundity, long gestation, and interbreeding intervals), which make them vulnerable to overexploitation (Dulvy et al. 2021).

Despite the great diversity (six out of ten), Brazil represents a major knowledge gap, with currently 19 articles (fishery or opportunistic data) about this group. Here, we compiled several data sources to provide a comprehensive overview of the occurrence and distribution of mobulids in Brazil.

METHODS

Mobulid records from literature reviews (peer-reviewed and grey), online platforms (e.g. Google Scholar, Scopus, Web of Science, ResearchGate), biodiversity databases (e.g., GBIF, SpeciesLink), photos and videos gathered from citizen collaboration, as well as social media and local news, were considered. The search was performed using species and common names (i.e., "manta ray", "*Mobula*", "bycatch", "incidental fisheries",

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 296 mobulid records were analysed, including 6,450 specimens from five valid species (M. hypostoma, *M. thurstoni*, *M. tarapacana*, *M. mobular*, and *M. birostris*), and the putative species *Mobula* cf. *birostris*. Peer-reviewed publications comprised 27% of the records (77 publications); grey literature represented 23.2% (66 documents), and previously unpublished data 49.8%. Most of the data referred to *M. hypostoma*, followed by *M. tarapacana* and *M. birostris*.

Mobula hypostoma – occurs from the Amazon coast (coast and estuaries) to Southern Brazil. The results highlight the occurrence of juveniles and adults (female and male), including pregnant females. In global assessments, the species is considered rare in Brazil, however, our dataset confirms the species occurrence and evidence the high catches in Brazilian waters.

Mobula thurstoni – living individuals reported in the oceanic islands off Northeastern Brazil. The remaining coastal records were from fisheries captures and were mostly restricted to the Southeastern Region, with one exceptional landing in Northeast Brazil.

Mobula mobular – most of the records comprise the Southern and Southeastern regions, as well as occasional records off Ceará State and Saint Peter and Saint Paul Archipelago (SPSPA). Many capture records were disregarded due to their occurrence in international waters (with high fishery activities) but near the limits of the Brazil Exclusive Economic Zone.

Mobula tarapacana – aggregates in the SPSPA (Mendonça et al. 2018, 2020). However, our results highlight the species occurrence (isolated or in group) in the Fernando de Noronha Archipelago

(FNA), in the Amazon coast, and Southeastern region.

Mobula birostris – Our dataset indicated the effective occurrence of the species along the Southeastern and East ecoregions, but not north of Bahia State. In this sense, it is possible that several records of M. birostris may correspond to the putative *Mobula* cf. birostris. For the oceanic islands in Northeast Brazil, none of the records of the FNA matched the colour pattern of M. birostris; nonetheless, the species occurrence is consistent for the SPSPA.

Mobula cf. *birostris* – Our dataset expands the distribution of this putative species and highlights its occurrence in the oceanic systems of SPSP and FNA, the Amazon coast, and the Northeastern and Southeastern regions. Considering its occurrence in tropical and subtropical environments and estuaries with large salinity fluctuations, we suggest that abiotic factors or ecological/environmental barriers are not major limiting factors for its distribution.

CONCLUSION

This is the first comprehensive survey on the occurrence and distribution of *Mobula* in Brazil. Considering the lack of peer-reviewed publications, here, we gathered data from different sources to establish an updated scenario of mobulids in Brazil. Our results unravel past and current data on mobulid rays occurrence in Brazil, elucidate the threats to the species and highlight the need for improved assessments of the species distribution. The data presented here provides a baseline to assist in decision-making, directing scientific research and conservation activities.

REFERENCES

Dulvy NK, Pacoureau N, Rigby CL, et al (2021) Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. Curr Biol 31:4773-4787.e. https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.062.

IUCN (2021) Mapping Standards and Data Quality for the IUCN Red Spatial Data. Report 19:30.

Mendonça SA de, Macena BCL, Araújo CBB de, et al (2020) Dancing with the devil: Courtship behaviour, mating evidences and population structure of the *Mobula tarapacana* (*Myliobatiformes*: Mobulidae) in a remote archipelago in the equatorial mid-atlantic ocean. Neotrop Ichthyol 18. https://doi.org/10.1590/1982-0224-2020-0008.

Mendonça SA, Macena BCL, Afonso AS, Hazin FHV (2018) Seasonal aggregation and diel activity by the sicklefin devil ray *Mobula tarapacana* off a small, equatorial outcrop of the Mid-Atlantic Ridge. J Fish Biol 93:1121–1129. https://doi.org/10.1111/jfb.13829.

Spalding MD, Fox HE, Allen GR, et al (2007) Marine ecoregions of the world: A bioregionalization of coastal and shelf areas. Bioscience 57:573–583. https://doi.org/10.1641/B570707.

Stewart JD, Jaine FRA, Armstrong AJ, et al (2018) Research Priorities to Support Effective Manta and Devil Ray Conservation. Front Mar Sci 5:314:1–27. https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00314.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

778 - VARIACIÓN ESTACIONAL EN LA BIODIVERSIDAD ASOCIADAS A LOS GRAMPONES DEL ALGA *Macrocystis pyrifera* EN EL ESTRECHO DE MAGALLANES

JOCELYN ALEJANDRA GAMBOA[1], IGNACIO ANDRES GARRIDO IRIONDO[2], LUIS MIGUEL PARDO SUAZO[3]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: jocelyngam32@gmail.com

Palabras clave: Biodiversidad, Macrocystis pyrifera y Estrecho de Magallanes

INTRODUCCIÓN

El Estrecho de Magallanes está formado por procesos tectónicos y glaciares. A lo largo de su gradiente Atlántico-Pacífico alberga diversos hábitats como fiordos y bosques de algas marinas, los cuales propician una biodiversidad marina única y altamente endémica. En particular, los bosques de *Macrocystis pyrifera*, son altamente diversos y presentan una excelente oportunidad para evaluar en un mismo hábitat, los cambios en la diversidad de este ecosistema y poder 1) catastrar la diversidad alfa, 2) describir posibles quiebres biogeográficos y 3) detectar especies exóticas. Esta información será clave en una región que proyecta un fuerte desarrollo del borde costero.

METODOLOGÍA

Para este estudio, se recolectaron grampones del alga *Macrocystis pyrifera* a una profundidad máxima de 10 metros durante agosto 2022 y marzo 2023 en tres localidades del Estrecho de Magallanes: San Gregorio, Bahía de Munición y Fuerte Bulnes. Estas muestras se obtuvieron utilizando una bomba succionadora de PVC que se aplicó directamente sobre el grampón para luego extraer la estructura completa. Luego estas muestras fueron fijadas en alcohol al 95% para preservar su estado y peritir su posterior análisis. Las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Manejo de Recursos Bentónicos de la Universidad Austral de Chile en Valdiviaen la región de Los Ríos, Chile.

Una vez en el laboratorio, se procedio a cuantificar e identificar a todos los organismos capturados mayores a 1 mm de tamaño. Sus características morfológicas y anatómicas de estos organismos fueron analizadas para su identificación específica y registradas fotográficamente.

Con la matriz de abundancia especie-localidad obtenida, se llevó a cabo el análisis comunitario. Este análisis incluyó el estudio de similitud, la contribución específica por localidad (SIMPER) y el análisis de índices de diversidad estándar. Todos estos procedimientos fueron ejecutados utilizando el programa Primer-E con PERMANOVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron un total de 131 especies, la cual se distribuyeron en un total de 4749 individuos recolectados pertenecientes a las tres localidades muestreadas (San Gregorio, Bahía de Munición y Fuerte Bulnes). Los grupos dominantes en términos de riqueza de especies fueron los Artrópodos (40 especies), particularmente el grupo de los Anfípodos (21 especies) y los Isópodos (13 especies), luego le sigue los Moluscos (34 especies) con el grupo Gastrópodos (18 especies) y finalmente los Poliquetos (32 especies). Las especies que más contribuyen a las diferencias entre localidades y estación del año (verano-invierno) fueron el braquiuro *Halicarcinus planatus*, el holothurido *Pseudocnus perrieri* y anfípodo *Austroregia regis*. Por otro lado, los parámetros univariados muestran un clino en la biodiversidad (Indice de Shannon-Weiner), con los valores más altos en las zonas más cercanas al océano Pacífico.

Los resultados indican una disminución en la diversidad alfa hacia la salida Atlántica del estrecho, especialmente del grupo de los anfípodos. Es posible que una pequeña sección del estrecho llamada

CONCLUSIONES

La información recopilada aqui proporciona una base sólida para comprender mejor la composición de especies y sus patrones biogeográficos. Debido al cambio climatico, las distribuciones de especies deben ser actualizadas constantemente y éste trabajo aporta un registro detallado para los bosques de algas de Magallanes. Además, se verifica baja presencia de especies exóticas, conservando su particularidad y denominación de zona prístina. Este estudio aporta datos útiles como punto de partida para el diseño de estrategias

efectivas de conservación. Esto toma mayor relevancia, debido a la proyección de desarrollo de la industria del hidrógeno verde incluyendo la instalación de desaladoras.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto FONDECYT #1220179 y FONDAP IDEAL #15150003

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

821 - FACIES SEDIMENTARES NA RESEX DE CANAVIEIRAS, NORTE DO BANCO DE ROYAL CHARLOTTE, BAHIA

GIORGIA FERNANDES QUATRINI[1], CAIO VINICIUS GABRIG TURBAY[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UFSB

Email: quatrinigiorgia@gmail.com.com

Palavras-chave: facies sedimentares, geologia costeira, sedimentação marinha, RESEX

INTRODUÇÃO

O Banco de Royal Charlotte (BRC), é uma extensão da plataforma continental formada por ação vulcânica e sedimentação plataformal cenozóica (Fainstein & Summerhayes 1982). É o segundo maior banco vulcanossedimentar do Atlântico Sudoeste, exibindo feições geomorfológicas, com recifes mesofóticos (Negrão et al., 2021) e paleocanais.

Este trabalho traz os resultados da caracterização de fácies sedimentares na RESEX de Canavieiras, uma área de proteção localizada na porção norte do BRC, que visa a proteção do manguezal, estuários, rios e áreasde mata atlântica. O trabalho surgiu através de uma parceria UFSB e o ICMBio, para dar suporte à pesca artesanal na RESEX.

METODOLOGIA

Os trabalhos de campo aconteceram nos anos de 2018, 2019 e 2023, com suporte do ICMBio e do Navio Oceanográfico Ciências do Mar IV.

Os pontos de coleta foram feitos a partir de um planejamento de linhas de amostragem no sentido oeste-leste (da costa para a borda da plataforma) distanciadas por 1,5 milhas náuticas.

O tratamento foi realizado no laboratório de geologia e paleontologia da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Primeiro as amostras passaram por uma lavagem com água doce para que o excesso de sal fosse retirado, a fim de não causar erros na análise química e ao pesá-las.Após esse processo, todas as amostras foram secas em uma estufa a 50°C, e cada uma passou por quarteamento. A porção quarteada de cada amostra foi pesada em beckers, entre 80 e 100g, utilizando uma balança de precisão. Os sedimentos foram então, levados a um jogo de peneiras para separação das frações lamosas (menores que 0,063mm), arenosas (entre 0,063mm e 2mm) e cascalhosas (igual ou maior que 2mm).

Com os resultados texturais, foi possível dar início a análise composicional das amostras, com observação na lupa binocular, porém utilizando apenas as frações de cascalho e areia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A descrição de fácies sedimentares envolve o levantamento de informações texturais (seleção, granulometria e arredondamentos dos grãos), além da composição, possíveis estruturas sedimentares e conteúdo biogênico presente no depósito sedimentar.

A partir das análises texturais e composicionais foram definidos 4 fácies sedimentares principais: A Fácies 1 é composta por lamas terrígenas, de coloração escura, com presença de foraminíferos bentônicos. A Fácies 2 é composta por lamas arenosas e areias lamosas terrígeno-bioclásticas, contendo em sua composição quartzo, fragmentos de rodolitos, espículas de poríferas, fragmentos de briozoários. Sua coloração varia do preto ao cinza claro. A Fácies 3 é composta por areias terrígenas quartzosas moderadamente selecionadas, com conteúdo biogênico constituído por gastrópodes, bivalves, foraminíferos bentônicos, espinhos de equinoides e fragmentos de briozoários. A Fácies 4 é constituída por areias cascalhosas mal selecionadas, predominantemente bioclásticas, contendo fragmentos filamentosos de algas vermelhas, fragmentos de bivalves e gastrópodes, espinhos de equinoides, além de foraminíferos bentônicos.

O BRC e as plataformas marinhas adjacentes possuem vasto banco de rodolitos e é o terceiro maior do Atlântico Sul, atrás apenas do Banco dos Abrolhos e do Grande Sistema Recife da Amazônia (Amado-Filho et al., 2012; Francini-Filho et al., 2018).

As amostras que continham apenas rodolitos, por comporem material bentônico, não passaram pela análise sedimentar, mas serviram para o mapeamento do tipo de fundo associado aos sedimentos.

Sendo assim, a Fácies 1 sugere um ambiente de deposição em águas calmas e rasas, como uma

bacia de mar aberto ou um ambiente de plataforma continental interna e aporte de terrígenos pelíticos. A Fácies 2 sugere um ambiente de deposição em águas rasas a moderadamente profundas, e moderadamente calmas ou em um ambiente de plataforma carbonática, com forte contribuição de sistemas fluviais. A Fácies 3 sugere um ambiente de deposição em uma plataforma continental interna a média, onde há uma combinação de contribuições terrígenas e biogênicas. E a Fácies 4 possui características que são típicas de um ambiente plataformal com forte produtividade carbonática, em uma plataforma continental externa.

CONCLUSÃO

As areias carbonáticas mostram uma fração da diversidade bentônica existente ao longo da porção norte do BRC, que possui também grande influência de sedimentação terrígena provavelmente proveniente dos grandes rios que desaguam nesta região, indicando um ambiente de sedimentação mista. Essa associação com a comunidade bentônica abrange amplamente organismos adaptados a diferentes ambientes sedimentares, desde águas profundas e calmas até áreas costeiras, refletindo a diversidade de condições presentes nos sistemas sedimentares descritos. Assim, a partir da definição de fácies, é possível delimitar áreas mais suscetíveis para pesca artesanal de organismos específicos dentro da RESEX.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amado-Filho, G.M., Moura, R.L., Bastos, A.C., Salgado, L.T., Sumida, P.Y.G., Güth, A.Z., Francini-Filho, R.B., Pereira-Filho, G.H., Abrantes, D.P., Brasileiro, P.S., Bahia, R.G., Leal, R.N., Kaufman, L., Kleypas, J.A., Farina, M., Thompson, F.L., 2012. Rhodolith beds are major $CaCO_3$ bio-factories in the tropical South West Atlantic. PloS One 7, e35171.

Fainstein, Roberto, Summerhayes, Colin P (1982) Structure and origin of marginal banks off Eastern Brazil. Marine Geology, 46 (3) 199-215

Francini-Filho, R.B., Asp, N.E., Siegle, E., Hocevar, J., Lowyck, K., D'Avila, N., Vasconcelos, A.A., Baitelo, R., Rezende, C.E., Omachi, C.Y., Thompson, C.C., Thompson, F.L., 2018. Perspectives on the Great Amazon reef: extension, biodiversity, and threats. Frontiers in Marine Science 5, 142.

Negrão F., Lacerda C.H.F., Melo T.H., Bianchini A., Calderon E.N., Castro C.B., Cordeiro R.T.S., Dias R.J.S., Francini-Filho R.B., Guebert F.M., Güth A.Z., Hetzel B., Horta P.A., Lotufo T.M.C., Mahiques M.M., Mies M., Pires D.O., Salvi K.P., Sumida P.Y.G. 2021. The first biological survey of the Royal Charlotte Bank (SW Atlantic) reveals a large and diverse ecosystem complex. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 255:107363.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

839 - NEW SYMBIOTIC RELATIONSHIP BETWEEN THE PARASITE *Parathelges* sp. BONNIER, 1900 (BOPYRIDAE, ATHELGINAE) AND THE HERMIT CRAB *Calcinus tibicen* (HERBST, 1791) IN THE SOUTH ATLANTIC

JOSÉ IAGO MUNIZ[1], CAMYLLE SANTOS MATOS[2], ALYNE DIAS DA SILVA[3], MARIA DANDARA CIDADE MARTINS[4], VALÉRIA FONSÊCA VALE[5], FÚLVIO AURÉLIO MORAIS FREIRE[6], CARLOS EDUARDO ROCHA DUARTE ALENCAR[7]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA, [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GENÉTICA, BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO (PPGGBC), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA (DCEN/UESB), CAMPUS JEQUIÉ, BAHIA, BRASIL, [5]UFRN, [6]UFRN, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA

Email: joseiagomuniz@gmail.com

Keywords: Isopoda, Anomura, Diogenidae

INTRODUCION

Isopods of the subfamily Athelginae are characterized by parasitizing the abdomens of hermit crabs. The genus *Parathelges* Bonnier, 1900 currently comprises 10 species (Boyko et al., 2024). One of the species parasitized by this genus is *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791), with a record of the species *Parathelges tumidipes* Markham, 1972 in the North Atlantic (Boyko & Williams, 2016; Markham, 2020). This study reports the first record of an association between *Parathelges* sp. and the hermit crab *C. tibicen* in the South Atlantic, in the marine ecoregion of Northeastern Brazil, expanding the occurrence of this genus to the coast os Bahia.

METHODS

Individuals of the species *Calcinus tibicen* were collected at Praia do Forte, Municipality of Mata de São João, State of Bahia, Northeast Brazil (12°34'40.8"S 38°00'06.3"W), on April 29, 2023. The collection was conducted through active searching during daytime low tide by two trained collectors, totaling 30 minutes in duration (Santos et al., 2021). The collected hermit crabs were placed in plastic bags, labeled according to location, cryo-anesthetized, and transported to the Laboratório de Zoologia e Parasitologia Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (LZPA-UESB). In the laboratory, the hermit crabs were identified based on Melo (1999) and Nucci and Melo (2015), and their shells were identified following Rios (2009) and Petuch (2013). Subsequently, the hermit crab shells were carefully broken using a lathe, and the isopod parasite, when present, was removed from the abdomen of *C. tibicen* as described by Boyko and Williams (2016a). The isopods were then identified based on Ribeiro et al. (2019) and An et al. (2022), separated from the host into a single container, fixed in 70% ethanol, and deposited in the collection of the Laboratório de Zoologia e Parasitologia Animal da UESB.

RESULTS AND DISCUSSION

Only one ovigerous female of *Parathelges* sp. was found infesting the abdomen of a male hermit crab of the species *Calcinus tibicen* in the population at Praia do Forte, Bahia. According to McDermott (2002) and McDermott et al. (2010), this type of association can be detrimental to the host, affecting its reproduction and possibly its size. Although the genus *Parathelges* currently comprises 10 known species (Boyko et al., 2024), only four of them are reported in the Western Atlantic: *Parathelges foliatus* Markham, 1972 (Barbados, Brazil, Curaçao, Trinidad and Tobago), *Parathelges occidentalis* Markham, 1972 (Bahamas, Mexico, USA, Venezuela), *Parathelges piriformis* Markham, 1972 (Colombia, Bahamas, Bermuda, Belize), and *Parathelges tumidipes* Markham, 1972 (Bermuda, Belize, Jamaica). These species parasitize hermit crabs such as *Allodardanus bredini* Haig & Provenzano, 1965, *Areopaguristes oxyophthalmus* (Holthuis, 1959), *Dardanus fucosus* Biffar & Provenzano, 1972, *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791), *Clibanarius symmetricus* (Randall, 1840), *Clibanarius tricolor* (Gibbes, 1850), *Clibanarius vittatus* Bosc, 1801, *Iridopagurus margaritensis* García-Gómez, 1983, *Manucomplanus ungulatus* (Studer, 1883), *Pagurus brevidactylus* (Stimpson, 1859), and *Pagurus provenzanoi* Forest & de Saint Laurent, 1968 (Markham, 1972; Markham, 1978; Markham, 1988; Markham et al., 1990; Boyko & Williams, 2004; Boyko & Williams, 2016; Ribeiro et al., 2019; Markham, 2020; An et al., 2022). The hermit

crab *C. tibicen* occurs throughout much of the Western Atlantic, exhibiting a gap in its distribution, resulting in two distinct populations: North Atlantic and South Atlantic (Melo, 1999; Nucci & Melo, 2015; Mandai et al., 2018). The only record of parasitism by the genus *Parathelges* on *C. tibicen* is documented for the species *P. tumidipes* in Belize in the North Atlantic (Boyko & Williams, 2016b; Markham, 2020; An et al., 2022). In the South Atlantic, *P. foliatus* is the only known species of the genus, recorded parasitizing the hermit crab *Clibanarius symmetricus* in the Northeastern Brazil ecoregion, specifically in the state of Ceará (Ribeiro et al., 2019). Therefore, our study confirms for the first time the association of *Parathelges* sp. with *C. tibicen* in the South Atlantic, in the Northeastern Brazil ecoregion, extending the distribution of the genus to the coastline of Bahia, approximately 1,638 km away.

CONCLUSION

We present the first record of a parasitic association between the genus *Parathelges* sp. and the hermit crab *Calcinus tibicen* for the South Atlantic, marking the second record of the genus for the Northeastern Brazil ecoregion. Additionally, we extend the occurrence of *Parathelges* sp. to the coastline of Bahia. Our results suggest that the fauna of isopod parasites has still been poorly explored along the coast of Bahia, emphasizing the importance of further studies in the Northeastern Brazil ecoregion to contribute to a better understanding of this group and its associations.

REFERENCES

An, J. et al. Redescription of five species of Athelginae Codreanu & Codreanu, 1956 (Isopoda, Bopyridae), with new localities and new hosts. Crustaceana, v. 95, n. 10-12, p. 1179-1205, 2022.

Boyko, C. B.; Williams, J. D. New records of marine isopods (Crustacea: Peracarida) from the Bahamas, with descriptions of two new species of epicarideans. Bulletin of Marine Science, v. 74, n. 2, p. 353-383, 2004.

Boyko, C. B.; Williams, .D. Methods of detection, collection and preservation of parasitic isopods (Isopoda: Epicaridea). Proceedings of the Biological Society of Washington, v. 129, n. 1, p. 76-83, 2016.

Boyko, C. B.; Williams, J. D. Methods of detection, collection and preservation of parasitic isopods (Isopoda: Epicaridea). Proceedings of the Biological Society of Washington, v. 129, n. 1, p. 76-83, 2016.

Boyko, C.B.; Bruce, N.L.; Hadfield, K.A.; Merrin, K.L.; Ota, Y.; Poore, G.C.B.; Taiti, S. (Eds) (2024). World Marine, Freshwater and Terrestrial Isopod Crustaceans database. Bopyroidea Rafinesque, 1815. Accessed through: World Register of Marine Species at: https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=155727 on 2024-04-17.

Mandai, S. S. et al. Phylogenetic and phylogeographic inferences based on two DNA markers reveal geographic structure of the orangeclaw hermit crab *Calcinus tibicen* (Anomura: Diogenidae) in the western Atlantic. Marine Biology Research, v. 14, n. 6, p. 565-580, 2018.

Markham, J. C. Four new species of *Parathelges* Bonnier, 1900 (Isopoda, Bopyridae), the first record of the genus from the western Atlantic. Crustaceana. Supplement, p. 57-78, 1972.

Markham, J. C. Bopyrid isopods parasitizing hermit crabs in the northwestern Atlantic Ocean. Bulletin of Marine Science, v. 28, n. 1, p. 102-117, 1978.

Markham, J. C. Descriptions and revisions of some species of Isopoda Bopyridae of the north western Atlantic Ocean. Zoologische Verhandelingen, v. 246, n. 1, p. 1-63, 1988.

Markham, J. C. Further notes on the Isopoda Bopyridae of Hong Kong. In: Proceedings of the second international marine biological workshop: the marine flora and fauna of Hong Kong and southern China, Hong Kong. 1986. p. 555-568.

Markham, J. C. Isopoda Epicaridea from deep water around North and Central America. Deep-Sea Pycnogonids and Crustaceans of the Americas, p. 143-156, 2020.

Mcdermott, J. J. Relationships between the parasitic isopods *Stegias clibanarii* Richardson, 1904 and *Bopyrissa wolffi* Markham, 1978 (Bopyridae) and the intertidal hermit crab *Clibanarius tricolor* (Gibbes, 1850) (Anomura) in Bermuda. Ophelia, v. 56, n. 1, p. 33-42, 2002.

Mcdermott, J. J.; Williams, J. D.; Boyko, C. B. The unwanted guests of hermits: a global review of the diversity and natural history of hermit crab parasites. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 394, n. 1-2, p. 2-44, 2010.

Melo, G. A. S. de. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea e Astacidae. 1999.

Nucci, P. R.; Melo, GAS de. Hermit crabs from Brazil: Family Diogenidae (Crustacea: Decapoda: Paguroidea), except Paguristes. Zootaxa, v. 3947, n. 3, p. 327-346, 2015.

Ribeiro, F. B.; Campos-Filho, I. S.; Bezerra, L. E. A.. New records of two species of parasitic isopods (Isopoda: Cymothoida: Bopyridae: Athelginae) associated with hermit crabs from the south Atlantic. Papéis Avulsos de Zoologia, v. 59, p. e20195937, 2019.

Williams, J. D.; Gallardo, A.; Murphy, A. E. Crustacean parasites associated with hermit crabs from the western Mediterranean Sea, with first documentation of egg predation by the burrowing barnacle *Trypetesa lampas* (Cirripedia: Acrothoracica: Trypetesidae). Integrative Zoology, v. 6, n. 1, p. 13-27, 2011.

Williams, J. D.; Boyko, C. B. Abdominal bopyrid parasites (Crustacea: Isopoda: Bopyridae: Athelginae) of diogenid hermit crabs from the western Pacific, with descriptions of a new genus and four new species. Raffles Bulletin of Zoology, v. 64, 2016.

SPONSORS

This work was funded by the Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, process number 88887.809511/2023-00.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

853 - OCORRÊNCIA DE PEQUENOS CETÁCEOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO LITORAL CENTRO DE SÃO PAULO

TAUANE RAISSA CRUZ GOMES[1], CAROLINA PACHECO BERTOZZI[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO MESQUITA FILHO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL.

Email: trc.gomes@unesp.br

Palavras-chave: P. blainvillei, S. guianensis

INTRODUÇÃO

Os pequenos cetáceos vêm sofrendo grande pressão antrópica ao longo dos anos. A atividade pesqueira e degradação de seus habitats, ameaçam sua sobrevivência (Di Beneditto et al., 2001a). Traçar métodos que visem levantar informações sobre os parâmetros populacionais e de uso de área desses grupos em locais pouco investigados, são importantes para implementar ações de conservação devido à importância ecológica dessas espécies. Dado isso, o objetivo desse estudo foi investigar a distribuição e o uso de área do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e da toninha (*Pontoporia blainvillei*) no Parque Estadual Xixová-Japuí e entorno, litoral centro de São Paulo.

METODOLOGIA

O Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ), litoral centro de São Paulo possui além de sua área terrestre uma faixa marítima de 200 metros ao longo da sua linha de costa. Entre fevereiro/23 e abril/24 dois pontos de coleta foram estabelecidos no PEXJ (Canto do Forte e Praia do Comandante). Três técnicas de observação foram empregadas: drone, ponto-fixo e embarque. Os voos com o drone (DJI mini PRO 3), foram feitos na ausência de chuva e ventos fortes, durando aproximadamente 75 minutos por amostragem. Os pontos fixos foram realizados simultaneamente aos sobrevoos, na Praia do Comandante. Os embarques foram realizados em condições ambientais favoráveis (Beaufort de 0 a 2), onde dois observadores com binóculo, posicionados lado a lado no barco, fizeram a varredura de 90 graus à direita e esquerda. Uma terceira pessoa embarcada foi responsável pela tomada de dados, garantindo que os observadores permanecessem constantemente em esforço de observação. Os dados foram analisados através da avistagem por unidade de esforço (SPUE) e frequência de avistagem (FA). O SPUE é o número de registros de grupos de cada método, dividido pelo esforço em minutos e FA, o número de dias com cetáceos divididos pelo número total de dias amostrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram o total de 11 grupos de cetáceos amostrados para 2944 minutos de esforço, durante 14 meses de amostragem, sendo: 1698 min. drone, 878 de embarque e 368 de ponto fixo. Esses grupos variaram entre 1 e 15 indivíduos, havendo a presença de filhote em três grupos de toninhas e um grupo de boto-cinza. A frequência de avistagem em relação aos dias de amostragem foi de 7% para botos e 11% para toninhas. O SPUE de *P. blainvillei* foi de 0,001 para drone, 0,008 de ponto-fixo e 0,006 para embarques. Quanto a *S. guianensis*, o SPUE calculou 0,001 para drone 0,002 para embarque e zero para ponto-fixo. Até o momento, a coleta de dados proporcionou registros significativos dessas espécies, apesar da dificuldade da avistagem in situ das mesmas nessa porção do litoral. A geomorfologia da região, influencia naturalmente e diretamente na turbidez do mar, o que oportuniza um habitat propício para ocupação da toninha, mas torna-se igualmente uma dificuldade para o observador, tratando da coloração e comportamento tímido, o que dificulta a avistagem. Acerca do boto-cinza, é um animal significativamente maior e que se exibe com frequência a superfície. Foi surpreendente que grupos da espécie aparecessem durante a amostragem, pois entre o período de 1998 a 2022, o monitoramento do Instituto Biopesca em conjunto com os pescadores da Praia Grande, não contou com nenhum registro de captura acidental de boto-cinza e a atuação Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia de Santos desde 2015, só registrou encalhes da espécie a partir de 2019 (Bertozzi, 2009; Sistema de Informação Monitoramento da Biota Aquática [SIMBA], 2024). Em meados de 1960, uma população de *S. guianensis* habitava o estuário e a zona costeira da região, (Santos, 2021) e pescadores locais notificaram a espécie pela última vez em 2004, no estuário de Cubatão, no litoral central de São Paulo.

Dos quatro embarques realizados, em dois deles avistamos as espécies citadas. Para a observação de toninhas, a realização do ponto-fixo apresentou maior abundância em menor tempo de esforço, o que atribuímos estritamente ao local de amostragem, pois a Praia do Comandante pertence a uma zona costeira mais fechada e preservada, não havendo uso intensivo desse território. Em oposição, o Canto do Forte conta potente turismo, lazer e crítica posição para observação via ponto-fixo. As análises dos vídeos feitos com drone obtiveram menos sucesso mesmo passando por dois examinadores de forma independente.

CONCLUSÃO

Duas espécies de cetáceos ameaçados, utilizam o Parque Estadual Xixová-Japuí, mas não sabemos ao certo seus aspectos de distribuição dentro dessa área protegida. Considerando o tamanho dos animais, o drone seria mais viável se existissem monitores maiores durante a amostragem. Quando os cetáceos foram notados com equipamento, só foi possível confirmar a avistagem quando esses vídeos foram assistidos em telas maiores e eficientes para a visualização. Os métodos tradicionais obtiveram mais sucesso em menor tempo de esforço, todavia existiram impasses financeiros e burocráticos que impossibilitaram mais saídas de campo. Um ano de coleta foi insuficiente para dados completos de distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertozzi, C. P. (2009). Interação com a pesca: implicações na conservação da toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) no litoral do estado de São Paulo, SP (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Di Beneditto, A.P.M. and RAMOS, R.M.A. (2001a). Biologia e conservação de pequenos cetáceos no norte do estado do Rio de Janeiro. (Ciências Ambientais: UENF, Campos dos Goytacazes).

Santos, M. C. D. O. (2021). Baleias e golfinhos no litoral paulista: estórias que contam uma bela história.

SIMBA: Sistema de monitoramento da biota aquática. Sistema de monitoramento da biota aquática. 2024. Disponível em: https://simba.petrobras.com.br/simba/web/sistema/. Acesso em: 26 abr. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

862 - LEVANTAMENTO PRELIMINAR DA MEGAFAUNA MARINHA, COM USO DE DRONE, NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL XIXOVÁ-JAPUÍ (PEXJ), SP

MATHEUS MODAELLI MELO[1], TAUANE RAISSA CRUZ GOMES[2], CAROLINA PACHECO BERTOZZI[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", INSTITUO DE BIOCIÊNCIAS CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, SÃO VICENT, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO MESQUITA FILHO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL-LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS.

Email: matheus.modaelli@unesp.br

Palavras-chave: Baixada Santista, abundância relativa, espécies ameaçadas

INTRODUÇÃO

A identificação da ocorrência de espécies in situ é um dos principais fatores para a elaboração de medidas conservacionistas[1]. Porém, a obtenção de dados requer o uso de estratégias de baixo custo financeiro[2]. Para isso, a utilização de drone garante flexibilidade e baixo custo operacional[3] podendo ser empregado em monitoramento, quantificação, detecção, levantamento de abundância e densidade de megafauna marinha[4 5 6 7 8]. O objetivo deste trabalho é realizar por meio do drone, o levantamento da megafauna marinha com home range no Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ), no litoral central do Estado de São Paulo.

METODOLOGIA

As avistagens de megafauna foram coletadas com o drone DJI mini 3 Pro em dois pontos de decolagem adjacentes ao PEXJ: na praia do Canto do Forte (CF) pela extensão do costão rochoso e linha de costa, e Praia do Comandante (PC), circundando sua área, no município de Praia Grande. Os padrões de voo compreenderam altura máxima de 30m, ângulo da câmera entre 20º e 40º de inclinação e velocidade próxima à 15 km/h. A coleta ocorreu de fevereiro a novembro de 2023, totalizando 27 horas e 27 minutos durante 30 dias. O esforço de avistagem por área foi: 18 horas e 06 minutos no CF e 09 horas e 20 minutos na PC. A identificação ocorreu até o menor nível taxonômico possível. Os resultados são preliminares, uma vez que a coleta de dados se estenderá. Os dados foram analisados a partir do cálculo da taxa Sightings per Unit of Effort (SPUE), sendo SPUE = Número de Avistagem/Tempo de Esforço (min) para encontrar a abundância relativa em cada área durante as estações do ano. Onde o Número de Avistagem é a quantidade de vezes que uma espécie foi avistada, e o Tempo de Esforço o tempo total de voo obtido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram avistados 199 indivíduos da megafauna marinha, sendo 84 Teleostei; 49 raias-ticonha (*Rhinoptera* sp.); uma raia-pintada (*Aetobatus narinari*); 42 tartarugas-verde (*Chelonia mydas*); cinco toninhas (*Pontoporia blainvillei*) e quatro botos-cinza (*Sotalia guianensis*). Por estação, o maior esforço ocorreu no outono com 12 horas e 07 minutos, das quais 09 horas e 39 minutos apenas no CF. Seguido do inverno, 07 horas e 34 minutos, predominantemente na PC com 05 horas e 22 minutos. O menor dado amostral foi coletado durante o verão no CF, com 02 horas e 20 minutos. Houveram 80 avistagens por espécie, sendo 50 no CF e 30 na PC. A abundância relativa no CF foi de 0,046 espécie/minuto e na PC de 0,054 espécie/minuto. Nota-se valores de SPUE próximos entre as áreas mesmo com diferenças proeminentes de esforço entre elas. A PC é uma área abrigada[9], portanto, pode servir de abrigo para a megafauna. Por estação, a maior abundância ocorreu no verão no CF (0,100 espécie/minuto), seguido do outono na PC (0,082 espécie/minuto). Em seguida, a espécie mais abundante foi a tartaruga-verde no CF durante a primavera: 0,034 espécie/minuto. Por ser uma área contendo costão rochoso, é utilizada para forrageamento, entretanto, poucos estudos na Baixada Santista sobre este comportamento são realizados[10]. Não foram avistados indivíduos da espécie durante o verão. Nesta estação, houve predominância de raias-ticonha com 0,057 espécie/minuto, as quais utilizam águas quentes na costa para reprodução[11]. No outono as avistagens se concentraram em Teleostei, atingindo 0,061 espécie/minuto na PC, enquanto no inverno a tartaruga-verde obteve 0,015 espécie/minuto no CF. A predominância de tartarugas comparada ao de raias-ticonha recaí na quantidade de cardumes do último grupo. Foram avistados três cardumes com 15, 13 e 6 indivíduos respectivamente. Já as tartarugas possuem hábitos

individuais, onde ocorreram ao máximo 3 indivíduos por vez. As espécies de cetáceos e raias avistadas estão classificadas como ameaçadas de extinção por dados insuficientes até criticamente em perigo[12 13]. De acordo com o banco de dados online Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), de 2020 a 2023 houveram 98 encalhes de toninhas mortas no trecho de Praia Grande[14]. Entretanto, a espécie foi avistada somente uma vez durante o inverno na PC (0,003 espécie/minuto). Assim como boto-cinza (0,004 espécie/minuto), porém no CF durante a primavera. Tais dados são insuficientes para aferir a abundância das duas espécies, porém, sua identificação in situ é um avanço para a conservação.

CONCLUSÃO

Com os dados obtidos neste estudo, amplia-se o conhecimento sobre a megafauna marinha que ocorre no entorno do PEXJ, principalmente para as espécies ameaçadas de extinção e com baixa identificação in situ em uma área com alto impacto antrópico. As áreas utilizadas para os voos de drone possuem potencial de continuidade para levantamento e consequente monitoramento. Futuras análises sobre o comportamento são pertinentes para a formulação de estratégias de conservação, destacando o uso de área para forrageamento e reprodução das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Mcclellan, C., M.; Brereton, T.; Dell'Amico, F.; Jonhs, D. G.; Cucknel, AC.; Patrick, S., C.; Penrose, R.; Ridoux, V.; Solandt, JL.; Stephan, E.; Votier, S., V.; Williams, R.; godley, B., J. Understanding the Distribution of Marine Megafauna in the English Channel Region: Identifying Key Habitats for Conservation within the Busiest Seaway on Earth. PloS One 2014, v. 9, n. 2, e89720. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089720

[2] Kashyap, S.; Chandravanshi, M.; Meena, P.; Dubey, G.; Yadav, A.; Das, H.; Tiwari, P. A Systematic Review on Challenges and Conservation Strategies for Marine Megafauna. International Journal of Environmental and Climate Change 2023, v. 13, n. 9, p. 2578-2590. https://doi.org/10.9734/ijecc/2023/v13i92491

[3] Klemas, V. Coastal and Environmental Remote Sensing from Unmanned Aerial Vehicle: An Overview. Journal of Coastal Research 2015, v. 31, n. 5, p. 1260-1267. https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-15-00005.1

[4] Escobar-Flores, J.; Sandoval, S. Unmanned Aerial Vehicle (UAV) for Sea Turtle Skeleton Detection in The Mexican Pacific. Remote Sensing Applications: Society and Environment 2021, v. 22. https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100501

[5] Goebel, M.; Perryman, W.; Hinke, J.; Krause, D.; Hann, N.; Gardner, S.; Leroi, D. A Small Unmanned Aerial System for Estimating Abundance and Size of Antarctic Predators. Polar Biology 2015, v. 38, p. 619-630. https://doi.org/10.1007/s00300-014-1625-4

[6] Kiska, S.; Mourier, J.; Gastrich, K.; Heithaus, M. Using Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) to Investigate Shark and Ray Densities in a Shallow Coral Lagoon. Marine Ecology Progress Series 2016, v. 560, p. 237-242. https://doi.org/10.3354/meps11945

[7] Durban, J.; Fearnbach, H.; Barrett-Lennard, L.; Perryman, W.; LEROI, D. Photogrammetry of Killer Whales Using a Small Hexacopter Launched at Sea. Journal of Unmanned Vehicle Systems 2015, v. 3, n. 3, p. 131-135. https://doi.org/10.1139/juvs-2015-0020

[8] Giacomo, A.; Barreto, J.; Teixeira, J.; Oliveira, L.; Cajaíba, L.; Joyeux, J.; Barcelos, N.; Martins, A. Using Drones and ROV to Assess the Vulnerability of Marine Megafauna to The Fundão Tailings Dam Collapse. Science of the Total Environment 2021, v. 800. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149302

[9] SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Plano de Manejo Parque Estadual Xixová-Japuí. Volume Principal. São Paulo: SMA, 2010.

[10] Bondioli, A.; Fernandes, A.; SÁ, M. Sea Turtle Occurrence in Baixada Santista, São Paulo, Brazil. Marine Turtle Newsletter 2014.

[11] Rangel, B.; Rodrigues, A.; Moreira, R. Use of a nursery area by cownose rays (Rhinopteridae) in southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology 2018, v. 16, n. 1. https://doi.org/10.1590/1982-0224-20170089

[12] MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União 2014.

[13] INSTITUTO CHICO MENDES (ICMBIO). Avaliação do risco de extinção dos elasmobrânquios e quimeras no Brasil: 2010-2012. 2016, disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/trabalhos_tecnicos/pub_2016_avaliacao_elasmo_2010_2012.pdf

[14] SIMBA. Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática. 2024, disponível em: https://simba.petrobras.com.br

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

866 - ANÁLISE DA PRESENÇA DE BRIOZOÁRIOS EM CARCAÇAS DE TETRÁPODES MARINHOS ENCONTRADOS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL, ENTRE 2012 E 2024

GABRIELE TAIS DO AMARAL ZUCATTI[1], DOUGLAS DE ABREU MOREIRA[2], MATHEUS WOLFF MASSALAI[3], YASMIN DE LIMA PINHEIRO[4], MONIQUE BESSON DOS SANTOS[5], DEBORA WOLFF BORDIGNON[6], MARCELO TIAGO JARDIM[7], MAURÍCIO TAVARES[8], LUANA WUNDERVALD MORAES[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS (MUCIN), CENTRO DE ESTUDOS COSTEIROS, LIMNOLÓGICOS E MARINHOS (CECLIMAR), CAMPUS LITORAL NORTE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [3]MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS (MUCIN), CENTRO DE ESTUDOS COSTEIROS, LIMNOLÓGICOS E MARINHOS (CECLIMAR), CAMPUS LITORAL NORTE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS (MUCIN), CENTRO DE ESTUDOS COSTEIROS, LIMNOLÓGICOS E MARINHOS (CECLIMAR), CAMPUS LITORAL NORTE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [8]MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS (MUCIN), CENTRO DE ESTUDOS COSTEIROS, LIMNOLÓGICOS E MARINHOS (CECLIMAR), CAMPUS LITORAL NORTE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: gabrielezucatti123@gmail.com

Palavras-chave: Bryozoa, bioincrustação

INTRODUÇÃO

Os briozoários (Filo Bryozoa) são invertebrados epibiontes filtradores comumente encontrados em ambientes bentônicos costeiros. Embora já tenham sido documentados como epibiontes em alguns invertebrados (moluscos, crustáceos e equinodermos) e vertebrados (tartarugas e serpentes marinhas), estudos sobre a fixação de briozoários em vertebrados ainda são escassos. Dessa forma, buscamos avaliar a presença de briozoários em carcaças de tetrápodes marinhos encontrados encalhados no litoral do Rio Grande do Sul (RS), ao longo de mais de uma década.

METODOLOGIA

Para identificar a associação dos briozoários com organismos vertebrados, acessamos o banco de imagens dos monitoramentos de praias conduzidos pela equipe do Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. O monitoramento engloba um total de 130 km de praias arenosas no litoral norte e médio leste do RS e consiste em registrar o padrão de encalhe de carcaças de tetrápodes marinhos (aves, mamíferos e tartarugas). Primeiramente, acessamos o banco de dados e verificamos todos os espécimes que possuíam imagens associadas. Alguns espécimes não possuíam imagens e outros mais de uma. Após, analisamos visualmente todas as imagens disponíveis em busca de briozoários visíveis nas carcaças dos tetrápodes marinhos registrados. O período analisado foi de abril de 2012 a março de 2024 (à exceção do período de março de 2020 a abril de 2022, devido às restrições estabelecidas durante a pandemia de Covid-19). Os dados de presença de briozoários foram analisados em conjunto com as seguintes informações: espécie de tetrápode marinho associado, posição geográfica da carcaça e data da amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisamos um total de 30.248 imagens referentes aos monitoramentos de praia realizados entre abril de 2012 e março de 2024. Nesse banco de imagens, encontramos 56 registros da presença de briozoários em carcaças de tetrápodes marinhos encalhados, sendo 52 registros em aves e 4 em tartarugas marinhas. Não encontramos registros de briozoários em mamíferos. Dentre as aves, as ordens com ocorrência de briozoários foram: Procellariiformes (n=46), Sphenisciformes (n=5) e Suliformes (n=1). Em Procellariiformes, as espécies com ocorrência foram: *Calonectris borealis* (n=9), *Thalassarche chlororhynchos* (n=8), *Puffinus gravis* (n=4), *Procellaria aequinoctialis* (n=3), *Puffinus puffinus* (n=3), *Puffinus griseus* (n=2) e *Thalassarche melanophris* (n=2). Além disso, para outros 15 registros, não foi possível classificar a nível específico (*Thalassarche* sp., n=10; Procellariidae, n=3; *Procellaria* sp., n=2). Em Sphenisciformes, a única espécie com ocorrência foi *Spheniscus magellanicus* (n=5) e, em Suliformes, *Nannopterum brasilianum* (n=1). Em relação às tartarugas marinhas, encontramos registros em duas espécies: *Caretta caretta* (n=2) e *Chelonia mydas* (n=2). O ano com maior número de registros

foi 2019, com um pico no outono (n=26), enquanto o ano com o menor número de ocorrências foi 2013, com apenas um registro no inverno. Já nos anos de 2012, 2014 e 2015, não observamos registros. É importante ressaltar que as imagens não foram obtidas visando a identificação dos briozoários, o que pode ocasionar uma subestimativa na detecção dos mesmos. A partir do presente trabalho, apresentamos os primeiros registros documentados de colonização de briozoários no tegumento externo de aves.

CONCLUSÃO

A partir da análise das imagens provenientes do monitoramento de praias realizado ao longo de mais de uma década no litoral do RS, evidenciamos a associação dos briozoários com aves e tartarugas marinhas. Este é o primeiro caso documentado da interação desses organismos com aves do qual temos conhecimento. A ausência de registros em mamíferos marinhos pode sugerir preferências distintas na colonização por briozoários. Assim, a continuidade desse estudo visando identificar as espécies de briozoários é fundamental para aprofundar a compreensão das interações ecológicas entre estes organismos e os tetrápodes marinhos.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

878 - DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA ASSOCIADA A EVENTOS DE EUTROFIZAÇÃO E HIPOXIA NA REGIÃO COSTEIRA DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, BRASIL

JUNIA MARA DA SILVA[1], SARA VARASSIN REZENDE RAMOS DE OLIVEIRA[2], JURANDIR PEREIRA FILHO[3], MAURO MICHELENA ANDRADE[4], MURIEL DEON DO AMARAL[5], MARCIO SILVA TAMANAHA[6]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVALI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ-UNIVALI, [5]UNIVALI ITAJAI, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI

Email: junia_silva@edu.univali.br

Palavras-chave: Fitoplâncton, Zona Costeira, Poluição, Santa Catarina.

INTRODUÇÃO

As regiões costeiras recebem um aporte de nutrientes e sedimentos transportados do continente, que enriquece consideravelmente essas regiões, propiciando a criação de zonas com eutrofização acentuada, onde pode haver um aumento considerável da comunidade fitoplanctônica. O Litoral Norte de Santa Catarina, importante destino turístico, enfrenta desafios ambientais devido ao tratamento inadequado de esgoto, conforme indicado por estudos da Abes. Essa problemática afeta a qualidade da água, incluindo a balneabilidade das praias, e contribui para a eutrofização dessas áreas costeiras. O objetivo desse trabalho foi avaliar a dinâmica da comunidade fitoplanctônica na costa do litoral norte catarinense ente 2021 e 2023.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na região costeira Centro Norte de Santa Catarina, Brasil, compreendendo o município de Barra Velha até Porto Belo. A amostragem quantitativa do fitoplâncton foi através de garrafa de Niskin, e amostra qualitativa foi com rede de plâncton malha 20um, fixadas com formol 4% e as quantitativas foram conservadas com lugol 2%. A estimativa do número de células será realizada através do método de Utermöhl (1958), com microscópio invertido marca Olympus IX51 e kit de câmaras de sedimentação. Para a realização das interpretações da ocorrência e distribuição do fitoplâncton total, foram abordados os seguintes itens: Frequência de ocorrência (%), Densidade de organismos e Riqueza específica. Em cada estação de amostragem também foi realizado perfil vertical utilizando uma sonda multiparamétrica (YSI 6600V2) equipada com sensores para registro de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH e turbidez.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram analisadas 322 amostras (dez/2021 e jul/2023). Diatomáceas foram as mais frequentes, (*Pseudo-nitzschia* sp.2 (81,4%); *Skeletonema* sp. (78,6%); *Thalassiosira* sp. (67,4%); *Thalassionema nitzschioides* (64%); *Dactyliosolen fragilissimus* (55%). Padrões sazonais distintos foram observados, incluindo variações significativas na composição e distribuição espacial dos táxons. Durante a estação de verão (2021 a 2023), houve um aumento no número de táxons na superfície, sugerindo maior biodiversidade de espécies neste período. No entanto, a densidade média de espécies diminuiu no período de estudo, apresentando o menor valor em 2023, com exceção do inverno, que registrou maior biomassa fitoplanctônica, enquanto que na primavera de 2023 apresentou o menor registro de biomassa, indicando a influência de fatores ambientais restritos a região do litoral norte de SC. Variações expressivas na distribuição das espécies foi observado, como, no verão de 2021, Navegantes (RC4) e Controle Sul (RC3) que apresentaram maior densidade de espécies, como *Skeletonema* sp. e *Pseudo-nitzschia* sp.2. Em 2022, as maiores densidades foram em Navegantes, Controle Sul e Estaleiro (RC9), com predominância de *Dactyliosolen fragilissimus* e *Skeletonema* sp. No outono de 2022, os pontos de Controle Norte (RC3), Navegantes, Balneário Camboriú e Laranjeiras apresentaram maiores densidades de *Chaetoceros curvisetus*, *Dactyliosolen fragilissimus* e *Skeletonema* sp. Maio de 2022 teve alta densidade de espécies no fundo em Barra Velha (RC1), Penha (RC2), Controle Sul (RC6) e Porto Belo (RC10). No inverno, Balneário Camboriú e Laranjeiras foram os pontos com maior densidade. No ponto RC3 (jul/2022), a densidade no fundo foi maior que na da superfície, destacando *Skeletonema* sp. e

Pseudo-nitzschia sp.2, como mais abundantes. Na primavera, as maiores densidades foram observadas nos pontos próximos a Praia Brava, Estaleiro, Porto Belo, Penha, Balneário Camboriú e Controle Sul (Itj). De acordo com AMARAL (2024), zonas de hipoxia (OD < 2 mg/L) foram identificadas em RC05 (dez/2022), e a menor concentração foi em RC06 (fundo - março/2023). Baixas concentrações de OD (2,01 e 3,00 mg/L), foram registradas em 23 ocasiões no fundo, principalmente no verão. No verão de 2022/2023 foram críticos para a formação de zonas hipóxicas, especialmente, nas estações RC06 e RC07 (Balneário Camboriú). As estações RC05, RC06 e RC07, foram identificadas como áreas críticas devido baixa concentração de OD no fundo, sugerindo alta produção de biomassa na superfície e formação de zonas hipóxicas no fundo. RC07 e RC10 ao sul da desembocadura do rio Itajaí-Açú, apresentaram risco elevado de hipoxia (dez/2022 e março/2023).

CONCLUSÃO

Os dados indicam que a presença do fitoplâncton, especialmente durante o verão, esteve relacionada com baixa concentração de Oxigênio Dissolvido, principalmente, na porção do fundo, caracterizando eventos de hipoxia. Os períodos críticos de dezembro a março (2022/2023), mostraram as menores concentrações de OD nos pontos RC06 e RC07. Este cenário sugere a hipótese de que eventos de produção primária e elevada biomassa fitoplanctônica, na superfície, está associada a eventos de hipoxia no fundo que caracteriza este estrato como "zonas mortas" pela presença da alça microbiana em elevada biomassa e taxa de respiração na coluna da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, M. D.. Eventos de hipoxia na região costeira centro-norte de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí-SC, 2024.

Diaz, R. J.; Rosenberg, R.. Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems. Revista Science, Vol 321, Issue 5891, Pages 888-986, 15 August 2008: 926-929.

Hilaluddin, F.; Yusoff, F. Md.; Toda, T.. Shifts in Diatom Dominance Associated with Seasonal Changes in an Estuarine-Mangrove Phytoplankton Community. Journal Of Marine Science And Engineering, [S.L.], v. 8, n. 7, p. 528, 17 jul. 2020. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/jmse8070528.

Levin, L. A. et al. Effects of natural and human-induced hypoxia on coastal benthos. Biogeosciences, n. 6, p. 2063–2098, 2009.

Schettini, C. A. F. Caracterização Física do Estuário do Rio Itajaí-açu, SC. RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Volume 7 n.1 Jan/Mar 2002, 123-142. 2002. http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v7n1.p123-142.

FONTE FINANCIADORA

Edital FAPESC Nº 12/2020 e Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 - Faixa A.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

883 - BIODIVERSIDAD Y PATRONES FUNCIONALES EN NEMATODOS ESTUARINOS DE VIDA LIBRE EN UNA LAGUNA COSTERA DE URUGUAY

NOELIA KANDRATAVICIUS[1], PABLO MUNIZ[2], CATALINA PASTOR DE WARD[3], NATALIA VENTURINI[4], LUIS GIMENEZ[5]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, MONTEVIDEO URUGUAY, [3]INSTITUTO DE DIVERSIDAD Y EVOLUCIÓN AUSTRAL (IDEAUS), CCT, CONICET, PUERTO MADRYN, CHUBUT, ARGENTINA, [4]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR, [5]SCHOOL OF OCEAN SCIENCES, BANGOR UNIVERSITY, UK

Email: nkandra@fcien.edu.uy

Palabras clave: índice de Madurez, índice de diversidad trófica, ecología bentónica

INTRODUCCIÓN

La combinación de la diversidad taxonómica y funcional constituye una herramienta eficaz en la investigación ecológica. Sin embargo, en los nematodos (grupo dominante del bentos) dicha relación aún no está totalmente establecida. Investigamos rasgos taxonómicos (abundancia por género) y funcionales (índices de madurez: IM) y diversidad trófica: ITD) de nematodos de vida libre en una laguna costera abierta/cerrada de Sudamérica (Laguna de Rocha, Uruguay). Nos interesaba determinar si esos índices son sensibles a cambios en el contenido orgánico del sedimento y por lo tanto útiles para monitorear el estado de la comunidad en respuesta a la contaminación orgánica.

METODOLOGÍA

En otoño y primavera se colectaron nematodos bentónicos en 12 estaciones de muestreo submareales situadas en dos sectores de la laguna: el sector externo (cerca de la desembocadura de la laguna de Rocha en el océano Atlántico) y el sector interno (desde el campo de dunas que se extiende 1 km laguna arriba hacia adentro). También se colecto sedimento para análisis de granulometría, contenido de materia orgánica total, clorofila a, feopigmentos y la composición biopolimérica de la materia orgánica (carbohidratos lípidos y proteínas). Se calculó la relación proteínas: carbohidratos y la relación carbohidratos: lípidos, como indicadores del estado trófico del sedimento. Los nematodos se extrajeron del sedimento con una técnica de flotación con sílice coloidal Ludox HS 40 (1,18 g cm^{-3}) y centrifugación. Se escogió al azar 100 nematodos de cada muestra para su identificación hasta el nivel de género, utilizando claves pictóricas y la base de datos NeMys. Se determino por muestra la riqueza (n° géneros) y la abundancia por género (individuos por10 cm^2). Se calculó el índice de madurez (IM) y el de diversidad trófica (ITD). Para el análisis de los datos se utilizaron técnicas multivariantes y univariantes con los programas PRIMER 6.0.2, STATISTICA 10.0 y R.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron un total de 26 géneros, 27 especies y dos morfotipos. El conjunto de nematodos estaba formado por unos pocos géneros dominantes, con el sector externo caracterizado por los géneros *Theristus*, *Nechromadora* y *Viscosia*, y el sector interno por *Nechromadora*, *Viscosia*, *Pseudochromadora* y *Theristus*. La mayoría de los géneros presentaron mayor abundancia en el sector interno, lo que se explica por la elevada disponibilidad de materia orgánica total y biopolímeros. En la campaña de primavera, en los sedimentos de ambos sectores predominaba la materia orgánica nueva y fresca (relación proteínas: carbohidratos > 1) y la comunidad estaba dominada por nematodos depositivoros y altos valores de ITD (lo que indica una baja diversidad trófica). En la campaña de otoño, el sedimento del sector interno presentaba características similares a las registradas en la campaña de primavera (es decir, materia orgánica nueva y dominancia de nematodos depositivoros), pero también se registró una importante presencia de nematodos raspadores (epigrowth feeders). En otoño, el sector externo se caracterizó por presentar sedimentos con materia orgánica más vieja y degradada y la comunidad estuvo dominada por nematodos depredadores y se registró valor de ITD más bajo (lo que indica una diversidad trófica alta). El índice de madurez varió poco entre sectores en ambas campañas indicando un entorno perturbado. El enfoque de rasgos biológicos agregó información relevante, y complementaria a la taxonómica, con respecto a las relaciones entre los patrones de diversidad de los nemátodos y los factores abióticos. El ITD se ha utilizado generalmente para relacionar la

diversidad trófica con los niveles de contaminación; el presente estudio apoya su uso para evaluar otros aspectos de las comunidades, consideramos seria un indice adecuado para biomonitoreo. Sin embargo el índice de madurez no parece ser lo suficientemente sensible para el seguimiento del estado ecológico de la laguna de Rocha.

CONCLUSIONES

Los rasgos biológicos proporcionan información que no puede obtenerse utilizando exclusivamente la taxonomía, al menos a nivel de género. Es probable que una mayor cantidad de materia orgánica sustente una comunidad más abundante, mientras que la diversidad trófica parece responder a la calidad de la materia orgánica. Por lo tanto, una aplicación eficaz de los índices basados en nematodos para la evaluación de la calidad ecológica de los ambientes requiere conocimientos solidos sobre la biodiversidad de nematodos, de sus rasgos funcionales, así como el conocimiento de los factores ambientales que generan dichos patrones.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Alves AS, Adao H, Ferrero TJ, Marques JC, Costa MJ & Patricio J (2013) Benthic meiofauna as indicator of ecological changes in estuarine ecosystems: The use of nematodes in ecological quality assessment. Ecological Indicators. 24: 462-475.

Armenteros M, Pérez-García JA, Ruiz-Abierno A, Díaz-Asencio L, Helguera Y, Vincx M & Decraemer W (2010) Effects of organic enrichment on nematode assemblages in a microcosm experiment. Marine Environmental Research. 70: 374-82.

Bongers T & Bongers M (1998) Functional diversity of nematodes. Applied Soil Ecology. 10:239–251.

Bongers T, Alkemade R & Yeates GW (1991) Interpretation of disturbance- induced maturity decrease in marine nematode assemblages by means of the Maturity Index. Marine Ecology Progress Series. 76: 135–142.

Byers S, Mills E & Stewart P (1978) Comparison of methods of determining organic carbon in marine sediments, with suggestions for a standard method. Hydrobiology. 58: 43- 47.

Conde D & Rodríguez-Gallego L (2002) Problemática ambiental y gestión de las lagunas costeras atlánticas de Uruguay. Perfil Ambiental 2002. Domínguez A & Prieto R (Eds.). NORDAN, Montevideo. 149-166 pp.

Danovaro R, Fabiano M & Della Croce N (1993) Labile organic matter and microbial biomasses in deep-sea sediments (Eastern Mediterranean Sea). Deep-Sea Research. 40: 953-965.

Danovaro R, Della Croce N, Marrale D, Martorano D, Parodi P, Pusceddu A & Fabiano M (1999)

Biological indicators of oil induced disturbance in coastalsediments of the Ligurian Sea. In: Lokman S, Shazili NAM, Nasir MS & Borowtizka MA (Eds.) Assessment & Monitoring of Marine Science. UniversityPutra Malaysia Terengganu, Kuala Terengganu, Malaysia, pp. 75-85.

Dell'Anno A, Mei ML, Pusceddu A, Danovaro R (2002) Assessing the trophic state and eutrophication of coastal marine systems: a new approach based on the biochemical composition of sediment organic matter. Marin Pollution Bulletin. 44:611−622.

Fabiano M, Danovaro R (1994) Composition of organic matter in sediments facing a river estuary (Tyrrhenian Sea): relationships with bacteria and microphytobenthic biomass. Hydrobiologia 277: 71−84

Fabiano M, Danovaro R, Fraschetti S (1995) A three-year time series of elemental and biochemical composition of organic matter in subtidal sand sediments of the Ligurian Sea (Northwestern Mediterranean). Cont Shelf Res 15: 1453−1469

Folch J, Lees M & Sloane Stanley GH (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Journal Biology Chemistry. 226: 497-509.

Galois R, Blanchard G, Seguignes M, Huet V, Joassard L (2000) Spatial distribution of sediment particulate organic matter on two estuarine mudflats: a comparison between Marennes-Oléron Bay (France) and the Gerchacov SM & Hatcher PG (1972) Improved technique for analysis of carbohydrates in the sediment. Limnology and Oceanography. 17: 938-943.

Hartree EF (1972) Determination of proteins: a modification of the Lowry method that gives a linear photometric response. Anal Biochem 48: 422−427

Heip PC, Vincx M & Vranken G (1985) The ecology of marine nematodes. Oceanography and Marine Biology Annual Review. 23: 399-489.

Heip C, Hummel H, van Avesaath P, Appeltans W, Arvaniditis C, Aspden R, Austen MC, Boero F, Bouma TJ, Boxshall G, Buchholz F, Crowe T, Delaney A, Deprez T, Emblow C, Feral JP, Gasol JM, Gooday AJ, Harder J, Ianora A, Kraberg A,

Mackenzie B, Ojaveer H, Paterson D, Rumohr H, Schiedek D, Sokolowski A, Somerfield PJ, Sousa Pinto I, Vincx M, Weslawski JM. & Nash R (2009) Marine biodiversity and ecosystem functioning. Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning, EU Network of Excellence. 90 pp.

Higgins & Thiel (Eds.) (1988) Introduction to the Study of meiofauna. Washington, DC, Smithsonian Institution press, 488p.

Kandratavicius N (2011) Ecología de la comunidad meiobentónica de estuarios uruguayos: una aproximación mediante múltiples escalas. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad de la Republica, Montevideo, Uruguay.

Kandratavicius N, Muniz P, Venturini N, Giménez L (2015) Meiobenthic communities in permanently open estuaries and open/closed coastal lagoons of Uruguay (Atlantic coast of South America). Estuarine Coastal and Shelf Science 163: 44−53

Kandratavicius N, Pastor de Ward C, Venturini N, Giménez L, Rodríguez M & Muniz P (2018) Response of estuarine free-living nematode assemblages to organic enrichment: na experimental approach Marine Ecology - Progress Series

Kelly JR & Nixon SW (1984) Experimental studies of the effect of organic deposition on the metabolism of a coastal marine bottom community. Marine Ecology Progress Series. 17: 157-169.

Lorenzen CJ (1967) Determination of chlorophyll and pheopigments: Spectrofotometric equations. Limnology and Oceanography. 12: 343-346.

Lowry OH, Rosebrough NJ, Farr AL & Randall RJ (1951) Protein measurement with the folin phenol reagent. Journal Biology Chemistry. 193: 265-275.

Marsh JB, Weinstein DB (1966) Simple charring methods for determination of lipids. J Lipid Res 7: 574−576

Platt HM & Warwick RM (1980) The significance of free-living nematodes to the litoral ecosystem. 729-759pp. In: The Shore Enviroment Vol 2. Ecosystems. Price JH, Irvine DEG & Farnham WF (Eds.). Academic Press, New York.

Platt HM & Warwick RM (1983) Free living marine nematodes. Parte I British Enoplids. Published for The Linnean Society of London & The Estuarine & Brackish-Water Sciences Association. Cambridge University Press.

Platt HM & Warwick RM (1988) Free living marine nematodes. Parte II British Chromadorids. Synopses of the British Fauna (New Series). Kermack DM & Barnes RSK (Eds.). Published for The Linnean Society of London & The Estuarine & Brackish-Water. Sciences Association

Semprucci F, Losi V, Moreno M (2015) A review of Italian research on free-living marine nematodes and the future perspectives on their use as ecological indicators (EcoInds). Mediterranean Marine Science. 16:352−365.

Suguio K (1973) Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgard Blucher. 317p

Sündback K (1983) Microphytobenthos on sand in shallow brackish water. Öresund Sweden. Primary production, chlorophyll a content and species composition (Diatom) in relation to some ecological factors. PhD Thesis, University of Lund

Warwick RM, Platt HM & Sommerfield PJ (1998) Free-living nematodes (Part III) Monhysterids. In: Synopsis of British Fauna, No. 53. Barnes and Crothers

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Beca de Doctorado y de finalización de doctorado CAP (Comisión Académica de Posgrado).

SNI Sistema nacional de investigadores, Agencia Nacional de Investigación e Innovación ANII

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

884 - INVENTÁRIO DE AVIFAUNA ASSOCIADA À REGIÃO COSTEIRA NO PARQUE ESTADUAL XIXOVÁ-JAPUÍ, SÃO VICENTE/PRAIA GRANDE, SÃO PAULO

MARCIO CISTERNA MOTTA[1], MARINA LEITE MARQUES[2], DARIA PASSOS TEIXEIRA[3], EDISON BARBIERI[4]

[1]VIVA INSTITUTO VERDE AZUL, [2]VIVA INSTITUTO VERDE AZUL, [3]COLEGIO NOVOMUNDO, [4]INSTITUTO DE PESCA-SP

Email: marciomotta@pm.me

Palavras-chave: avifauna, parque estadual xixová-japuí, charadriiformes

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual Xixová-Japuí abriga importante porção de Mata Atlântica conservada e destacada da Serra do Mar. Localizado em meio à Região Metropolitana da Baixada Santista, com território densamente urbanizado, o parque apresenta ambientes como ecossistema marinho, costão rochoso, mata de restinga, mata de encosta e praias arenosas. É considerado de grande relevância para as aves costeiras por ser um dos únicos locais na região onde há possibilidade de momentos de descanso sem a interferência antrópica. O objetivo do presente estudo foi realizar o inventário das espécies de aves que ocorrem nas praias da Unidade de Conservação.

METODOLOGIA

Os trabalhos foram realizados em duas praias: Paranapuã (23º59'02"S; 46º22'48"O – São Vicente) e Itaipu (24º01'02"S; 46º24'02"O – Praia Grande). Ambas com acesso restrito, mas com características distintas, onde a primeira é aberta para pesquisa, visita monitorada e deslocamento da comunidade indígena residente e a segunda é parte de área militar (2º Grupo de Artilharia Antiaérea), com acesso permitido aos militares e residentes na base. As observações foram conduzidas com auxílio de binóculos e câmera fotográfica, a partir de Ponto Fixo de Observação, semanalmente em cada praia, entre setembro de 2020 e dezembro 2022. Cada observação tinha a duração de 15 minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 54 espécies, das quais é importante destacar a presença de diversos representantes da Ordem Charadriiformes, tanto da subordem Charadrii (*Vanellus chilensis*, *Haematopus palliatus*, *Arenaria interpres*, *Charadrius semipalmatus*, *Anarhynchus collaris*, *Himanthopus melanurus* e *Actitis macularius*), bem como pela subordem Lari (*Larus dominicanus*, *Leucophaeus atricilla*, *Thalasseus maximus*, *Thalasseus acuflavidus*, *Sterna hirundo*, *Sterna trudeaui*, e *Rhyncops niger*). Essas espécies usam as praias principalmente para descanso, cuidados corporais, alimentação, forrageamento e, em alguns casos, comportamentos reprodutivos. Algumas espécies como *Arenaria interpres*, *Charadrius semipalmatus* e *Sterna hirundo*, por apresentarem comportamentos migratórios, utilizam essas praias como ponto de parada e descanso e outras, como *Thalasseus maximus*, *Thalasseus acuflavidus*, *Larus dominicanus* e *Vanellus chilensis*, passam o ano inteiro na região.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que as praias do Parque Estadual Xixová-Japuí são importantes para a conservação de espécies costeiras, residentes ou migratórias que ocorrem no litoral centro paulista, sendo um dos únicos pontos da região sem a presença humana frequente na faixa de areia. Assim, estudos futuros sobre abundância, sazonalidade e frequência de ocorrência podem ampliar o entendimento de como essas espécies se distribuem espacial e temporalmente na Unidade de Conservação, auxiliando tomadas de decisão e estratégias de manejo.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

888 - ANÁLISE DOS PARÂMETROS ACÚSTICOS DA TONINHA (*Pontoporia blainvillei*) NO LITORAL CENTRO-SUL DE SÃO PAULO, UTILIZANDO O MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO (MAP)

LETÍCIA LETICIA FORATO[1], RENAN LOPES PAITACH[2], MARTA JUSSARA CREMER[3], CAROLINA PACHECO BERTOZZI[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL- LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS.

Email: forato1996@gmail.com

Palavras-chave: Pontoporia blainvillei; monitoramento acústico passivo, bioacústica

INTRODUÇÃO

A toninha (*Pontoporia blainvillei*), pequeno golfinho endêmico do Oceano Atlântico Sul Ocidental que habita águas costeiras, é facilmente reconhecida acusticamente, tornando o monitoramento acústico passivo (MAP) eficaz para seu estudo[1].

Conhecer a bioacústica da toninha pode contribuir para compreender seu comportamento, uso de habitat e características populacionais[1], considerando que populações conectadas tendem a ser semelhantes acusticamente. Não há estudos sobre essas informações no litoral centro-sul de São Paulo, região com altos índices de captura acidental em redes de emalhe[1'2].

O objetivo do estudo foi analisar a presença, e os parâmetros acústicos de toninhas em Praia Grande (SP) através do MAP.

METODOLOGIA

Os parâmetros acústicos foram registrados pelo C-POD, equipamento utilizado para captar e classificar sons pulsados de banda estreita e alta frequência entre 20 e 160kHz (NBHF) característicos da espécie, a partir de um hidrofone omnidirecional com alcance potencial de até 400m[3]. Durante 24 dias, entre 22/12/2023 e 20/03/2024, o C-POD foi colocado em uma poita fixa na região costeira adjacente à cidade de Praia Grande (46°27'44.272''O; 24°2'9.332"S), em uma profundidade de 9 m, com o C-POD posicionado a aproximadamente 5 m do fundo, em uma área previamente conhecida como de ocorrência da espécie.

Os dados coletados foram armazenados em cartões SD e utilizando o software C-POD.exe (Chelonia Inc., versão 2.044) foram analisados para extração dos parâmetros acústicos dos sinais NBHF detectados. Apenas sinais acústicos classificados com alta qualidade e na ausência de ruído ambiental excessivo foram considerados3. As cadeias de cliques NBHF foram classificadas utilizando o algoritmo KERNO.

As variáveis acústicas das cadeias de cliques investigadas foram: duração (s), intervalo entre cliques (ICI), frequências modal, mínima, máxima e largura de banda, todos expressos em kHz[1'3]. As análises de estatísticas descritivas e gráficas foram feitas em Excel (Microsoft ® Excel for Office).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo foi o primeiro a registrar os parâmetros acústicos da toninha no litoral centro-sul de São Paulo. Durante 571 horas monitoradas, houve detecção de toninhas em 240 horas (42%). As emissões de cadeias de cliques tiveram duração média de 0,41/s (±0,37), máxima de 3,67/s e mínima de 0,013/s, e a média de ICI foi 0,013ms (±0,009). As cadeias registradas representam fragmentos do total de cliques emitidos, enquanto o animal faz a percepção do ambiente. A duração das cadeias não representa sua totalidade, mas a velocidade em que chega no momento de sua emissão, durante o comportamento[1]. Existe uma elevação no gasto de energia quando estão procurando suas presas, porém, é importante a investigação dos padrões conforme a disponibilidade de presas, horários do dia e alterações em seu habitat[3].

A média das frequências modais, mínimas e máximas de emissão de cliques registradas foi 128,5kHz (±3,39), 119,9kHz (±6,5) e 133,8kHz (±4,3) respectivamente, e 13,9kHz (±7,8) de largura da banda das cadeias emitidas. Valores médios semelhantes as toninhas observadas na Baía Babitonga (SC) (frequências modais (128,7kHz), mínimas (118kHz), máximas

(135,1kHz) e largura de banda (17,1kHz)), pertencentes a mesma Área de Manejo de toninhas IIb (FMAIIb)[4] que as registradas neste estudo, foram observadas[3]. As toninhas em Itapiruba (SC) pertencentes a FMAIII, também possuíram valores semelhantes (frequências modais (129,9kHz), mínimas (123,7kHz), máximas (134,2kHz) e largura de banda (10,5kHz))[3]. Considerando que toninhas da Baía Babitonga residem um ambiente estuarino, diferenças nas frequências de largura de banda de Praia Grande e Itapiruba, podem estar associadas ao ambiente, já que a visibilidade no estuário é menor do que em mar aberto, causado pela presença de sedimentos suspensos[3].

A frequência mínima de toninhas da Ilha Anchieta, inserida na FMAIIa[4], possuíram valores menores aos registrados no presente estudo (104,1kHz)[1]. Barcellos & Santos (2021) utilizaram equipamentos diferentes, limitando outras comparações e análises. Estudos indicam que existe uma descontinuidade das populações de toninhas entre o litoral centro e norte de SP[4], e a continuidade deste estudo pode fornecer indicativos para ajudar a elucidar essa estrutura populacional.

A diferença na frequência mínima de cliques emitidos, pode estar associado a presença de filhotes durante a estação. Jovens produzem cliques com uma amplitude maior de frequência (<100kHz), o que pode estar associado ao desenvolvimento das estruturas relacionadas a emissão dos sons de ecolocalização[2], o que poderia contribuir para uma maior dificuldade na detecção de redes de emalhar, aumentando as chances de captura[1,3].

CONCLUSÃO

As diferenças observadas nos parâmetros acústicos podem estar associadas a estrutura das populações, diferenças no ambiente e estágio de desenvolvimento dos indivíduos[1,3].

Entender a bioacústica das toninhas, contribui no entendimento de padrões populacionais, adaptações ambientais, distribuição e uso de habitat da espécie[1,4]. É crucial que outras análises como ocorrência, padrão diário, ao longo das estações, fatores abióticos e outros pontos de coleta sejam realizados para aprimorar o conhecimento sobre a ecolocalização, e colaborar na conservação da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Barcellos, DD e Santos, MC de O. (2021). "Características de ecolocalização dos golfinhos franciscana (*Pontoporia blainvillei*)", Mar. Ciência. 37, 1139–1149.

[2] Melcon, M. L., Failla, M., and I~nıguez, M. A. (2016). "Towards understanding the ontogeny of echolocation in franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*)," Mar. Mamm. Sci. 32, 1516–1521.

[3] Paitach, Renan L. et al. Variabilidade de ecolocalização de golfinhos franciscana (*Pontoporia blainvillei*) entre habitats estuarinos e de mar aberto, com insights sobre padrões de forrageamento. The Journal of the Acoustical Society of America**,** v. 5, pág. 3987-3998, 2021.

[4] Cunha, Haydee A. et al. Population structure of the endangered franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*): reassessing management units. PloS one, v. 9, n. 1, p. e85633, 2014.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Toninhas do Brasil conta com a parceria da Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental. R.L.P. agradece à FAPESC e ao CNPq pela bolsa PDJ (151280/2023-1). M.J.C. agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa (10477/2017-4).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

904 - RESEARCH TRENDS IN STABLE ISOTOPE ECOLOGY ON UNCONSOLIDATED COASTAL SYSTEMS

NICOLÁS SELTNERCICH[1], DIEGO LERCARI[2], LEANDRO BERGAMINO[3]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [2]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [3]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA-CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE-URUGUAY

Email: nseltnercich@fcien.edu.uy

Keywords: stable isotope, ecology, bibliometric, sandy beach, mudflat, sandflat.

INTRODUCION

Unconsolidated sediment environments such as sandy beaches, sandflats and mudflats are important coastal systems, buffering environmental changes and harboring plenty of species. In ecology, stable isotopes are a valuable tool, providing time-space integrated information about trophic relationships between individuals. Consequently, it becomes relevant to assess how the scientific community is working with this methodology at coastal systems. The quantitative scientific analysis (bibliometric approach) is a useful alternative, evaluating featured authors, groups or countries, and identifying information voids. Here, we quantitatively analyze the global investigation related to isotopic ecology at sandy beaches, sandflats and mudflats to identify research tendencies.

METHODS

Documents were collected from the Scopus database (Elsevier), an important repository of scientific references. Our work considers the publications at a global scale, in the timespan between 1985 (when the first document that fits the criteria was published) and 2024 (present). A preliminary list was constructed with those papers which meet the research criteria regarding methodology (isotopes use) and environment (sandy beaches, sandflats or mudflats). Subsequently, through an abstract lecture, we refined the list removing documents which are not related to ecology, or did not use stable isotopes.

For the resulting list, bibliometric indexes were collected including annual scientific production, most relevant sources and authors and their production over time, countries scientific production and its temporal variations, and most globally cited documents. We evaluated recurring research topics through a new reading of the papers and the creation of a co-occurrence keyword network. Additionally, we constructed a co-authorship network to evaluate the collaboration between different authors and countries. For data processing, the package bibliometrix in R (Aria & Cuccurullo, 2017), and VOSviewer (Van Eck & Waltman, 2010) were utilized.

RESULTS AND DISCUSSION

The list contains 138 documents, from 58 different sources and 464 authors. In terms of annual scientific production, there is a marked surge in publications between 2003 and 2008, followed by a stagnation. There are four production peaks (9 articles per year) in 2008, 2011, 2014 and 2019, and since 2008, the lowest quantity of articles per year is 3 (2010, 2018 and 2022). The most cited article (166 cites) is Melville & Conollys' titled "Spatial analysis of stable isotope data to determine primary sources of nutrition for fish" published in Oecologia in 2003. Rod Conolly (Australia), one of the previous article's authors, is one of the most relevant authors in this field, and with 6 documents matches Pierre Pascal and Pierre Richard (both French) as the authors with the highest quantity of documents. Referring sources, the two most relevant are the journals Marine Ecology Progress Series (22 documents) and Estuarine, Coastal and Shelf Science (21). It is noted a strong irruption of the journal Estuaries and Coasts, with 7 published documents since 2013.

France shows up as one of the main exponents on isotopic ecology on coastal systems. Since 2007 it occupies the first place in terms of production, existing 102 papers with french filiation authors. Japan (64) and the United States (56) appear in second and third place respectively. We observe an important growth from Brazil since 2011, climbing to the fourth spot in terms of production (49). Additionally, France is also the country with the most quantity of correspondence authors (22).

The main study subject is trophic ecology, being the term "food web" the most reiterated on the keyword co-occurrence net (53 occurrences). The mudflat related research resulted more recurrent than sandflat or sandy beach investigations. Two of

the most popular organism groups in these studies are phytobenthos and invertebrates in general.

Regarding co-authorship networks, it is shown that from the 100 authors present on 2 or more documents, only 19 exhibit connections with other groups. Some of the specialists with higher interconnection grade were Pierre Pascal, Pierre Richard and Nathalie Niquil, who are between the 10 authors with the largest amount of documents within this collection. On the other hand, from the 44 countries composing the list, 40 were interconnected. France is the one with the strongest collaborations, especially with the United States, followed by other European countries.

CONCLUSION

This coastal environment stable isotope review allowed us to clarify patterns in scientific production. Research in this area has undoubtedly grown, however, after gaining notoriety between the years 2003 and 2008, it has stagnated, oscillating between 3 and 9 articles per year since 2008. Regarding the sources and relevant topics, the documents concentrated primarily in two journals, and are mainly focused on trophic dynamics. Mudflats have been the center of attention, whereas sandy systems still have limited information. France appears as the biggest research exponent regarding countries, and at continental level, Africa exhibits few production in this area.

REFERENCES

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of Informetrics, 11(4), 959-975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84(2), 523-538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

906 - A PERCEPÇÃO DOS PESCADORES ARTESANAIS SOBRE ELASMOBRÂNQUIOS NO LITORAL DO PARANÁ

KAREN ALVES DE OLIVEIRA[1], CAMILA DOMIT[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: karenaloiveira@gmail.com

Palavras-chave: Conhecimento Tradicional, Elasmobrânquios

INTRODUÇÃO

Aproximadamente 36% das espécies de elasmobrânquios foram categorizadas como deficiente de dados pela última atualização da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas brasileira [1]. No Paraná, a realidade não é diferente, muitas espécies não possuem dados básicos sobre suas características bioecológicas [2]. O conhecimento ecológico tradicional vem sendo amplamente utilizado para preencher essas lacunas e integrar saberes [3-6]. Essa construção integrada traz suporte a processos de gestão compartilhada, nos quais os pescadores se tornam parte das ações de manejo e conservação. Desse modo, o objetivo do estudo foi abordar a perspectiva dos pescadores artesanais sobre a biologia/ecologia dos elasmobrânquios no Paraná.

METODOLOGIA

Os dados referentes ao conhecimento dos pescadores foram obtidos através de um questionário semiestruturado [7], aplicado em formato de entrevistas presenciais no município de Matinhos, PR. Uma prancha com fotos das espécies estudadas foi apresentada para verificação por parte dos pescadores [8]. O questionário permitiu um levantamento da percepção dos pescadores artesanais, sobre a sazonalidade, estágio de desenvolvimento, tamanho corporal, indicativos de reprodução (como mordidas), ecologia alimentar e nomes populares utilizados para as 16 espécies de elasmobrânquios foco do estudo (13 tubarões; 3 raias). Um calendário etnobiológico foi construído a partir das percepções obtidas com as entrevistas, organizando as espécies conforme a sazonalidade, o estágio de desenvolvimento e as características ecológicas relatadas pelos pescadores para cada período sazonal de registro. As informações foram integradas à dados da literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 36 pescadores artesanais foram entrevistados, e uma diversidade de nomes populares foram relatados. Para os tubarões-martelo (*Sphyrna* spp.) o nome mais recorrente foi cambeva, que segundo os pescadores possuem duas variações, o cambeva-branco e o preto, que diferem pela coloração dorsal e pela qualidade da carne, sendo o cambeva-branco considerado de melhor qualidade. Foi relatado também que o nome cação é mais comumente utilizado para tubarões, e em algumas exceções para as raias, como é o caso do cação-viola (*Pseudobatos* spp.). As quatro estações do ano foram citadas como de ocorrência, na literatura o outono foi a estação que aparece citada com maior frequência, enquanto nos resultados das entrevistas com os pescadores o verão predominou. Uma hipótese para essa divergência é o fato de que a pesca de tubarões é mais direcionada no período do fim da primavera até o fim do verão, o que é observado nos números expressivos de desembarques das principais espécies nessa época do ano. É nessa época também que muitas espécies de elasmobrânquios são encontradas em estágio juvenil, portanto ficam mais próximas à costa, aumentando o potencial de interação com a pesca artesanal [9-12]. A segunda maior frequência é o inverno, que foi citado principalmente para raias e para o cação-anjo (*Squatina guggenheim*), interagindo com a pesca do linguado (*Paralichthys* spp.). Os espécimes de tintureira (*Galeocerdo cuvier*) e de tubarão-martelo também foram citados com maior frequência no inverno, época da pesca da tainha (*Mugil* spp.), apontada como um recurso alimentar para os cações, junto à sardinha. Ainda, há a percepção de animais vindo até a rede para comer recursos, incluindo espécimes de cavala (*Acanthocybium solandri*). Sobre indicativos de reprodução dos elasmobrânquios no Paraná, houve a percepção por parte dos pescadores de marcas de mordida intraespecíficas, relatadas principalmente em cabeça-chata e tintureira. As citações referentes a mordidas em cabeça-chata foram consideradas para duas espécies que recebem esse nome (*Carcharhinus leucas* e *C. obscurus*), já que os

pescadores não conseguiram distinguir entre estas. Quanto a atividades reprodutivas, foram registradas fêmeas grávidas, sendo mais frequente o relato para tubarões rola-rola, martelo, mangona e galha-preta, assim como para o cação-viola. A presença de tubarões-martelo e rola-rola juvenis foram recorrentes em observação de desembarques durante as entrevistas, bem como fêmeas gestantes de *Rhizoprionodon* sp.. Estes resultados corroboram com estudos prévios, que indicam o litoral do PR como uma importante área para a reprodução e manutenção de elasmobrânquios [9, 13-17].

CONCLUSÃO

Trabalhos que abordam métodos etnobiológicos e saberes locais contribuem com a construção do conhecimento sobre elasmobrânquios, e somam a dados de observação de desembarques, juntos estas são fortes ferramentas para resolução de lacunas. Os resultados do trabalho evidenciaram a presença de sazonalidade e formas de uso distintas pelas espécies que ocorrem no Paraná, bem como o uso do litoral para fases importantes do ciclo de vida, alertando para o desenvolvimento de pesquisas que acompanhem aspectos bioecológicos de elasmobrânquios e suas capturas pela pesca, garantindo a conservação de tubarões e as raias que utilizam a região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Lessa, R; Rosa, R. S.; Barreto, R.; Santana, F. M.; Nunes, J.; Lana, F. O.; Araújo, M. L. G.; Vianna, M; Gadig, O. B. F. O conhecimento sobre as populações de elasmobrânquios marinhos ameaçados de extinção no Brasil. In: Kotas, J. E.; Vizuete, E. P.; Santos, R. A.; Baggio, M. R.; Salge, P. G.; Barreto, R. PAN Tubarões: Primeiro Ciclo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção, Brasília (DF), ICMBio/CEPSUL, p. 278-306, 2023.

[2] Wosnick, N.; Giareta, E. P.; Leite, R. D.; Prado, A. C.; Charvet, P. Elasmobranch research in Paraná state: a four-decade review. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 56, n.1, p. 1-18, 2023.

[3] Santos, M. C.; Faria-Junior, E.; de Freitas, R. H. A. Reconhecimento etnoecológico sobre o tubarão-mangona *Carcharias taurus* sob a perspectiva de pescadores artesanais da grande Florianópolis-SC, Brasil. Revista Nordestina de Biologia, v. 27, n. 1, 2019.

[4] Prado, A. C.; Leite, R. D.; Koerbel, E.; Bornatowski, H.; Padilha, É., Wosnick, N. First record of bicephaly in the brazilian sharpnose shark, *Rhizoprionodon lalandii*. Bol. Lab. Hidrobiol., v. 30, p. 19-24, 2020.

[5] Giareta, E. P.; Prado, A. C.; Leite, R. D.; Padilha, E.; Santos, I. H.; Wosiak, C. C. L.; Wosnick, N. Fishermen's participation in research and conservation of coastal elasmobranchs. Ocean and Coastal Management, v. 199, 2021. DOI. 10.1016/j.ocecoaman.2020.105421.

[6] Nunes, M. U. S.; Cardoso, O. R.; Soeth, M.; Silvano, R. A. M.; Fávaro, L. F. Fishers' ecological knowledge on the reproduction of fish and shrimp in a subtropical coastal ecosystem. Hydrobiologia, v. 848, p. 929-942, 2021.

[7] Huntington, H. P. Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications, Ecological Applications, v. 10, 2000. 1270. doi:10.2307/2641282.

[8] Schwartz, D. Visual ethnography: Using photography in qualitative research. Qual. Sociol., v. 12, p. 119–154, 1989.

[9] Costa, L.; Chaves, P. T. C. Elasmobrânquios capturados pela pesca artesanal na costa sul do Paraná e norte de Santa Catarina, Brasil. Biota Neotropica, v. 6, n.3, 2006.

[10] Bornatowski, H.; Abilhoa, V. Tubarões e raias capturados pela pesca artesanal no Paraná: Guia de Identificação. Hori Cadernos Técnicos, 124 p., Curitiba, 2012.

[11] Chaves, P. T. C.; Almeida, M. P.; Platner, M. Tubarões e raias como captura incidental na pesca artesanal do litoral do Paraná: condição reprodutiva e variações sazonais em composição e abundância. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 52, n. 2, p. 7 – 23, 2019.

[12] PMAP. Banco de Dados do Monitoramento Pesqueiro do litoral do Paraná. 2023. Disponível em: http://propesq-pr.fundepag.br/. Acesso em: 27 de maio de 2024.

[13] Santos, C.; Cortellete, G. M., Araújo, K. C. B.; Spach, H. L. Estrutura populacional da raia-viola *Zapteryx brevirostris* (Chondrichthyes, Rhinobatidae), na Plataforma adjacente à Baía de Paranaguá, PR. Acta Biologica Leopondensia, v. 28, n. 1, p. 32-37, 2006.

[14] Bornatowski, H. A parturition and nursery area for *Carcharhinus limbatus* (Elasmobranchii, Carcharhinidae) off the coast of Paraná, Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v. 56, p. 317-319, 2008.

[15] Bornatowski, H.; Vitule, J. S.; Abilhoa, V.; Correa, M. M. Unconventional fishing for large sharks in the State of Paraná, southern Brazil: a

note of concern. Journal of Applied Ichthyology, v. 27, n. 4, p. 1108-1111, 2011.

[16] Wosnick, N.; Awruch, C. A.; Adams, K. R.; Gutierre, S. M. M.; Bornatowski, H.; Prado, A. C.; Freire, C. A. Impacts of fisheries on elasmobranch reproduction: high rates of abortion and subsequent maternal mortality in the shortnose guitarfish. Animal Conservation, v. 22, n. 2, p. 198-206, 2019.

[17] Prado, A. C.; Wosnick, N.; Adams, K.; Leite, R. D.; Freire, C. A. Capture-induced vulnerability in male Shortnose guitarfish during their reproductive period. Animal Conservation, v. 25, n. 2, p. 233-243, 2022.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D. O trabalho foi realizado sob a licença do Comitê de Ética de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Paraná sob o número CAAE 62458122.8.0000.0214 no dia 03 de novembro de 2022.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

907 - ANÁLISE QUANTITATIVA DA MEIOFAUNA DO INFRALITORAL EM TRÊS PRAIAS DE PONTAL DO PARANÁ - PR

JOÃO VICTOR RODRIGUES[1], MAIKON DI DOMENICO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

Email: joaovr819@gmail.com

Palavras-chave: Comunidade bêntica, Praia arenosa e Biodiversidade

INTRODUÇÃO

A meiofauna, apesar de pequena e pouco conhecida, possui um papel importante na ciclagem de nutrientes nos primeiros centímetros do sedimento marinho das praias ao redor do mundo. Esses animais também são importantes para o processo de bioturbação e para as cadeias tróficas macro- e microscópicas. Apesar dos padrões de diversidade serem bem descritos no entremarés, poucos estudos mostram os padrões de diversidade e abundância no infralitoral (McLachlan e Defeo, 2017). Nesse estudo, analisamos a abundância e riqueza de táxons da meiofauna em três balneários ao longo do arco praial de Pontal do Paraná, PR.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em maio de 2023, nos balneários de Pontal do Sul, Shangrilá e Praia de Leste. Apesar de ocorrerem em um mesmo arco praial de aproximadamente 20km, os três balneários representam um gradiente morfodinâmico, que vai do dissipativo ao intermediário (Angulo et al. 2016). Foram coletadas três amostras em cada balneários utilizando um testemunho de 5cm de diâmetro e 10cm de profundidade. Em cada balneário, cada uma das amostras foram espaçadas 100m uma da outra. As amostras foram retiradas, conservadas em gelo, os animais anestesiados com cloreto de magnésio isotônico e fixadas com formol 3%. Para a flotação da meiofauna, utilizamos sílica coloidal Ludox TM. Os animais foram triados e identificados em grandes grupos com o auxílio de um esteromicroscópio e microscópio óptico, usando guia de identificação de meiofauna marinha (Schimidt-Rhaesa, 2020). As abundâncias dos táxons, abundância total e riqueza de táxons foram comparadas em relação aos três balneários com regressão linear e análise de variância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados nove grupos taxônomicos, sendo eles Nematoda, Platyhelminthes, Copepoda, Nauplius, Isopoda, Bivalvia, Kinorhyncha, Halacaridae e Annelida. Os grupos mais abundantes foram os nematodeosas e platelmintos, com 626 e 74 registros no total seguidos de copépodes, quinorrincos e acáros. As maiores abundâncias totais foram registradas em Praia de Leste e Shangrilá, mas apresentaram alta variabilidade entre as amostras das mesmas praias. A riqueza de táxons não diferiu entre os balneários. Apesar disso, foi possível identificar um decréscimo da quantidade de indivíduos e grupos taxonômicos da Praia de Leste em direção a Pontal do Sul. Em Praia de Leste, foram identificadas a presença dos nove grupos taxonômicos. Provavelmente por representar uma praia intermediaria, com tamanho médio de grão relativamente maior que os demais balneários (Angulo et al, 2016). Os balneários de Shangrilá e Pontal do Sul apresentaram composição semelhante de táxons, porém em Pontal do Sul as abundâncias de copépodes foram menores, e os isópodes ausentes. Pontal do Sul está localizada na desembocadura da Baia de Paranaguá com grãos relativamente mais finos (Angulo et all. 2016). Esse padrão de menor abundância de copépodes em extremos dissipativos e menor tamanho médio de grão são explicados como consequência menor quantidade de espaços intersticiais (McLachlan et al. 1981) Extremos dissipativos, condicionam menor espaço entre os sedimentos, resultando em uma menor capacidade dos indivíduos se locomover entre os interstícios. Por fim, ampliamos a distribuição do quinorrinco Franciscideres kalenosos que já havia sido registrada em Guaratuba (Mello et al. 2019).

CONCLUSÃO

A composição e abundância de táxons da meiofauna no infralitoral dos balneários de Pontal do Paraná foram semelhantes aos registrados nas praias dissipativas e intermediárias na literatura (McLachlan e Defeo, 2017). Os nematódeos foram dominantes. Para os copépodes e isópodes foi observada maior abundância em praias

intermediárias com tamanho médio de grão relativamente maiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo, R. J., Borzone, C. A., Noernberg, M. A., de Quadros, C. J. L., de Souza, M. C., & da Rosa, L. C. (2016). The state of Paraná beaches. Brazilian beach systems, 419-464.

McLachlan, A., Dye, A., & Harty, B. (1981). Simulation of the interstitial system of exposed sandy beaches. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 12(3), 267-278.

McLachlan, A., & Defeo, O. (2017). The ecology of sandy shores. Academic press.

Mello, C. L., Carvalho, A. L., de Faria, L. C., Baldoni, L., & Di Domenico, M. (2019). Spatial distribution pattern of the aberrant *Franciscideres kalenesos* (Kinorhyncha) on sandy beaches of Southern Brazil. Zoologischer Anzeiger, 282, 44-51.

Schmidt-Rhaesa, A. (Ed.). (2020). Guide to the identification of marine meiofauna (p. 607). München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

950 - CARACTERIZAÇÃO DOS PESCADOS CAPTURADOS NOS PESQUEIROS DO ENTORNO DO MONUMENTO NATURAL DAS ILHAS CAGARRAS E SUA RELAÇÃO COM OS PESCADORES ARTESANAIS DA COLÔNIA Z-13 (COPACABANA)

MARIANA GONÇALVES TAVARES[1], LUCAS CANES GARCIA[2], CRISTIANO LUIS RANGEL MOREIRA[3], FERNANDO COREIXAS DE MORAES[4], RENATO CRESPO PEREIRA[5], ABILIO SOARES GOMES[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]MUSEU NACIONAL/ UFRJ, [3]MUSEU NACIONAL/ UFRJ, [4]MUSEU NACIONAL/ UFRJ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: mgtavares@id.uff.br

Palavras-chave: pesca artesanal; Coleção Ictiológica (MN/UFRJ); MONA Cagarras; imageamento de fundo submarino.

INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira na região que desde 2010 se tornou o Monumento Natural das Ilhas Cagarras (MONA Cagarras) e seu entorno talvez remonte à historia pré-colonial, com a presença de povos originários sambaquieiros e culturas de tradição Tupiguarani. A Colônia de Pescadores Z-13 (Copacabana) foi fundada em 1923 e, desde antes, seus pescadores artesanais fazem uso constante dos recursos pesqueiros do entorno do MONA Cagarras. Contudo, até hoje não há um estudo detalhado descrevendo as espécies pescadas bem como os principais sítios de pesca. O objetivo deste trabalho é caracterizar os principais pesqueiros utilizados e inventariar seus pescados associados.

METODOLOGIA

Para se atingir ao objetivo proposto, foi realizado levantamento bibliográfico e mapeamento participativo para georeferenciar os principais pesqueiros utilizados pelos pescadores artesanais da Colônia Z-13 e posteriormente imageamento de fundo marinho utilizando drop cameras e Side Scan Sonnar (SSS). As campanhas com as drop cameras ocorreram nos dias 9 e 29 de outubro de 2022, enquanto as campanhas com o SSS ocorreram nos dias 7 e 8 de outubro de 2023. As imagens do SSS foram analisadas no programa Sonar Wiz 7.0 e elaborados mapas no software QGIS 3.34 com os tipos de fundo e as imagens das drop cameras. Um total de 20 pesqueiros foram amostrados em um polígono de ~110 Km², variando entre 10 a 51 m de profundidade, distribuídos desde aproximadamente 200 m até 11.000 m da costa, apresentando tipos de fundo com gradações de sedimento inconsolidado a consolidado. As áreas de pesca distribuem-se da beira das praias de São Conrado, Leblon, Ipanema, Copacabana e Leme, além das regiões ao largo do Forte de Copacabana, entrada da Baía de Guanabara, proximidade do Arquipélago das Cagarras e ilhas Pai, Redonda e Rasa, assim como Laje da Redonda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesca artesanal praticada na Colônia Z-13 é realizada em regime de economia familiar ou parceria, cujo principal foco é a comercialização. As principais artes de pesca utilizadas são redes de espera de fundo, linha de mão e mergulho, capturando mais de uma centena de espécies. O principal recurso pesqueiros capturado é a corvina (*Micropogonias furnieri*), seguida por pescadas (*Cynoscion* spp.), xereletes (*Carans* spp.), cocorocas (*Haemulon* spp.), bagre (*Genidens barbus*), marimbá (*Diplodus argenteus*) e pargo (*Pagrus pagrus*). No âmbito desta pesquisa foram identificadas 87 espécies de peixes ósseos, 8 de elasmobrânquios, 2 de moluscos e 3 de crustáceos. Espécimes testemunho dos pescados desembarcados na Colônia Z-13 vêm sendo tombadas nas Coleções de Mollusca, Crustacea e Ictiológica do Museu Nacional/UFRJ, como registro da biodiversidade marinha carioca. Até o momento, destacam-se novos registros de pescados desembarcados na Colônia Z-13 (Copacabana) como o crustáceo *Hepatus pudibundus* (Caranguejo-fusca), elasmobrânquios como *Mustelus canis* (Cação-canejo), além de peixes ósseos como o *Dules auriga* (Cochero), *Achirus lineatus* (Linguado-chinelo) e *Conger orbignianus* (Congro-negro). Além destes, foram evidenciadas raras espécies para as artes de pesca da Colônia como o *Pseudopercis numida* (Namorado), demersal, importante comercialmente e cuja localidade-tipo é ao largo da Ilha Rasa e *Megalops atlanticus* (Tarpão), espécie pelágica.

CONCLUSÃO

Intencionando reduzir a pressão pesqueira junto ao MONA Cagarras, o Plano de Manejo desta Unidade de Conservação (UC) proíbe a pesca com redes em um raio de 200 m de cada uma das ilhas

e ilhotas, além do limite de 10 m de raio da própria UC para qualquer captura. O MONA Cagarras tem o potencial de contribuir para a recuperação dos estoques pesqueiros locais, visando a sustentabilidade da atividade no seu entorno. O crescente envolvimento desses pescadores com a UC e universidades tem contribuído para o avanço do conhecimento sobre a biodiversidade marinha local e a conservação do ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bouchet, P.; Decock, W.; Lonneville, B.; Vanhoorne, B. & Vandepitte, L. 2023. Marine biodiversity discovery: the metrics of new species descriptions. Frontiers in Marine Science, 10: 929989.

Gerhardinger, L. C.; Figueira, L. D. & Walter, T. 2009. Caracterização da Atividade Pesqueira no Entorno das Ilhas Cagarras, Rio de Janeiro - RJ: "Informações para Criação de Unidade de Conservação." Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca (SEAP) e Associação de Estudos Costeiros e Marinhos (ECOMAR).

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE 2020. Plano de Manejo do Monumento Natural do Arquipélago das Ilhas Cagarras. Brasília, DF: ICMBio. 85p.

Moraes, F.; Rebouças, M.; Jordão, S.; Pereira, L.A.; Santos, E.; Amorim, R.; Lobo, V.; Silva Junior, L.; Cabral, D. & Bertoncini, A. 2013. A pesca no entorno do Monumento Natural das Ilhas Cagarras. In: Moraes, F., Bertoncini, A. & Aguiar, A. (Eds.), História, pesquisa e biodiversidade do Monumento Natural das Ilhas Cagarras. Série Livros 48, Museu Nacional, Rio de Janeiro: 245-267.

Silva, L. A. & Gaspar, M. D. 2019. Anzóis, redes e pescadores: reflexões sobre a arqueologia da pesca. Revista de Arqueologia Edição Especial: Museu Nacional (volume 1). Vol. 32 N° 2. 03-14.

Ternes, C.F.; Dias, G.T.M. & dias, M.S. 2019. Geohabitats characterization in áreas of dredge sediment disposals on Rio de Janeiro continental shelf, adjacente to Guanabara Bay: Brasil. Geo-Marine Letters 40:1015-1030.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

964 - PRIMEIRO REGISTRO DE ENCALHE DO TUBARÃO BALEIA (*Rhincodon typus* SMITH, 1828) NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL

NATALIA ALVES BEZERRA[1], IAN AUGUSTO GUSMAN CUNHA[2], JOÃO MARCELO RAMOS NOGUEIRA[3], LUPERCIO ARAUJO BARBOSA[4], EDUARDO CAMARGO[5], PAULO PINHEIRO RODRIGUES[6], CLÁUDIO LUÍS SANTOS SAMPAIO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]INSTITUTO ORCA, RUA JOSÉ BARCELOS DE MATTOS, 603B – PARQUE DA AREIA PRETA, GUARAPARI – ES, 29200-720, [3]INSTITUTO ORCA, RUA JOSÉ BARCELOS DE MATTOS, 603B – PARQUE DA AREIA PRETA, GUARAPARI – ES, 29200-720, [4]INSTITUTO ORCA, RUA JOSÉ BARCELOS DE MATTOS, 603B – PARQUE DA AREIA PRETA, GUARAPARI – ES, 29200-720, [5]INSTITUTO BALEIA JUBARTE, PRAÇA DO PAPA, SN, ESPAÇO BALEIA JUBARTE, ENSEADA DO SUÁ, VITÓRIA-ES, CEP 29.050-224., [6]INSTITUTO BALEIA JUBARTE, PRAÇA DO PAPA, SN, ESPAÇO BALEIA JUBARTE, ENSEADA DO SUÁ, VITÓRIA-ES, CEP 29.050-224., [7]LABORATÓRIO DE ICTIOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LIC), UNIDADE PENEDO, UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL). AV. BEIRA RIO, S/N, CENTRO HISTÓRICO, PENEDO – AL, 57.200-000

Email: natalia_pab@hotmail.com

Palavras-chave: elasmobrânquios; ocorrência; Brasil

INTRODUÇÃO

O tubarão baleia (*Rhincodon typus*), maior peixe atual, exibe uma distribuição cosmopolita associada as regiões tropicais e subtropicais dos oceanos, enfrenta ameaça de extinção. Possui comportamento migratório e embora ocorra em ambientes costeiros e oceânicos, informações sobre sua ecologia são escassas, especialmente no Atlantico Sul. O conhecimento disponível para a espécie são provenientes de avistamentos, encalhes ou capturas incidentais, eventos que proporcionam oportunidades para elucidar sua ecologia e biologia (Sampaio et al., 2018). Nesse contexto, apresentamos o primeiro registro de encalhe do tubarão baleia no Espirito Santo, com vistas a aportar informações relevantes que auxiliem sua preservação.

METODOLOGIA

No dia 27 de março de 2023, na região do Canal de Vitória (-20.322494; -40.323666), localizado entre os municípios de Vitória e Vila Velha, no Estado do Espírito Santo, foi avistado um espécime de tubarão baleia encalhado sem vida próximo a um afloramento rochoso conhecido como Pedra do Penedo. Após o avistamento, a equipe do Projeto de Monitoramento de Praia (PMP-ES) foi acionada para atender a ocorrência, a qual contatou o Instituto Orca e o Projeto Baleia Jubarte para a remoção do animal. Na região do Porto de NISIBRA em Vila Velha, o animal foi transladado para o ambiente terrestre, onde foi realizada a biometria, sexagem e posterior necropsia do animal pelas equipes do Projeto Baleia Jubarte, Instituto ORCA, Ambipar e do Laboratório de Bioecologia Marinha (LABEMar-UFES), no intuito de reunir informações sobre o evento raro de encalhe e identificar as possíveis causas que propiciaram o óbito do tubarão baleia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tubarão baleia encalhado era uma fêmea de 11,6 m de comprimento total, 10,5 m de comprimento furcal e peso total estimado de 13,5 toneladas. Com base no tamanho, a fêmea era adulta (Hsu et al. 2014). Contudo, na análise macroscópica dos órgãos reprodutivos, não foi visualizado vestígio de atividade recente na cloaca do animal, além da ausência de cápsulas embrionárias ou embriões, características da estratégia reprodutiva da espécie. No estomago, não foram identificados resíduos sólidos visíveis macroscopicamente, com a presença apenas de um material digerido e fluido em seu interior. Em sua anatomia externa não existiam sinais de ferimentos provocados por interações com embarcações, atividades de pesca ou de predação, além de não haver indícios de enfermidades na epiderme. Com base no exposto, não foi possível determinar a causa da morte do tubarão baleia. Dificuldades em compreender as circunstâncias que propiciaram o encalhe já foram relatadas para a espécie (Beckle et al., 1997; Speed et al., 2009), principalmente quando não existem evidências diretas de interações antrópicas. Fatores relacionados a intensificações das correntes marinhas somado a topografia da plataforma continental podem ter conduzido indivíduos até as áreas de encalhe na África do Sul (Beckle et al., 1997), sendo essa última hipótese uma possível justificativa para o presente encalhe. Devido a ressurgência que ocorre no Rio de Janeiro, essa região é utilizada como zona de alimentação para o

tubarão baleia (Di Benedito et al., 2022), fenômeno esse também presente no litoral capixaba. Esse fato pode ter atraído o tubarão até águas rasas da baia de Vitória para se alimentar. Por ser uma espécie filtradora, a ingestão de plástico é uma das principais causas associadas a encalhes, por isso embora não tenham sido encontrados resíduos, investigações mais detalhadas precisariam ser realizadas a fim de avaliar a presença de meso e microplástico no trato digestório de *Rhincodon typus* (Sampaio et al., 2018; Abreo et al., 2019). Recomendamos que fotografias destinadas a consulta em bancos de identificação e análises de contaminantes façam parte do protocolo para o encalhe do tubarão baleia para consultas a bancos de imagens e avaliações toxicológicas, ainda raras nesses casos. Esse evento representa o maior individuo encalhado na costa brasileira (Soto e Nisa-Castro-Neto, 2000). Com base nos escassos registros de tubarões baleia para o Espírito Santo, sua ocorrência na região está associada ao primeiro semestre do ano (Andrades et al., 2012; Nascimento et al., 2021), sugerindo uma possível sazonalidade.

CONCLUSÃO

Apresentamos o maior individuo encalhado de *Rhincodon typus* em águas brasileiras, indicando que os seus raros registros na região possuem ocorrência sazonal. Recomendamos que fotografias destinadas a consulta em bancos de identificação e análises de contaminantes façam parte do protocolo para o encalhe do tubarão baleia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreo NAS, Blatchley D, Superio MD. 2019. Stranded whale shark (*Rhincodon typus*) reveals vulnerability of filter-feeding elasmobranchs to marine litter in the Philippines. Mar Pollut Bull. 141:79–83.

Andrades, R., Pinheiro, H.T., Santos, R.G., Martins, A.S., Costa, P.A.S., 2012. A new record of whale shark *Rhincodon typus* in Brazilian waters: a report of association with *Caranx crysos*. J. Fish. Biol. 81, 2092–2094.

Beckley, L.E., Cliff, G., Smale, M.J., Compagno, L.J.V. 1997. Recent strandings and sightings of whale sharks in South Africa. Environ. Biol. Fish. 50, 343–348.

Di Beneditto A.P.M., Moreira S.C., Siciliano S. 2021. Endangered whale sharks in southeastern Brazil: records and management issues. Ocean Coast Manag 201.https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.10549.

Hsu HH, Joung SJ, Hueter RE, Liu KM. 2014. Age and growth of the whale shark (*Rhincodon typus*) in the north-western Pacific. Mar Fresh Res. 65: 1145–1154.

Nascimento, L., Teixeira, J.B., Cajaíba, L., Barreto, J., Giacomo, A., Barcelos, N., Martins, A. 2021. A rare occurrence of a whale shark (*Rhincodon typus*) in a contaminated estuary in the Southwest Atlantic Ocean. Environ Biol Fish. 104:1515–1520.

Sampaio, C.L.S., Leite, L., Reis-Filho, J.A., Loiola, M., Miranda, R.J., de Anchieta, C.C., Nunes, J., Macena, B.C.L., 2018. New insights into whale shark *Rhincodon typus* diet in Brazil: an observation of ram filter-feeding on crab larvae and analysis of stomach contents from the first stranding in Bahia state. Environ. Biol. Fish. 101, 1285–1293.

Soto, J. M. R. & Nisa-Castro-Neto, W. 2000. Sobre a presença do tubarão-baleia *Rhincodon typus* Smith, 1829 (Chondrichthyes, Rhincodontidae) na costa brasileira. Biociências, 8(2): 137-152

Speed, C.W., Meekan, M.G., Russell, B.C., Bradshaw, C.J., 2008. Recent whale shark (*Rhincodon typus*) beach strandings in Australia. Marine Biodiversity Records 2.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Baleia Jubarte é patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

986 - IDENTIFICAÇÃO DE OVOS DE RAIAS (CHONDRICHTHYES: RAJIFORMES) ATRAVÉS DE DNA BARCODING

POLLYANA CHRISTINE GOMES ROQUE[1], HELOISA DE CIA CAIXETA[2], CLAUDIO OLIVEIRA[3], MARCELO ROBERTO SOUTO DE MELO[4]

[1]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA 'JÚLIO DE MESQUITA FILHO', [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: proque@usp.br

Palavras-chave: Elasmobranchii, Projeto DEEP-OCEAN

INTRODUÇÃO

Refúgio da biodiversidade de Chondrichthyes, com mais de 50% das espécies ocorrendo em profundidades superiores a 500m, o oceano profundo é o maior e um dos menos compreendidos ecossistemas. Inventários e identificações confiáveis de espécies em todas as fases de sua história de vida podem ser desenvolvidos através da taxonomia integrativa. Um grande desafio para o melhor conhecimento e conservação é identificar o local e época de reprodução das espécies, atividade ainda mais árdua no oceano profundo. Nesse estudo usamos a técnica de DNA barcoding para identificação dos embriões coletados em ovos de raias no talude continental do Sul-Sudeste brasileiro.

METODOLOGIA

O material utilizado neste trabalho foi obtido com rede de arrasto de fundo, durante os cruzeiros do Projeto DEEP-OCEAN, a bordo do R/V Alpha Crucis, entre 200 e 1.500 metros de profundidade. Cinco ovos de Rajiformes contendo embriões foram coletados entre 1.185 e 1.340 m de profundidade. Ainda a bordo, os embriões foram triados e tiveram amostras de tecidos fixadas em etanol 96%, antes de serem preservados em formol 10%. O DNA foi extraído usando o kit Wizard Genomic DNA Purification (Promega Corp., WI, USA) e o gene COI foi amplificado por PCR, obtendo-se sequências de 650 pb. As sequencias foram editadas no software Geneious e checadas através de análises do tipo BLAST-NCBI e BOLD Identification Engine, considerando-se acima de 98% de similaridade para identificação molecular dos espécimes. As árvores filogenéticas foram inferidas por máxima verossimilhança, com o modelo de substituição K2P. As sequências produzidas foram comparadas com outras disponíveis no GenBank e no BOLD. Todas as demais sequências do gênero, assim como as sequências do grupo externo, foram retiradas da base de dados públicos BOLD.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os embriões, apesar de visíveis, eram pequenos e possuíam saco vitelino pouco consumido, não sendo possível identificar os respectivos sexos. Exceção a um indivíduo fêmea que possuía largura do disco (LD) de 85,53 mm. As cinco sequências geradas revelaram que os espécimes pertenciam ao gênero *Bathyraja* Ishiyama, 1958. O BLAST das sequências do DEEP-OCEAN apresentou similaridade de 98,18% com *B. richardsoni* (Garrick, 1961) coletada no sul da Nova Zelândia, sudoeste do Pacífico (SWP). Entretanto, para sequências de *B.* cf. *richardsoni*, coletadas ao largo da Islândia, nordeste do Atlântico (NEA), a taxa de similaridade foi ainda mais alta (99, 00–99, 47%). Adicionalmente, houve alta similaridade com B. spinicauda (Jensen, 1914) (98,34–98,67%), do NEA, e *B. shuntovi* Dolganov, 1985 (98,35%), do SWP. A topologia da árvore do gene COI recuperou um clado com as sequências dos embriões de *Bathyraja* coletados ao largo do sudeste do Brasil junto as sequências de *B.*cf. *richardsoni* do NEA. A distância intraespecífica foi de 0,5%, corroborando a identificação dos embriões como *Bathyraja* cf. *richardsoni*. No entanto, as sequências de *B. richardsoni* do SWP foram recuperadas em um clado distinto a *Bathyraja* cf. *richardsoni* (NEA + sudeste do Brasil) sugerindo a presença de espécies distintas com divergência genética de 1,66%. *Bathyraja* compreende 56 espécies válidas e constitui-se o mais diverso gênero da família Arhynchobatidae, com registros de *B. brachyurops* Fowler, 1910, *B. multispinis* (Norman, 1937) e *B. schroederi* Krefft, 1968 no Brasil; *B. albomaculata* (Norman, 1937), *B. brachyurops*, *B. cousseauae* Díaz de Astarloa & Mabragaña, 2004, *B. griseocauda* (Norman, 1937), *B. macloviana* (Norman, 1937) e B. magellanica (Philippi, 1902) na Argentina.

CONCLUSÃO

A morfologia corporal semelhante na maioria das espécies do mesmo gênero de elasmobrânquios

adicionada a variabilidade dos caracteres diagnósticos entre os estágios de desenvolvimento contribui para erros de identificação. No primeiro estágio de vida, essa identificação é ainda mais dificultada pela ausência de referências, além da ontogenia. Os resultados de DNA barcoding permitiram não apenas a identificação dos espécimes coletados, assim como incorporam a base de dados sobre espécies da costa do Brasil. Adicionalmente, permitem a sugestão de novas hipóteses taxonômicas, sugerindo novos registros de ocorrência ou, até mesmo, a identificação de uma nova espécie de *Bathyraja* no Atlântico sul.

FONTE FINANCIADORA

PRPI/USP (2022/1170 22.1.08498.01.0), FAPESP (2017/12909-4)

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

988 - MORFOLOGIA DENTÁRIA DE TUBARÃO LANTERNA, *Etmopterus* cf. *lucifer* (CHONDRICHTHYES: SQUALIFORMES)

POLLYANA CHRISTINE GOMES ROQUE[1], OTTO BISMARCK FAZZANO GADIG[2], CLAUDIO OLIVEIRA[3], MARCELO ROBERTO SOUTO DE MELO[4]

[1]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [2]LABORATÓRIO DE PESQUISA DE ELASMOBRÂNQUIOS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), CAMPUS DO LITORAL PAULISTA. PRAÇA INFANTE DOM HENRIQUE, S/N - PARQUE BITARU, SÃO VICENTE – SP, BRASIL, 1330-900, [3]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA 'JÚLIO DE MESQUITA FILHO', [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: proque@usp.br

Palavras-chave: Elasmobranchii, Projeto DEEP-OCEAN

INTRODUÇÃO

A dentição em Chondrichthyes é morfologicamente variada na forma, disposição e número, sendo ferramenta útil na identificação, especialmente de tubarões, que podem ser reconhecidos ao nível da espécie apenas com base nesse caráter. No entanto, as características dentárias da maioria dos táxons são pouco documentadas ou os dados são incipientes, sem discorrer sobre variações intra e interespecífica, heterodontias sexuais, ontogenéticas ou funcionais, e informações importantes no entendimento indireto de variáveis ecológicas, como alimentação, uso de hábitat e comportamento. Este trabalho objetivou analisar diferenças dentárias intraespecíficas entre jovens e adultos de *Etmopterus* cf. *lucifer* capturados no sudoeste do Atlântico.

METODOLOGIA

O material utilizado nesta análise inclui 13 exemplares coletados a bordo do N/P Alpha Crucis, no âmbito do Projeto DEEP-OCEAN (DO), 23 exemplares obtidos de captura acidental de pesca comercial desembarcada no Terminal Pesqueiro de Santos – SP e quatro exemplares depositados em coleções científicas brasileiras. Todas as amostras foram coletadas no talude continental do Sudeste e Sul do Brasil. Em laboratório, os exemplares foram sexados, mensurados quanto ao comprimento total (CT), e avaliados quanto ao estágio de maturidade sexual. A morfologia dos dentes foi descrita e foram obtidos dados quanto ao número de séries e fileiras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assim como nas demais espécies da família Etmopteridae, os espécimes de *Etmopterus* cf. *lucifer* analisados apresentaram dentes dissimilares na arcada superior e inferior e, portanto, exibem heterodontia dignática, usualmente presente em muitos grupos de Galeomorphii e até mesmo em muitos outros representantes de Squalomorphii. As raízes dos dentes superiores não se sobrepõem (são justapostas), ao contrário dos dentes inferiores cuja disposição das raízes é sobreposta. Foi verificado forte dimorfismo ontogenético e sexual. Os dentes superiores são multicuspides, sendo a cúspide central mais longa do que as laterais (cuspiletes) e exibem duas ou três séries de dentes funcionais. Com CT variando entre 199,61 e 335,00 mm, um macho e nove fêmeas imaturos possuem predominância de dentes com duas cuspiletes laterais à cúspide central no ramo superior da arcada dentária (palatoquadrado). Já nos indivíduos maduros, 10 fêmeas e 13 machos (entre 385 e 495 mm de CT), predominam dentes com três cúspides laterais. Excepcionalmente, seis exemplares machos adultos, com CT variando entre 405,00 e 455,00 mm, possuem dentes com até quatro pares de cuspiletes. Nas fêmeas, o par interno de cuspiletes é mais longo do que os demais e possui comprimento de cerca de 1/3 da cúspide central, dando a aparência de dentes mais alongados. Nos machos, o par interno possui comprimento de cerca de 1/2 da cúspide central, dando a aparência de dentes mais largos. Dimorfismos sexual secundário dentário em elasmobrânquios foram previamente descritos em várias espécies e mostram que usualmente machos adultos possuem dentes mais alongados do que fêmeas, como estratégia comportamental durante o acasalamento, quando mordem os flancos das fêmeas como mecanismo para posicionar o corpo junto ao a parceira enquanto copulam e nadam simultaneamente. Embora nunca tenha se observado tubarões do gênero *Etmopterus* acasalando, o dimorfismo sexual aqui observado é sugestivo de que esse padrão comportamental ocorra nessa espécie. Os dentes do ramo inferior da arcada (cartilagem de

Meckel) exibem formato de lâminas com cúspides fortemente oblíquas e forma uma ou duas séries funcionais. A contagem de dentes da arcada superior, inferior e total foram, respectivamente, 24–29, 35–47 e 59–74. As heterodontias observadas em elasmobrânquios são preditoras de alguns aspectos da ecologia e história natural das espécies, indicando ajustes para atender demandas alimentares, alteração de hábitat pra aumentar (ou variar) o espectro e tipo de presas disponíveis, favorecer o comportamento copulatório, entre outros pouco documentados.

CONCLUSÃO

A variação morfológica dentária intraespecíficas compreendem diferenças ontogenéticas, atribuídas as modificações na alimentação ao longo da vida, bem como sazonais, devido a diferenças sexuais e ao nível populacional. Portanto, é possível que a presença de variação intraespecífica nas morfologias dentárias em espécies existentes seja mais comum do que documentado. A espécie aqui estudada exibe dimorfismos no nível dos ramos das arcadas (superior e inferior) de acordo com o crescimento do corpo e sexo, aspectos previamente reportado para muitas espécies, sugerindo que também em Etmopterus cf. lucifer tais variações são reflexo de hábitos alimentares, alteração de hábitat e comportamento copulatório.

FONTE FINANCIADORA

PRPI/USP (2022/1170 22.1.08498.01.0), FAPESP (2017/12909-4)

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

997 - VARIAÇÃO SAZONAL E NICTEMERAL NA DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE DE *Sotalia guianensis* NA BAÍA BABITONGA: A IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO TEMPORAL EM ESCALA FINA

GABRIEL TEIXEIRA[1], RENAN LOPES PAITACH[2], MARTA JUSSARA CREMER[3]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL, SC, BRASIL., [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: renan_ptch@hotmail.com

Palavras-chave: Monitoramento Acústico Passivo, boto-cinza, ecologia espacial

INTRODUÇÃO

O boto-cinza, *Sotalia guianensis*, espécie costeira frequentemente associada a baías e estuários, encontra-se atualmente vulnerável à extinção, e sua proximidade com áreas de intensa atividade humana. Sua distribuição e uso de habitat são influenciados pela disponibilidade de suas principais presas, mas pode também ser influenciado por atividades antrópicas. Este estudo tem como objetivo investigar a dinâmica temporal do uso do espaço de uma população residente de *S. guianensis* em um sistema estuarino de grande importância para a produtividade marinha regional, que também se destaca como um local de considerável especulação portuária.

METODOLOGIA

A Baía Babitonga é um estuário situado no litoral norte de Santa Catarina, Brasil, caracterizado por sua relativa baixa profundidade, embora apresente um canal mais profundo próximo à sua boca, com até 28 metros de profundidade. A coleta de dados foi feita utilizando um grid de monitoramento acústico passivo durante o período de 26 de junho a 24 de dezembro de 2018 em 60 pontos de monitoramento. O aparelho empregado foi o C-POD (Chelonia Limited ®, UK), um detector acústico especializado em registrar cetáceos por meio de seus sons pulsados. Para além de detectar, o software associado ao equipamento também tem a capacidade de discernir entre sons produzidos por *Pontoporia blainvillei* e delfinídeos em geral, incluindo *S. guianensis*, considerando que na baía ocorrem populações residentes das duas espécies. A análise dos padrões de distribuição foi feita por meio da interpolação de dados espaciais (média da detecção positiva hora) via Krigagem Ordinária, utilizando o software Qgis 3.28.8 associado ao plugin Smart-Map. Para uma melhor interpretação dos resultados, o período diário foi dividido em: madrugada (00:00-05:59), manhã (06:00-11:59), tarde (12:00-17:59) e noite (18:00-23:59).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com 182 dias de coleta, 64.745 horas (97,6%) foram consideradas aptas para análise após a exclusão dos dados com excesso de ruído. Os resultados mostram um padrão heterogêneo de distribuição do boto-cinza na Baía Babitonga. Embora a espécie utilize praticamente toda a área da baía, as regiões mais internas são mais intensamente utilizadas, tanto na primavera quanto no inverno. A região entre as ilhas centrais da baía mais próxima a margem sul, conhecida como Laranjeiras, se mostrou ser a principal área de uso dessa população, resultado que reforça os estudos anteriores baseados em dados de observação visual (Cremer et al., 2018). Sazonalmente observasse uma alteração nesta conformação, possivelmente mais dispersos, os *S. guianensis* ocupam uma segunda área mais ao norte próxima a boca do estuário durante o período do inverno. A expansão do uso de áreas por parte na população durante este período já foi notada anteriormente por Cremer et al. (2011), que associou está com efeito de uma possível variação da disponibilidade de recurso, uma possibilidade forte ao considerarmos que a produtividade primaria da Babitonga é notavelmente menor nos períodos do inverno (Parizzi et al., 2013). Para além, é valido ressaltar que o início do inverno (mês de junho) é marcado pela chegada da tainha (peixes da família mugilidae) na região, o que pode também ser um fator até sinérgico ao mencionado anteriormente. Tendo hoje apenas uma entrada e saída, estas presas sazonais são certamente mais abundantes nas proximidades da boca do estuário, o que explicaria o observado. Estudos da dieta reforçam esta hipótese ao demostrar a importância do gênero *Mugil* na dieta desta população (Cremer et al., 2012; Paitach, 2015). Já em relação aos padrões nictemerais, observamos que as áreas de maior uso variam mesmo na primavera, permanecendo a região da Laranjeiras como a de maior relevância,

mas com flutuações no uso de áreas mais internas do estuário. Apesar dos resultados por estação não indicarem, o uso da área mais próxima a boca do estuário é notado no período da noite na primavera. Para o inverno, a variação diária é bem mais significativa, sendo detectado o uso da área mais externa não somente durante a noite. Apesar disso é notável que a área próxima a boca do estuário ganha uma relevância equiparada a região da Laranjeiras durante o período da noite no inverno, mostrando que a dinâmica de uso de habitat destes organismos pode ser bastes diversificada.

CONCLUSÃO

Os resultados alcançados no presente estudo demonstram o dinamismo do uso do habitat desta espécie, revelando um padrão temporal que ainda não havia sido observado na região. Isso evidencia que o monitoramento acústico passivo é, sem dúvida, uma ferramenta valiosa para complementar os estudos visuais, permitindo avaliar a presença dos botos em períodos de visibilidade limitada, principalmente à noite. Além disso, este estudo reafirma a importância da região de Laranjeiras como a área de maior uso da espécie na Babitonga. Este fato é extremamente relevante para o processo de gestão territorial local e conservação marinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cremer, M. J., Hardt, F. A. S., Tonello-Júnior, A. J., & Simões-Lopes, P. C. 2011. Distribution and status of the Guiana dolphin *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in Babitonga bay, Southern Brazil. Zoological Studies, 50(3), 327-337.

Cremer, M. J., Holz, A. C., Sartori, C. M., Schulze, B., Paitach, R. L., & Simões-Lopes, P. C. 2018. Behavior and ecology of endangered species living together: Long-term monitoring of resident sympatric dolphin populations. Advances in Marine Vertebrate Research in Latin America: Technological Innovation and Conservation, 477-508.

Cremer, M. J., Pinheiro, P. C., & Simões-Lopes, P. C. (2012). Prey consumed by Guiana dolphin *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) and franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) in an estuarine environment in southern Brazil. Iheringia. Série Zoologia, 102, 131-137.Paitach, R. L. (2015).

Ecologia alimentar e espacial da toninha (*Pontoporia blainvillei*) e do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na Baía da Babitonga, Sul do Brasil.

Parizzi, R. A., Souza-Conceição, J. M., Lorenzi, L., Mira, G., Oortman, M., Conorath, G., & Bieger, E. 2013. Variação sazonal do fitoplâncton e parâmetros ambientais no Canal do Rio Palmital, Baía da Babitonga, Sul do Brasil. Ciência e Natura, 35 (2), 41-53.

FONTE FINANCIADORA

Programa Petrobras Socioambiental; FAPESC; CNPq; Fundo de Apoio a Pesquisa/Univille.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1000 - ÁREA DE VIDA DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) AO LONGO DE 10 ANOS (2014-2023) NA BAÍA BABITONGA, BRASIL

KAMILA ANDRESSA DO NASCIMENTO MAIESKI[1], RENAN LOPES PAITACH[2], RAPHAELA MOTA GURGEL[3], MARTA JUSSARA CREMER[4]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS - TETRAMAR, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL, SC, BRASIL., [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS - TETRAMAR, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL, SC, BRASIL., [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: renan_ptch@hotmail.com

Palavras-chave: fotoidentificação; monitoramento populacional; espécies ameaçadas; conservação

INTRODUÇÃO

A toninha (*Pontoporia blainvillei*) é o golfinho mais ameaçado de extinção do Brasil e na Baía Babitonga encontra-se a única população conhecida residente em ambiente estuarino. A distribuição dos animais é influenciada pela disponibilidade de alimentos, mas o crescimento urbano e portuário nos últimos anos pode influenciar a área de vida da população. Este trabalho foi aplicada uma adaptação do conceito de área de vida ao nível de população buscando identificar padrões gerais de variação temporal. O objetivo do trabalho foi analisar o tamanho da área de vida da população de toninhas ao longo de 10 anos de monitoramento.

METODOLOGIA

A Baía Babitonga, litoral norte de Santa Catarina, possui uma área aproximada 160km de comprimento e 5km de largura. A coleta de dados ocorreu em campanhas de fotoidentificação entre os anos de 2014 a 2023, com periodicidade variável ao longo dos anos (semanal, mensal ou sazonal), com diferentes estratégias de busca dos indivíduos, sendo buscas em rotas pré-estabelecidas por toda área da baía, ou buscas focadas nas áreas de concentração da população. Foram realizados 367 dias de campo (2011 = 49; 2012 = 58; 2013 = 59; 2014 = 27; 2015 = 11; 2016 = 16; 2017 = 19; 2018 = 23; 2019 = 39; 2020 = 14; 2021 = 17; 2022 = 19; 2023 = 10) com um total de 3.456 horas de esforço. Dois métodos foram utilizados para estimar a área de vida da população, o Mínimo Polígono Convexo (MPC), que considera os pontos mais externos de avistagem dos indivíduos, e o estimador de densidade de Kernel de 95% e 50%, que calcula níveis de concentrações da distribuição. Para as análises foram utilizados os recursos do programa R, bem como uma análise de regressão linear entre o tamanho das áreas e os anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de vida da população variou entre os anos de 5,3 a 16,5 km² pelo MPC (média = 9,66 km²), 17,5 a 53,6 km² pelo kernel 95% (média = 36,77 km²) e 3,3 a 13,6 km² pelo kernel 50% (média = 9,22 km²). Não foi identificada nenhuma variação temporal do tamanho das áreas ao longo dos anos ($p>0,05$). Quando comparada a outras espécies de golfinhos, a área de vida da população de toninhas é extremamente pequena e ocupa no máximo 10% da baía, considerando os pontos mais extremos registrados. Como a população não se distribui de forma homogênea deve-se entender as ameaças potenciais em fina escala espaço-temporal, e impactos que a região vem sofrendo, como captura acidental em redes de pesca, tráfego de embarcações, poluição sonora e ocupação desordenada das margens devem ser considerados nas análises.

CONCLUSÃO

Pelo fato do esforço não ter sido homogêneo e a área de vida da população de toninhas da Baía Babitonga ser tão restrita, é fortemente recomendado o monitoramento de longo prazo, incluindo-se análises ao nível de indivíduos e buscando identificar mudanças de localização das áreas de vida, contribuindo para avaliação de impactos e implementação de medidas de conservação destas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bergallo, H.G. Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos. Ciência e Cultura 42 (12): 1067-1072, 1990.

Cremer, M. J. Ecologia e conservação de populações simpátricas de pequenos cetáceos em ambiente estuarino no sul do Brasil. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná, 2007.

Paitach, R. L.; Sartori, C. M.; Cremer, M. J. Área de vida de toninhas (*Pontoporia blainvillei*) na Baía da Babitonga, sul do Brasil. In: Libro De Resumenes 15ª Reunión de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur. Puerto Madryn, Argentina, 2012.

Powell, R. A. Animal home ranges and territories and home range estimators. In: Boitani, L.; Fuller, T. K. (ed.). Research and Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences. Columbia University Press, New York. 45p, 2000.

Schulze, B. (2012). Estimativa populacional e área de vida do boto-cinza *Sotalia guianensis*,(Cetacea, Delphinidae) na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil (Doctoral dissertation, Dissertation, Federal University of Santa Catarina).

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Toninhas do Brasil conta com a parceria da Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental; Fundo de Apoio à Pesquisa UNIVILLE; FAPESC.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1002 - OSTRA INVASORA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE-BRASIL

HIZA MARYELLE FERREIRA DE SOUZA[1], INÊS XAVIER MARTINS[2]

[1]PREFEITURA DE MOSSORÓ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

Email: imartins@ufersa.edu.br

Palavras-chave: Molusco bivalve, Saccostrea cucullata, Bioinvasão

INTRODUÇÃO

A ostra *Saccostrea cucullata* (Born, 1778) é endêmica do Indo-Pacífico entre manguezais e costões rochosos. Sua concha é alongada, coloração de marrom ao verde-acinzentado, atingindo até 10cm de comprimento. Usada comumente para consumo na China e cultivada comercialmente na Austrália e na Tailândia. A introdução recente de organismos marinhos é associada comumente à água de lastro, atividades de aquicultura ou incrustações em navios. Esta espécie pode ter sido introduzida na costa brasileira por embarcações recreativas ou comerciais, provavelmente entre os anos de 2005 e 2014. O objetivo do estudo foi registrar pela primeira vez este invasor no litoral potiguar.

METODOLOGIA

A observação de *S. cucullata* na costa do RN ocorreu em amostragens oriundas de uma região salineira. A salina Augusto Severo extrai sal marinho na cidade de Areia Branca, localizada no litoral Oeste do Estado do Rio Grande do Norte (4° 57' 22"S e 37° 08' 13"O). Esta localidade possui pluviosidade média anual de 693 mm, com clima muito quente e semiárido com temperatura média anual de 27,3 °C. O Fluxo de produção normalmente empregado nas salinas inclui captação da água do mar e o lançamento em evaporadores, onde a água é distribuída e exposta ao sol para que a evaporação ocorra naturalmente. Foram feitas cinco coletas de maio a setembro de 2022, contemplando os períodos chuvoso e de estiagem na região, com coletas qualitativas, com amostras de toda a margem dos evaporadores especialmente em substratos consolidados e quantitativas com auxílio do amostrador de fundo, nos dois evaporadores iniciais da salina. Após a coleta, os moluscos foram devidamente identificados e preservados em solução de álcool a 70%. Os exemplares coletados estão catalogados na Coleção Malacológica da UFERSA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente a distribuição conhecida desta espécie para o Brasil inclui os estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Os exemplares foram encontrados coabitando com ostra nativa *Crassostrea* sp. A presença desta espécie segue a linha da alta conectividade desses indivíduos com áreas portuárias, por sua proximidade ao Terminal Salineiro Intersal - TSI em Areia Branca-RN. Os espécimes foram encontrados nos meses de junho e agosto de 2022 em substrato consolidado e inconsolidado com interação com Cerithium atratum. Isso ocorreu talvez devido os bancos desses indivíduos se formarem em fundos não consolidados, o que pode limitar a disponibilidade de substratos duros para esses organismos. Uma vez que as ostras necessitam de superfícies rígidas para crescer e se estabelecer, sua colonização pode ser afetada em ambientes onde o substrato é predominantemente composto por algas e gramíneas marinhas. No caso do gastrópode *Cerithium atratum*, sua concha pode servir como substrato para outras espécies, como ocorreu com *S. cucullata*. Nos últimos anos, a presença de *S. cucullata* foi identificada como a sétima espécie de molusco marinho exótico sendo registrada no Brasil.

CONCLUSÃO

Este estudo fornece novos dados sobre o registro de uma espécie exótica no Brasil, anteriormente catalogada apenas no Sul e Sudeste do país. Pesquisas recentes sobre a *Saccostrea cucullata* mostram que sua introdução no país está em estágio inicial e ainda é necessário investigar os impactos de sua expansão territorial.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1046 - COMPORTAMENTO DE TANATOSE NO CARANGUEJO MARINHO *Mithraculus forceps* (DECAPODA: BRACHYURA: MAJOIDEA) EM CONDIÇÕES LABORATORIAIS

GIOVANA CARLA SPASSIN[1], ISABELLA STEPHANY DE OLIVEIRA[2], RAFAEL AUGUSTO GREGATI[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE (UNICENTRO), [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE (UNICENTRO)

Email: gispassin@gmail.com

Palavras-chave: comportamento defensivo; etologia

INTRODUÇÃO

A força de predação conduz as presas a desenvolverem uma gama de estratégias de defesa para garantir sua sobrevivência. A tanatose, um mecanismo de defesa encontrado em diferentes grupos animais, é um tipo de imobilidade tônica, na qual o organismo permanece paralisado em resposta a uma ameaça (Del-Claro, et al., 2007; Machado et al., 2005). Os crustáceos representam excelentes animais para estudos etológicos, devido a sua disponibilidade e adequação para criação em laboratório. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi descrever o comportamento defensivo de tanatose observado no caranguejo marinho *Mithraculus forceps* em condições laboratoriais.

METODOLOGIA

Trinta espécimes de *M. forceps* (15 machos e 15 fêmeas) foram coletados por mergulho livre, em outubro de 2019, na Praia da Sepultura, Bombinhas, SC (27°08′28,67″S e 48°28′41,41″O). Os caranguejos foram transportados vivos para o Laboratório de Biologia Aquática da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná. Os animais foram mantidos por um período de dez dias em aquários com rochas marinhas, interligados em sistema recirculante, com filtragem biológica e skimmer. A água foi mantida em parâmetros próximos aos obtidos no ambiente natural (salinidade 35 e temperatura 24 ± 1°C) e manteve-se um fotoperíodo de 12 horas. A tanatose foi registrada utilizando-se método baseado em Freret-Meurer et al (2016): os caranguejos foram manipulados individualmente com as mãos, sendo três vezes emersos e três vezes imersos numa bandeja plástica com água que eles estavam. O procedimento consistiu em soltar o indivíduo na água, aguardar a descida até o fundo e seu deslocamento, e pegá-lo novamente, imobilizando-o na palma da mão invertido (com abdome voltado para cima), por 30 segundos. Posteriormente, a mão foi aberta, deixando o indivíduo solto, ainda invertido. Foi realizado o registro fotográfico para analise das imagens e descrição anatômica do comportamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os indivíduos, machos e fêmeas, exibiram comportamentos de tanatose. O comportamento foi expresso apenas com o contato físico e não antes dele, ou seja, após a captura e manipulação do indivíduo com as mãos fora da água. Este comportamento já foi registrado para crustáceos do gênero *Uca* sp., permanecendo imóveis ao serem virados de cabeça para baixo (Bergey, Weis, 2006).

M. forceps apresentou o comportamento defensivo exclusivamente fora da água, permanecendo em estado de imobilidade apenas quando ameaçado, sem oportunidade de fuga. Provavelmente quando imersos, possuem opções de escape com menor custo energético, como a ocupação de tocas ou frestas, que torna a remoção da presa mais difícil pelo predador. A imobilidade tônica de *M. forceps* com o animal emerso foi também demonstrado para juvenis de *Aegla longirostri*, (Coutinho et al., 2013), e adultos de *Trichodactylus panoplus*, (Scarton et al., 2009), reforçando a hipótese de que a tanatose é expressa com maior frequência quando o espécime está fora da água.

A tanatose é performada de forma tardia na sequência de predação (ENDLER, 1991), podendo reduzir a detecção antecipada e ataque pelo predador, contudo, pode aumentar o risco de danos ao indivíduo (Bateman et al., 2014). Em *M. forceps*, a tanatose foi caracterizada como um estado de imobilidade completa com o animal voltado com o abdômen para cima, ao ser manipulado. Morfologicamente o indivíduo mantêm os quelípodos direito e esquerdo flexionados, com as extremidades encostadas e junto ao télson na parte ventral do corpo. Os pereiópodes podem permanecer de duas maneiras: distendidos com os dáctilos flexionados ou completamente flexionados junto ao corpo, em ambos os casos, enrijecidos. O comportamento seguiu duas vias: 1. onde, após alguns segundos, os

espécimes já voltavam a se movimentar e tentar escapar do contato com a ameaça por fuga. Nesse caso, após serem soltos, os animais desciam pela coluna d'água realizando um comportamento conhecido como "paraquedismo", em que o animal abre todos os pares de apêndices (quelípodes e pereópodes), sendo uma expressão comportamental de escape, na tentativa de aumentar efetivamente o tamanho do seu corpo, tornando-o assim menos atraente para o predador. 2. onde a imobilidade se mantém mesmo após a liberação, sendo cessada apenas quando em contato com o substrato, já imersos.

CONCLUSÃO

Estes resultados são precursores para compreender o comportamento defensivo da espécie *M. forceps* e seus mecanismos. A integração dos hábitos de vida, associado a comportamentos defensivos, como a tanatose, demonstram um repertório comportamental que se desenvolveu visando à sobrevivência dos indivíduos desta espécie, em detrimento das condições ambientais e outras pressões da evolução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bateman, A.W.; Vos, M.; Anholt, B. R. When to defend: antipredator defenses and the predation sequence. American Naturalist, 183: 847-855. 2014.

Bergey, L.; Weis, J. S.; Immobility in five species of fiddler crabs, genus Uca. Journal of Crustacean Biology, 26: 82-84. 2006.

Coutinho, C.; Ayres-Peres, L.; Araujo, P. B.; Jara, C. G.; Santos, S. Thanatosis in freshwater anomurans (Decapoda: Aeglidae). Journal of Natural History, 47 41-42. 2013.

Del-Claro, K.; Prezoto, F.; Sabino, J. As distintas faces do comportamento animal, 2 ed. Campo Grande: Editora UNIDERP. 2007.

Endler, J. A. Interactions between predators and prey. In: Behavioral Ecology – J.R. Krebs & N. B. Davies: Oxford: Blackwell, 169-196. 1991.

Freret-Meurer, N. V.; Fernandez, T. C.; Lopes, D. A.; Vaccani, A. C.; Okada, N. B. Thanatosis in the Brazilian seahorse *Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933 (Teleostei: Syngnathidae). Acta Ethologica, 20(1). 2016.

Machado, G.; Carrera, P. C.; Pomini, A. M.; Marsaioli, A. J. Chemical defense in harvestmen (Arachnida, Opiliones): Do benzoquinone secretions deter invertebrate and vertebrate predators?. Journal of Chemical Ecology, v. 31(11): 2519-2539. 2005.

Scarton, P. L.; Zimmermann, B. L.; Machado, S.; Aued, A. W.; Manfio, D.; Santos, S. Thanatosis in the freshwater crab *Trichodactylus panoplus* (Decapoda: Brachyura: Trichodactylidae). Nauplius, 17: 97-100. 2009.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1049 - INVESTIGATING THE DIET OF MARINE MEGAFAUNA IN PARANÁ STATE: A DATA-DRIVEN STUDY

JOÃO BOSCO GUSMAO[1], MARIO ROBERTO CASTRO MEIRA FILHO[2], CAMILA DOMIT[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: gusmao.jb@gmail.com

Keywords: Megafauna, Diet dynamics

INTRODUCION

Marine megafauna, as apex predators, are critical for maintaining oceanic ecosystem balance. However, they face significant threats, particularly from habitat degradation, fisheries interactions, and overfishing, which depletes essential fish stocks. Here, we present a summary of an extensive dataset compiled to investigate the diet dynamics of marine megafauna along the South Brazilian coastline, specifically in Paraná state.

METHODS

Data on the stomach contents of seabirds, sea turtles, and marine mammals were collected from the archives of the Laboratory of Ecology and Conservation (LEC) at the Federal University of Paraná's Center for Marine Studies (CEM, UFPR). This dataset is supplemented by information from the Aquatic Biota Monitoring Information System (SIMBA - Petrobras), including Beach Monitoring Projects (PMP) along the Paraná coast. Various descriptive statistical metrics were employed to summarize this dataset.

RESULTS AND DISCUSSION

The dataset includes 2311 individual carcasses analyzed for gut content between September 10, 2016, and December 29, 2023. These carcasses include information on sex, maturity, body condition, and state of decomposition. Recorded species include 41 bird species, 5 turtle species, 7 cetacean species, and 3 pinniped species, categorized into orders such as Carnivora, Cetartiodactyla, Charadriiformes, Ciconiiformes, Pelecaniformes, Procellariiformes, Sphenisciformes, and Testudines. The top five species by the number of individuals are *Chelonia mydas* (506), *Puffinus puffinus* (399), *Spheniscus magellanicus* (297), *Sula leucogaster* (182), and *Sotalia guianensis* (144).

Gut content analysis revealed 399 different food items classified in operational taxon units (OTUs). The major categories include Arthropoda (26 OTUs), Chordata (94 OTUs, many being Teleostei), Mollusca (155 OTUs), and Rhodophyta (49 OTUs). There are shared food items between species and variations in frequency and abundance, revealing the trophic connections between different marine megafauna species. These interactions provide insight into the interconnected marine food web and the role each species plays within it.

Moreover, marine megafauna species are recognized as environmental sentinels, offering crucial information for assessing marine ecosystem health and quality. By analyzing the diet and health of these apex predators, researchers can gauge the impacts of environmental changes and human activities on the broader marine environment.

CONCLUSION

This dataset serves as a foundational resource for future studies on the diet dynamics of marine amniotes in Brazilian coastal zones. Understanding these dynamics is essential for developing conservation strategies and mitigating human impacts on marine ecosystems. The comprehensive data on gut contents and species distribution highlight the intricate relationships within marine food webs and underscore the importance of preserving coastal biodiversity and ecological balance.

REFERENCES

Bossart, G. D. (2011). Marine mammals as sentinel species for oceans and human health. Veterinary Pathology, 48(3), 676-690. https://doi.org/10.1177/0300985810388525

Bowen, W. D. (1997). Role of marine mammals in aquatic ecosystems. Marine Ecology Progress Series, 158, 267-274. https://doi.org/10.3354/meps158267

Estes, J. A., Heithaus, M., McCauley, D. J., Rasher, D. B., & Worm, B. (2016). Megafaunal impacts on structure and function of ocean ecosystems.

Annual Review of Environment and Resources, 41, 83-116. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085622

Hazen, E. L., Abrahms, B., Brodie, S., Carroll, G., Jacox, M. G., Savoca, M. S., Scales, K. L., Sydeman, W. J., & Bograd, S. J. (2019). Marine top predators as climate and ecosystem sentinels. Frontiers in Ecology and the Environment, 17(10), 565-574. https://doi.org/10.1002/fee.2125

Jackson, J. B. C., Kirby, M. X., Berger, W. H., Bjorndal, K. A., Botsford, L. W., Bourque, B. J., Bradbury, R. H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J. A., Hughes, T. P., Kidwell, S., Lange, C. B., Lenihan, H. S., Pandolfi, J. M., Peterson, C. H., Steneck, R. S., Tegner, M. J., & Warner, R. R. (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. Science, 293(5530), 629-637. https://doi.org/10.1126/science.1059199

SPONSORS

The implementation of the Santos Basin Beach Monitoring Project (PMP-BS) is a requirement of the federal environmental licensing, conducted by Ibama, for Petrobras's activities of oil and natural gas production and transportation in the Santos Basin.

C. Domit received a research scholarship from the Brazilian National Council of Scientific and Technological Development (CNPq).

Oral

História Natural e Biodiversidade Marinha

1059 - DIVERSIDAD MORFOLÓGICA Y GENÉTICA DE SEROLIDOS (CRUSTACEA, ISOPODA) PRESENTES EN PENÍNSULA ANTÁRTICA Y MAGALLANES

CATALINA TERESA SILVA HERRERA[1], CLAUDIO ALEJANDRO GONZALEZ WEVAR[2], LUIS MIGUEL PARDO SUAZO[3]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]LABORATORIO GENOMICA Y ECOLOGIA MOLECULAR ANTARTICA Y SUBANTARTICA, ICML UACH, [3]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: catalina.silva03@alumnos.uach.cl

Palabras clave: Serolidae, Magallanes, Península Antártica, taxonomía integrativa, biodiversidad marina

INTRODUCCIÓN

El sur de la Patagonia y la Península Antártica, albergan una biodiversidad marina disímil, moldeada por las barreras geográficas y oceánicas que las separan. En este contexto ambiental, el orden Isopoda y especialmente la familia Serolidae es un componente icónico y diverso en estas regiones con un alto nivel de endemismo. Su taxonomía actual, basada en la morfología externa, no resuelve completamente la clasificación interna del grupo. La taxonomía integrativa, que combina herramientas moleculares con morfología, se presenta como una buena herramienta para comprender mejor su composición y relaciones filogenéticas en estas áreas de estudio.

METODOLOGÍA

Entre 2021 y 2023 se colectaron individuos de Serolidae en Península Antártica (Bahía Fildes) y el estrecho de Magallanes (San Gregorio y Chabunco) mediante buceo autónomo. Se registraron datos biológicos (talla, peso, sexo) y caracteres taxonómicamente relevantes como gnatopodos, antenas, urópodo, pereiopodo 5 y 6, mandíbula y telson. Se identificaron 7 especies: Antártica: *Spinoserolis beddardi*, *Paraserolis polita*, *Serolella bouvieri*, *Septemserolis ovata*; Magallanes: *Cristaserolis convexa*, *Acanthoserolis schythei* y *Serolis paradoxa*. Cinco individuos de estas especies identificadas morfológicamente fueron utilizados para los análisis moleculares. La extracción del ADN se efectuó mediante el método de sales (Aljnabi y Martinez, 1997). Para la PCR se amplificó el fragmento del ARNr 16S con los partidores universales 16SR y 16SF de Palumbi. Las muestras PCR fueron enviadas a AUSTRAL-omics para obtener la Secuenciación Sanger. Las secuencias fueron ensambladas y editadas en Proseq. Los alineamientos y composición de bases se realizaron en MEGA 11 usando MUSCLE. Para las reconstrucciones filogenéticas se usaron tres métodos: máxima parsimonia (MP), máxima verosimilitud (ML) en MEGA e inferencia bayesiana (IB) en BEAST. Finalmente, todas las figuras de árboles filogenéticos se editaron con FigTree.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los análisis morfológicos las diferencias más evidentes fueron los uropodos, telson y borde de los pereonitos de las distintas especies. Las formas del telson son notablemente distintas a simple vista, si bien comparten la característica de una forma triangular, sus terminaciones varían desde puntiagudo a redondeado y más achatado. Los urópodos de las especies de Antártica más bien redondeados (*P. polita*, *S. ovata* y *S. bouvieri*), mientras que *S. beddardi* presenta una forma aciculada con un menor número de setas. Mientras las morfologías de las especie de Magallanes *A. schythei* y *S. paradoxa* presentan un exopodito con forma cuadrada a diferencia de *C. convexa*, con una forma más aciculada y con setas largas. Una de las especies de Magallanes, *C. convexa*, se encontraron 4 individuos que mostraban un patrón desigual al resto, donde los pereonitos 6 y 7 son de mayor tamaño y sobresalen de la estructura de las demás placas coxales. Los bordes de los pereonitos en todas las especies son diferentes, donde destaca S. bouvieri con terminaciones muy redondeadas a diferencia de los demás.

Para los análisis moleculares se obtuvieron secuencias de seis especies para el gen ARNr 16S. El resto de las secuencias utilizadas en los análisis filogenéticos fueron descargadas de GenBank, y así se logró incluir datos previamente publicados en la familia Serolidae con el gen 16S. Las secuencias para este gen fueron alineadas con 425 pares de base (pb) para todas las especies. En las reconstrucciones filogenéticas se incluyeron los outgroups: *Idotea baltica*, *Glyptonotus antarticus* e *Isocladus armatus*, todos pertenecientes al orden Isopoda. La filogenia obtenida con el gen mitocondrial 16S rRNA utilizando diferentes métodos (MP/ML/IB), reconocen la presencia de dos clados evidentemente diferentes: uno de

Península Antártica que incluye las 4 especies descritas: *S. beddardi*, *P. polita*, *S. bouvieri* y *S. ovata*; y, por otro lado, el clado de Magallanes que incluye a: *C. convexa* y *S. paradoxa*. Así, logrando confirmar la efectividad de las barreras que impiden el traspaso de genes entre Magallanes y Península Antártica, ya que los clados evidenciados en el árbol filogenético están distantes entre sí y no se agrupan.

CONCLUSIONES

El uso complementario de la morfología y las herramientas moleculares aplicado a la familia Serolidae, ayudó a comprender mejor la diversidad y las relaciones evolutivas de las especies en ambas áreas de estudio, evidenciando la presencia de dos clados distintos, uno Patagónico y otro de la Península Antártica. Este patrón es coincidente a otros grupos de invertebrados y es esperado tomando en cuenta la efectividad de las barreras geográficas y oceanográficas presentes entre Magallanes y Antártica (i.e. Corriente Circumpolar Antártica, Frente Polar Antártico) para especies incubadoras sin larvas y con baja capacidad dispersiva.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Aljanabi, S. & Martinez, I. (1997). Universal and rapid salt-extraction of high-quality genomic DNA for PCR-based techniques. Nuc. Acids Res., 25, 4692-4693.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

FONDECYT 1220179 y FONDAP IDEAL 15150003

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1062 - REVISÃO DA LOCALIDADE-TIPO DE *Stellifer naso* (JORDAN, 1889) E REGISTRO DE MUDANÇA MORFOLÓGICA AO LONGO DE UM SÉCULO

JONAS DE ANDRADE SANTOS[1], MARCELO RIBEIRO BRITTO[2]

[1]MUSEU NACIONAL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, SETOR DE ICTIOLOGIA, DEPARTAMENTO DE VERTEBRADOS – MUSEU NACIONAL

Email: jonasandradebio@gmail.com

Palavras-chave: barragem, cangoá

INTRODUÇÃO

A maioria dos trabalhos pioneiros na ictiologia apresentavam descrições de espécies sucintas e com pouca acurácia do ponto de origem desse material. A distribuição de *Stellifer naso* se estende da Venezuela até a Bahia (Brasil), estado onde foram coletados os espécimes utilizados na descrição da espécie. Ao longo do tempo, houve a correção da grafia da localidade tipo de "Cachiura" para "Cachoeira". No entanto, ainda existia imprecisão sobre a localidade tipo da espécie. Aqui, revisamos a localidade tipo e verificamos a identidade taxonômica de *S. naso* e possíveis variações temporais através de espécimes coletadas no estuário do rio Paraguaçu.

METODOLOGIA

Realizamos a revisão taxonômica de *Stellifer naso* através da análise de espécimes utilizados na descrição original, tombados nas coleções científicas do Museum of Comparative Zoology (MCZ, Harvard University) e National Museum of Natural History (USNM, Smithsonian Institute). Além de espécimes adicionais (2005-2007) coletados no estuário do rio Paraguaçu, estes, tombados na coleção do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (MZFS). Além disso, revimos bibliografia a fim de compilar dados sobre a localidade e biologia da espécie. Analisamos a morfologia da espécie para verificar a identidade da espécie e possível variação temporal. Utilizamos os dados de morfometria linear numa Análise de Componentes Principais (PCA), e em seguida os valores do PC1 e PC2 foram submetidos à Análise Multivariada da Variância (MANOVA) para testar se os grupos (material da descrição original, espécimes adicionais) são diferentes. Adicionalmente, visualizamos a variação da altura do corpo utilizando violion e boxplot. Todas análises em ambiente R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A localidade-tipo de *S. naso* é designada para Cachoeira (Bahia, Brasil). No entanto, na época de coleta e descrição da espécie (século XIX), o rio Paraguaçu tinha seu curso natural, o qual foi interrompido após o estabelecimento da Barragem Pedra do Cavalo nos anos 1980. Antes do represamento do rio, este era a principal fonte de água doce para a Baía de Iguape, e consequentemente para a Baía de Todos os Santos. O canal do baixo Paraguaçu era dominado por água doce, mantendo condição estuarinas apenas na Baía de Iguape. Portanto, com a combinação de dados históricos de salinidade ao longo do canal do rio e região estuarina da Baía de Iguape, e baseado na biologia reprodutiva da espécie, podemos estabelecer como localidade de origem a região da Baía de Iguape. *Stellifer naso* é uma espécie estuarina, os adultos desovam em regiões mais salinas ainda dentro do estuário e os juvenis recrutam em zonas menos salinas. Atualmente a espécie é registrada em localidades mais à montante no canal do baixo Paraguaçu, uma vez que condição estuarina é presente até bem próximo da barragem. No entanto, o estado anterior à construção da barragem era predominantemente de água doce no canal do rio, restringindo águas estuarinas à Baía de Iguape, e que correspondem aos valores associados ao ciclo de vida da espécie. Embora espécimes mais recentes de *S. naso* possam ser registrados a pelo menos cerca de 5 km à montante do rio (em relação à Baía de Iguape), e provavelmente ainda mais perto da barragem, isso não representa a condição quando de sua descoberta e descrição. Apesar da localidade (Baía de Iguape) sugerida aqui ainda estar na região do município de Cachoeira, a diferença de cerca 15 km entre elas retém muita história e aspectos biológicos consideráveis. Análise da morfologia dos espécimes mostra variação morfológica entre espécimes utilizados na descrição original e espécimes mais recentes (2005-2007). Assim como demonstrado por trabalhos em rios pós-

represamento, essa variação corresponde às mudanças do estado do rio que se aproxima ao fluxo lêntico. No entanto, esses casos mostram variação morfológica relacionada com a mudança de um rio transformado em reservatório após construção de barragem. Aqui, encontramos uma possível variação numa região à jusante da barragem, o que mostra o impacto da alteração do estado do rio na condição físico-química de baías adjacentes.

CONCLUSÃO

Essa revisão da localidade-tipo de *S. naso*, usando bases históricas e dados biológicos, produz um posicionamento geográfico adequado, o que deve servir de base para estudos subsequentes de conservação, biogeografia e taxonomia. Esse é o primeiro registro de possível variação histórica na morfologia de espécies de Sciaenidae, e aponta para o impacto de barragens para além da área de inundação (reservatório) e atingindo espécies em porções à jusante da barragem.

FONTE FINANCIADORA

Ernst Mayr Grant, Museum of Comparative Zoology (MCZ). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES; 88887.713302/2022-00).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1071 - ESTUDO COMPARATIVO DA DIETA DE QUATRO ESPÉCIES DE PEIXES DE IMPORTÂNCIA COMERCIAL NA COSTA DO RIO DE JANEIRO

DANIELA CRISTINA SOUZA MONTEIRO[1], MAGDA FERNANDES DE ANDRADE TUBINO[2], CASSIANO MONTEIRO NETO[3], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[4], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Email: monteirodanic@gmail.com

Palavras-chave: ecologia trófica, alimentação, nível trófico

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre os hábitos alimentares dos peixes são essenciais para compreender a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas marinhos. Eles nos permitem explorar aspectos ecológicos das espécies, como interações tróficas, papel na cadeia alimentar e fluxo de energia. Além disso, a análise dos recursos alimentares e do uso do habitat por diferentes estratos populacionais (como recrutas, juvenis e adultos) amplia nosso conhecimento sobre as espécies de predadores e de pesas. Nessa perspectiva, este estudo teve como objetivo identificar a composição da dieta de quatro espécies de peixes importantes comercialmente em parte da costa sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

Entre 2013 e 2016 foi executado um programa regular de amostragens biológicas nas descargas comercias nos principais portos pesqueiros do estado do Rio de Janeiro usados pela frota comercial que atua na costa fluminense, parte da costa sul do Espírito Santo e norte de São Paulo. Todo o material biológico obtido foi conduzido para o laboratório para biometria e retirada dos estômagos. Os itens alimentares foram identificados ao menor nível taxonômico possível. O Índice de Vacuidade foi aplicado para avaliar a proporção de estômagos vazios em cada classe de tamanho e estação de ano. O Índice de Importância Relativa de Presa-Específica (PSIRI) foi calculado com o intuito de identificar a importância de cada presa na dieta das espécies. O nível trófico foi estimado considerando a participação relativa e os níveis tróficos dos itens alimentares. O índice de Levins foi usado para calcular a amplitude de nicho e o índice de Morisita para verificar o grau de sobreposição de nichos. A estratégia alimentar das espécies foi determinada pelo método de Amundsen. Também foram aplicados aos dados análises de similaridade (ANOSIM e SIMPER) e de escalonamento multidimensional não-métrico (nMDS) através do programa RStudio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 989 estômagos de duas espécies com hábito de vida pelágico (*Katsuwonus pelamis*, 93; *Pomatomus saltatrix*, 521) e duas demersais (*Atlantoraja cyclophora*, 129 e *Rioraja agassizii*, 246). Todas as espécies apresentaram amplitudes de nicho alimentar relativamente restritos (<0,4). A espécie que apresentou o maior nicho alimentar foi a anchova e a menor foi o bonito-listrado. A composição e participação das presas nas dietas das diferentes espécies indicam que elas ocupam níveis tróficos elevados, típicos de predadores de topo de cadeia alimentar. As espécies pelágicas (bonito-listrado; 4,4 e anchova; 4,8) ocupam os níveis tróficos mais elevados, enquanto as raias apresentam um nível trófico um pouco inferior (*A. cyclophora*; 3,8 e *R. agassizii*; 3,9). Ao observar a importância relativa das presas na dieta das espécies foi possível verificar que os peixes são muito importantes para o consumo das espécies pelágicas de peixes ósseos, enquanto os crustáceos se mostram mais importantes na alimentação das raias. Apesar de ambas as espécies pelágicas consumirem principalmente peixes, a variedade de espécies predadas pela anchova se mostrou maior do que aquelas verificadas na dieta do bonito-listrado. Com relação a composição de presas nas dietas das raias, também foi possível observar diferenças marcantes quanto ao consumo de diferentes grupos de crustáceos, indicando baixa sobreposição de nicho alimentar. Um estudo conduzido nas regiões sudeste e sul do Brasil sobre a alimentação de *K. pelamis*, mostrou um consumo direcionado a peixe-lanterna e krill (Coletto et al. 2021). Diferentes trabalhos mostram que a dieta da anchova é baseada no consumo de pequenos peixes pelágicos (Juanes et al. 2016). No presente trabalho, ela tem uma dieta majoritariamente composta por coió (*Dactylopterus volitans*;

Monteiro et al. 2023). Estudos na região sul e sudeste mostram que a *R. agassizii* apresenta uma dieta similar ao registrado aqui, com maior importância para o consumo de crustáceos (Motta et al., 2016). Estudo conduzido com *Atlantoraja cyclophora* na Argentina e Uruguai revelou que a sua dieta consiste principalmente em crustáceos decápodes, como camarões e siris (Barbini & Lucifora, 2016), corroborando com os resultados desse estudo. As variações sazonais nas dietas destas espécies podem ter relação com a disponibilidade das mesmas. Os baixos valores de sobreposição de nicho alimentar entre as espécies, atrelada a diversidade de itens alimentares disponíveis na área de vida das espécies também sugere um condição de pouca competição interespecífica.

CONCLUSÃO

É possível concluir que a dieta do bonito-listrado ao longo da área de estudo é eminentemente voltada ao consumo de peixes. A dieta da anchova se mostrou mais diversificada e ainda que seja constituída majoritariamente de pequenos peixes pelágicos, a anchova demonstrou uma preferência por coió, não relatada em outros estudos. Ambas as raias mostraram uma forte preferência por crustáceos. Apesar de serem espécies de reconhecida coocorrência espacial, há diferenças na composição das suas dietas diminuindo a sobreposição alimentar e eventual competição. As espécies pelágicas apresentam uma sobreposição alimentar, porém as diferenças indicam que não sejam excludentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amundsen, P. A.; Gabler, H. M.; Staldvik, F. J. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data – modification of the Castello (1990) method. Journal of Fish Biology, v. 48, n. 4, p. 607-614, 1996.

Barbini, S. A. & Lucifora, L. O. Diet composition and feeding habits of the eyespot skate, *Atlantoraja cyclophora* (Elasmobranchii: Arhynchobatidae), off Uruguay and northern Argentina. Neotropical Ichthyology, v. 14, n. 3, p. e160032, 2016.

Brown, S. C.; Bizzarro, J. J.; Cailliet, G. M. & Ebert, D. A. Breaking with tradition: Redefining measures for diet description with a case study of the Aleutian skate *Bathyraja aleutica* (Gilbert 1896). Environmental Biology of Fishes, v. 95, p. 3–20, 2012.

Coletto, J. L., Botta, S., Fischer, L. G., Newsome, S. D., & Madureira, L. S. (2021). Isotope-based inferences of skipjack tuna feeding ecology and movement in the southwestern Atlantic Ocean. Marine Environmental Research, 165, 105246.

Ferry, L. A.; Caillet, G. M. Sample size and data analysis: are we characterizing and comparing diet properly? in D. MacKinlay and K. Shearer, editors. Feeding ecology and nutrition in fish symposium proceedings. American Fisheries Society, p. 71–80, 1996.

Juanes, F. A length-based approach to predator prey relationships in marine predators. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2016.

Krebs, C. J. Ecological Methodology. 2nd Edition, Benjamin Cummings, Menlo Park, 620 p., 1999.

Labropoulou, M. & A. Eleftheriou. 1997. The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish: importance of morphological charactheristics in prey selection. Journal of Fish Biology, v. 50, n. 2, p. 324-340, 1997.

Mancera-Rodríguez, N. J.; Castro-Hernández, J. J. Feeding ecology of the plane head filefish *Stephanolepis hispidus* (Pisces: Monacanthidae), in the Canary Islands área. Revista de Biología Marina y Oceanografía, v. 50, n. 2, p. 221-234, 2015.

Monteiro, D. C. S., Magda, F., & Andrade-Tubino, M. R. (2023). Feeding habits of bluefish *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766)(Actinopterygii, Pomatomidae) off the Brazilian Southwestern Atlantic. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 18(1), 51-60.

Motta, N. S.; Della-Fina, N; Souza, C. C. A.; Rodrigues, E. S. & Amorim, A. F. Analysis of food habits of skate *Rioraja agassizii* (Elasmobranchii, Rajidae) from southern Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 76, n. 2, p. 469-475, 2016.

Pauly, D.; Palomares, M.L. Approaches for dealing with three sources of bias when studying the fishing down marine food web phenomenon. Fishing down the mediterranian food webs? v. 12, p. 22-30, 2000.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ e CNPq

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1072 - MARCAJE DE *Dosidicus gigas* EN CHILE: AVANCES Y DESAFÍOS

KAREN LETICIA BELMAR[1], PATRICIA ZARATE[2], JUAN FAUNDEZ[3]

[1]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, [2]IFOP, [3]IFOP

Email: karen.belmar@ifop.cl

Palabras clave: Dosidicus, calamar, tag, distribucion

INTRODUCCIÓN

La pesquería de *Dosidicus gigas* en Chile se ha establecido como una actividad económica permanente y de alta relevancia, a causa de una gran demanda en mercados internacionales y a su valor nutricional (Ibáñez y Ulloa, 2014). A pesar de la importancia económica y alimenticia que presenta este recurso, los datos disponibles acerca de aspectos biológicos del stock de *D. gigas* presente en aguas chilenas, como su distribución y aspectos reproductivos son escasos. Por este motivo es que el objetivo del trabajo es diseñar y establecer un programa de estudio de marcaje y recaptura para la especie *Dosidicus gigas*.

METODOLOGÍA

La zona de estudio corresponde a la Región de Coquimbo. Se realizó la captura de *D. gigas* a través de poteras y un virador mecánico. Las jibias seleccionadas para el marcaje fueron evaluadas de acuerdo a su apariencia externa, movilidad y tamaño.

Todas las jibias capturadas y liberadas vivas fueron marcadas con marcas tipo espagueti modelo FD-94 (Floyd Tag Mfg. Inc., Seattle, EUA) de numeración única (1 al 1000) y una leyenda descriptora hacia donde remitir la marca en caso de recaptura. Las marcas se instalaron de manera manual por medio de una pistola de inyección en el extremo distal del dorso del manto de la jibia.

El marcaje satelital fue realizado con transmisores de tipo Pop-up, modelo MiniPAT-390-B de Wildlife computers, Seattle, EUA. Esta marca fue adherida a la superficie ventral de la aleta de la jibia a través de un sistema de anclaje. Este consiste en una placa de policarbonato traslúcida de 10 cm; dos pernos de plástico de acetal de 10 mm*50 mm terminado en punta; una golilla de goma y una tuerca de acetal. El transmisor fue instalado sobre la placa y amarrado a ella mediante amarracable. El sistema fue adaptado de Stewart et al. 2012

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron 3 embarques nocturnos, donde se marcaron 60 ejemplares de *D. gigas* con marca tipo espagueti y 2 individuos con transmisores satelitales en la Región de Coquimbo. A todos los individuos marcados se les midió la longitud dorsal de manto (LDM) y el rango de tallas fue de 75 y 94 cm de LDM, con un valor promedio de 83 cm, y una desviación estándar de 4,01 cm.

Los transmisores fueron programados para su posterior liberación a los 15 y 30 días. Sin embargo, estos se liberaron de manera prematura en ambos ejemplares, a los 4 y 5 días subsiguientes del marcaje. Los resultados preliminares indican que el primer calamar del cual se desprendió el transmisor, tuvo una migración vertical recurrente, con una profundidad máxima de inmersión de 216 m y con un rango de temperatura del mar entre los 11° y 18°C. Además fue posible observar el movimiento horizontal del animal, mediante la ubicación geográfica inicial y final del transmisor, y se determinó que el calamar recorrió 63 millas náuticas aproximadamente, con dirección noroeste.

En el caso del segundo transmisor, la jibia alcanzó una profundidad de 296 m, pero tuvo movimientos erráticos, por lo que a la fecha no es posible tener un resultado concluyente y se requiere mayor análisis.

Complementariamente a estos resultados, en la actualidad no hemos recibido marcas plásticas a través de una recaptura efectiva y por lo tanto esta parte de la experiencia de marcaje se ha visto debilitada. Por este motivo proponemos aumentar el número ejemplares marcados, ampliar las zonas de embarque o de captura y considerar realizar el marcaje en zonas de pesquería y fuera de ellas.

CONCLUSIONES

- Establecimiento de un protocolo de marcaje de *D. gigas*.

- Se observaron movimientos verticales y horizontales en un ejemplar de *D. gigas*.

- Descripción de las características oceanográficas del habitat de *D. gigas* a traves del marcaje satelital, en la Region de Coquimbo, Chile.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Gilly WF, Markaida U, Baxter CH, Block BA, Boustany A, Zeidberg L, Reisenbichler K, Robison B, Bazzino G, Salinas C. 2006. Vertical and horizontal migrations by jumbo squid *Dosidicus gigas* revealed by electronic tagging. Vol (324):1-17.

Ibáñez, C.M. Y Ulloa, P. (2014). Desarrollo de la pesquería y comercialización del calamar *Dosidicus gigas* (Cephalopoda, Ommastrephidae) en Chile. Amici Molluscarum, 22(2), 7-14.

Stewart JS, Hazen EL, Foley DG, Bograd SJ, Gilly WF. 2012. Marine predator migration during range expansion: Humboldt squid *Dosidicus gigas* in the Northern California Current System. Vol (471):135-150.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

PNUD. Proyecto 'Catalizando la implementación de un programa de Acción Estratégico para la Gestión Sostenible de los Recursos Marinos Vivos Compartidos en el Sistema de la Corriente de Humboldt, Proyecto Humboldt II'

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1073 - COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES E PADRÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DE RAIAS NA BAÍA DE SEPETIBA

ANA BEATRIZ BASILIO DA SILVA BORGES[1], DANIELA CRISTINA SOUZA MONTEIRO[2], JÚLIA CRISTINA MONTANO CARVALHO[3], LEONARDO ROCHA VIDAL RAMOS[4], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [5]3 DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Email: anabeatrizbasilio30@gmail.com

Palavras-chave: Raias, Baía de Sepetiba

INTRODUÇÃO

A Baía de Sepetiba é um dos ecossistemas costeiros mais importantes do Atlântico Sudoeste. Localizada entre as duas maiores metrópoles do Brasil é impactada pelo forte crescimento industrial e urbano no seu entorno. Apesar do vasto conhecimento sobre a ictiofauna local e da reconhecida importância ecossistêmica como mesopredadores, as raias ainda são pouco conhecidas. A vulnerabilidade diante de impactos antrópicos também deve ser considerada como um aspecto relevante para a conservação da biodiversidade. O objetivo deste estudo foi identificar a composição de raias na Baía de Sepetiba, considerando a distribuição espacial e temporal.

METODOLOGIA

Entre dezembro de 2022 e janeiro de 2024 foi conduzido um programa amostral regular com campanhas mensais de arrastos de fundo com portas em três setores da Baía de Sepetiba (Interno-SI, Central-SC e Externo-SE), totalizando setenta e oito arrastos. Os arrastos foram efetuados em dois pontos de cada setor em períodos diurnos, com duração padrão de 20 minutos. Em cada ponto amostral foram aferidos a salinidade, temperatura e transparência da água. Os indivíduos capturados foram medidos, identificados quanto ao sexo, fotografados para identificação e posteriormente, liberados vivos no mesmo ponto de coleta. Alguns exemplares foram separados e acondicionados em sacos plásticos etiquetados e conservados em gelo para auxiliar na identificação dos indivíduos fotografados. Todos os indivíduos foram identificados com auxílio de guias de identificação (ex.: Gadig et al., 2023; Gomes et al., 2019). Os dados foram analisados consideram a frequência de ocorrência (FO%) e abundância relativa (Ab%). Os padrões sazonais e espaciais de variação de frequência e abundância das espécies registradas foram observados. Os resultados gerados foram comparados com a literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 89 indivíduos pertencentes a quatro famílias e quatro gêneros. Destes, 86 foram identificados a nível de espécie: *Gymnura altavela* (n = 49), *Hypanus guttatus* (n = 35), *Narcine brasiliensis* (n = 1) e *Pseudobatos percellens* (n = 1). Três indivíduos foram identificados ao nível de gênero: *Gymnura* sp. (n = 1) e *Pseudobatos* sp. (n = 2). A raia-borboleta (*G. altavela*) e a raia-prego (*H. guttatus*) foram as mais frequentes nas capturas, com 29,5% e 23,1%, respectivamente. A *G. altavela* foi a espécie mais abundante (55,1%), seguida por H. guttatus com 39,3%. Em relação aos setores de baía, o setor externo apresentou um maior número de espécies registradas (*G. altavela*, *H. guttatus*, *P. percellens*, *Pseudobatos* sp. e *N. brasilliensis*), enquanto o setor interno teve o menor número (*G. altavela* e *H. guttatus*). A raia-borboleta (58,1%) e a raia-prego (41,9%) foram registradas em todos os setores, principalmente, no setor interno, onde apresentaram uma maior abundância. A primeira espécie ocorreu durante todas as estações do ano e figurou como a mais abundante entre todas as espécies na primavera (59,6%), outono (55,6%) e no verão (52,6%). Durante o inverno, *H. guttatus* foi a mais abundante (66,7%). O único registro da *P. percellens* ocorreu na primavera, assim como a N. brasilliensis no verão. A presença das espécies registradas na Baía de Sepetiba pode estar relacionada com suas características ambientais, visto que é um ambiente de águas rasas com fundos lamosos e/ou arenosos. Essas condições ambientais também foram observadas em estudos realizados em outras baías da costa brasileira associadas a presença destas espécies (Baía da Ilha Grande; Andreata et al.,

2002, Baía de Guanabara; Gonçalves-Silva & Vianna, 2018 e Baía de Todos os Santos; Marion, 2015). A ocorrência de maiores abundâncias de *G. altavela* na área mais interna da Baía de Sepetiba também foi verificada para esta espécie em estudos conduzidos na Baía de Guanabara por Gonçalves-Silva & Vianna (2018). Estudos realizados por Araújo et al. (1998) na Baía de Sepetiba a mais de duas décadas apontou *H. guttatus* e *P. percellens* como as espécies de raias mais abundantes. A baixa abundância de *P. percellens* neste estudo pode indicar uma redução de sua população ao longo dos anos. *N. brasiliensis* apresenta uma preferência pelo verão e, é a mais comum dos Torpediniformes na costa brasileira, embora sempre encontrada em baixas abundâncias (Lessa et al., 1999; Rolim, 2012), o que corrobora com este estudo.

CONCLUSÃO

Os resultados gerados nos permitem concluir que a Baía de Sepetiba apresenta uma riqueza de espécies menor do que outras baías do Sudeste do Brasil. Os resultados indicaram uma mudança relevante na abundância de *P. percellens* ao longo das últimas décadas, possivelmente influenciada por ações antrópicas, como a pesca e alterações do ambiente. Com essas informações, destaca-se a necessidade de continuidade dos estudos sobre populações de raias na Baía de Sepetiba, como forma de auxiliar na elaboração de estratégias de manejo e conservação, visto que mudanças na abundância das espécies, podem levar a alterações na estrutura e dinâmica do ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andreata, J. V.; Meurer, B. C.; Manzano, F. V.; Teixeira, D. E.; Longo, M. M.; Freret, N. V. Composição da assembleia de peixes da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 19, n. 4, p. 1139-1146, 2002.

Araújo, F. G.; Cruz-Filho, A. G.; Azevêdo, M. C. C.; Santos, A. C. A. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. Revista Brasileira de Biologia, v. 58, n. 3, p. 417-430, 1998.

Gadig, O. B. F; Santander Neto, J.; Santana, F. M.; Barreto, R. R. P.; Vianna, M. Identificação das Principais Espécies de Tubarões e Raias do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Associação dos Amigos do Museu Nacional/FUNBIO, 2023. 92p.

Gonçalves-Silva, F.; Vianna, M. Use of a species-rich and degraded tropical estuary by Elasmobranchs. Brazilian Journal of Oceanography, v. 66, n. 4, p. 339-346, 2018.

Gomes, U. L.; Santos, H. R. S.; Gadig, O. B. F.; Signori, C. N.; Vicente, M. M. Guia para identificação dos tubarões, raias e quimeras do Estado do Rio de Janeiro (Chondrichthyes: Elasmobrachii e Holecephali). Revista Nordestina de Biologia, v. 27, n. 1, p. 171-368, 2019.

Lessa, R. P.; Santana, F. M.; Rincón, G.; Gadig, O. B. F.; El-Deir, A. C. A. Biodiversidade de Elasmobrânquios do Brasil. Relatório para o Programa Nacional de Diversidade Biológica (PRONABIO) – Necton – Elasmobrânquios. Recife: Ministério do Meio Ambiente (MMA), 1999. 119p.

Marion, C. Função da Baía de Todos os Santos, Bahia, no ciclo de vida da Arraia-branca, *Dasyatis guttata* (Elasmobranchii: Dasyatidae). 2015. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Rolim, F. A. Ocorrência, morfometria e crescimento relativo da raia treme-treme *Narcine brasiliensis* (Olfers, 1831) (Elasmobranchii: Narcinidae) no litoral do Estado de São Paulo. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

FONTE FINANCIADORA

VALE S.A.; FAPUR

Oral

História Natural e Biodiversidade Marinha

1102 - RIQUEZA ESPECÍFICA DE ANFÍPODOS BENTÓNICOS EN BAHÍA FILDES, ISLA REY JORGE, PENÍNSULA ANTÁRTICA: UN ENFOQUE MORFOLÓGICO Y MOLECULAR

MARIA JOSE CID[1], LEYLA CÁRDENAS[2], IGNACIO GARRIDO[3], VALERIA PRIETO[4], LUIS MIGUEL PARDO SUAZO[5]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [4]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [5]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: mariajose.cidburgos@gmail.com

Palabras clave: Amphipoda, diversidad alfa, clasificación, filogenia, taxonomía integrativa

INTRODUCCIÓN

Las costas de la Antártica se mantienen separadas de los otros continentes desde unos 34 millones de años, debido a la corriente circumpolar antártica que la circunscribe. Este aislamiento ha permitido la radiación adaptativa de ciertos grupos de organismos que prosperaron en condiciones frías. Uno de estos grupos son los anfípodos, altamente diversos y endémicos, que a pesar de su abundancia e importancia ecológica persisten dudas sobre su diversidad alfa, debido a su alta variación morfológica. Este estudio tiene como objetivo describir la diversidad de anfípodos bentónicos presentes en Isla Rey Jorge, Península Antártica, integrando la descripción morfológica y molecular.

METODOLOGÍA

Se recolectaron individuos de anfípodos mediante succiones de fondo a través de buceo autónomo, el muestreo se llevó a cabo dentro y fuera de bosques de macroalgas pardas de la especie Desmarestia anceps, en distintos puntos de Bahía Fildes (Islote Shoa, Islote Artigas, Punta Rodríguez, Punta Flores y Glaciar Collins) durante Febrero y Marzo 2023. Los especímenes se agruparon según su morfotipo, para posteriormente identificarlos a nivel de especie. Los individuos colectados fueron diseccionados e identificados bajo el enfoque de la taxonomía integrativa, dado que se utilizaron tanto herramientas morfológicas (i.e. claves taxonómicas y una exhaustiva revisión de la literatura especializada) como datos moleculares (código de barra genético) para corroborar la identificación específica. Como caracteres moleculares se utilizaron COI y 18S, con los cuales se realizó un árbol filogenético de las especies. Mientras que los caracteres morfológicos utilizados para la identificación morfológica fueron la forma del telson, pereiópodo 7, coxa 4, epimeron 3, gnatopodo 1 y 2, uropodo 3. La validación taxonómica fue basada en WORMS (World Register of Marine Species).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio, la riqueza de anfípodos bentónicos en Bahía Fildes, se estimó en un total de 28 especies: *Gondogeneia antarctica*, *Gondogeneia redfearni*, *Gondogeneia spinicoxa*, *Eurymera monticulosa*, *Prostebbingia brevicornis*, *Prostebbingia longicornis*, *Liouvillea oculata*, *Schraderia gracilis*, *Schraderia barnardi*, *Bovallia gigantea*, *Djerboa furcipes*, *Atyloella magellanica*, *Oradarea bidentata*, *Oradarea ocellata*, *Pariphimedia integricauda*, *Gnathiphimedia barnardi*, *Stegopanoploea joubini*, *Echiniphimedia echinata*, *Epimeria monodon*, *Leucothoe spinicarpa*, *Paradexamine fissicauda*, *Pseudharpinia obtusifrons*, *Charcotia obesa*, *Orchomenella infinita*, *Tryphosella triangularis*, *Cheirimedon femoratus*, *Pleojassa wandeli* y *Paraceradocus miersi.* Se distinguieron 11 familias, la más predominante fue Pontogeneiidae con un 41.94% de las especies identificadas, seguida por Iphimediidae con 16.13%, Tryphosidae con un 12.90% y Calliopiidae con un 6.45%. Mientras que las familias menos abundantes correspondieron a Epimeriidae, Leucothoidae, Dexaminidae, Phoxocephalidae, Lyssianassidae, Ischyroceridae, Maeridae con un 3.23%. La ocurrencia y biogeografía de estas especies ya ha sido registrada en la literatura, y concuerda con su hallazgo en Bahia Fildes. Esta información fue validada con los datos presentados en dos plataformas de biodiversidad a nivel global, WORMS y GBIF. Todos los registros de las especies marinas antárticas identificadas fueron subidas y compartidas en la plataforma de biodiversidad GBIF (Global Biodiversity Information Facility).

Por otro lado, los caracteres moleculares como los genes COI y 18S, revelaron que gran parte de las

especies de anfípodos de este estudio no han sido estudiadas en profundidad, dado que existe escasa información molecular de la mayoría de las especies mencionadas en las bases de datos genéticas públicas, de las 28 especies solo 11 de ellas presentan validación molecular (COI/18S/28S). De las especies validadas, destacan Orchomenella infinita, que fue descrita el 2018 como nueva especie, y el icónico anfípodo antártico, Gondogeneia antárctica que tiene ya revelado su genoma mitocondrial completo. Todas las secuencias genéticas obtenidas de COI y 18S se publicaron en Genbank, para ampliar el conocimiento molecular de estas especies que si bien han sido descritas morfológicamente, aún permanecen incompletas las bases de datos genéticas de las especies marinas antárticas. Por otro lado, al realizar el árbol filogenético de las especies en estudio, numerosas incongruencias de asignaciones de especies entre familias fueron detectadas, un análisis con un mayor número de marcadores moleculares deberá ser realizado para poder proponer cambios de familia.

CONCLUSIONES

Los anfípodos componen gran parte de la riqueza de especies de la comunidad bentónica en la Antártica. El uso de herramientas integrativas, como los datos morfológicos y moleculares, nos permitió ampliar el conocimiento acerca de este grupo, no dependiendo típicamente de la taxonomía clásica. La familia dominante fue Pontogeneiidae, probablemente porque están mejor adaptados a regiones frías a nivel mundial a diferencia de otras familias. Sin embargo, se necesita clarificar la asignación de numerosas especies a esta familia, debido a una incongruencia genética-morfológica en varias especies, lo que podría dar paso a una reclasificación taxonómica.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

FONDECYT 1220179 y FONDAP IDEAL 15150003

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1104 - ASPECTOS DA MORFOLOGIA MACROSCÓPICA E MICROSCÓPICA OVARIANAS E TESTICULARES DE *Pontoporia blainvillei* (CETARTIODACTYLA, PONTOPORIIDAE), EM SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL

EMANUELE CORDEIRO[1], GLADYS DANIELA ROGGE RENNER[2], MARTA JUSSARA CREMER[3], ISABELA GOMES GUIMARAES[4]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [4]UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

Email: belasws@gmail.com

Palavras-chave: gônadas, ovulação, espermatogênese.

INTRODUÇÃO

A toninha é a espécie de golfinho mais ameaçada do Atlântico Sul Ocidental, sendo as capturas acidentais em redes de emalhe, a principal ameaça à conservação da espécie (Di Beneditto e Ramos, 2001; Capozzo et al., 2007). A análise das gônadas de animais mortos encalhados e/ou capturados acidentalmente em redes de emalhe é a principal abordagem para a investigação da biologia reprodutiva, utilizando a avaliação macroscópica e histológica das gônadas para determinar o estágio de maturidade sexual dos indivíduos analisados (e.g. Kasuya & Brownell, 1979; Harrison et al., 1981; Silva, 2020).

METODOLOGIA

Este estudo avaliou características macroscópicas e histológicas ovarianas e testiculares de *Pontoporia blainvillei*, coletados entre setembro de 2015 a agosto de 2020, no litoral de Santa Catarina, através do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), licenciado pelo governo brasileiro (IBAMA - ABIO 640/2015) para o atendimento de condicionante ambiental federal das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos pela Petrobras. As gônadas foram medidas e pesadas. Para avaliação de maturidade sexual, os ovários foram avaliados macroscopicamente seguindo os critérios propostos por Perrin e Donovan (1984), considerando a presença ou ausência de corpos de ovulação. Os testículos foram avaliados microscopicamente, através do processamento histológico (Bremer et al., 1976), sendo classificados a partir de critérios propostos por Hohn et al. (1985) e adaptados por Silva et al. (2020), considerando as diferentes fases da espermatogênese.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas as gônadas de 112 toninhas (58 fêmeas e 54 machos). Foram encontrados corpos de ovulação em 20 fêmeas (34,48% maduras) e em 38 eles estavam ausentes (65,52% imaturas). A análise histológica dos testículos demonstrou que 34 eram imaturos (63%) e 20 maduros (37%). Não foi identificada assimetria de ovulação nas gônadas das fêmeas (teste Wilcoxon, $p = 0,39$), indicando que ambos os ovários são funcionais e capazes de ovular a partir da maturidade sexual, acumulando quantidades semelhantes de corpos em ambos os ovários (Rosas & Monteiro-Filho, 2002 e Panebianco et al. 2015). Para os machos não houve assimetria entre os testículos esquerdo e direito para comprimento, largura (Teste T-student com $p > 0,001$) e peso (Teste de Wilcoxon com $p > 0,001$). Não foi encontrado nenhuma evidência de sazonalidade reprodutiva, nem aumento significativo do peso testicular nos indivíduos analisados em diferentes meses do ano, conforme relatado em outros estudos (Silva et al., 2020; Danilewicz et al.,2004).

CONCLUSÃO

Os dados apresentados são inéditos para a região, podendo ser utilizados para análises de parâmetros da biologia reprodutiva e de crescimento da espécie, contribuindo para avaliação de características populacionais e de viabilidade dessas populações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bremer, O. A.; Tolosa, E. M. C.; Freitas Neto, A. G. 1976. Manual de técnicas para histologia normal e patológica. São Paulo: Edart/EDUSP, 256 p.

Capozzo, H. L.; Negri, M. F.; Perez, F. H.; Albareda, D.; Monzon, F.; Corcuera, J. F. 2007. Incidental mortality of franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in Argentina. The Latin American Journal of Aquatic Mammals, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 127-137.

Danilewicz, D. (2003). Reproduction of female Franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Rio Grande do Sul, Southern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, v. 2, n. 2, p. 67-78.

Danilewicz, D.; Claver, J. A.; Carrera, A. L. P.; Secchi, E. R.; Fontoura, N. F. (2004). Reproductive biology of male franciscanas (*Pontoporia blainvillei*) (Mammalia: Cetacea) from Rio Grande do Sul, southern Brazil. Fishery Bulletin, v. 102, n. 4, p. 581-592.

Di Beneditto, A. P. M.; Ramos, R. M. A. 2001. Biology and conservation of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the north of Rio de Janeiro State, Brazil. Journal of Cetacean Research and Management, v. 3, n. 2, p. 185-192.

Harrison, R. J.; Bryden, M. M.; Mcbrearty, D. A.; Brownell, R. L. 1981. The ovaries and reproduction in *Pontoporia blainvillei* (Cetacea:Platanistidae). Journal of Zoology (London), v. 193, p. 563-580.

Hohn, A.; Chivers, S. J.; Barlow, J. (1985). Reproductive maturity and seasonality of male spotted dolphins, *Stenella attenuata*, in the eastern tropical Pacific. Marine Mammal Science, v. 1, n. 4, p. 273-293.

Kasuya, T.; Brownell, R. L. 1979. Age determination, reproduction, and growth of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. The Scientific Reports of the Whales Research Institute, n. 31, p. 45-67.

Panebianco, M. C.; Guache, Y. S., Negri, M. F.; Capozzo, H.L., (2009). Analisis comparativo de tecnicas morfometricas de determinacion del estado de madurez sexual em delfines franciscana machos (*Pontoporia blainvillei*) del sur de la provincia de Buenos Aires. In: Libro de resúmenes de VII Jornadas Nacionales Del Ciencias Del Mar, n. 7, 2009, Buenos Aires, p. 363.

Panebianco, M.V, Del Castillo D.I., Denuncio, P.E., Negri, M.F., Bastida, R., Failla, M., Vitullo, A.D. Cappozzo H.I. (2015). Reproductive biology of female franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) from Argentina. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 2016, 96(4), 831–840.

Perrin, W. F.; Donovan, G. P. Report of the workshop. In: Reports of the International Whaling Commission, 1981, La Jolla. Proceedings of the conference Cetacean reproduction: estimating parameters for stock assessment and management. Cambridge, n. 6, p. 97-134, 1984.

Rosas, F. C. W.; Monteiro-Filho, E. L. A. (2002). Reproductive parameters of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae), on the coast of Sao Paulo and Parana states, Brazil. Mammalia, v. 66, n. 2, p. 231-245.

Silva, D.F., Barbosa, R.A., Conversani, V.R.M., Botta, S., Hohn, A.A., Santos, M.C.O. (2020). Reproductive parameters of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) of Southeastern Brazil. Mar. Mamm. Sci. 1–18.

FONTE FINANCIADORA

Programa Institucional de Apoio à Formação Científica na Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade da Região de Joinville, PIC PG/UNIVILLE.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1115 - ASPECTOS DA MORFOLOGIA MICROSCÓPICA TESTICULAR E ESPERMATOGÊNESE DO GAIVOTÃO (*Larus dominicanus*) NO SUL DO BRASIL

EMANUELE CORDEIRO[1], DANIELA FINK[2], GLADYS DANIELA ROGGE RENNER[3], ISABELA GOMES GUIMARAES[4]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [4]UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

Email: belasws@gmail.com

Palavras-chave: testículos, espermatogênese.

INTRODUÇÃO

Estudos sobre a morfologia de gônadas de aves silvestres são escassos (Islam et al., 2009; Carvalho et al., 2015) e os poucos concretizados são limitados a espécies de valor comercial. O objetivo deste trabalho foi descrever a morfologia histológica testicular e a espermatogênese do gaivotão (*Larus dominicanus*).

METODOLOGIA

As aves foram coletadas entre os municípios de Itapoá e Laguna, Santa Catarina, entre fevereiro de 2016 a julho de 2018, através do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacias de Santos (PMP-BS), licenciado pelo governo brasileiro (IBAMA - ABIO 640/2015) para o atendimento de condicionante ambiental federal das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos pela Petrobras. Foram analisados 156 indivíduos, com cortes histológicos corados com Hematoxilina-Eosina para microscopia óptica. Na análise microscópica, foi avaliada a condição da gônada para identificar se o indivíduo estava em atividade reprodutiva ou em descanso reprodutivo, (Joyner 1994; Morais et al. 2012). Para as aves maduras, as alterações morfológicas do epitélio seminífero foram divididas em fases reprodutivas, conforme a observação dos túbulos seminíferos e das diferentes células da linhagem espermatogênica bem como a quantidade de substância intersticial e a forma da túnica albugínea (Baraldi-Artoni et al., 1997; Simões et al., 2005; Santos et al., 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 32 indivíduos imaturos, 114 maduros e 10 indivíduos não foi possível avaliar o estágio de maturidade sexual, devido a autólise das gônadas. Em machos maduros observou-se a diferenciação de 4 fases reprodutivas: fase de proliferação ou de reprodução, fase de regressão, fase de repouso e fase de recrudescência. 54 indivíduos (47,37%) estavam em fase de repouso, 23 (20,17%) em reprodução, 25 (21,93%) em recrudescência e 12 (10,53%) em fase de regressão. Verificou-se uma sazonalidade reprodutiva onde a maioria dos animais em repouso foram coletados no período do verão, de janeiro a março (n=36), em recrudescência no outono, em maio e junho (n=14), em reprodução no inverno, em junho (n=7) e setembro (n=8), e em regressão na primavera, em dezembro (n=7). O período de reprodução encontrado no presente estudo, corrobora com o descrito para a espécie, entre junho a setembro (Branco, 2003).

CONCLUSÃO

Os dados apresentados são importantes para avaliar aspectos da biologia reprodutiva das aves marinhas costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bacha, W.J. & Bacha, L.M. 2003. Atlas Colorido de Histologia Veterinária. 2ª ed. Editora Roca, São Paulo. 320p.

Baraldi Artoni S.M., Orsi A.M., Lamano-Carvalho T.L. & Lopes R.A. 1997. The annual testicular cycle of the domestic quail (*Coturnix coturnix japonica*) testis. Anat. Histol. Embryol. 26:337-339.

Baraldi Artoni S.M., Orsi A.M., Carvalho T.L.L., Vicentini C.A. & Stefanini M.A. 1999. Seasonal morphology of the domestic quail (*Coturnix coturnix japonica*) testis. Anat. Histol. Embryol. 28:217-220.

Branco, J. O. 2003. Reprodução das aves marinhas nas ilhas costeiras de Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira De Zoologia, 20(4), 619–623.

Carvalho S.F.M., Freneau B.N. & Freneau G.E. 2015. Aspects of the macroscopic testicular and epididymal morphology in the Greater Rhea, Rhea

americana (Linnaeus, 1758) birds. Anat. Histol. Embryol. 44: 255-261.

Freneau, G. E.; Carvalho, S. F. M.; Saboia-Morais, S. M. T.; Freneau, B. N. 2016. Aspects of spermatogenesis and microscopic testicular morphology in Greater Rhea, Rhea americana (Linnaeus, 1758). Pesq. Vet. Bras. 36 (10): 1045-1052.

Islam, M. N.; Zhu, Z. B.; Aoyama, M.; Sugita, S. 2009. Histological and morphometric analyses of seasonal testicular variations in the Jungle Crow (Corvus macrorhynchos). Anat Sci Int DOI 10.1007/s12565-009-0066-6

Joyner, K. L. Theriogenology. In Ritchie, B. W., Harrison, G. J. & Harrison, L. R. (eds.) Avian medicine: principles and applications. Wingers Publishing, Lake Worth. Pp. 748–804,1994.

Morais, M. R. P. T.; velho, A. L. M. C. S.; Dantas, S. E. S. & Fonteneleneto, J. D. Morfofisiologia da reprodução das aves: desenvolvimento embrionário, anatomia e histologia do sistema reprodutor. Acta Veterinaria Brasilica v. 6, p. 165-176. 2012.

Santos, T. C.; Murakami, A. E.; Oliveira, C. A. L.; Costa, P. D. 2012. Desenvolvimento corporal e testicular em machos de codornas de corte e de postura de 25 a 360 dias. Pesq. Vet. Bras. 32 (11): 1205-1212

Simões, K.; Orsi, A. M.; Urbinati, E. C.; Gonçalves, F. D.; da Cruz, C.; Natali, M. R. M. 2005. Estudo morfológico do ciclo reprodutivo e variabilidade nos níveis de glicose, de glicogênio e de lipídeo ao longo do ano em pato doméstico (*Anas platyrhynchus*). Acta Sci. Anim. Sci., 27 (3): 319-325.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1120 - COMPORTAMENTOS REPRODUTIVOS DE *Thalasseus maximus* E *Thalasseus acuflavidus* NO PARQUE ESTADUAL XIXOVÁ-JAPUÍ, SÃO VICENTE E PRAIA GRANDE, SÃO PAULO

MARCIO CISTERNA MOTTA[1], MARINA LEITE MARQUES[2], EDISON BARBIERI[3]

[1]VIVA INSTITUTO VERDE AZUL, [2]VIVA INSTITUTO VERDE AZUL, [3]INSTITUTO DE PESCA-SP

Email: marciomotta@pm.me

Palavras-chave: trinta-réis, parque estadual xixová-japuí, reprodução

INTRODUÇÃO

Das 18 espécies de trinta-réis registradas no país, duas ocorrem com frequência no litoral centro paulista: trinta-réis-de-bando (*Thalasseus acuflavidus*) e trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*). Embora exista pouca informação sobre as espécies ao longo da região tropical e subtropical na costa sudeste brasileira, alguns estudos conduzidos no litoral paulista descrevem a região como área reprodutiva da espécie, principalmente em regiões insulares, ainda que estes não abordem comportamentos reprodutivos fora dos sítios reprodutivos. O objetivo do presente estudo foi descrever comportamentos reprodutivos das espécies observados em uma das praias do Parque Estadual Xixová-Japuí (PEXJ), entre São Vicente e Praia Grande, São Paulo.

METODOLOGIA

Os registros foram realizados durante pesquisa envolvendo aspectos ecológicos e comportamentais de *T. maximus*, *T. acuflavidus* e *Larus dominicanus* em duas praias no PEXJ (Paranapuã, em São Vicente - 23º59'02"S; 46º22'48"O e Itaipu, em Praia Grande - 24º01'02"S; 46º24'02"O), entre agosto de 2020 e agosto de 2022, semanalmente. Ambas as praias possuem acesso restrito, mas com características distintas, onde a primeira é aberta para pesquisa, visita monitorada e deslocamento da comunidade indígena residente e a segunda é parte de área militar (2º Grupo de Artilharia Antiaérea), com acesso permitido aos militares e residentes na base. As observações foram feitas a partir de Ponto Fixo de Observação, após a contagem dos indivíduos, durante 30 minutos. Quando comportamentos reprodutivos eram observados (Desfile, oferta de peixe, voo em pares ou cópula), os atos comportamentais foram quantificados e descritos através da técnica Ad libitum. Além dos comportamentos reprodutivos foram registradas as presenças de juvenis no bando.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados comportamentos reprodutivos das duas espécies em apenas uma praia, Itaipu. *T. maximus* foi a espécie que apresentou maior número de atos comportamentais relacionados à reprodução: " desfile " (20 eventos) e " oferta de peixe " (2 eventos) que são parte da complexa corte realizada entre os casais, " cópula " (16 eventos) e "alimentação de juvenis " (2 eventos). Os atos ocorreram em sua maioria nos meses entre o inverno e a primavera (junho a outubro), corroborando dados publicados sobre o período reprodutivo da espécie no litoral paulista. No caso de *T. acuflavidus* foram observadas apenas dois eventos de cópula (abril/21 e junho/22 e um desfile (abril/21). Com relação à presença de juvenis, foram observados apenas *T. maximus* neste estágio de vida, entre dezembro/21 e março/22, entre 1 e 9 indivíduos por amostragem. Dado o tempo de incubação dos ovos (25 a 31 dias) os resultados confirmam estudos prévios sobre aspectos reprodutivos da espécie.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a área do PEXJ é de extrema importância para ambas espécies, visto que parte da população se reproduz provavelmente em áreas insulares próximas e atualmente, devido à fatores antrópicos na região costeira na região do estudo, sendo um dos únicos pontos para que essas espécies descansem, realizem cuidados corporais, e apresentem comportamentos relacionados à reprodução. Essa pressão pode resultar em impactos negativos à sobrevivência das populações de trinta-réis no litoral de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altman, J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. Behaviour, 49(3–4). https://doi.org/10.1163/156853974X00534

Barbieri, E.; Pinna, F. V. (2007). Variação sazonal do trinta-réis-de-bando (*Thalasseus sandvicensis eurygnatha*) durante 2005 no estuário de Cananéia-

Iguape- Ilha Comprida. Ornithologia Neotropical n.18, p. 563-572.

Barbieri, E.; Pinna, F. V. (2007). Distribuição do trinta-réis-real (*Thalasseus maximus*) durante 2005 no estuário de Cananéia- Iguape- Ilha Comprida. Ornithologia Neotropical n.18, p. 99-110.

Barbieri, E. & Paes, E. T. The birds at Ilha Comprida beach (São Paulo State, Brazil): a multivariate approach. Biota Neotropica, 8, n.3, 41-50, 2008.

Barbieri, E.; Mendonça, J. T.; & Xavier, S. C. (2001). Distribuição e abundância das espécies da família Laridae na Ilha Comprida, São Paulo, Brasil. XIV Semana Nacional de Oceanografia, 1–3. https://doi.org/10.5281/zenodo.3661172

Neves, T. (1994) Ocorrência de atividade reprodutiva de *Sterna maxima* (Laridae, Charadriiformes) no Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, SP. In: Resumos XX Congresso Brasileiro de Zoologia. Rio de Janeiro, R. J.

Olmos, F.; Martuscelli, P.; Silva, R.S. (1995). The sea birds of São Paulo, southeastern Brazil. Bull. B.O.C., v. 2, n. 115, p. 117-128, 1995.

Palestis, B. G. (2014). The role of behavior in tern conservation. Current Zoology, 60(4), 500–514.

Rubert, B.; Branco, J. O.; Barrilli, G. H. C.; Melo, D. C.; & Ferreira, A. P. (2021). Behavioral aspects of waterbirds. Brazilian Journal of Biology, 81(1), 164–177. https://doi.org/10.1590/1519-6984.225048

FONTE FINANCIADORA

Projeto Trinta-réis

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1124 - KILLER WHALE ACOUSTIC BEHAVIOR IN BRAZIL POINTS TO MAMMAL-FEEDING HABITS

ALEXANDRE DOUGLAS PARO[1], GABRIEL TEIXEIRA[2], ADRIANA VIEIRA MIRANDA[3], RENAN LOPES PAITACH[4]

[1]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA; UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL, SC, BRASIL., [3]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORIA, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: alebioacustica@hotmail.com

Keywords: Marine bioacoustics, Cetaceans, Whistles

INTRODUCION

The killer whale (*Orcinus orca*) is a top marine predator that inhabits all world oceans. It can be found in many different habitats from the tropics to the polar waters. The species has a generalist diet, but the populations are divided in 'ecotypes' that can be distinguished through morphological, behavioural and dietary preferences. Their acoustic behaviour is influenced by foraging specializations and fish-eating killer whales tend to be more soniferous while mammal-eating killer whales are more silent (Ford, 2019). Here we investigate killer whale acoustic behaviour from records of the species in Brazil.

METHODS

Data was collected by 'Santos Basin Cetacean Monitoring Project' (PMC-BS/PETROBRAS) through boat-based line transects dedicated to survey marine mammals in the Santos Basin between 23-28°S, covering an area of 350.000 km^2 in both shallow and deep waters of south and southeast Brazil. The implementation of PMC-BS by PETROBRAS is a condition required by the federal environmental licensing process conducted by IBAMA. Cetacean data was collected by a dedicated team of marine mammal observers and passive acoustic monitoring technicians onboard. Acoustic equipment consisted of a towed array of hydrophones. Acoustic signals were continuously recorded and monitored in real-time using headphones and computers running acoustic software (Ishamel and PamGuard). Data recorded during the presence of killer whales included only visually confirmed single-species sightings. Acoustic records were first scanned through spectrograms (Raven) to identify killer call types (whistles, pulsed calls and echolocation clicks). All whistles were annotated, and a random sample of good quality whistles selected for parameter extraction (13 features from the fundamental frequency) using the ROCCA module in PamGuard. A whistle call rate was calculated counting the number of whistles per individual per minute. We compared whistles features from different groups of killer whales using a Mann-Whitney non-parametric test.

RESULTS AND DISCUSSION

Surveys were completed twice a year from 2015-2024. From a total of 18 surveys, 12 killer whale's sightings were confirmed (mean group size = 4.6 ± 3,7). In eight (67%) of them there was no acoustic detections, indicating that the animals remained in silence. From the other four, one had a few faint whistles discarded from analysis, another one had only echolocation clicks and two (17%) had many whistles combined with clicks and a few pulsed calls. One of these records was from a group of 5 individuals and had a whistle rate of 6.5 whistles per whale per minute. A total of 244 whistles were analysed and mean values for whistle minimum and maximum frequency were 5.7 kHz (±1.1) and 8.4 kHz (±1.4), respectively. The other group recorded had a group size of 15 individuals and largely contained stereotyped downsweep high frequency whistles with a call rate of 0.33 whistles per whale per minute. A total of 148 whistles were selected for analysis and mean whistle minimum and maximum frequency of 15.9 kHz (±2.6) and 26.2 kHz (±3.7), respectively. All 13 whistle features compared were significantly different between the two groups (Mann-Whitney, $p < 0.05$). Both whistle characteristics described here are reported for killer whales elsewhere, including a record in Brazil (Andriolo et al., 2015). Whistle types might have different functions such as communication during socialization, travelling or foraging. It is suggested that the killer whale high frequency whistle might be suitable for long range echolocation (Simonis et al., 2012). Although it is not possible to associate killer whales in Brazil to

any ecotype, their acoustic behaviour is more similar to mammal-eating populations. This dietary specialisation is usually found in transient populations that can cover large portions of the oceans, including open waters. Most of our sightings (75%) were in deep waters over 200 m (mean = 1,191 m ±1,064), although sightings in shallow waters were also recorded (range = 47-2,847 m). In Brazil, killer whales are reported to associate to longline fishing in open waters but also seen in coastal waters feeding on fish, rays and marine mammals. Movements and some degree of residency has also been reported (Athayde et al., 2023). It is not clear if the species is more generalist and would prey on both marine mammals and fish or if there is more than one ecotype with different specialized diets inhabiting Brazilian waters.

CONCLUSION

Most of the killer whale groups recorded remained in silence. The acoustic data reported here suggest a predominated marine mammal eating behaviour for the killer whales in Brazil. Since marine mammal have an acute hearing sensitivity, this is believed to be a strategy to avoid been detected by their marine mammal prey while hunting. The whistle repertoire and call rate varied largely between the two groups that produced whistles and may reflect the behavioural state of animals. This versatility of the species whistle repertoire needs to be taken in account in species acoustic classifiers

REFERENCES

Andriolo, A., Reis; S. S.; Amorim, T. O.; Sucunza, F.; de Castro, F. R.; Maia, Y. G.; Zerbini, A.N.; Bortolotto, G.A. & Dalla Rosa, L. 2015. Killer whale (*Orcinus orca*) whistles from the western South Atlantic Ocean include high frequency signals. The Journal of the Acoustical Society of America, 138(3), 1696-1701.

Athayde, A.; Cantor, M.; Cardoso, J.; Francisco, A.; Santos, F. P. D.; Crespo, H., Morais, M.V.; Albaladejo, M.C.; Neto, H.G. & Siciliano, S. 2023. Movements and social behavior of killer whales (*Orcinus orca*) off the Brazilian coast. Frontiers in Marine Science, 10, 1206796.

Ford, J. K. 2019. Killer whales: behavior, social organization, and ecology of the oceans' apex predators. In: Ethology and behavioral ecology of odontocetes, Springer, Cap. 12, p. 239-259.

Simonis, A. E.; Baumann-Pickering, S.; Oleson, E., Melcón, M. L.; Gassmann, M.; Wiggins, S. M. & Hildebrand, J. A. 2012. High-frequency modulated signals of killer whales (*Orcinus orca*) in the North Pacific. The Journal of the Acoustical Society of America, 131(4), EL295-EL301.

SPONSORS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Conselho Nacional De Desenvolvimento Científico E Tecnológico

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1143 - A COMUNIDADE MACROBENTÔNICA NA MARISMA DA LAGOA DA PRAIA DO FORTE, SANTA CATARINA, BRASIL

TIAGO FERNANDO ALVES[1], LETÍCIA MOURA DIONÍSIO[2], MATHEUS HENRIQUE VIEIRA[3], LUCAS FAGUNDES ZONTA[4], ALINE JASKI[5], ISABELA BAGINI MORAES[6], LUCIANO LORENZI[7]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [5]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [6]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVLLE, [7]UNIVILLE

Email: tiagoflvs@gmail.com

Palavras-chave: macrobentos, estuário, lagoa costeira, biodiversidade, habitat

INTRODUÇÃO

Marismas são formações vegetais halófitas situadas entre ambientes costeiros e continentais, proporcionando serviços ecossistêmicos importantes, como habitats para espécies de valor ecológico e econômico (Friess et al., 2020; Ermgassen et al., 2021). A crescente urbanização próxima a lagoas costeiras e estuários torna essencial entender a estrutura das comunidades de marismas, como a macrofauna bentônica, que é crucial para a ciclagem da matéria orgânica e serve de base alimentar para peixes e crustáceos (MacKenzie et al., 2015). Este estudo buscou determinar a composição e distribuição da macrofauna bentônica ao longo da lagoa da Praia do Forte, São Francisco do Sul, Brasil.

METODOLOGIA

As amostragens ocorreram entre abril e maio de 2023 e na lagoa foram distribuídos dois pontos internos (A e D) e dois pontos externos (B e C). Em cada ponto e nos espaços entre as plantas da marisma, foram retiradas três amostras de água de percolação para determinar a salinidade e pH, e três amostras de sedimento para determinar os percentuais de matéria orgânica e carbonato de cálcio. Na coleta da macrofauna bentônica foi utilizado um amostrador de PVC (Área = 0,018 m²), retirando três amostras em cada ponto, sendo lavadas em malha de 500 µm, armazenadas e fixadas em formalina 10%. Em laboratório as amostras foram coradas para evidenciar os organismos, sendo posteriormente identificados até o menor nível taxonômico possível e quantificados. Para as identificações dos organismos foram utilizados os guias de Rios (1994), Amaral e Nonato (1996), Melo-Filho e Melo (1996), Melo (1999) e Buckup e Bond-Buckup (1999). As variáveis da água de percolação, do sedimento e da macrofauna bentônica foram submetidas ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e comparados os pontos através de ANOVAs paraméticas e não paraméticas. Os testes a posteriori de Tukey e de Comparações Múltiplas foram aplicados às variáveis com diferenças significativas entre pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas comparações entre os pontos, a salinidade, o pH e o percentual de carbonato de cálcio foram iguais entre pontos e somente o percentual de matéria orgânica em B (0,85%) foi significativamente maior que A (0,27%). Ao todo foram coletados 2.714 indivíduos, distribuídos em 22 táxons, dentre os quais dominaram o tanaidáceo *Kalliapseudes schubarti* (39,87%) e os poliquetas *Laeonereis acuta* (24,32%), *Heteromastus similis* (13,71%) e *Capitella nonatoi* (11,46%), o oligoqueta da Família Enchytraeidae (2,62%) e o decápode *Uca uruguayensis* (2,17%), que abrangeram 94,18% da densidade total da macrofauna bentônica. As diferenças não foram significativas nas comparações das densidades dos táxons e da riqueza entre os pontos, evidenciando um padrão de distribuição uniforme da densidade e riqueza. No entanto na comparação da densidade total da macrofauna entre pontos, a densidade em A foi significativamente maior (510 inds./0,018m²) que os demais pontos (B: 143 inds./0,018m²; C: 136,67 inds./0,018m² e D: 115 inds./0,018m²). Com base nesses resultados, foi possível observar que de uma maneira geral as variações ambientais são discretas, possivelmente pela pequena extensão da lagoa, sem evidenciar uma ecoclina. Em vista disso a presença do tanaidáceo *K. schubarti* é considerada comum, uma vez que é encontrado em estuários e planícies lodosas do Sul e Sudeste do Brasil e tende a apresentar distribuição agrupada, com os indivíduos se concentrando na camada superficial do sedimento (Leite et al., 2003). Nesse sentido, *L. acuta* e U. uruguayensis seguem um padrão de abundância similar, ocupando a porção com maior salinidade em estuários (Pamplin et al., 2007, César et al., 2007), porção da Baía Babitonga

onde a lagoa está localizada. Apesar dos poliquetas capitelídeos *H. similis* e *C. nonatoi* serem consideradas espécies indicadoras de ambientes poluídos (Passadore et al., 2007; Silva et al., 2017), as respectivas proporções foram abaixo das densidades de K. schubarti e *L. acuta*. Isso indica que tais espécies estão mais bem adaptadas às condições da lagoa, contribuindo para manter o equilíbrio das densidades dos capitelídeos, incluindo os oligoqueta Enchytraeidae. A maior densidade total da macrofauna bentônica em A foi influenciada pelo menor percentual de matéria orgânica, indicando a preferência dos táxons, em geral, por condições menos adversas. Por outro lado, os pontos com maiores concentrações de matéria orgânica onde, por exemplo, os teores de oxigênio no sedimento podem decair, mas onde os táxons dominantes demonstraram não ser influenciados.

CONCLUSÃO

Os resultados reforçaram que a abundância dos táxons dominantes da macrofauna bentônica na marisma da lagoa da Praia do Forte segue o padrão apresentado nos estudos em estuários das regiões Sul e Sudeste do Brasil, Uruguai e Argentina. Tal padrão segue uma escala espacial maior, própria dos estuários, relacionada à variação de salinidade e evidenciou que em menor escala, as características ambientais da lagoa não influenciaram a distribuição espacial dos táxons dominantes, com exceção da variação na concentração de matéria orgânica no sedimento. Assim, esse estudo trouxe mais informações que indicam a importância das marismas no contexto ecossistêmico dos estuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, A. C. Z. & Nonato, E. F. 1996. Annelida Polychaeta: características, glossário e chaves para famílias e gêneros da costa brasileira. Campinas: Editora da Unicamp. 124 p.

Buckup, L. & Bond-Buckup, G. 1999. Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 503 p.

César, I. I., Armendáriz, L. C. & Becerra, R. V. 2007. Fecundity of *Uca uruguayensis* and *Chasmagnathus granulatus* (Decapoda, Brachyura) from the "Refugio de Vida Silvestre" Bahía Samborombón, Argentina. Brazilian Journal of Biology. 67(4): 749-753.

Ermgassen, P. S., Baker, R., Beck, M. W., Dodds, K., Ermgassen, S. O. S. E., Mallick, D., Taylor, M. D. & Turner, R. E. 2021. Ecosystem Services: Delivering Decision-Making for Salt Marshes. Estuaries and Coasts. 44:1691-1698.

Friess, D. A., Yando, E. S., Alemu I, J. B., Wong, L., Soto, S. D. & Bhatia, N. 2020. Ecosystem services and disservices of mangrove forests and salt marshes. In: Oceanography and Marine Biology: an Annual Review. Eds. Hawkins, S. J., Allcock, A. L., Bates, A. E., Evans, A. J., Firth, L. B., McQuaid, C. D., Russell, B. D., Smith, I. P., Swearer, S. E. & Todd, P. A. Taylor and Francis.

Leite, F. P. P., Turra, A. & Souza, E. C. F. 2003. Biologia populacional e distribuição do tanaidáceo *Kalliapseudes schubarti* Mañé-Garzon, 1949, em um terraço entremarés no Sudeste brasileiro. Brazilian Journal of Biology. 63(3): 469-479.

MacKenzie, R. A., Dionne, M., Miller, J., Haas, M. & Morgan, P. A. 2015. Community Structure and Abundance of Benthic Infaunal Invertebrates in Maine Fringing Marsh Ecosystems. Estuaries and Coasts. 38:1317-1334.

Melo, G. A. S. 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. São Paulo: Plêiade. 551 p.

Melo-Filho, G. A. S. & Melo, G. S. D. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Plêiade. 603 p.

Pamplin, P. A. Z., Almeida, T. C. M. & Silva-Filho, J. P. 2007. New record of *Laeonereis acuta* (Treadwell, 1923) (Nereididae: Polychaeta) in Northeast coast of Brazil. Biota Neotropica. 7(3): 353-356.

Passadore, C., Giménez, L. & Acuña, A. 2007. Composition and intra-annual variation of the macroinfauna in the estuarine zone of the Pando Stream (Uruguay). Brazilian Journal of Biology. 67(2): 197-202.

Rios, E. C. 1994. Seashells of Brazil. 2. ed. Rio Grande: Editora da FURG. 492 p.

Silva, C. F., Seixas, V. C., Barroso, R., Domenico, M. D., Amaral, A. C. Z. & Paiva, P. C. 2017. Demystifying the Capitella capitata complex (Annelida, Capitellidae) diversity by morphological and molecular data along the Brazilian coast. PLoS ONE. 12(5): e0177760.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1154 - OCUPAÇÃO E SELEÇÃO DE CONCHAS PELO ERMITÃO *Clibanarius antillensis* (CRUSTACEA, ANOMURA) NA PRAIA DA LAGOINHA, BOMBINHAS, SANTA CATARINA

DAIANE KELI DE BONFIM CRULE[1], GEOVANA BASTOS PALUSKI[2], GIOVANA CARLA SPASSIN[3], RAFAEL AUGUSTO GREGATI[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE (UNICENTRO), [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE (UNICENTRO), [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE (UNICENTRO)

Email: daianebonfim251@gmail.com

Palavras-chave: Diogenidae, Paguroidea

INTRODUÇÃO

Conchas desocupadas de gastrópodes desempenham um papel importante para as espécies de ermitões (Anomura), pois possuem abdômen não calcificado e necessitam de estruturas externas para proteção (Vance, 1972; Kellogg, 1976; Williams e McDermott, 2004). As conchas podem constituir um recurso limitante, já que sua disponibilidade só ocorre após a morte dos gastrópodes (Vance, 1972; Bertness, 1981) e, frequentemente, são encontrados ermitões utilizando conchas com tamanhos menores que o ideal ou mesmo danificadas. Assim, o objetivo desse trabalho foi descrever a ocupação de conchas por *Clibanarius antillensis* (Stimpson, 1859) na praia da Lagoinha, em Bombinhas, Santa Catarina.

METODOLOGIA

Exemplares de *Clibanarius antillensis* foram coletados na Praia da Lagoinha (27°08'43.75"S e 48°28'49.17"O) Bombinhas, Santa Catarina. Foram realizadas coletas nos meses de maio, agosto e outubro de 2017 e março de 2018. Para captura, foram realizadas amostragens em diferentes substratos, incluindo rochas, leitos de algas e substratos consolidados/não consolidados do infralitoral, durante a maré baixa utilizando mergulho livre. Dois mergulhadores realizaram a coleta por um período de 1h durante o dia. Em seguida, os animais foram separados, armazenados em sacos plásticos rotulados, congelados e posteriormente preservados em álcool 70%. Todos os espécimes foram transportados para o Laboratório de Biologia Aquática da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná, Brasil.

Em laboratório, os ermitões foram removidos de suas conchas com auxílio de pinça fina, e identificados sob estereomiscrocópio, de acordo com Melo (1999). Após a identificação, foram classificados quanto ao sexo: machos (M), fêmeas (F), fêmeas ovígeras (FO), e intersexos (IS). A concha ocupada por cada ermitão foi secada em uma estufa a 40°C por 24 horas e identificada de acordo com Rios (2009). A escolha quanto ao tipo de concha foi analisada de acordo com a porcentagem de ocupação de uma espécie em relação às outras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 613 indivíduos de *Clibanarius antillensis*, sendo 343 machos (56%), 35 fêmeas (6%), 190 fêmeas ovígeras (31%) e 45 intersexos (7%). Os espécimes ocuparam 14 espécies de conchas: *Cerithium atratum* (63,13%); *Tegula viridula* (24,80%); *Stramonita* sp. (4,40%); *Leucozonia nassa* (2,28%); *Gemophos auritulus* (1,79%); *Pisania pusio* (1,14%); *Astralium latispina* (0,65%); *Siratus tenuivaricosus* (0,49%); *Buccinanops* sp. (0,33%); *Phrontis polygonata* (0,33%); *Aurantilaria aurantiaca* (0,16%); *Littoraria flava* (0,16%); *Monoplex parthenopeus* (0,16%) e *Morula nodulosa* (0,16%). Turra & Leite (2001) em São Sebastião, sudeste do Brasil, relataram que C. antillensis ocupou 15 espécies de conchas sendo *T. viridula* a mais ocupada (46,5%), seguida por *M. nodulosa* (14,2%), diferindo do encontrado nesse trabalho onde *M. nodulosa* foi encontrado em apenas um indivíduo. Em Montepio, no México, *C. antillensis* ocupou conchas de 25 espécies (Ticó; Álvarez e Alcaraz, 2010).

Fêmeas e fêmeas ovígeras ocuparam apenas a concha *C. atratum*, enquanto machos ocuparam 14 espécies de conchas. As conchas mais ocupadas por machos foram *C. atratum*, representando 42,57% e *T. viridula* com 38,78% do total de espécies de conchas ocupadas. Assim como os machos, intersexos ocuparam principalmente *C. atratum* (63,13%) e *T. viridula* (24,80%), do total de 9 espécies de conchas.

A preferência de *C. antillensis* por *C. atratum*, pode estar relacionada ao fato de serem conchas mais leves quando comparada com as outras ocupadas. Conchas mais leves garantem uma maior mobilidade para os caranguejos (Ayres-Peres et. al., 2008), e isso justifica o fato de fêmeas ovígeras só ocuparem *C. atratum*, pois dessa maneira, reduzem o custo energético de locomoção e investem no cuidado com a prole.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o ermitão Clibanarius antillensis ocupa conchas de 14 espécies de gastrópodes na praia da Lagoinha, Bombinhas, SC, principalmente *Cerithium atratum* (63,13%); A preferência por conchas de *C. atratum* pode estar relacionada a uma maior disponibilidade no ambiente ou devido ao peso mais leve.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayres-Peres, L.; Sokolowicz, C.C.; Kotzian, C.B.; Rieger, P.J.; Santos, S. 2008. Ocupação de conchas de gastrópodes por ermitões (Decapoda, Anomura) no litoral de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Serie Zoologia 98: 218–224.

Bertness, M.D. 1981. Interference, exploitation and sexual components of competition in a tropical hermit crab assemblage. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 49(2–3): 189–202. doi:10.1016/0022-0981(81)90070-8.

Kellogg, C.W. 1976. Gastropod shells: a potentially limiting resource for hermit crabs. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 22(1): 101–111. doi:10.1016/0022-0981(76)90112-X.

Melo, G.A.S. 1999. Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea [Identification manual of Crustacea Decapoda from Brazilian's littoral: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea]. São Paulo (Brasil): Editora Plêiade/FAPESP.

Rios, E. 2009. Compendium of Brazilian sea shells. Rio Grande (Brasil): Editora Evengraf.

Turra, A.; Leite, F.P.D. Clustering behavior of hermit crabs (Decapoda, Anomura) in an interdital rocky shore at São Sebastião, SoutheasternBrazil. Revista Brasileira de Zoologia 60(1): 39-44, fev. 2000.Disponível em: DOI: 10.1590/S0034-71082000000100006.

Vance, R.R. 1972. Competition and mechanism of coexistence in three sympatric species of intertidal hermit crabs. Ecology. 53(6):1062–1074. doi:10.2307/1935418

Williams, J. D.; McDermott, J.J. 2004 Hermit crab biocoenoses: a worldwide review of the diversity and natural history of hermit crab associates. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 305(1): 1-128.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1157 - PRIMEIRO LEVANTAMENTO DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES BENTÔNICOS DO RIO SÃO JOÃO- RJ, SUDESTE DO BRASIL

JORGE ELIAS RAGE ABOUD[1], VIVIANE DUARTE GONÇALVES[2], VITOR DE MORAES ANCHIETA[3], LAURA DIBO DO NASCIMENTO MONTEIRO DE SOUSA[4], SÉRGIO LUIZ COSTA BONECKER[5], EDUARDO VIANNA DE ALMEIDA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]FACULDADES INTEGRADAS MARIA THEREZA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]INSTITUTO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]DEPTO DE ZOOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: jelias_raboud@hotmail.com

Palavras-chave: Palaemonidae; Ocypodidae; Estuário; Praia

INTRODUÇÃO

Em ambientes estuarinos e ecossistemas associados, tais como manguezais, restingas e praias, destacam-se os crustáceos decápodes. No ambiente bentônico, ocorrem do infra ao supralitoral. Apesar de ser um grupo bem estudado, ainda há localidades pouco investigadas, sem inventários taxonômicos, como é o caso do Rio São João - RJ. Situado no norte do Estado do Rio de Janeiro, apresenta grande variedade de ambientes e paisagens, e seu estuário pode estender-se 18 km à montante. O objetivo do atual estudo foi realizar o primeiro levantamento de crustáceos decápodes (Crustacea: Malacostraca: Decapoda) bentônicos no Rio São João.

METODOLOGIA

As coletas foram feitas em dezembro de 2023, da foz até 23 km rio acima (22°35'50.5 " S/41°59' 29.4 " O a 22 33' 35.7 '' S/42 06' 20.8 '' O), em 23 pontos (nos limites da APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado). As técnicas de coleta variaram conforme os ambientes. Nas praias, ambientes rochosos e manguezais, foram realizadas coletas manuais. Já nos ambientes fluviais, foram dispostas armadilhas de cone invertido, com isca, e houve coletas por meio de batida de vegetação marginal, com peneira de 5,0 mm de malha, em substratos como raízes, capim, samambaias do brejo, gigogas e demais plantas aquáticas. Coletas manuais e batidas tiveram esforço amostral padronizado (30min por ponto, 2 coletores). Os ambientes de ocorrência das espécies foram identificados pelos números 1- praia, 2- ambiente rochoso, 3- manguezal e 4- leito e margens do rio. Os espécimes foram insensibilizados em gelo e fixados em álcool 96%. Com sonda multiparâmetros registrou-se propriedades da água em cada ponto. As coletas foram feitas sob licença n° 91131-1 (SisBio) e os espécimes foram depositados na Coleção de Carcinologia do IB/UFRJ. Além de descrições específicas, foram usados Melo (1996, 2003) e Ferreira (2010) nas identificações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Já foram processados 363 espécimes, identificando-se 29 táxons, sendo dois somente em nível de subfamília (*Gelasiminae* sp. [3] e *Sesarminae* spp. [4]), um em gênero (*Emerita* sp. [1]) e 26 em nível de espécie. Dentre a Família Palaemonidae, foram encontrados seis *Macrobrachium* (*M. acanthurus* [4], *M. carcinus* [4], *M. jelskii* [4], *M. nattereri* [4], *M. olfersii* [4], *M. rosenbergii* [4], *Palaemon northropi* [4] e *Palaemon pandaliformis* [4]. Registrou-se dois Atyidae: *Potimirim glabra* (4) e *Potimirim potimirim* (4). Em ambiente de praia, ocorreu o tatuí Emerita e o caranguejo *Ocypode quadrata* (1). Quanto aos demais Brachyura, encontrou-se *Callinectes sapidus* (2) (Portunidae) e os Ocypodidae: *Leptuca thayeri* (3), *Leptuca uruguayensis* (3), *Minuca burgersi* (3), *Minuca rapax* (3), *Minuca victoriana* (3), *Minuca vocator* (3), e *Ucides cordatus* (3). Ainda, foram identificados *Aratus pisonii* (3) e *Sesarma rectum* (3) (Sesarmidae), *Cardisoma guanhumi* (3) (Gecarcinidae), *Eurytium limosum* (2,3) (Panopeidae), *Goniopsis cruentata* (2,3) e *Pachygrapsus gracilis* (3) (Grapsidae). Também foi possível identificar o caranguejo de água doce *Trichodactylus fluviatilis* (3) (Trichodactylidae). Não houve registro de espécies endêmicas ou indicativo de espécies novas, no entanto *M. nattereri* ainda não tinha registros para o sudeste brasileiro. Rocha e Bueno (2004) revisaram uma antiga publicação que registrou esse táxon para São Paulo, mas após revisão, o mesmo foi identificado como *M. potiuna*. Já *M. rosenbergii* teve seu primeiro registro científico in natura para o estado

do Rio de Janeiro. Essa espécie é invasora, com histórico no Brasil começando nos meados da década de 1970 com a introdução do seu cultivo no estado do Pará e posterior escape para rios próximos. Emerita sp. e *O. quadrata* são comuns no litoral fluminense, sendo encontrados de norte a sul do estado. A riqueza taxonômica de Brachyura, especialmente nos manguezais, foi notável e ressalta a grande importância desse ecossistema na região. No atual estudo, alguns táxons típicos de água doce foram encontrados nos manguezais e seus canais, em ambientes com água salobra ou salgada, tais como *M. nattereri* (salinidade de 1,47) e *T. fluviatilis* (salinidades entre 0 e 37,04) . Uma hipótese para tal fato, é a abertura ocasional das comportas da represa de Juturnaíba (à montante da área de estudo), que pode ter aumentado a vazão do rio, "empurrando" essas espécies para esses ambientes.

CONCLUSÃO

No total foram identificados 363 indivíduos que somaram 29 táxons em diferentes habitats do Rio São João. Apesar da vasta lista de espécies gerada no presente trabalho, os estudos para a fauna carcinológica do Rio São João ainda são pioneiros e escassos. Para melhor caracterização do Rio São João e melhor entendimento da dinâmica e distribuição dos crustáceos decápodes, mais campanhas serão feitas na região focadas tanto no levantamento taxonômico, quanto na ecologia e levantamento de parâmetros ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferreira, R. S., Vieira, R. R. R., & D'incao, F. (2010). The marine and estuarine shrimps of the Palaemonidae (Crustacea: Decapoda: Caridea) from Brazil. Zootaxa, 2606(1).

Melo, G. A. S. (1996). Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral Brasileiro. Editora Plêiade; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

Melo, G. A. S. (2003). Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil. Edições Loyola.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1160 - CONTRIBUIÇÃO PARA A TAXONOMIA DE *Chaetozone* (ANNELIDA: CIRRATULIDAE) NO LITORAL BRASILEIRO

CAROLINA MORAES DE SOUZA[1], SOFIA VITORIA DOS SANTOS SILVA[2], ROBERTA RIBEIRO DE FREITAS[3], CHRISTINE RUTA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

Email: carolinamoraesdesouza@gmail.com

Palavras-chave: Anelídeos, Poliqueta, Sedentaria, Taxonomia.

INTRODUÇÃO

A família Cirratulidae é conhecida pela dificuldade na identificação de suas espécies. Dos 16 gêneros e 300 espécies de cirratulídeos (Blake & Magalhães, 2019), cerca de 38 espécies, pertencentes a 11 gêneros, são registradas no Brasil (Amaral et al., 2022). *Chaetozone* é o gênero com maior número de espécies, totalizando 83 espécies. Essas espécies se diferenciam pela presença de um par de tentáculos e espinhos (simples, sub-bidentados ou bidentados) que formam um cinturão nos segmentos posteriores (Blake, 2018). O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo taxonômico de Chaetozone entre o litoral do Espírito Santo e Santa Catarina.

METODOLOGIA

As amostras foram obtidas com coletores van Veen e box corer, entre 13 e 3000 m, em substrato inconsolidado. A amostragem foi realizada entre o litoral do Espírito Santo e Santa Catarina pelos projetos Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos - HABITAT/CENPES; Caracterização Ambiental da Bacia do Espírito Santo e da Parte Norte da Bacia de Campos - AMBES/CENPES; e Caracterização Química, Biológica e Geológica do Sistema Bentônico da Bacia de Santos - SANTOS/CENPES. Após a triagem, os espécimes foram fixados em formalina 10% e conservados em álcool 70%. As identificações taxonômicas foram feitas a partir de caracteres como: posição do primeiro par de brânquias, dos tentáculos, dos espinhos, o tipo de espinhos e do formato do pigídio. No laboratório TaxoN/UFRJ foram realizadas fotodocumentações sob microscópios ópticos (Zeiss Primo Star 57, Nikon E200 Tri e Olympus CX31RBSFA) e estereoscópios (Olympus S-22-ST, Olympus SZ2-ST, Olympus SZ61 e Zeiss Discovery V8), e as ilustrações por meio de câmara clara (Olympus SZT-ST). No Centro de Pesquisa em Medicina de Precisão - CPMP/UFRJ foi realizado o preparo dos espécimes para realização do MEV, (FEI Quanta 250 e Zeiss EVO 10) no Centro Nacional de Biologia Estrutural e Bioimagem - CENABIO/UFRJ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 177 espécimes de Chaetozone foram obtidos a partir das amostras na região estudada. No Brasil, a única espécie até então registrada para o gênero *Chaetozone* foi realizada a partir de um estudo de cunho ecológico (Omena & Creed, 2004), onde se observou a ocorrência de *C. corona* Berkeley & Berkeley, 1941. Desde a descrição original de *C. corona* na costa do sul da Califórnia (Blake, 1996), além da ocorrência para o litoral fluminense em Cabo Frio, a espécie também foi relatada no oeste do México (Blake, 1996), na costa do Pacífico da Costa Rica (Dean et al., 2007), no Mar Mediterrâneo (Çinar & Ergen 2007), além da costa italiana do Mar Adriático (Munari et. al., 2017). No Brasil, Omena & Creed (2004) coletaram *C. corona* entre 0,5 e 3 m de profundidade entre algas, areia fina e lama. No presente estudo *Chaetozone* ocorreu em uma faixa batimétrica mais ampla, entre de 13 e 3000 m, na costa do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. O presente estudo identificou 13 espécies novas que se assemelham a *C. corona* por apresentarem tentáculos inseridos posteriormente ao peristômio, pela posição lateral-posterior do primeiro par de brânquias aos tentáculos, e pelo formato simples do pigídio. A maioria das espécies diferencia-se de *C. corona* pela ausência de olhos e pelo surgimento dos espinhos neuropodiais após o primeiro setígero. Em relação as demais espécies do gênero, as 13 espécies registradas no presente estudo se distinguem principalmente quanto ao surgimento do espinho neuropodial e o formato do cinturão. No presente resumo não serão atribuídos nomes específicos, uma vez que as informações expostas neste documento são de cunho preliminar e informativo, não devendo portanto, ser utilizado como referência para fins taxonômicos oficiais, pois não atende aos requisitos do Código

Internacional de Nomenclatura Zoológica para a nomeação formal das espécies.

CONCLUSÃO

Este trabalho expande o conhecimento taxonômico do gênero *Chaetozone* e amplia a distribuição geográfica e batimétrica do gênero ao longo do litoral brasileiro. A identificação de 13 espécies do gênero no Brasil demonstra o conhecimento insuficiente sobre a família Cirratulidae e reforça a importância dos levantamentos faunísticos em bacias, mesmo em regiões bem prospectadas como as do presente estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, A.C.Z.; Nallin, S.A.H.; Steiner, T.M.; ForroniI, T.O. & Gomes D.F. 2006-2012. Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil.

Blake, J.A. & Magalhães, W.F. (2019) Family Cirratulidae Ryckholt, 1851. In: Purschke, G., Boggemann, M. & Westheide, W. (Eds.), Handbook of Zoology, a Natural History of the Phyla of the Animal Kingdom. Vol. 1. Annelida Basal groups and Pleistoannelida, Sedentaria I, pp. 339 - 397.

Blake, J.A. (2018) Bitentaculate Cirratulidae (Annelida, Polychaeta) collected chiefly during cruises of the R/V Anton Bruun, USNS Eltanin, USCG Glacier, R/V Hero, RVIB Nathaniel B. Palmer, and R/V Polarstern from the Southern Ocean, Antarctica, and off Western South America.

Omena, E. & Creed, J.C. (2004). Polychaete Fauna of Seagrass Beds (*Halodule wrightii* Ascherson) along the coast of Rio de Janeiro (Southeast Brazil).

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1178 - ERMITÕES (CRUSTACEA, DECAPODA, ANOMURA) PROVENIENTES DA PRAIA DA SEPULTURA, BOMBINHAS, SC

LUIZ GUILHERME LUDWIG[1], NEIDA RODRIGUES VIEIRA[2], GIOVANA CARLA SPASSIN[3], RAFAEL AUGUSTO GREGATI[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO, GUARAPUAVA, PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE (UNICENTRO), [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE (UNICENTRO)

Email: luizz.ludwig@gmail.com

Palavras-chave: Diogenidae, Paguridae, Paguroidea

INTRODUÇÃO

Os ermitões são considerados importantes representantes da cadeia trófica nas comunidades intermareais e profundidades moderadas (Meireles et al., 2011). Representam bom exemplo de organismos detritívoros bentônicos, adotando com sucesso ampla gama de hábitos alimentares, reprodução, e ocupação de conchas (Hazlett, 1981). São facilmente reconhecidos pelo seu abdome completamente descalcificado e pela modificação e especialização dos urópodos, quarto e quinto pereiópodos (Poupin, Lemaitre, 2003), que permitem a utilização das conchas de moluscos gastrópodes disponíveis no ambiente (Tsang et al., 2011). O objetivo deste trabalho foi identificar as espécies de ermitões que ocorrem na Praia da Sepultura, Bombinhas, Santa Catarina.

METODOLOGIA

Ermitões foram coletados na Praia da Sepultura (27°08′28,67″S e 48°28′41,41″O), Bombinhas, Santa Catarina. Foram realizadas coletas nos meses de maio, agosto e outubro de 2017 e março de 2018. Para captura, foram realizadas amostragens em diferentes substratos, incluindo rochas, leitos de algas e substratos consolidados/não consolidados do infralitoral, durante a maré baixa utilizando mergulho livre. Dois mergulhadores realizaram a coleta por um período de 1h durante o dia. Em seguida, os animais foram separados, armazenados em sacos plásticos rotulados, congelados e posteriormente preservados em álcool 70%. Todos os espécimes foram transportados para o Laboratório de Biologia Aquática da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná, Brasil. Em laboratório, os ermitões foram removidos de suas conchas com auxílio de pinça fina, e identificados sob estereomiscrocópio, de acordo com Melo (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 1.328 ermitões na Praia da Sepultura, distribuídos em seis espécies: *Pagurus brevidactylus* (Stimpson, 1859) (n=1.021, 76,88%), *Pagurus criniticornis* (Dana, 1852) (n=243, 18,30%), *Dardanus insignis* (de Saussure, 1858) (n=19, 1,43%), *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791) (n=18, 1,36%); *Paguristes tortugue* Schmitt, 1933 (n=15, 1,13%) e *Clibanarius antillensis* Stimpson,1859 (n=12, 0,90%). Este número de espécies encontrado é bem menor do que aquelas registradas para todo o Estado de Santa Catarina (Boos, et. Al, 2012).

Ambientes marinhos heterogêneos, que oferecem diferentes tipos de habitats, contribuem para a diversidade dos ermitões (FRAMESCHI et al. 2014). No entanto, nessas regiões as perdas da diversidade são mais elevadas, em grande parte como resultado de usos conflitantes de habitats (Gray, 1996). De acordo com Mahiques et al. (1998), locais com baixa hidrodinâmica tendem a ter sedimentos mais finos, como apresentado na Praia da Sepultura, que é pequena e caracterizada por águas calmas. O tamanho das partículas influenciam na porcentagem de matéria orgânica (Burone et al., 2003), e esses fatores podem afetar diretamente a distribuição e a ocorrência dos ermitões, como confirmado por Fransozo et al. (2008). Segundo Negreiros-Fransozo et al. (1997), a textura do sedimento e o conteúdo associado de matéria orgânica são importantes para o estabelecimento dos ermitões e favorece espécies que se alimentam principalmente de matéria orgânica (Branco, Turra, Souto, 2002).

CONCLUSÃO

Conclui-se que ocorrem seis espécies de ermitões na Praia da Sepultura, Bombinhas, SC, e as *espécies Pagurus brevidactylus* e *Pagurus criniticornis* são as mais abundantes. O numero baixo de espécies pode estar relacionado às características ambientais da praia, que é pequena e possui baixo hidrodinamismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boos, H.; Buckup, G. B.; Buckup, L. Araujo, P. B.; Magalhães, C.; Almerão, M. P.; Santos, R. A.; Mantelatto, F. L. Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil. Check List-Journal of species lists and distribution, v. 8, n. 6, p.1020–1046, 2012.

Branco, J. O.; Turra, A.; Souto, F. X. Population biology and growth of the hermit crab Dardanus insignis at Armação do Itapocoroy, southern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. V. 82, n. 4, p. 597-603, 2002.

Burone, L.; Muniz, P.; Pires-Vanin, A. M. S.; Rodrigues, M. 2003. Spatial distribution of organic matter in the surface sediments of Ubatuba Bay (Southeastern - Brazil). Anais da Academia Brasileira de Ciências. v. 75, n. 1, p. 77-90.Mahiques et al. (1998)

Frameschi, I. F.; Andrade, L. S.; Taddei, F. G. Fransozo, V. Assemblage of hermit crabs near coastal islands in southeastern Brazil. Neotropical Biology and Conservation. v. 9, n. 1, p. 9-19, 2014.

Fransozo, A.; Bertini, G.; Braga, A. A.; Negreiros-Fransozo, M. L. Ecological aspects of hermit crabs (Crustacea, Anomura, Paguroidea) off the northern coast of São Paulo State, Brazil. Aquatic Ecology, v. 42, n. 3, p.437-448, 2008.

Gray, J. S. Marine biodiversity: patterns, threats and conservation needs. Biodiversity and Conservation. v. 6, p. 153-175, 1997.

Hazlett, B. A. The behavioral ecology of hermit crabs. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics. n. 12, p. 1-22. 1981.

Meireles, A. L.; Biagi, R.; Fransozo, A.; Mantelatto, F. L. Os ermitões (Crustacea, Anomura). In. Amaral, A.C. Z.; Nallin, S. A. H. (Org.). Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo Sudoeste do Brasil. Campinas- SP: UNICAMP. p. 479-488, 2011.

Melo, G. A. S. Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. São Paulo, Plêiade / FAPESP, 1999.

Negreiros-Fransozo, M.L.; Fransozo, A.; Mantelatto, F.L.M.; Pinheiro, M.A.A.; Santos, S. Anomuran species (Crustacea, Decapoda) and their ecological distribution at Fortaleza Bay sublittoral, Ubatuba, São Paulo, Brazil. Iheringia, v. 83, p. 187-194, 1997.

Poupin, J.; Lemaitre, R. Hermit crabs of the genus Calcinus Dana, 1851 (Decapoda: Anomura: Diogenidae) from the Austral Islands, French Polynesia, with description of a new species. Zootaxa, n. 391, p. 1-20. 2003.

Tsang, L. M.; Chan, T. Y.; Ahyong, S. T.; Chu, K. H: Hermit to King, or Hermit to all: multiple transitions to Crab-like forms from Hermit crab ancestors. Systematic Biologists. v. 60, n. 5, p. 616–629, 2011.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1192 - CARACTERIZAÇÃO POPULACIONAL DO CARANGUEJO GUAIAMUM, *Cardisoma guanhumi* (DECAPODA: GECARCINIDAE), EM DOIS MANGUEZAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

LAURA DIBO DO NASCIMENTO MONTEIRO DE SOUSA[1], VIVIANE DUARTE GONÇALVES[2], YOHANNY MELO GOMES[3], JORGE ELIAS RAGE ABOUD[4], GABRIELLE IGNÁCIO DE OLIVEIRA[5], IGOR DA COSTA LEÔNCIO[6], DANIEL MEDINA CORRÊA SANTOS[7], EDUARDO VIANNA DE ALMEIDA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]DEPTO DE ECOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UFRJ, [5]CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ, [6]CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ, [7]INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [8]DEPTO DE ZOOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: lauradibo7@gmail.com

Palavras-chave: Brachyura, Guaiamum, Sudeste do Brasil, Espécie ameaçada

INTRODUÇÃO

O popular caranguejo guaiamum, é um crustáceo semiterrestre com grande importância econômica e ecológica, servindo como fonte de subsistência para comunidades ribeirinhas e atuando na ciclagem de nutrientes. É típico do supralitoral, onde escava tocas de até 2,0 m de profundidade. Devido à sobreexplotação e à fragmentação de seu habitat, encontra-se ameaçado de extinção (MMA, 2022). Portanto, iniciativas como a do presente estudo, que buscou caracterizar através da análise de tocas, populações de guaiamum em dois manguezais do Rio de Janeiro: Centro Hípico, Rio São João (Cabo Frio) e Tubiacanga (Ilha do Governador), são necessárias.

METODOLOGIA

Foram realizadas campanhas de inverno e primavera em 2023. Em cada área, cinco quadrados amostrais de 3,0 x 3,0 m foram utilizados em contínuos de ocorrência da espécie, na zona supralitoral. Em cada quadrado, tocas foram contadas, classificadas (ativas, "batumadas" [fechadas para muda] ou inativas) e medidas (largura da boca) com o auxílio de paquímetro modificado. O cálculo de densidade populacional considerou somente tocas com indivíduo vivendo dentro (ativas + batumadas), e utilizou-se a unidade tocas.m-2. Análises estatísticas foram feitas para comparar a densidade e o tamanho das tocas entre as áreas de estudo e campanhas. As premissas de normalidade e homogeneidade dos dados foram testadas (Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente). Para comparar as informações que não obtiveram distribuição normal, foi utilizado o teste Kruskal-Wallis. Para o contrário, utilizou-se ANOVA. Para as análises estatísticas foram utilizados os programas Jamovi (versão 2.3.28) e Planilhas Google.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 211 tocas na campanha de inverno (inv) e 236 na primavera (pri), totalizando 447. Tocas ativas foram as mais frequentes, equivalendo a 90,7 % (inv) e 94,7 % (pri) em TUB, e 96,0 % (inv) e 93,3 % (pri) em RSJ. Tocas inativas não chegaram a 4,0%, em nenhuma das situações, sendo as demais, batumadas. Em relação ao tamanho médio das tocas, encontrou-se diferença significativa entre localidades (ANOVA, $p < 0,001$) e campanhas (p: 0,009), sendo maiores em TUB e na primavera (ativas: 48,3 ± 10,3; máximo de 70,0 mm). Rio São João apresentou ativas com 37,6 ± 12,4 mm (máximo de 84,0) no inverno e 43,3 ± 15,7 mm (máximo de 89,0 mm) na primavera. Ao se observar, especialmente os máximos de tamanho de tocas, ambas as áreas apresentaram valores abaixo do tamanho que a espécie pode alcançar em áreas mais preservadas e sem explotação. Não houve diferença significativa da quantidade de tocas (tocas.m^{-2}) entre áreas e campanhas (Kruskal-Wallis, $p > 0,05$). Apesar disso, a quantidade de tocas foi menor em TUB, sendo de 1,7 ± 1,2 tocas.m-2 (inv) e 1,4 ± 2,2 tocas.m^{-2} (pri). Em RSJ, as densidades foram de 2,7 ± 1,7 tocas.m^{-2} (inv) e 2,4 ± 2,5 tocas.m^{-2} (pri), estando esses valores de acordo com Melo et al. (2023). A densidade populacional em TUB foi semelhante aos resultados de Oliveira et al. (2024), estudo que inclui dados de um manguezal impactado da Baía de Guanabara - RJ. De fato, a diferença entre as áreas pode ter algumas explicações. Tubiacanga tem maior população humana adjacente e a extensão de habitats disponíveis para a espécie é bem menor que a observada na região do Rio São João. É uma área

situada no lado oeste da Baía de Guanabara, região historicamente impactada por poluentes de origem antrópica, tanto que, na localidade, é notável a maior presença de resíduos sólidos. Tocas maiores e menos indivíduos em TUB, podem ser indicativo de seleção natural devido às pressões locais. Já na área RSJ, há diversos fragmentos de manguezal nos primeiros 11 km à jusante, além de outros habitats usados pela espécie (mata ciliar, pastos), favorecendo a ocorrência da espécie.

CONCLUSÃO

Nessas áreas de estudo e em outras do Estado do Rio de Janeiro, serão realizadas mais análises, abrangendo outras estações do ano. Além disso, avaliações sobre contaminantes, como os resíduos sólidos, e seu efeito sobre a espécie, serão feitas. A obtenção dessas informações é importante, principalmente considerando o baixo número de trabalhos envolvendo a caracterização populacional da espécie nas regiões sul e sudeste do Brasil. Além disso, os dados da região do São João ganham ainda mais importância, pois a pesca está sendo regulamentada e já houve elaboração e publicação do Plano de Gestão Local da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MMA, PORTARIA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, 2022.

Melo, Y.; Stauffer, T.; Almeida, E.V. 2023. Seria o estuário do Rio São João (RJ) um ponto estratégico para a conservação do caranguejo ameaçado *Cardisoma guanhumi*? In: 12ª Semana de Integração Acadêmica da UFRJ, 2023, Rio de Janeiro. Livro de resumos da 12ª Semana de Integração Acadêmica da UFRJ

Oliveira, E. C.; Chequer, L. P. T.; Santos, P. O. G.; Sousa, L. D. N. M.; Goncalves, V. D.; Almeida, E.V., Caracterização Populacional do Caranguejo *Cardisoma guanhumi* (Crustacea: Decapoda: Gecarcinidae) em Quatro Localidades do Rio de Janeiro, 2023. In: 45ª Jornada de Iniciação Científica, Tecnológica, Artística e Cultural da UFRJ, 2024, Rio de Janeiro. Livro de resumos, CCS, 45ª Jornada de Iniciação Científica, Tecnológica, Artística e Cultural da UFRJ. Rio de Janeiro: UFRJ, p. 306, 2024.

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo faz parte dos esforços do Projeto "Entre rios, ilhas e baías: Marés de ações participativas para o enfrentamento a poluição marinha no estado do Rio de Janeiro", sendo elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO - Fundo Brasileiro para a Biodiversidade, no âmbito do Inquérito Civil nº1.30.001.000486/2019-08.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1195 - UMA NOVA ESPÉCIE DE OURIÇO *Araeosoma* (ECHINOIDEA, ECHINOTHURIIDAE) NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL, PRIMEIRO REGISTRO DA FAMÍLIA PARA O ATLÂNTICO SUL

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], BIBIANA DA CONCEIÇÃO LESSA[2], GERSON CARLOS ROCHA[3]

[1]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [2]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [3]MUSEU OCEANOGRÁICO UNIVALI

Email: bibianalessa@univali.br

Palavras-chave: Echinodermata, Echinotrhuriidae, Araeosoma, Elevação de Rio Grande

INTRODUÇÃO

A ordem Echinothuroida inclui 3 famílias (Echinothuriidae, Kamptosomatidae e Phormosomatidae) conhecidas como ouriços moles por apresentarem a testa flexível, não enrijecida, o que provoca colapso quando fora da água. Apresentam espinhos venenosos que podem causar lesões sérias em humanos (MOOI et al., 2004). A Família Echinothuriidae é a mais diversa do grupo, com 53 espécies distribuídas em sete gêneros, comumente encontrados em grandes profundidades, sendo *Araeosoma* o gênero mais representado na família, com 19 espécies (Zheng et al. 2022).

METODOLOGIA

Foram analisados 111 espécimes, capturados no platô da porção ocidental da Elevação de Rio Grande, localizada a cerca de 680 milhas náuticas da costa sul do Brasil, durante lances efetuados entre os dias 14 e 15 de fevereiro de 2024 pelo BP "Cordeiro de Deus E", no qual foi utilizado como petrecho de pesca a rede de arrasto de fundo com portas, malha 8 mm no corpo e 7 mm no ensacador, com boca de 60 m de largura e 3 m de altura. A espécie foi determinada com base em Smith & Kroh (2011), sendo fixados em álcool 70% e depositados na coleção de invertebrados do Museu Oceanográfico Univali (MOVI).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas amostras de 3 lances, totalizando 111 espécimes, cujos diâmetros variaram entre 60 e 148 mm, com média de 108 mm, tratando-se dos primeiros da família coletados no Atlântico sul, a saber: #1 - 14/ii/2024, 29º51'S, 036º20'W - 29º54'S, 036º17'W, 630 m (n=72, MOVI 68159-68230); #2 - 14/ii/2024, 29º54'S, 036º21'W - 29º47'S, 036º28'W, 617 m (n=17, MOVI 68231-68247); #3 - 15/ii/2024, 30º36'S, 035º37'W - 30º34'S, 035º42'W, 630 m (n=22, MOVI 68301-68322).Os 3 lotes somaram 111 espécimes (MOVI 68159-68230), sendo o invertebrado mais abundante durante as amostragens na Elevação de Rio Grande. Os seguintes caracteres diagnósticos para a determinação do gênero foram observados nos espécimes: poros ambulacrais arranjados em três discretas colunas na superfície oral e aboral; espaços membranosos entre as placas interambulacrais; grandes tubérculos primários desenvolvendo-se oralmente em interambulacros ao longo da margem adradial e interbulacral, e também presentes em zonas ambulacrais; placas ambulacrais do peristômio arranjadas quadriserialmente em cada zona; e poro genital se abrindo em região membranosa e não na placa genital (Smith & Kroh, 2011). As características dos espécimes coletados indicam tratar-se muito provavelmente de uma mesma espécie, que possui características inéditas ao gênero, indicando uma nova espécie, cujo grande isolamento das demais conhecidas em nível global, reforça o endemismo para, ao menos, os platôs ocidentais da Elevação de Rio Grande. A característica urticância descrita para o gênero foi observada nos espécimes coletados. Das famílias de Echinothuroida, apenas Phormosomatidae apresenta registro para o Brasil, com a espécie Phormosoma placenta, encontrada na Região Nordeste (GONDIN et al. 2018).

CONCLUSÃO

O presente trabalho registra uma nova espécie de ouriço do gênero *Araeosoma* para a costa brasileira, tratando-se também do primeiro registro da família no Atlântico Sul, com base em 111 espécimes capturados no platô ocidental da Elevação de Rio Grande, Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gondim, A. I., Moura, R. B., Christoffersen, M. L. & Dias, T. L. P. 2018, Taxonomic guide and historical review of echinoids (Echinodermata: Echinoidea) from northeastern Brazil, Zootaxa 4529 (1), pp. 1-72

Mooi, R., Constable H., Lockhart S., Pearse J. 2004. Echinothurrioid phylogeny and the phylogenetic significance of *Kamptosoma* (Echinoidea:Echinodermata). Deep-Sea Research II 51, pp.1903-1919

Smith, A. B. & Kroh, A. (editor) 2011. The Echinoid Directory. World Wide Web electronic publication. http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/echinoid-directory [accessed in 23/05/2024].

Zheng W., Sun S., Sha Z., & Xiao N. 2022. Three new species and two new records of Echinothuriidae (Echinodermata: Echinothurioida) from seamounts in the Northwest Pacific Ocean: Diversity, phylogeny and biogeography of deep-sea echinothuriids. Front. Mar. Sci. 9:1036914.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado do projeto "Levantamento dos Recursos Vivos da Elevação de Rio Grande- LERG", coordenado pelo Museu Oceanográfico Univali (MOVI) e apoiado pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Instituto Cultural Soto (ICS) e Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Esta Expedição contou com o vital apoio do Grupo Oceanic. Os autores agradecem ao empresário Manoel Cordeiro Neto, ao capitão José Roberto do Amaral e toda a tripulação do BP "Cordeiro de Deus E".

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1203 - DINÁMICA REPRODUCTIVA DEL CANGREJO *Neohelice granulata*, EN LA LAGUNA DE MAR CHIQUITA, ARGENTINA

JOSÉ MANUEL FERNANDEZ[1], MACARENA PÉREZ GARCÍA[2], EMILIANO HERNAN OCAMPO[3], PABLO DAMIAN RIBEIRO[4], TOMÁS ATILIO LUPPI[5]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [3]CONICET, [4]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [5]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS

Email: mperezgarcia@mdp.edu.ar

Palabras clave: Cópula, fecundidad, transferencia de esperma

INTRODUCCIÓN

Dependiendo del tamaño, el cangrejo *Neohelice granulata* puede copular en cuevas con cámaras copulatorias y cuidado post-cópula (machos grandes) o en la superficie (machos pequeños). Las hembras almacenan los espermatóforos en los receptáculos seminales, estructuras que no variarían con el tamaño de la hembra. No obstante, la transferencia de esperma sí aumenta con el tamaño del macho, por lo que las hembras podrían seleccionar copular con machos grandes. Estos aspectos podrían verse reflejados en la dinámica temporal del contenido en los vasos deferentes de los machos y en los receptáculos seminales de las hembras.

METODOLOGÍA

Para evaluar la dinámica temporal en los contenidos de los vasos deferentes de los machos (VD) y de los receptáculos seminales de las hembras (RS) se llevaron a cabo muestreos con frecuencia semanal desde la temporada pre-reproductiva hasta que la proporción de hembras ovígeras alcanzó el 100%. En cada muestreo, se capturaron 20 individuos de cada sexo y de dos rangos de ancho de caparazón (hembras chicas: 22-24 mm de AC; machos chicos: 24-27 mm; hembras grandes: 26-28 mm; machos grandes: 31-34 mm). Además, en el caso de las hembras se registró su estadío reproductivo: no receptiva (opérculo vulvar inmóvil), receptiva (opérculo vulvar descalcificado y móvil), u ovígera (presencia de masas de huevos). Se extrajeron los VD y RS y se secaron en estufa hasta peso constante. Adicionalmente, se cultivaron en condiciones de laboratorio 50 hembras de 22-28 mm colectadas en la temporada pre-reproductiva. Se observaron tales hembras cada dos días para verificar si estaban ovígeras o receptivas. Al final del experimento se extrajeron y luego pesaron los RS y las masas de huevos. Se comparó la fecundidad de esas hembras con la de las hembras de la temporada reproductiva, para testear la viabilidad del esperma almacenado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso de los VD fue menor en los machos chicos que en los grandes. En ambas tallas, el peso de los VD durante la temporada pre-reproductiva fue relativamente bajo, luego se incrementó al inicio de la temporada reproductiva y mostró posteriormente oscilaciones. Tales oscilaciones están desfasadas entre ambas categorias de machos indicando una diferencia temporal en las cópulas de acuerdo a la talla. El peso de los RS fue mayor en las hembras grandes respecto a las chicas. Durante la temporada reproductiva se incrementaron los pesos de los RS y posteriormente disminuyeron conforme se incrementaba la proporción de hembras ovígeras. Esta leve disminución refleja el uso de espermatozoides para la fertilización y sugiere que el número utilizado es relativamente bajo. Los RS de las hembras chicas requieren mayor tiempo para llenarse, sugiriendo un mayor número de cópulas en las hembras de esta categoria. El 100% de las hembras grandes llegaron a ser ovígeras una semana antes que aquellas de menor talla. Por último, 39 de las 50 hembras experimentales se volvieron ovigeras, aunque en 15 de ellas el desarrollo embrionario no progresó. La fecundidad de las hembras experimentales (24437 ± 7568) fue menor que en las hembras de la temporada reproductiva (40389 ± 12049). En conjunto ambos resultados indicarían que parte del esperma guardado de la temporada reproductiva previa se muere o pierde su viabilidad.

CONCLUSIONES

Las variaciones de volúmenes entre RS y VD en una misma categoría de tallas se relacionan posiblemente debido a que las parejas se conforman entre individuos de talla similar. El volumen de esperma transferido excede al necesario para fertilizar los ovocitos y éste podría

ser empleado en el futuro ya que, aunque pierde viabilidad, sigue teniendo la capacidad de fertilizar ovocitos. La dinámica de transferencia de esperma es diferente entre categorias de tallas y aunque no está claro, esto podria resultar en mejor fitness para la categoria "grande".

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1204 - PRIMEIRO REGISTRO FORMAL DO CARANGUEJO-DE-COLOMBO *Planes minutus* (LINNAEUS, 1758) (BRACHYURA, GRAPSIDAE) PARA O LITORAL DO RIO GRANDE DO NORTE, ECORREGIÃO NORDESTE DO BRASIL

ALYNE DIAS DA SILVA[1], CAMYLLE SANTOS MATOS[2], DANRLEI SANTOS SOARES[3], JOSÉ IAGO MUNIZ[4], MARIA DANDARA CIDADE MARTINS[5], SÁVIO ARCANJO SANTOS NASCIMENTO MORAES[6], CARLOS EDUARDO ALENCAR[7]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL SUDOESTE DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

Email: alynedias2412@gmail.com

Palavras-chave: Grapsoidea. Caranguejo pelágico. Distribuição.

INTRODUÇÃO

O caranguejo *Planes minutus* (Linnaeus, 1758) é conhecido como Caranguejo-de-Colombo, homenagem a Cristóvão Colombo (Chace, 1951) - navegador e explorador. Este grapsídeo tem uma variedade de associações com materiais flutuantes e espécies, como tartarugas marinhas, *Sargassum* C.Agardh e conchas de cefalópodes (Davenport, 1992). Possui uma distribuição bastante ampla (Yaghmour e Al Naqbi, 2020). Estudos com detalhamento de sua distribuição podem contribuir com uma melhor compreensão sobre a espécie e suas rotas de dispersão. Este trabalho objetiva apresentar o primeiro registro formal do *P.minutus* para o litoral do Rio Grande do Norte, Ecorregião Nordeste do Brasil com coordenadas válidas.

METODOLOGIA

O espécime foi coletado na Praia de Barreira da D'água, localizada no Rio Grande do Norte, Ecorregião Nordeste do Brasil (5°51'32.6"S 35°10'50.1"W), no interior de uma garrafa plástica flutuando em região próxima da linha de praia. Para relatar a distribuição conhecida da espécie, o levantamento de dados seguiu o método estabelecido por Alencar et al (2017, 2023) através da compilação de dados primários, dados coletados e observações in situ, e de dados secundários por meio de informações obtidas da literatura especializada, como publicações, artigos e livros e dos bancos de dados, como o Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2024) e Specieslink (SpeciesLink, 2024).

Todos os dados de ocorrência foram confirmados utilizando o Google Earth, e as coordenadas foram estimadas utilizando o GeoNames. O espécime coletado foi encaminhado para o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo - MZUSP. Em laboratório, o espécime foi identificado com base em Melo (1996) chegando a sua espécie sinonímia *P.cyaneus*, Carpenter (2014) e Yaghmour e Naqbi (2020) para *P.minutus*, nomenclatura aceita atualmente, e seu status taxonômico confirmado através da plataforma (WORMS,2020). O material encontrado associado ao caranguejo também foi capturado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O espécime coletado, encontrava-se em uma garrafa de plástico (abrigo artificial), com areia no seu interior, mexilhões, cracas, e cascalho em uma embalagem de origem "Grécia" na Praia de Barreira da D'água, localizada no Rio Grande do Norte. Através do levantamento de dados primários e secundários, foi possível obter dados de sua distribuição na costa brasileira, sobretudo na Ecorregião Nordeste. Na literatura especializada, há registro para o Atol das Rocas, Bahia, Ceará, Paraná, Pará, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte (sem coordenadas disponíveis), São Paulo e Santa Catarina (Fausto-Filho, 1968; Coelho & Ramos, 1972; Melo, 1996; Martinelli & Isaac, 2001; Prado & Melo, 2002; Júnior et al, 2010). Um total de 15 ocorrências foram encontradas para os repositórios de dados analisados, para a Ecorregião Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, sem nenhum novo registro aparente. Embora Melo (1996) apresenta registro para o Rio Grande do Norte, o mesmo não possui coordenadas disponíveis. Dessa forma, apresentamos o primeiro registro formal para o Rio Grande do Norte, para a Praia de Barreira da D'água, no Rio Grande do Norte, com coordenadas válidas para a localidade e com a descrição do objeto flutuante que estava associado ao organismo.

Chace (1951) e Prado e Melo (2002) discutem que o conhecimento limitado sobre o *P. minutus* ocasionou erros na identificação e distribuição geográfica da espécie devido ao fato de proporem novos nomes para espécies coletadas em localidades diferentes. Além disso, o fato de a espécie possuir uma dependência com objetos flutuantes (Tutman et al, 2017), possibilita explicar a forma como a espécie foi encontrada no presente estudo, visto que, a sua ocorrência é colocada como provável resultado do padrão de circulação das correntes marítimas, trazendo-os para a costa brasileira (Prado & Melo, 2002). Ainda, destaca-se a problemática da poluição ambiental ocasionada por transportes marítimos internacionais na costa brasileira, ressaltando o quanto o comércio internacional marítimo traz consequências para o meio ambiente (Junior & Silva, 2023). No Nordeste, sobretudo o Rio Grande do Norte, possui um grande fluxo turístico nacional e internacional (Fonseca & Oliveira, 2021). Este fluxo pode contribuir significativamente para a poluição marinha, devido trânsitos marítimos que são responsáveis pela geração de plásticos (Li et al., 2016). Podendo explicar a chegada deste caranguejo pelágico na costa brasileira dentro de uma garrafa plástica originada da Grécia, devido a poluição ambiental, e provavelmente trazida até a costa brasileira pela circulação das correntes marítimas.

CONCLUSÃO

Diante disso, nosso trabalho fornece informações acerca de novos registros do *P. minutus* para o Rio Grande do Norte, na Ecorregião Nordeste pela primeira vez, com a descrição do material flutuante associado ao organismo, contribuindo para entender sua distribuição geográfica. Portanto, esse novo registro do *P.minutus* com coordenadas válidas para o Rio Grande do Norte traz informações relevantes da ocorrência desse caranguejo na costa brasileira, ampliando o conhecimento da diversidade de carcinofauna da ecorregião. Além disso, pode alertar como os resíduos sólidos podem interferir na história de vida de algumas espécies, influenciando nos padrões de dispersão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alencar, C. E. R. D. et al. New records, extended and updated geographic distribution of the South American native antlion *Dimares elegans* (Perty, 1833) (Neuroptera, Myrmeleontidae). Revista Brasileira de Entomologia, v. 66, n. spe, p. e20220085, 2023

Alencar, C. E. R. D.; Vale, V. F. ; Moraes, S. A. S. N. ; Araújo, P. V. N. ; Freire, F. A. M. . New record of the Six-holed Keyhole Urchin, Leodia sexiesperforata (Leske, 1778) (Clypeasteroida, Mellitidae), from the Brazilian coast, with an updated distribution map. Check List, Journal of Species List and Distribution, v. 13, p. 597-603, 2017.

Carpenter, K.E. The living marine resources of the eastern Central Atlantic volume1 introduction, crustaceans, chitons and cephalopods. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations, 2014.

Chance, F.A.J. The oceanic crabs of the genera Planes and Pachygrapsus. Proceedings of the United States National Museum, Washington, v.101, n. 3272, p. 65-10, 1951.

coelho, P.A. Ramos, M. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes 5o N e 39o S. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 13, p. 133–236, 1972 .

Davenport, J. Observations on the ecology, behaviour, swimming mechanism and energetics of the neustonic grapsid crab, *P. minutus*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 77, p. 611–620, 1992. DOI: http://dx.doi.org/10.1017/S0025315400059385.

Filho, J. F. Terceira Contribuição ao Inventário dos Crustáceos Decápodos Marinhos do Nordeste Brasileiro. Arq. Est. Biol. Mar. Fortaleza- Ceára, v. 8, n.1, p. 43-45, 1968.

Fonseca, I.L. Oliveira, W.A. Desastres Socioambientais, Turismo e Resiliência: reflexões sobre o vazamento de óleo na costa do Nordeste do Brasil. Revista Turismo em Análise - RTA**,** v.32, n.1, p.120-140, jan./abr., 2021, ISSN: 1984-4867.

GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. https://doi.org/10.15468/dl.gw6wj5. Accessed via https://www.gbif.org/pt/species/5972970 on 20 March 2024.

GEONAMES.Disponível em: http://www.geonames.org/. Acesso em: 18 mar. 2024.

Google Earth website (2001). Disponível em: https://earth.google.com/web/. Acesso em: 18 maio 2024.

Júnior, T.B.L.J. Inventário dos Brachyura de substratos consolidados do mesolitoral da Praia do Coqueiro, Luís Correia - Piauí. Biotemas, v.23, n.2, p.69-75, 2010. ISSN: 0103-1643.

Junior, P.A.A.L. Silva, W.M.A. Os Impactos Ambientais Decorrentes do Derramamento de Óleo por Navio Estrangeiro na Costa Brasileira: caso do

Bouboulina. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v.9, n.04, abr. 2023, São Paulo, ISSN -2675 –337

Li, W.C., Tse, H.F., Fok, L.. Plastic waste in the marine environment: a review of sources, occurrence and effects. Science of the Total Environ, 566-567,p. 333–349, 2016.

Prado, A. Melo. A.S. Le genre Planes Bowdich (Decapoda, Grapsidae) sur Les Côtes Brésiliennes (The Genus *Planes* Bowdich (Decapoda, Grapsidae) along the Brazilian Coast). Crustaceana, Leiden, v.75, n. 3-4, p. 579-595, 2002.

Mantelatto, F.L.Checklist of decapod crustaceans from the coast of the São Paulo state (Brazil) supported by integrative molecular and morphological data: III. Infraorder Brachyura Latreille, 1802. Zootaxa 4872, n.1, pp. 1-108: 22-23, 2020.

Martinelli, J.M. Isaac, V.J.A report on the marine crab *Planes cyaneus* Dana (Brachyura, Grapsidae) in Caeté Bay, Bragança, Pará, Brazil. Nauplius, v.9, n.1, p. 69–70, 2001.

Melo, G.A.S. (1996) Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Editora Plêiade, São Paulo, 603 pp.

SpeciesLink, 2024. SpeciesLink. Disponível em: specieslink.net. (acessado em 20 Mar 2024).

Tutman, P. et al. Floating marine litter as a raft for drifting voyages for *Planes minutus* (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) and *Liocarcinus navigator* (Crustacea: Decapoda: Polybiidae). Marine Pollution Bulletin, v. 120, p. 217-221, 2017.

WoRMS Editorial Board (2024). World Register of Marine Species. Disponível em: https://www.marinespecies.org at VLIZ. Acesso em: 20 de mar. 2024. DOI:10.14284/170.

Yaghmour, F. AL Naqbi, H. First record of Columbus crab *Planes minutus* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Grapsidae) Linnaeus, 1758 for the northwestern Indian Ocean. Marine Biodiversity Records, v.13, n.7, 2020. DOI: https://doi.org/10.1186/s41200-020-00192-3.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1210 - SOBRE A PRESENÇA DA LAGOSTA-RECORTADA-DO-CABO *Projasus parkeri* (STEBBING, 1902) (DECAPODA, PALINURIDAE) NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], GERSON CARLOS ROCHA[2], BIBIANA DA CONCEIÇÃO LESSA[3]

[1]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [2]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [3]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI

Email: gerson.rocha@univali.br

Palavras-chave: Crustacea, Palinuridae, Lagosta, Projasus parkeri, Elevação de Rio Grande

INTRODUÇÃO

As lagostas do gênero *Projasus* estão representadas por apenas duas espécies: *P. parkeri* (Stebbing, 1902) e *P. bahamondei* George, 1976, esta última com distribuição geográfica restrita ao Chile. Até o presente momento *P. parkeri* tinha sua distribuição conhecida na costa do sudoeste da África (Valdivia Bank, Namíbia), costa nordeste da África do Sul, Ilha Saint-Paul, Austrália e Nova Zelândia (Holthuis, 1991; Griffin & Stoddart, 1995), além de um único registro no Atlântico ocidental, com base em imagem de submersível (Cardoso et al., 2018). O presente trabalho registra os primeiros espécimes capturados no Atlântico ocidental.

METODOLOGIA

Foram analisados 10 espécimes, capturados no platô da porção ocidental da Elevação de Rio Grande, localizada a cerca de 680 milhas náuticas da costa sul do Brasil, durante lances efetuados entre os dias 14 e 15 de fevereiro de 2024 pelo BP "Cordeiro de Deus E", no qual foi utilizado como petrecho de pesca a rede de arrasto de fundo com portas, malha 8 mm no corpo e 7 mm no ensacador, com boca de 60 m de largura e 3 m de altura. A espécie foi determinada com base na morfologia e merística (Stebbing, 1902; George, 1976; Melville-Smith, 1990), sendo fixados em álcool 70% e depositados na coleção de invertebrados do Museu Oceanográfico Univali (MOVI). Para o cálculo da captura por unidade de esforço (CPUE) para cada arrasto foi utilizada a seguinte fórmula: CPUE = n / t, onde n é o número de indivíduos e t é o tempo de arrasto realizado (em minutos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características dos espécimes estudados correspondem à descrição original de *Projasus parkeri* e estão de acordo com George (1976), tais como: chifres supraorbitais proeminentes com uma fileira de dois espinhos atrás de cada um; um único espinho mediano seguido por duas fileiras submedianas de oito espinhos; carena mediana baixa nos primeiros cinco segmentos do abdômen; sexto segmento com dois pares de espinhos submedianos e outros na margem posterior. Dos três lances efetuados sobre o platô a espécie foi relativamente abundante em um deles, denotando haver um "banco" de lagostas cuja exploração necessita ser avaliada antes de uma possível licença de captura, visto que, de acordo com Melville-Smith (1990), esta espécie nunca foi registrada em grandes densidades, não sendo pescada comercialmente em nenhuma das regiões onde ocorre. Foram coletadas amostras de 3 lances, totalizando 10 espécimes, os primeiros coletados no Atlântico ocidental, a saber: #1 - 14/ii/2024, 29º51'S, 036º20'W - 29º54'S, 036º17'W, 630 m (MOVI 68149, ♀, 70,0 mm CC); #2 - 14/ii/2024, 29º54'S, 036º21'W - 29º47'S, 036º28'W, 617 m (MOVI 68156, ♂, 57,3 mm CC; MOVI 68157, ♂, 62,5 mm CC; e MOVI 68158, ♂, 69,2 mm CC); #3 - 15/ii/2024, 30º36'S, 035º37'W - 30º34'S, 035º42'W, 630 m (MOVI 68150, ♀, 69,5 mm CC; MOVI 68151, ♀ ovígera, 70,8 mm CC; MOVI 68152, ♂, 58,6 mm CC; MOVI 68153, ♂ 66,2 mm CC; MOVI 68154, ♀, 72,5 mm CC; MOVI 68155, ♂, 72,7 mm CC). Considerando que a área amostrada possui histórico de arrasto de barcos estrangeiros no passado recente e sem ordenamento, infere-se que a população de *P. parkeri* esteja provavelmente em processo de recuperação, necessitando estudos específicos quanto a sua biologia reprodutiva. Importante destacar que na #3, não foram colecionados todos os espécimes coletados, que atingiram um número relativamente expressivo para a espécie, totalizando 44 espécimes, com uma massa total de 5495g (média de 124,89g), cuja CPUE foi 0,37 (por minuto) ou 22,0 (por hora), sem descontar o tempo de largada e recolhimento, que eleva estes números em cerca de 20-25%, o que coloca próximo do limite de rentabilidade para crustáceos diferenciados, considerando apenas esta espécie.

CONCLUSÃO

O presente trabalho reporta os primeiros espécimes de *P. parkeri* capturados no Atlântico ocidental, provenientes da Elevação de Rio Grande, indicando que a espécie provavelmente pode ser recurso pesqueiro após estudos reprodutivos que determinem defeso, visto que já vinha sendo explorada por pesca não regulamentada antes do controle brasileiro da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardoso, I. A.; Perez, J. A. A.; Kitazato, H. 2018. Deep-sea decapods sampled or observed with a manned submersible at the Rio Grande Rise (SW Atlantic), including the first recordo f four species from this region. Marine Biodiversity 48(1): 695-702.

George, R. W. 1976. A New Species of Spiny Lobster, *Projasus bahamondei* (Palinuridae "Silentes"), From the South East Pacific Region. Crustaceana. v.30(1): p.27-32.

Griffin, D. J. G.; Stoddart, H. E. 1995. Deep-water Decapod Crustacea from Eastern Australia: lobsters of the families Nephropidae, Palinuridae, Polychelidae and Scyllaridae. Records of the Australian Museum v.47: 231-263.

Holthuis, L. B. 1991. FAO Species Catalogue. Marine Lobsters of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue os Species of Interest to Fisheries Known to Date. FAO Fisheries Synopsis. v.13(125): p.159-160.

Melville-Smith, R. 1990. A First Record of *Projasus parkeri* (Stebbing, 1902) (Decapoda, Palinuridae) in the Atlantic Ocean. Crustaceana. v.59(3): p.314-316.

Stebbing, T. R. R., 1902. South African Crustacea, Part II. Marine Investigations in South Africa. 2: 1-92, p.5-16.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado do projeto "Levantamento dos Recursos Vivos da Elevação de Rio Grande- LERG", coordenado pelo Museu Oceanográfico Univali (MOVI) e apoiado pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Instituto Cultural Soto (ICS) e Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Esta Expedição contou com o vital apoio do Grupo Oceanic. Os autores agradecem ao empresário Manoel Cordeiro Neto, ao capitão José Roberto do Amaral e a toda tripulação do BP "Cordeiro de Deus E".

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1213 - PRIMEIRO RELATO DE MENINGIOANGIOMATOSE EM TARTARUGA-VERDE JUVENIL (*Chelonia mydas*) NO BRASIL: ANÁLISE CLÍNICA E HISTOPATOLÓGICA

JESSICA REGINA MOREIRA[1], ISABELA GOMES GUIMARAES[2], JOYCE HELENA BITENCOURT JORGE[3], GLADYS DANIELA ROGGE RENNER[4]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [2]UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA, [3]FUNDAÇÃO PROJETO TAMAR SUL, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: belasws@gmail.com

Palavras-chave: meningioangiomatose, tartaruga-verde, histopatologia.

INTRODUÇÃO

A meningioangiomatose é uma doença que acomete o sistema nervoso central, de ocorrência rara na medicina veterinária e humana. Trata-se de uma lesão proliferativa de vasos sanguíneos, células meningoteliais e fibroblásticas ao longo dos espaços subaracnóideo e de Virchow-Robin nas meninges do cérebro ou da medula espinhal.

O objetivo deste trabalho é descrever os sinais clínicos e os achados histopatológicos da meningioangiomatose em uma tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) atendida no centro de reabilitação do Projeto Tamar (SC), provinda de um acionamento em Laguna (SC) e destacar a importância dos estudos e compreensão das doenças para perpetuação da espécie.

METODOLOGIA

Uma tartaruga-verde juvenil foi atendida no centro de reabilitação do Projeto Tamar, localizado em Florianópolis (SC), provinda de um acionamento em Laguna (SC). Em Laguna encontra-se uma das bases do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacias de Santos (PMP-BS), licenciado pelo governo brasileiro (IBAMA - ABIO 640/2015) para o atendimento de condicionante ambiental federal das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos pela Petrobras. O animal apresentou sinais neurológicos com agravamento progressivo do quadro, sendo então submetido a eutanásia humanitária e posteriormente encaminhado ao exame necroscópico. Foram coletados fragmentos de múltiplos órgãos e fixados em solução de formalina a 10%, seguindo o protocolo de Humason (1979) para confecção dos blocos de parafina e lâminas histológicas coradas em hematoxilina e eosina. Adicionalmente, foram realizadas colorações histoquímicas de tricrômico de Masson e ácido periódico de Schiff (PAS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *Chelonia mydas* representa uma das cinco espécies de tartarugas marinhas encontradas no litoral brasileiro e segundo a classificação internacional da IUCN (2023), encontra-se ameaçada de extinção, necessitando constante atenção sobre sua redução populacional.

De acordo com a pesquisa bibliográfica realizada, a meningioangiomatose é uma doença relatada apenas em humanos e animais domésticos, sendo descrita principalmente em indivíduos jovens (Wiebe et al., 1999; Bishop, et al. 2004). Neste relato, a condição foi identificada em uma tartaruga-verde juvenil, podendo ser considerada como fator limitante ao desenvolvimento do animal, reprodução e perpetuação da espécie.

Durante a avaliação clínica foram observados desvio lateral da cabeça, ausência do reflexo pupilar, espasticidade dos membros posteriores e convulsões. No teste em recinto com água, apresentou flutuabilidade positiva, ataxia, dificuldade em se alimentar e incapacidade de desviar dos obstáculos. Os principais sinais clínicos descritos em humanos foram convulsão, dor de cabeça e tontura (Wiebe et al., 1999; Kashlan et al., 2011) e em cães foram registrados ataxia, andar em círculos, espasticidade dos membros e desvio lateral da cabeça (Bishop, et al. 2004), corroborando com os achados descritos anteriormente.

No exame necroscópico pode-se observar perda da definição nas limitações entre os hemisférios cerebrais, edema e discreta congestão. A análise histopatológica revelou alterações compatíveis com as descritas por Higgins (2017), caracterizadas por acentuado espessamento das leptomeninges devido a proliferação de células fusiformes acompanhadas por vasos sanguíneos e material fibrilar levemente eosinofílico, acometendo os espaços subaracnoide e de Virchow-Robin. Não foram visualizadas figuras de mitoses. As colorações histoquímicas de tricrômico de Masson e PAS marcaram difusamente o material fibrilar

das leptomeninges, indicando predomínio de colágeno e mucopolissacarídeos.

Apesar da patogenia pouco clara, as hipóteses levantadas são as de que a meningioangiomatose seja uma malformação hamartomatosa congênita ou uma malformação vascular com posterior proliferação de células meningoteliais sem evidências de malignidade (Partington et al., 1991). Ainda assim, Goates et al. (1991) e Pumarola et al. (1996), utilizam a marcação positiva das colorações histoquímicas como indicativo de que a lesão possa ser uma malformação vascular composta por fibroblastos derivados da parede dos vasos sanguíneos.

Há poucos registros de doenças neurológicas em tartarugas-verdes, por isso a importância do presente relato, visando compreender melhor as alterações e a sobrevivência desses animais no ambiente marinho. A colaboração entre as organizações de conservação e a comunidade local é fundamental para contornar os desafios de saúde enfrentados pelas espécies marinhas e promover sua perpetuação a longo prazo.

CONCLUSÃO

Os achados microscópicos são compatíveis com quadro de meningioangiomatose em tartaruga-verde, caracterizando o primeiro registro desta condição em uma *Chelonia mydas* no Brasil. A participação da comunidade foi essencial para identificação e coleta da tartaruga debilitada, destacando a importância da colaboração entre cientistas e membros da sociedade na vigilância e monitoramento da saúde na vida marinha. Entretanto, destaca-se a necessidade de pesquisas adicionais para descrever melhor esta doença, sua etiologia, implicações clínicas e seu impacto na fauna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bishop, T.M. et al., Meningioangiomatosis in Young Dogs: A Case Series and Literature Review. J Vet Intern Med, 2004, 18:522–528.

Goates, J.J., Dickinson, D. W. and Horooupian, D. S., Meningioangiomatosis: an immunocytochemical study. Acta Neuropathologica, 1991, 82, 527-532.

Higgins, R.J. et al., Tumors of the Nervous System in: Meuten D.J., Tumors in Domestic Animals. Fifth edition, 2017, by John Wiley & Sons, Inc.

Humason, G.L. (1979) Animal Tissue Techniques. 4th Edition, W.H. Freeman, San Francisco.

Kashlan, O.N., et al., Meningioangiomatosis: A Case Report and Literature Review Emphasizing Diverse Appearance on Different Imaging Modalities. Hindawi Publishing Corporation, Case Reports in Neurological Medicine, 2011, Article ID 361203, 1-8.

Partington, C.R., Graves, V.B. and Hegstrand, L.R., Meningioangiomatosis. Am J Neuroradiol., 1991, 12(3), 549-52.

Pumarola, M., Mulas, J.M., Vilafranca, M. and Obach, A., Meningioangiomatosis in the Brain Stem of a Dog. J. Comp. Path., 1996, 115, 197-201.

Seminoff, J.A. (Southwest Fisheries Science Center, U.S.). 2023. *Chelonia mydas* (amended version of 2004 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2023: e.T4615A247654386. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2023-1.RLTS.T4615A247654386.en.

Wiebe, S. et al., Meningioangiomatosis - A comprehensive analysis of clinical and laboratory features. Brain, 1999, 122, 709–726.

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer a disponibilidade dos dados fornecidos pelo Projeto Tamar (Florianópolis - SC) e a Petrobras, essenciais à realização deste trabalho.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1216 - ACOUSTIC REPERTOIRE OF FALSE KILLER WHALES (*Pseudorca crassidens*) ON THE BRAZILIAN COAST

ADRIANA VIEIRA MIRANDA[1], ALEXANDRE DOUGLAS PARO[2], GABRIEL TEIXEIRA[3], RENAN LOPES PAITACH[4]

[1]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORIA, [2]MARINE BIOTECHNOLOGY PROGRAM, INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA (IEAPM), ARRAIAL DO CABO, RJ, BRAZIL; LABORATORY OF ECOLOGY AND CONSERVATION OF COASTAL AND MARINE TETRAPODS, UNIVERSITY OF THE REGION OF JOINVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL, SC, [3]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, FLORIANÓPOLIS, BRAZIL, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: dricamirandav@gmail.com

Keywords: acoustic behavior, cetaceans, PamGuard, vocal patterns, characterization

INTRODUCION

Understanding the acoustic behavior characterization of cetaceans vocalizations is crucial for species identification during passive acoustic monitoring. However, limited knowledge about vocal patterns hinders threat classification for many species. This lack of information includes basic vocal behavior. This study bridges this knowledge gap by quantifying the acoustic behavior of false killer whales (*Pseudorca crassidens*) using records collected by Santos Basin Cetacean Monitoring Project (Portuguese acronym PMC-BS). The present study represents the first acoustic characterization of false killer whales on the Brazilian coast, contributing valuable insights to the global knowledge on this delphinid's acoustic repertoire.

METHODS

Data were collected by PMC-BS through dedicated boat-based transect surveys in the South and Southeast of Brazil between 23-28°S, covering an area of 350,000 km^2 in shallow and deep waters. Acoustic monitoring was carried out using a set of towed hydrophones. All the acoustic signals were continuously recorded and monitored in real time through headphones and dedicated computer acoustic Software (Ishmael and PamGuard). Data recorded during the presence of false killer whales included only visually confirmed single-species sightings. Acoustic records were first scanned through spectrograms (Raven Software) to identify false killer whales call type whistles. All whistles were annotated, and just good quality whistles were selected for different parameters measures (13 features from the fundamental frequency were measured from each whistle using the ROCCA module in PamGuard Software). To estimate the whistle rate the total number of whistles detected were divided by the total number of false killer whale individuals. This provided the total number of detections analyzed.

RESULTS AND DISCUSSION

From 2015 to 2024 (18 surveys) two acoustic recordings were obtained together with confirmed sightings of false killer whales. In total, 1331 whistles were extracted from the 80-min recorded whistle time, which led to an emission rate of 0.14 whistles/min. 543 good quality whistles were selected using the ROCCA module of the PamGuard software and the average whistle values from both records of 53 individuals. Frequency parameters recorded for whistles acoustic repertoire have shown mean maximum and minimum frequencies of 7.6 kHz, 8.8 (±1.9) kHz and 6.2 (±1.9) kHz, respectively. Our analysis revealed higher maximum frequencies in their vocalizations compared to previous research conducted in the eastern tropical Pacific Ocean (Oswald et al., 2003; Oswald et al., 2007). Those studies reported minimum and maximum frequencies of 6.1 kHz and 6.95 kHz, respectively. However, a recent study conducted in Mexico by (Rio 2023), reported even higher minimum and maximum frequencies for false killer whales, reaching 11.03 kHz and 12.95 kHz, respectively. This result may suggest that the groups that use this area differ from other areas, as observed for other cetacean species, however, caution is necessary as we do not have enough data to support this statement.

Previous classification work did not find reliable acoustic whistles features to distinguish between populations (Barkley et al., 2019), but including aspects of their vocal behavior as an additional feature may improve classification models and thus aid conservation efforts (Gruden et al. 2023).

CONCLUSION

The data presented here lays the groundwork for a deeper understanding of false killer whale communication across their distribution. However, to solidify these findings and address the knowledge gap surrounding this species, continued monitoring efforts are essential. Combining ongoing acoustic monitoring with broader ecological studies will provide a more comprehensive picture of their behavior and habitat use.

REFERENCES

Barkley, Y., Oleson, E. M., Oswald, J. N., & Franklin, E. C. (2019). Whistle classification of sympatric false killer whale populations in Hawaiian waters yields low accuracy rates. Frontiers in Marine Science, 6, 645.

Gruden, P., Barkley, Y. M., & McCullough, J. L. (2023). Vocal behavior of false killer whale (*Pseudorca crassidens*) acoustic subgroups. Frontiers in Marine Science, 10, 1147670.

Oswald, J. N., Barlow, J., & Norris, T. F. (2003). Acoustic identification of nine delphinid species in the eastern tropical Pacific Ocean. Marine mammal science, 19(1), 20-037.

Oswald, J. N., Rankin, S., Barlow, J., & Lammers, M. O. (2007). A tool for real-time acoustic species identification of delphinid whistles. The Journal of the Acoustical Society of America, 122(1), 587-595.

Rio, R. (2023). Acoustic recording of false killer whale (*Pseudorca crassidens*) from Mexico (L). The Journal of the Acoustical Society of America, 153(4), 2019-2019.

SPONSORS

Santos Basin Cetacean Monitoring Project (PMC-BS) is carried out by PETROBRAS as an environmental licensing procedure required by Brazil's federal environmental agency, IBAMA, to produce and transport oil at the Santos Basin (process no. 02001.114279/2017–80).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1220 - ROBALOS DA GUANABARA: PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO DE ROBALOS (*Centropomus undecimalis* E *C. parallelus*) NA BAÍA DE GUANABARA

RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[1], JONATHAS RODRIGO DOS SANTOS PINTO[2], CASSIANO MONTEIRO NETO[3], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[4]

[1]DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, INSTITUTO DE BIOLOGIA, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DO NÉCTON E ECOLOGIA DA PESCA (ECOPESCA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: rattubino@ufrrj.br

Palavras-chave: marcação e recaptura, uso de habitat, manguezal, estuário

INTRODUÇÃO

Os robalos são peixes reconhecidamente importantes para a pesca comercial e amadora, além de ocuparem um relevante papel em ambientes costeiros como predadores de topo. Apesar disso, os complexos padrões de movimentação e uso de habitats ainda não são totalmente compreendidos, representando desafios à gestão sustentável da pesca e conservação das espécies. Este estudo tem como objetivo identificar os padrões de movimentação e uso de habitat das espécies mais comuns de robalos (*Centropomus undecimalis* e *C. paralellus*) que utilizam a Baía de Guanabara e ambientes adjacentes, contribuindo para a identificação de áreas críticas para seu ciclo de vida.

METODOLOGIA

Entre janeiro de 2022 e abril de 2024 um programa regular de marcação e recaptura de robalos foi conduzido no alto estuário da Baía de Guanabara através de pescarias direcionadas. Em cada ocasião, os exemplares capturados com caniço e iscas artificiais ou vivas foram embarcados evitando injúria e mantidos em tanque com água para obtenção do comprimento total (cm). Cada indivíduo foi marcado com uma etiqueta externa numerada tipo T-Bar (Floy Tag), contendo mensagens para contato com os pesquisadores e retorno das informações (data, local de captura, espécie, nº da marca e tamanho do exemplar). Após a marcação, os peixes em boas condições foram devolvidos a água no mesmo ponto (coordenadas registradas). Um programa de comunicação foi desenvolvido entre pescadores esportivos e profissionais na área de estudo para incentivar a notificação dos peixes marcados. As informações provenientes das recapturas foram usadas para identificação da área de movimentação através da estimativa de distância entre os pontos e ambientes de marcação e recaptura. A variação de crescimento individual foi calculada considerado a diferença entre os comprimentos registados na recaptura e no momento da marcação. A taxa de crescimento foi estimada dividindo esta diferença pelo tempo (meses) entre a marcação e a recaptura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram marcados 292 robalos, 239 robalos-peva (*C. parallelus*, entre 17,9 e 48,8 cm) e 53 robalos-flecha (*Centropomus undecimalis*, entre 23,5 e 52,5 cm). Durante o período de monitoramento foram recapturados três indivíduos de cada espécie, o que representa uma taxa de retorno de 2,1%, semelhante a registrada por Garrone-Neto et al. (2018) em um estuário entre São Paulo e o Paraná. O intervalo de tempo entre o momento da marcação e a recaptura variou entre dois dias e 13,9 meses, indicando a eficiência do uso marca em períodos prolongados, com pouco impacto no comportamento dos indivíduos, permitindo o acesso as informações de história de vida. Entre os robalos-peva recapturados, a distância entre os pontos de marcações e recapturas variou entre 3,8 km (peixe jovem com 20,3 cm) no interior do rio Guaraí em um intervalo de 8,3 meses, indicando que esta pode ser uma área usada para crescimento (0,5 cm/mês), até 9,6 km. Entre os robalos-flecha recapturados, a distância entre os pontos de marcação e recaptura variou entre 2,8 e 15,3 km. Dois indivíduos de *C. undecimalis* que foram recapturados com intervalos superiores a seis meses indicaram taxas elevadas de crescimento que variaram entre 1,1 a 2,0 cm/mês. A distribuição espacial dos pontos de marcação e recaptura indicam que ambas as espécies se movimentam entre os rios e a porção mais interna (alto estuário) da Baía de Guanabara. Daros et al. (2016) identificaram que juvenis do *C. parallelus* podem ocupar e migrar para área com diferentes níveis de salinidade dentro de um mesmo complexo estuarino no sul do Brasil. Os padrões de

movimentação entre os rios e o estuário também podem ser direcionados em função da disponibilidade de alimento e de variações de temperatura da água. Dados de comprimento de *C. parallelus* registrados no interior dos rios indicaram abundância mais elevada de indivíduos maiores durante a primavera e o verão, períodos de águas menos frias. Estudos realizados por De Almeida et al. (2024) em ambientes lagunares adjacentes a Baía de Guanabara indicaram mudanças ontogenéticas de habitat, com origem natal semelhante dos indivíduos, provavelmente devido à influência da água marinha, e discriminação de grupos heterogêneos de peixes juvenis impulsionados por características fenotípicas distintas das lagoas. Este aspecto reforça a possibilidade de padrões múltiplos de movimentação dos robalos na Baía de Guanabara.

CONCLUSÃO

Os resultados gerados indicam que ambas as espécies de robalos utilizam diferentes ambientes da Baía de Guanabara (interior do estuário e rios adjacentes) como área de vida. Os dados sugerem ainda que os rios localizados no interior da Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim são usados como área de crescimento. Além disso, podemos concluir que o uso da metodologia de marcação e recaptura com marcas individuais se mostrou eficiente na investigação de padrões de descolamento destas espécies, fornecendo informações importantes que podem ser aperfeiçoadas com a aplicação em outras abordagens como a análise microquímica de otólitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Daros, F.A.; Spach, H.L.; Correia, A.T. (2016). Habitat residency and movement patterns of *Centropomus parallelus* juveniles in a subtropical estuarine complex. Journal of Fish Biology, 88(5), 1796-1810.

De Almeida, P. R. C.; Costa, M. R.; Souza Coutinho, R. D.; Méndez-Vicente, A.; Castro, J. P.; Monteiro-Neto, C.; & Correia, A. T. (2024). Use of otolith microchemistry signatures to assess the habitat use of *Centropomus undecimalis* in lagoon systems of the southwest Atlantic. Regional Studies in Marine Science, 73, 103470.

Garrone-Neto, D.; Sanches, E.A.; Daros, F.A.; Imanobu, C.M.R.; Moro, P.S. (2018). Using the same fish with different rules: A science-based approach for improving management of recreational fisheries in a biodiversity hotspot of the Western South Atlantic. Fisheries Management and Ecology, 25(4), 253-260.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho recebeu apoio de uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ, com implementação do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – FUNBIO.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1222 - DISTRIBUIÇÃO DO TUBARÃO-DUENDE *Mitsukurina owstoni* JORDAN, 1898 (LAMNIFORMES, MITSUKURINIDAE) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], SANTIAGO MONTEALEGRE-QUIJANO[2], GERSON CARLOS ROCHA[3], BIBIANA DA CONCEIÇÃO LESSA[4]

[1]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [2]DEPARTAMENTO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), [3]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [4]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI

Email: gerson.rocha@univali.br

Palavras-chave: Chondrichthyes, Lamniformes, biodiversidade, tubarão-duende, Mitsukurina owstoni

INTRODUÇÃO

O tubarão-duende *Mitsukurina owstoni* Jordan, 1898 possui características singulares, destacando o rostro alongado e deprimido em forma de espátula, dentes agudos e alongados dispostos em maxilares longos e extremamente projetáveis, olhos pequenos sem pálpebras nictitantes, nadadeiras arredondadas, ausência de lóbulo inferior destacado da nadadeira caudal e longas fendas branquiais (Jordan, 1898). Possui distribuição circunglobal, ocorrendo principalmente em águas profundas de taludes continentais e insulares (Compagno, 2001). No presente trabalho é apresentada a distribuição da espécie no Atlântico Sul ocidental, com base na revisão da literatura e em nove novos registros na costa brasileira, totalizando quinze espécimes, incluindo dois conservados inteiros.

METODOLOGIA

Até muito recentemente (2001), a presença de *M. owstoni* na costa brasileira era sugerida, havendo apenas um registro mais próximo no norte da América do Sul (Uyeno; Sasaki, 1983). No Atlântico Sul Ocidental, ainda mais recente foi sua confirmação (2012), com base em um único espécime coletado (Rincon et al., 2012). Os espécimes foram determinados com base nas autapomorfias descritas por Compagno (2001). Além do levantamento bibliográfico e em coleções museológicas, foram analisadas centenas de tomadas de imagens obtidas por ROVs (Remotely Operated Underwater Vehicles), onde novos espécimes foram registrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Brasil são conhecidos registros no Amapá (Soto et al., 2004, 2010; Soto; Mincarone, 2004; Holanda; Asano Filho, 2008), Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro (Soto, 2001; Rincon et al., 2012), totalizando 16 registros com 24 espécimes, com apenas dois depositados em coleções, um em meio líquido no Museu Oceanográfico Univali (MOVI 37411) e outro taxidermizado no Museu de Pesca de Santos (IP-Museu-TX011). O presente trabalho totalizou 25 registros com 39 espécimes, portanto 9 novos registros, criando um novo panorama da distribuição e abundância da espécie ao longo da costa brasileira e do Atlântico Sul ocidental como um todo, visto que nenhum registro foi encontrado além do sul do Brasil. Estes 9 novos registros totalizaram 15 espécimes, sendo dois depositados em museu (MOVI 46416 e MOVI 66045) e 13 registrados em 7 ocasiões através de vídeos: 7 exemplares (1 ♂, 6 SI; <1-3 m CT), em profundidades entre 978 e 1117 m, no Campo Tambaú - Área Uruguá (RJ), em agosto de 2010; e 6 exemplares registrados em profundidades entre 1205 e 1305 m, no Campo Carapiá - Área Uruguá (RJ), entre novembro e dezembro de 2010 (4 ♂, 1 ♀ e 1 SI; ~2,5-3,5 m CT). Quanto aos dois espécimes coletados, ambos foram conservados em meio líquido, sendo o MOVI 46416 (♂, 2330 mm CT) coletado na costa do Rio Grande do Sul (31°33'415"S, 49º 47'626"W), 403 m, pelo BP Gunnar Vingren III, em 12 de setembro de 2011; e o MOVI 66045 (♂, 2350 mm CT), coletado na costa de Santa Catarina (27°31'S, 46º55'W), à 730 m, pelo BP Cordeiro de Deus E, em 20 de dezembro de 2023. Os 13 espécimes registrados em imagens submarinas, indicaram algumas curiosidades, como a diversidade do colorido dos espécimes filmados, variando do pálido ao cinza azulado, com dois grandes exemplares apresentando um ventre escuro não observado nos demais e em nenhum caso o colorido rosado descrito na literatura e observado nos espécimes capturados e embarcados. Também digno de nota é o comportamento dos espécimes filmados, que em nenhum momento projetaram suas maxilas e mantiveram um nado constante e harmonioso, com movimentos partindo apenas da segunda metade do corpo, basicamente da ondulação da cauda, sem movimentar a cabeça lateralmente, destoando

consideravelmente das imagens popularmente veiculadas na internet, onde os espécimes parecem desorientados. Todos foram observados junto ao fundo oceânico, entre 0,5 e 2,5 metros do sedimento.

CONCLUSÃO

São reportados 9 novos registros (com 15 espécimes) para a costa brasileira, elevando o número de registros para 25 (com 39 espécimes), assinalados nas costas norte, sudeste e sul, entre 403 e 1305 m, sugerindo que *M. owstoni* ocorra de forma contínua no baixo talude ao longo de toda a costa sul-sudeste brasileira. Com isso, a costa brasileira passa a ser um dos locais de maior incidência em todo o mundo, só ultrapassada em número de registros pela costa do Japão, onde a espécie ocorre em águas mais rasas e onde a pesca em águas profundas é mais comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Compagno, L. J. V. 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Vol.2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No.1, Vol.2. Rome: FAO. 269p.

Holanda, F. C. A. F.; Asano Filho, M. 2008. Registro da ocorrência do tubarão-duende *Mitsukurina owstoni* Jordan, 1898 (Lamniformes: Mitsukurinidae) na Região Norte do Brasil. Arq. Ciên. Mar 41(2): 101-104.

Jordan, D. S. 1898. Description of a species of fish (*Mitsukurina owstoni*) from Japan, the type of a distinct family of Lamnoid Sharks. Proceedings of the California Academy of Sciences 1, 199–201.

Rincon, G.; Vaske Júnior, T.; Gadig, O. B. F. 2012. Record of the goblin shark *Mitsukurina owstoni* (Chondrichthyes: Lamniformes: Mitsukurinidae) from the south-western Atlantic. Marine Biodiversity Records. 5(3): 1-5.

Soto, J. M. R. 2001. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I. Sharks. Mare Magnum 1(1): 51-120.

Soto, J. M. R.; Asano Filho, M.; Holanda, F. C. A. F. 2004. Sobre a presença do tubarão-duende *Mitsukurina owstoni* Jordan, 1898 (Lamniformes, Mitsukurinidae) na costa brasileira. p.180-181. In: Resumos da IV Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 201p.

Soto, J. M. R.; Asano Filho, M.; Amorim, R. G. O.; Holanda, F. C. A. F. 2010. Primeira descrição de um tubarão-duende *Mitsukurina owstoni* (Lamniformes, Mitsukurinidae) do Atlântico Ocidental. In: Resumos Expandidos do IV Congresso Brasileiro de Oceanografia. Rio Grande: Associação Brasileira de Oceanografia, 2010. p. 1-3.

Soto, J. M. R.; Mincarone, M. M. 2004. Collections of the Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí. I. Catalog of cartilaginous fishes (Myxini, Cephalaspidomorphi, Elasmobranchii, Holocephali). Mare Magnum 2(1-2): 1-125.

Uyeno, T.; Sasaki, K. 1983. *Mitsukurina owstoni*. p.48. In: Uyeno, T.; Matsuura, K.; Fujii, E. (edt.). Fishes trawled off Suriname and French Guiana. Tokyo: Japan Marine Fishery Resource Research Center. 519p

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado de dois projetos do Museu Oceanográfico Univali (MOVI), apoiados pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Instituto Cultural Soto (ICS) e Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Os autores agradecem ao empresário Manoel Cordeiro Neto, ao capitão José Roberto do Amaral e a toda tripulação do BP "Cordeiro de Deus E".

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1228 - PADRÃO DE OCUPAÇÃO DE CONCHAS PELO ERMITÃO *Pagurus brevidactylus* (CRUSTACEA, ANOMURA) NA PRAIA DA LAGOINHA, EM BOMBINHAS, SANTA CATARINA

TAISA WINIARSKI[1], GEOVANA BASTOS PALUSKI[2], GIOVANA CARLA SPASSIN[3], RAFAEL AUGUSTO GREGATI[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE

Email: taisa.wini@gmail.com

Palavras-chave: Paguridae, Paguroidea

INTRODUÇÃO

Os crustáceos anomúros conhecidos popularmente por paguros ou ermitões, são decápodes com distribuição cosmopolita (Brusca; Brusca, 2007). Devido à ausência de calcificação do exoesqueleto abdominal, dependem diretamente da ocupação de conchas vazias de gastrópodes que encontram disponíveis no ambiente. Tais conchas contribuem na função de micro-habitat, proteção contra predadores, abrasões físicas, comportamentos agonísticos, acasalamento, proteção dos embriões incubados pelas fêmeas e dessecação em períodos de maré baixa (Brooks; Mariscal, 1985; Vance, 1972). O presente trabalho objetiva identificar as espécies de conchas ocupadas pelo ermitão *Pagurus brevidactylus* (Stimpson, 1859) na praia da Lagoinha, em Bombinhas, Santa Catarina.

METODOLOGIA

Espécimes de *Pagurus brevidactylus* foram coletados na Praia da Lagoinha (27°08'43.75"S e 48°28'49.17"O), Bombinhas, Santa Catarina. Foram realizadas coletas nos meses de maio, agosto e outubro de 2017 e março de 2018. Para captura, foram realizadas amostragens em diferentes substratos, incluindo rochas, leitos de algas e substratos consolidados/não consolidados do infralitoral, durante a maré baixa utilizando mergulho livre. Dois mergulhadores realizaram a coleta por um período de 1h durante o dia. Em seguida, os animais foram separados, armazenados em sacos plásticos rotulados, congelados e posteriormente preservados em álcool 70%. Todos os espécimes foram transportados para o Laboratório de Biologia Aquática da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Guarapuava, Paraná, Brasil.

Em laboratório, os ermitões foram removidos de suas conchas com auxílio de pinça fina, e identificados sob estereomiscrocópio, de acordo com Melo (1999). Após a identificação, foram classificados quanto ao sexo: machos (M), fêmeas (F) e fêmeas ovígeras (FO). A concha ocupada por cada ermitão foi secada em uma estufa a 40°C por 24 horas e identificada de acordo com Rios (2009). A escolha quanto ao tipo de concha foi analisada de acordo com a porcentagem de ocupação de uma espécie em relação às outras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 644 indivíduos da espécie *Pagurus brevidactylus*, sendo 433 machos (67%), 123 fêmeas (19%) e 88 fêmeas ovígeras (14%), ocupando conchas de 18 espécies de gastrópodes, sendo elas: *Cerithium atratum* (79,19%); *Tegula viridula* (11,96%); *Morula nodulosa* (2,33%); *Astralium latispina* (1,86%); *Stramonita* sp. (1,09%); *Aurantilaria aurantiaca* (0,62%); *Littoraria flava* (0,47%); *Pisania pusio* (0,47%); *Anachis lyrata* (0,31%); *Calliostoma viscardii* (0,31%); *Leucozonia nassa* (0,31%); *Buccinanops* sp. (0,16%); *Coralliophila aberrans* (0,16%); *Eulithidium affine* (0,16%); *Latirolagena smaragdulus* (0,16%); *Modulus modulus* (0,16%); *Neritina virginea* (0,16%); *Phrontis polygonata* (0,16%). Em pesquisas realizadas no litoral Brasileiro, essas espécies de conchas também são bastante ocupadas por ermitões (Mantelatto, Garcia, 2002; Lima et al., 2014; Marcondes, Fernandes, Cobo, 2018).

Em relação ao total de conchas ocupadas por *P. brevidactylus*, os machos ocuparam uma maior diversidade, com dezessete espécies de conchas, fêmeas ocuparam cinco e fêmeas ovígeras quatro espécies. Machos de *P. brevidactylus* ocuparam principalmente *C. atratum* (74,6%) e *T. viridula* (15,1%), e uma porcentagem baixa ocupou a concha *Astralium latispina* (2,31%). Fêmeas e fêmeas ovígeras ocuparam principalmente *C. atratum* (88,6%) e *T. viridula* (5,7%), seguida pela concha *M. nodulosa* (3,3%).

Esse resultado é similar ao encontrado por Pereira, Junior e Jacobucci (2009), em Ubatuba (SP) onde machos e fêmeas ovígeras ocuparam maiores porcentagens de conchas de *C. atratum*, diferindo para fêmeas não ovígeras que ocuparam apenas conchas Olivella minuta.

Segundo Reese (1962), a preferência por conchas é característica de cada espécie de ermitão, porém a disponibilidade e acessibilidade no ambiente pode ter influenciar na escolha. *C. atratum*, a concha mais ocupada pela espécie, é uma concha alongada, com espira alta e abertura pequena, o que pode funcionar como um reservatório de água, favorecendo os ermitões em períodos da variação da maré, reduzindo o estresse térmico e também garantindo maior proteção contra predadores que podem atacar através da abertura (Bertness, 1981; Floeter et al., 2000; Lively, 1988). Segundo Hazlett (1981), a coloração da concha pode também ser um fator de seleção para os ermitões, pois os mesmos preferem conchas que se confundem com o substrato, assim, além da maior disponibilidade no ambiente de conchas de *C. atratum*, as mesmas podem ser selecionadas por apresentarem coloração semelhante aos substratos de algas calcárias e areia, microambientes mais utilizados por essas espécies de ermitão no local.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o ermitão *Pagurus brevidactylus* ocupa conchas de 18 espécies de gastrópodes na Praia da Lagoinha, principalmente Cerithium atratum (79,19%). A preferência por conchas desta espécie pode estar relacionada à uma maior disponibilidade no ambiente ou devido à coloração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertness, M. D. The Influence of Shell-Type on Hermit Crab Growth Rate and Clutch Size (Decapoda, Anomura). Crustaceana, v. 40, n. 2, p. 197–205, 1981.

Brooks, W. R.; Mariscal, R. N. From predators by hydroid-colonized. J Exp Mar Bio Ecol, v. 87, n. 1015, p. 111–118, 1985.

Brusca, R. C.; Brusca, G. J. Invertebrados. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

Floeter, S. R.; Nalesso, R. C.; Rodrigues, M. M. P.; Turra, A. Patterns of shell utilization and selection in two sympatric hermit crabs (Anomura: Diogenidae) in south-eastern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 80, n. 6, p. 1053–1059, 2000.

Hazlett, B. A. The Behavioral Ecology of Hermit Crabs. Annual Review of Ecology and Systematics, v. 12, n. 1, p. 1–22, 1981.

Lima, D. J. M.; Cobo, V. J.; de-Aquino, M. A. B.; Fransozo, A. The population structure of two sympatric hermit-crab species on a subtidal rocky shore of an island in southeastern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciencias, v. 86, n. 4, p. 1769–1782, 2014.

Lively, C. M. A Graphical Model for Shell-Species Selection By Hermit Crabs. Ecology, v. 69, n. 4, p. 1233–1238, 1988.

Mantelatto, F. L. M.; Garcia, R. B. Hermit Crab Fauna from the Infralittoral Zone of Anchieta Island (Ubatuba, Brazil). In: Modern Approaches to the Study of Crustacea. Boston, MA: Springer US. v. 39p. 137–143, 2002.

Marcondes, D.; Fernandes, D.; Cobo, V. Composition, density, and shell use of hermit crabs (Crustacea: Paguroidea) from subtidal boulder fields in southeastern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Research, v. 46, n. 1, p. 72–82, 2018.

Melo, G. A. S. Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. 1. ed. São Paulo, SP: Plêiade/FAPESP, 1999.

Pereira, P. H. C.; Junior, J. Z.; Jacobucci, G. B. Ocupação de conchas e utilização de microambientes por caranguejos ermitões (Decapoda, Anomura) na Praia da Introdução. Biotemas, v. 22, n. 2, p. 65–75, 2009.

Reese, E. S. Shell selection behaviour of hermit crabs. Animal Behaviour, v. 10, n. 3–4, p. 347–348, 1962.

Rios, E. de C. Compendium of Brazilian sea shells. Rio Grande, RS: Evangraf, 1 ed. 2009.

Vance, R. R. Competition and Mechanism of Coexistence in Three Sympatric of Intertidal Hermit Crabs. Ecological Society of America. v. 53, n. 6, p. 1062–1074, 1972.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1231 - DESCRIÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE DE *Caulleriella* CHAMBERLIN, 1919 (ANNELIDA: CIRRATULIDAE) PARA A PLATAFORMA CONTINENTAL BRASILEIRA

SOFIA VITORIA DOS SANTOS SILVA[1], CAROLINA MORAES DE SOUZA[2], ROBERTA RIBEIRO DE FREITAS[3], CHRISTINE RUTA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: sofia.vitoria28@outlook.com

Palavras-chave: Anelídeo, Poliqueta, Taxonomia; Novo Registro, Nova Espécie.

INTRODUÇÃO

A família Cirratulidae Ryckholt, 1851, com aproximadamente 300 espécies em 16 gêneros, é composta por anelídeos encontrados em todos os oceanos, profundidades e substratos (Blake & Magalhães, 2017). Apresentam poucos apêndices na região anterior, brânquias ao longo do corpo e cerdas ou espinhos. O gênero *Caulleriella* Chamberlin, 1919, com aproximadamente 44 espécies, caracteriza-se por um par de tentáculos, cerdas modificadas e espinhos bidentados (Blake, 2021). Apesar do primeiro registro da família Cirratulidae no Brasil datar 150 anos atrás, o conhecimento continua escasso. Este trabalho visa realizar um estudo taxonômico de *Caulleriella* na plataforma continental entre Espírito Santo e Santa Catarina.

METODOLOGIA

Foram examinados 173 espécimes de Caulleriella, coletados entre os anos de 2008 e 2020, pelos projetos "Heterogeneidade Ambiental da Bacia de Campos – HABITAT/CENPES", "Caracterização da Macrofauna Bentônica da Margem Continental da Bacia de Santos – SANTOS/CENPES" e "Caracterização Ambiental da Bacia do Espírito Santo e da parte Norte da Bacia de Campos – AMBES/CENPES". Os espécimes, obtidos em profundidades de 13 a 3.000 metros, foram triados, fixados em formalina 10% e, preservados em álcool 70%. No laboratório TaxoN/UFRJ foram realizadas fotodocumentações sob microscópios ópticos (Zeiss Primo Star 57 e Olympus CX31RBSFA) e estereoscópios (Olympus S-22-ST e Zeiss Discovery V8), e as ilustrações por câmara clara (Olympus SZT-ST). No CPMP/UFRJ foi realizado o preparo dos espécimes para a microscopia eletrônica de varredura, com os equipamentos FEI Quanta 250 e Zeiss EVO 10 no CENABIO/UFRJ. Os espécimes estão sendo tombados na Coleção de Polychaeta do Museu Nacional da UFRJ. No presente resumo, não será atribuído nome específico, pois as informações aqui apresentadas são de caráter informativo e preliminar. Este documento não atende aos requisitos do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica para a nomeação formal de espécies. Portanto, não deve ser utilizado como referência para fins taxonômicos oficiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de 16 espécimes, foi identificada uma espécie nova para o gênero *Caulleriella*, com ocorrência nas profundidades entre 13 e 3000 metros, no litoral do Espírito Santo a Santa Catarina. O gênero *Caulleriella* apresenta um par de tentáculos, noto e neuropodios amplamente separados, cerda simples e espinhos bidentados. *Caulleriella* sp. nov. possui cerdas capilares simples, espinhos desde o primeiro setígero e cirros pigidiais. No Brasil, estudos anteriores registraram duas espécies para o gênero: *Caulleriella trispina* Elías & Rivero, 2011 e *Caulleriella alata* (Southern, 1914). *Caulleriella trispina*, inicialmente identificada na região sudoeste do Atlântico, próximo a Mar del Plata, Argentina, se caracteriza pela presença de cerdas fibriladas e espinhos a partir do oitavo setígero. Essa espécie é conhecida por associação com áreas impactadas por esgoto e foi registrada no Brasil. (Elías e Rivero, 2011). *Caulleriella alata*, descrita por Southern (1914) na zona econômica exclusiva da Irlanda, e reconhecida pela sua ampla distribuição geográfica, com ocorrência inclusive para a região sudeste do Brasil (Elías & Rivero, 2008). *C. alata* também apresenta espinhos desde o primeiro setígero, porém difere de *Caulleriella* sp. nov. principalmente pela presença de olhos e pelo formato simples e arredondado do pigídio.

CONCLUSÃO

A identificação de espécies da família Cirratulidae, incluindo o gênero *Caulleriella*, é notoriamente desafiadora, e esse desafio é ainda mais pronunciado em regiões pouco estudadas, como o litoral brasileiro. Este estudo ampliou o

conhecimento taxonômico da família Cirratulidae, registrando uma nova espécie para a plataforma continental brasileira. Este resultado destaca a importância de estudos taxonômicos para entender melhor a biodiversidade marinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blake JA & Magalhães WF 2017. Family Cirratulidae Ryckholt, 1851. In: W Westheide & G Purschke (Eds.). Handbook of Zoology, a Natural History of the Phyla of the Animal Kingdom. Berlin, Germany: de Gruyter, pp. 1–56.

Blake JA 2021. New species and records of *Caulleriella* (Annelida, Cirratulidae) from shelf and slope depths of the Western North Atlantic Ocean. Zootaxa, 4990(2): 253–279.

Elías, Rodolfo and Rivero, María S.. Two new species of *Caulleriella* (Polychaeta, Cirratulidae) from Argentina. Iheringia. Série Zoologia [online]. 2008, v. 98, n. 2, pp. 225-230.

Elías, Rodolfo; Rivero, María Silvia. 2011. A new species of Cirratulidae (Polychaeta) with characteristics of three genera, and a key to the known species around Mar del Plata (south-western Atlantic). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 91(7): 1529 - 1535.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1233 - PRIMEIRO REGISTRO DE UM ADULTO DE TUBARÃO-LIXA-NEGRO *Dalatias licha* (BONNATERRE, 1788) (SQUALIFORMES, DALATIIDAE) NO ATLÂNTICO SUL

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], GERSON CARLOS ROCHA[2], BIBIANA DA CONCEIÇÃO LESSA[3], ALEXANDRE KRETZSCHMAR[4]

[1]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [2]MUSEU OCEANOGRÁICO UNIVALI, [3]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [4]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI

Email: bibianalessa@univali.br

Palavras-chave: Chondrichthyes, Squaliformes, biodiversidade, tubarão-lixa-negro, Dalatias licha

INTRODUÇÃO

O tubarão-lixa-negro *Dalatias licha* (Bonnaterre, 1788) é, dentre as espécies viventes, de um gênero monoespecífico, com características singulares e facilmente diagnosticáveis. Possui distribuição circunglobal, ocorrendo principalmente em águas profundas de taludes continentais e insulares (Compagno et al., 2005). No presente trabalho é apresentado um segundo espécime procedente do Atlântico Sul, sendo o primeiro adulto.

METODOLOGIA

O novo espécime foi determinado com base nas autapomorfias descritas por Compagno (1984). Foi eviscerado, fixado e depositado na coleção de peixes do Museu Oceanográfico Univali (MOVI), da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), onde também se encontra o outro espécime procedente do Atlântico Sul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O espécime recebeu o número MOVI 68640, uma fêmea adulta com 145 cm CT, coletada em 08/xii/2023, aos 23º51'S, 042º02'W (Rio de Janeiro), 730 m prof, BP "Cordeiro de Deus E". Foi determinada com base nas seguintes características: focinho curto e rombudo com duas barbatanas dorsais sem espinhos de tamanhos quase iguais, sem barbatana anal, lábios grossos e carnudos, dentes superiores pequenos e delgados e dentes inferiores muito grandes com cúspides serrilhadas triangulares eretas e lâminas distais, olho grande 2,2-4,3% CT, primeira nadadeira dorsal no dorso com origem atrás das pontas posteriores dos peitorais e sua base mais próxima da base peitoral do que pélvica, e nadadeira caudal com lobo ventral não expandido. Corpo uniformemente preto com lábios pálidos (Compagno, 1984). No Atlântico Sul a espécie era conhecida com base em um único espécime procedente da costa do Rio Grande do Sul e também depositada no MOVI, tratando-se de um neonato (344 mm CT) obtido de forma curiosa, visto que deu entrada no museu associado ao relato de ter vindo preso pelos dentes a uma boia do petrecho de espinhel pelágico (Soto & Mincarone, 2001).

CONCLUSÃO

O trabalho faz o segundo registro da espécie para o Atlântico Sul com base no primeiro adulto coletado nesta região, ampliando sua distribuição na costa brasileira entre o Rio Grande do Sul e o Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Compagno, L. J. V. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. (125) Vol.4, Pt.1, 249p.

Compagno, L. J. V.; Dando, M.; Fowler, S. 2005. Sharks of the world. Princeton: Princeton University Press. 368p.

Soto, J. M. R.; Mincarone, M. M. 2001. First record of kitefin shark, *Dalatias licha* (Bonnaterre, 1788) (Chondrichthyes, Dalatiidae), in the South Atlantic. Mare Magnum 1(1): 23-26.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado de dois projetos do Museu Oceanográfico Univali (MOVI), apoiados pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Instituto Cultural Soto (ICS) e Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Os autores agradecem ao empresário Manoel Cordeiro Neto, ao capitão José Roberto do Amaral e a toda tripulação do BP "Cordeiro de Deus E".

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1237 - CILIADOS BENTÔNICOS MARINHOS DE PRAIAS ARENOSAS TEMPERADAS E TROPICAIS DO BRASIL: UMA COMPARAÇÃO LATITUDINAL NA COSTA BRASILEIRA

EDUARDO MALFATTI[1], LAURA ROBERTA PINTO UTZ[2], ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO[3]

[1]PONTIFICIA UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL, [2]PONTIFICIA UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC

Email: eduardo.malfatti94@gmail.com

Palavras-chave: Ciliados bentônicos marinhos, Praias arenosas, Diversidade, Latitude

INTRODUÇÃO

Os ciliados representam um grupo diversificado de protistas, e no ambiente aquático desempenham papel importante no consumo de algas, bactérias, protistas e até pequenos metazoários, na transferência de energia na teia trófica de ambientes bentônicos e pelágicos. No ambiente intersticial marinho, os ciliados podem apresentar até 40 espécies em um cm³. O conhecimento a respeito da diversidade de espécies e sua distribuição são escassos para o litoral brasileiro, que além de sua extensão apresenta diferentes condições ambientais. O objetivo desta pesquisa é comparar a assembleia de ciliados bentônicos marinhos em três praias arenosas de diferentes regiões do litoral brasileiro.

METODOLOGIA

A área de estudo inclui praias arenosas das regiões Nordeste (NE), Sudeste (SE) e Sul (S) do Brasil, em três diferentes latitudes, a amostragem foi realizada em uma praia arenosa de cada região. No limite norte da área de estudo, na zona costeira do Nordeste, coletamos na Praia dos Milionários (14°51'34"S; 39°1'26"W), em Ilhéus, Bahia. Na região Sudeste, coletamos na praia da Barra da Tijuca (23º00'41''S; 43º20'33''W), localizada na zona oeste do Rio de Janeiro. O limite Sul da área de estudo foi na região sul, situado dentro da zona temperada, onde coletamos na praia da Cidreira (30°07'54"S; 50°11'04"W), localizada no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul. No total, 30 amostras do sedimento arenoso foram coletadas em cada praia, e posteriormente triadas e analisadas, identificando os ciliados ao menor nível taxonômico. Comparamos a riqueza de ciliados em diferentes regiões costeiras brasileiras usando gráficos Boxplot e teste ANOVA para analisar diferenças significativas entre as três regiões, utilizando o software RStudio®. Comparamos as famílias encontradas em cada região e compartilhadas entre as três regiões utilizando o diagrama de Venn. O índice de similaridade e as distâncias euclidianas obtidos através do software Past®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontramos um total de 34 morfoespécies de ciliados bentônicos marinhos nas três praias arenosas amostradas. A Praia da Cidreira apresentou o maior número de espécies (20), seguida pela Praia dos Milionários com 18, e Praia da Barra da Tijuca com 10. A riqueza de espécies por amostra foi maior nas amostras da Praia da Cidreira, em comparação com outras localidades da costa brasileira. O teste de Mann-Whitney pareado mostrou diferenças significativas entre Cidreira e Barra da Tijuca ($p = 0,0008$), e Milionários ($p = 0,0359$). No total foram encontradas 15 famílias de ciliados distribuídas nas três praias amostradas. A Praia dos Milionários apresentou três famílias exclusivas: Metopidae, Stentoridae e Strombidiidae. A Praia da Barra da Tijuca também possuía três famílias exclusivas: Prorodontidae, Pleuronematidae e Dindiniidae. Spirostomidae e Acropisthiidae ocorreram apenas na Praia da Cidreira. Loxodidae, Lacrymariidae e Trachelocercidae ocorreram nas três praias arenosas amostradas. Condylostomatidae e Frontoniidae estiveram presentes em Milionários e Cidreira. A família compartilhada por Milionários e Barra da Tijuca foi Euplotidae, enquanto Spathidiidae foi compartilhada entre Barra da Tijuca e Cidreira. A análise de agrupamento mostrou semelhança entre as comunidades ciliadas das praias de Cidreira (S) e Milionários (NE), embora ambas sejam os limites norte e sul do nosso estudo. O coeficiente de correlação de Jaccard é de 0,8 e apoia uma forte ligação entre ambas as comunidades. De acordo com os resultados, a praia de Cidreira, localizada no litoral sul do Brasil, apresentou maior riqueza de espécies e número de famílias por amostra. Uma das explicações

possíveis é devido a Zona de Confluência Brasil-Malvinas, onde o encontro das correntes oceânicas promove aumento da produtividade, favorecendo as espécies de ciliados bentônicos das praias arenosas. Algumas famílias que ainda não tinham sua ocorrência reportada. Metopidae e Strombidiidae já são registrados para o litoral do Rio Grande do Sul, e Strombidiidae também foi descrito para o Rio de Janeiro e São Paulo. Para o litoral Nordeste, é a primeira descrição da ocorrência da família. As famílias exclusivas da Barra da Tijuca (SE) não foram registradas para o litoral do Rio de Janeiro. Acropisthiidae e Spirostomidae já haviam sido relatados para o litoral sul, reforçando sua ocorrência nesta região. Recentemente, essas duas famílias foram descritas no litoral sul da Bahia, indicando ampla distribuição geográfica desses grupos ao longo da costa brasileira. São necessários mais estudos ao longo da costa brasileira, com o auxílio da filogenética, para comparações mais precisas.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que as assembleias de ciliados coletadas na costa brasileira são semelhantes, mesmo separadas por milhares de quilômetros. Embora o número de espécies tenha sido maior no sul do Brasil, fatores ambientais envolvidos com a dinâmica das correntes e marés específicas da região podem estar impulsionando essa diferença. Devido à falta de estudos com ciliados bentônicos marinhos, é difícil inferir regionalismo ou endemismo ao longo da costa brasileira. A ocorrência de algumas famílias em certas regiões pode indicar limites de dispersão, levando em conta as diferenças oceanográficas da costa brasileira, porém são necessários mais estudos ecológicos e filogenéticos.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1243 - CONECTIVIDADE DAS ASSEMBLEIAS DE CILIADOS BENTÔNICOS MARINHOS EM PRAIAS ARENOSAS DO SUL DA BAHIA, BRASIL

EDUARDO MALFATTI[1], LAURA ROBERTA PINTO UTZ[2], ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO[3], PEDRO MARIA ABREU FERREIRA[4]

[1]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL, [2]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC, [4]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

Email: eduardo.malfatti94@gmail.com

Palavras-chave: iliados bentônicos marinhos, Praias arenosas, Diversidade, Conectividade, Ecologia

INTRODUÇÃO

Os ciliados representam o grupo de protistas mais diversificado em praias arenosas, com mais de mil espécies descritas. A distribuição dos ciliados possui duas teorias possíveis: "Tudo em todo o lugar", onde todas as espécies são cosmopolitas, ou o "Endemismo moderado" que considera que cerca de 30% das espécies possam ser endêmicas. A diversidade de ciliados bentônicos marinhos ainda é pouco conhecida, especialmente para o Brasil. O objetivo desta pesquisa foi analisar a diversidade e conectividade das assembleias de ciliados bentônicos marinhos em praias expostas e abertas comparada a praias isoladas por costões rochosos, no litoral sul da Bahia, Brasil.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende a região litorânea do sul da Bahia, entre Itacaré (14º 16' 39" S, 38º 59' 48" W) e Una (15º 17'36" S, 39º 04' 31" W). As coletas foram realizadas em 12 praias classificadas entre abertas ou isoladas, e urbanizadas ou preservadas. Delimitamos um transecto de 100 m paralelo à linha de costa na secção central da zona de maré. Neste transecto, estabelecemos cinco pontos (20 m de distância). Em cada ponto, seis réplicas foram coletados inserindo um tubo Falcon no sedimento (50 mL): três amostras foram armazenadas para análise in vivo e três fixadas em Lugol 5% para estimar a abundância. Os ciliados foram extraídos da areia através do método de Uhlig, e posteriormente levados para o microscópio para identificação. Testamos diferenças de riqueza (Poisson) usando Modelo Linear (GLMs) para categorias de praia, situação de urbanização e interação entre esses dois fatores representados em gráficos boxplot. Realizamos análise multivariada de variância para testar diferenças em composição de espécies entre cada categoria de praia e urbanização status em gráficos de escala multidimensional. Também geramos perfis de diversidade para cada categoria de praia e status de urbanização. Essas análises foram realizadas com o programa RStudio®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontramos 52 morfoespécies distribuídas em 16 famílias de ciliados. Cinco famílias (Holophryidae, Trachelophyllidae, Tracheliidae, Didiniidae e Sonderiidae) tiveram seu primeiro registro para a costa brasileira. Trachelocercidae foi predominante em praias abertas que apresentam granulometria mais fina. Esses ciliados são vermiformes e achatados dorsoventralmente, o que permite um deslocamento eficiente entre os grãos de areia. Euplotidae foi mais representativo em praias isoladas com grãos finos á médio, devido a sua película protetora que confere resistência a maior hidrodinâmica das ondas dentro do ambiente intersticial. As análises estatísticas mostraram maior riqueza em praias abertas do que em praias isoladas, devido à sua área de extensão, baixa hidrodinâmica e retenção de matéria orgânica. O fator de urbanização, ao interagir com as categorias de praia, afetam a riqueza de espécies de ciliados. Nas nossas amostras, praias abertas apresentam maior número de famílias de ciliados em comparação com praias isoladas e a urbanização parece influenciar estas diferenças. A análise de composição de espécies mostrou alta conectividade entre as praias amostradas, sem diferenças significativas. O perfil de diversidade mostrou que, considerando diferentes índices de diversidade, as praias abertas são mais diversas. Os perfis de urbanização não mostraram diferenças na diversidade de ciliados, o que sugere que algumas espécies possam se beneficiar da entrada de matéria orgânica nas praias. Os ciliados bentônicos marinhos mostraram alta conectividade de espécies entre praias abertas e isoladas, o que implica que a área e o isolamento não influenciam a diversidade dos ciliados. A distribuição e o endemismo em protistas, incluindo ciliados, ainda estão em debate. Alguns autores sugerem que existem níveis

moderados de endemismo em ciliados e demais protistas, sendo subestimado devido à falta de conhecimento e amostragem em diferentes regiões. Outros autores sugerem que as espécies de ciliados e demais protistas são cosmopolitas e poderiam colonizar qualquer ambiente acessível. No ambiente marinho, baixa conectividade entre ciliados bentônicos já foram observadas para diferentes profundidades oceânicas e com o aumento da latitude. De acordo com nosso estudo, a extensão da área amostrada não foi suficiente para causar diferenças na composição das assembleias de ciliados bentônicos marinhos.

CONCLUSÃO

A distribuição dos ciliados bentônicos de praias arenosas tende a ser cosmopolita, apresentando alta conectividade entre as espécies analisadas no litoral sul da Bahia. A correlação entre a área e riqueza de espécies parece se aplicar a comunidade de ciliados. A urbanização pode influenciar a diversidade de ciliados, especialmente considerando o tipo de praia. Esse é o primeiro estudo com assembleia de ciliados na costa do nordeste brasileiro, e algumas famílias de ciliados com ocorrência em outras partes do litoral brasileiro tiveram sua área de ocorrência ampliada, sendo necessário mais estudos em outras regiões para entender a distribuição destes protistas.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior do Ministério da Educação (CAPES).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1269 - UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS OCORRÊNCIAS DE PINÍPEDES EM SANTA CATARINA A EPIDEMIA DE INFLUENZA AVIÁRIA DE ALTA PATOGENICIDADE (IAAP)

EMILE REINERT PEIXER[1], ANDRE SILVA BARRETO[2], THAMIRES PIRES DE PONTES[3], TIFFANY EMMERICH[4]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIDADE DE ESTABABILIZAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, UNIVALI, PENHA/SC, [4]UNIDADE DE ESTABILIZAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, UNIVALI, PENHA

Email: epeixer05@gmail.com

Palavras-chave: pinípedes; IAAP; epidemia; encalhes; ocorrências; aves; mamíferos marinhos.

INTRODUÇÃO

O vírus da Influenza Aviária de Alta Patogenicidade - IAAP (subtipo H5N1) tem capacidade de afetar não apenas aves, mas também mamíferos marinhos. Este vírus foi responsável pela morte de milhares de pinípedes na América do Sul e foi detectado no Brasil em um leão-marinho no Rio Grande do Sul em 03/10/2023. A infecção em pinípedes trata-se do contágio pelo contato com aves contaminadas, sendo um desafio para a conservação marinha. O presente estudo visa analisar a relação entre as ocorrências de pinípedes em Santa Catarina, comparando 2023 com anos anteriores, para avaliar o possível efeito da epidemia de IAAP.

METODOLOGIA

Foram analisados dados provenientes do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS). A realização do PMP-BS é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. O PMP-BS monitora diariamente a maior parte das praias desde Laguna (SC) até Saquarema (RJ). Neste estudo, foram empregados dados exclusivamente do estado de Santa Catarina, abrangendo uma análise dos registros de monitoramento dos encalhes de pinípedes antes e durante as ocorrências de IAAP. Durante esse monitoramento, foram realizadas avaliações rápidas dos sinais clínicos visíveis, da condição física dos animais e da necessidade de intervenções no campo, como translocação para o centro de estabilização, descarte ou realização de necropsia para diagnósticos e coleta de amostras relevantes. Cabe ressaltar que, para este trabalho, foram considerados apenas informações nos registros de campo, e não dados de necropsias. Além disso, é importante destacar que a contagem dos registros desses animais não houve distinção entre indivíduos vivos ou mortos, sexo e faixa etária, apenas a diferenciação de espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo considerou as quatro espécies de pinípedes comuns no Sul do Brasil: *Otaria flavescens*, *Arctocephalus australis*, *Arctocephalus tropicalis* e *Mirounga leonina*. Devido à ausência de colônias reprodutivas de pinípedes no Brasil, a ocorrência dessas espécies está ligada às migrações de indivíduos, influenciadas por diversos fatores ambientais.

Desde 2021, houve um aumento na virulência do vírus IAAP, afetando aves de granja, silvestres e mamíferos marinhos, e se espalhando por países anteriormente não afetados, chegando ao Brasil em 2023. No entanto, os casos positivos de pinípedes no Brasil foram poucos em comparação com países como Chile e Peru, que registraram mais de 3.000 casos.

Com base nos dados do PMP-BS foram analisados os registros de pinípedes em Santa Catarina de 2015 a 2022 comparado ao ano de 2023. Foram observadas mudanças marcantes na quantidade média de animais (principalmente entre agosto à novembro), em particular de *O. flavescens*, que apresentou uma média de 1,6 ± 0,8 nos sete anos anteriores e teve um aumento para 7 ± 9,1 em 2023. Em contraste, *M. leonina*, que tinha uma média anual de 1,6 ± 1,5 entre 2015 e 2022, não foi observada em 2023. *Arctocephalus australis* manteve-se relativamente estável em 2023 com uma média de 4,3 ± 2,9, enquanto *A. tropicalis* teve um pequeno aumento, com uma média de 4,4 ± 4,2 em 2023, comparado a 3,7 ± 3,3 dos anos anteriores.

Esses dados sugerem que fatores externos, como a propagação do vírus IAAP, podem estar influenciando as variações nas populações de

pinípedes em Santa Catarina. O aumento significativo de *O. flavescens* e a ausência de *M. leonina* em 2023 são mudanças notáveis que podem estar relacionadas a fatores ambientais e sanitários. A estabilidade de *A. australis* e o aumento parcial de *A. tropicalis* indicam que algumas espécies estão menos impactadas.

Os casos de óbito sem sintomas virais indicaram causas comuns como pneumonia, afogamento, hipotermia e caquexia. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), amostras de animais mortos não são confiáveis para detecção do vírus IAAP e o Serviço Veterinário Oficial registra e encaminha para o descarte animais encontrados mortos sem sinais aparentes de infecção.

A continuidade do monitoramento é crucial para entender as dinâmicas populacionais e os possíveis impactos do vírus IAAP entre esses animais, garantindo a conservação dos pinípedes e a segurança ambiental.

CONCLUSÃO

Este estudo proporcionou uma visão detalhada da relação entre as ocorrências de pinípedes e a epidemia de IAAP em Santa Catarina, com base nos dados do PMP-BS.

Embora os pinípedes sejam suscetíveis à contaminação por patógenos, a chegada de animais contaminados no Brasil foi limitada em comparação com outros países da América Latina. Esse achado destaca a importância de continuar monitorando a saúde dos pinípedes para garantir sua conservação e compreender melhor as interações entre vida marinha e zoonoses. A cooperação internacional é essencial para enfrentar esse desafio global e assegurar a segurança das populações humanas e de animais.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1272 - ECOLOGICAL UNIQUENESS OF FISH ASSEMBLAGES IN TROPICAL ESTUARINE AND COASTAL SYSTEMS

RAFAEL L. OLIVEIRA[1], ELLEN MARTINS CAMARA[2], MARIO VINICIUS CONDINI[3], RONALDO R. OLIVEIRA-FILHO[4], HELEN A. PICHLER[5], RYAN ANDRADES[6], CIRO C. VILAR[7], HENRY L. SPACH[8], JEAN-CHRISTOPHE JOYEUX[9], MAURICIO HOSTIM SILVA[10]

[1]A LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA ANIMAL – PPGBAN), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL, LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES, 23897-030, SEROPÉDICA, RJ, BRAZIL, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL; B PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS (LEPMAR), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, BR-101, KM 60 - LITORÂNEO, CEP: 29932-540, SÃO MATEUS - ES, BRAZIL, [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS (LEPMAR), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, BR-101, KM 60 - LITORÂNEO, CEP: 29932-540, SÃO MATEUS - ES, BRAZIL., [6]LABORATÓRIO DE ICTIOLOGIA, DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E ECOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, AV. FERNANDO FERRARI, 514, GOIABEIRAS, CEP: 29055-460, VITÓRIA, ES, BRAZIL., [7]LABORATÓRIO DE ICTIOLOGIA, DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E ECOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, AV. FERNANDO FERRARI, 514, GOIABEIRAS, CEP: 29055-460, VITÓRIA, ES, BRAZIL., [8]CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, AV. BEIRA-MAR S/N, CEP: 83255-000, PONTAL DO PARANÁ, PR, BRAZIL., [9]LABORATÓRIO DE ICTIOLOGIA, DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E ECOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, AV. FERNANDO FERRARI, 514, GOIABEIRAS, CEP: 29055-460, VITÓRIA, ES, BRAZIL., [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: mhostim@gmail.com

Keywords: beta diversity, estuaries, ichthyofauna

INTRODUCION

Spatial differentiation in community composition represents a key parameter for understanding how communities are structured, in particular in regions where only limited information exists. Several methods have been proposed to quantify beta diversity, such as estimating the contribution of sampling units and species to community composition variation. To understand the basic characteristics of the fish assemblage and its environmental drivers on the eastern Brazilian coast, four estuarine systems and adjacent coastal areas were studied. We assessed the local and the species contributions to beta diversity (LCBD and SCBD, respectively) as well as their relationships with environmental, spatial, and biotic parameters.

METHODS

The present study was conducted across four estuarine systems and their adjacent coastal areas along the eastern Brazilian coast. Sampling was conducted monthly from October 2018 to September 2019 using a small-meshed bottom trawl. Based on abundance data, we computed the total beta diversity (BDTotal) and partitioned it into "Local Contribution to Beta Diversity" (LCBD) and "Species Contribution to Beta Diversity" (SCBD) components. Beta diversity metrics were calculated separately at the locality level (i.e., each estuarine-coastal system), and the habitat level (i.e., estuary or its adjacent coastal areas). To assess spatial patterns of local environmental variables (temperature, salinity, pH, dissolved oxygen, turbidity, and depth), we performed a Principal Component Analysis (PCA). In addition, metrics representative of habitat quality were chosen, based on the availability of alternative habitats (e.g., distances from mangroves and coral reefs). Potential spatial predictors were assessed using a Principal Coordinates of Neighbor Matrices Analysis (PCNM) based on latitude and longitude of sampling sites. Additionally, we included metrics representative of local assemblage structure (Simpson's metrics, species richness, and relative abundance). Finally, we used beta regression with generalized linear mixed models (GLMMs) to evaluate the influence of environmental, spatial and fish assemblage parameters on LCBD.

RESULTS AND DISCUSSION

In each estuarine-coastal systems (locality level), LCBD values were higher in estuarine areas

compared to their adjacent coastal areas, where no site showed significant local uniqueness. Therefore, most sites within estuarine areas exhibited significant local contribution. At the habitat level, total beta diversity was higher across estuaries (BDTotal = 0.601) than coastal areas (BDTotal = 0.267). The mean local contribution to overall beta diversity was 0.125 (ranging from 0.085 to 0.150) in estuarine areas, and 0.063 (varying from 0.044 to 0.118) in coastal areas. In terms of SCBD, the relative contribution of species was mostly associated with dominant fish species, highlighting the dominance of Sciaenidae and Pristigasteridae species. Also, some of them showed high contributions to beta diversity. In general, the variation in spatial beta diversity was linked to changes in physical and environmental variables. The best model selected at the local scale (R2= 0.61), included local environmental variables most related to changes in salinity along estuarine areas, in temperature in marine areas, and in turbidity in both environments. Spatial predictors influencing LCBD was more correlated to large spatial scale, showing potential influence of habitat type (estuaries and coast) related to unmeasured large-scale processes. This suggests the importance of incorporating additional unmeasured descriptors at habitat level, such as estuarine and coastal morphology characteristics (e.g., estuary mouth width, estuarine area, substrate types and continental shelf width) and hydrological features, which also affect fish assemblage. In addition, LCBD variation was primarily influenced by Simpson's diversity and its dominance measures, showing higher local contribution at sites with high diversity and low dominance.

CONCLUSION

Our findings built on beta diversity within and between estuarine-coastal systems highlight: (1) the important role of estuarine areas in maintaining fish assemblage variability; (2) the influence of environmental (salinity, temperature and depth) and large spatial scale predictors on LCBD. Further research is needed in order to explore unmeasured descriptors and incorporate predictor variables not considered in the present study (e.g., estuary mouth width, estuarine area, continental shelf width and freshwater discharge).

SPONSORS

This research was developed under the Aquatic Biodiversity Monitoring Program, Environmental Area I, established by the Technical Scientific Cooperation Agreement no. 30/2018 between the Fundação Espírito-Santense de Tecnologia (FEST) and the Renova Foundation, published in Brazilian Official Gazette (Diário Oficial da União). The first author thanks Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) for the scholarship (FAPES N° 13/2019-PROCAP 2020). M Hostim-Silva thanks CNPq (Proc. 310661/2022-2) for the research fellowship. Grants for EMC were provided by the Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ (PDR10 E-26/201.929/2020 and E-26/201.930/2020).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1278 - INATURALIST E OS DADOS DE BIODIVERSIDADE MARINHA DO BRASIL: AS CONTRIBUIÇÕES DAS CAMPANHAS DE BIOBLITZ DO PROGRAMA BIOGEOMAR

IGOR MATEUS SOUSA SANTANA[1], FERNANDA AZEVEDO[2], ROSANA MOREIRA ROCHA[3], LUCÍLIA SOUZA MIRANDA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Email: igorsantanacn@gmail.com

Palavras-chave: ciência cidadã, base de dados, taxonomia, zoologia marinha

INTRODUÇÃO

O iNaturalist, importante plataforma de ciência cidadã, reúne observações espontâneas aliadas a eventos focais, como as BioBlitz, contribuindo para o registro e identificação de espécies, e aprimorando o conhecimento sobre a biodiversidade. Este trabalho analisa a proporção da biodiversidade marinha brasileira registrada e identificada na plataforma, investiga possíveis vieses de registro e avalia a contribuição de ações de ciência cidadã, como as BioBlitz do Programa BioGeoMar, campanhas para a mobilização de voluntários ao longo do litoral brasileiro para atuar no mapeamento da biodiversidade marinha.

METODOLOGIA

A plataforma iNaturalist foi utilizada para a obtenção de dados da biodiversidade por meio de dois parâmetros: dados gerais e dados em nível de pesquisa, alcançado quando a identificação é sustentada por pelo menos ⅔ dos identificadores da plataforma. Para acesso aos dados de biodiversidade marinha no iNaturalist, utilizou-se filtros para selecionar apenas as observações de grupos taxonômicos com representantes marinhos em regiões delimitadas ao longo da costa brasileira. Os dados da biodiversidade total foram comparados com os dados de espécies marinhas a fim de investigar a proporção das observações destas espécies na plataforma. Utilizando-se os filtros mencionados, buscou-se registros para cada um dos 32 filos taxonômicos atualmente válidos, investigando possíveis vieses que influenciam na observação da biodiversidade, além da distribuição destes dados em cada um dos estados litorâneos. Os dados de espécies marinhas brasileiras registrados por campanhas do tipo BioBlitz organizadas pelo Programa BioGeoMar em janeiro de 2022, 2023 e 2024, foram analisados utilizando-se diferentes filtros, a saber: nível de pesquisa, localidade e número de observação, além dos níveis taxonômicos dos registros, a fim de investigar sua contribuição para registro da biodiversidade marinha brasileira na plataforma, possíveis vieses de observação e defasagens em sua identificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O iNaturalist apresenta 2.503.684 observações para a biodiversidade registrada no Brasil. Destas, 1.156.127 (46%) possuem identificação em nível de pesquisa. As espécies marinhas somam 58.544 observações, representando 2% das observações para o país, das quais 38.861 (66%) estão identificadas em nível de pesquisa. Analisando os dados em nível de pesquisa, entre as espécies marinhas no Brasil a biodiversidade animal representa 99% das observações, sendo representada principalmente por cinco filos: Chordata (63%), Mollusca (15%), Arthropoda (14%), Cnidaria (4%) e Echinodermata (3%). Os filos Annelida, Platyhelminthes, Porifera, Bryozoa, Nemertea e Ctenophora somam, juntos, 1% das observações. A classe Aves possui número de observações expressivo, representando 77% das observações para Chordata e 48% das observações para toda a biodiversidade marinha brasileira na plataforma. Para Mollusca, a classe Gastropoda representa 58% das observações. Para Arthropoda, a classe Malacostraca é líder absoluta, representando 95% das observações. Em Cnidaria, a classe Anthozoa aparece em 48% das observações e, em Echinodermata, a classe Echinoidea representa 57% dos dados. No Brasil, a região Sudeste abriga 43% das observações para espécies marinhas, seguida das regiões Nordeste (29%), Sul (27%) e Norte (1%). Em relação às BioBlitz do Programa BioGeoMar, estas somam 9.043 observações ao longo das três campanhas, o que representa 15% das observações de espécies marinhas para o Brasil no iNaturalist. Dos registros das Bioblitz, 5.258 observações (58%) estão em nível de pesquisa e 3.785 (42%) ainda necessitam identificação. O Sudeste é a região com maior número de observações (46%), seguido das regiões Sul (27%), Nordeste (26%) e Norte (1%). Chordata aparece em 45% das observações em nível de

pesquisa, sendo 70% destas representadas por Aves. Mollusca possui 21% das observações, sendo 52% Gastropoda. Arthropoda aparece em 18% dos dados, sendo 90% Malacostraca. Cnidaria aparece em 6% das observações, com 57% destas representadas por Anthozoa. Echinodermata possui 4% das observações, sendo 57% Echinoidea. As observações que ainda necessitam identificação para alcançar nível de pesquisa na plataforma possuem defasagens em diferentes níveis taxonômicos hierárquicos: 136 registros necessitam identificação em nível de classe, 576 em nível de ordem, 769 em nível de família, 1.345 em nível de gênero e 2.356 em nível de espécie.

CONCLUSÃO

Os dados das BioBlitz do Programa BioGeoMar apresentam tendências similares ao observado para a biodiversidade marinha brasileira na plataforma iNaturalist. As regiões e grupos animais com maior número de observações aparecem em ambos os recortes. Há um forte viés para registro de Chordata, sobretudo Aves associadas ao ambiente costeiro. A melhor identificação dos registros na plataforma pode contribuir para o refinamento dos dados, impactando positivamente o conhecimento da biodiversidade total e marinha. O trabalho de taxonomistas é essencial, e identificações em nível de classe ainda são necessárias, embora o ideal, quando possível, seja a identificação em nível de espécie.

FONTE FINANCIADORA

O primeiro autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG pela bolsa concedida por meio do Programa de Apoio à Pós-Graduação (PAPG). O Programa BioGeoMar recebe apoio financeiro da Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza (PROG_0027_2019).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1293 - NOVA OCORRÊNCIA DE *Chaetocirratulus* BLAKE, 2018 (ANNELIDA: CIRRATULIDAE) EM ÁGUAS RASAS NA REGIÃO ANTÁRTICA

YASMIN SYSAK LEONEZA[1], ROBERTA RIBEIRO DE FREITAS[2], MARIANO GONÇALVES BASTOS[3], MÔNICA ANGÉLICA VARELLA PETTI[4], CHRISTINE RUTA[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]LABORATÓRIO DE BIOLOGIA INTEGRATIVA DE ORGANISMOS MARINHOS – LABIOM, NÚCLEO TAXON, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

Email: yasminsysak@gmail.com

Palavras-chave: Anelídeos, Poliqueta, Sedentaria, Taxonomia.

INTRODUÇÃO

A família Cirratulidae Ryckholt, 1851 ocorre desde regiões entre-marés até abissais. É composta por anelídeos marinhos bentônicos, detritívoros e inclui aproximadamente 16 gêneros e 300 espécies (Blake & Magalhães, 2019). O cirratulídeo bitentaculado *Chaetocirratulus* Blake, 2018 é caracterizado pelo prostômio arredondado, corpo espesso e fusiforme, raramente com região mediana ou posterior moniliforme e espinhos aciculares simples. O gênero é composto por 12 espécies válidas registradas em mar profundo no Pacífico, no Atlântico Norte e no Antártico. O objetivo deste trabalho é descrever as espécies de *Chaetocirratulus* coletadas durante a Operação Antártica IV, ampliando a distribuição batimétrica do gênero para águas rasas.

METODOLOGIA

No presente estudo, foram examinados 23 espécimes do gênero *Chaetocirratulus* provenientes do projeto "Bionomia da Fauna Bentônica Antártica" do Programa Antártico Brasileiro – PROANTAR. Os espécimes foram coletados em 1986, a uma profundidade de 194 m, utilizando dragas do tipo Beam-Trawl. Os exemplares foram triados, fixados em formalina a 10%, conservados em álcool a 70% e depositados na Coleção Biológica "Prof. Edmundo F. Nonato (ColBIO/IOUSP)". As identificações taxonômicas foram realizadas no laboratório LABIOM do Núcleo TaxoN da UFRJ, utilizando microscópios ópticos (Zeiss Primo Star 57, Olympus CX31RBSFA) e estereoscópios (Olympus SZ61, Zeiss Discovery V8). As ilustrações foram realizadas sob microscópio estereoscópio com câmara clara (Olympus SZT-ST). Foram realizadas fotodocumentações em microscópio eletrônico de varredura (FEI Quanta 250 e Zeiss EVO 10) no Centro Nacional de Biologia Estrutural e Bioimagem – CENABIO, sendo o preparo das amostras para MEV realizado no Centro de Pesquisa em Medicina de Precisão – CPMP. No presente resumo, não será atribuído nome específico, pois as informações aqui apresentadas são de caráter informativo e preliminar. No mais, este documento não atende aos requisitos do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica para a nomeação formal de espécies. Portanto, não deve ser utilizado como referência para fins taxonômicos oficiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas três espécies de *Chaetocirratulus*, utilizando-se como caracteres distintivos a posição dos tentáculos e do primeiro par de brânquias, formato do corpo, número de segmentos, número de cerdas e espinhos, formato das cerdas e espinhos, e formato do pigídio. Comparadas com as seis espécies descritas por Blake (2018) para o mar antártico profundo, as espécies identificadas no presente estudo apresentam diversas diferenças, confirmando a divergência entre elas, embora também compartilhem algumas características. As espécies estudadas apresentam um par de órgãos nucais, olhos ausentes, e tentáculos nas anelações do peristômio ou no sulco entre o peristômio e o primeiro setígero. Também apresentam o primeiro par de brânquias postero-lateral aos tentáculos, anterior ao primeiro setígero. *Chaetocirratulus* sp. 1 apresenta parapódios reduzidos e uniformes ao longo do corpo. *Chaetocirratulus* sp. 2 possui parapódios ao longo do corpo mais desenvolvidos do que *Chaetocirratulus* sp. 1 e sp. 3, e segmentos arredondados ou moniliformes na região posterior. *Chaetocirratulus* sp. 3 apresenta quatro primeiros parapódios mais desenvolvidos, que se tornam gradativamente menores na direção a região posterior, assemelhando-se ao tamanho dos parapódios de *Chaetocirratulus* sp. 1. Em relação ao surgimento do primeiro espinho neuropodial,

Chaetocirratulus sp. 1 e sp. 3 apresentam o espinho no 1º setígero, enquanto em *Chaetocirratulus* sp. 2 surge no 3º setígero, distinguindo-se também por possuir os dois primeiros segmentos aquetos. *Chaetocirratulus* sp. 1 e sp. 3 apresentam espinhos aciculares denticulados e cerdas fibriladas ao longo do corpo. Este é o primeiro registro de espinhos aciculares denticulados em espécies do gênero. *Chaetocirratulus* sp. 2 possui cerdas longas e finas ao longo do corpo. As três espécies do presente estudo apresentam espinhos aciculares que se tornam mais robustas na região abdominal. *Chaetocirratulus* sp. 1 e sp. 3 apresentam pigídio com lóbulo simples, enquanto *Chaetocirratulus* sp. 2 apresenta pigídio com formato arredondado.

CONCLUSÃO

Neste estudo, foram identificadas três espécies de *Chaetocirratulus* coletadas durante a Operação Antártica IV. Os critérios distintivos incluíram caracteres como a posição dos tentáculos e brânquias, o formato do corpo e a presença de espinhos e cerdas. Observou-se uma variação significativa entre as espécies, especialmente na localização do primeiro espinho neuropodial e na morfologia do pigídio. A presença de espinhos aciculares denticulados em *Chaetocirratulus* sp. 1 e sp. 3 representa uma descoberta inédita para o gênero. Este estudo contribui para uma melhor compreensão da diversidade e distribuição das espécies de *Chaetocirratulus* em águas rasas na região antártica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blake, J. A. (2018). Bitentaculate Cirratulidae (Annelida, Polychaeta) collected chiefly during cruises of the R/V Anton Bruun, USNS Eltanin, USCG Glacier, R/V Hero, RVIB Nathaniel B. Palmer, and R/V Polarstern from the Southern Ocean, Antarctica, and off Western South America. Zootaxa, 4537(1), 1-130.

Blake, J. A. (2022). New species and records of *Caulleriella*, *Chaetocirratulus* and *Chaetozone* (Annelida, Cirratulidae) from continental shelf and slope depths of the Western North Atlantic Ocean. Zootaxa, 5113(1), 1-89.

Blake, James A. (2023). New species of Cirratulidae (Annelida) from continental slope and abyssal depths off eastern Australia. Records of the Australian Museum. 75(3): 249-2.

FONTE FINANCIADORA

Programa Antártico Brasileiro – PROANTAR, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1304 - LACUNAS NO CONHECIMENTO DA BIODIVERSIDADE MARINHA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

LUCAS MARTINS FREITAS[1], GABRIELA GONÇALVES ADRIÃO[2], FERNANDA LISBOA DUTRA BRAGA[3], EDUARDO TAVARES PAES[4], EDSON RÉGIS TAVARES PESSOA PINHO DE VASCONCELOS[5], JULIANE BERNARDI VASCONCELOS[6]

[1]UNIVERSIDADE RURAL FEDERAL DA AMAZONIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: lucas.freitas@discente.ufra.edu.br

Palavras-chave: Amazônia Azul, Ambiente costeiro, Diversidade

INTRODUÇÃO

A costa brasileira possui uma extensão de aproximadamente 7.500 km caracterizada por uma rica biodiversidade, abrigada em diferentes habitats distribuídos pelas regiões Sul, Sudeste, Norte e Nordeste do Brasil. Grande parte do extenso território brasileiro está localizado no mar, sendo denominado de Amazônia Azul, que por conta da sua vastidão permanece inexplorada (Miloslavich et al., 2011).

Dessa forma, visando colaborar com o esforço nacional e internacional nos estudos para a Década da Ciência dos Oceanos, como parte do INCT-BAA, este trabalho teve como objetivo levantar o status atual do conhecimento da biodiversidade marinha brasileira e identificar lacunas regionais.

METODOLOGIA

A revisão bibliográfica levou em consideração trabalhos científicos revisados por pares sobre a biodiversidade marinha brasileira e publicados até dezembro de 2023. As buscas foram feitas em plataformas digitais como "Google Scholar", "Web of Science" e "Science Direct". Um protocolo com critérios de elegibilidade e estratégia de busca foi estabelecido pelos pesquisadores do INCT-BAA, com base no Protocolo PRISMA (Moher et al., 2015).

Os trabalhos alcançados pela revisão bibliográfica foram inseridos na plataforma "Zotero" (Vanhecke, 2008) e classificados por seus grupos taxonômicos. A classificação taxonômica foi feita por meio de plataformas online como "SiBBr", "Worms", "Gibif" e "AlgaeBase". Além disso, foram registrados dados de coordenadas geográficas da coleta, grupo ecológico, hábitat, forçantes antrópicas, entre outros. O estudo foi realizado no Laboratório de Ecologia Marinha e Oceanografia Pesqueira da Amazônia, sediado na Universidade Federal Rural da Amazônia localizada no município de Belém - PA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, 5103 publicações sobre a biodiversidade marinha brasileira foram inseridas na planilha online, e agrupados em "Plâncton", "Bentos", "Necton", "Terrestre" e "Aves marinhas".

As pesquisas contemplaram as 4 regiões que compõem a extensa costa brasileira, sendo elas: Norte, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil. O estado da arte da biodiversidade da Amazônia Azul constatou que dentre os 5103 trabalhos analisados, a região Sudeste detém o maior número de pesquisas publicadas, com 2218 trabalhos, seguida pelo Nordeste, Sul e Norte com 1768, 1456 e 243, respectivamente.

O grupo predominante em todas as regiões foi o Necton, com a Região Norte apresentando 94 trabalhos, enquanto na região Nordeste foram totalizados 826 trabalhos, já a região Sudeste que detém o maior número de publicações entre as regiões, contou com 914 trabalhos. Por fim, a região Sul, com 313 publicações.

Para o Plâncton, um maior número de trabalhos foi registrado na região Sudeste, seguido por Nordeste, Sul e Norte com 481, 326, 244, 80 respectivamente. O grupo do Bentos também teve um número maior de publicações no Sudeste, com 464 trabalhos, seguidos pelas regiões Nordeste, Sul e Norte, com 418, 204 e 22 respectivamente. Por fim, as publicações sobre o grupo Terrestre também predominaram no Sudeste do Brasil, com 211 trabalhos nesta região, acompanhado pelo Nordeste, Sul e Norte, com 101, 71 e 30 publicações, respectivamente.

O grupo menos predominante dentre algumas regiões foi Aves Marinhas, possuindo o menor

número de publicações nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, com 17, 97 e 148 respectivamente. Fato esse não observado na região Sul que contou com 183 publicações desse grupo e teve o menor número de trabalhos no grupo Terrestre com 71 publicações.

Dessa forma, foi observada uma grande diferença no número de publicações para a região Norte em relação às demais, com um menor número de trabalhos publicados, tanto para dados de publicações gerais, quanto por grupos.

CONCLUSÃO

A análise primária dos dados obtidos por esse levantamento bibliográfico, nos ajuda a compreender o quanto avançamos nas publicações científicas durante os últimos anos de pesquisas sobre a diversidade de organismos costeiros no Brasil. Dessa forma, é possível direcionar os esforços em projetos focados nos grupos e regiões menos estudadas dentro desses ecossistemas, visando preencher as lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade costeira brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INCT-BAA. (2024). INCT Biodiversidade da Amazônia Azul. Disponível em: https://www.bioamazoniaazul.com/. Acesso em: 20/01/2024

Miloslavich, (2011). P. et al. Marine biodiversity in the Atlantic and Pacific coasts of South America: knowledge and gaps. PloS one, v. 6, n. 1, p. e14631.

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M. et al. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Syst Rev 4, 1. https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1.

VANHECKE, Thomas E., (2008). Zotero. Journal of the Medical Library Association: JMLA, 96.3: 275.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho de iniciação científica teve o apoio do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Biodiversidade da Amazônia Azul, o qual conta com pesquisadores e colaboradores de grande relevância nacional. O INCT-BAA é financiado pelo CNPq, bolsista PIBIC Nº 21/2022 - ciclo PROICT - UFRA 2023/2024.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1314 - EFEITO DAS CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS SOBRE O BANCO DE RODOLITOS DA ILHA DO ARVOREDO

FERNANDA MILNITZ[1], TAINA LUCHESE GASPAR[2], MARINA NASRI SISSINI[3], BARBARA SEGAL[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA, LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE AMBIENTES RECIFAIS, 88010-970, FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA, LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE AMBIENTES RECIFAIS, 88010-970, FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: fhemilnitz@hotmail.com

Palavras-chave: Algas Calcárias, Rebio Arvoredo

INTRODUÇÃO

Os bancos de rodolitos são ecossistemas compostos por nódulos livres de algas calcárias, que aumentam a complexidade estrutural do ambiente e a biodiversidade. A região altamente dinâmica do sul do Brasil, onde se localiza a Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (REBIO Arvoredo) (1), apresenta um banco de rodolitos na Ilha do Arvoredo, na qual ainda há pouca informação disponível. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo quantificar a complexidade do banco de rodolitos da REBIO Arvoredo relacionando com a influência das variáveis oceanográficas.

METODOLOGIA

A região de estudo (REBIO Arvoredo) apresenta condições oceanográficas de fundo arenoso com influência da Pluma do Rio da Prata, no inverno, que diminui a temperatura da água para 17 °C. No verão, essa reserva recebe influência dos processos associados à dinâmica das massas d'água entre a plataforma e o talude continentais, como a presença de águas quentes e pobres em nutrientes da Água Tropical (AT), transportadas pela Corrente do Brasil e apresenta esporadicamente a ressurgência da Água Tropical do Atlântico Sul (ACAS), fria e rica em nutrientes (2). A coleta dos rodolitos no banco da Ilha do Arvoredo foi realizada no inverno de 2023, a partir de mergulho autônomo, em transectos nas profundidades de 6 e 11m. Em cada transecto, foram coletados 5 quadrados (0.25 x 0.25m) aleatórios, da primeira camada de rodolitos (15 cm). Em laboratório, as amostras foram fixadas em formol tamponado a 5% diluído em água do mar. Para identificação e medição dos rodolitos foram feitas fotos e identificação visual, posteriormente classificados em morfotipos (3). Todos os rodolitos tiveram seu volume obtido por deslocamento de água com béquer graduado e contabilizado o número de nódulos por quadrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos 330 rodolitos em duas profundidades, em 6m foram obtidos 168 rodolitos e em 12m 162 rodolitos. Na profundidade de 6m, foram identificados 4 morfotipos compostos por espécies já descritas para o banco (3): *Roseolithon* sp. (antigo *Lithothamnion crispatum*), *Lithophyllum atlanticum*, *Melyvonnea erubescens* e *Lithophyllum margaritae*, enquanto em 12m, apenas o morfotipo *Lithophyllum margaritae* não estava presente. Os rodolitos coletados em 6m apresentaram um volume médio de 25,60cm^3(DP±1,68), enquanto os de 12m tiveram um volume médio de 23,14cm^3(DP ±1,78), sendo o nódulo de maior volume encontrado no fundo de 190cm^3 e no raso de 117cm^3. A espécie dominante de rodolito em ambos os estratos de profundidade foi a *Roseolithon* sp. Em 6m, 68 rodolitos (40%) eram compostos por mais de uma espécie e os demais (n=100, 60%)) eram monoespecíficos. Aos 12m, 63 rodolitos (38%) eram multi específicos, enquanto 99 (62%) eram compostos apenas de uma espécie. Como a região sofre influência das águas tropicais quentes e subtropicais frias, dos ventos de nordeste e sul (4), do aporte de água doce vindo do Rio Tijucas, de águas salobras vindas do canal da Ilha de Santa Catarina, e pelas águas frias e ricas em nutrientes provenientes da pluma do Rio da Prata no inverno (5), apresenta condições oceanográficas diferentes das observadas na Plataforma Continental de Abrolhos, sofrendo interferência da CB, que flui para o sul, introduzindo águas oceânicas oligotróficas quentes sobre a plataforma (6), o que pode influenciar nos diferentes morfotipos de rodolitos presentes em cada região. O banco de rodolitos situado ao sul da Ilha de Santa Bárbara, pertencente ao Arquipélago, possui o fundo calcário arenoso com uma profundidade de 7-10m com a temperatura média da água no inverno de 23 graus (7). A maioria dos rodolitos são monoespecíficos, assim como na

REBIO, porém a espécie construtora de rodolitos mais comum é *Mesophyllum erubescens* (novo *Melyvonnea erubescens*), enquanto na Ilha do Arvoredo apenas 76 rodolitos (22%) apresentaram essa espécie, em Abrolhos representa 50% dos rodolitos no outono e inverno (7). Já a espécie *Mesophyllum* sp. representa cerca de 50% dos nódulos em Abrolhos no inverno e não aparece nas coletas do Arvoredo. O volume médio apresentado nos nódulos de Abrolhos é de 72,8 cm^3, sendo o maior volume encontrado de 500cm^3 (8), apresentando cerca do triplo do volume médio dos nódulos encontrados no Arvoredo, e quase o quíntuplo do maior volume encontrado.

CONCLUSÃO

Esse estudo avalia a complexidade do banco de rodolitos do Arvoredo. Investiga a relação das condições oceanográficas entre a Ilha do Arvoredo e a Plataforma Continental de Abrolhos. Variáveis como correntes marítimas, aporte de água doce e salobra acabam levando a composição específica e ao volume dos rodolitos, influenciando então na complexidade do habitat e consequente disponibilidade de micro-habitats para fauna associada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Vale, N. F. et al. Structure and composition of rhodoliths from the Amazon River mouth, Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 84, p. 149-159, 2018.

[2] Sarti, F.; Segal, B. Subsurface temperature time series at REBIO Arvoredo, a marine insular MPA, and surroundings, at Southern Brazil. PANGAEA. 2018.

[3] Woelkerling, Wm J.; Irvina, LM; Harvey, Adele S. Formas de crescimento em algas vermelhas coralinas não geniculadas (Coralliinales, Rhodophyta). Botânica sistemática australiana**,** v. 6, n. 4, pág. 277-293, 1993.

[4] Piola, A.R., Matano, R.P., Palma, E.D., Moller, O.O., Campos, E.J.D., 2005. The influence of the Plata River discharge on the western South Atlantic shelf. Geophys. Res. Lett. 32, 1–4.

[5] Freire, A.S., Varela, A.R.D., Fonseca, L.D., Menezes, B.S., Fest, C.B., Obata, C.S., Gorri, C., Franco, D., Machado, E.C., de Barros, G., Molessani, L.S., Santos Madureira, L.A., Coelho, M.P., Carvalho, M., Pereira, T.L. O Ambiente Oceanográfico. In: Segal, B., Freire, A.S., Lindner, A., Krajevski, J.P., Soldateli, M. (Eds.), Monitoramento da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e Entorno (MAArE). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, pp. 159–200, 2017.

[6] Soutelino, R. G.; Gangopadhyay, A.; da Silveira, I. C. A. The roles of vertical shear and topography on the eddy formation near the site of origin of the Brazil Current. Continental Shelf Research, v. 70, p. 46-60, 2013.

[7] Figueiredo, MA de O. et al. Experimental evaluation of rhodoliths as living substrata for infauna at the Abrolhos Bank, Brazil. Ciencias marinas, v. 33, n. 4, p. 427-440, 2007.

[8] Lino, J. B. et al. Proxies to detect hotspots of invertebrate biodiversity on rhodolith beds across the Southwestern Atlantic. Marine Environmental Research, p. 106431, 2024.

FONTE FINANCIADORA

F.M. recebe bolsa CNPq

T.L.G. recebe bolsa CNPq

M.N.S. recebe bolsa CNPq

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1322 - DINÂMICA POPULACIONAL DE *Laeonereis acuta* (TREADWELL, 1923) (ANNELIDA: NEREIDIDAE) NOS SISTEMAS LAGUNARES DE MARICÁ E SAQUAREMA

WASHINGTON VASCONCELOS DA ROCHA JOAQUIM[1], LUCAS RODRIGUES DA SILVA[2], ARTHUR GOMES DE CASTRO MOREIRA[3], LUIZA DE FREITAS FERREIRA[4], RODOLFO LEANDRO NASCIMENTO[5], ABILIO SOARES GOMES[6], VICTOR CORREA SEIXAS[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UFRJ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: washington.vjoaquim@gmail.com

Palavras-chave: Lagoas costeiras; Polychaeta, reprodução; variáveis ambientais

INTRODUÇÃO

Nas populações naturais fatores ecológicos e evolutivos podem influenciar a demografia. Mediada pela interação das variáveis ambientais com a variabilidade genética e fenotípica, a seleção natural pode levar as populações a adaptações locais, que podem alterar a dinâmica das populações. Devido à sua localização e baixa profundidade, lagoas costeiras são marcadas por flutuações constantes das condições físico-químicas, proporcionando elevado grau de estresse. Além disso, devido ao isolamento físico entre lagoas, estas podem apresentar diferenças acentuadas entre si. Sendo assim, o trabalho avaliou a densidade populacional de *Laeonereis acuta* ao longo de quatro lagoas costeiras no estado do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas mensalmente entre junho/2022 e maio/2023 nas lagoas de Maricá, Guarapina, Jaconé e Saquarema. Para obtenção do sedimento, foi utilizado amostrador cilíndrico de 15x20 cm (diâmetro x altura). O sedimento coletado foi elutriado e peneirado em malha de 1 e 0,5 mm, sobrepostas. Em seguida, os indivíduos foram anestesiados com MgCl2 8% e armazenados em álcool 70% para análises posteriores. Os indivíduos foram triados e a largura do 10° setígero medida para representar o tamanho dos indivíduos. Além dos parâmetros populacionais, os seguintes parâmetros físico-químicos foram mensalmente mensurados: temperatura da água, salinidade, oxigênio dissolvido e matéria orgânica (MO%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 8.281 indivíduos foram medidos ao longo de 12 meses. As maiores densidades populacionais foram observadas durante o inverno/2022 nas lagoas de Jaconé (10.311,26 ind.m^{-2}) e Saquarema (1.505,37 ind.m^{-2}) e na primavera/2022 nas lagoas de Maricá (5.036,78 ind.m^{-2}) e Guarapina (35.449,91 ind.m^{-2}). Durante o verão (2022-2023) houve declínio em todas as populações com a densidade atingindo (2.814,37 ind.m^{-2} – Guarapina; 2.003,39 ind.m^{-2} – Maricá; 203,73 ind.m^{-2} – Jaconé; 67,91 ind.m^{-2} – Saquarema). As populações de Guarapina e Maricá tiveram os maiores indivíduos (6,5 mm – novembro/2022; 1,78±1,08 e 5,35 mm - agosto/2022; 2,45±1,20) respectivamente, enquanto a de Jaconé (3,75 mm - dezembro/2022; 1,47±0,80), seguido de Saquarema (2,75 mm - julho/2022; 1,51±0,51), os menores. Com relação aos parâmetros ambientais, os valores variaram entre: Guarapina – temperatura 19,4°C e 31,3°C; salinidade 7 e 31; oxigênio dissolvido 2,3 mg/L e 7,3 mg/L; MO 0,40% e 14,46%; Maricá - temperatura 20,3°C e 33,4°C; salinidade 2 e 8; oxigênio dissolvido 1,3 mg/L e 13,6 mg/L; MO 0,34% e 4,37%; Jaconé – temperatura 20,9°C e 32,3°C; salinidade 4 e 16; oxigênio dissolvido 1 mg/L e 10,4 mg/L; MO 0,21% e 29,58%; Saquarema – temperatura 21,2°C e 32,4°C; salinidade 9 e 36; oxigênio dissolvido 2 mg/L e 11,2 mg/L. A partir deste resultado, observou-se uma dinâmica populacional distinta entre os sistemas lagunares. Na lagoa de Guarapina houve recrutamento ao longo de todas as estações do ano, embora o verão tenha sido marcado por baixa taxa de crescimento populacional. Na lagoa de Maricá houve recrutamento no final do outono e ao longo do inverno e primavera. Na lagoa de Jaconé, houve duas coortes durante o inverno e em Saquarema o recrutamento parece começar no outono e seguir nos meses de inverno.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que o declínio populacional está relacionado ao aumento da temperatura da água no verão. Além disso, há indícios de que uma

maior estabilidade temporal das condições ambientais minimiza o declínio populacional, possibilitando maior tamanho corporal, redução na variação temporal da densidade e no tamanho dos indivíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, ACZ, Rizzo, AE, Arruda, EP (2005) Manual de identificação dos Invertebrados Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil. Editora da Universidade de São Paulo., São Paulo, 288p.

Ezard THG, Côté SD, Pelletier F (2009) Eco-evolutionary dynamics: disentangling phenotypic, environmental and population fluctuations. Phil Trans R Soc B 364: 1491-1498.

Kjerfve B, Schettini CAF, Knoppers B, Lessa G, Ferreira HO (1996) Hydrology and salt balance in a large, hypersaline coastal lagoon: Lagoa de Araruama, Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science 42: 701-725.

Lowe WH, Kovach RP, Allendorf, FW (2017) Population genetics and demography unite ecology and Evolution. Trends Ecol Evol 32: 141-152.

Mendes CLT, Soares-Gomes A (2011) Macrobenthic community structure in a Brazilian chocked lagoon system under environmental stress. Zoologia 28(3): 365-378.

Pérez-Ruzafa A, Fernandez AI, Marcos C, Gilabert J, Quispe JI, García-Charton JA (2005) Spatial and temporal variations of hydrological conditions, nutrients and chlorophyll a in a Mediterranean coastal lagoon (Mar Menor, Spain). Hydrobiologia 550: 11–27.

Saccheri I, Hanski I (2006) Natural selection and population dynamics. Trends Ecol Evol 21: 341-347.

Sanford E, Kelly MW (2011) Local adaptation in marine invertebrates. Annual Reviews of Marine Science 3: 509-535.

Suzuki MS, Ovalle ARC, Pereira EA (1998) Effects of sand bar openings on some limnological variables in a hypertrophic tropical coastal lagoon of Brazil. Hydrobiologia 368: 111-122.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1340 - BIODIVERSIDADE MARINHA COSTEIRA & CULTURA TRADICIONAL: UMA ABORDAGEM PRELIMINAR DA OCEANOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL JUNTO AO POLO DAS SERRARIAS, TAIM/RS

JOSIANE ALVES SILVA E SILVA[1]

[1]GAM-SUL/IO/ICB/PPGEA/FZB/FURG

Email: alves.josie@gmail.com

Palavras-chave: Biodiversidade Marinha Costeira; Taim/RS

INTRODUÇÃO

Na região do Taim, entre a margem nordeste da Lagoa Mirim e o pontal sul da Lagoa Mangueira, localiza-se a comunidade pesqueira da Capilha no entorno imediato à Unidade de Conservação Estação Ecológica do Taim, UC/ESEC-Taim. Na porção territorial sul, localiza-se o Polo das Serrarias ou Polo Madeireiro, Albardão, BR 471, Km 492, na localidade denominada Fazenda Sarita, limítrofe à UC/ESEC-Taim. A região do banhado do Taim integra a planície costeira sul do Rio Grande do Sul de origem sedimentar recente possui sua evolução geológica vinculada às transposições do nível do mar no período do Quaternário1 (Tomazelli & Villwock, 2000).

METODOLOGIA

Utiliza-se neste estudo de enfoque em oceanografia biológica e socioambiental o aporte das metodologias de investigação quantiqualitativas conjuntas ao método de mensuração por análise de conteúdo e categorias analíticas (Bardin, 2016; Deslandes, 2002. A aplicação do método de análise do conteúdo teórico e normativo desenvolveu-se através dos instrumentos analíticos de: definição do tipo de amostra; coleta de dados descritivos; e organização e análise de dados.

Subsidiariamente, os levantamentos e monitoramentos da fauna e ictiofauna efetuaram-se através de saídas de campo sazonais de frequência quinzenal diurna/noturna e referenciadas a determinação geográfica e domínio morfoclimático. Os métodos aplicados para amostragem e captura de fauna compreenderam a coleta com o auxílio, principalmente, de redes de neblina, armadilhas pit-fall traps, stick-trap, batedor, covos e captura manual (MUSEU ANCHIETA, 1981). Para os levantamentos e amostragens junto ao ambiente humano utilizou-se a abordagem interpessoal ativa com aplicação de questionário e formulário de pesquisa semiestruturada e/ou de relatos de livre declaração com aporte da imersão da pesquisadora em campo (Ingold, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Polo das Serrarias no Albardão caracteriza-se pelas formações campestres, mantos de dunas ao norte e fragmentos de mata nativa estendendo-se à região limítrofe à UC/ESEC-Taim, incluindo área da floresta plantada de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp., conforme levantamento topográfico. A UC/ESEC-Taim é reconhecida mundialmente por sua importância à conservação do patrimônio natural no extremo sul do Brasil. Devido à existência da megadiversidade é um eixo estratégico para conservação sendo designada internacionalmente como Reserva da Biosfera pela Unesco. Esse mosaico ambiental constituído de lagoas e banhados é classificado como um "Sítio Ramsar" sob proteção da Convenção de Zonas Úmidas de Importância Internacional – Convenção de Ramsar, promulgada pelo Decreto nº 1.905, de 16/05/1996. As zonas úmidas protegidas por Ramsar abrangem desde ambientes limnícolas continentais até os ambientes costeiros e marinhos devido constituírem-se como áreas estratégicas à conservação ambiental e ao desenvolvimento sócio-econômico e cultura tradicional local. Neste mosaico a região do Albardão apresenta-se margeada pelas Lagoas Mirim e Mangueira lado sul, banhado do Taim a oeste e o Oceano Atlântico ao leste.

Essa região lacustre do extremo sul do Brasil é considerada como polo de alta concentração da biodiversidade com vegetação nativa das matas de restinga como salgueiro, figueira, carobá, bromélia, maricá, aroeira, jerivá, cactáceas, barba-de-pau (*Tillandsia* sp, epífita), orquídeas e musgos (Vieira, 1983). Correlato à fauna silvestre raros trabalhos estão associados ao extrativismo e ambiente humano na região mediata e imediata à UC/ESEC-Taim; sendo este, o primeiro trabalho a descrever o Polo das Serrarias até a floresta

plantada de Pinus sp. e Eucalyptus sp., integralmente.

Neste sistema lagunar Mirim-Mangueira e áreas adjacentes como ambientes limnícolas e ecótonos da zona de transição marinho-costeira, os principais espécimes da fauna associados diretamente ao manejo extrativista ou indiretamente relacionados pela alta frequência nos habitats da zona de amortecimento da UC/ESEC-Taim, são: Anuros, *Leptodactylus* sp. (aff. Latrans), Rã-manteiga; *Rhinella fernandezae*, Sapo-cururu; Quelônios límnicos, *Trachemys dorbigni*, Tigre-d'água; *Phrynops hilarii*, Cágado-de-barbilhão; Aves, *Athene cuniculária*, coruja-buraqueira; *Tyto alba*, Coruja-da-torre; *Ardea cocoi*, Garça-moura; *Ardea alba*, Grança-branca-grande, dentre outros táxons (Alves e Lobmann [Fotografias], 2021).

Na área de estudo, 110 Km ao sul do Município do Rio Grande, o desenvolvimento da economia local interconecta-se às atividades de manejo extrativista pela intensa extração, beneficiamento e comércio de produtos florestais e pesca artesanal. No ambiente humano os dados descritores do período de alta atividade produtivista da região abarca um quantitativo de 690 habitantes no Polo das Serrarias vinculados às atividades socioambientais.

CONCLUSÃO

Evidencia-se que o desenvolvimento socioeconômico da região une atributos ambientais desde remotos tempos em aspectos fisiográficos e geomorfológicos peculiares desta porção do extremo sul do Brasil. Os dados parciais e inéditos referentes ao período 2003-2008 – que representam menos de um milésimo de segundos em termos biológicos e geomorfológicos - ressaltam a importância de compreender aspectos precursores do desenvolvimento socioeconômico e ambiental da planície sul do Rio Grande do Sul. Para subsidiar políticas públicas socioambientais que proporcionem maiores possibilidades de efetivar a restauração de habitats e a conservação da biodiversidade local, regional e global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, J.; Loebmann, D. [Fotografias] . Recursos Naturais, Extrativismo e Conservação: uma análise preliminar sobre a comunidade pesqueira da Capilha e o Polo das Serrarias, Taim/RS. Universidade Federal do Rio Grande – FURG: 20ª Mostra da Produção Universitária – MPU, ISSN: 2317-4420, 2021.

Bardin, L.. Análise de conteúdo. Tradução: Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Decreto nº 1.905, de 16 de maio de 1996. Promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar, de 02 de fevereiro de 1971. Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de maio de 1996. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil >

Deslandes, S. F.; Gomes, R., Minayo, M. C. de S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 31ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

Ingold, T.. Evolução e vida social. Tradução de Adail Sobral. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019.

MUSEU ANCHIETA. Museologia: Manual aplicado às ciências naturais. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 1981.

Tomazelli, L. J.; Dillenburg, S. R.; Villwock, J. A.. Late quaternary geological history of Rio Grande do Sul Coastal Plain, Southern Brazil. Revista Brasileira de Geociências, n. 30 (3), p. 474-476, 2000.

Vieira, E. Falcão; Rangel, S. R. S. (Col.). Rio Grande geografia física, humana e econômica. Porto Alegre: Sagra, 1983.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/DS

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1350 - ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS NO LITORAL CENTRO-SUL DE SÃO PAULO (2015 A 2023)

JULIANA PLÁCIDO GUIMARÃES[1], ARTHUR DE BRITO COSTA BAPTISTA[2], ELLEN MENDES MARCHIORI[3], FÁBIO HOPPE BARREIRA[4], GABRIEL CATARINO MARINS[5], GABRIELA CRISTINA DA SILVA[6], JUAREZ DE CASTRO CABRAL[7], KARINE SOARES DE OLIVEIRA[8], MARCIO HIDEKAZU OHKAWARA[9], ROBERTO LIRA FORDELONE LINHARES[10], THIAGO FRANCISCO GONÇALVES ALVAREZ[11], CAROLINA PACHECO BERTOZZI[12]

[1]INSTITUTO BIOPESCA, [2]INSTITUTO BIOPESCA, [3]INSTITUTO BIOPESCA, [4]INSTITUTO BIOPESCA, [5]INSTITUTO BIOPESCA, [6]INSTITUTO BIOPESCA, [7]INSTITUTO BIOPESCA, [8]INSTITUTO BIOPESCA, [9]INSTITUTO BIOPESCA, [10]INSTITUTO BIOPESCA, [11]INSTITUTO BIOPESCA, [12]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL- LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS.

Email: juvetpg@yahoo.com.br

Palavras-chave: animais marinhos; monitoramento de praias; aves; mamíferos; répteis

INTRODUÇÃO

O monitoramento sistemático de encalhes de animais marinhos é de suma importância, pois pode proporcionar informações como distribuição, diversidade, causa da mortalidade e condições de saúde dos indivíduos e/ou populações. A alta frequência de encalhes de uma determinada espécie pode estar relacionada a sua maior abundância na área, ou, pode estar relacionado a atividades antrópicas, a fatores climáticos ou outros. Desta forma, este trabalho tem como objetivo analisar os dados de encalhes de tetrápodes marinhos no litoral centro-sul do Estado de São Paulo nos anos de 2015 a 2023.

METODOLOGIA

O Instituto Biopesca, uma das instituições executoras do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), é responsável pelo monitoramento diário de 73,57 km de praias nos municípios de Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe (trecho 8), litoral centro-sul de São Paulo. O PMP-BS tem como objetivo avaliar os possíveis impactos das atividades de produção e escoamento de petróleo sobre as aves, tartarugas e mamíferos marinhos, por meio do monitoramento dos encalhes e do atendimento veterinário aos animais vivos e necropsia dos mortos. O monitoramento é realizado com a utilização de veículos 4x4, na faixa de areia da praia e executado por um técnico e um monitor de campo. Além do monitoramento diário das praias, a equipe também é responsável pelo atendimento dos acionamentos de encalhes realizados pela população via 08006423341 fora do horário do monitoramento.

Os dados do PMP-BS são digitados no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA) de acesso público (https://simba.petrobras.com.br/simba/web/). Para este estudo foram consideradas todas as ocorrências de tetrápodes marinhos encalhados, vivos ou mortos, no período de 24 de agosto de 2015 a 31 de dezembro de 2023 no trecho 08 do PMP/BS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 24 de agosto de 2015 a 31 dezembro de 2023, foi registrado o total de 9167 encalhes de tetrápodes marinhos (vivos e mortos), sendo 4363 (47,59%) tartarugas marinhas, 3735 (40,74%) aves marinhas e 1069 (13,21%) mamíferos marinhos. O valor médio anual de encalhes (2016-2024) foi de 1041,63 (DP 194,76) com intervalo (mín.-máx) entre 755 e 1332. A maior parte dos encalhes foi de indivíduos mortos (88,28%) com carcaças em avançado estágio de decomposição, COD 4 (59,71%). Dentre os táxons foram registrados um total de uma ordem, duas famílias e cinco espécies de tartarugas-marinhas; cinco ordens, 12 famílias e 40 espécies de aves e duas ordens, seis famílias e 20 espécies de mamíferos marinhos. A tartaruga-verde, *Chelonia mydas* foi a espécie com maior número de encalhes (n = 3.439), com um pico no ano de 2017 (n = 761) e importante queda a partir de 2019. As aves migratórias pinguim-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* e bobo-pequeno, *Puffinus puffinus* apresentaram, na sequência, os maiores valores de encalhes, respectivamente 1440 e 806, porém para ambas foi verificada grandes flutuações ao longo dos anos. Para os pinguins os encalhes nos anos de 2018, 2020 e 2022 representaram 62,71% do total da espécie e para o bobo-pequeno somente quatro meses de 2015 representaram 40,20% do total. A toninha, *Pontoporia blainvillei* representou a

quarta espécie com maior número de encalhes (n= 764), representando 71,54% dos encalhes de mamíferos. Os registros de encalhes de toninhas ocorreram de forma uniforme entre os anos com valor médio de 92,38 indivíduos/ano (DP 13,25). A tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta* (n= 638) apresentou tendência de aumentos no número de encalhes a partir de 2018. Espécies de hábitos essencialmente oceânicos, como a baleia-sei, *Balaenoptera borealis*, a baleia-fin, *Balaenoptera physalus*, o golfinho-riscado, *Stenella coeruleoalba*, a falsa-orca, *Pseudorca crassidens*, o golfinho-de-risso, *Grampus griseus*, a baleia-piloto-de-aleta-curta, *Globicephala macrorhynchus*, o albatroz-de-nariz-amarelo, *Thalassarche chlororhynchos*, o albatroz-de-sobrancelha, *Thalassarche melanophris*, a pardela-preta, *Procellaria aequinoctialis* e outras também foram registradas. Dentre as espécies, muitas são consideradas ameaçadas de extinção por órgãos nacionais e internacionais reforçando a importância do monitoramento.

CONCLUSÃO

Ao longo de oito anos de monitoramento, no litoral centro-sul de São Paulo, foram registrados encalhes tanto de espécies residentes quanto migratórias, costeiras e oceânicas demonstrando que o monitoramento de praia sistemático a longo prazo é uma importante ferramenta para o acompanhamento e entendimento da distribuição, ocorrência e estado de saúde dos tetrápodes marinhos permitindo avaliar as flutuações destas populações e os impactos no ambiente marinho, não somente sob a plataforma continental mas também em águas oceânicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bopp, T.R., 2019. Tetrápodes marinhos no Sul do Brasil: Uma análise construtiva sobre os bancos de dados oriundos das atividades do PMP-BS na região centro-sul de Santa Catarina entre 2015 e 2017. Dissertação de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre.

Tavares, D.C., Moura, J.F., Merico, A. and Siciliano, S., 2019. Mortality of seabirds migrating across the tropical Atlantic in relation to oceanographic processes. Animal Conservation, pp. 1-13.

FONTE FINANCIADORA

O PMP-BS é uma atividade desenvolvida para o atendimento de condicionante do licenciamento ambiental federal das atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos, conduzido pelo Ibama.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1362 - BIODIVERSIDADE MARINHA DA REGIÃO NORTE NO CONTEXTO DA AMAZÔNIA AZUL

GABRIELA GONÇALVES ADRIÃO[1], LUCAS MARTINS FREITAS[2], FERNANDA LISBOA DUTRA BRAGA[3], EDUARDO TAVARES PAES[4], EDSON RÉGIS TAVARES PESSOA PINHO DE VASCONCELOS[5], JULIANE BERNARDI VASCONCELOS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE RURAL FEDERAL DA AMAZONIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: gabriela.adriao@discente.ufra.edu.br

Palavras-chave: Ambiente marinho, Revisão bibliográfica, Norte do Brasil

INTRODUÇÃO

A Amazônia azul compreende a Zona Econômica Exclusiva, entre o limite externo do mar territorial e a área de extensão da plataforma continental, totalizando 4,5 milhões km² (Castro et al., 2017). A região marinha Norte do Brasil possui profunda importância socioeconômica e regula os padrões climáticos em diversas escalas. Assim, o INCT visa investigar o conhecimento da biodiversidade marinha, gerando subsídios para tomadas de decisão em relação aos usos desses recursos biológicos (INCT-BAA, 2024). Este trabalho teve por objetivo comparar diferentes grupos de organismos marinhos registrados no estado da arte do INCT-BAA, com ênfase para a região Norte.

METODOLOGIA

O levantamento bibliográfico foi realizado no período de agosto de 2023 a maio de 2024 por meio de trabalhos publicados em revistas científicas na qual a busca foi feita em plataformas digitais como "Google Scholar", "Web of Science" e "Science Direct". O protocolo de buscas teve base no protocolo PRISMA (Moher et al., 2015), porém com os termos e palavras-chaves específicas.

Os trabalhos alcançados pela busca foram inseridos na plataforma "Zotero" (Vanhecke, 2008), classificados por seus grupos taxonômicos e divididos em pastas. Cada artigo foi analisado e seus dados foram inseridos em uma planilha online, com os dados da publicação e das espécies registradas.

A classificação taxonômica foi feita por meio plataformas online como "SiBBr", "Worms", "Gbif" e "AlgaeBase". O presente trabalho analisou os dados que foram filtrados apenas de artigos que possuíam coleta realizada no litoral da região Norte do Brasil. A Biodiversidade da Amazônia Azul da região Norte, assim como as demais regiões, foi agrupada em cinco grupos, denominados de Plâncton (fitoplâncton, zooplâncton, micro-organismos), Bentos (animais bentônicos, macroalgas marinhas e fanerógamas marinhas), Nécton (peixes, mamíferos, tartarugas), Terrestre (mangue, marisma, restinga) e Aves marinhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total foram identificados 5105 trabalhos sobre a biodiversidade da Amazônia Azul que contemplam as 4 regiões da extensa costa brasileira, sendo estas as regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste, e envolveram estudos acerca da biodiversidade macroscópica e microscópica.

O estado da arte da biodiversidade da Amazônia Azul constatou que dentre os trabalhos analisados, a região Sudeste detém o maior número de pesquisas publicadas, com 2218 trabalhos, seguida pelo Nordeste, Sul e Norte com 1768, 1456 e 243, respectivamente.

Após a filtragem, 243 trabalhos foram classificados sobre a biodiversidade da região norte da costa brasileira, sendo o Nécton o grupo com maior número de trabalhos registrados.

Dentre os 243 trabalhos encontrados após as buscas na região Norte, o grupo Plâncton obteve 80 trabalhos, sendo 56 de zooplâncton, 20 de fitoplâncton e 4 de micro-organismos. Já no grupo Bentos foram encontrados 22 trabalhos, dos quais 19 eram de animais bentônicos e 3 de macroalgas marinhas, não sendo encontrado nenhum trabalho relacionado a fanerógamas marinhas na região Norte. O grupo Nécton apresentou 94 trabalhos, com 49 de mamíferos marinhos, 32 de peixes, e 13 trabalhos envolvendo tartarugas. Já no grupo denominado Terrestre, 30 trabalhos foram obtidos, sendo 26 trabalhos de mangue, 2 de marisma e 2 de restinga. Por fim, as pesquisas de aves marinhas retornaram 17 trabalhos.

Nesse contexto, é evidente a diferença no número de trabalhos publicados sobre a biodiversidade marinha na região Norte, em comparação com as demais regiões. Além disso, à medida que aprofundamos o levantamento, observamos ainda mais a carência de trabalhos publicados em alguns dos grupos explorados na pesquisa, como Aves Marinhas e Bentos, que apresentaram apenas 17 e 22 publicações respectivamente. Há uma dominância de pesquisas voltadas para o Plâncton e Nécton, apesar de possuírem comunidades pouco exploradas, como é o caso dos microrganismos e das tartarugas, se comparadas com as demais comunidades biológicas que integram esses grupos.

CONCLUSÃO

Em comparação com outras regiões, a região Norte possui menos trabalhos publicados sobre a sua biodiversidade marinha. Tal fato não significa que a biodiversidade seja menor nesta região. Portanto, a ampliação no número de projetos voltados para a região Norte se torna essencial para preencher esta lacuna do conhecimento sobre a biodiversidade marinha do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, B. M. et al. (2017). A Amazônia Azul: recursos e preservação. Revista USP, n. 113, p. 7-26.

INCT-BAA. (2024). INCT Biodiversidade da Amazônia Azul. Disponível em: https://www.bioamazoniaazul.com/. Acesso em: 20/01/2024.

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M. et al. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Syst Rev 4, 1. https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1.

Vanhecke, T. E., (2008). Zotero. Journal of the Medical Library Association: JMLA, 96.3: 275.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Biodiversidade da Amazônia Azul, o qual conta com pesquisadores e colaboradores de grande relevância nacional. O INCT-BAA é financiado pelo CNPq. Bolsista ITI-A (INCT-BAA) - CNPq.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1363 - ABRINDO OS OLHOS DE QUEM OLHA DE LONGE O REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE ILHA DOS LOBOS, LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

NAILA AP. FERREIRA DE BARROS[1], CARLA MARIA MENEGOLA DA SILVA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: ferreiranaila17@gmail.com

Palavras-chave: biodiversidade, comunidade, invertebrados, bentos, unidade de conservação.

INTRODUÇÃO

A Unidade de Conservação (UC) Refúgio de Vida Silvestre Ilha dos Lobos, criada em 1983 em Torres (RS), objetiva proteger ambientes naturais que assegurem condições para existência de espécies ou comunidades da flora e fauna residente ou migratória. A UC é conhecidamente utilizada como refúgio e para alimentação de pinípedes, cetáceos, aves, tartarugas e peixes. Nota-se enfoque em estudos sobre cordados, organismos geralmente de topo de cadeia. Todavia, a holocenose também pode ser alterada por efeitos bottom-up. Portanto, objetivamos fomentar uma gestão mais holística da UC, através do levantamento inédito dos invertebrados que constituem o bentos desse ecossistema.

METODOLOGIA

A metodologia incluiu (i) a raspagem de um total de 15 quadrados de 30cm² com menos de 40% de rocha exposta. Estes foram distribuídos igualmente em 3 transectos transversais no topo da Ilha, tendo 10 metros lineares de distância entre si para garantir a representatividade dos diferentes ambientes propiciados pelo hidrodinamismo local e independência das amostras. Nos casos em que o substrato subjacente à trena não cumpriu o requisito, a raspagem foi realizada dentro dos 1,5m perpendiculares à trena para direita ou esquerda, respectivamente. Este material foi lavado em peneiras de 0,025cm para retirada do excesso de sedimento e armazenado em álcool 90% antes e após a triagem taxonômica, que foi realizada com estereomicroscópio. E (ii) implantação de 6 ARMS (Autonomous Reef Monitoring Structures) na isóbata de 10 metros do infralitoral, na porção continental da UC. Fixados em tríades com distanciamento de 10 metros entre as réplicas e de 80 metros entre agrupamentos, definido oportunisticamente devido a configuração geológica local. Os ARMS serão recobrados em julho de 2024, para processamento do material biológico, análise morfológica dos espécimes que colonizaram a estrutura e coleta de amostras de DNA de acordo com os protocolos do Smithsonian.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultaram da raspagem do topo da ilha representantes das três divisões de algas, tais como os tapetes de *Gelidiales* e *Jania* spp. (Rhodophyta), *Sargassum* sp. (Phaeophyta), Codiaceae e Ulvaceae (Chlorophyta). Associados a esses organismos que permitem a verticalização do ecossistema rochoso foram contabilizados 12.268 indivíduos de invertebrados, identificados em ao menos 60 espécies ao nível de família, além das espécies de anelídeos e nematoides ainda não classificadas e uma espécie de foraminífero. As espécies já classificadas representam ≅22,59% da diversidade de Filos existentes no reino animal. Dentre essas há um morfotipo pertencente ao filo porifera; um cnidário retratado pela anêmona *Bunodosoma caissarum* Corrêa in Belém, 1987; 18 espécies de gastropodes e 14 de bivalves (mollusca); duas espécies de equinodermos, ofiúro *Ophiactis savignyi* (Müller & Troschel, 1842) e o ouriço *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758); 28 espécies de artrópodes, sendo elas: 4 espécies de cracas balanomorphas, uma de ácaro, 1 morfoespécie de diptera em diferentes ínstares, pupa e alguns adultos, 5 de picnogonídeos, 2 espécies de copepoda, 3 de anfípoda, 2 de isopoda, 1 de tanaidaceo, 4 de ostracodes e 5 de decápodes. Apesar da riqueza de espécies distribuídas em diferentes filos, 50% das morfoespécies classificadas são moluscos, enquanto outros 43,75% são artrópodes. O padrão de dominância de artrópodes e moluscos se repete quando se trata de números de indivíduos. 16,59% da abundância de espécimes referem-se aos tanaidaceos, seguidos por 12,56% do mitilídeo *Brachidontes rodriguezii* (A. d'Orbigny, 1842), 9,04% de dipteros, 8, 31% podocopideos, 7,34% do morfotipo 1 de isopoda. Por outro lado, oito espécies apresentam apenas 1 espécime, portanto estão em menor abundância. Sete delas são moluscos, sendo seis gastrópodes pertencentes a diferentes famílias: Fissurellidae, Lottiidae, Littorinidae, Cerithiidae, Muricidae e

Skeneidae; uma de bivalve Spondylidae. Por fim, ainda há um espécime de pycnogonida da família Rhynchothoracidae, sendo este o primeiro registro da família para o Brasil.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o REVIS Ilha dos Lobos, apesar do enfoque na conservação de pinípedes que habitam sazonalmente a ilha, apresenta grande diversidade de animais invertebrados e algas associados ao seu substrato. Essa comunidade bentônica altamente adensada, principalmente nas porções do topo da ilha que sofrem menor estresse hídrico, podem servir como importantes recursos alimentares para espécies que vivem e visitam a UC. Este estudo, portanto, contribui com o reconhecimento da fauna local, estimulando que os gestores divulguem melhor as espécies que protegem, além de incentivar a cultura oceânica através da educação ambiental que praticam, principalmente durante o período de veraneio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SMITHSONIAN INSTITUTION. ARMS protocols. Disponível em: < https://naturalhistory.si.edu/research/global-arms-program/protocols >. Acesso em: 02 de mai. 2024.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1365 - LEVANTAMENTO DA BIODIVERSIDADE FLORÍSTICA DA REGIÃO COSTEIRA DO NORTE DO BRASIL

FERNANDA LISBOA DUTRA BRAGA[1], LUCAS MARTINS FREITAS[2], GABRIELA GONÇALVES ADRIÃO[3], EDUARDO TAVARES PAES[4], EDSON RÉGIS TAVARES PESSOA PINHO DE VASCONCELOS[5], JULIANE BERNARDI VASCONCELOS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE RURAL FEDERAL DA AMAZONIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: bragafernanda761@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia azul, INCT-BAA, Manguezal, Macroalgas marinhas.

INTRODUÇÃO

A Amazônia compreende uma grande biodiversidade que é reconhecida mundialmente e é responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas (Leitão Filho, 1987). Grande parte do extenso território brasileiro está localizado no mar, sendo denominado de Amazônia Azul, fazendo referência à enorme biodiversidade que não se restringe à grandiosa floresta tropical (Ab'Saber, 2002; Miloslavich et al., 2011). A Biodiversidade da Amazônia Azul (INCT-BAA) desempenha um papel crucial no desenvolvimento de pesquisas para investigar e monitorar a diversidade marinha. O presente trabalho é um recorte da região Norte do Brasil, cujo litoral abrange os estados do Amapá e Pará.

METODOLOGIA

Para análise dos dados sobre a biodiversidade florística da região Norte, foi feio um levantamento dos trabalhos publicados em revistas científicas até dezembro de 2023, por meio de plataformas digitais como "Web of Science", "Science Direct" e "Google Scholar". Para a realização da pesquisa, um protocolo foi seguido pelos pesquisadores, baseado no protocolo PRISMA (Mascondes et al., 2022).

Todos os trabalhos adquiridos através das buscas foram adicionados à plataforma Zotero (Vanhecke, 2008) e foram realocados em pastas de acordo com a categoria e seu respectivo grupo taxonômico.

As espécies foram registradas em uma planilha online e preenchidas informações como grupo ecológico, habitat, metodologia da pesquisa, data de amostragem e coordenadas geográficas da coleta. Para a classificação taxonômica foram utilizadas as plataformas "Worms", "Gbif", "SiBBr" e "AlgaeBase". Para analisar a biodiversidade florística da região Norte, foram consideradas as plantas terrestres pertencentes aos ecossistemas de manguezais, marismas e restingas; além de fanerógamas marinhas e macroalgas marinhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a filtragem dos artigos, foram encontrados 34 trabalhos sobre a biodiversidade florística da região norte da costa brasileira, sendo que as plantas terrestres obtiveram um maior número de trabalhos registrados. Dentre as plantas terrestres, o ecossistema de manguezal foi o que apresentou maior riqueza, com 35 de espécies de plantas registradas, seguido por restinga, com 16 espécies e marisma com 6. Dentre as macroalgas e fanerógamas marinhas, o ecossistema oceânico apresentou 3 espécies e a plataforma continental 2 espécies.

Os habitats demostraram resultados distintos com predominância de diferentes grupos observados. Na região Norte, o habitat terrestre apresentou um maior números de trabalhos e uma maior riqueza de espécies. Dentre as espécies de manguezal estão: *Acrodtichum aurereusm*, *Aniba citrifolia*, *Astrocaryum vulgare*, *Attalea maripa*, *Attalea speciosa*, *Avicennia germinans*, *Avicennia schaueriana*, *Avicennia* sp, *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia moritziana*, *Bostrychia radicans*, *Byrsonima spicata*, *Caloglossa leprieurii*, *Calymperes palisotii*, *Catenella caespitosa*, *Eschweilera ovata*, *Euterpe oleracea*, *Himatanthus articulatus*, *Laguncularia racemosa*, *Laguncularia* sp, *Licania* sp, *Mauritia flexuosa*, *Montrichardia arborescens*, *Pouteria ramiflora*, *Protium heptaphyllum*, *Psidium guajava*, *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa*, *Rhizophora* sp, *Simarouba amara*, *Sporolithon amadoi*, *Tapirira guianensis* e *Vitex orinocensis*. Já as espécies de restinga costeira estão: *Alibertia* sp, *Anacardium occidentale*, *Astrocarym vulgare*, *Astrocaryum vulgare*, *Byrsonima crassifólia*, *Carapa guianensis*,

Coccoloba ramosíssima, *Eugenia* sp, *Himatanthus articulatus*, *Humiria balsamifera*, *Manikara triflora*, *Myrcia splendens*, *Pouteria ramiflora*, *Protium heptaphyllum*, *Tapiria guianensis* e *Tapirira guianensis*. O ecossistema de marisma compreendeu as espécies: *Avicennia germinans*, *Distichlis* sp, *Eleocharis* sp, *Laguncularia racemosa*, *Schoenoplectus* sp e *Spartina brasiliensis*. Por fim, as espécies bentônicas tiveram uma baixa riqueza de espécies, são elas: oceânicas *Ceramium* spp, *Cladophora* sp e *Pneophyllum fragile*; e plataforma continental: *Sporolithon amadoi* e *Sporolithon amadoi*.

CONCLUSÃO

O presente estudo, baseado no levantamento bibliográfico realizado pelo INCT-BAA, verificou que há poucos trabalhos publicados sobre a diversidade florística da região Norte do Brasil. Dos 1066 trabalhos planilhados sobre plantas terrestres e marinhas, apenas 34 foram registrados na região Norte, sendo o habitat terrestre o que apresentou maior riqueza de espécies. Assim, recomendamos mais estudos voltados para a biodiversidade da região Norte, com intuito de aumentar o conhecimento científico sobre essa área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ab'Saber, A. N. (2002). Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. Estudos avançados, 16, 7-30.

de Almeida, A. S., & Vieira, I. C. G. (2010). Centro de endemismo Belém: status da vegetação remanescente e desafios para a conservação da biodiversidade e restauração ecológica. Revista de Estudos Universitários-REU, 36(3).

Leitão Filho, H. D. F. (1987). Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. Ipef, 35(35), 41-46

Miloslavich, P. et al. (2011). Marine biodiversity in the Atlantic and Pacific coasts of South America: knowledge and gaps. PloS one, v. 6, n. 1, p. e14631, 2011.

Vanhecke, T. E. (2008). Zotero. Journal of the Medical Library Association: JMLA, 96.3: 275.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Biodiversidade da Amazônia Azul, o qual conta com pesquisadores e colaboradores de grande relevância nacional. O INCT-BAA é financiado pelo CNPq.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1374 - CARACTERIZAÇÃO DOS ENCALHES DE *Larus dominicanus*, *Fregata magnificens* E *Sula leucogaster* NO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL

AMANDA FAGIOLI DE LIMA[1], MARTA JUSSARA CREMER[2]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: mjc2209@yahoo.com.br

Palavras-chave: distribuição; sazonalidade; mortalidade

INTRODUÇÃO

O litoral de Santa Catarina apresenta importantes locais para as aves marinhas, usados para descansar, nidificar e se alimentar. A análise de padrões de encalhe de animais encontrados mortos nas praias contribui para o conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies, tendências temporais e a identificação de ameaças. O objetivo deste trabalho foi caracterizar os encalhes de *Larus dominicanus* (gaivotão), *Fregata magnificens* (fragata) e *Sula leucogaster* (atobá-marrom) no litoral de Santa Catarina no período de 2016 a 2021 e analisar variações considerando parâmetros como estação do ano, sexo, estágio de desenvolvimento e a distribuição espacial dos encalhes.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido no litoral de Santa Catarina, sul do Brasil, do limite norte na cidade de Itapoá (25°58'37.78"S, 48°35'46.08"W) a cidade de Laguna (a partir da Barra da Lagoa de Santo Antônio dos Anjos, sentido norte) (28°29'56.83"S, 48°45'2.26"W). As aves marinhas foram monitoradas de janeiro de 2016 a dezembro de 2021. Este monitoramento faz parte do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS). O monitoramento diário na faixa de areia, foi realizado de carro, quadriciclo, motocicleta, bicicleta ou a pé, numa área total de 224,4 km. Cada ave encontrada foi registrada as coordenadas com GPS, data e espécie. A definição do sexo foi realizada através de análises realizadas no laboratório de processamento histológico LAPHIS por meio da observação das gônadas. Para o estágio do desenvolvimento foi avaliado o desenvolvimento das células reprodutivas. A proporção dos animais mortos ao longo dos meses e anos, foi calculada a frequência absoluta e posteriormente a frequência relativa dos encalhes, considerando as variáveis sexo e estágio de desenvolvimento. Para avaliar a diferença significativa, foi utilizado o Qui-quadrado de Pearson com $p < 0,05$. A distribuição espacial dos encalhes foi realizado no programa Qgis para obtenção dos mapas de distribuição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 1.945 indivíduos, sendo que *L. dominicanus* foi a espécie mais frequente, totalizando 1.211 indivíduos (62,3%), dos quais 482 indivíduos vivos (39,8%) e 729 mortos (60,2%), seguida de *S. leucogaster* com 497 indivíduos (25,6%), entre eles 151 indivíduos vivos (30,4%) e 346 mortos (69,6%), e *F. magnificens* com 237 indivíduos (12,2%), sendo 36 indivíduos vivos (15,4%) e 201 mortos (84,8%). Os encalhes de *L. dominicanus* e *F. magnificens* houve um padrão sazonal, com tendência de crescimento ao longo do ano, principalmente a partir dos meses de julho e setembro. Em relação as estações do ano, o maior número de encalhes ocorreu na primavera para as três espécies (*L. dominicanus* com 41,1%, *S. leucogaster* com 33,4% e *F. magnificens* com 35,9%). Para *S. leucogaster* não foi observado um padrão, com uma grande oscilação nos encalhes ao longo dos meses. Esse padrão pode estar associado ao período reprodutivo, principalmente para *L. dominicanus* e F. magnifiscens, que tem reprodução sazonal, com pico nos meses de primavera, enquanto *S. leucogaster* tem reprodução ao longo do ano. Considerando o total dos encalhes para *L. dominicanus* no período de seis anos, a proporção de machos foi 49,5% e fêmeas 50,5%, para *S. leucogaster*, machos 47,9% e fêmeas 52,1% e *F. magnificens*, machos 58,8% fêmeas 41,2%. Contudo, não houve diferença na mortalidade entre machos e fêmeas para nenhuma espécie ($p > 0,05$). Quanto ao estágio de desenvolvimento, para *L. dominicanus* a frequência total de encalhes para adultos foi de 66,9% e para jovens 33,9%, para *S. leucogaster*, 36,6% para jovens e 63,4% adultos, para *F. magnificens* 35,8% jovens e 64,2% adultos, sendo que apenas para *L. dominicanus* houve diferença, com uma maior mortalidade de adultos ($p < 0,05$). A ocorrência de encalhes de *L. dominicanus* foi maior na região de Laguna, enquanto para *S. leucogaster* foi maior na região norte da área de

estudo, entre a ilha Mandigituba e o Arquipélago de Tamboretes, no litoral de São Francisco do Sul. Para *F. magnificens* o maior número de encalhes também ocorreu mais ao norte do Estado, próximo a ilha de Itacolomis, situada no município de Penha. A ocorrência de ninhais e áreas de concentração de alimento podem estar relacionados com a distribuição dos encalhes.

CONCLUSÃO

A ocorrência de encalhes de *L. dominicanus*, *S. leucogaster* e *F. magnificens* pode estar relacionado ao período reprodutivo das espécies. Os resultados aqui apresentados contribuem para ampliar a compreensão sobre a mortalidade das principais espécies de aves marinhas costeiras do litoral catarinense.

FONTE FINANCIADORA

A realização do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1386 - STATE OF ART OF MEIOFAUNA TAXA SUDIES IN LATIN AMERICA

BERNARDO LEITE FERREIRA[1], DIEGO LERCARI[2]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Email: bernardobaldeija@gmail.com

Palavras-chave: meiobentos; revisão; ecologia; biogeografia; zoologia

INTRODUÇÃO

A meiofauna bentônica (31-500 micrômetros) vive entre grãos de sedimento, com corpo alongado e achatado. Sensível a mudanças ambientais, tem ciclo de vida curto e alta taxa de reposição. Estudos na América Latina começaram nas décadas de 70 e 90, ganhando importância depois. Parcerias científicas latino-americanas desde os anos 70, lideradas por agências como a Unesco, impulsionaram a pesquisa na região. O objetivo do trabalho é analisar e classificar o estado de estudo de táxons meiofaunísticos na América Latina em relação à indicadores como: autores, países, documentos, temas de estudo, aplicação, revistas, afiliações e colaborações entre os entes (autores, países)

METODOLOGIA

Os documentos analisados foram amostrados das bases de dados Scopus e Web of Science, abrangendo globalmente a fim de otimizar os dados finais a serem analisados. A coleta de artigos foi feita usando um de busca nos campos título, palavras-chave ou resumo, com as palavras referentes a meiofauna/meiobentos e os táxons que compõem esse grupo. Somente artigos produzidos entre 1990 e a primeira metade de 2022 por autores ou coautores de países da América Latina foram considerados. Em seguida, os dados foram refinados para excluir arquivos não referentes ao território da América Latina, documentos duplicados, documentos relacionados à meiofauna em geral (não a táxons específicos) e documentos que não abordavam a meiofauna como objeto principal de estudo. Foi realizada uma análise bibliométrica quantitativa das referências bibliográficas usando o programa R (R Core Team, 2016), empregando-se o pacote especializado "bibliometrix" (Aria e Cuccurullo, 2017). Uma análise estatística de Student foi realizada no programa R para verificar se havia diferença significativa entre os documentos produzidos para cada táxon.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise bibliométrica dos estudos sobre taxonomia de meiofauna na América Latina identificou 166 documentos produzidos por 394 autores, abrangendo nove filos de metazoários intersticiais. Brasil e México lideraram com 102 documentos, destacando-se pela forte colaboração entre autores e instituições brasileiras. Os temas mais estudados foram taxonomia e zoologia, seguidos por ecologia e biogeografia. Nematoda e Copepoda dominaram as pesquisas, constituindo mais da metade dos estudos. Comparativamente, a pesquisa sobre meiofauna na América Latina difere de outras regiões, como a Itália, que relatou 638 espécies de meiofauna marinha entre 2010 e 2019. Os estudos iniciais focaram na taxonomia, especialmente de copépodes e nematóides, com estudos ecológicos ganhando destaque nos anos 1980 e 1990, impulsionados por preocupações com a poluição. Estudos ecológicos, oceanográficos e biogeográficos na América Latina emergiram no final dos anos 1990. Brasil e México investiram significativamente em pesquisa, com contribuições relevantes também da Argentina e Chile. As redes de colaboração mostram fortes relações de trabalho entre autores em várias áreas, como zoologia e ecologia. Clusters de colaboração indicam associações significativas entre trabalhos sobre Nematoda e Copepoda, essenciais para estudos de avaliação ambiental.

CONCLUSÃO

O estudo destaca a predominância de pesquisas sobre Nematoda e Copepoda, a importância das colaborações internacionais, e a relevância crescente de estudos ecológicos e biogeográficos na América Latina. Destaca-se também o baixo número de filos especializados por investigadores nessa área, o que mostra a importância de desenvolver os estudos taxonómicos e ecológicos em outros grupos de meiofauna como Loricifera, Acari, Arthropoda, Cnidaria, Nemertea, assim como a aprimoração e desenvolvimento dos mesmos a técnicas de monitoramento ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, S.C.S.; Novo, M.; Kawauchi, G.Y.; Worsaae, K.; Pleijel, F.; Giribet, G.; Rouse, G.W. Articulating "Archiannelids": Phylogenomics and annelid relationships, with emphasis on meiofaunal taxa. Mol. Biol. Evol. 2015, 32, 2860–2875.

Armonies, W. (2017) Long-term change of meiofaunal species composition in a sandy beach, with description of 7 new species of Platyhelminthes. Helgol Mar Res 71: 12.

Curini-Galletti, M., Artois, T., Di Domenico, M., Fontaneto, D., Jondelius, U., Jörger, K. M., ... & Todaro, M. A. (2020). Contribution of soft-bodied meiofaunal taxa to Italian marine biodiversity. The European Zoological Journal, 87(1), 369-384.

Higgins, R. P., Thiel, H. (1988) Introduction to the study of meiofauna. Smithsonian Institution Press. ISBN: 08-747-44881.

Kieneke, A., & Schmidt-Rhaesa, A. (2015). Gastrotricha. Handbook of Zoology. Gastrotricha, Cycloneuralia and Gnathifera, 3, 1-134.

Martín-Durán, J.M.; Vellutini, B.C.; Marletaz, F.; Cetrangolo, V.; Cvetesic, N.; Thiel, D.; Henriet, S.; Grau-Bové, X.; Carrillo-Baltodano, A.M.; Gu, W.; et al. Conservative route to extreme genome compaction in a miniature annelid. Nat. Ecol. Evol. 2020.

Menn, I., Armonies, W. (1999) Predatory Promesostoma species (Plathelminthes, Rhabdocoela) in the Wadden Sea. J Sea Res. 41:309–20.

Petracco, M., Cardoso, R. S., Corbisier, T. N., & Turra, A. (2012). Brazilian sandy beach macrofauna production: a review. Brazilian Journal of Oceanography, 60, 473-484.

Schmidt-Rhaesa, A. (Ed.) Guide to the Identification of Marine Meiofauna; Dr. Friedrich Pfeil Verlag: Munich, Germany, 2020.

Sørensen, M. V., Rohal, M., & Thistle, D. (2018). Deep-sea Echinoderidae (Kinorhyncha: cyclorhagida) from the Northwest pacific. European Journal of Taxonomy, (456).

Strayer, D. L., Hummon, W. D., & Hochberg, R. (2010). Gastrotricha. In Ecology and classification of North American freshwater invertebrates (pp. 163-172). Academic Press.

Todaro, M.A. (1998). Meiofauna from the Meloria Shoals: Gastrotricha, biodiversity and seasonal dynamics. Biol. Mar. Medit, 5, 587–590.

Todaro, M. A., Sibaja-Cordero, J. A., Segura-Bermúdez, O. A., Coto-Delgado, G., Goebel-Otárola, N., Barquero, J. D., ... & Dal Zotto, M. (2019). An introduction to the study of Gastrotricha, with a taxonomic key to families and genera of the group. Diversity, 11(7), 117.

Worsaae, K. Annelida (excluding Clitellata and Sipuncula). In Guide to the Identification of Marine Meiofauna; Schmidt-Rhaesa, A., Ed.; Dr. Friedrich Pfeil Verlag: Munich, Germany, 2020; pp. 239–270.

FONTE FINANCIADORA

Comisión Sectorial de Investigación Científica

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1390 - RIQUEZA E DIVERSIDADE DE TETRÁPODES MARINHOS ENCALHADOS NA BACIA DE SANTOS

ANDRE SILVA BARRETO[1], MAURO MICHELENA ANDRADE[2], ANTONIO CARLOS BEAUMORD[3], RODRIGO SANT'ANA[4], RENATA MARIA TAUFER[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]ECOAQUATICA/UNIVALI, [4]LABORATÓRIO DE ESTUDO MARINHOS APLICADOS, ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA

Email: abarreto@univali.br

Palavras-chave: Diversidade, cetáceos, pinípedes, aves, encalhes

INTRODUÇÃO

O monitoramento de encalhes de animais marinhos nas praias têm sido por décadas uma valiosa fonte de informação sobre a ocorrência de espécies nas águas adjacentes. Apesar dos inúmeros fatores que podem afetar um encalhe, a facilidade de acesso às carcaças, quando comparada com o acesso aos animais vivos no mar, tem feito desta estratégia uma das principais fontes de dados biológicos sobre animais marinhos como aves, mamíferos e tartarugas. Este trabalho agrega as informações sobre riqueza e diversidade dos encalhes registrados pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) entre 2015 e 2023.

METODOLOGIA

Desde 2015 o Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) vem monitorando sistematicamente a maior parte das praias dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. A realização do PMP-BS é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. A coleta dos animais é feita sob as ABIO 640/2015, 1169/2019 e 755/2016, emitidas pelo IBAMA. Todas as informações sobre os animais registrados pelo PMP-BS estão disponíveis publicamente no SIMBA (http://simba.petrobras.com.br). Os dados foram extraídos do SIMBA e agregados por mês para se avaliar nos estados monitorados a variabilidade na riqueza (S) e dominância (D). Estes parâmetros foram estimados para quatro grupos funcionais: aves, tartarugas, pinípedes e cetáceos. Para as aves, foram feitas análise com e sem incluir os pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) pois devido à sua alta abundância sazonal, alteram drasticamente os valores de diversidade de aves nos meses de inverno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando todo o período avaliado (08/2015 a 12/2023) o PMP-BS registrou 154.359 tetrápodes marinhos. Destes 149.700 puderam ser identificados até espécie e foram utilizados neste trabalho. A maior riqueza e abundância foi observada nas aves, com 87.116 exemplares divididos em 15 famílias e 73 espécies. Os cetáceos apresentaram a segunda maior riqueza (7.853 exemplares, 8 famílias, 32 espécies) mas as tartarugas foram mais abundantes (53.593 exemplares, 2 famílias, 5 espécies). Os pinípedes foram os menos frequentes dos quatro grupos, também com baixa riqueza (1.138 exemplares, 2 famílias, 6 espécies). Para as tartarugas houve o registro de todas as espécies conhecidas para o Brasil, e nos demais grupos houve o registro de 79% de todas as espécies de cetáceos. Para os pinípedes apenas uma espécie vagante (*Leptonychotes weddellii*) não foi registrada. Nas aves, como o PMP-BS registra apenas espécies marinhas, não se pode comparar com as listas de espécies existentes. Entretanto para os Procellariiformes, houve registro de 31 (69%) das 45 espécies já registradas no Brasil. Se observa uma tendência de aumento da riqueza em direção ao sul nas aves (RJ: S=36; SP S=56; PR S=50; SC S=59), mas sendo mais estável nos cetáceos (RJ S=13; SP S=25; PR S=15; SC: S=23). A dominância também aumentou em direção sul nas aves (RJ: D=0,19; SP D=0,31; PR D=0,41; SC D=0,48) devido à ocorrência de pinguins. Removendo estes o padrão se altera drasticamente (RJ: D=0,24; SP D=0,17; PR D=0,20; SC D=0,18). Para os cetáceos a dominância tem valores mais altos nos extremos da área amostral (RJ: D=0,68; SP D=0,52; PR D=0,48; SC D=0,55), entretanto as espécies responsáveis são diferentes. No Rio de Janeiro o boto-cinza representa 82% dos registros e em Santa Catarina é a toninha que apresenta 73% do total. Nos pinípedes e tartarugas, devido à baixa

riqueza não se pode fazer maiores inferências. Entretanto é clara a dominância da tartaruga-verde, que em todos os estados representa mais de 80% dos registros do grupo. A análise da ocorrência das espécies nos quatro grupos revela padrões ao longo da área estudada que reforçam esta ser uma área de transição entre diferentes ecorregiões marinhas (sudeste do Brasil e Rio Grande), com a presença de espécies de águas mais quentes, mas também ocorrência sazonal ou eventual de espécies de águas frias.

CONCLUSÃO

Apesar do registro de animais marinhos nas praias (encalhes) ser limitado por diversos fatores, a construção de séries temporais de maior duração é um modo efetivo de registrar as espécies que ocorrem em águas adjacentes. Como os resultados gerados pelos 8 anos de coleta contínua do PMP-BS evidenciam, os encalhes são capazes de representar a biodiversidade de tetrápodes marinhos no Brasil. A longo prazo, a análise das alterações na abundância e na riqueza das espécies encalhadas podem ser muito importantes para detectar efeitos de alterações ambientais de larga escala, tais como mudanças climáticas.

FONTE FINANCIADORA

A execução do PMP-BS nos estados de Santa Catarina e Paraná é financiado pela PETROBRAS através dos contratos 2400.0097891.15.2, 5900.0111281.19.2 e 5900.0124363.23.2

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1415 - A COLEÇÃO DE PEIXES ANTÁRTICOS DO MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO: TAXONOMIA E PRÁTICA CURATORIAL

DANIELA BROCHERO GIRALDO[1], MURILO NOGUEIRA PASTANA[2]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]MUSEU DE ZOOLOGIA DA USP

Email: danielafbg@usp.br

Palavras-chave: Ictiofauna antártica, PROANTAR, coleções biológicas

INTRODUÇÃO

A pesquisa sobre a ictiofauna antártica é essencial para a compreensão da biodiversidade marinha desta região. O Museu de Zoologia da USP possui um rico material de peixes coletado pelo Programa Antártico Brasileiro na década de 1980, que permaneceu praticamente intocado desde sua aquisição. Peixes antárticos são raros em coleções científicas brasileiras e do mundo e são poucos os trabalhos que investigam a taxonomia desse grupo. Assim, a incorporação dessas amostras na coleção da USP não só amplia o acervo disponível para pesquisa, mas também fortalece a capacidade do Brasil de contribuir com o conhecimento sobre a biodiversidade antártica.

METODOLOGIA

O material é composto por peixes de diferentes grupos taxonômicos coletados nas primeiras seis expedições do Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) na região da Península Antártica pelo Navio Oceanográfico Professor Besnard, entre os anos de 1982 e 1988. Esse material encontra-se preservado em álcool 70% no laboratório de peixes do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Após uma triagem prévia, foi feita a identificação a nível de espécie, quando possível, ou menor nível taxonômico. Para isso, foram utilizadas chaves de identificação e revisões taxonômicas dos grupos de peixes com ocorrência registrada para a região, em particular o livro "Fishes of the Southern Ocean" (Gon & Heemstra, 1990). Após a identificação, serão feitas fotografias do material seguido de sua incorporação ao acervo do MZUSP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados um total de 1845 indivíduos, compreendendo 8 famílias, 17 gêneros e 22 espécies distintas. Foram elas *Artedidraco lonnbergi*, *Artedidraco skottsbergi*, *Chaenocephalus* sp., *Chionodraco* sp., *Dolloidraco longedorsalis*, *Gobionotothen gibberifrons*, *Harpagifer* sp., *Lindbergichthys nudifrons*, *Muraenolepis microps*, *Nototheniops larseni*, *Notothenia coriiceps*, *Notothenia rossii*, *Ophthalmolycus* sp., *Pachycara* sp., *Pagetopsis* sp., *Parachaenichthys charcoti*, *Pleuragramma antarcticum*, *Pogonophryne marmorata*, *Trematomus bernacchii*, *Trematomus loennbergii*, *Trematomus newnesi* e *Trematomus scotti*.

O grupo mais relevante foi a ordem dos Nototheniformes, composta por 9 famílias sendo 5 antárticas (Artedidraconidae, Channichthyidae, Bathydraconidae, Harpagiferidae e Nototheniidae), todas representadas no material coletado pelo PROANTAR. Os Nototheniformes possuem uma diversidade ecológica e morfológica considerável além de serem os mais abundantes em número de espécies na plataforma continental antártica e dominarem em número de indivíduos e biomassa, o que é refletido na contribuição do grupo para o material analisado, representando 96,86% dos indivíduos e 86,36% das espécies.

Além disso, o material também apresentou indivíduos das famílias Muraenolepididae, Myctophidae e Zoarcidae. Destacam-se os exemplares desta última, uma vez que a literatura sobre a família Zoarcidae no Hemisfério Sul é relativamente escassa. A maior parte dos estudos e das descrições taxonômicas sobre este grupo é conduzida em regiões do Hemisfério Norte, onde a diversidade e a abundância das espécies são mais bem documentadas. O material incorporado no museu, que é composto por mais de uma espécie dessa família, corresponde portanto a uma importante adição que pode ser usada para futuros estudos desse grupo.

Dessa maneira, o trabalho entra em consonância com o "Plano Decenal Ciência Antártica 2023-2032" lançado pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), em particular com o braço de "Biodiversidade Antártica" que tem como uma das metas a "estruturação e fortalecimento de centros de referência na concentração de informações e coleções biológicas de organismos antárticos", representando uma

importante ferramenta para pesquisas de biodiversidade marinha antártica.

CONCLUSÃO

A incorporação do material de peixes antárticos coletado pelo Programa Antártico Brasileiro na década de 1980 ao acervo do Museu de Zoologia da USP representa uma adição ímpar à coleção ictiológica, com a inclusão de novas espécies e famílias. O processo de curadoria é de suma importância pois disponibiliza esse material para a comunidade científica, abrindo espaço para novas pesquisas sobre a ictiofauna antártica. Dessa forma, o MZUSP se destaca como uma coleção nacional de referência, abrigando a maior série de peixes antárticos depositada em coleções brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2023). Plano Decenal para a Ciência Antártica do Brasil 2023-2032. Disponível em: http://cienciaantartica.mcti.gov.br/wp-content/uploads/2023/05/Plano-Decenal-Web.pdf. Acesso em 15 mai. 2024.

Eastman, J. T. (2004). The nature of the diversity of Antarctic fishes. Polar Biology, 28(2), 93–107.

Gon, O. & Heemstra, P.C. (eds) (1990). Fishes of the Southern Ocean. J.L.B. Smith Institute of Ichthyology, Grahamstown, 462 pp.

FONTE FINANCIADORA

O presente projeto faz parte do Programa Unificado de Bolsas financiado pela Universidade de São Paulo.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1418 - ESPÉCIES EXÓTICAS EM SUBSTRATOS CONSOLIDADOS E INCONSOLIDADOS: DOIS NOVOS REGISTROS PARA A REGIÃO DO CANAL DO PORTO DE SANTOS

JONATHANN YUKIO ARAKAKI[1], MARCOS VINICIUS PEREIRA BORGES DE CAMPOS[2], ANA CLARA FRAGA BECKER[3], CARLOS EDUARDO NEVES CONSULIM[4], MARIANA BERALDO MASUTTI[5], DANIELA CAMBESES PARESCHI[6]

[1]CPEA, [2]CPEA, [3]CPEA, [4]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [5]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [6]CPEA

Email: jonathann.arakaki@cpeanet.com

Palavras-chave: espécies exóticas, zona portuária

INTRODUÇÃO

As espécies exóticas representam uma grande ameaça para os habitats onde são introduzidas, ocasionando tanto impactos ambientais quanto econômicos. O principal vetor de introdução dessas espécies é o comércio global e nacional, o que se intensifica em zonas portuárias onde são introduzidas pela água de lastro e bioincrustação de embarcações. Considerando que a região de Santos abriga o maior porto da América Latina, recebendo diariamente navios de diversos continentes, o presente trabalho investigou a presença de espécies exóticas em substratos consolidados e inconsolidados na região do médio estuário de Santos, fornecendo o registro de novas espécies para a região.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas com periodicidade semestral na região do Canal do Porto de Santos e em suas áreas adjacentes (próximo a Ilha dos Bagres) durante os anos de 2021 a 2023, sendo 10 pontos para substrato inconsolidado e 4 pontos para substrato consolidado, considerando a proximidade com a área de tráfego e atracação/desatracação de embarcações de médio e grande porte. As amostras de substrato inconsolidado (sedimento estuarino) foram coletadas com um amostrador de fundo do tipo Van Veen (área de 450cm²) e peneiradas com uma rede de 500 µm para remoção do sedimento, com profundidade variando de 1 a 16m. Para o substrato consolidado, foram produzidos e utilizados corpos de prova de concreto (objeto a ser incrustrado pelos organismos), de formato cilíndrico (20x10 cm – altura x largura, totalizando uma área de 785cm²), instalados a 1 e 5m de profundidade em cada ponto amostral. Para as amostras de substrato inconsolidado, os organismos coletados foram acondicionados em potes plásticos com álcool 70°, enquanto os corpos de prova foram acondicionados em sacos plásticos com água do local de amostragem até o momento de transporte e posterior identificação em laboratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De 107 táxons identificados, 12 espécies exóticas foram registradas, sendo três a nível de gênero (*Polydora* sp., *Amphibalanus* sp. e *Balanus* sp.) e oito a nível de espécie (*Branchiomma luctuosum*, *Hydroides elegans*, *Polydora cornuta*, *Bugula neritina*, *Omobranchus punctatus*, *Ciona intestinalis*, *Styela plicata*, *Perna perna* e *Isognomon bicolor*), abrangendo 5 filos: Annelida (4), Arthropoda (2), Bryozoa (1), Chordata (3) e Mollusca (2). A maioria das espécies (10 de 12 ou 83,3%) foram registradas no substrato consolidado, enquanto *Polydora* sp. e *Polydora cornuta* (2 de 12 ou 16,7%) foram registradas nas amostras de substrato inconsolidado. Para a região do Canal do Porto de Santos, duas espécies (*Polydora cornuta* e *Omobranchus punctatus*) não haviam sido registradas até o presente momento, sendo o poliqueta *P. cornuta* de origem da Costa Leste dos EUA, registrado pela primeira vez no Brasil na Baía de Paranaguá (PR) em 1998, Rio de Janeiro (RJ) em 1998 e em Vitoria (ES) em 2004, sendo registrada em São Paulo no canal de São Sebastião em 2003 (Radashevsky 2005), não havendo nenhum outro registro até o presente momento em SP. *Omobranchus punctatus* é um peixe blenídeo de origem Indo-Pacífica, ocupando ambientes marinhos e estuarinos (Ismail & Clayton 1990). No Brasil, seu primeiro registro ocorreu na Bahia (2002), seguido por Rio de Janeiro e Santa Catarina (ambos em 2004), região Norte em 2008, sendo encontrado no estado de São Paulo somente em 2014, no município de São Sebastião (Gerhardinger et al. 2006; Mendonça et al. 2005; Soares et al. 2011; Contente et al. 2015). Após alguns anos (2019) a espécie foi registrada em poças de maré no município de São Vicente, na

região praial (Masetti et al. 2022). Entretanto, na região do Canal do Porto de Santos, ambas espécies (*P. cornuta* e *O. punctatus*) tiveram seu primeiro registro no presente trabalho, podendo ocasionar impactos para as espécies nativas. A construção tubular de P. cornuta ocasiona impactos diretos e indiretos sobre mexilhões, ostras e amêijoas devido ao acúmulo de fezes e sedimento, inibindo o crescimento de bivalves (Nelson & Stauber, 1940), enquanto *O. punctatus* tem uma dieta onívora, podendo competir com gobídeos nativos pela sobreposição de nicho alimentar (Contente et al. 2011). Dessa forma, o presente trabalho contribui com o registro de duas novas espécies exóticas para a região do Canal do Porto de Santos, fornecendo informações que poderão subsidiar o acompanhamento e proposta de mitigações que visem o controle de espécies exóticas.

CONCLUSÃO

Nossas descobertas revelaram a presença de duas novas espécies exóticas (*Polydora cornuta* e *Omobranchus punctatus*) para a região do Canal do Porto de Santos, considerado o maior da América Latina e que apresenta uma grande circulação diária de navios que podem, através de sua água de lastro e da bioincrustação, serem vetores de introdução dessas e outras espécies. Considerando que ambas as espécies apresentam registros em outras regiões portuárias, esse resultado indica a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que visem seu acompanhamento e que proponham medidas mitigadoras para minimizar os impactos ambientais ocasionados por sua introdução em novos habitats.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Contente, R. F. et al. Occurrence of the non-indigenous Omobranchus punctatus (Blenniidae) on the São Paulo coast, South-Eastern Brazil. Marine Biodiversity Records, v. 8, p. e73, 2015.

de Oliveira Masetti, L.; Junior, T. V.; Rotundo, M. M.. Occurrence of the Non-Native Muzzled Blenny *Omobranchus punctatus* in a Tidal Pool of Santos Bay, Southeastern Brazil. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 25, n. 1, p. 28-32, 2021.

Gerhardinger, L. C. et al. *Omobranchus punctatus* (Teleostei: Blenniidae), an exotic blenny in the Southwestern Atlantic. Biological invasions, v. 8, p. 941-946, 2006.

Ismail, W. A.; Clayton, D. A. Biology of *Omobranchus punctatus* (Blenniidae) on rocky shores in Kuwait. Cybium (Paris), v. 14, n. 4, p. 285-293, 1990.

Mendonça, H. S.; Nunan, G. W. Ocorrência de *Omobranchus punctatus* (Valenciennes, 1836)(Teleostei, Blenniidae) na Baía de Todos os Santos, Bahia: Primeiro registro da invasão de uma espécie exótica de peixe marinho em águas brasileiras. Resumos do XVI Encontro Brasileiro de Ictiologia, p. 69-70, 2005.

Radashevsky, V. I. On adult and larval morphology of Polydora cornuta Bosc, 1802 (Annelida: Spionidae). Zootaxa, v. 1064, n. 1, p. 1-24, 2005.

Soares, B. E. et al. Occurrence of the non-native blenny Omobranchus punctatus (Valenciennes, 1836)(Perciformes: Blenniidae) in the Amazon coastal zone, Brazil. Aquatic invasions, v. 6, n. Supplement 1, p. S39-S43, 2011.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1429 - ENCALHES INCOMUNS DE CETÁCEOS REGISTRADOS PELOS PROJETOS DE MONITORAMENTOS DE PRAIAS NO LITORAL BRASILEIRO

JEFERSON LUIS DICK[1], ANDRE SILVA BARRETO[2], BRUNA HENKLEIN PISSAIA[3], TIFFANY EMMERICH[4]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA, [3]UNIVALI PENHA, [4]UNIVALI PENHA

Email: jdick@univali.br

Palavras-chave: Encalhe, cetáceos, incomuns

INTRODUÇÃO

O encalhe ocorre quando um animal marinho se encontra em terra e não possui a capacidade de retornar ao mar por estar debilitado, desorientado ou morto. Encalhes de cetáceos são observados em praias de todo o Brasil e as razões são diversas e relacionadas a causas naturais ou antrópicas. Alguns encalhes na costa brasileira podem ser considerados incomuns, são animais que tem hábitos de vida oceânicos ou ocorrência ocasional na costa brasileira. O objetivo deste trabalho foi levantar os encalhes incomuns de cetáceos registrados pelos Projetos de Monitoramento de Praias – PMP´s e trazer informações relevantes sobre estas ocorrências.

METODOLOGIA

Foram obtidos os dados de encalhes de cetáceos registrados a partir de agosto de 2015 no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática – SIMBA pelos seguintes Projetos de Monitoramento de Praias: Bacia de Potiguar, ano de início 2009; Bacia Sergipe-Alagoas, 2010; Bacia de Campos-Espírito Santo, 2010; Bacia de Santos, 2015. Juntos, estes projetos monitoram aproximadamente 2150 km da costa brasileira nas regiões nordeste, sudeste e sul. O registro pode ocorrer por meio do monitoramento regular ou por acionamento realizado pela população. Foram considerados incomuns, encalhes de espécies com número menor que cinco ocorrências. Para todos os registros, foram obtidas informações sobre a localização geográfica e a data. Quando possível, foram definidos o sexo, estágio de desenvolvimento, comprimento total (CT em cm) e idade.

O estágio de desenvolvimento foi estimado pelo tamanho do animal ou pela análise histológica das gônadas. A idade foi estimada pela contagem de camadas de crescimento nos dentes (Growth Layer Groups- GLGs, em inglês).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 9627 registros de cetáceos, 24 foram considerados encalhes incomuns, com 11 espécies, sendo 3 de Mysticeti (6 registros) e 8 de Odontoceti (18 registros).

Na subordem Mysticeti houve um encalhe de *Balaenoptera bonaerensis*, no ES (macho, filhote, 351 cm de comprimento total), dois encalhes de *Balaenoptera borealis*, em SP (dados indeterminados) e dois encalhes de *Balaenoptera physalus*, um em SP (macho, filhote, 1000 cm) e outro no PR (adulto, macho, 1940 cm). Os encalhes ocorreram principalmente no inverno (2 em agosto e 2 em setembro) e apenas um encalhe na primavera (outubro).

Na subordem Odontoceti houve maior diversidade, com oito espécies dentro de quatro famílias: Delphinidae, Phocoenidae, Physeteridae e Zifiidae. Para os delfinídeos houve dois encalhes de *Grampus griseus*, um em SP (fêmea, juvenil, 243,5 cm) e o outro no RJ (macho, adulto 272 cm, idade de 2 anos). Um único encalhe de *Orcinus orca* no PR (fêmea, juvenil, 310 cm e 4,5 anos). Quatro registros de *Pseudorca crassidens*, sendo um em SP (macho, 208cm, 1 ano), um na BA (fêmea, filhote, 157,6 cm), um em SC (fêmea, filhote, 175 cm) e um no CE (fêmea, filhote, 163 cm). Um encalhe de *Stenella attenuata*, em SP, fêmea, adulta, 195 cm e 12 anos. Para o gênero *Phocoena*, houve dois encalhes de *P. dioptrica* em SC (machos, adultos, 203 e 204 cm, 6 e 7 anos) e um de *P. spinipinnis* no RJ (macho; 154 cm). O único representante da família Physeteridae, *Physeter macrocephalus*, teve 4 registros, 3 em SC: uma fêmea, adulta com 1100 cm e 40 anos, o outro com dados indeterminados e o terceiro uma fêmea, filhote com 372 cm e idade inferior a um ano. O quarto encalhe da espécie foi no ES, um macho, filhote, com 450 cm. Nos zifídeos, houve 3 encalhes de *Ziphius cavirostris*, sendo dois em SC (fêmea, adulta 620 cm; fêmea, juvenil 430 cm) e um no RJ (macho; adulto, 500 cm).

Monitoramentos regulares em grandes extensões e por longo período, geram informações padronizadas que podem auxiliar na detecção de alterações de ocorrências de cetáceos. Dados de encalhes de cetáceos podem fornecer informações sobre suas distribuições, história de vida, hábito alimentar, tendência de saúde, interações antrópicas e exposição a contaminação (Norman et al., 2004). MacLeod et al. (2005) utilizaram registos de encalhes para monitorar as mudanças nas comunidades costeiras e offshore de cetáceos como resultado das alterações climáticas

CONCLUSÃO

Os projetos de monitoramentos de praias estão gerando informações de forma organizada, padronizada e fácil de ser consultada, contribuindo com informações importantes para entender melhor os encalhes de espécies incomuns perto da costa. As espécies aqui descritas apresentam poucos casos de encalhes e pouco se sabe sobre a biologia destas espécies no Brasil e os dados obtidos a partir dos encalhes são fundamentais para complementar o conhecimento já existente. O monitoramento contínuo deve ser um componente importante de qualquer estratégia de conservação de cetáceos e reforça a importância de registrar sistematicamente os encalhes ao longo da costa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MacLeod et al., 2005 C. MacLeod, S. Bannon, G. Pierce, C. Schweder, J. Learmonth, J. Herman, R. Reid, Climate change and the cetacean community of north-west Scotland Biol. Conserv., 124 (2005), pp. 477-483.

Norman, S. A., Bowlby, C. E., Brancato, M. S., Calambokidis, J., Duffield, D., Gearin, P. J., et al. (2004). Cetacean strandings in Oregon and Washington between 1930 and 2002. Journal of Cetacean Research and Management, 6, 87-99.

FONTE FINANCIADORA

A realização dos projetos de monitoramento de praia são uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama. Os dados inseridos no SIMBA são referentes a licenciamentos das atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural em diferentes bacias sedimentares.

Agradecemos as instituições executoras e as equipes dos projetos de monitoramento de praias que coletam e cadastram as informações no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática – SIMBA.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1432 - ALIMENTAÇÃO DA PERUMBEBA, *Pogonias courbina* (LACEPÈDE, 1803) (TELEOSTEI: SCIAENIDAE) NOS SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE

CAIO DE MARCO OLIVEIRA DO NASCIMENTO[1], LUIZA PONTES DA SILVA[2], ANA BEATRIZ BASILIO DA SILVA BORGES[3], CASSIANO MONTEIRO NETO[4], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[5], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE, DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL, LABORATÓRIO DE BIOLOGIA PESQUEIRA (LABPESCA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Email: caiodemarcoflu@gmail.com

Palavras-chave: Dieta, piraúna, lagoas costeiras, índice alimentar, plasticidade trófica

INTRODUÇÃO

A perumbeba, piraúna ou miragaia, *Pogonias courbina* (sensu Azpelicueta et al. 2019) é um cianídeo de hábito demersal que vive preferencialmente em águas costeiras e se reproduz próximo a estuários. No Atlântico Sul, ocorre do Rio de Janeiro até a Argentina e se encontra em perigo de extinção. Nas lagunas costeiras do leste fluminense, apresenta frequentes variações de abundância e representa um importante recurso para pesca lagunar (Costa et al., 2021). Diante das diferenças entre as lagunas do leste fluminense, o objetivo deste estudo é avaliar a composição alimentar desta espécie nos sistemas lagunares de Itaipu-Piratininga, Maricá-Guarapina, Saquarema e Araruama

METODOLOGIA

Entre junho de 2019 a abril de 2020 exemplares de *Pogonias courbina* foram obtidos mensalmente junto aos pescadores artesanais nos sistemas lagunares estudados. Os indivíduos foram biometrados e processados em laboratório para retirada e fixação dos estômagos. A composição da dieta foi determinada a partir da análise do conteúdo estomacal. Os itens alimentares foram identificados sob lupa estereoscópica, contabilizados e pesados separadamente. Foram calculadas a frequência de ocorrência (FO%) e peso relativo (P%) dos itens para aplicação do índice de importância alimentar (IAi). Para verificar eventuais diferenças na composição alimentar entre as lagoas, utilizamos uma análise PERMANOVA. Um teste PERMDISP foi aplicado para avaliar a homogeneidade na dispersão das amostras entre os grupos formados e uma análise de similaridade de porcentagens (SIMPER) foi aplicada aos dados. As diferenças encontradas foram apresentadas graficamente através de um Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 50 estômagos de *Pogonias courbina* (31 provenientes da Lagoa de Araruama, 13 da Lagoa de Saquarema, quatro de Itaipu-Piratininga e dois estômagos do sistema lagunar de Maricá-Guarapina). Foram identificadas cinco categorias de itens alimentares na dieta de piraúna em Araruama e o item de maior importância foi Cirripedia (96,4% IAi), corroborando com Almeida- Silva, et al. (2015). Na lagoa de Saquarema, também foram registrados cinco itens alimentares e o item de maior importância foi Gasthropoda (96,1% IAi). Na lagoa de Maricá-Guarapina foram encontrados apenas três itens alimentares e maior importância de Gasthropoda (83,7% IAi). Em Itaipu-Piratininga encontramos apenas dois itens e Polychaeta foi o item de maior importância (99,9% IAi). Verificamos diferenças significativas na composição de dieta de *P. courbina* entre os sistemas lagunares ($F = 9,183$, $p = 0,001$), sobretudo entre as lagoas de Araruama e Saquarema. A composição de dieta dos indivíduos entre lagoas apresentou dispersão homogênea ($F = 0,3671$, $p = 0,788$) mesmo com as diferenças encontradas. Os principais itens alimentares responsáveis pelas diferenças na dieta da piraúna entre as lagoas de Araruama e Saquarema foram Gasthropoda ($p = 0,0001$), Material vegetal ($p = 0,0161$) e Crustacea ($p = 0,0007$). Não foi possível identificar diferenças estatísticas robustas ligadas a alimentação dessa espécie considerando as lagoas de Maricá-Guarapina e Itaipu-Piratininga. Acreditamos que as diferenças na composição de presas e variações na dieta de *P. courbina* entre os sistemas lagunares podem estar relacionados a disponibilidade de presas, especialmente associadas ao substrato, decorrentes das

características ambientais locais, como salinidade, área da laguna e complexidade/estruturação de microhábitats. Tais variações nas características ambientais e peculiaridades de cada sistema lagunar modificam os tipos de recursos alimentares disponíveis induzindo uma plasticidade trófica nas espécies que ocorrem nos sistemas lagunares avaliados, como observado em para *Pogonias courbina*.

CONCLUSÃO

A dieta de *Pogonias courbina* nos sistemas lagunares do leste do Rio de Janeiro apresentou características generalistas com enfoque em invertebrados bentônicos, especialmente crustáceos, moluscos e poliquetas. Identificamos que espécie consegue explorar diferentes recursos disponíveis de acordo com o sistema lagunar, sugerindo plasticidade trófica responsável pelas diferenças na alimentação verificadas entre as lagoas de Itaipu-Piratininga, Maricá-Guarapina, Saquarema e Araruama. Ressaltamos a importância da manutenção das características ambientais dos sistemas lagunares que estruturam sua rede trófica, que permite a permanência de espécies de importância pesqueira, ecológica e ameaçadas de extinção como *Pogonias courbina* nos sistemas lagunares costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida- Silva, P. H., Tubino, R. A., Zambrano, L. C., Hunder, D. A., Garritano, S. R., & Monteiro- Neto, C. (2015). Trophic ecology and food consumption of fishes in a hypersaline tropical lagoon. Journal of Fish Biology, 86(6), 1781-1795.

Azpelicueta, M. de las M., Delpiani, S. M., Cione, A. L., Oliveira, C., Marceniuk, A. P., & Díaz de Astarloa, J. M. (2019). Morphology and molecular evidence support the validity of *Pogonias courbina* (Lacepède, 1803) (Teleostei: Sciaenidae), with a redescription and neotype designation. PLOS ONE, 14(6), e0216280. doi:10.1371/journal.pone.0216280

Costa, M.R.; Monteiro-Neto, C.; Tubino, R.A.; Angelini, R. (2021) Pesca e sustentabilidade: passado, presente e futuro. AH Edições: Rio de Janeiro – RJ.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho recebeu apoio de uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ, com implementação do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade – Funbio. A Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro apoia a coautora Luiza Pontes da Silva com bolsa de Iniciação Científica.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1444 - CAUSAS DE MORTE DE AVES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO NA COSTA DO BRASIL

TIFFANY EMMERICH[1], DANIELA FINK[2], THAÍS MARCELINO SILVA[3], JEFERSON LUIS DICK[4], GABRIELLE GESSER[5], AIMÊ ALMEIDA[6], MICHELLY GUSZAK[7], EMILE REINERT PEIXER[8]

[1]UNIVALI PENHA, [2]LABORATÓRIO DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, UNIDADE DE ESTABILIZAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, [3]LABORATÓRIO DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, UNIDADE DE ESTABILIZAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVALI PENHA, [6]UNIVALI PENHA, [7]UNIVALI PENHA, [8]UNIVALI PENHA

Email: jdick@univali.br

Palavras-chave: aves ameaçadas, necropsias

INTRODUÇÃO

Estudos que abordam ecologia, comportamento e saúde de aves marinhas ainda são escassos. Os Projetos de Monitoramento de Praias (PMPs), uma condicionante ambiental exigida pelo IBAMA no licenciamento ambiental para a exploração de petróleo e gás, possibilitou reunir informações sobre diversas espécies em uma única plataforma. Encalhes de aves marinhas são observados em praias de todo o Brasil, as razões são diversas e relacionadas a causas naturais ou antrópicas. O objetivo deste estudo foi avaliar as causas de morte das aves ameaçadas de extinção e necropsiadas pelos PMPs.

METODOLOGIA

Foi realizado o levantamento dos dados públicos, das aves ameaçadas de extinção, cadastradas no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática – SIMBA, entre 2015 e 2023. A Portaria GM/MMA Nº 300, de 13 de dezembro de 2022 foi utilizada para classificar como vulneráveis (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente Em Perigo (CR). Os encalhes ocorreram nas praias que são atendidas pelos projetos de monitoramento de praias das Bacias, Potiguar, Sergipe-Alagoas, Campos e Santos. Juntos, estes projetos monitoram aproximadamente 2150 km da costa brasileira nas regiões nordeste, sudeste e sul e registram os encalhes por meio de monitoramento regular ou atendimento de acionamentos.

Foram levantadas as seguintes informações contidas nos laudos anatomopatológicos das aves marinhas: estágio de desenvolvimento, maturidade sexual, escore corporal e alterações inerentes ao exame de necropsia, como a condição em que a carcaça se encontrava, classificadas de acordo com o estágio de autólise, sendo cód 2 carcaça fresca, cód 3 decomposição moderada e cód 4 e 5 decomposição avançada. Além disso, foram levantadas as causas de morte (Natural, antropogênica, indeterminada ou Eutanásia), bem como as causas diretas de óbito e os principais sistemas afetados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 2574 indivíduos, pertencentes a 13 espécies, das famílias Diomedeidae, Laridae, Phaethontidae, Procellariidae, Scolopacidae e Sulidae,. São eles: *Thalassarche chlororhynchos* (EN) (1003), *Procellaria aequinoctialis* (VU) (746), *Thalasseus acuflavidus* (VU) (356), *Sterna hirundinacea* (VU) (268), *Thalasseus maximus* (EN) (75), *Sterna dougallii* (VU) (74), *Pterodroma incerta* (EN) (25), *Calidris canutus* (VU) (10), *Procellaria conspicillata* (VU) (8), *Diomedea epomophora* (VU) (3), *Phaethon aethereus* (EN) (3), *Pterodroma arminjoniana* (CR) (2) e *Sula sula* (EN) (1). A maioria foram classificados como vulneráveis (n=1465/2574). Contudo, chamou a atenção o registro da espécie *Pterodroma arminjoniana*, classificada como criticamente em perigo, ou seja, quando há alto risco de extinção. Esta é uma das poucas representantes da família que se reproduz no Brasil, justificando sua conservação.

A maioria das carcaças 1415 (55%) estavam cod 4 e 5 e 1159 (45%) cod 2 e 3. A autólise faz com que os tecidos percam suas características, mascarando lesões e dificultando a determinação da causa de morte, sexo e idade. Sendo assim, 1507 (59%) aves tiveram a causa da morte indeterminada, 795 (31%) morreram de causas naturais, 175 (7%) foram eutanasiados e 97 (4%) vieram a óbito por causas antropogênicas, como interações com petrechos pesqueiros, agressões ou ingestão de lixo marinho.

Referente ao estágio de desenvolvimento, 1339 (52%) das aves eram adultas, 734 (48%) juvenis, 12 (0,47%) filhotes e 489 (19%) indeterminadas. Sendo, 917 (36%) fêmeas, 775 (30%) machos e

882 (34%) indeterminadas. Quanto ao escore corporal, 730 (28%) estavam magros, 661 (26%) bons, 379 (15%) caquéticos, 110 (4%) ótimos e 694 (27%) indeterminados indicando que muitos já estavam debilitados antes do encalhe.

Os *Thalassarche chlororhynchos* apresentaram maior número de registros, entretanto grande parte já estavam autolisada, possivelmente devido ao seu habitat oceânico, derivando mais tempo até o encalhe do que aves costeiras. Notou-se ainda, a morte de aves da espécie Sterna dougallii, relacionada a colisão com linhas de transmissão de energia elétrica. Segundo a Nota Técnica PCCB/UERN/CEMAM Nº 01/17, observaram-se fraturas ou amputação das asas, resultando em eutanásia (59), devido à gravidade das lesões.

Grande parte dos indivíduos apresentou distúrbios respiratórios, com óbito associado a afogamento/asfixia, seguidos de doenças aéreas infecciosas. Alterações no sistema locomotor também foram encontradas, muitas delas em decorrência de traumas ou resultantes da síndrome caquexia, comum em aves com hábitos migratórios. O sistema digestório também foi bastante acometido, principalmente devido a processos inflamatórios, parasitários ou infecciosos, bastante comuns em aves de vida livre.

CONCLUSÃO

Estabelecer um panorama sobre as causas de morte possibilitou observar o registro de espécies criticamente ameaçadas no litoral brasileiro, justificando a formulação de estratégias para mitigar impactos negativos a avifauna.

Além disso, observou-se predomínio de fêmeas adultas, a maioria apresentando escore corporal ruim. Condições possivelmente resultantes de distúrbios debilitantes prévios, ou associados ao intenso gasto energético durante a migração, gerando preocupação a nível populacional, já que a morte de fêmeas causa um impacto direto nas gerações subsequentes.

As mortes por causas naturais foram a maioria, com alterações em quase todos os sistemas, sobretudo alterações respiratórias, traumas musculoesqueléticos e distúrbios digestivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Diário Oficial da União. Lista das espécies ameaçadas de extinção. Portaria GM/MMA Nº 300, de 13 de dezembro de 2022.

Hurtado, R.; Saviolli, J. Y; Vanstreels, R.E.T. Reabilitação de Procellariiformes (livro eletrônico). Santos, SP: Editora Comunicar. 2020.

Mariani, D. B.; Almeida, B. J. M.; Febrônio, A. D. M.; Vergara-Parente, J. E.; Souza, F. A. L.; Mendonça, F. S. Causes of mortality of seabirds stranded at the Northeastern coast of Brazil. Pesquisa Veterinária Brasileira, 39 (7): 523-529, 2019.

Martini, R.; Manguini, P. R.; Langue, R.R. Seabirds health and conservation medicine in Brazil. Journal for Nature Conservation, 69 126238, 2022.

NOTA TÉCNICA PCCB/UERN/CEMAM Nº 01/17. Comunica a mortandade de aves com fraturas de asa no município de Galinhos-RN, identifica o agente causador do impacto e estabelece diretrizes para a adoção de medidas mitigadoras pelos órgãos responsáveis. 2017.

Nunes, G.T.; Efe, M. A.; Serafini, P. P.; Bugoni, L. Aves marinhas no Brasil: desafios para a conservação. Oecologia Australis, 27(3):254-269, 2023.

PETROBRAS (2023). Relatório Técnico Anual Integrado – 01/01/2022 a 31/12/2022: Volume 1: Resumo Executivo, Introdução, Monitoramento de Praias e Atendimento Veterinário. (p.444). Itajaí/SC: UNIVALI/Petrobras.

Tavares, D. C.; Moura, J. F.; Merico, A.; Siciliano, S. Mortality of seabirds migrating across the tropical Atlantic in relation to oceanographic processes. Animal Conservation, 23(3), 307–319. 2020.

FONTE FINANCIADORA

A realização dos projetos de monitoramento de praia são uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama. Os dados inseridos no SIMBA são referentes a licenciamentos das atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural em diferentes bacias sedimentares.

Agradecemos as instituições executoras e as equipes dos projetos de monitoramento de praias que coletam e cadastram as informações no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática – SIMBA.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1445 - PREVALENCIA Y DESARROLLO LARVAL DE UN PARÁSITO TREMÁTODO EN EL BIVALVO *Perumytilus purpuratus*, ASOCIADO A VARIACIONES TÉRMICAS DEL AMBIENTE NATURAL

MARCELA ALDANA PEREIRA[1], JOSÉ MIGUEL PULGAR ÁGUILA[2], MANUEL ROBERTO GARCÍA-HUIDOBRO MORENO[3]

[1]UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, [2]UNIVERSIDAD ANDRES BELLO, [3]UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Email: marcelaaldana@santotomas.cl

Palabras clave: Fellodistomidae, desarrollo larvario intramolusco, liberación cercarial

INTRODUCCIÓN

El cambio climático puede influir en interacciones hospedador-parásito. La transmisión de larvas (cercarias) de tremátodos parásitos, desde primeros a segundos hospedadores intermediarios, sería susceptible a las condiciones climáticas y diversos estudios han sugerido que el incremento en temperatura promovería el rendimiento cercarial. El bivalvo *Perumytilus purpuratus* de amplia distribución en el intermareal de Chile y Argentina, alberga tres especies de tremátodos larvales, una de ellas perteneciente a la familia Fellodistomidae. Este estudio reporta la prevalencia del Fellodistomido en el extremo sur de América y compara el desarrollo larval, en poblaciones hospedadoras que experimentan regímenes contrastantes en temperatura superficial del mar

METODOLOGÍA

Se describió la prevalencia del Fellodistomido en bivalvos *P. purpuratus* recolectados en 10 localidades de la costa Chilena (entre 18°S – 36°S) y en 9 localidades de la costa Argentina (entre 42°S – 55°S), durante épocas frías y cálidas. Además, se comparó el desarrollo larval intramolusco y liberación de cercarias del parásito, en poblaciones de bivalvos obtenidas desde dos localidades del gradiente latitudinal chileno (Quintay, 33.1°S; Concepción, 36.5°S), que experimentan regímenes contrastantes en temperatura superficial del mar.

En mitílidos *P. purpuratus* obtenidos desde la zona centro (Quintay, n= 2965) y sur (Concepción, n= 1143) del rango geográfico chileno abordado, se estimó la infección patente o porcentaje de mitílidos que liberaron cercarias y el número de cercarias liberadas.

En mitílidos con infección pre-patente (hospedadores infectados sin liberación de cercarias) de ambas localidades, se seleccionaron al azar 8-10 espoquistes por hospedador para estimar el tamaño (mediante el software Image ProPlus 1.3), así como el grado de madurez del esporoquiste. El nivel de madurez fue evaluado a partir del porcentaje de estados de desarrollo larval en el interior del esporoquiste: (1) bolas germinales, (2) embriones de cercarias, y (3) cercarias completamente desarrolladas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nuestros resultados sugieren que el tremátodo fellodistómido se encuentra en mitílidos *P. purpuratus* en las costas del Atlántico y del Pacífico, desde 30° a 49° de latitud sur. El parásito se registró en tres de los nueve sitios muestreados en la costa Atlántica y en seis de los diez sitios muestreados en la costa Pacífica, con mayores prevalencias en el Pacífico. En Chile, el parásito se encontró en los sitios de estudio ubicados al sur de los 30° LS, tanto en época fría como en época cálida, y la probabilidad de infección incrementó significativamente con la longitud de concha del hospedador y presentó diferencias entre localidades.

La evaluación en la zona centro (Quintay) y sur (Concepción) del rango geográfico chileno estudiado, mostró que la liberación de cercarias fue 2,6 y 11,7 veces más probable en época fría que en época cálida para *P. purpuratus* de Concepción y Quintay, respectivamente. Si bien en época fría la probabilidad de infección patente fue similar entre localidades, en época cálida, es más probable la liberación de cercarias desde mitílidos en la localidad sur. Además, el número de cercarias liberadas fue significativamente mayor en Concepción que en Quintay, aunque su variación no estuvo asociada a la época climática. Estos resultados sugieren que, contrario a lo que comúnmente se ha reportado, la prevalencia y liberación de cercarias del tremátodo Fellodistómido en *P. purpuratus*, estaría asociada a localidades y/o épocas de temperaturas más bajas.

El tamaño de los esporoquistes no mostró variaciones significativas entre épocas, pero sí

entre localidades con esporoquistes más anchos en el sur que en el centro. La madurez cercarial en la zona centro fue mayor en época fría que en cálida, mientras el patrón inverso fue observado en el sur. En época cálida la madurez cercarial fue mayor en el sur que en el centro, mientras lo contrario ocurrió en época fría. Aparentemente, hay una temperatura óptima para el desarrollo larval del parásito dentro del esporoquiste, que se presenta en la localidad del centro durante la época fría y en la localidad del sur durante la época cálida. De acuerdo a los registros de temperatura superficial del mar, dicha temperatura correspondería a 13°C aprox., que en general se asocia a las mínimas registradas en la zona intermareal durante el año

CONCLUSIONES

En el extremo sur de América, la distribución geográfica del tremátodo Fellodistomido en su primer hospedador intermediario *P. purpuratus* se encuentra entre 30° a 49°LS.

La prevalencia y liberación de cercarias del tremátodo en *P. purpuratus*, estaría asociada a localidades y/o épocas de temperaturas bajas para la región.

La temperatura óptima para el desarrollo larval del parásito correspondería a 13°C aprox., nivel que representa las temperaturas mínimas registradas en la zona intermareal para esta región durante el año.

Se discute en qué medida un parásito con distribución austral, puede ser perjudicado por el calentamiento global, en lugar de ser favorecido

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Fondecyt 1220866, 11220593, 1240288

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1446 - RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE *Holothuria grisea* (ECHINODERMATA) DURANTE UM EVENTO DE CICATRIZAÇÃO

FLORENCIA BELÉN CHAAR[1], MÁRCIO REIS CUSTÓDIO[2], VINICIUS QUEIROZ ARAÚJO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA GERAL, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA GERAL, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

Email: chaar128@gmail.com

Palavras-chave: injúria, virar

INTRODUÇÃO

O comportamento de um animal pode ser sucintamente entendido como as suas respostas frente a estímulos externos e internos1. Além de propiciar o entendimento da biologia, aspectos comportamentais também são utilizados para prever/diagnosticar a condição de saúde nos animais2. Nos equinodermos, o comportamento de virar – a capacidade de voltarem para a posição natural (boca voltada para o substrato) quando invertidos3 – tem sido utilizado como indicador de saúde. Assim, o presente trabalho investigou como o comportamento de virar de *Holothuria grisea* é afetado durante o processo de cicatrização da derme.

METODOLOGIA

Vinte e quatro espécimens de *H. grisea*, coletados no canal de São Sebastião (SP) e aclimatados por 7 dias em aquários com água natural corrente, foram lesionados na derme anterodorsal (corte de 2cm de comprimento), fundo o suficiente para atingir a cavidade celomática. Após as lesões, os indivíduos (n = 3) foram colocados em sete aquários de 10 L, relativos aos períodos pós injúria (PPI - 1, 3, 6, 12, 24, 48 e 72h) em que o comportamento de virar foi analisado. Após cada período, os indivíduos foram removidos dos aquários, colocados em um aquário de 80 L com a região dorsal apoiada no substrato, e o tempo em segundos em que os indivíduos demoravam pra retornar à posição natural (ventre voltado para o substrato) foi mensurado. O tempo dos animais lesionados foi comparado com o de indivíduos não lesionados, medido no início do experimento (0h). Os experimentos foram realizados duas vezes, totalizando 48 indivíduos, seis para cada tratamento. Uma one-way ANOVA foi utilizada para avaliar a as diferenças no tempo de virar dos PPIs, e as médias de cada PPI foram comparadas ao controle, utilizando-se o Teste de Tukey a posteriori (Tukey post-hoc test).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Animais recém-coletados (n = 48) gastaram 118,80 ± 30,16 s para retornar à posição natural, e esse tempo foi utilizado para estabelecer o limite (540 s) do ensaio. Animais não lesionados (0h) gastaram 165,20 ± 44,99 para voltar à sua posição natural, que foi significativamente diferente dos animais recém-coletados. O tempo de virar aumentou significativamente 1 e 3h pós-lesão (430,70 ± 169,60 e 401 ± 215,50 s, respectivamente), em relação aos não lesionados (0h). Seis horas após a injúria, o tempo de virar foi estatisticamente similar ao de 0h (254 ± 131,70 s), mas voltou a diferir significativamente, 12 e 24h após a lesão (473,20 ± 103,80s e 376,70 ± 126,90s, respectivamente). O tempo do comportamento de virar retornou aos níveis do controle, 48 e 72h após a lesão (298 ± 42,35 s; 4D = 265,20 ± 41,41 s, respectivamente). É importante frisar que, as 6, 48 e 72h pós lesão, todos os animais realizaram o comportamento de virar dentro do tempo limite, enquanto que as 1, 3 e 12h pós-lesão, 66,6% dos animais (n = 4) não conseguiram completar o ensaio, e às 24h este número diminuiu para 33,3% (n = 2).

Dois aspectos chamaram a atenção para os resultados obtidos: (1) os períodos em que o comportamento de virar diferiu de 0h parece estar ligado ao fato de os indivíduos não conseguirem retornar à posição natural; (2) houveram diferenças no tempo de virar entre animais recém-coletados e os aclimatados por 7 dias (0h). Para o primeiro aspecto, é possível que em *H. grisea*, o comportamento de virar não reflita fielmente o estado de saúde, indicando, por outro lado, que os animais estão próximos da morte. Contudo, como os animais tiveram de ser sacrificados para outras análises, não foi possível confirmar esta hipótese. Comparações com outros estudos parecem indicar que em estresses mais severos (e.g., osmóticos e térmicos4,5), parece ser comum que indivíduos não completem o comportamento de virar, e nestes estudos, de fato alguns organismos morreram

durante os ensaios. Por outro lado, esse fato é incomum em estresses mais brando (e.g. manuseio6), e neste tipo de estudo, todos os indivíduos costumam sobreviver. Com relação ao segundo aspecto, é possível que sete dias não sejam suficientes para garantir uma aclimatação adequada para análises do comportamento de virar, e isto deve ser devidamente avaliado em estudos futuros.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho mostram que o comportamento de virar precisa ser melhor compreendido. É possível que o comportamento de virar indique o estado fisiológico dos animais, mas somente em indivíduos severamente impactados, aparentemente indicando uma eminência de morte, não sendo tão útil para detectar alterações fisiológicas sutis. Adicionalmente, recomenda-se a realização de estudos visando avaliar a condição de aclimatação dos organismos, uma vez que o comportamento de virar de animais de campo e aclimatados diferiu significativamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Yamamoto, M. E., & Volpato, G. L. (2007). Comportamento animal. Natal: UFRN.

[2] Ferreira, J. A., Valentim, J. K., Machado, L. C., & de Oliveira, H. F. (2022). Aplicação de Etogramas no Bem-Estar de Aves: uma Revisão de Literatura. UNICIÊNCIAS, 26(1), 24-30.

[3] Lawrence, J. M., & Cowell, B. C. (1996). The righting response as an indication of stress in Stichaster striatus (Echinodermata, Asteroidea). Marine and Freshwater Behaviour and Physiology, 27(4), 239–248.

[4] Santos, I. A., Castellano, G. C., & Freire, C. A. (2013). Direct relationship between osmotic and ionic conforming behavior and tissue water regulatory capacity in echinoids. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, 164(3), 466-476.

[5] Ardor Bellucci, L. M., & Smith, N. F. (2019). Crawling and righting behavior of the subtropical sea star Echinaster (Othilia) graminicola: effects of elevated temperature. Marine Biology, 166, 1-9.

[6] Bose, A. P., Zayonc, D., Avrantinis, N., Ficzycz, N., Fischer-Rush, J., Francis, F. T., & Côté, I. M. (2019). Effects of handling and short-term captivity: a multi-behaviour approach using red sea urchins, Mesocentrotus franciscanus. PeerJ, 7, e6556.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) – Processos FAPESP 2015/21460-5; 18/14497-8; 2021/10161-8

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1449 - COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE ICTIOPLANCTON EN CUATRO LAGUNAS COSTERAS DE URUGUAY

SOLEDAD PASQUARIELLO[1], VICTORIA MARIEL VIDAL[2], CAROLINA LESCANO[3], LORENA RODRIGUEZ-GALLEGO[4], IRENE MACHADO[5]

[1]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, [2]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA DE URUGUAY, [3]DEPARTAMENTO INTERDISCIPLINARIO DE SISTEMAS COSTEROS Y MARINOS, CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. ROCHA, URUGUAY., [4]DEPARTAMENTO INTERDISCIPLINARIO DE SISTEMAS COSTEROS Y MARINOS, CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. ROCHA, URUGUAY, [5]DEPARTAMENTO INTERDISCIPLINARIO DE SISTEMAS COSTEROS Y MARINOS, CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. ROCHA, URUGUAY.

Email: solepasquariello@gmail.com

Palabras clave: Ictioplancton, lagunas costeras, Uruguay

INTRODUCCIÓN

El intercambio de agua y organismos en las lagunas costeras con conexión intermitente con el océano (ICOLLs) depende de la dinámica de la barra arenosa. Las ICOLLs han sido caracterizadas como áreas de cría de larvas de peces marinos, que ingresan cuando se abre el canal sobre la barra (Machado et al. 2021). También son sitios de desove de especies estuarinas, y/o marinas con capacidad de reproducirse dentro de los estuarios (Vizziano et al. 2002). El objetivo de este trabajo es evaluar y comparar la composición y abundancia de ictioplancton en cuatro ICOLLs de la costa de Uruguay.

METODOLOGÍA

La costa uruguaya presenta cuatro ICOLLs. De oeste a este: Laguna José Ignacio (LJI), Garzón (LG), de Rocha (LR) y de Castillos (LC). Estas lagunas son someras y aumentan el tamaño de oeste a este. LC se conecta al océano a través del Arroyo Valizas (12 km de largo) mientras que las otras tres tienen una conexión más directa. LC, LR y LG han sido declaradas áreas protegidas por la normativa nacional uruguaya y todas ellas forman parte de convenciones internacionales (ej. Ramsar) debido a su valor paisajístico, ecosistémico y cultural.

Las muestras fueron colectadas estacionalmente (verano, otoño, invierno y primavera) entre 2017 y 2022. Se realizaron arrastres en dos sitios por laguna, con una rastra epibentónica (500 µm) a una velocidad de 2 nudos, equipada con flujómetro. Las muestras fueron fijadas con formaldehído (4%). En cada sitio se registró in situ la salinidad y temperatura del agua. Los huevos y larvas de peces se contaron e identificaron hasta el nivel taxonómico máximo posible bajo lupa estereoscópica. Se le asignaron morfotipos a aquellos organismos a los que no se pudo identificar. La abundancia se expresó en individuos.100m^{-3} y los datos se expresan en promedio con desvío estándar.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las lagunas presentaron temperaturas del agua máximas en verano y mínimas en invierno, esperable en sistemas subtropicales. La salinidad promedio fue menor en LC (7,6 ± 6,1 ppt), debido a la mayor distancia con el mar y en LG (9,9 ± 10,1 ppt) por la menor frecuencia de apertura de la barra. Sin embargo, la salinidad fue variable en todas las lagunas abarcando un amplio rango de salinidad.

La abundancia promedio de huevos fue mayor en LR (150 ± 472,56 ind.100m^{-3}). Las mayores abundancias ocurrieron en verano y primavera en todas las lagunas. En total fueron identificados 19 taxa de huevos: una especie (*Brevoortia aurea*), un género (*Odontesthes* sp.), dos familias (Engraulidae y Sciaenidae) y 15 morfotipos diferentes. LR presentó la mayor riqueza de taxa (13) y LG la menor (4). En LJI y en LR predominaron huevos de B. aurea representando un 83% y 67 % de la abundancia total respectivamente. Estos resultados coinciden con estudios previos que destacan a LR como área de desove de especies estuarinas y marinas (ej. Vizziano et al. 2002; Rodríguez, 2016; Machado et al. 2021). Asimismo, estos resultados indican que un número mayor de taxa a los registrados previamente estarían desovando en estas lagunas. Es necesario profundizar en la identificación de huevos a nivel de especie para generar un mejor manejo de estos sistemas.

La abundancia promedio de larvas fue mayor en LC (103,1 ± 259 ind.100m^{-3}) que en las demás lagunas. La mayor abundancia promedio se

registró en primavera, con excepción de LJI que presentó mayor abundancia en verano. Se identificaron 16 taxa de larvas: 10 especies, 1 género (*Odontesthes* sp.), y 5 morfotipos. LC presentó la mayor riqueza de taxa (11) lo que estaría relacionado con su mayor distancia al mar y mayor frecuencia de conexión que permitió la presencia de especies de agua dulce y el ingreso de larvas de origen marino. LG presentó la menor riqueza (5), ya que no estuvieron representadas las especies marinas probablemente por su escasa conexión al mar. LG fue la única que registró la especie exótica de agua dulce *Cyprinus carpio*. Las larvas de la especie estuarina *B. aurea* fueron las dominantes en todas las lagunas, menos en LC que dominó un clupeidae no identificado (Clupeidae_CE). La dominancia de pocas especies y en particular de clupeiformes es frecuente en las ICOLLs (Reyier y Shenker 2007; Macedo-Soares et al. 2009).

CONCLUSIONES

Las ICOLLs de la costa de Uruguay son áreas de desove y cría de larvas de especies que son comunes en los estuarios de la región.

Los huevos son más abundantes en la LR y las larvas en LC. A pesar de la escasa distancia entre lagunas (ubicadas en una franja costera de 100 km), se observaron ciertas diferencias en la composición de ictioplancton. Esto podría reflejar diferencias en las condiciones ambientales de las lagunas como tamaño de la cuenca, frecuencia de apertura de la barra, distancia del mar a la laguna.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Macedo-Soares, L. C., Birolo, A. B., & Freire, A. S. (2009). Spatial and temporal distribution of fish eggs and larvae in a subtropical coastal lagoon, Santa Catarina State, Brazil. Neotropical Ichthyology, 7, 231-240.

Machado, I., Rodríguez-Gallego, L., Lescano, C., & Calliari, D. (2021). Species-specific traits and the environment drive ichthyoplankton fluxes between an intermittently closed-open lagoon and adjacent coastal waters. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 261, 107549.

Mellado, T., Brochier, T., Timor, J., & Vitancurt, J. (2014). Use of local knowledge in marine protected area management. Marine Policy, 44, 390-396.

Rodríguez, C., 2016. Ciclo gonadal y Potential Reproductivo de la lacha (*Brevoortia aurea*) en la Laguna de Rocha. MSc. Thesis. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay (Unpublished).

Vizziano, D., Puig, P., Mesones, C., & Nagy, G. J. (2001). Río de la Plata: investigación para la gestión del ambiente, los recursos pesqueros y la pesquería en el frente salino.

Vizziano D., Forni F., Saona G. & Norbis W. 2002. Reproduction of *Micropogonias furnieri* in a shallow temperate coastal lagoon in the southern Atlantic. Journal of Fish Biology, 61: 196-206.

Reyier, E. A., & Shenker, J. M. (2007). Ichthyoplankton community structure in a shallow subtropical estuary of the Florida Atlantic coast. Bulletin of Marine Science, 80(2), 267-293.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Monitoreo de calidad ambiental de las lagunas costeras de Uruguay. Convenio cooperación técnica-científica entre Ministerio de Ambiente y Centro Universitario Regional Este (CURE, UdelaR).

Sistema Nacional de Investigadores (SNI)- ANII

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1450 - DECLÍNIO DA SAÚDE DE AVES MARINHAS NO SUL E SUDESTE DO BRASIL: UMA ANÁLISE DO ÍNDICE DE SAÚDE ENTRE 2015 E 2022

KARLA RENATA KAMINSKI ANDEOLI[1], ANDRE SILVA BARRETO[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA

Email: karla.andreoli@edu.univali.br

Palavras-chave: Aves marinhas, Saúde, Monitoramento de Praias

INTRODUÇÃO

Aves marinhas enfrentam grandes declínios populacionais nos últimos anos e são o grupo de aves mais ameaçado de extinção. Anualmente centenas de espécies encalham nas praias brasileiras, e as informações coletadas post-mortem têm grande potencial para elucidar padrões de saúde e doenças nesses animais. Um Índice de Saúde calculado a partir de informações obtidas pela necropsia de aves marinhas encalhadas nas praias do sul e sudeste do Brasil pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – PMP/BS foi utilizado para analisar a saúde de 55 espécies de aves marinhas durante os anos de 2015 a 2022.

METODOLOGIA

Foram utilizados dados referentes a 8.702 aves marinhas recolhidas no monitoramento diário feito pelo PMP-BS durante os anos de 2015 a 2022, nos estados de são Paulo, Paraná e Santa Catarina. O PMP-BS é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, para as atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos pela Petrobras. Os dados obtidos pela necropsia desses animais estão disponíveis para consulta e download em: https://simba.petrobras.com.br. A partir destas informações, foi realizado o cálculo do Índice de Saúde (IS). O IS é calculado utilizando oito critérios avaliados pela necropsia e exames histopatológicos, podendo variar entre 1 (animal é saudável e sem nenhuma alteração) e 0 (todos os sistemas comprometidos em grau máximo). O cálculo do IS leva em consideração o número de sistemas orgânicos afetados e o grau de importância dos sistemas afetados para o funcionamento do organismo. As análises estatísticas foram realizadas pelo software Past 4.15. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Devido à ausência de normalidade foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis para analisar o IS entre anos para cada ordem, seguido do teste de Dunn para comparações múltiplas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados IS de 55 espécies de aves marinhas, pertencentes a quatro ordens: Charadriiformes (n= 2210), Procellariiformes (n=1421), Sphenisciformes (n=3552) e Suliformes (n= 1519). Inicialmente, uma análise exploratória de todas as espécies demonstrou uma queda nos valores de IS ao longo dos anos, passando de 0,84±0,08 (média ± desvio padrão) em 2015 para 0,63±0,11 em 2022. A diferença do IS entre todos os anos foi significativa ($p<0,05$), exceto entre 2018 (IS=0,69±0,11) e 2019 (IS = 0,69±0,12). Quando foi feita uma análise separando por ordem, a variação anual manteve o padrão geral de queda nos valores de IS para todas as ordens. A ordem Procellariformes, de hábitos oceânicos, apresentou uma média geral de 0,70±0,12 mas com variação significativa ($p<0,05$) no período, caindo de 0,84±0,08 em 2015 para 0,63±0,13 em 2022. Os Sphenisciformes apresentaram a menor média entre as ordens, com IS=0,65 ±0,11. Os pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) são a única espécie representante do grupo na área de estudo, também são a espécie mais abundante. O encalhe anual de centenas de exemplares da espécie nas praias do sul do Brasil é documentado desde a década de 1990 (Mader et al., 2010). Em geral esses animais apresentam baixo escore corporal, desidratação, alta carga parasitária e um conjunto de sintomas característicos de um processo exaustivo de migração sazonal, que contribuem para valores de IS mais baixos (Rodrigues et al., 2010; de Paula et al., 2020). Nesta espécie se observou uma piora contínua na saúde desses animais ao longo dos anos, com IS médio de 0,80±0,10 em 2015, e uma queda significativa ($p<0,05$) entre 2019 (0,69±0,10), 2020 (0,67±0,10), 2021 (0,64±0,09) e 2022 (0,59±0,09). Aves marinhas apresentam maior risco de extinção em comparação a todos os outros grupos de aves. A nível taxonômico, as espécies

das ordens Sphenisciformes (pinguins) e Procellariiformes (albatrozes e petréis) são proporcionalmente mais ameaçadas do que as de outras ordens (Phillips et al., 2022; Dias et al., 2019; Croxall et al., 2012). Nesse contexto, a fim de auxiliar na conservação das espécies, pesquisas que ajudem a esclarecer os padrões de saúde e as causas da queda observada nos valores do Índice de Saúde das aves avaliadas ainda se fazem necessárias.

CONCLUSÃO

Houve uma queda significativa na saúde das aves marinhas entre 2015 e 2022, considerando os valores do Índice de Saúde (IS). As ordens Procellariiformes e Sphenisciformes apresentaram as maiores quedas, destacando a vulnerabilidade dos pinguins-de-Magalhães, que mostraram um IS significativamente reduzido ao longo dos anos. Esses resultados enfatizam a necessidade de pesquisas de larga escala para compreender e mitigar os fatores que contribuem para o declínio da saúde dessas espécies que utilizam grandes áreas dos oceanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Croxall, J. P., Butchart, S. H. M., Lascelles, B., Stattersfield, A. J., Sullivan, B., Symes, A., Taylor, P. (2012) Seabird conservation status, threats and piority actions: a global assessment. Bird Conservation International. 22(1), 1-34.

De Paula, A., Ott, P. H., Tavares, M., Santos, R. A., Souza-Silva, A. T. (2020) Host–parasite relationship in Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) during their long northward journey to the Brazilian coast. Polar Biology 43:1261–1272

Dias, P. M., Martin, R., Permain, E. M., Small, J. B., Small, C., Phillips, R, A., Yates, O., Lascelles, R., Borboroglu, P. G., Croxall, J. P. (2019) Threats to seabirds: A gloval assessment. Biological Conservation. 237, 525-537.

Mäder A, Sander M. (2010). Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim de magalhães, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Ornitologia, 18(3):228-233.

Phillips, R., Fort, J., Dias, M (2022) Conservation status and overview of threats to seabirds. Conservation of Marine Birds, Elsevier, pp.33-56, ff10.1016/B978-0-323-88539-3.00015-7ff. ffhal03817240

Rodrigues, S.C., Adornes, A.C., Filho, E.A.S., Filho, R.P.S., Colares, E.P. (2010). Surviving Probability Indicators of Landing Juvenile Magellanic Penguins Arriving Along the Southern Brazilian Coast. Brazilian Archives Of Biology And Technology, 2010; 53: 2: 419-424

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1453 - ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE CETÁCEOS EM ÁGUAS BRASILEIRAS ATRAVÉS DO BANCO DE DADOS AMBIENTAIS NETUNO

ANDRE SILVA BARRETO[1], NICOLE MACHADO CORRÊA[2], ELLEN JUNKER[3], EDUARDO OLIVEIRA[4], ALENCAR CABRAL[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]LAB. DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA (LIBGEO) / UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [3]LAB. DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA (LIBGEO) / UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [4]LAB. DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA (LIBGEO) / UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [5]L

Email: abarreto@univali.br

Palavras-chave: avistagem, mmo, cetáceos, sísmica

INTRODUÇÃO

Os dados gerados pelos projetos ligados ao licenciamento das atividades de pesquisa sísmica marinhas têm grande potencial para auxiliar na compreensão não apenas dos possíveis impactos, mas também da ocorrência de espécies em alto mar. Este trabalho busca analisar as avistagens de cetáceos existentes no Banco de Dados Ambientais Netuno que fornece acesso público aos dados de projetos ligados ao licenciamento ambiental de atividades sísmica marítima no Brasil. Este banco de dados é atualmente desenvolvido pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), através de um esforço conjunto entre IBAMA e a indústria geofísica (ENERGEO Alliance e empresas associadas).

METODOLOGIA

O Banco de Dados Ambientais Netuno utiliza dois tipos de banco de dados, sendo um relacional (PostgreSQL) e outro não relacional (MongoDB). A decisão de utilizar estas tecnologias se deu após a análise dos dados que seriam inseridos, pois devido à heterogeneidade dos dados a flexibilidade do MongoDB quanto ao esquema do banco de dados, permitiu se adaptar rapidamente as mudanças frente a diversidade de dados já existentes. Por outro lado, destaca-se o PostgreSQL por ser robusto e confiável, com recursos avançados para lidar com dados geoespaciais. O Banco de Dados Ambientais Netuno pode ser acessado no endereço https://libgeo.acad.univali.br/bandar. O Netuno foi consultado em maio de 2024, sendo feito o download de todos os dados que estavam públicos naquele momento. Os dados se tornam públicos no sistema após o processo de licenciamento ser encerrado e o relatório encaminhado ao IBAMA. Foram utilizados apenas os dados de avistagens de cetáceos, sendo descartadas registros acústicos e avistagens de tartarugas, aves e pinípedes. Cada processo de licenciamento foi categorizado de acordo com a bacia sedimentar onde operou e as análises de riqueza foram separadas por bacia. Foram também utilizadas as informações sobre o status das fontes sísmicas de cada avistagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento em que os dados foram baixados o sistema contava com 90.859 registros de ocorrências de animais, incluindo 6.053 avistagens, 10.421 detecções acústicas de cetáceos, 202 ocorrências de aves a bordo de embarcações ou plataformas, e 48.858 ocorrências de animais em praias. Os dados disponíveis indicam que de 2012 a 2023 estiveram em operação 24 atividades de pesquisa sísmica, onde foram registradas 4.242 avistagens de 46.500 cetáceos. Deste total, 2.215 observações foram de misticetos, 1.203 de odontocetos e 824 cuja subordem não foi identificada. Embora o número de avistagens de misticetos tenha sido superior, a quantidade de animais avistados foi consideravelmente maior na subordem Odontoceti, onde as espécies com maior quantidade de indivíduos foram *Stenella attenuata* (n = 8.905) e *Stenella longirostris* (n = 8.154). No caso dos misticetos, a espécie mais avistada foi a baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), com um total de 3.974 animais registrados. Além disso, o ano com maior ocorrência de avistagens foi 2021, o que coincide com o maior número de operações sísmicas ocorrendo no período (5 no total). Os indivíduos adultos avistados representaram cerca de 95% do total das observações, totalizando 44.127 animais, enquanto os filhotes, 5% (2.373 registros). Também se observou que a maior parte das avistagens (66%) foram registradas durante o período que as fontes sísmicas estavam desligadas. Por fim, observou-se que em 325 avistagens não havia a identificação taxonômica do animal, apesar desta informação estar disponibilizada somente no campo de observações do registro.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, foi possível concluir que o BDA Netuno é uma ferramenta eficaz para o armazenamento de dados ambientais, em especial da ocorrência de cetáceos. O sistema permite extrair informações geradas durante atividades de pesquisa sísmica, sendo útil para identificar padrões de distribuição de cetáceos. Estas informações permitem uma maior compreensão da ocorrência de cetáceos na costa brasileira, contribuindo para futuras ações de conservação e manejo das espécies. Reforça-se, entretanto, que os dados de identificação das espécies avistadas sejam cadastradas no campo definido para tal, para uma análise mais ágil e precisa destas informações.

FONTE FINANCIADORA

O desenvolvimento do Banco de Dados Ambientais Netuno é financiado pela ENERGEO Alliance.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1458 - EXPLORACIÓN DE FIRMAS DE ADN AMBIENTAL (EDNA) DE EUCARIOTAS DE PLAYAS ARENOSAS ESTUARINAS DEL URUGUAY

LUCIA MARIN PEREZ[1], GERMAN BOTTO[2], MARIANA COSSE[3], DIEGO LERCARI[4]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]INSTITUCIÓN DEPTO. DE BIODIVERSIDAD Y GENÉTICA, IIBCE-MEC, [3]INSTITUCIÓN DEPTO. DE BIODIVERSIDAD Y GENÉTICA, IIBCE-MEC, [4]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Email: luciaperezbiologia@gmail.com

Palabras clave: 18S, COI

INTRODUCCIÓN

Las "firmas" del ADN ambiental (eDNA de su sigla en inglés) se refieren a los perfiles taxonómicos que se pueden extraer directamente de muestras ambientales, como agua o sedimentos, sin necesidad de aislar organismos individuales. Esta metodología está ganando relevancia en ecología marina por su capacidad para revelar patrones comunitarios complejos y permitir análisis globales de la biodiversidad. El objetivo de este estudio es explorar el potencial de esta aproximación al análisis de la diversidad del eDNA en playas arenosas, comparando áreas urbanas e impactadas con áreas rurales no urbanizadas, para entender cómo la urbanización afecta la biodiversidad de eucariotas.

METODOLOGÍA

En octubre de 2023 se muestrearon cuatro playas: dos urbanas (Honda y Pocitos) y dos rurales (Blancas y Espinillo), colectando tres réplicas de sedimento en la zona de swash (intermareal), que se homogeneizaron para obtener aproximadamente 50 ml por sitio. Se realizó extracción de ADN con el kit Quick-DNA TM fecal/soil (Zymo Research) y PCRs para los marcadores COI y 18S. Las muestras fueron secuenciadas en el equipo de alto rendimiento Ion GeneStudio™ S5 System (ThermoFisher Scientific - Plataforma IIBCE). Cada playa tenía una etiqueta particular en el cebador para su identificación. Se eliminaron secuencias cortas y de baja calidad (Q < 28) con el software SEED2. En R se seleccionaron aquellas secuencias que presentaban ambos cebadores completos. Se utilizó el algoritmo Vsearch's para realizar los clústeres (similaridad 97%). Se realizó un blast, con la secuencia más frecuente de cada clúster, utilizando el paquete BLAST+ (NCBI) contra la BLASTBD versión 5 (2024). Se obtuvieron 500 hits por secuencia analizada, que se ordenaron por e-value y se tomó el de menor valor. Se agregó la información taxonómica de cada hit, utilizando el paquete taxonomizr 0.10.6 en R. Los análisis de diversidad taxonómica se realizaron a nivel de Familia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis del eDNA en los sedimentos de cuatro playas de Montevideo, Uruguay (Blancas, Espinillo, Honda y Pocitos), reveló diferencias notables entre los marcadores 18S y COI. Se obtuvo una media de 122.919 lecturas crudas para el marcador 18S (máximo: 351.886 y mínimo: 7.875) y 40.709 para el marcador COI (máximo: 77.493 y mínimo: 3.925). Tras su procesamiento, las lecturas promedio por marcador fueron 94.394 para 18S y 1.935 para COI. Se observó que el 67,1% de las OTUs a nivel de Familia fueron detectadas mediante 18S, mientras que 32,9% fueron identificadas por COI. Esto indica una mayor eficacia del marcador 18S en la detección de la mayoría de los grupos taxonómicos presentes en estas playas. En total, se identificaron 255 OTUs en las muestras analizadas con ambos marcadores. Basados en 18s, las algas destacan como el grupo más rico, con 53 OTUs seguidas por microbentos con un 47, hongos con 23, meiobentos con 22, plantas con 12 y macrobentos con 6. Por otro lado, los parásitos y el zooplancton fueron los menos representados, con solo 3 y 1 respectivamente. Al comparar dos playas urbanas (Honda y Pocitos) con dos playas rurales (Blancas y Espinillo) utilizando el marcador 18S, se revelaron variaciones importantes en las OTUs a nivel de familia. Honda (playa urbana) destacó con la mayor cantidad de OTUs en algas, microbentos y hongos. Espinillo y Blancas (rurales) también mostraron una cantidad elevada de estas OTUs. En contraste, Pocitos, la otra playa urbana, exhibió la menor cantidad de OTUs en todas las categorías. Honda y Espinillo presentaron una mayor representación de OTUs en macrobentos y organismos terrestres. Los parásitos fueron detectados principalmente en Honda, mientras que el zooplancton tuvo una presencia escasa, sólo detectado en Honda y Pocitos. El efecto de la

urbanización no fue claro. Para futuras investigaciones, es crucial vincular el efecto de variables ambientales (e.g. tamaño del grano de arena y la salinidad) en el eDNA de las playas, junto con muestreos estacionales y una mayor replicación espacial. Estos enfoques proporcionarán una comprensión más profunda de la biodiversidad costera, permitiendo desarrollar estrategias de conservación más efectivas y adaptadas a las variaciones ambientales a lo largo del tiempo y el espacio.

CONCLUSIONES

El uso del marcador 18S demostró ser más eficiente para identificar una mayor diversidad de grupos taxonómicos en la zona intermareal. En todas las playas, las algas, seguidas por el microbentos, los hongos y el meiobenthos presentaron el mayor número de OTUs respectivamente. Las diferencias entre playas urbanas y rurales no resultaron evidentes. La determinación de las

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1475 - VARIAÇÃO TEMPORAL DA CONDIÇÃO CORPORAL E DIETA DO CARANGUEJO *Ocypode quadrata* (FABRICIUS, 1787) EM PRAIAS COM DISTINTOS GRAUS DE URBANIZAÇÃO

LIGIA SALGADO BECHARA[1], RAFAEL DUARTE MONTEIRO[2], GUSTAVO MATTOS[3], LUCIANO GOMES FISCHER[4], ARTHUR DE BARROS BAUER[5], PATRÍCIA LUCIANO MANCINI[6], CARLOS ALBERTO DE MOURA BARBOZA[7]

[1]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE, [2]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM/UFRJ), [3]UNIVERSIADADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM/UFRJ), [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: wbbechara@gmail.com

Palavras-chave: caranguejo-fantasma; costas arenosas; tamanho corporal, conteúdo estomacal; modificação humana

INTRODUÇÃO

O caranguejo *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) é um habitante conspícuo da macrofauna de praias arenosas. A espécie possui hábitos alimentares generalistas, que inclui desde detritos orgânicos até presas vivas, como insetos e "tatuís" (*Emerita* spp). Desempenha papel fundamental na dinâmica da teia alimentar de ecossistemas costeiros, pois transfere energia entre níveis tróficos e entre compartimentos, sendo um elo na interface continente-mar. Também, por ser sensível à distúrbios, a espécie é comumente utilizada como bioindicadora. Aqui, testamos diferenças na condição corporal e dieta de *O. quadrata* entre diferentes estações em praias com distintos graus de urbanização em Macaé (RJ).

METODOLOGIA

Quatro amostragens foram realizadas entre maio/2022 e fevereiro/2023 em quatro localidades com distintos graus de urbanização no litoral Norte do Rio de Janeiro: Praia dos Cavaleiros sem restinga (CavSR) e com restinga (CavCR), Praia do Pecado (Pec) e Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PARNARJ). Os períodos de amostragem foram na Primavera-Verão e Outono-Inverno. Foram coletados 221 espécimes, 107 no Outono-Inverno e 114 na Primavera-Verão. A largura da carapaça (LC) e a massa foram medidas, e o conteúdo estomacal foi identificado ao menor nível taxonômico possível. Para testar diferenças na condição corporal dos indivíduos entre as localidades foi ajustado um modelo linear utilizando a relação entre a massa e LC, considerando "Local" um fator categórico e a covariável LC como fator contínuo. A frequência de ocorrência (FO%) dos itens alimentares foi determinada considerando o número de vezes em que o item foi encontrado no total de indivíduos analisados em cada amostragem. Para investigar diferenças na composição da dieta entre localidades e estações, foi aplicada a transformação de Hellinger na matriz de presença e ausência de itens, e utilizada uma análise multidimensional não métrica (nMDS). Estas diferenças foram testadas através da análise PERMANOVA, aplicando-se a distância euclidiana a matriz transformada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em CavSR, localidade mais urbanizada, foi encontrado o menor valor médio de LC (30,38 ± 3,95 mm) e de massa (16,83 ± 7,25 g). A massa média diferiu entre localidades e a interação com a LC mostrou um efeito positivo da localidade Pec (restinga presente) em indivíduos menores (LC<30mm). Esse resultado indica que que o distúrbio antrópico afeta a condição corporal dos indivíduos. Os itens no conteúdo estomacal foram classificados como sedimento, plástico, matéria orgânica não identificada (MONI); Emerita brasiliensis, Insecta, Vegetal e Crustacea não identificado. Sedimento (84%) e MONI (83,2%) foram os itens mais frequentes no conteúdo estomacal de *O. quadrata*, que diferiu entre as localidades e estações. A presença frequente de sedimento, provavelmente, está associada com a ingestão no manuseio da presa, ao hábito de escavar, auxiliar na trituração de presas ou até mesmo pelo benefício da ingestão de matéria orgânica presente no sedimento. Já a alta frequência de MONI pode ser explicada pelo processo de digestão avançado e hábito de pinçar pequenos pedaços dos recursos alimentares ao invés de consumi-los inteiros, dificultando a identificação dos itens. No período Outono-Inverno, E. brasiliensis foi mais frequente em todas as localidades, exceto na mais urbanizada (CavSR),

indicando uma possível redução da disponibilidade desses organismos nesta localidade. Insecta foi mais frequente no PARNARJ (46,9%) no Outono-Inverno, e menos frequente em CavSR na Primavera-Verão (13,6%). Estes resultados sugerem que há um efeito da presença de vegetação de restinga para a disponibilidade deste item alimentar. O item plástico foi encontrado no conteúdo estomacal de indivíduos em todas as localidades e estações do ano. Em CavSR, encontramos a maior frequência de plástico na Primavera-Verão (13,6%) e as menores (3,33%) no PARNARJ, uma Unidade de Conservação. A elevada frequência de uso da praia durante o Verão e o consequente descarte deste resíduo nas areias da praia pode estar associada a uma maior ingestão de resíduos.

CONCLUSÃO

Nossos resultados mostraram que a condição corporal de indivíduos de *O. quadrata* difere entre praias com distintos graus de modificação do habitat natural. O efeito positivo de uma praia com vegetação presente na massa de indivíduos menores sugere, pela primeira vez, que este é um fator potencial para melhores condições corporais. Portanto, esperamos encontrar um incremento nas taxas de sobrevivência. Da mesma forma, diferenças na dieta, entre localidades e no tempo, sugerem variação na disponibilidade e assimilação de recursos, bem como na exposição à contaminação por resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, L. L., Arueira, V. F., Ocaña, F. A., Soares-Gomes, A., & Zalmon, I. R. (2022). Are ghost crabs (*Ocypode* spp.) smaller on human-disturbed sandy beaches? A global analysis. Hydrobiologia, 849(15), 3287-3298.

de Oliveira, C. A., Souza, G. N., & Soares-Gomes, A. (2016). Measuring burrows as a feasible non-destructive method for studying the population dynamics of ghost crabs. Marine biodiversity, 46, 809-817.

do Vale, J. G., Barrilli, G. H. C., Chahad-Ehlers, S., & Branco, J. O. (2022). Factors influencing the feeding habits of the ghost crab *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) on subtropical sandy beaches. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 269, 107817.

Tewfik, A., Bell, S. S., McCann, K. S., & Morrow, K. (2016). Predator diet and trophic position modified with altered habitat morphology. PLoS One, 11(1), e0147759.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi apoiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), bolsa número E-26/210.571/2021, e E-26/201.382/2021; "Maré-Limpa: Pesquisas e Divulgação para redução do lixo no oceano: Este trabalho foi elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO, no âmbito do Inquérito Civil nº 1.30.001.000486/2019-08".

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1476 - REVISÃO DOS REGISTROS DE REGALECO *Regalecus glesne* ASCANIUS, 1772 (LAMPRIFORMES, REGALECIDAE) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], SELMO SCHOENAU FRANCISCO[2], GERSON CARLOS ROCHA[3]

[1]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [2]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [3]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI

Email: selmo@univali.br

Palavras-chave: Osteichthyes, Lampriformes, biodiversidade, regaleco, Regalecus glesne

INTRODUÇÃO

É apresentada uma revisão dos registros de regaleco, *Regalecus glesne* Ascanius, 1772, no Atlântico Sul ocidental, com base em 14 espécimes, incluindo quatro novos registros e destacando um espécime juvenil coletado na costa central de Santa Catarina, Brasil. Aspectos sobre a taxonomia e distribuição da espécie são discutidos, reforçando o nome *R. glesne* para a região e não encontrando qualquer correlação destes registros com sazonalidade e/ou correntes oceânicas predominantes.

METODOLOGIA

O material em que se baseia o presente trabalho é resultado de 38 anos de monitoramento de pescarias e exemplares encalhados no litoral do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Durante este período foi feita uma observação subaquática (SOTO, 1999), foram registrados dois encalhes e reportados dois exemplares "emalhados", sendo estes quatro últimos o âmbito deste trabalho, destacando-se o exemplar coletado (MOVI 43057), o qual foi analisado ainda fresco, sendo fotografado com a cor original, medido sem deformação por fixação, obtidos tecidos para estudos genéticos e posteriormente depositado no acervo da Seção de Ictiologia do Museu Oceanográfico Univali. As medidas e contagens foram padronizadas e procuraram corresponder às disponíveis na literatura para os demais espécimes do Atlântico Sul ocidental (Trunov & Kukuev, 2005; Ruíz & Gosztonyi, 2010). Principalmente as proporções da cabeça (CC), citadas em Trunov & Kukuev (2005) como "c", foram importantes para estimar as medidas obtidas na fotografia do MOVI 55889 e também porque o exemplar MOVI 43057 possui indícios claros de que sua cauda foi seccionada e cicatrizada, limitando comparações mais precisas baseadas no comprimento total (CT) ou comprimento padrão (CP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho faz três novos registros baseados em quatro exemplares de *R. glesne* para o Atlântico Sul ocidental e compila todos os dados publicados sobre a espécie na região. Reg. 1. Espécime encontrado em vii/2008, encalhado na Praia de Quatro Ilhas, Bombinhas (SC). Foi parcialmente devorado por organismos e seccionado cerca de um metro no sentido da cauda, como no exemplar descrito por Schmitter-Soto (2008), porém o ângulo adequado de uma das três fotografias obtidas (MOVI 55889), possibilitou algumas proporções da cabeça. Reg. 2. Em 14/viii/2008, um pescador tarrafeou um exemplar juvenil com 165,6 cm CT, na Praia de Fora, Palhoça (SC), sendo mantido refrigerado, o que possibilitou a coleta de tecidos e a obtenção de fotografias com o colorido preservado antes da fixação em formol (MOVI 43057), tratando-se do primeiro da costa brasileira. Reg. 3. Em 3/iii/2011, durante operações de pesca na porção ocidental da Elevação de Rio Grande, o FV "Marbella I" encontrou, aos 30°08'55,4"S, 36°53'22,7"W, um emaranhado de redes multifilamentares, que formaram uma ilha flutuante com cerca de 50 metros de diâmetro, da qual a embarcação se aproximou com cautela, temendo o contato com o hélice, sendo observado um peixe longo, com cerca de 4 metros de comprimento, apoiado no novelo das redes, entre 1 e 2 metros de profundidade, que foi levantado com anzóis de mão e observado pelos pescadores. Para surpresa da tripulação, ao puxar o exemplar próximo à borda do barco, cerca de 2-3 metros mais abaixo, outro exemplar do mesmo tamanho veio à tona, e a rede logo foi solta devido o receio de emaranhar no hélice. Os pescadores foram unânimes em afirmar que ambos os exemplares estavam vivos e identificaram imediatamente as imagens fornecidas de *Regalecus*, entre outros gêneros de forma semelhante. Até o momento, a espécie foi registrada no Atlântico Sul ocidental, com base em três espécimes avistados (Soto, 1999; presente artigo), quatro encalhados (Ruíz &

Gosztonyi, 2010; presente artigo) e sete capturados (Parin et al., 1974; Trunov , 1982; Trunov & Kukuev, 2005; presente trabalho), em praias, na plataforma continental e além do talude continental, totalizando 14 espécimes na região. Considerando a grande extensão da área compreendida, não apenas pela área de estudo, mas principalmente pela distância entre os registros, podemos considerar R. glesne uma espécie rara.

CONCLUSÃO

A compilação dos registros de *R. glesne* no Atlântico Sul ocidental indicou 14 espécimes conhecidos, ampliando consideravelmente sua distribuição com base em registros. Registra o primeiro exemplar preservado da costa brasileira e marca a Elevação de Rio Grande como área de ocorrência da espécie, fornecendo imagens com a cor original e dados biométricos e merísticos que confirmam o nome aplicável da espécie na região, além do raro armazenamento de tecidos para futuras análises genéticas comparativas. Finalmente, a ampla distribuição de registros na área abrangida pelo estudo sugere que *R. glesne* ocorra tanto na plataforma continental quanto além do talude.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Parin, N. V.; Andriashev, A. P.; Borodulina, O. D. & Tchuvasov, V. M. 1974. Midwater fishes of the southwestern Atlantic Ocean. Tr. Inst. Okeanol. Akad. Nauk. SSSR 98: 76-140.

Ruíz, A. E.; Gosztonyi, A. 2010. Records of regalecid fishes in Argentine waters. Zootaxa 2509: 62-66.

Schmitter-Soto, J. J. 2008. The Oarfish, *Regalecus glesne* (Teleostei: Regalecidae), in the Western Caribbean. Caribbean Journal of Science 44(1): 125-128.

Soto, J. M. R. 1999. Observação subaquática de *Regalecus* cf. *glesne* (Ascanius, 1778) (Lampridiformes, Regalecidae) no Estado de Santa Catarina, Brasil. Biociências 7(1): 191-194.

Trunov, I. A. 1982. Species of the family Regalecidae (Lampridiformes) from the Southeastern Atlantic Ocean. Journal of Ichthyology 22(1): 1-6.

Trunov, I. A. & Kukuev, E. I. 2005. New data on fishes of families Trachipteridae and Regalecidae (Trachipteroidei) of the Argentina Trench (southwestern Atlantic). Voprosy Ikhtiologii 45(2): 188-193. [In Russian. English translation in Journal of Ichthyology 45(3): 223-228.]

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado de dois projetos do Museu Oceanográfico Univali (MOVI), apoiados pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Instituto Cultural Soto (ICS) e Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1492 - AVALIAÇÃO DOS PADRÕES DE ENCALHE DE *Stenella* sp. NA COSTA DO PARANÁ E SANTA CATARINA

RAFAEL GAZOLA GHEDINI[1], LARA GAMA VIDAL[2], CAMILA DOMIT[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), PARANÁ, BRASIL; UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS COSTEIROS E OCEÂNICOS (PGSISCO), PARANÁ, BRASIL., [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), PARANÁ, BRASIL.

Email: rafaelgazolabio@gmail.com

Palavras-chave: Bacia de Santos, PMP/BS, Stenella frontalis

INTRODUÇÃO

Mamíferos marinhos são importantes sentinelas dos ecossistemas aquáticos e costeiros por apresentarem um longo ciclo de vida e ocuparem alto nível trófico. No entanto há diversos desafios para levantamento de dados bioecológicos das espécies, e dados oriundos de animais encalhados são de grande relevância científica por contribuírem para o conhecimento quanto a história natural, caracterização biológica e populacional, avaliação de saúde e histórico de doenças, análise de impactos, e evidenciar informações sobre a ocorrência e distribuição (Lodi e Borobia, 2013). O presente estudo caracterizará e analisará os registros de encalhe dos espécimes de *Stenella* sp. no Paraná e Santa Catarina.

METODOLOGIA

Os dados analisados foram acessados via banco de dados online do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA) e são referentes aos encalhes registrados pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos (Petrobras, Projeto Executivo PMP-BS, 2015). O conjunto de dados analisado incluiu a coordenada de avistagem, data (e período do ano), sexo, estágio de desenvolvimento, condição da carcaça e as interações antrópicas observadas externamente no animal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre agosto de 2015 e fevereiro de 2023, a equipe do PMP-BS realizou o monitoramento da costa do Paraná e Santa Catarina, reportando 127 espécimes do gênero *Stenella*, sendo 1 *Stenella clymene* (Scl), 4 *Stenella coeruleoalba* (Sc), 81 *Stenella frontalis* (Sf), 3 *Stenella longirostris* (Sl) e 38 espécimes para os quais não foi possível chegar ao nível de espécie - *Stenella* sp. (Ssp). Quanto ao sexo, para Sf 44% M, 30% F e 26% ND; para Sc 100%M; para Sc 50%F, 25%M e 25%ND; para Sl 33,3%M, 33,3%F e 33,3% ND; Stenella sp. 38% M, 19% F e 43% ND.

Quanto a condição do encalhe, foram registrados 8 animais muito decompostos (código 5), 88 em decomposição avançada (código 4), 16 em decomposição inicial (código 3), 11 carcaças frescas (código 2) e 4 animais vivos (código 1). *Sf* teve o maior número de registros de encalhe. Em relação ao estágio de desenvolvimento, Sf foi a única espécie com registro de filhote (1), e apresentou números semelhantes entre adultos (31) e juvenis (28).

O maior número de encalhes (n=89) foi registrado em Santa Catarina (Paraná = 38 encalhes). Quanto aos números de encalhes, 2018 e 2019 tiveram os maiores registros, com 19 e 26 encalhes respectivamente. Sendo o maior número de encalhes concentrados no terceiro trimestre (primavera), com 57 registros. Em relação a interação antrópica, foram identificados 23 animais com evidente interação antrópica:18 registros de interação com a pesca (11 *Sf*, 7 *S*sp.); 3 de interação com a pesca e interação com caça ou vandalismo e agressão (2 *Sf* e 1 *Sc*); e 2 de interação com caça ou vandalismo e agressão (2 *Sf*). Os animais com interação antrópica encalharam em maior número nos meses de junho a dezembro (15 espécimes). Dessa forma, o maior número de encalhes no terceiro trimestre e a maior concentração de animais com interações antrópicas evidentes, pode estar associado a intensificação das pescarias com redes de emalhe neste período em ambos os estados (PMAP, 2018). No entanto, outros fatores podem estar associados aos encalhes, como doenças e parasitos (Cuvertoret-SANZ, M, et al, 2020). Análises futuras complementares trarão

contribuições para esta avaliação e orientações para ações de gestão e conservação.

CONCLUSÃO

O presente estudo caracterizou os encalhes das diferentes espécies do gênero *Stenella* no litoral do Paraná e Santa Catarina. Os resultados contribuem para reduzir a lacuna de informações para este grupo de espécies, com ênfase para S. frontalis. Ainda, reforçam a importância de dados de encalhe para contribuir com estratégias de conservação que visem mitigar impactos das atividades humanas, especialmente as atividades pesqueiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cuvertoret-Sanz, M.; López-Figueroa, C.; O'Byrne, A.; et al. Causes of cetacean stranding and death on the Catalonian coast (western Mediterranean Sea), 2012-2019. Diseases of aquatic organisms, v. 142, p. 239–253, 2020. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.3354/dao03550 >.

Dierauf, L. A.; Gulland, F. (ORGS.). CRC handbook of marine mammal medicine: Health, disease, and rehabilitation, second edition. 2o ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2012.

Lodi, L.; Borobia, M. Baleias, botos e golfinhos: guia de identificação. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 1993.

Lodi, L.; Borobia, M. Baleias, botos e golfinhos: guia de identificação. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2013.

Pinho, R. A pesca artesanal na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina: um patrimônio da cultura local. Revista Confluências Culturais, v. 5, n. 2, p. 11, 2016. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.21726/rccult.v5i2.192 >.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsa de pós-doutorado para L.G.V. Os dados foram obtidos por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO número 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1504 - ALGUNS CRUSTÁCEOS DE PROFUNDIDADE (PLEOCYEMATA: CARIDEA E POLYCHELIDA) REGISTRADOS NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], BIBIANA DA CONCEIÇÃO LESSA[2], GERSON CARLOS ROCHA[3]

[1]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [2]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [3]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI

Email: bibianalessa@univali.br

Palavras-chave: Crustacea, Caridea, Polychelida, Elevação de Rio Grande

INTRODUÇÃO

O Museu Oceanográfico Univali (MOVI) executou a primeira expedição brasileira com pesca de arrasto sobre o platô da Elevação de Rio Grande, Brasil, trazendo diversas novidades à biodiversidade nacional. Tais resultados serão divulgados em diversos trabalhos, priorizando as descrições de novas espécies. O presente trabalho faz parte deste esforço, trazendo novidades quanto aos Caridea e Polychelida procedentes desta região tão pouco conhecida, mesmo em nível internacional.

METODOLOGIA

Foram analisados alguns crustáceos (Caridea e Polychelida), capturados no platô da porção ocidental da Elevação de Rio Grande, localizada a cerca de 680 milhas náuticas da costa sul do Brasil, durante lances efetuados entre os dias 14 e 15 de fevereiro de 2024 pelo BP "Cordeiro de Deus E", no qual foi utilizado como petrecho de pesca a rede de arrasto de fundo com portas, malha 8 mm no corpo e 7 mm no ensacador, com boca de 60 m de largura e 3 m de altura. As determinações foram efetuadas com base em: Tavares e Cardoso (2006), Rodrigues et al. (2018) e Rodrigues & Cardoso (2019), para Pasiphaeidae; Lunina et al. (2019) e Alves-Júnior et al. (2019), para Oplophoridae; Carpenter & De Angelis, 2014, Castaño & Fransen (2004) e Cardoso (2011), para Pandalidae; e Galil (2000) e Dall´Occo (2010), para Polychelidae. As medidas foram o comprimento da carapaça, com exceção de *Systellaspis pellucida*, que devido o quebramento do rostro foi efetuado o comprimento do cefalotórax.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras foram coletadas em 3 lances relativamente próximos, a saber: #1 - 14/ii/2024, 29º51'S, 036º20'W - 29º54'S, 036º17'W, 630 m; #2 - 14/ii/2024, 29º54'S, 036º21'W - 29º47'S, 036º28'W, 617 m; e #3 - 15/ii/2024, 30º36'S, 035º37'W - 30º34'S, 035º42'W, 630 m, separadas em 4 espécies. *Pasiphaea* sp. nov. (Pasiphaeidae) foi amostrada em #2, com base em um único espécime com 25 mm CC (MOVI 66397), sendo que de acordo com Rodrigues e Cardoso (2019) a identificação deste grupo é complexa, com sua morfologia apresentando muitas características que frequentemente se sobrepõem, como é o caso deste espécime, que apresenta algumas características que de acordo com a chave dos mesmos autores leva a *P. alcocki*, no entanto, a configuração das carenas da carapaça, do padrão de espinhos dos meros do primeiro (20 espinhos) e segundo (32) pereópodos, assim como do télson, não correspondem à descrição da espécie, indicando tratar-se de espécie nova para a ciência. *Systellaspis pellucida* (Filhol, 1884) (Oplophoridae) foi amostrada em #2, com base em 2 espécimes com 16-18 mm CC (MOVI 66511-66512), incluindo uma fêmea com ovos cor de laranja (3 mm diâm.). A espécie havia sido previamente registrada para o Brasil em Cardoso & Young (2005), no Atol das Rocas, e por Alves-Júnior et al. (2019), na costa da Bahia, com base em um único espécime. *Plesionika martia* (A. Milne-Edwards, 1883) (Pandalidae) foi amostrada nas 3 estações, com base em 61 espécimes, sendo 27 machos entre 12 e 20 mm CC e 34 fêmeas entre 15 e 24 mm CC (MOVI 66502-66510; MOVI 66513-66532; MOVI 66533-66562). De acordo com Cardoso (2009), Bate (1888) foi o primeiro a reportar *P. martia* para o Brasil, trabalhando com o material da Expedição Challenger, coletados no litoral de Alagoas então determinados como *P. uniproducta*. Posteriormente, Nunes et al. (2017) registraram a espécie no Arquipélago São Pedro e São Paulo, havendo também um registro no Pará, com base na coleção carcinológica do Museu de Zoologia da USP (MZUP 12363) (SiBBR, 2024). *Polycheles typhlops* Heller, 1862 (Polychelidae) foi amostrada em #1 e #3, com base em 7 espécimes, sendo 4 machos entre 24 e 48 mm CC e 3 fêmeas entre 38 e 56 mm CC (MOVI 66498-66499; MOVI 66500-66501; MOVI 68651-68653). De acordo com Dall´Occo (2010), a

espécie é amplamente distribuída na costa brasileira, no Pará e da Bahia ao Rio Grande do Sul, incluindo a Elevação de Rio Grande.

CONCLUSÃO

O presente trabalho reporta novos registros de crustáceos Pleocymata para a Elevação de Rio Grande, Brasil, sendo: uma nova espécie de *Pasiphaea* sp. (Pasiphaeidae); uma considerável extensão na distribuição de *Systellaspis pellucida* (Oplophoridae) e *Plesionika martia* (Pandalidae) em todo o Atlântico Sul ocidental; além da confirmação da presença de *Polycheles typhlops* (Polychelidae), todos com material conservado e depositado no Museu Oceanográfico Univali.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves-Júnior, F. A.; Silva, E.; Cardoso, I.; Bertrand, A.; ARAÚJO, M.; fidelis, J. 2019. Taxonomy of deep-sea shrimps of the Superfamily Oplophoroidea Dana 1852 (Decapoda: Caridea) from Southwestern Atlantic. Zootaxa 4613(3): 401-442.

Bate, C. S. S. 1888. Report on the Crustacea Macrura collected by H.M.S. Challenger during the Years 1873-76. In: J. Murray (ed.) Zoology. Report on the Scientific Results of the Voyage of H.M.S. Challenger During the Years 1873-76 Under the Command of Captain George S. Nares, R.N., F.R.S. and the Late Captain Frank Tourle Thomson, R.N. Wyville Thomson, C. and J. Murray (series eds.). Vol. 24. Edinburgh, Neill and Company. pp. i-xc, 1-942, pls. 1-157.

Cardoso, I. 2009. Report on some Plesionika Bate, 1888 and first record of *Stylopandalus* Coutiére, 1905 (Caridea, Pandalidae) from Brazilian waters. Zootaxa 2120(1): 53-68.

Cardoso, I. 2011. Three species of the genus *Plesionika* Bate, 1888 (Caridea: Pandalidae) reported for the first time in the southwestern Atlantic. Cahiers de biologie marine 52(2): 131-146.

Cardoso, I.; Young, P. 2005. Deep Sea Oplophoridae from the Southwestern Brazil. Zootaxa 1031(1): 1-76.

Carpenter, K. E.; DE Angelis, N., (eds). 2014. The living marine resources of the Eastern Central Atlantic. Volume 1: Introduction, crustaceans, chitons, and cephalopods. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Rome, FAO. pp. 1–663.

Castaño, N. C.; Fransen, C. 2004. Addition of three species of the genus *Plesionika* (Crustacea: Caridea: Pandalidae) to the known Atlantic marine fauna of Colombia. Zoologische Mededelingen 78: 131-146.

Dall´Occo P. L. 2010. Taxonomia e Distribuição das Lagostas (Crustacea: Decapoda: Achelata e Polychelida) no Oceano Atlântico. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro.

Galil, B. S. 2000. Crustacea Decapoda: Review of the genera and species of the family Polychelidae Wood-Mason, 1874. In: A. Crosnier (ed), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 21. Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, (Zoologie), 184: 285-387.

Lunina, A. A.; Kulagin, D. N.; Vereshchaka, A. L. 2019. Oplophoridae (Decapoda: Crustacea): phylogeny, taxonomy and evolution studied by a combination of morphological and molecular methods, Zoological Journal of the Linnean Society 186(1): 213–232.

Maiorano, P.; D'onghia, G.; Capezzuto, F.; SION, L. 2002. Life-history traits of Plesionika martia (Decapoda: Caridea) from the eastern-central Mediterranean Sea. Marine Biology 141: 527-539.

Nunes, D.; Ferreira, R.; Hazin, F.; Travassos, P.; Fidelis, J. 2017. Deep sea decapod crustaceans of São Pedro and São Paulo Archipelago, Equatorial Atlantic, Brazil. Zootaxa 4324(2): 331-347.

Rodrigues, T. G. A.; Alves-Júnior F. de A.; Cardoso, I. 2018. A new species of *Pasiphaea* Savigny, 1816 (Crustacea, Decapoda, Pasiphaeidae) from the southwestern Atlantic. Zootaxa 4418(5): 493-498.

Rodrigues, T. G. A.; Cardoso, I. 2019. First record of four *Pasiphaea* Savigny, 1816 (Crustacea, Decapoda, Pasiphaeidae) species from the southwestern Atlantic. Zootaxa 4560(2): 321-330.

SiBBr (Sistema da Informação sobre a Biodiversidade Brasileira) 2024. Disponível em: < https://ala-hub.sibbr.gov.br/ala-hub/occurrences/search?q=lsid:162046&fq=data_resource_uid:%22dr194%22 >. Acesso em 04 de jun. de 2024.

Tavares, C.; Cardoso, I. 2006. Deep-sea Pasiphaeidae (Crustacea: Decapoda: Caridea) from off the Brazilian central coast between 11° and 22°S, collected by the Revizee Program. Zootaxa 1174(1): 27-39.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado do projeto "Levantamento dos Recursos Vivos da Elevação de Rio Grande- LERG", coordenado pelo Museu Oceanográfico Univali (MOVI) e apoiado pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Instituto Cultural Soto (ICS) e Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Esta Expedição contou com o vital apoio do Grupo Oceanic. Os autores agradecem ao empresário Manoel Cordeiro Neto, ao capitão José Roberto do Amaral e a toda tripulação do BP "Cordeiro de Deus E".

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1505 - DISCUSSÃO SISTEMÁTICA QUANTO AO CARANGUEJO DE PROFUNDIDADE *Chaceon* cf. *erytheiae* (DECAPODA, GERYONIDAE) OCORRENTE NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], GERSON CARLOS ROCHA[2], BIBIANA DA CONCEIÇÃO LESSA[3]

[1]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [2]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [3]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI

Email: gerson.rocha@univali.br

Palavras-chave: Crustacea, Geryonidae, Chaceon, Caranguejo, Elevação de Rio Grande

INTRODUÇÃO

Os caranguejos-de-profundidade do gênero *Chaceon* estão representados por 34 espécies com distribuição circunglobal, encontrados próximos às encostas continentais e montes submarinos oceânicos (MANNING & HOLTHUIS, 1989). No Oceano Atlântico ocidental são conhecidas dez espécies, sendo cinco descritas para o Brasil: C. notialis, C. ramosae, C. linsi (PINHEIRO & TAVARES, 2011), Chaceon gordonae (FERREIRA et al., 2016) e C. sanctaehelenae (CARDOSO et al., 2018).

METODOLOGIA

Foram analisados 11 espécimes, capturados no platô da porção ocidental da Elevação de Rio Grande, localizada a cerca de 680 milhas náuticas da costa sul do Brasil, durante lances efetuados entre os dias 14 e 15 de fevereiro de 2024 pelo BP "Cordeiro de Deus E", no qual foi utilizado como petrecho de pesca a rede de arrasto de fundo com portas, malha 8 mm no corpo e 7 mm no ensacador, com boca de 60 m de largura e 3 m de altura. O gênero foi determinado com base na morfologia (MANNING & HOLTHUIS, 1989; CARPENTER & DE ANGELIS, 2014), sendo fixados em álcool 70% e depositados na coleção da Seção de Invertebrados do Museu Oceanográfico Univali (MOVI).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas amostras de 2 lances, totalizando 11 espécimes: #1 - 14/ii/2024, 29º51'S, 036º20'W - 29º54'S, 036º17'W, 630 m (MOVI 68629, ♀, 67,4 mm CC, 82,2 mm LC; MOVI 68630, ♀, 73,4 mm CC, 99,3 mm LC; MOVI 68631, ♀, 95,1 mm CC, 122,7 mm LC; MOVI 68632, ♀, 105,8 mm CC, 128,9 mm LC; MOVI 68633, ♀, 101,6 mm CC, 129,3 mm LC; MOVI 68634, ♂, 118,1 mm CC, 147,9 mm LC; MOVI 68635, ♀, 119,2 mm CC, 148,0 mm LC); #2 - 14/ii/2024, 29º54'S, 036º21'W - 29º47'S, 036º28'W, 617 m (MOVI 68636, ♂, 117,3 mm CC, 138,2 mm LC; MOVI 68637, ♂, 114,6 mm CC, 145 mm LC; MOVI 68638, ♂, 119,0 mm CC, 143,0 mm LC; MOVI 68639, ♂, 119,6 mm CC, 145,0 mm LC). As características dos espécimes estudados correspondem à descrição original do gênero *Chaceon*, descritas por Manning & Holthuis (1989), tais como: a presença de cinco acúleos anterolaterais de cada lado da carapaça, comprimento da carapaça equivalente à metade até 2/3 da largura da mesma; regiões branquiais não acentuadamente infladas; dentes frontais bem desenvolvidos e órbitas rasas e arredondadas. Os espécimes estudados possuem características incompatíveis com as espécies ocorrentes no Oceano Atlântico ocidental, tais como: dáctilo dos 2º a 5º pereópodes comprimidos lateralmente (divergente de *C. eldorado*, *C. notialis*, *C. quinquedens* e *C. ramosae*); acúleos anterolaterais da carapaça pequenos, sendo o 4º acúleo obsoleto (divergente de *C. atopus*, *C. inghami* e *C. gordonae*); presença de um espinho distinto na extremidade distodorsal dos meros dos 2º a 5º pereópodes (divergente de *C. fenneri*, *C. sanctaehelenae* e *C. linsi*). Em relação às espécies descritas para o sudeste do Oceano Atlântico, os espécimes estudados divergem de *C. maritae* por possuir os dáctilos dos 2º a 5º pereópodes comprimidos lateralmente, restando *C. erytheiae* e *C. chuni*, que se diferenciam entre si pelo comprimento versus altura do propodus P5, sendo mais de 4x em *C. erytheiae* (MACPHERSON, 1984), única característica que de fato separou estas duas espécies. Contudo, a relação do comprimento do merus sugerida por MacPherson (1984) para também separar estas duas espécies não se mostrou válida nos espécimes em questão, ficando entre uma e outra. Desta forma, os espécimes procedentes da Elevação de Rio Grande apresentaram todas as características descritas para *C. erytheiae*, mas necessitando uma análise mais acurada dos espécimes-tipo de *C. erytheiae*.

CONCLUSÃO

A análise de 11 espécimes de *Chaceon* sp. coletados no platô ocidental da Elevação de Rio Grande, Brasil, indicou que são todos da mesma espécie, contudo diferindo de todas as demais do gênero previamente registradas no Atlântico Sul ocidental, incluindo *C. sanctaehelenae*, já apontada para este alto-fundo com base em um único espécime coletado. Das demais espécies do Atlântico Sul oriental, reúne as características de *C. erytheiae*, cuja separação talvez se torne possível após a análise dos espécimes-tipo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardoso, I. A.; Perez, J. A. A.; Kitazato, H. 2018. Deep-sea decapods sampled or observed with a manned submersible at the Rio Grande Rise (SW Atlantic), including the first recordo f four species from this region. Marine Biodiversity 48(1): 695-702.

Carpenter, K. E.; DE Angelis, N. (eds). 2014. FAO Species Catalogue. The living marine resources of the Eastern Central Atlantic. Introduction, crustaceans, chitons, and cephalopods. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Rome, FAO. v.1: p.300-303.

Ferreira, R. C. P.; Nunes, D. M.; Shinozaki-Mendes, R. A.; Pires, A. M. A.; Hazin, F. H. V. 2016. First record and preliminary information on the biology of the deep-sea African crab, *Chaceon gordonae* (Ingle, 1985) (Brachyura: Geryonidae) in Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. Lat. Am. J. Aquat. Res., 44(2): 392-400.

Macpherson, E. 1984. Crustáceos decápodos del Banco Valdivia (Atlântico sudoriental). Resultados Expediciones Cientificas. 12: 85-93.

Manning, R. B.; Holthuis, L. B. 1989. Two new genera and nine new species of geryonid crabs (Crustacea, Decapoda, Geryonidae). Proc. Biol. Soc. Wash. 102(1): 50-77.

Pinheiro, A. P.; Tavares, M. 2011. A new species of Chaceon Manning & Holthuis, 1989, from the southwestern Atlantic, with a key to the western Atlantic species (Crustacea, Decapoda, Geryonidae). Zootaxa 3086: 57-68.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado do projeto "Levantamento dos Recursos Vivos da Elevação de Rio Grande- LERG", coordenado pelo Museu Oceanográfico Univali (MOVI) e apoiado pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Instituto Cultural Soto (ICS) e Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Esta Expedição contou com o vital apoio do Grupo Oceanic. Os autores agradecem ao empresário Manoel Cordeiro Neto, ao capitão José Roberto do Amaral e a toda tripulação do BP "Cordeiro de Deus E".

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1508 - NOVO REGISTRO DE ANFIOXO (CEPHALOCHORDATA: BRANCHIOSTOMATIDAE) PARA A COSTA NORTE DO BRASIL

CRISTIANE DE PAULA FERREIRA[1], ANA BETINA COSTA LIMA[2], ANA JULIA PEIXOTO[3], CARLOS RIAN GUEDES BARROS[4], FERNANDO LUCAS VALDIVINO AVELINO[5], GABRIEL FERREIRA BOTELHO[6], GLICIA NAIARA OLIVEIRA DA SILVA[7], IAN MATHEUS MORAIS TAVARES[8], MEG BEATRIZ ASSUNCAO OLIVEIRA[9], RAYANE DA SILVA SANTOS BRITO[10], REBECA DUARTE CUNHA[11], RODRIGO BRAGA VIEIRA[12], VICTÓRIA AKIM DA VITÓRIA PEREIRA[13], YASMIN GABRIELLE ANTUNES ROCHA[14], JAMES TONY LEE[15], SURY DE MOURA MONTEIRO[16], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[17], ANDRE LUIZ NETTO FERREIRA[18]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [14]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [15]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [16]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [17]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [18]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: renanpeixoto@ufpa.br

Palavras-chave: costa amazônica, anfioxo, ocorrência de espécie, Cephalochordata

INTRODUÇÃO

Os anfioxos são pequenos animais marinhos bentônicos do subfilo Cephalochordata, que vivem em substrato arenoso, amplamente distribuídos nas regiões marinhas tropicais e subtropicais ao redor do mundo. O táxon possui 35 espécies válidas (Del Moral-Flores et. al, 2016), com ocorrência da espécie *Branchiostoma caribaeum* e *B. platae* no litoral do Brasil e *Epigonichthys lucayanus* próximo ao Arquipélago de São Pedro e São Paulo (Poss e Boschung, 1996). *E. lucayanus* é considerado, atualmente, sinônimo de *Asymmetron lucayanum* (Nishikawa, 2004). Aqui trazemos um novo registro de anfioxo para a porção continental da costa Norte do Brasil.

METODOLOGIA

A captura de cinco exemplares de representantes do subfilo Cephalochordata ocorreu durante o desenvolvimento da disciplina Embarque, componente curricular do curso de Oceanografia, da Faculdade de Oceanografia da UFPA. A disciplina é uma atividade de campo que ocorre no navio Ciências do Mar II, um laboratório flutuante concedido pelo Ministério da Educação (MEC) para a formação prática de graduandos em cursos de ciências do mar. Em outubro de 2023, essa atividade aconteceu na costa do Maranhão, em período de baixa pluviosidade.

A amostragem do sedimento foi realizada com um amostrador de fundo do tipo Van Veen. Todo material coletado foi analisado visualmente e filtrado em peneiras com malhas de 1 mm e 500 µm. A captura dos exemplares aconteceu em dois pontos distintos, nas coordenadas lat: -1,06017° e lon:-45,10403°, no dia 30 de setembro e lat: -0,91241° e lon: -45,72043833°, no dia 01 de outubro de 2023, em profundidades de 19 e 22 metros, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa atividade acadêmica foram capturados, em pontos distintos, três exemplares no primeiro dia e dois exemplares no segundo, em substrato de areia grossa, a 18 milhas náuticas ou 33km da costa do Maranhão. O comprimento total variou de 18,16 a 24,75 mm. De acordo com a literatura disponível sobre o grupo e o material catalogado nas coleções indexadas na plataforma SpeciesLink, este é o primeiro registo de representantes de Cephalochordata para a costa Norte do Brasil.

Até o momento era reconhecida a presença de *Branchiostoma caribaeum* para a costa sudeste e sul (Poss e Boschung, 1996; Silva et al., 2008) e de *B. platae* no estuário do rio Paripe, PE (Alves et al., 2001) e *Asymmetron lucayanum*, registrada na região do Arquipélago de Fernando de Noronha (Poss e Boschung, 1996). Em registros, o único gênero presente na costa continental do Brasil é *Branchiostoma*, mas não foi possível identificar a qual gênero e espécie pertencem os exemplares amostrados, pois a contagem de miótomos pós-anais não concordou com as espécies já registradas no país. O material será submetido a mais análises para a determinação da identidade dos exemplares, mas, até o momento, considera-se a possibilidade de serem *B. caribaeum*, a espécie registrada na

costa do Brasil por Poss e Boschung (1996) e na Baía de Guanabara, RJ (Silva et al., 2008); *B. longirostrum*, espécie amostrada no Golfo do México pois o rostro alongado dos exemplares capturados difere do rostro curto de *B. caribaeum* ((Del Moral-Flores et al., 2016); ou que sejam *Asymmetron lucayanum*, espécie registrada na região do Arquipélago de Fernando de Noronha (Poss e Boschung, 1996) ou mesmo uma espécie não-descrita.

É importante destacar, que a evidência de lacunas taxonômicas em representantes de Cephalochordata vêm sendo apontadas na literatura, como é o caso de *A. lucayanum*, espécie de distribuição global, cuja análise filogenética de genomas mitocondriais, apontou o táxon como um complexo composto por três linhagens crípticas distintas, distribuídas nas regiões Centro-Oeste Pacífico, Atlântico e Indo-Pacífico Oeste (Subirana et al., 2020). Portanto, é possível afirmar que o material apresentado neste trabalho representa uma nova perspectiva de estudos taxonômicos para este grupo, cuja sistemática, taxonomia e biogeografia no Atlântico Sudoeste vem sendo negligenciada.

CONCLUSÃO

O reconhecimento e registro oficial da ocorrência de exemplares de anfioxo na plataforma continental da costa Norte do Brasil demanda maior investigação dos indivíduos coletados, tanto morfológica quanto genética. Porém, no momento não dispomos de exemplares para análises genéticas, o que demanda novas coletas na área de registro para aprofundamento das identificações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, M.S., Lins-e-Silva, A.C.B, Silva, L.A.M. e Melo, L.C.O. Cephalochordata do estuário do rio Paripe, Itamaracá, Pernambuco. Tropical Oceanography, Recife: v. 29, n. 2, p. 129–138, 2001.

Del Moral-Flores, L.F.; Guadarrama-Martínez, M.Á.; Flores-Coto, C. Composición taxonómica y distribución de los cefalocordados (Cephalochordata: Amphioxiformes) en México. Lat. Am. J. Aquat. Res. 44, 497–503, 2016.

Nishikawa T. A new deep-water lancelet (Cephalochordata) from off Cape Nomamisaki, SW Japan, with a proposal of the revised system recovering the genus Asymmetron. Zoological Science, 21:1131–1136, 2004.

Poss, S.G.; Boschung, H.T. Lancelets (Cephalochordata: Branchiostomatidae): how many species are valid? Isr. J. Zool. 42, 13–66, 1996.

Silva, L.F.B., Tavares, M. e Soares-Gomes, A. Population structure of the lancelet *Branchiostoma caribaeum* (Cephalochordata: Branchiostomidae) in the Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, southeastern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 25 (4): 617–623, 2008.

Subirana, L., Farstey, V., Bertrand, S. e Escriva, H. *Asymmetron lucayanum*: How many species are valid? PLoS ONE 15(3): e0229119, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Ministério da Educação, Instituto de Geociências/Universidade Federal do Pará e Universidade Federal do Maranhão.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1516 - VARAMIENTO DE CETÁCEOS EN LA COSTA URUGUAYA 2018-2023

DIANA SZTEREN[1], EMILIA D'AMADO[2], ROSINA PIRIZ-GALLETO[3], MARTÍN BUSCHIAZZO[4], DALMA SOÑEZ[5], ANA MARTINEZ GOICOECHEA[6], LOURDES CASAS[7]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [2]ESTUDIANTE DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [3]ESTUDIANTE DE POSGRADO, PEDECIBA BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA., [4]ESTUDIANTE DE POSGRADO, PEDECIBA BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. MUSEO DE HISTORIA NATURAL DR. CARLOS A. TORRES DE LA LLOSA, [5]ESTUDIANTE DE POSGRADO, PEDECIBA BIOLOGÍA, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA., [6]DIRECCION NACIONAL DE RECURSOS ACUATICOS, [7]SOCIEDAD PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE MALDONADO (SOCOBIOMA)

Email: diana@fcien.edu.uy

Palabras clave: varamientos, cetáceos, Uruguay

INTRODUCCIÓN

Los varamientos de mamíferos marinos tanto vivos como muertos, son eventos valiosos para la investigación científica aportando conocimientos sobre la distribución, riqueza y diversidad de espécies (Maldini et al. 2005, Pyenson 2011). Desde 2018, el proyecto "Red de Varamientos de fauna marina" registra estos eventos y desarrolla actividades y materiales de difusión incluyendo una aplicación. Además, de los aportes ciudadanos, se recopilan datos de redes sociales, prensa y de la plataforma iNaturalist. El objetivo de éste estudio fue caracterizar y analizar la variabilidad espacio-temporal de los varamientos de cetáceos en la costa uruguaya entre 2018 y 2023.

METODOLOGÍA

A fin de describir la riqueza y diversidad de varamientos de mamíferos marinos, se conformó una base de datos, de la cual se extrajo el número de varamientos por especie, por departamento costero, por mes y por año. Para analizar la distribución geográfica de los varamientos se elaboraron mapas donde se incluyeron los registros georreferenciados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre 2018 y 2023 se registraron 580 varamientos de cetáceos: 63 Misticetos y 517 Odontocetos. Los registros fueron aumentando en el tiempo, debido al contínuo trabajo de difusión, especialmente a grupos clave, como guardaparques, guardavidas y Servicios de limpeza de playas. La especie que más varó fue la franciscana (*Pontoporia blainvillei*) todos los años, totalizando 439 individuos. En el año 2021 se detectó la mortalidade excepcional de 11 ballenas yubarta (*Megaptera novaeangliae*), evento que también ocurrió en Argentina (Giardino et al., 2022). Otras especies importantes fueron *Tursiops truncatus*, *Phocoena spinipinnis* y *Pseudorca crassidens*. Entre las especies con sólo un registro, se destacan *Lagenodelphis hosei*, *Stenella frontalis, Mesoplodon grayi* y *Ziphius cavirostris*

La riqueza fue de al menos 24 de espécies, variando entre 6 y 16 especies dependiendo del año. En cuanto a la distribución espacial de los varamientos, el departamento donde más registros se produjeron fue en Rocha, seguido por Canelones y en menor proporción en Maldonado. 60 individuos presentaron impactos antrópicos externos, y otros 10 presentaron marcas por causas inciertas. La mayoría de las marcas de enmalle se encontraron en Odontocetos: 11,2% de los *P. blainvillei*, 33,3% de los *P. spinipinnis*, 25% de los *T. truncatus* y 75% de los *Globicephala melas*. Entre los Misticetos fue más común observar cortes posiblemente causados por hélices. Con respecto a la temporalidad, los varamientos fueron máximos en diciembre y enero, mientras que julio y agosto se reportaron en menor número. Estos dos períodos son los de mayor y menor afluencia de gente en las playas, respectivamente.

A modo comparativo, entre agosto de 2000 y febrero de 2005 se reportaron 56 cetáceos (excluyendo *P. blainvillei*) (del Bene et al., 2006), mientras que en el presente estudio, aproximadamente de la misma duración, ese número ascendió a 141. Esta diferencia se debería al mayor esfuerzo de registro que se realiza actualmente. Concomitantemente, del Bene et al. (2006) notaron que los especimenes más pequeños y frecuentes (e.g. *P. blainvillei*, marsopas) solían pasar inadvertidos y eran reportados en menor proporción que los animales de mayor porte (e.g. Misticetos, cachalote), dado que llaman más la atención inclusive para la prensa. Concluyen que éstas frecuencias de registro probablemente se aproximan más a la realidad. La falta de monitoreo

sistemático y de avisos, especialmente desde localidades poco pobladas, así como la limpieza rápida de playas turísticas, son factores que afectan la detección y el registro de los varamientos.

CONCLUSIONES

Este estudio describió los varamientos de cetáceos en la costa uruguaya, identificando la diversidad de especies desde las más comunes hasta las raras. Se evidenciaron los impactos humanos y su prevalencia en los animales varados. La localización y el aumento de registros en cinco años demostraron que una base de datos completa depende significativamente de la colaboración ciudadana. Es crucial continuar con actividades de difusión para que más personas reporten varamientos, especialmente en zonas costeras y en épocas del año con baja concurrencia.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Del Bene, D., Little, V., Rossi, R & A. Le Bas 2006. Revisión preliminar de registros de varamientos de cetáceos en la costa uruguaya de 1934 a 2005. En: Menafra, R., Rodríguez, L., Scarabino, F. y D. Conde (Eds). Bases para la conservación y el manejo en la costa Uruguaya. Vida Silvestre, Uruguay. Pp. 297-303.

Giardino, G.V., Gana, J.C.M., De León, M.V., Mandiola, M.A., Dassis, M., Denuncio, P., Elissamburu, A., Morón, S., Rodríguez Heredia, S., Alvarez, C.K., Loureiro, J.P., Massola, V., Valenzuela, L.O., Tamini, L., Taraborelli, P., Saubidet, A., Faiella, A., Cappozzo, H.L., Bastida, R.O. & D. H. Rodríguez 2022. Occurrence and anthropogenic-derived mortality of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) along the northern coast of Argentina, 2003–2021, New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 58(1): 73-88

Maldini, D., Mazzuca, L. & S. Atkinson 2005. Odontocete stranding patterns in the main Hawaiian Islands (1937-2002): How do they compare with live animal surveys? Pacific Survey 59(1): 55-67.

Pyenson, N.D. 2011. The high fidelity of the cetacean stranding record: insights into measuring diversity by integrating taphonomy and macroecology. Proc. R. Soc. B (2011) 278: 3608–3616.

UNEP 2008. Draft compilation of protocols and techniques for responding to marine mammal strandings. UNEP (DEPI)/CAR WG.31/INF.12, 31p.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1585 - HELMINTOS EM BIGUÁ (*Nannopterum brasilianus*) ENCONTRADOS ENCALHADOS MORTOS NO LITORAL DO PARANÁ

NAYARA CHRISTINA GERONASSO[1], MARIO ROBERTO CASTRO MEIRA FILHO[2], LIANA ROSA[3], CAMILA DOMIT[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: ncgeronasso@gmail.com

Palavras-chave: parasitologia, prevalência parasitária

INTRODUÇÃO

O estudo parasitológico de aves fornece dados relevantes sobre a relação parasito-hospedeiro e suas interações ecológicas (Muzaffar, 2009; Serafini e Lugarini, 2014). O biguá, *Nannopterum brasilianus* (Gmelin,1789), uma ave aquática com hábito migratório e ampla distribuição, é também considerado um importante disseminador de parasitas (Kennedy, 1998). No litoral do Paraná, o biguá é avistado com frequência e durante todo ano, entretanto, pouco se conhece sobre sua dieta e parasitos associados. Neste contexto, este estudo investigou a helmintofauna no trato gastrointestinal de biguás no litoral paranaense entre 2015 e 2022.

METODOLOGIA

Foram amostrados 95 biguás encalhados mortos no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos, para os quais foram analisados a dieta e os parasitos associados ao trato gastrointestinal.

Para separação dos parasitos foi feita uma triagem do material, que consistiu em lavar, medir e pesar os órgãos, e separar os itens que foram encontrados. Dessa forma, foi possível realizar a coleta dos parasitos

Os parasitos identificados foram classificados em categorias principais. A partir dessas informações, foram calculados os índices de prevalência (P%; Bush et al., 1997) considerando todos os indivíduos, e depois também foram avaliados e comparados para verificar possíveis diferenças quanto aos padrões de infecção quanto ao sexo e ao estágio de desenvolvimento dos hospedeiros. Para realizar o cálculo foi utilizado o software Quantitative Parasitology 3.0 (Rozsa et al., 2000) que fornece métodos estatísticos para examinar e comparar as distribuições de frequência apresentadas pelos parasitos. Para comparação das prevalências foi utilizado o teste exato incondicional para comparação de duas prevalências (Reiczigel et al., 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram encontrados quatro grupos principais de parasitos: Nematoda, Cestoda, Digenea e Acanthocephala. A prevalência geral de Nematoda foi de 80,0% (76/95), sendo o grupo mais comum. Não houve diferença significativa entre as prevalências em fêmeas (85,7%) e machos (80,0%) (p=1,0), nem entre adultos (77,4%) e juvenis (81,5%)(p=1,0) dos biguás. Esses resultados são semelhantes aos de Monteiro (2006), que encontrou uma prevalência de 100% de nematóides em biguás do Lago Guaíba, no Rio Grande do Sul.

Para o grupo Cestoda, a prevalência foi de apenas 1,1% (1/95), encontrado em um único macho de estágio de desenvolvimento indeterminado, sendo o grupo menos comum. Em contraste, Monteiro (2006) encontrou uma prevalência de 87,23% para este grupo, indicando uma diferença significativa entre os estudos/regiões.

O grupo Digenea apresentou uma prevalência geral de 4,2% (4/95), sem diferença significativa entre fêmeas (5,0%) e machos (3,0%) (p=1,0), nem entre adultos (3,8%) e juvenis (3,7%) (p=1,0). Monteiro (2006) encontrou uma prevalência maior, de 72,34% para Digenea, sugerindo diferenças ambientais ou alimentares como possíveis causas das variações.

A prevalência de Acanthocephala foi de 13,7% (13/95), também sem diferença significativa entre fêmeas (17,9%) e machos (10,9%) (p=0,4), nem entre adultos (9,4%) e juvenis (14,8%) (p=0,4). No estudo de Monteiro (2006), a prevalência desse grupo foi de 21,27%, sendo o grupo menos comum em suas amostras.

As diferenças nas prevalências observadas entre os estudos podem ser atribuídas às diferentes

condições ambientais das áreas de coleta e as relações tróficas de cada ambiente. Monteiro (2006) realizou seu estudo em um ambiente de água doce, o que pode influenciar a dieta dos biguás e, consequentemente, os tipos de parasitos encontrados.

Entre os biguás analisados, as fêmeas apresentaram maior quantidade de parasitos, com apenas quatro fêmeas livres de qualquer dos principais grupos parasitários. Em contraste, onze machos estavam livres de parasitas. Doze amostras foram excluídas da análise de gênero por apresentarem sexo indefinido.

A alta infestação de parasitas pode afetar negativamente a saúde, sobrevivência e reprodução dos biguás, destacando a importância do monitoramento contínuo.

CONCLUSÃO

Com este estudo observou-se que a maior prevalência dos parasitos do trato gastrointestinal dos biguás do litoral paranaense foram os nematóides, seguidos por acantocéfalos e digenéticos. Para compreensão de relações ecológicas parasitos-hospedeiro e a compreensão sobre efeitos destes à saúde dos biguás será necessária a avanços na identificação parasitária em menores níveis taxonômicos e comparações com relatos clínicos/anatomopatológicos associados aos registros de interação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bush, A. O. Lafferty K. D., Lotz J. M., Shostak A. W. Fet al. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. The Journal of parasitology, p. 575-583, 1997.

Carvalho, E. L. de. Sistemática e interação parasito-hospedeiro de helmintos *Phalacrocorax brasilianus* e *Cairina moschata* domestica da reserva extrativista marinha de Soure, Ilha de Marajó, Pará. Orientador: GIESE, E, G,. 2023, 172 f. Tese (Doutorado em em Saúde e Produção Animal na Amazônia) - Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2023

Kennedy, C. R. Aquatic birds as agents of parasite dispersal: a field-test of the effectiveness of helminth colonization strategies. Bull Scand Soc Parasitol, 8:23–28, 1998

Merchán-Hamann, E.; Tauil, P. L.; Costa, M. P.. Terminologia das medidas e indicadores em epidemiologia: subsídios para uma possível padronização da nomenclatura. Brasília: Informe Epidemiológico do SUS, 2000.

Monteiro**,** C. de M. . Helmintofauna do Biguá, *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) (Aves, Phalacrocoracidae) do Lago Guaíba, Guaíba, RS. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

Muzaffar, S. B. 2009. Helminths of Murres (Alcidae: *Uria* spp.): Markers of ecological change in the marine environment. Journal of Wildlife Diseases, 45(3), pp. 672–683

Reiczigel J, Marozzi M, Fábián I, Rózsa L 2019. Biostatistics for parasitologists – a primer to Quantitative Parasitology. Trends in Parasitology 35 (4): 277-281.

Serafini, P. P.; Lugarini, C. 2014. Procellariiformes e outras Aves de Ambientes Marinhos (Albatroz, Petrel, Fragata, Atobá, Biguá e Gaivota). In: Cubas, Z. S.; Silva, J. C. R.; Catão-Dias, J. L. Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária. São Paulo: Roca. p. 417-440.

Wagner, M. B. Medindo a ocorrência da doença: prevalência ou incidência. Rio Grande do Sul: Jornal de Pediatria, 1998.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa e da bolsa da Nayara Christina Geronasso. Os dados foram obtidos por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO número 640/2015. Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1587 - CARACTERIZAÇÃO DA DIETA DE BIGUÁS (*Nannopterum brasilianus*) ENCALHADOS MORTOS NO LITORAL DO PARANÁ

NAYARA CHRISTINA GERONASSO[1], MARIO ROBERTO CASTRO MEIRA FILHO[2], LIANA ROSA[3], CAMILA DOMIT[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: ncgeronasso@gmail.com

Palavras-chave: Ecologia costeira, Análise alimentar

INTRODUÇÃO

O Biguá, *Nannopterum brasilianus* (Gmelin, 1789), é uma ave aquática de ambientes continentais e litorâneos com dieta variada. Pesquisas sobre dietas de aves são importantes para entender processos ecológicos (Mallet-Rodrigues, 2010). O método mais comum é analisar o trato digestório de animais mortos, embora haja desafios na identificação das presas. A curva de acumulação de espécies mostra a relação entre espécies encontradas e esforço de coleta, avaliando suficiência da amostragem para capturar a diversidade da comunidade (Schilling e Batista, 2008). Neste estudo analisou a curva acumulativa de espécies na dieta dos biguás encontrados mortos no litoral paranaense, sul do Brasil.

METODOLOGIA

Foram amostrados os tratos gastrointestinais de animais encontrados encalhados mortos ao longo do litoral do Paraná (25º30'S, 48º23'W) entre os anos de 2015 a 2022, coletados por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS).

A triagem do conteúdo gastrointestinal consistiu em lavar, medir, pesar e separar os itens (inteiros, fragmentos ou vestígios) e então analisá-los individualmente para posterior identificação em menor nível taxonômico possível, utilizando literatura específica.

O gráfico da curva acumulativo de espécies foi elaborado por meio da somatória de novos taxa encontrados ao decorrer dos anos, para calcular se houve aumento do número de taxa durante os anos ou se este manteve-se constante, evidenciando um platô, ou seja, a captura da diversidade de espécies predada pelos biguás na região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após analisar 102 biguás, entre 2015 e 2022, foi observado que em 2015 foi registrado 1 táxon em 5 amostras; em 2016, 7 novos taxa em 27 amostras; em 2017, 5 novos taxa em 15 amostras; em 2018, 1 novos táxon em 6 amostras; em 2019, 6 novos taxa em 10 amostras; em 2020, 6 novos taxa em 12 amostras; em 2021, 1 novos táxon em 8 amostras; e em 2022, 6 novos taxa em 19 amostras, totalizando 33 taxa encontrados ao longo dos anos, e adições contínuas entre anos.

Com os resultados foi possível constatar que durante o período que foi realizado o estudo houve um acréscimo de novos taxa encontrados na dieta dos animais, tendo no mínimo um e no máximo sete novos taxa por ano, e também foi possível notar o comportamento alimentar amplo e diverso do biguá.

A dieta do biguá é constituída principalmente de peixes (27 taxa), seguido de moluscos (4 taxa), artrópodes e crustáceo (1 taxon). Resultado similar foi observado por Oliveira (2019) nos regurgitos coletados no litoral médio do estado do Rio Grande do Sul, onde os itens mais encontrados foram peixes, seguidos de moluscos e artrópodes. Essa similaridade pode estar relacionada com a sua ocorrência por toda região Neotropical ocupando áreas desde o sul dos Estados Unidos da América até o extremo sul da América do Sul (Telfair & Morrison, 1995 citado por Haubert, 2019), contando com diversos grupos com hábitos de migração diferentes, mas principalmente por em ambas as regiões os animais estarem em zona costeira contemplada com baías e aporte de ríos.

Considerando a curva acumulativa de espécies da dieta do biguá, e o aumento frequente de taxa entre os anos de 2015 e 2022, não foi alcançada a reta de estabilidade (platô). Desta forma, é possível que o número amostral apesar de amplo, pode não ser considerado representativo para essa espécie. Além disso, a ausência de estabilidade também pode estar relacionada com o comportamento generalista do biguá ou demais fatores como interações antrópicas, estratégias para alimentação, ampla

área de uso pela espécie, itens disponíveis ao longo dos anos, alterações climáticas, entre outros (Oliveira, 2005).

CONCLUSÃO

Com esse estudo foi possível observar que a dieta dos biguás é ampla e diversa, demandando esforço maior em número de amostras ou tempo pode passar por mudanças com o decorrer dos anos, sugerindo que o possível limitante da sua alimentação são os itens encontrados no ecossistema no qual está inserido, a diversidade alimentar e de interações tróficas destacam a importância de estudos de longo prazo com foco nos biguás e o potencial de uso destas variações como indicações de mudanças na qualidade e saúde do ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barquete, V., Bugoni, L., & Vooren, C. M. 2008. Diet of Neotropic cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) in an estuarine environment. Marine Biology, 153.

Birdlife International. 2016. Species factsheet: *Phalacrocorax brasilianus*. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/. Acesso em 25/04/2024.

Haubert, G.. Ecologia alimentar do biguá *Nannopterum brasilianus* (AVES: Phalacrocoracidae) em um estuário subtropical do sul do brasil. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

Mallet-Rodrigues, F. 2010. Técnicas para a amostragem da dieta e procedimentos para estudos do forrageamento de aves. In: Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento (Accordi, F., C. Straube and S. Von Matter, eds.), pp. 457-470. Rio de Janeiro, RJ.

Moreira, A. D. Aves migratórias do litoral do Paraná: espécies, ambientes e conservação. Matinhos: Universidade Federal do Paraná, 2021.

Oliveira, T. C. G. de. Estudo comparativo das relações intra-específicas do *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) em Curitiba e no litoral do estado do Paraná, Brasil. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005.

Oliveira, K. R. de; Corrêa, L. L. C.; Petry, M. V.. Dieta de *Nannopterum brasilianus* (AVES: Phalacrocoracidae), no sul do Brasil. Oecologia Australis: 2019.

Schilling, A. C.; Batista, J. L. F.. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. 1. ed. Revista Brasil: Bot, 2008. 179-187 p. v. 31.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa e da bolsa da Nayara Christina Geronasso. Os dados foram obtidos por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO número 640/2015. Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1600 - DINÁMICA ESPACIAL DE LA ABUNDANCIA Y COMPOSICIÓN TAXONÓMICA DE ICTIOPLANCTON EN TRES LAGUNAS COSTERAS DE URUGUAY

VICTORIA MARIEL VIDAL[1], SOLEDAD PASQUARIELLO[2], CAROLINA LESCANO[3], LORENA RODRIGUEZ-GALLEGO[4], IRENE MACHADO[5]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA DE URUGUAY, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, [3]DEPARTAMENTO INTERDISCIPLINARIO DE SISTEMAS COSTEROS Y MARINOS, CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. ROCHA, URUGUAY., [4]DEPARTAMENTO INTERDISCIPLINARIO DE SISTEMAS COSTEROS Y MARINOS, CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. ROCHA, URUGUAY., [5]DEPARTAMENTO INTERDISCIPLINARIO DE SISTEMAS COSTEROS Y MARINOS, CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. ROCHA, URUGUAY.

Email: vvidalmadalena@gmail.com

Palabras clave: Ictioplâncton, Lagunas Costeras, Uruguay

INTRODUCCIÓN

La zona costera Sur-Este de Uruguay presenta una serie de lagunas con conexión intermitente con el océano (ICOLLs). Esta conexión periódica, que depende de la apertura y cierre de una una barra arenosa, genera una gran variabilidad espacio-temporal en las características fisicoquímicas del agua y en las comunidades biológicas debido a la mezcla de agua dulce con intrusiones marinas1,6. Estas lagunas son sitios de desove y cría de diversas especies de peces estuarinas y marinas4,5,8. El objetivo de este trabajo fue analizar y comparar la distribución espacial del ictioplancton en tres ICOLLs del Uruguay.

METODOLOGÍA

Los muestreos se realizaron estacionalmente (verano, otoño, invierno y primavera) en tres ICOLLs de la costa uruguaya: Laguna Castillos (LC) y Laguna de Rocha (LR) entre los años 2017 y 2018, y Laguna Garzón (LG) en 2018. La LC está conectada al mar a través de un arroyo de 14 km de extensión. Todas estas lagunas son áreas protegidas de acuerdo a la normativa uruguaya. Las muestras fueron tomadas en 4 sitios en LC (Norte, Centro, Chafalote y Sur), 3 sitios en LR y 3 en LG (Norte, Centro y Sur), siguiendo el gradiente de salinidad, siendo el sur el de mayor influencia salina. El ictioplancton se colectó con una rastra epibentónica (red 500 µm), equipada con flujómetro. Las muestras fueron fijadas con formaldehído (4%). Los huevos y larvas de peces se contaron e identificaron hasta el nivel taxonómico más bajo posible. Se le asignaron morfotipos los taxa no identificados. La abundancia se expresó en individuos por 100m^3. Se realizaron promedios de abundancia por taxa por sitio de muestreo dentro de cada laguna.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor abundancia y riqueza de huevos se registró en LR (taxa=5), coincidiendo con estudios previos que destacan a LR como área de desove de especies estuarinas y marinas 4,5,7,8. *Brevoortia aurea* dominó en el Centro (379 ind.100m^3), y los huevos de Sciánidos fueron abundantes en el Centro y Sur (140,9 y 19,1 ind.100m3). La predominancia de huevos de *B. aurea* en el centro coincide con estudios previos 4. En LC se registró menor abundancia de huevos (0,3 ind.100m^3) y únicamente en Chafalote y Sur los cuales no fueron identificados a nivel de especie. En LG la abundancia de huevos también fue baja, se registraron huevos solo en el Norte y Centro (1,3 y 0,6 ind.100m3 respectivamente), con predominancia de *Odontesthes* sp.

La mayor abundancia larval y riqueza de especies se registró en LC (38, 5 ind.100m^3 taxa=5). LR y LG presentaron abundancias de 0,6 y 0,2 ind.100m^3 respectivamente, y menor diversidad (2 taxa cada una). En LC el Norte presentó mayor abundancia (89,2 ind.100m^3) representado mayoritariamente por un clupeidae no identificado (Clupeidae_CE), seguido por el Centro (36,0 ind.100m^3) y Sur (26,0 ind.100m^3), ambos sitios dominados por el Clupeidae_CE y *B. aurea*. Chafalote presentó abundancias menores que el resto (3,1 ind.100m^3) con presencia de Clupeidae_CE y *B. aurea*. Estudios previos reportaron la dominancia de un clupeideos ni en esta laguna, con tendencias a distribuirse mayoritariamente en la zona límnica (Norte), siendo probablemente una especies de agua dulce 4. En LR la mayor abundancia fue en el Centro (1,6 ind.100m^3) y predominó marcadamente *B. aurea*. En el Sur la abundancia fue menor y predominó *Odontesthes* sp (0,14 ind.100m^3). En la LG se

registró baja abundancia de larvas y no hubo diferencias entre sitios (0,02 y 0,4 ind.100m^3 en Centro y Sur respectivamente). Al igual que en LR, en el centro predominó *B. aurea* y en el Sur *Odontesthes* sp. Los taxa registradas en estas lagunas pertenecen a especies estuarinas o estuarino-oportunistas que son comunes en estas lagunas y otras lagunas costeras de la región 2,3,5.

CONCLUSIONES

La LR presentó la mayor abundancia y riqueza de huevos y la LC mayor abundancia y riqueza de larvas. LG presentó muy bajas abundancias de ictioplancton.

Hubo diferencias espaciales en la composición y abundancia del ictioplancton en LR y LC, destacándose el centro en LR y el norte en LC.

En LC predominaron larvas de Clupeidae_CE, y *B.aurea*, en el Norte, Centro y Sur. En chafalote presentó abundancias bajas. En LR y LG predominaron larvas de *B.aurea* en el centro y de *Odontesthes* sp en el sur.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Bonilla, S., Conde, D., Aubriot, L., Rodríguez-Gallego, Piccini, C., Meerhoff, E., Rodríguez-Graña, D. Calliari, P. Gómez, Machado, I., & Britos, A. (2006). Procesos estructuradores de las comunidades biológicas en lagunas costeras de Uruguay. En R. Menafra, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino, & D. Conde (Eds.), Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya (pp. 611-630). Vida Silvestre, Uruguay.

[2] Filgueras, A. S. (2009). Condições oceanográficas e as assembléias ictioplanctônicas no estuário da Lagoa dos Patos (Doctoral dissertation, Dissertação (Apresentada ao PPG em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande)).

[3] Macedo-Soares, L. C., Birolo, A. B., & Freire, A. S. (2009). Spatial and temporal distribution of fish eggs and larvae in a subtropical coastal lagoon, Santa Catarina State, Brazil. Neotropical Ichthyology, 7, 231-240.

[4] Machado, I. R. E. N. E., Conde, D., & Rodríguez-Graña, L. (2011). Composition and spatial distribution of ichthyoplankton in intermittently-open coastal lagoons of Uruguay. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 6(3), 237-243.

[5] Machado, I., Rodríguez-Gallego, L., Lescano, C., & Calliari, D. (2021). Species-specific traits and the environment drive ichthyoplankton fluxes between an intermittently closed-open lagoon and adjacent coastal waters. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 261, 107549.

[6] Rodríguez-Gallego, L., Sabaj, V., Masciadri, S., Kruk, C., Arocena, R., y Conde, D. (2015). Salinity as a major driver for submerged aquatic vegetation in coastal lagoons: a multi-year analysis in the subtropical Laguna de Rocha. Estuaries and coasts. 38(2): 451-465.

[7] Rodríguez, C.,(2016). Ciclo gonadal y Potential Reproductivo de la lacha (*Brevoortia aurea*) en la Laguna de Rocha. MSc. Thesis. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

[8] Vizziano D., Forni F., Saona G. & Norbis W. (2002). Reproduction of *Micropogonias furnieri* in a shallow temperate coastal lagoon in the southern Atlantic. Journal of Fish Biology, 61: 196-206.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Monitoreo de calidad ambiental de las lagunas costeras de Uruguay. Convenio cooperación técnica-científica entre Ministerio de Ambiente y Centro Universitario Regional Este (CURE, UdelaR).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1605 - EMPAREJAMIENTO SELECTIVO EN *Neohelice granulata*: RESTRICCIONES MORFOLÓGICAS Y VARIABILIDAD ENTRE TÁCTICAS DE APAREAMIENTO

PABLO DAMIAN RIBEIRO[1], MARIA PAZ SAL MOYANO[2], EMILIANO HERNAN OCAMPO[3], JESÚS DARÍO NUÑEZ[4], TOMÁS ATILIO LUPPI[5]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), FAC. CS. EXS. Y NAT. UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA-CONICET. FUNES 3250, 7600 MAR DEL PLATA, ARGENTINA., [3]CONICET, [4]ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), CONICET-UNMDP, MAR DEL PLATA, BS. AS., [5]ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), CONICET-UNMDP, MAR DEL PLATA, BS. AS.

Email: emoatoferroso@gmail.com

Palabras clave: Crustáceos, Cópula, Gonopodo, Vulva, Cueva

INTRODUCCIÓN

El estudio del emparejamiento selectivo constituye una temática de interés y transversal a las especies (Crespi 1989), teniendo consecuencias en la estructura genética poblacional e incluso en procesos de especiación (Snowberg y Bolnick 2012). Sin embargo, los mecanismos por los cuales ocurre el emparejamiento selectivo pueden ser variados y no profundamente conocidos (Galipaud 2013; Taborsky et al. 2014). En este trabajo evaluamos en la especie *Neohelice granulata* de qué manera el nivel de emparejamiento puede variar entre tácticas de apareamiento y en qué medida puede depender de la selección sexual como de la presencia de restricciones mecánicas.

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo sobre la población de *Neohelice granulata* de la Laguna de Mar Chiquita, Argentina. La especie presenta dos tácticas de apareamiento, pudiendo ocurrir en la superficie o dentro de las cuevas, estos últimos en cámaras copulatorias. En primer lugar se llevó a cabo un muestreo de recolección de parejas a fin de evaluar la relación de tamaños de cada táctica de apareamiento, y que resulta de la interacción social y las potenciales restricciones mecánicas. En segundo lugar se realizó un muestreo poblacional para estudiar la morfometría (ancho y espesor máximo) del gonopodo (en los machos) y de la vulva (en las hembras) a fin de identificar potenciales restricciones mecánicas que puedan impedir el apareamiento a partir de una diferencia de tallas determinada entre machos y hembras. Finalmente, se realizaron experimentos de emparejamiento potencial en laboratorio con distintas combinaciones de tallas de machos y hembras receptivas. Se combinaron las tres fuentes de información con el objeto de evaluar si el nivel de emparejamiento entre tallas resultante y observado en el campo podría corresponderse al emparejamiento potencial y bajo las restricciones mecánicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar se observó que el rango de tallas (ancho de caparazón) entre tácticas de apareamiento varió principalmente para los machos (cuevas: 27.2-38.8mm; superficie: 24.2-35.4 mm) y no tanto para las hembras (cuevas: 24-32.6 mm; superficie 18.6-33.6mm), sugiriendo por un lado que las hembras utilizan ambas tácticas independientemente de la talla, y por otro que solo los machos más grandes tienen acceso a los apareamiento dentro de las cuevas. Las mediciones morfométricas realizadas indican que la abertura máxima de la vulva de las hembras es menor al ancho máximo observado en los gonopodos de los machos, lo que podría impartir restricciones mecánicas en machos a partir de tallas de 28-30mm para copular con hembras más chicas. Estas restricciones podrían explicar por qué las diferencias entre tallas, en promedio, no son mayores a 5.04 mm (sd = 3.05) para los apareamientos dentro de las cuevas y de 5.22 mm (sd = 2.95) para los apareamientos en superficie. En los experimentos de apareamiento en laboratorio se observó que cuando el macho era más grande que la hembra, la diferencia entre tallas fue en promedio de 3.6 mm (sd = 1.75), teniendo una diferencia promedio de 7.5 mm (sd = 4.23) en aquellos casos que no copularon. En contraste, cuando la hembra era más grande que el macho, la diferencia entre tallas fue en promedio de 1.18 (sd = 0.9), teniendo una diferencia promedio de 2.89 (sd = 1.35) en aquellos casos que no copularon. Esto sugiere que la hembra podría estar seleccionando la talla del macho para copular, en el cual las restricciones morfométricas estarían

limitando las diferencias máximas entre tallas de machos y hembras.

CONCLUSIONES

Los patrones de emparejamiento selectivo en *Neohelice granulata* están regulados por una combinación entre restricciones morfológicas de los órganos reproductores y las tácticas reproductivas asociadas a la estructura de las cuevas y las tallas de los machos. La selección de tallas en los emparejamientos en condiciones de laboratorio son más restrictivas que en condiciones reales de campo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Crespi B.J. 1989. Causes of assortative mating in arthropods. Animal Behaviour 38: 980-1000.

Galipaud M., Bollache L., Dechaume-Moncharmont F-X. 2013. Assortative mating by size without a size-based preference: the female-sooner norm as a mate-guarding criterion. Animal Behaviour 85: 35-41.

Snowberg L.K., Bolnick D.I. 2012. Partitioning the effects of spatial isolation, nest habitat, and individual det in causing assortative mating within a population of threespine stickleback. Evolution 66: 3582-3594.

Taborsky B., Guyer M., Demus P. 2014. Prudent habitat choice': a novel mechanism of size-assortative mating. Journal of Evolutionary Biology 27: 1217-1228.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1606 - ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS MARINHAS PRESENTES NA BAÍA DA BABITONGA, SUL DO BRASIL

ANDRIELLI MARYAN MEDEIROS[1], JULIA MARIA MACCARI[2], EVERTON LUIZ GONÇALVES[3]

[1]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]ENSEADA SUB ESCOLA DE MERGULHO

Email: andriellimmedeiros@gmail.com

Palavras-chave: Invasão biológica; Estuário

INTRODUÇÃO

A Baía da Babitonga é um complexo estuarino situado no litoral norte de Santa Catarina, sul do Brasil, sendo um dos ecossistemas costeiros mais representativos do estado e do Brasil (Mazer et al. 2012). Mesmo com sua relevância, não se conhecem as espécies exóticas invasoras (EEIs) que ocorrem na região. EEIs estão entre as cinco maiores causas do declínio da biodiversidade em todo o mundo (Clavero et al. 2005). Para preencher esta lacuna do conhecimento, o objetivo deste estudo foi realizar a lista de EEIs marinhas que ocorrem na Baía da Babitonga.

METODOLOGIA

Registros de ocorrência de EEIs marinhas foram buscados a partir de revisão bibliográfica de publicações (e.g. Babitonga bay, Exotic species, Invasive species, Invasion e Non-native species como palavras-chave), registros pessoais de pesquisadores sobre invasões biológicas na região da Baía da Babitonga e por planilhas de dados eletrônicas de registros de espécies em Santa Catarina cedidas pelo Instituto Hórus (https://institutohorus.org.br/), specieslink (https://specieslink.net/) e SIBBR (https://sibbr.gov.br/). Todos os registros de EEIs foram planilhados e as coordenadas da ocorrência anotadas, quando existiam. Para verificar quais espécies estavam dentro da área marinha da Baía da Babitonga, as coordenadas das observações foram plotadas no software QGIS (QGIS Development Team, 2024) e o mapa de ocorrência gerado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados até o momento 29 registros de 15 EEIs marinhas dentro da Baía da Babitonga, dentre publicações, observações pessoais e planilhas de dados eletrônicas: as ascídias *Styela plicata*, *Ascidia sydneiensis* e *Clavelina oblonga*, o ofiuróide *Ophiotela mirabilis*, a craca-bolota-titã *Megabalanus coccopoma*, as medusas *Phillorhiza punctata*, *Blackfordia virginica* e *Podocoryna loyola*, os peixes blênio-rajado *Omobranchus punctatus* e o mud sleeper *Butis koilomatodon*, o briozoário *Membraniporopsis tubigera*, o octocoral *Stragulum bicolor*, o mexilhão-verde-asiático *Perna viridis* e o copépode *Temora turbinata*. As espécies são nativas de diversas áreas do globo, principalmente do Pacífico e os vetores para a dispersão delas são diversos, como a água de lastro e a incrustação de espécimes juvenis e adultos em navios, estruturas e objetos flutuantes. Dentre as EEIs marinhas registradas, as que podem provocar maiores impactos às comunidades nativas, são o mexilhão-verde-asiático e o copépode. *Perna viridis* é nativo da região Indo-Pacífico, distribuído principalmente ao longo das costas da Índia e do Sudeste Asiático, que geralmente habita ambientes marinhos intertidais, subtidais e estuarinos com alta salinidade (Rajagopal et al. 2024). A espécie teve seu primeiro registro no Brasil publicado por Messano et al. (2019) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, e suas características ecológicas como longa duração larval, rápida taxa de crescimento, alta fecundidade, maturidade precoce, alta produtividade e capacidade de resistir a condições ambientais flutuantes (temperatura, salinidade, turbidez da água e poluentes), garantiram seu sucesso na expansão de sua distribuição em diversos locais do mundo incluindo o Atlântico sul (Rajagopal et al. 2024). Já *T. turbinata* é nativo do Pacífico, não ocorria no Brasil antes de 1993 (Araújo e Montú, 1993) e agora a espécie domina diversas áreas costeiras e estuários do Brasil (Silva et al. 2004) possivelmente por a espécie ser tolerante a uma ampla gama de condições ambientais (Silva et al. 2004). Estudos precisam ser realizados para verificar o nível de invasão destas EEIs marinhas, para que medidas de manejo possam ser planejadas e realizadas na área da Baía da Babitonga.

CONCLUSÃO

Foram encontradas 15 EEIs marinhas na Baía da Babitonga, um número expressivo, sendo que duas delas, o mexilhão-verde *P. viridis* e o copépode *T. turbinata* já causaram danos a espécies nativas em outros locais do Brasil e do mundo. A próxima etapa será a da realização de estudos para verificar o nível de invasão dessas EEIs marinhas registradas, para que medidas de manejo possam ser estudadas e realizadas, e a erradicação, controle ou ao menos a contenção das espécies em que o manejo é possível, ocorra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araujo, H. M. P., Montú, M. (1993). Novo registro de *Temora turbinata* (Dana, 1949)(Copepoda, Crustacea) para águas atlânticas. Nauplius, 1(89-90).

Clavero, M., García-Berthou E. (2005). Invasive species are a leading cause of animal extinctions. Trends in ecology & evolution 20.3: 110.

Mazzer, A. M., Gonçalves, M. L. (2012). Aspectos geomorfológicos da Baía da Babitonga, Santa Catarina**,** Brasil: caracterização morfométrica. Revista Brasileira de Geomorfologia, 12.

Messano, L. et al. 2019. First report of the Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) in Rio de Janeiro, Brazil: a new record for the southern Atlantic Ocean. BioInvasions Records, 8(3): 653-660.

QGIS Development Team (2024). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. http://qgis.osgeo.org

Rajagopal, S. V. P. V., Venugopalan, V. P., Van der Velde, G., & Jenner, H. A. (2006). Greening of the coasts: a review of the *Perna viridis* success story. Aquatic ecology, 40, 273-297.

Silva, A. P., et al. (2004). Mesozooplankton of an impacted bay in North Eastern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology 47:485-493.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1613 - DISTRIBUCIÓN ESPACIO TEMPORAL DE VARAMIENTOS DE *Hippocampus patagonicus* PIACENTINO & LUZZATTO, 2004 (ACTINOPTERYGII, SYNGNATHIIDAE) EN LA COSTA URUGUAYA

MAITE SÁNCHEZ ACOSTA[1], ARIEL DE LEON-MACKEY[2], FABRIZIO SCARABINO[3], WILSON SEBASTIÁN SERRA ALANIS[4], ROMINA TRINCHÍN TABAREZ[5], GRACIELA FABIANO[6], GABRIELA MANUELA VÉLEZ-RUBIO[7], DIEGO CESAR LUZZATTO[8]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, [2]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [3]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA; MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL (MNHN), MONTEVIDEO, [4]MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL (MNHN), MONTEVIDEO,, [5]DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA Y FÍSICA DE LOS OCÉANOS, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, MONTEVIDEO, [6]DIRECCIÓN NACIONAL DE RECURSOS ACUÁTICOS (DINARA), LA PALOMA, ROCHA., [7]DEPARTAMENTO DE MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MEDIA), CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, CURE, SEDE ROCHA. RUTA NACIONAL 9 INTERSECCIÓN RUTA 15, ROCHA, URUGUAY., [8]SEAHORSE, PIPEFISH AND SEADRAGON SPECIALIST GROUP, IUCN SPECIES SURVIVAL COMMISSION, RUE MAUVERNEY 28, 1196, GLAND, SWITZERLAND

Email: msanchez@fcien.edu.uy

Palabras clave: Hippocampus patagonicus, Varamientos, Costa Uruguaya

INTRODUCCIÓN

Hippocampus patagonicus es una de las tres especies del género presentes en el Atlántico Sudoccidental y está catalogada como Vulnerable en la lista roja de la UICN, con una tendencia poblacional decreciente (Wei etal. 2017). Distribuida principalmente en aguas costeras entre Recife (Brasil) y Puerto Madryn (Argentina), es la única especie confirmada en aguas uruguayas (Sánchez etal. 2022). Aunque Uruguay es central en su distribución, el estudio del género es reciente y la información disponible escasa. El objetivo del trabajo fue caracterizar espacio-temporalmente los varamientos de *H. patagonicus* en la costa uruguaya, utilizando datos de ciencia ciudadana y colecciones biológicas.

METODOLOGÍA

En este trabajo se registraron reportes de varamientos únicos o masivos (> 5 ejemplares) de *H. patagonicus* en la costa uruguaya a través de ejemplares colectados personalmente o por terceros (comunicados personalmente o publicados en redes sociales). Además se registraron individuos depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo (MNHN). Para todos los individuos se obtuvieron datos de colecta (Fecha, Latitud, Longitud, Localidad, Estación y Zona) y fotografías. Para aquellos depositados en el MNHN se determino además el sexo (presencia/ausencia de bolsa incubadora), el estadío (considerando juveniles aquellos con altura total < 60 mm) y biometrías según Piacentino & Luzzatto (2004) (altura total, longitud de la cabeza y longitud del hocico) con calibre digital (error 0,01) y según Lourie et al. (2003) (largo estándar) utilizando el software ImageJ. A partir de las ubicaciones (Latitud, Longitud) se realizó un mapa de densidad de Kernel con ArcGis 10.3 (ESRI 2011), destacando las áreas marinas protegidas en territorio uruguayo. De forma preliminar, se exploraron los vientos (dirección y velocidad) promedios cercanos a las fechas de los eventos a partir de reanálisis NCEP/NCAR de NOAA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre 2005 y 2024, se registraron 35 eventos con un total de 85 ejemplares de *H. patagonicus* varados a lo largo de 350 km de costa, abarcando la zona externa del estuario del Río de la Plata y la costa atlántica uruguaya. De estos ejemplares, solo uno fue encontrado vivo y devuelto al agua con éxito. Treinta y nueve ejemplares se encontraban depositados en el MNHN y 10 fueron incorporados a la colección durante el transcurso de este trabajo. Los ejemplares analizados morfometricamente (n=49) presentaron un rango de altura total entre 2.99 mm y 142.44 mm. Se observó una predominancia de juveniles (n=32) sobre los adultos (n=17), que incluyeron 11 machos y 6 hembras. Se documentaron dos varamientos masivos en el departamento de Rocha, en las playas El Desplayado y El Caracol, el último compuesto exclusivamente por juveniles. Un tercer varamiento masivo se documentó en Playa Verde, departamento de Maldonado. Este estudio reporta además, el primer registro de ocurrencia de *H. patagonicus* en el departamento de Canelones, dentro de la zona estuarina externa (salinidades 30, temperaturas entre 10 y 25°C), afectados estacional

e interanualmente (Guerrero et al. 2010), particularmente el estuario externo. Se pudo observar que algunos de los eventos de varamiento coinciden con vientos de componente O-SO los días previos. Aunque se necesitan estudios adicionales, estos vientos podrían ser un factor determinante de los varamientos. La alta proporción de juveniles varados podría sugerir una mayor vulnerabilidad particular a estos eventos. Este estadío de vida podría ser más sensible y verse afectado por ciertas condiciones oceanográficas/climáticas causantes de los varamientos.

CONCLUSIONES

Se identificó una amplia distribución y permanencia anual de *H. patagonicus* en la costa uruguaya, indicando el establecimiento de la especie y sugiriendo la existencia de al menos una población estable. Estos resultados resaltan la importancia del monitoreo continuo de varamientos para comprender mejor las causas y patrones de estos eventos, y obtener información crucial sobre una especie poco conocida y de importancia para la conservación. Se destaca la ciencia ciudadana como parte fundamental en este estudio, no sólo enriqueciendo la base de datos científica, sino también promoviendo la conciencia pública sobre la importancia de la conservación de *H. patagonicus*.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Guerrero, R.A., Piola, A.R., Molinari, G.N., Osiroff, A.P. & Jáuregui, S.I. (2010) Climatología de temperatura y salinidad en el Río de La Plata y su Frente Marítimo. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero INIDEP. 95 p.

Lourie, S. A. (2003) Measuring seahorses. Project Seahorse Technical Report No.4, Version 1.0. Project Seahorse, Fisheries Center, University of British Columbia. 15 pp.

Piacentino, G.L.M. & Luzzatto, D.C. (2004) *Hippocampus patagonicus* sp. nov., nuevo caballito de mar para la Argentina (Pisces, Syngnathiformes). Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales n.s. 6(2): 339–349.

Sánchez, M., de León-Mackey, A., Serra Alanis, W.S., Scarabino, F., Trinchín, R., Fabiano, G. & Luzzatto, D. (2022) Caracterización taxonómica y distribución del género *Hippocampus* (Actinopterygii: Syngnathiformes) en aguas uruguayas. Libro Resúmenes. Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar, XIX COLACMAR. Asociación Latinoamericana de Investigadores en Ciencias del Mar. 19-23 de septiembre de 2022, Ciudad de Panamá, Panamá.

Wei, J., Estalles, M., Pollom, R. & Luzzatto, D. (2017) *Hippocampus patagonicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T195100A54909767

Oral

História Natural e Biodiversidade Marinha

1628 - CARACTERIZAÇÃO DO CUIDADO PARENTAL EM BOTO-CINZA NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ (CEP/PR)

FERNANDA FECCI[1], MAURICIO CANTOR[2], CAMILA DOMIT[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC/UFPR), PONTAL DO PARANÁ, PR 83255-000, BRASIL, [2]DEPARTMENT OF FISHERIES, WILDLIFE AND CONSERVATION SCIENCES, MARINE MAMMAL INSTITUTE, OREGON STATE UNIVERSITY, NEWPORT, OR 97365, USA, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: cadomit@gmail.com

Palavras-chave: cetáceos, golfinho, comportamento, conservação, Paraná

INTRODUÇÃO

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) desenvolve diversos comportamentos de cuidado parental e aloparental. Estes exercem um papel fundamental na sobrevivência dos filhotes e conservação da espécie (Rautenberg et al., 2008). O hábito costeiro expõe esses animais a efeitos cumulativos das ações antropogênicas, impactando áreas de reprodução e alimentação, com é o caso do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), no Paraná (Moura et al., 2021). Portanto, objetivando compreender sobre a organização social e as estratégias de cuidado da prole este estudo avaliou o cuidado parental de botos-cinza no CEP/PR.

METODOLOGIA

Agrupamentos de botos-cinza foram acompanhados por meio de monitoramento embarcado realizado nas baías de Paranaguá (BP) e das Laranjeiras (BL) no CEP/PR. As coletas foram realizadas de abril/2022 a janeiro/2023, onde foram registrados o tamanho de grupo, a composição e o estado comportamental de cada agrupamento encontrado. O foco foi direcionado aos agrupamentos com filhotes utilizando o método de amostragem "animal focal sequencial" (Altmann, 1974), para avaliar as relações que envolvem os pares adulto-filhote de forma qualitativa e quantitativa frente a diferentes contextos ambientais e sociais. O repertório comportamental de cuidado parental foi registrado, utilizando métodos de amostragem contínua e sequenciais (Lehner, 1996), caracterizando e quantificando eventos comportamentais descritos em estudos anteriores. Os filhotes foram classificados em neonatos e infantes, baseado nas características morfológicas (tamanho corporal e coloração) associadas ao comportamento observado em cada fase (Teixeira et al., 2018). Por fim, foi realizada estatística descritiva e frequência de ocorrência dos eventos comportamentais utilizando o software Rstudio versão 4.3.0 (R Core Team, 2023) e Microsoft Excel (versão 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 219 agrupamentos de botos-cinza, e em 43% do tempo amostrado (202h37min) houve presença de agrupamentos com filhotes em cada área. A maioria das avistagens eram agrupamentos com filhotes (n=163), em ambas as baías (BP=61 agrupamentos (78%); BL=102 agrupamentos (73%)). O estado comportamental mais frequente foi de alimentação (90%), em ambas as baías (BP=843; BL=863); resultado que ressalta a importância local para alimentação, reprodução e cuidado de filhotes. A média dos agrupamentos com filhotes foi maior do que sem filhotes ($t = 8.8121$, $df = 209.67$, p-value $<0,05$) correspondendo a 7,47 (±6,01 DP, 1-50) indivíduos, o que pode estar relacionado a grupos maiores fornecerem maior proteção aos filhotes e aumentarem as oportunidades para o desenvolvimento e processos de aprendizagem (Azevedo et al., 2005). O repertório comportamental resultou em 2532 eventos de cuidado parental, abrangendo oito categorias: natação escalonada (NE), escolta, interceptação, revezamento, direcionamento de alimento, impulsão, creche e toque. A NE foi mais frequente em ambas as baías e fases de desenvolvimento, correspondendo aproximadamente 80% do total de registros (BP=829; BL=1200). Em neonatos, o cuidado se restringiu a cinco categorias (NE, escolta, interceptação, creche, toque e revezamento), enquanto para infantes o repertório foi mais diverso, abrangendo todas as categorias registradas. Esses resultados indicam uma transição comportamental dos filhotes, onde os indivíduos passam de uma fase de maior dependência da mãe (neonatos) para a de comportamentos com interações mais independentes (infantes), exigindo diferentes

estratégias dos adultos para cuidado efetivo dos filhotes (Tardin et al., 2013; Castro et al., 2024). Ainda, observou-se uma dinâmica de afastamento e aproximação entre os adultos e filhotes durante comportamentos de alimentação, onde os adultos intercalavam entre forrageio e o cuidado dos filhotes. Durante esse comportamento os filhotes foram observados sem a presença de adultos e realizando comportamentos de brincadeira e interação com outros filhotes, atividade importante para o desenvolvimento motor e social (Monteiro-Filho et al., 2008; Domit, 2010). Essa associação entre alimentação e o cuidado da prole viabiliza a efetividade na alimentação e a sobrevivência dos filhotes (Teixeira et al., 2018). Os resultados obtidos evidenciam a complexidade dos comportamentos na região do CEP/PR. A escolha das estratégias de cuidado parental/aloparental pode refletir uma adaptação para otimizar o sucesso reprodutivo e o desenvolvimento dos filhotes. Ainda, as respostas comportamentais dependem da interação entre diversos fatores sociais, ambientais e antropogênicos e como estes agem de forma sinérgica.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos trazem importantes informações para o entendimento sobre a ecologia comportamental e populacional dessa espécie e de sua dinâmica populacional. Ainda, este estudo fornece informações importantes para a compreensão das relações sociais e o uso da área pela espécie, além de somar esforços para avaliação da sobrevivência, saúde e do estado da população de boto-cinza no CEP. Também soma esforços para apoiar avaliações e planeamentos de ações regionais de conservação, incluindo a gestão das unidades de conservação, assim como aporta conhecimento para o avanço de ações nacionais e iniciativas internacionais para proteger as espécies (Domit et al., 2021).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. Behaviour, v. 49, n. 3-4, p. 227-266.

Azevedo, A. F., Viana, S. C., Oliveira, A. M., & Van Sluys, M. (2005). Group characteristics of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 85(1), 209-212.

Castro, J., Cid, A., Quirin, A., Matos, F. L., Rosa, R., & Pearson, H. C. (2024). Assessing the dynamics of common dolphin (*Delphinus delphis*) mother- calf pairs along the south coast of Portugal using unmanned aerial vehicles. Marine Mammal Science, e13115.

Domit, C., Caballero, S., Miranda, A., Fruet, P., Torres-Florez, J. P., Cunha, H., ... & Andriolo, A. (2021). Report of the *Sotalia guianensis* pre-assessment workshop: main results and status of the current knowledge. J Cetacean Res Manag (suppl.), 22, 333-378.

Domit, C. (2010). Ecologia comportamental do Boto-Cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénéden, 1864), no complexo estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil.

Lehner, P. N. (1996). Handbook of ethological methods. Cambridge University Press.

Lunardi, D. G., & Ferreira, R. G. (2014). Fission-fusion dynamics of Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) groups at Pipa Bay, Rio Grande do Norte, Brazil. Marine Mammal Science, 30(4), 1401-1416.

Miranda, A. V. (2017). Estimativa de densidade e tamanho populacional de Botos-cinza, *Sotalia guianenss* (van Bénéden, 1864), no Complexo Estuarino de Paranaguá, Paraná.

Monteiro-Filho, E. L. A.; Neto, M. M. S.; Domit, C. 2008. Comportamento de infantes. Biologia, Ecologia e Conservação do Boto-cinza, 1st edn. Páginas & Letras Editora e Gráfica, São Paulo, p. 127-137.

Moura, S. P., Cantor, M., Broadhurst, M. K., & Domit, C. (2021). Environmental and behavioral factors influencing individual variation in spatial use by Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*). Journal of Mammalogy, 102(4), 1009-1019.

Moura, S. P., Schulze, B., Broadhurst, M. K., Cantor, M., & Domit, C. (2023). Population parameters of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) in a southern Brazilian estuary. Mammalian Biology, 1-13.

Rautenberg, M.; Monteiro-Filho, E. L. A.; Monteiro, K. D. A. (2008). Cuidado parental. Biologia, ecologia e conservação do Boto-cinza.

R Core Team (2023). _R: A Language and Environment for Statistical Computing_. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. < https://www.R-project.org/ >.

Tardin, R. H., Espécie, M. A., Lodi, L., & Simão, S. M. (2013). Parental care behavior in the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in Ilha Grande Bay, southeastern Brazil. Zoologia (curitiba), 30, 15-23.

Teixeira, C. R., Louzada, C. N., Meyer, A. L., & Monteiro-Filho, E. L. (2018). Variation in Guiana dolphin parental care according to calf age class. acta ethologica, 21, 119-126.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado de F.F.

Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos da Universidade Federal do Paraná (PGSISCO/UPFR),

Campus Pontal do Paraná do Centro de Estudos do Mar (CPP-CEM), Laboratório de Ecologia e Conservação (LEC).

Lab for Animal Behavioural Interaction Research in the Ocean (LABIRINTO), Instituto de Mamíferos Marinhos, Oregon State University. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1630 - SEVEN YEARS OF GUIANA DOLPHIN (*Sotalia guianensis*) STRANDING RATES IN SOUTHEASTERN AND SOUTHERN BRAZIL

LARA GAMA VIDAL[1], GABRIEL FRAGA DA FONSECA[2], DAIANE SANTANA MARCONDES[3], ANDRE SILVA BARRETO[4], MARIANA BAPTISTA LACERDA[5], CAMILA DOMIT[6], MATT BROADHURST[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]PGSISCO, LEC/UFPR, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [6]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [7]SOUTHERN CROSS UNIVERSITY

Email: vidallarag@gmail.com

Keywords: Endangered species, Anthropogenic impacts, Systematic monitoring, Mortality.

INTRODUCION

The Guiana dolphin is a small coastal cetacean inhabiting South and Central American coastal waters, classified by IUCN as "Near Threatened" (Secchi et al., 2018). Interactions with multiple anthropogenic activities (fisheries, boat collisions, emerging diseases, noise and chemical pollutants, and habitat degradation) and intensified cumulative impacts along coastal areas have evoked increasing concerns regarding the sustainability of Guiana dolphin populations (Domit et al., 2021). By analyzing spatiotemporal variability in Guiana dolphin-stranding patterns, we present a summary of insights into regional impacts affecting this species and its mortality, and contribute towards efforts for evaluating population dynamics throughout its distribution.

METHODS

In 2015, as part of the environmental licensing of oil and natural gas exploration by PETROBRAS in the Santos Basin, the Brazilian Institute of the Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA) required systematic monitoring of marine biota in nearby coastal areas. The Santos Basin Beach Monitoring Project (PMP-BS) was initiated to monitor marine tetrapods, including Guiana dolphins, over an area of more than 1000 km. Since August 2015, PMP-BS has covered from Ubatuba/SP to Laguna/SC.

Research teams from 11 institutions monitor beaches across 39 municipalities using standardized protocols. Beaches are monitored daily or weekly, with data submitted to an online system that becomes public after 120 days. Necropsies follow standardized protocols, with biological sampling adjusted according to carcass decomposition stages.

Total body length is measured accurately, and sex and developmental stage are determined through gonadal analyses or inferred from body size. Age estimation is done via histological evaluation of teeth cross-sections. Fresh and early decomposed carcasses are necropsied to evaluate health parameters and evidence of anthropogenic impact, classified into five categories. Body condition and cause of death are assessed. Preliminary analyses use R software for descriptive statistics and QGIS for heatmaps, applying non-parametric tests for statistical differences.

RESULTS AND DISCUSSION

From January 2016 to December 2022, the PMP-BS program monitored over 1.5 million km of coastline, recording 1290 Guiana dolphins stranded on beaches. A hotspot was identified in Paraná, near the Paranaguá Estuarine Complex (PEC) (PEC: an area considered one of the largest known Guiana dolphin populations, with estimates ranging from 1,356 (Moura et al. 2023) to 1,371–2,393 individuals (Miranda et al. 2017). Beyond spatial variability in strandings, there were clear annual patterns of increased stranding rates from August to October. A significant reduction in strandings occurred in 2020, likely due to COVID-19 lockdowns affecting fishing activities. Most carcasses were in advanced decomposition 123 in stage 2; 272 in stage 3; 777 in stage 4; and 113 in stage 5). There was a strong bias of males-to-females (2:1). Where identified, we observed more adults (511) than juveniles (419), but we also recorded 71 calves and 15 fetuses. In terms of ages of stranded Guiana dolphins, we identified individuals as old as 32 years, with an average of 5.39 (SD ± 5.30) for females, and 8.53 (± 7.67) for males (Kruskal-Wallis p-value = 0.04; Wilcoxon's rank test = 0.026 with Bonferroni adjustment).

Over 30% of stranded dolphins had evidence of anthropogenic interactions (n = 418), mostly related to fisheries (n=358), followed by aggression (n=99), marine debris ingestion (n=27), and boat collisions (n=18). The detectability of these interactions decreased with carcass decomposition. For example, stages 1–3 presented a ratio of approximately two individuals with evidence of anthropogenic interactions to one without, while for those in stages 4 and 5 the ratio was roughly one in five. It is also important to highlight that >70 individuals exhibited signs of interactions with two different activities, and 13 carcasses interacted with three or four. The results highlight the need for regular sampling and better detection methods for anthropogenic interactions.

The high stranding rates indicate that the region, especially the PEC, is crucial for Guiana dolphins but also highly impacted by human activities. These include coastal development, heavy boat traffic, ports, dredging, fishing, pollution, and emerging diseases (Domit et al., 2021; Soares et al. 2022; Vidal et al. 2020). The estimated annual strandings could represent 10-30% of total in-water mortality (Peltier et al., 2012; 2014), posing a threat to local populations. Urgent conservation actions are required, including acoustic deterrents, fishing closures, and extending conservation areas, to prevent further decline (Castro et al., 2021).

CONCLUSION

The seven years of data indicate high stranding rates of Guiana dolphins in southeastern and southern Brazil, with fisheries interactions being the most frequent cause. Strandings may represent only 10 to 30% of total in-water mortality, potentially affecting population abundance long-term. This situation calls for conservation measures. Effective management requires an integrative approach involving all stakeholders, including local and scientific communities, government representatives, and society. Although challenging due to socio-economic expectations, the cost of inaction is higher. Collaborative efforts are needed to reduce impacts and establish management actions to conserve Guiana dolphins in the region.

REFERENCES

Castro RM, Broadhurst MK, Domit C. 2021. Towards resolving marine-mammal and sea-turtle mortalities in small-scale fisheries. Reg Stud Mar Sci 48: 101999. doi: 10.1016/j.rsma.2021.101999

Domit C, Caballero S, Miranda A, et al. .2021. Report of the *Sotalia guianensis* pre-assessment workshop: main results and status of the current knowledge. J Cetacean Res Manage (suppl) 22:333–378

Secchi E, Santos MCO, Reeves R. 2018. *Sotalia guianensis* (errata version published in 2019). The IUCN red list of threatened species. https://www.iucnredlist.org/species/181359/144232542

Soares ED, Cantor M, Bracarense APFRL, et al. Health conditions of Guiana dolphins facing cumulative anthropogenic impacts. Mamm Biol 102, 1589–1604 (2022). https://doi.org/10.1007/s42991-022-00299-3

Vidal LG, Monizze V-S, Alonso, MB, et al. 2020. Pyrethroid insecticides along the Southwestern Atlantic coast: Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) as a bioindicator. Science of The Total Environment: 728, 138749, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138749.

SPONSORS

We thank the Beach Monitoring Program of the Laboratory of Ecology and Conservation - PROMAR/UFPR for funding the research and providing postdoctoral fellowships to Lara Gama Vidal and Mariana Lacerda. The data were obtained through the Santos Basin Beach Monitoring Project (PMP-BS), a condition set by Petrobras and conducted under the licensing of the Brazilian Institute of the Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA) – ABIO number 640/2015 (3rd renewal). We also thank the Federal University of Paraná Foundation for the Development of Science, Technology, and Culture (FUNPAR) and the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) for the grants provided to C.D.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1636 - CARACTERIZAÇÃO ETÁRIA DE TARTARUGAS MARINHAS DA FAMÍLIA CHELONIIDAE ENCALHADAS NO LITORAL DO PARANÁ E SANTA CATARINA, BRASIL

ANA JULIA LENZ[1], CAMILA DOMIT[2]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (LEC/UFPR), PARANÁ, BRASIL, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: cadomit@gmail.com

Palavras-chave: idade, osteocronologia, monitoramento de praias, tartaruga-verde, tartaruga-cabeçuda, tartaruga-oliva, tartaruga-de-pente

INTRODUÇÃO

Todos os anos, centenas de tartarugas marinhas mortas encalham no litoral sul brasileiro e as carcaças podem fornecer informações sobre a biologia e ecologia das espécies. A idade é um parâmetro importante e ainda pouco estudado para essas populações no Brasil. Utilizando o osso úmero de animais mortos é possível, por meio da osteocronologia, estimar a idade dos indivíduos. O presente trabalho objetivou avaliar a idade de tartarugas marinhas da família Cheloniidae encalhadas no litoral do Paraná e Santa Catarina, sul do Brasil, entre 2015 e 2023.

METODOLOGIA

Tartarugas marinhas apresentam deposição anual de linhas de crescimento nos ossos, sendo que pequenos juvenis mantêm todas as linhas, enquanto indivíduos maiores apresentam remodelamento ósseo e reabsorção das linhas mais antigas, sendo necessário um fator de correção para estimativa das linhas perdidas. O osso úmero foi coletado de tartarugas encalhadas no Paraná e Santa Catarina, entre 2015 e 2023, e as análises realizadas pelo Laboratório de Ecologia e Conservação da UFPR. Os dados foram obtidos via Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), que é desenvolvido para o atendimento de condicionante do licenciamento ambiental federal conduzido pelo Ibama no âmbito das atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural. O osso foi macerado, seco e cortado para obtenção de uma secção de 3mm que foi descalcificada, cortada em micrótomo, corada e montada em lâmina histológica. As lâminas foram fotografadas e a análise realizada nas fotografias digitais. Animais que apresentavam todas as linhas de crescimento tiveram a idade estimada de forma direta. Animais com reabsorção na região medular tiveram a idade estimada através da soma do número de linhas visíveis e número de linhas perdidas estimadas pelo fator de correção espécie-específico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estimadas as idades de 2268 tartarugas-verde (*Chelonia mydas*), 345 tartarugas-cabeçuda (*Caretta caretta*), 159 tartarugas-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e 66 tartarugas-de-pente (*Eretmochelys imbricata*). As tartarugas-verde analisadas eram em sua grande maioria juvenis (97%) e tiveram idade estimada entre 2 e 60 anos (média = 6,04, DP = 3,46), com comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) entre 21,6 e 101,7cm (média = 40,17, DP = 9,1), sendo 1399 fêmeas, 363 machos e 505 NI, com sexo indefinido devido ao estágio de decomposição. As tartarugas-cabeçuda eram principalmente juvenis (62%) sendo grande parte considerados subadultos (próximo ao tamanho de maturação sexual) e tiveram idade estimada entre 4 e 38 anos (média = 19,15, DP = 4,45) com CCC entre 38,7 e 111cm (média = 74,96, DP = 11,65), sendo 130 fêmeas, 61 machos e 154 NI. As tartarugas-oliva tiveram idade estimada entre 12 e 29 anos (média = 19,75, DP = 2,79) com CCC entre 49,5 e 77cm (média = 62,26, DP = 4,67), sendo 54 fêmeas, 22 machos e 83 NI. Todas as tartarugas-de-pente analisadas eram juvenis e tiveram idade estimada entre 2 e 15 anos (média = 6,09, DP = 3,55) com CCC entre 28 e 71cm (média = 43,59, DP = 10,86), sendo 29 fêmeas, 7 machos e 29 NI. Através dessa análise podemos caracterizar a faixa etária das tartarugas marinhas que ocorrem na região costeira sul brasileira, relacionando com o tamanho (CCC), sexo e estágio de desenvolvimento. A classe etária de tartarugas-verde e tartarugas-cabeçuda se assemelha a estudos anteriores que analisaram idade dos indivíduos na região sul do Brasil (Andrade et al. 2016, Lenz et al, 2016, 2017, Petitet et al. 2012). Já para tartarugas-oliva e tartaruga-de-pente, essa é a primeira caracterização etária, portanto

informações inéditas para essas populações. Considerando o alto número de encalhes de tartarugas na região, é importante essa caracterização para entender a dinâmica populacional regional e a idade de maior exposição a riscos e mortalidade. A grande maioria dos animais encalhados é juvenil, tendo vindo a óbito antes de atingir a maturidade sexual, o que pode impactar os estoques populacionais nos próximos anos.

CONCLUSÃO

No presente estudo descrevemos a faixa etária relacionada ao tamanho das tartarugas marinhas encalhadas no litoral do Paraná e Santa Catarina coletadas durante um período de nove anos pelo PMP-BS. Tartarugas-verde tiveram idade média de 6 anos com 40,17cm CCC, tartarugas-cabeçuda 19 anos e 74,96cm, tartarugas-oliva 20 anos e 62,26cm e tartarugas-de-pente 6anos e 43,59cm. Estas informações contribuem com o conhecimento sobre a biologia dessas espécies e fornecem subsídios para estratégias de conservação e orientação de estudos futuros quanto a estrutura etária e dinâmica das populações no oceano Atlântico Sudoeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, M. F.; Domit, C.; Broadhurst, M. K.; Tolhurst, D. J.; Silva-Souza, A. T. 2016. Appropriate morphometrics for the first assessment of juvenile green turtle (*Chelonia mydas*) age and growth in the South-western Atlantic. Marine Biology (2016) 163-254.

Lenz, A. J.; Avens, L.; Trigo, C. C.; Borges-Martins, M. 2016. Skeletochronological estimation of age and growth of loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in the western South Atlantic Ocean. Austral Ecology 41(5): 580-590.

Lenz, A. J.; Avens, L.; Borges-Martins, M. 2017. Age and growth of juvenile green turtles *Chelonia mydas* in the western South Atlantic Ocean. Marine Ecology Progress Series 568: 191-201.

Petitet, R.; Secchi, E. R.; Avens, L.; Kinas, P. G. 2012. Age and growth of loggerhead sea turtles in Southern Brazil. Marine Ecology Progress Series 456: 255-268.

FONTE FINANCIADORA

Esta pesquisa faz parte do Programa de Avaliação e Monitoramento da Fauna Marinha no Paraná (PROMAR), realizado pela UFPR, e os dados foram obtidos por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras no âmbito do licenciamento conduzido pelo (IBAMA) – ABIO 640/2015 Agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) pela gestão do PROMAR e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1638 - PRIMER REGISTRO DE *Xiphopenaeus dincao* (CRUSTACEA: DECAPODA: PENAEIDAE) EN LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

PEDRO IGNACIO RODRÍGUEZ[1], THOMAS ALEXANDER BLANCO MOYA[2], MERLIN TERÁN[3], ERNESTO MATA PICOS[4], ANDREA RENATA RODRIGUEZ[5]

[1]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE PESCA Y ACUICULTURA, [2]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [3]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [4]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [5]CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA

Email: pedrodriguezr34@gmail.com

Palabras clave: taxonomía, camarones, pesquería, biodiversidad.

INTRODUCCIÓN

La correcta identificación taxonómica es el aspecto más importante en el estudio de los recursos marinos sujetos a explotación pesquera. La presencia de especies crípticas en los camarones del género *Xiphopenaeus*1 ha demostrado la urgencia de la revisión taxonómica de las capturas de este rubro en Venezuela, para el país solo se ha mencionado la presencia de *X. kroyeri* desde hace más de 65 años2, sin más estudios taxonómicos exhaustivos, por tal motivo es necesario dilucidar la verdadera identidad taxonómica de estos camarones, los cuales son objeto de explotación por una importante pesquería artesanal en el oriente del país.

METODOLOGÍA

El material analizado fue obtenido entre los meses de febrero a abril de 2024, directamente de la captura de la pesquería artesanal de arrastre camaronero en la ensenada de La Guardia (10º59'41" N, -64º1'50" O; 10º59'34" N, -64º1'56" O), isla de Margarita, estado Nueva Esparta, Venezuela.

Los ejemplares fueron colocados en bolsas con hielo y posteriormente fijados en etanol al 70%. Una vez en el laboratorio, la identificación taxonómica y verificación del sexo de los ejemplares fue realizada de acuerdo a las claves, descripciones e ilustraciones propuestas por 3;1 y 4.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron examinados 753 ejemplares del genero *Xiphopenaeus*, de los cuales, 752 pertenecieron a la especie *X. dincao* y uno a la especie *X. kroyeri*.

Estas especies son fácilmente diferenciables por la estructura del petasma en los machos: en *X. dincao*, la región proximal de la proyección distolateral del petasma tiene el margen redondeado y ocupa 3/4 de su longitud y la región distal es tan larga como ancha, mientras que en *X. kroyeri* la región proximal de la proyección distolateral del petasma tiene el margen recto y ocupa 2/3 de su longitud y la región distal es más larga que ancha1 y 2.

En los ejemplares identificados como *X. dincao*, el margen ventral del appendix masculina, presenta espinas, las cuales están más desarrolladas en los márgenes externos y decrecen en desarrollo y numero hacia la región central, característica que lo diferencia de *X. baueri*, donde todo el margen ventral de dicha estructura presenta espinas1.

Este hallazgo constituye el primer registro de *X. dincao* en aguas venezolanas, lo que llena un vacío geográfico en su distribución, considerada discontinua en el mar Caribe, pues había sido encontrada en Colombia, Surinam, Guayana Francesa y Brasil1.

En cuanto a *X. kroyeri*, esta ha sido considerada como una especie común en el país, sin embargo, la presencia de esta especie en las capturas de la pesquería de camarones de La Guardia es extremadamente baja, hallándose un ejemplar en 753 individuos analizados (0,13%). Esta especie ha sido registrada en la fachada caribeña (desde el estado Zulia hasta Sucre, incluyendo Nueva Esparta) y fachada atlántica (Delta del Orinoco)5. No obstante, es posible que algunos de estos registros correspondan en parte a *X. dincao*.

Estos resultados demuestran la necesidad de fortalecer los estudios taxonómicos en el área de las ciencias pesqueras, lo que permitirá tener una mejor comprensión de nuestra biodiversidad y recursos disponibles, que se traduzca en mejores estrategias de manejo y conservación

CONCLUSIONES

Se reporta por primera vez para Venezuela la especie *X. dincao*, siendo la especie más explotada

por la pesquería artesanal de camarones en la isla de Margarita, Venezuela.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Carvalho-Batista, A., M. Terossi, F. J. Zara, F. L. Mantelatto & R. C. Costa. 2019. A multigene and morphological analysis expands the diversity of the seabod shrimp *Xiphopenaeus* Smith, 1869 (Decapoda: Penaeidae), with descriptions of two new species. Sci. Rep. 9: 1–19 http://doi.org/10.1038/s41598-019-51484-3.

[2] Holthuis, L. 1959. The Crustacea Decapoda of Suriname. Zool. Verh. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden 4: 1–296.

[3] Pérez-Farfante, I. & B. Kensley. 1997. Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the world. Key and diagnoses for the families and genera. Mém. Mus. Natl. Hist. Nat. 175: 1–233.

[4] Miazaki, L. F., N. F. C. França, C. S. Nogueira, F. L. Mantelatto & R. C. Costa. 2024. Advancing into the morphology of female differentiation in the seabob shrimps *Xiphopenaeus dincao* and *X. kroyeri*: Insights into the taxonomy. Reg. Stud. Mar. Sci. 73: 103443 http://doi.org/10.1016/j.rsma.2024.103443.

[5] Rodriguez B., J. Vera Caripe, C. Lira y G. Carias Tucker. 2024. Camarones y langostas marinas de Venezuela. Explora ediciones. Caracas. Venezuela. 278 pp.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Centro Nacional de Investigaciones de Pesca y Acuicultura (CENIPA), Ministerio del Poder Popular de Pesca y Acuicultura, Venezuela.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1657 - LEVANTAMENTO TAXONÔMICO E ECOLÓGICO DA ESPONGIOFAUNA DA PRAIA DA SEREIA, MACEIÓ, ALAGOAS, BRASIL

EDUARDO KAUÃ DE LIMA SANTOS[1], LUANA MARINA DE CASTRO MENDONÇA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Email: eduardo.santos@icbs.ufal.br

Palavras-chave: Porifera, Nordeste, Recife de arenito, Ecologia

INTRODUÇÃO

As esponjas-do-mar (Filo Porifera) são animais importantes componentes dos ecossistemas marinhos e costeiros. Esses animais habitam diferentes ambientes, dentre entremarés até grandes profundidades. Nos recifes de corais os poríferos são importantes para alimentação, reprodução e moradia para outros seres (Muricy, 1989). Em Alagoas são conhecidas 95 espécies de esponjas, com estudos feitos em sua maioria no litoral de Maceió (Santos et al., 2023; Sarmento; Correia, 2002; Cedro et al., 2007). Este trabalho visa inventariar os Porifera e descrever seus aspectos ecológicos (fotoexposição, tipo e local de fixação) e coloração "in vivo" para a Praia da Sereia, Maceió, Alagoas, Brasil.

METODOLOGIA

O inventário foi feito no recife de arenito da Praia da Sereia, Maceió, Alagoas, Brasil, que possui cerca de 470 metros de comprimento e fica localizado no litoral norte da cidade de Maceió. A praia é conhecida pela sua estátua de sereia construída no recife, que atrai turistas para a localidade. Foram realizadas três coletas tipo busca ativa (outubro e novembro de 2023 e abril 2024) nas marés baixas de sizígia com esforço amostral de 1 hora cada coleta. Os espécimes foram coletados com auxílio de facas e armazenados em sacos plásticos com água do mar até a fixação. Durante o campo foram anotados os aspectos ecológicos das esponjas, como a fotoexposição (fotopositiva - FP; e fotonegativa - FN), local de fixação no recife (lado calmo - LC; lado exposto - LE; ou submersa - SM), forma de crescimento no substrato (incrustrada - IN; globular - GB; ou lobada - LB) e coloração

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total foram analisadas 27 amostras contendo representantes de 17 espécies de Porifera: *Acarnus innominatus* Gray, 1867 [Laranja vivo]; *Amphimedon viridis* Duchassaing & Michelotti, 1864 [Verde-marrom]; *A.* aff. *compressa* Duchassaing & Michelotti, 1864 [Marrom-vinho]; *Biemna caribea* Pulitzer-Finali, 1986 [Amarela]; *Cinachyrella alloclada* (Uliczka, 1929) [Amarela]; *Cinachyrella* sp. [Marrom-amarelo]; *Cladocroce caelum* Santos, Da Silva, Alliz & Pinheiro, 2014 [Azul turquesa]; *Cliona varians* (Duchassaing & Michelotti, 1864) [Marrom-amarelo]; *Chondrilla nucula* Schmidt, 1862 [Marrom-roxo-preto]; *Dysidea* sp. [Marrom-arroxeado]; *Geodia gibberosa* Lamarck, 1815 [Branca]; *Haliclona* (*Reniera*) *implexiformis* (Hechtel, 1965) [Rosa-roxo]; *Halichondria* (*Halichondria*) cf *marianae* Santos, Nascimento e Pinheiro, 2018 [Preto-marrom]; *Ircinia repens* Sandes & Pinheiro, 2014 [Preto-arroxeado]; *Lissodendoryx* (*Lissodendoryx*) *isodictyalis* (Carter, 1882) [Azul cobalto-escuro]; *Tedania* (*Tedania*) *ignis* (Duchassaing & Michelotti, 1864) [Laranja vivo]; *Tethya maza* Selenka, 1879 [Laranja-amarelo].

Essas espécies pertencem à classe Demospongiae, a nove ordens e 14 famílias (Acarnidae, Biemnidae, Chalinidae, Chondrillidae, Clionaidae, Coelosphaeridae, Dysideidea, Geodiidae, Halichondriidae, Irciniidae, Niphatidae, Tedaniidae, Tetillidae e Tethydae).

Em outro estudo, Cedro (2013) registrou 18 táxons para esta localidade, sendo que *A. innominatus*, *A. viridis*, *C. nucula*, *C. alloclada*, *G. gibberosa*, *C. varians* e *T. ignis* também foram encontrados neste estudo. Adicionalmente, os táxons *A.* aff. *compressa*, *T. maza*, *C. caelum*, *H. implexiformis*, *H. marianae*, *L. isodictyalis, I. repens* e *Dysidea* sp. são registradas para localidade pela primeira vez no presente estudo.

Dos parâmetros ecológicos analisados, 44% das esponjas estavam exclusivamente em região fotonegativas (*A.* aff. *compressa*, *B. caribea*, *C. varians*, *Dysidea* sp., *I. repens*, *H. implexiformis*, *H.marianae* e *L. isodictyalis*,), enquanto 25% estavam exclusivamente em região fotopositivas (*A. innominatus*, *C. alloclada*, *Cinachyrella* sp., *G. gibberosa*) e as demais espécies, 31%, apresentam as duas condições (*A. viridis*, *C. caelum*, *C. nucula*,

T. maza e *T. ignis*). Quanto à posição no recife, 12,5% das espécies estavam fixas somente no lado calmo (*C. caelum* e *H. implexiformis*), 19% estavam fixas no lado exposto (*A. innominatus*, *Dysidea* sp. e *G. gibberosa*) e 37,5% estavam submersas (*A.* aff. *compressa*, *B. caribea*, *C. varians*, *Cinachyrella* sp., *H. marianae*, *L. isodictyalis* e *I. repens*). As demais esponjas (31%) apresentam mais de um tipo de fixação (*A. viridis*, *C. alloclada*, *C. nucula*, *T. maza* e *T. ignis*). Com relação à forma de crescimento no substrato, 31% apresentam cresciemento exclusivamente incrustante (*A. innominatus*, *C. nucula*, *C. varians*, *G. gibberosa*, *H.* cf *marianae* e *L. isodictyalis*)), 19% são espécies globulares (*C. alloclada*, *Cinachyrella* sp. e *T. maza*), enquanto 50% apresentam formas incrustrantes e lobadas simutaneamente.

CONCLUSÃO

O presente trabalho registra 17 espécies para a Praia da Sereia, litoral norte de Maceió, dentre esses táxons *A.* aff. *compressa*, *T. maza*, *C. caelum*, *H. implexiformis*, *L. isodictyalis*, *I. repens* e *Dysidea* sp. são registrados pela primeira vez para Praia da Sereia, ampliando o número de espécies de Porifera registradas para o local de 18 para 26. Adicionalmente, *H. marianae* é registrada pela primeira vez em Alagoas, aumentando para 96 o número de espécies no estado. O trabalho também contribuiu para um melhor entendimento da forma de crescimento, uso do espaço e variação da coloração em vivo das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cedro, V. R. Hajdu, E., Sovierzoski, H.H.; Correia, M.D. 2007. Demospongiae of the shallow coral reefs of Maceió, Alagoas State, Brasil. In: Porifera research: biodiversity, innovation and sustainability (M.R. Custódio, G. Lôbo-Hajdu, E. Hajdu & G. Muricy, eds). Museu Nacional, Rio de Janeiro, p. 223-237. (Série Livros 28).

Cedro, V. R. Taxonomia de Porifera dos ecossistemas recifais de Maceió, Alagoas. Maceió, 2013. 85 f. Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos). Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós Graduação em Diversidade Biológica e Conservação nos Trópicos, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2013.

Hajdu, E.; Peixinho, S.; Fernandez, C. Esponjas marinhas da Bahia: Guia de campo e laboratório. Rio de Janeiro: Museu Nacional (Série Livros n° 45), 2011. 276 p.

Muricy, G. Sponges as polluition-biomonitors at Arraial do Cabo, Southeastern Brazil. Rev. Brasil. Biol., 49: 347-354. 1989.

Santos, E.K.L; Neto, R.F.V.; Mendonça, L.M.C. Resgate histórico do conhecimento de Porifera para Alagoas. In: XXI Encontro de Zoologia do Nordeste - Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2023. Disponível em: < https://doity.com.br/anais/resumosezn2023/trabalho/310684 >. Acesso em: 20/05/2024.

Sarmento, F.; Correia, M. 2002. Descrição de parâmetros ecológicos e morfológicos externos dos poríferos no recife de coral da Ponta Verde, Maceió, Alagoas, Brasil. Revista Brasileira de Zoociências, 4(2): 215-226.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1660 - ASSOCIAÇÃO EPIZÓICA DE HIDRÓIDES (HYDROZOA, CNIDARIA) E ESPONJAS (DEMOSPONGIAE, PORIFERA) NA PRAIA DE SEREIA, MACEIÓ, ALAGOAS

EDUARDO KAUÃ DE LIMA SANTOS[1], LUANA MARINA DE CASTRO MENDONÇA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

Email: eduardo.santos@icbs.ufal.br

Palavras-chave: Recife, Relação ecológica, Substrato, Epizóismo

INTRODUÇÃO

Os Hidróides são o morfotipo séssil da classe Hydrozoa, sendo encontrados fixos em outros animais (epizoísmo), como moluscos, briozoários e esponjas (Puce et. al., 2005). Dentre os cnidários, os hidróides são os mais comuns em associação com esponjas, com grande diversidade de possibilidades de associações entre diferentes espécies dos grupos (Shimabukuro, 2007). Das 793 espécies registradas no Brasil, 42 ocorrem em Alagoas (Maronna et al., 2008; Cavalcante et al., 2014; Oliveira et al., 2016; Mendonça et al., 2023; Moura et al., 2023). Neste sentido, este trabalho visa inventariar os hidróides epizóicos em esponjas na Praia da Sereia, Maceió, Alagoas, Brasil.

METODOLOGIA

O inventário foi feito no recife de arenito da Praia da Sereia, Maceió, Alagoas, Brasil, que possui cerca de 470 metros de comprimento e fica localizado no litoral norte da cidade de Maceió. A praia é conhecida pela sua estátua de sereia construída no recife, que atrai turistas para a localidade. Foram realizadas três coletas tipo busca ativa (outubro e novembro de 2023 e abril de 2024) nas marés baixas de sizígia com esforço amostral de 1 hora. As esponjas foram coletadas com auxílio de facas e armazenadas em sacos plásticos com água do mar até a fixação. Em laboratório as esponjas foram fixadas e preservadas em solução de álcool 70%. Os hidróides foram separados das esponjas com auxílio de um microscópio estereoscópico e identificados com auxílio de microscópio óptico e consulta a bibliografia especializada (e.g. Millard, 1975, Mendonça et al. 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 10 táxons de hidróides em associação epizóica com 12 táxons de Porifera. Os hidróides encontrados pertencem as seguintes famílias e espécies: Bougainvilliidae representada por *Bimeria vestita* Wright, 1859 e *Calyptospadix cerulea* Clarke, 1882; Calycellidae representada por *Calycella* sp.; Clytiidae representada por *Clytia brevithecata* (Thornely, 1900); Thyroscyphidae representada por *Sertularelloides cylindritheca* (Allman, 1888); Tubulariidae representada por *Tubularia* sp.; e as famílias Cladocorynidae, Eudendriidae, Oceanidae e Pennariidae que não tinham exemplares passíveis de identificação em menor pois os hidróides estavam sem hidrante, gonângios ou outras características utilizáveis.

A espécie *C. cerulea* foi a mais abundante e distribuída entre as espécies de esponjas, ocorrendo em: *Biemna caribea*, *Haliclona* (*Reniera*) *implexiformis*, *Amphimedon viridis*, *Lissodendoryx* (*Lissodendoryx*) *isodictyalis*, *Ircinia repens*, *Tethya* sp., *Cinachyrella* sp. e *Tedania* (*Tedania*) *ignis*. Bimeria vestita por sua vez só ocorreu em *Cinachyrella* sp.. *Calycella* sp. ocorreu somente somente em *Chondrilla nucula*. A família Cladocorynidae ocorreu apenas em *Cladocroce caelum*. *Clytia brevithecata* e Oceaniidae ocorreram somente em *Halichondria* cf *marianae*. As famílias Eudendriidae, Thyroscyphidae, Pennariidae e a espécie *Sertularelloides cylindritheca* foram encontradas somente em *Amphimedon viridis*. Por fim, *Tubularia* sp. ocorreu em *Acarnus innominatus* e *Geodia gibberosa*.

Estudos anteriores encontraram em Alagoas *S. cylindritheca* em associação com *Clathria* sp.; a família Eudendriiae em associação com *Geodia* sp.; *Clytia paulensis* foi encontrada em *A. viridis*; e *Clytia linearis*, *Pennaria disticha* e *Ventromma halecioides* foram encontradas em *Tedania* (*Tedania*) *ignis* (Shimabukuro, 2007; Albuquerque et. al., 2012).

Dentre as espécies encontradas no recife da Sereia *C. cerulea*, *Calycella* sp., *Clytia brevithecata* e *Tubularia* sp. representam novos registros para o litoral de Alagoas, ampliando o número de espécies registradas no estado de 42 para 47.

CONCLUSÃO

O presente estudo encontrou 10 táxons de hidróide em associação epizóica com esponjas no recife da Sereia, litoral de Maceió, Alagoas. Esses táxons pertencem a nove famílias e cinco espécies, com algumas famílias não tendo seus indivíduos identificáveis a menor nível taxonômico. Dentre as espécies encontradas, quatro representam novos registros para o litoral alagoano (*C. cerulea*, *Calycella* sp., *Clytia brevithecata* e *Tubularia* sp.). Adicionalmente, esse estudo encontrou associações de vários tipos no local, desde espécies generalistas como *C. cerulea*, que ocorreu em diversas espécies de esponjas a específicas como B. vestita por sua vez só ocorreu em *Cinachyrella* sp..

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cavalcante, F.R.B.; Borges, S.C.A.; Santana, E.F.C.; Amaral, F.D. 2014. Checklist e abundância dos cnidários nos ambientes recifais de Maragogi, Alagoas. Tropical Oceanography, 42(2): 208-217.

Maronna, M.M.; Miranda, T.P.; marques, A.C. 2008. Biodiversidade de hidróides (Cnidaria, Hydrozoa) bentônicos para o estado de Alagoas, Brasil. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba, p.1.

Mendonça, L.M.C.; Guimarães, C.R.P.; Haddad, M.A.. 2022. Taxonomy and diversity of hydroids (Cnidaria: Hydrozoa) of Sergipe, Northeast Brazil. Zoologia, 39: e21032.

Mendonça, L.M.C.; Lima, D.B.S.O; Guimarães, C.R.P.; Nogueira JR., M. 2023. Sertularoidea da plataforma continental sul de Alagoas, Nordeste, Brasil. Anais do XXI Encontro Nordestino de Zoologia, Recife, p. 1-3.

Moura, A.C.; Campos, F.F.; Oliveira, U.D.R.; Marques, A.C.; Pérez, C.D. 2023. Hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) from the Northern and North-eastern coast of Brazil: addressing knowledge gaps in neglected regions. Marine Biodiversity, 53:81. https://doi.org/10.1007/s12526-023-01388-3

Oliveira, O.M.P. et al. 2016. Census of Cnidaria (Medusozoa) and Ctenophora from South American marine waters. Zootaxa, 4194 (1): 001-256.

Puce, S.; Calcinai, B.; Bavestrello, G.; Cerrano, C.; Gravilli, C.; Boero, F. 2005. Hydrozoa (Cnidaria) symbiotic with Porifera: a review. Marine Ecology, 26: 73-81.

Shimabukuro, V. 2007. As associações epizóicas de Hydrozoa (Cnidaria): Leptothecata, Anthoathecata e Limnomedusae): I) Estudo faunístico de hidrozoários epizóicos e seus organismos associados; II) Dinâmica de comunidades bentônicas em substratos artificiais em São Sebastião, SP. 2007. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/D.41.2007.tde-29082007-145731.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1686 - COMPORTAMENTO DE MACHOS ADULTOS DE *Stenorynchus seticornis* (CRUSTACEA: DECAPODA: BRACHYURA) EM LABORATÓRIO

GIOVANA CARLA SPASSIN[1], RAFAEL AUGUSTO GREGATI[2], GILMAR PERBICHE-NEVES[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Email: gregati@gmail.com

Palavras-chave: etograma; Inachoididae

INTRODUÇÃO

O caranguejo *Stenorhynchus seticornis* é popularmente conhecido como caranguejo aranha no Brasil e "yellowline arrow crab" em outras partes do mundo (MEDEIROS et al., 2011). Possuem uma coloração exuberante decorada com faixas amarelas brilhantes e quelípodos azulados (DEBELIUS, 1999; GIRALDES, 2007), o que os coloca entre os principais crustáceos decápodos marinhos explorados no Brasil e comercializados vivos para ornamentação em aquários (GASPARINI et al. 2005). Assim, o objetivo desse trabalho foi descrever o comportamento exibido por machos adultos de S. seticornis em condições laboratoriais.

METODOLOGIA

Machos adultos de *Stenorhynchus seticornis* foram obtidos manualmente por mergulho livre, em outubro/2014 e janeiro/2015, na praia da Sepultura, Bombinhas, SC (27°08'28.79"S e 48°28'42.82"O), acondicionados individualmente em potes com água do local, e transportados em caixas térmicas ao Laboratório de Biologia Aquática da UNICENTRO em Guarapuava, PR. Foram aclimatados em aquários com volume de 40 litros, interligados em sistema recirculante com filtragem, salinidade 35, temperatura 24(± 1°C) e fotoperíodo de 12 horas. Diariamente, os caranguejos foram alimentados em horários diferentes em excesso, com ração para peixes ornamentais de fundo, filé de peixe e camarão, com as sobras sifonadas. Seis espécimes machos em intermuda e apêndices íntegros foram transferidos individualmente para um aquário (0,45 m x 0,20 m x 0,30 m), onde foram filmados por 24 horas consecutivas, com o uso de câmeras de segurança com infravermelho para filmagem noturna. Foram analisados os 600 segundos intermediários (10 minutos) de cada hora filmada. Os comportamentos exibidos foram registrados em etograma, com atos comportamentais agrupados em categorias e calculados em relação à sua frequência de ocorrência. O tempo dedicado a cada categoria comportamental foi comparado entre o dia e a noite (ANOVA one-way, α=0,05, Software R).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os machos adultos durante o dia, mantiveram-se a maior parte do tempo em atividades relacionadas à autolimpeza (49,01%), imobilidade (36,95%), alimentação (7,86%) e deslocamento (6,09%). Durante a noite, exibiram comportamentos relacionados ao deslocamento (37,08%), imobilidade (35,96%), alimentação (15,49%) e autolimpeza (11,08%). Assim, percebe-se que os machos desta espécie são mais ativos durante o período de menor luminosidade, corroborando com o hábito noturno encontrado para outros crustáceos marinhos, como *Litopenaeus vannamei* (PONTES, 2006), *Inachus phalangium* (RORANDELLI et al., 2007), *Scyllarides latus* (GOLDSTEIN et al., 2015); as espécies de água doce *Trichodactylus panoplus* (ZIMMERMANN et al., 2009), *Macrobrachium australiense* (LAMMERS et al., 2009) e *Parastacus brasiliensis* (PALAORO et al., 2013). O fato de a espécie manter-se mais ativa durante a noite pode estar relacionado a uma estratégia de defesa contra potenciais predadores de hábitos diurnos com orientação visual, como aves e peixes (COLLINS et al., 2006; TREVISAN et al., 2014). Esta hipótese é apoiada por registros de *S. seticornis* na dieta de *Epinephelus morio* (Teleostei: Perciformes), os quais tendem a se alimentar, e serem mais ativos, durante o dia (ENRIQUE et al., 2001). A imobilidade mostrou-se alta e ocorre principalmente durante a fase clara do fotoperíodo, onde os animais permanecem imóveis no substrato, com esporádicos movimentos de suas antênulas e pereiópodos. O resultado é consistente para outros crustáceos (ZIMMERMANN et al., 2009; TREVISAN et al., 2014) e este longo período utilizado pelos animais, permanecendo imóveis, também pode ser uma estratégia de defesa, explicado pela necessidade de esconder-se de predadores visualmente orientados (LAMMERS et al., 2009). O mesmo resultado foi

encontrado em habitat natural por Schriever (1977), onde *S. seticornis* permanece abrigado em fendas de rochas e braços de *Nemaster rubiginosa* (Echinodermata: Crinoidea) e *Nemaster discoidea* (Echinodermata: Crinoidea) durante o dia. Os comportamentos relacionados à alimentação são maiores na fase escura, semelhante ao observado por Rorandelli et al. (2007) para o caranguejo aranha *Inachus phalangium*. Considerando o hábito noturno dos animais, a busca por alimentos torna-se mais segura quando realizada no período de escuridão, momento em que está menos suscetível a presença de predadores.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, em ambiente laboratorial, espécimes machos adultos de *Stenorhynchus seticornis* possuem atividades durante o dia relacionadas à autolimpeza, imobilidade, alimentação e deslocamento e, durante a noite, deslocamento, imobilidade, alimentação e autolimpeza. Podemos classifica-los como animais noturnos, reduzindo o seu encontro com predadores com orientação visual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Collins, W. D. et al. The Community Climate System Model Version 3 (CCSM3). Journal of climate, v.9, p. 2122-2143. 2006.

Debelius, H. Guía de crustáceos del mundo: gambas, cangrejos, anfípodos, langostas, gambas mantis. Grupo Editorial M&G Difusión, 321 p. 1999.ENRIQUE et al., 2001

Gasparini, J. L. et al. Marine ornamental trade in Brazil. Biodiversity and Conservation, v. 14, p. 2883-2899. 2005.GIRALDES, 2007

Goldstein, J. S.; Dubofsky, E. A.; Spanier, E. Into a rhythm: diel activity patterns and behaviour in Mediterranean slipper lobsters, Scyllarides latus. Journal of Marine Science, v. 72, n. 8, p. 2-8. 2015.

Lammers, J. H.; Warburton, K.; Cribb, B. W. Anti-predator Strategies in Relation to Diurnal Refuge Usage and Exploration in the Australian Freshwater Prawn, *Macrobrachium australiense*. Journal of Crustacean Biology, v. 29, n. 2, p. 175-182. 2009.

Medeiros, D. V. et al. Yellowline arrow crab *Stenorhynchus seticornis* (Brachyura: Majidae) acting as a cleaner of reef fish, eastern Brazil. Marine Biodiversity Records, v. 4, e68. 2011.

Palaoro, A. V. et al. Assessing the importance of burrows through behavioral observations of *Parastacus brasiliensis*, a Neotropical burrowing crayfish (Crustacea), in laboratory conditions. Zoological Studies, v. 52, n. 4, p. 2-8. 2013.

Pontes, C. S.; Arruda, M. F. Comportamento de *Litopenaeus vannamei* (Boone) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) em função da oferta do alimento artificial nas fases clara e escura do período de 24 horas. Revista Brasileira de Zoologia, v. 22, n. 3, p. 648-652. 2005.

Rorandelli, R. et al. Observations in captivity of the activity patterns and resources utilization of the spider crab Inachus phalangium (Decapoda, Majidea). Marine Biology, v. 151, p. 1111-1116. 2007.

Schriever, G. 1977 In situ observations on the behavior and biology of the tropical spider crab *Stenorhynchus seticornis* Herbst (Crustacea, Decapods, Brachyura). In: MCLUSKY, D. S. &BERRI, A. J. (Org.). Physiology and behavior of marine organisms. Proceedings of the 12th European Symposium on Marine Biology. Stirling, Escócia: Oxford Pergamon Press. p. 297-302.

Trevisan, A.; Marochi, M. Z.; Masunari, S. Circadian rhythm in males of *Aegla schmitti* (Decapoda, Anomura, Aeglidae) under laboratory conditions. Biological Rhythm Research, p. 1-14. 2014.

Zimmermann, B. L. et al. Behavior repertory of *Trichodactylus panoplus* (Crustacea: Trichodactylidae) under laboratory conditions. Zoologia, v. 26, n. 1, p. 5-11. 2009.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1704 - PRIMEIRA OBSERVAÇÃO DE COMPORTAMENTO EPIMELÉTICO DE GOLFINHOS-ROTADORES (*Stenella longirostris*) UTILIZANDO DRONE EM FERNANDO DE NORONHA-PE, BRASIL

RAFAEL PINHEIRO[1], AMANDA CRISTINA DA SILVA[2], ADEMIR ROGÉRIO VENTURA DE FREITAS[3], CYNTHIA GERLING DE OLIVEIRA[4], FLÁVIA QUEIROZ WEYSFIELD[5], FLÁVIO JOSÉ DE LIMA SILVA[6], MELYNA LYRA PEDROSO[7], PRISCILA IZABEL ALVES PEREIRA DE MEDEIROS[8], JOSÉ MARTINS DA SILVA-JÚNIOR[9]

[1]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [2]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [3]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [4]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [5]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, [7]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [8]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [9]CENTRO GOLFINHO ROTADOR

Email: josemartinstk@gmail.com

Palavras-chave: golfinho, comportamento, Fernando de Noronha

INTRODUÇÃO

O comportamento epimelético ocorre quando um indivíduo adulto permanece constantemente perto de um outro ferido ou morto, predominantemente com adultos mantendo filhotes mortos da mesma espécie na superfície da água. Este comportamento é comum entre golfinhos. O aprimoramento dos equipamentos e das técnicas de pilotagem de drones, veículos aéreos não tripulados (VANT), tornou possível o uso destes equipamentos em pesquisas para golfinhos selvagens, viabilizando a observação e análise de padrões comportamentais, permitindo a identificação de comportamento epimelético à distância. Este estudo mostra a importância do uso de VANT para a observação de comportamentos sociais complexos e interações de cetáceos.

METODOLOGIA

O monitoramento da Baía de Santo Antônio é realizado semanalmente entre 5h30min e pelo menos 16h, a partir do Forte Nossa Senhora dos Remédios, com o uso de binóculos 10x50 pelo Projeto Golfinho Rotador. Observamos a ocupação da área por golfinhos-rotadores (*Stenella longirostris*). Foi utilizado um VANT (Mavic 3, DJI) para captar as imagens aéreas em um anglo de depressão entre 45° e 90°. O VANT foi manualmente controlado, decolando sobre o chão do Forte e mantido a 15 m acima do nível do mar para não causar distúrbios nos golfinhos. Todas as fotos e vídeos tirados durante uma hora contém no arquivo o horário, permitindo análises simultâneas da biologia e comportamento dos rotadores de diferentes plataformas de observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um grupo de *S. longirostris* foi encontrado na manhã do dia oito de fevereiro de 2024, na Baía de Santo Antônio no Arquipélago de Fernando de Noronha (3° 51'S e 32° 25'O). Entre 9h32min e 10h32min foram gravados dezessete vídeos, totalizando 37min e 30s de imagens aéreas. As imagens foram analisadas por especialistas em comportamento de golfinhos. Quando o grupo foi visto, havia dois golfinhos na superfície, supostamente mãe (SM) e recém-nascido (RN) devido à constante proximidade e interação durante todo o tempo de observação, na tentativa da SM manter o RN na superfície utilizando as nadadeiras peitorais e rostro. A SM alternava os lados e se posicionava verticalmente, sem desocupar a superfície e em contato com o RN, comportamento materno comum. A SM também realizou o comportamento de afundar e levantar, empurrando o RN pela região torácica, para mantê-lo na superfície d'água, de modo que ele pudesse respirar. Movimentos típicos de comportamento epimelético. Outros quatro golfinhos nadavam tranquilamente ao redor, sem mudanças de direção de forma brusca. Mas, quando SM afundava o RN (se presume que seja uma tentativa de recuperar o RN), os possíveis golfinhos "de guardas" nadavam em círculo e tentavam várias vezes empurrar o RN, embora não se viu comportamentos agressivos ou coesos como perseguições, batidas ou arremessos (comportamentos infanticidas). Enquanto isso, um grupo bem maior se mantinha afastado desenvolvendo comportamentos íntimos, como descanso e cópula. O RN não apresentava marcas notáveis ou injúrias externas, mas tinha a nadadeira dorsal caída para a esquerda e apesar do grande esforço maternal que por algumas vezes manteve o RN em posição normal de deslocamento, desde o início do primeiro vídeo, não se viu nenhum tipo de movimento independente do RN. Depois de uma hora de observação aérea foi confirmado o óbito do RN, que foi recolhido do local e levado para a Sede

do Projeto Golfinho Rotador para necropsia. O ultimo vídeo registra o comportamento da fêmea nos minutos seguintes, onde é possível perceber a integração e orientação dela com o grupo maior de golfinhos.

CONCLUSÃO

Os VANT's oferecem diferentes ângulos como alternativa para observação de animais selvagens, especialmente cetáceos, trazendo avanços no estudo do comportamento, distribuição e interações, coleta de borrifos para estudos respiratórios e microbianos. Um dos limitantes é a durabilidade da bateria, exigindo planejamento. As condições de luz e claridade da água influenciam, nesse estudo a luz solar pela manhã produzia reflexo na superfície, o que exigiu uma escolha melhor de ângulos e o uso de lente de filtro polarizador para conseguirmos maior clareza nas imagens. Esse é o primeiro registro científico de comportamento epimelético de *S. longirostris* no Brasil utilizando um VANT.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Golfinho Rotador é patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1720 - COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPACIAL DA ICTIOFAUNA ESTUARINA SUBTROPICAL SOB INFLUÊNCIA DA MARÉ

BRUNO RAFAEL MARQUES[1], ANA CAROLINA MINUSSI RAMA[2], JOÃO PEDRO CAVALCANTE MARTINS[3], LU BECKER PEREIRA[4], ADRIANA DE FREITAS DINIZ[5], TIAGO PEREIRA BRITO[6], ÁUREA LUIZA LEMES DA SILVA[7], LUIS CARLOS PINTO DE MACEDO-SOARES[8], ÁTHILA ANDRADE BERTONCINI[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]NÚCLEO DE PESQUISA APLICADA À PESCA E AQUICULTURA NA AMAZÔNIA – NUPA DO INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: bruno.rm@discente.ufma.br

Palavras-chave: Baia Babitonga, ciclo circadiano, peixe.

INTRODUÇÃO

Ambientes estuarinos são importantes berçários da ictiofauna, influenciada pela variação das condições do ambiente, como o regime de marés, a mudança de iluminação sobre a coluna d'água devido a variação do fotoperíodo, e exposição a impactos antrópicos. Assim, o objetivo do estudo é avaliar a influência da variação espacial, ciclo de marés e ciclo circadiano sobre a ictiofauna de praias areno-lamosas de uma baía subtropical. Espera-se que em praias com condições mais protegidas, o regime de maré enchente e o período diurno possam favorecer uma maior riqueza e abundância na assembleia de peixes.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em duas praias estuarinas areno-lamosas com meso-marés semidiurnas (< 2m) na Baía Babitonga - SC, Brasil. A praia Vila da Glória é menos protegida, com maior influência da urbanização e situada em área turística, enquanto a praia de Frias é mais protegida, menos urbanizada e com atividade pesqueira. Foram feitos arrastos com rede picaré de 10m e malha de 12mm. Por praia, foram realizados três transectos com distanciamento mínimo de 50m entre eles. Os arrastos foram paralelos à praia, a 30m de distância, cobrindo uma coluna d'água de 1,2 m, durante aproximadamente 5 min.

Os arrastos ocorreram de 24 a 27 de outubro de 2023, durante a lua de quadratura na primavera. A amostragem foi padronizada para 1,5h antes e depois da preamar, abrangendo marés enchente e vazante, à noite (23:00 - 03:40h) e de dia (11:00 - 15:30h), totalizando 12 arrastos por praia. A identificação dos peixes foi baseada nos estudos de Figueiredo (1977) e Figueiredo e Menezes (1978, 1980 e 2000). Diferenças na composição da ictiofauna quanto à variação espacial, ciclo circadiano e ciclo de marés foram testadas com PERMANOVA e visualizadas em PCA. As análises foram feitas no R (R Core Team, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a variação espacial, a praia da Vila da Glória apresentou riqueza de 16 espécies e um número total de 597 indivíduos amostrados, demonstrando um número maior de indivíduos amostrados para essa região em relação a praia de Frias, que apresentou uma riqueza maior, 22 espécies, no entanto, uma abundância menor de indivíduos (n=492). Entretanto, a composição das espécies e suas abundâncias não demonstrou variação entre as praias (Permutest - F=0.0815, p=0.795; Permanova - F=1.2302, p=0.2432), o que pode estar relacionado com a proximidade e localização das praias, distantes em cerca de 7 km uma da outra, sem desembocadura de rios entre elas e situadas ambas na margem norte da baía.

Com relação ao ciclo de maré semidiurno, verificou-se variação nas assembleias de peixes. Durante a maré enchente a riqueza de espécies e abundância (19 espécies e 214 indivíduos) foram menores em comparação a maré vazante (23 espécies e 875 indivíduos). No entanto, a composição das espécies amostradas e suas abundâncias entre os 12 arrastos realizados para cada maré (enchente e vazante), não demonstraram variações entre elas (Permutest - F = 0.2427, p = 0.61; Permanova - F = 0.5196, p = 0.0859). Isso pode ser explicado pela relação de maior riqueza entre os arrastos realizados durante a maré enchente e maior abundância de indivíduos para a maré vazante, fatores esses que poderiam se justificar por uma influência das marés mais na dinâmica de movimentação dos indivíduos em

relação às praias do que na composição da ictiofauna propriamente.

Quanto à composição da ictiofauna em relação ao período circadiano, durante o dia a riqueza foi menor (14 espécies) e abundância maior (615 indivíduos) que no período noturno (22 espécies e 474 indivíduos). A variância das espécies amostradas e de suas abundâncias entre os 12 arrastos realizados para cada período demonstraram variações significativas (Permutest - $F = 12.249$, $p = 0.004$; Permanova - $F = 8.9859$, $p < 0.005$), indicando que o ciclo circadiano é um fator de importante influência na composição da ictiofauna estuarina da Baía Babitonga.

CONCLUSÃO

A pesquisa ressalta a relevância de fatores ambientais, como período do dia, praia e maré na comunidade de peixes de praias da Baía da Babitonga. A ictiofauna das praias Vila da Glória e Frias revelou variações na abundância de indivíduos e riqueza de espécies, sendo o ciclo circadiano o principal fator a influenciar essa variação. O período diurno favorece maior abundância de indivíduos, enquanto período noturno evidencia maior riqueza de espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Figueiredo, J. L. (1977). Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 104 p.

Figueiredo, J. L.; Menezes, N. A. (1978). Manual dos peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 110 p.

Figueiredo, J. L.; Menezes, N. A. (1980). Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 90p.

Figueiredo, J. L.; Menezes, N. A. (2000). Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 116p.

R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. < https://www.R-project.org/ >.

FONTE FINANCIADORA

Programa do Programa de Pós-graduação em Ecologia (PPGECO) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1747 - INVENTÁRIO DA FAUNA VÁGIL ASSOCIADA A COMUNIDADES INCRUSTANTES NO RIO VAZA-BARRIS, SERGIPE, BRASIL

LUANA MARINA DE CASTRO MENDONÇA[1], CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARÃES[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Email: luana.mendonca@icbs.ufal.br

Palavras-chave: Estuário; Fauna associada; Substrato artificial

INTRODUÇÃO

Estuário é uma associação costeira semifechada em que a água do mar é diluída pela água doce derivada da drenagem continental (Cameron; Pritchar, 1960). Devido às constantes dinâmicas e grande complexidade em suas características físico-químicas e geomorfológicas, o ambiente estuarino pode abrigar uma vasta diversidade, riqueza e abundância de espécies, propiciando um verdadeiro criadouro para as comunidades faunísticas, principalmente as bentônicas (Duarte; Vieira, 1997; Souza et al., 2009). Nesse sentido, esse estudo visa inventariar a fauna vágil associada às comunidades incrustantes de substrato artificial no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe, Nordeste do Brasil.

METODOLOGIA

A coleta foi realizada no período seco (janeiro a abril) de 2017. Em cada coleta foram instalados três conjuntos experimentais contendo seis placas (PVC preto, 12x12cm cada) dispostas par a par, atadas a uma corda com um peso na extremidade inferior. Os conjuntos foram instalados a uma distância de ao menos 2m entre si e ficaram submersos por três meses. Após três meses, as placas foram removidas e os pares foram individualizados e colocados em um saco plástico com água local e mentol (anestésico). O material foi levado para o Laboratório de Ecossistemas Costeiro da Universidade Federal de Sergipe, onde a água foi substituída por álcool puro. Cada par de placas foi lavado delicadamente em água corrente sob uma peneira de 300 µm para a remoção da maior parte da fauna vágil. As placas também foram triadas sob microscópio estereoscópico e o restante da fauna vágil foi separada. A fauna vágil foi triada sob microscópio estereoscópico e separada em grande grupo zoológico. Cada grupo foi identificado inicialmente em nível de família, utilizando literatura específica. Posteriormente, as famílias com maior riqueza e/ou abundância tiveram sua identificação refinada até o menor nível taxonômico possível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fauna vágil encontrada nas placas de recrutamento instaladas no rio Vaza-Barris esteve representada por 16954 indivíduos pertencentes a 4 filos, 37 famílias e 59 táxons. O filo Arthropoda foi o mais abundante com 12233 indivíduos, seguido por Annelida (3150) e por Mollusca (1236). O filo com maior riqueza foi Mollusca (27 táxons), seguido por Arthropoda (25 táxons), por Annelida (4 táxons) e Echinodermata (3 táxons). Dentre os artrópodes foram encontrados 93 picnogônidos e 12902 crustáceos. Os Pycnogonida estiveram representados pelas famílias Ammotheidae, Nymphonidae e Phoxichilidiidae. Os "Crustacea" se destacaram em abundância e riqueza (21 táxons). Esse destaque foi representado basicamente por membros anfípodes das famílias Stenothoidae (6651 ind.) e Podoceridae (2068), porém o grupo também esteve representado pelas famílias Aoridae, Caprellidae, Corophiidae, Hyperidae, Ischyroceridae e Maeridae. A Ordem Tanaidacea, também pertencente aos crustáceos, foi o segundo grupo mais abundante, com 1508 indivíduos, porém todos pertencem à mesma família, Leptocheliidae. Outros grupos de crustáceos também foram encontrados, em menor abundância, como a ordem Isopoda (não identificado) e as famílias de Brachyura: Alpheidae (*Alpheus* sp., *Synalpheus* sp.), Grapsidae (*Pachygrapsus gracilis*), Hippolytidae (*Hippolyte* sp., *Latreutes* sp.), Paleomonidae (não identificado), Panopeidae (*Hexapanopeus* sp., *Panopeus* sp.), Porcellanidae (*Petrolisthes armatus*) e Portunidae (não identificado). Dentre os anelídeos, as famílias Syllidae e Nereididae se destacaram com 2644 e 459 ind., respectivamente. Também foram encontradas, com menor abundância, representantes de Dorvilleidae e Hesionidae. Do filo Mollusca, a classe Gastropoda se destacou em abundância e riqueza, com 475 ind. pertencentes a 22 espécies, com destaque para a família Caecidae com 135 indivíduos representantes de três espécies *Caecum achirona* (122 ind.), *C. ryssotitum* (12 ind.) e *Meioceras*

cubitatum (01 ind.). Adicionalmente, os gastrópodes foram representados pelas famílias Columbellidae (*Anachis lyrata*, *Costoanachis catenata*, *Costanachis* sp.1, *Costanahcis* sp.2), Cymatiidae (*Cymatium* sp.), Littorinidae (*Littorina* sp.), Muricidae (*Stramonita floridana*, *S. haemastoma*), Naticidae (não identificado), Pyramidellidae (*Mulderia robertsoni*, *Iselica* sp., *Turbonilla nesiotes* e duas espécies não identificadas), Tornidae (*Parviturboides interruptus*, *Solariorbis mooreanus*). Os Bivalvia estiveram representados por três famílias, cada uma com uma espécie identificada, Arcidae (*Arca* sp., 05 ind.), Myidae (*Sphenia fragilis*, 395 ind.) e Mytilidae (*Musculus lateralis*, 352 ind.). O filo Echinodermata apresentou 335 indivíduos distribuídos em duas famílias, Ophiactidae (326) e Amphiuridae (09), ambas da Classe Ophiuroidea. Ophiactidae esteve representada por *Ophiactis lymani* (296) e *Ophiactis brasiliensis* (30) e, a Família Amphiuridae não foi identificada a nível específico, pois os poucos indivíduos não estavam em boas condições para identificação.

CONCLUSÃO

A fauna vágil de substrato artificial instalado no rio Vaza-Barris, Sergipe, Brasil, esteve representada por 16954 indivíduos distribuídos em 4 filos, 37 famílias e 59 táxons. Os grupos mais abundantes foram Amphipoda (10272 ind.) e Annelida (3150 ind.), nos quais as famílias Stenothidae (6651 ind.) e Syllidae (2644 ind.) foram as mais representativas. O grupo que apresentou a maior riqueza foi Gastropoda com 22 táxons. Destaca-se a grande representatividade de táxons da fauna vágil coletada em um período amostram em um local do estuário do rio Vaza-Barris, demonstrando o potencial de riqueza da comunidade bentônica local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cameron, W. M.; Pritchard, D. W. Estuaries. In: HILL, M.N. The Sea: "The sea, ideas and observations on progress in study of the seas". New York: Interscience Publishers, 1960. Cap 15, p. 306-324.

Duarte, A. A. L. S.; Vieira, J. M. P. Caracterização dos Ambientes Estuarinos. Mistura em Estuários. Revista Engenharia Civil. Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Minho, Braga, Portugal, n. 6, 1997.

Souza, R. C. C. L.; Calazans, S. H.; Silva, E. P. Impacto das Espécies Invasoras no Ambiente Aquático. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 61, n. 1, 2009.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1774 - INVESTIGATING ECHOLOCATION LANDMARK SEQUENCES IN A FRANCISCANA DOLPHIN (*Pontoporia blainvillei*) PASSIVE ACOUSTIC MONITORING (PAM) DATABASE

JOÃO MIGUEL NERI MOREIRA[1], RENAN LOPES PAITACH[2], MARTA JUSSARA CREMER[3]

[1]PROJETO TONINHAS DO BRASIL, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE; LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS – TETRAMAR; PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA(PPGECO), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC), [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE

Email: jmneric@gmail.com

Keywords: C-POD, acoustic cues

INTRODUCION

The resident population (Paitach, 2021) of franciscanas (*P. blainvillei*) in Babitonga Bay, an optimal laboratory for the study of this endangered species in the wild, was acoustically monitored for four months using C-PODs, Passive Acoustic Monitoring (PAM) devices. Landmark sequences, sequences of click trains with progressively-descending Inter-Click Intervals (ICIs), are registered when animals travel on-axis towards the C-POD (Tregenza et al., 2015). They are important acoustic cues to the emitting individual's behavior. This study aimed to investigate the existence of these sequences within this PAM database and analyze the information they provide on franciscana's distance, navigation speed, and direction.

METHODS

Landmark sequences are automatically identified by the C-POD software through a non-parametric algorithm. As franciscanas are the only NBHF (narrow-band, high-frequency) cetaceans inside Babitonga Bay, NBHF landmark sequences were searched for in every C-POD file in the PAM database, which encompasses more than 80.000 NBHF click trains. The sequences' ICI values were visually validated. From the acoustic parameters of these sequences, the swimming speed and the likely distance of the dolphin from the device were calculated, considering the two-way travel time of an echolocation click, and a 1.5m distance of travel for the sound.

RESULTS AND DISCUSSION

Only 27 times for NBHF click trains in all of the C-POD data available in the database. For each of the landmark sequences registered, the franciscana dolphin's swimming speed and distance from the C-POD were calculated. Of the two most representative landmark sequences, the first lasted 47,05 seconds. It started being registered when the animal was 56 m. away from the C-POD, and stopped when he was 19 m. away, indicating that the franciscana dolphin traveled 37 m., with a swimming speed of 0,8 m/s. The second landmark sequence lasted 29,09 seconds. It started being registered when the animal was 91 m. away from the C-POD, and stopped when he was 43 m. away, indicating that the franciscana dolphin traveled 50 m., with a swimming speed of 1,7 m/s. The features of landmark sequences identified by the C-POD software were set through the study of porpoises (Chelonia Ltd., 2018). The small amount of landmark sequences from NBHF detections might be due to the fact that, contrary to P. phocoena, the franciscana dolphin is able to move its neck, since its neck vertebrae are unfused (Correa, 2013).

CONCLUSION

The franciscana dolphin's almost incessant head motion also poses a problem for the use of on-axis recordings. Even for the sparse data in acoustic clues that might be found from franciscana pulsed sounds, the inference of swimming speed and distance, which are highly dependent on time of arrival, will be more accurate once species-specific information on time of arrival for NBHF clicks are added to the software's algorithm.

REFERENCES

Paitach, Renan L., et al.

Tregenza et al. Echo-location landmark sequences: a new source of information on click source levels, hearing thresholds and swimming speeds in porpoises (2015)

SPONSORS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (National Council for Scientific and Technological Development - CNPq), Grant/Award Number: 131777/2020-3.

Universidade da Região de Joinville (University of the Region of Joinville) – UNIVILLE, Petrobras, patrocinadora do Projeto Toninhas do Brasil, por meio do Programa Petrobras Socioambiental, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Swedish Agency for Marine and Water Management (SwAM),

Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos - PMC-BS, executado pela PETROBRAS e definido no Licenciamento Ambiental Federal conduzido pelo IBAMA para as atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos (Cetacean Monitoring Project at the Santos Basin, carried out by PETROBRAS and established in the Federal Environmental Licencing conducted by IBAMA for the Oil and Gas production and transportation at the Santos Basin).

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1791 - ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS PRESENTES NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA, SUL DO BRASIL

ANDRIELLI MARYAN MEDEIROS[1], VICTOR FERNANDO VOLPATO PAZIN[2]

[1]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [2]ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO)

Email: andriellimmedeiros@gmail.com

Palavras-chave: Invasões biológicas, unidade de conservação

INTRODUÇÃO

As invasões biológicas são um dos principais impulsionadores do declínio da biodiversidade em todo o mundo (Clavero et al. 2005), mas ainda não se conhece as espécies exóticas invasoras (EEIs) que ocorrem na Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (APABF), uma unidade de conservação federal localizada no sul do Brasil, gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). A maior parte da área da APABF está no ambiente marinho, mas ela também possui rios e lagoas em seu interior. O objetivo deste estudo foi realizar a lista de EEIs de águas continentais que ocorrem na APABF.

METODOLOGIA

Registros de ocorrência de EEIs de águas continentais foram buscados a partir de revisão bibliográfica de publicações sobre invasões biológicas na área da APABF, a partir da planilha de registro de EEIs do ICMBio e por planilhas de dados de registros de espécies em Santa Catarina cedidas pelo Instituto Hórus (https://institutohorus.org.br/), specieslink (https://specieslink.net/) e SIBBR (https://sibbr.gov.br/). Para verificar quais espécies estavam dentro de áreas de águas continentais da APABF, as coordenadas das observações foram plotadas no software QGIS (QGIS, 2024) em conjunto com um shapefile da APABF e um mapa foi gerado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados até o momento quatro registros de três EEIs de águas continentais dentro da APABF: o piau-pedra *Abramites hypselonotus*, a tilápia-do-nilo *Oreochromis niloticus* e o bagre-africano *Clarias gariepinus*. O piau-pedra *A. hypselonotus*, é um importante peixe de aquário de água doce do Brasil, encontrado nas bacias do Orinoco, Amazonas, Paraguai e baixo rio Paraná (Lacerda-Chaves et al. 2021). A espécie está se dispersando para outras regiões do Brasil por rios e/ou por escapes e/ou descartes de aquários. Ainda não se conhece os impactos que a espécie pode causar para espécies nativas. A tilápia-do-nilo, nativa do continente africano, está se espalhando pelo mundo devido ao seu cultivo com fins comerciais, pois a espécie tem a carne valorizada no mercado. As tilápias oferecem vários benefícios para o cultivo intensivo devido à sua dieta onívora, alta tolerância às flutuações ambientais, ciclo de vida curto, crescimento rápido, maturidade sexual precoce, desova frequente e altas taxas de sobrevivência da prole (Forneck et al., 2021). No entanto, estes mesmos atributos conferem-lhes um potencial altamente invasivo quando escapam do cultivo, representando uma ameaça significativa às espécies e ecossistemas nativos (Forneck et al., 2021). Estudos já constataram a diminuição de espécies nativas após a introdução da tilápia-do-nilo, além de a espécie poder gerar alterações abióticas no meio como o aumento da eutrofização, destruição de vegetal e introdução de parasitas (McCrary et al. 2001). O bagre-africano, também nativo do continente africano, é outra espécie que foi introduzida no Brasil com o fim do cultivo para comercialização da carne. A carne não foi aceita no mercado devido a coloração escura e sabor pronunciado e após ocorrerem escapes e serem verificados impactos em espécies nativas, o cultivo da espécie foi proibido em algumas regiões do Brasil. Mesmo assim, a espécie continua se dispersando. A introdução do bagre-africano pode causar competições por alimentos com peixes nativos e causar mudanças irreversíveis na comunidade (Turan & Turan, 2016), além de poder alterar a qualidade da água e afetar plantas e invertebrados aquáticos (Chirwa et al. 2016). Apesar dos registros científicos serem escassos na APABF, existe a possibilidade de que a abundância da tiápia-do-nilo e do bagre-africano sejam expressivamente maiores devido ao elevado potencial de reprodução e dispersão das espécies.

CONCLUSÃO

Foram encontradas três EEIs de águas continentais na APABF. Apesar de não ser um número expressivo, duas delas, a tilápia-do-nilo e o bagre-africano apresentam riscos consideráveis a fauna nativa já constatados em outros locais do Brasil e do mundo. A próxima etapa deverá ser a da realização de estudos para verificar o nível de invasão das espécies, que provavelmente é maior do que se encontra nos registros científicos considerando o potencial invasor delas, para que medidas de manejo possam ser estudadas e realizadas com o intuito de que ocorra a erradicação, controle ou ao menos a contenção das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chirwa, E. R., Jere, W., Mtethiwa, A., Sikawa, D. et al. (2016). Ecological impacts of common carp and the African sharptooth catfish: a review. In: Fifth African Higher Education Week and RUFORUM Biennial Conference 2016, Linking Agricultural Universities with Civil Society, the Private Sector, Governments and Other Stakeholders in Support of Agricultural Development in Africa, Cape Town, South Africa, 17–21 October 2016. RUFORUM, pp 869–883.

Clavero, M., García-Berthou, E. (2005). Invasive species are a leading cause of animal extinctions. Trends Ecol. Evol. 20, 110.

Forneck, S. C., Dutra, F. M., de Camargo, M. P., Vitule, J. R. S., Cunico, A. M. (2021). Aquaculture facilities drive the introduction and establishment of non-native *Oreochromis niloticus* populations in Neotropical streams. Hydrobiologia, 848, 1955-1966.

Lacerda-Chaves, A. K., Pereira, A. H., Kalapothakis, E. (2021). The complete mitochondrial genome of *Abramites hypselonotus* (Günther, 1868) (Ostariophysi: Characiformes: Anostomidae): an aquarium headstander. Mitochondrial DNA Part B, 6(6), 1715-1717.

McCrary, J. K., van den Berghe, E. P., McKaye, K. R., Lopez Perez LJ. 2001. Tilapia cultivation: a threat to native fish species in Nicaragua. Encuentro, 58, 3–19.

QGIS Development Team (2024). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. http://qgis.osgeo.org

Turan, F., Turan, C. (2016). Natural and non-natural distribution of African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) in Turkey. Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research, 2(3), 173-177.

FONTE FINANCIADORA

Projeto GEF pró-espécies.

Painel

História Natural e Biodiversidade Marinha

1792 - ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS MARINHAS PRESENTES NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA, SUL DO BRASIL

ANDRIELLI MARYAN MEDEIROS[1], VICTOR FERNANDO VOLPATO PAZIN[2]

[1]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [2]ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BALEIA FRANCA. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO)

Email: andriellimmedeiros@gmail.com

Palavras-chave: Invasões biológicas, unidade de conservação

INTRODUÇÃO

A Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (APABF) é uma unidade de conservação federal localizada no sul do Brasil gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Além da baleia-franca-austral, ocorrem 51 espécies que estão em risco de extinção, que além de serem ameaçadas pela perda e poluição do habitat, também são ameaçadas pela introdução de espécies exóticas invasoras (EEIs). EEIs são um dos principais impulsionadores do declínio da biodiversidade em todo o mundo (Bellard et al. 2016). O objetivo deste estudo foi realizar a lista de EEIs marinhas que ocorrem na APABF.

METODOLOGIA

Registros de ocorrência de EEIs marinhas foram buscados a partir de revisão bibliográfica de publicações sobre invasões biológicas na região, a partir da planilha de registro de EEIs do ICMBio e por planilhas de dados de registros de espécies em Santa Catarina cedidas pelo Instituto Hórus (https://institutohorus.org.br/), specieslink (https://specieslink.net/) e SIBBR (https://sibbr.gov.br/). Para verificar quais espécies estavam dentro da área marinha da APABF, as coordenadas das observações foram plotadas no software QGIS (QGIS, 2024) em conjunto com um shapefile da APABF e um mapa foi gerado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados até o momento 14 registros de 12 EEIs marinhas dentro da APABF: o bivalve *Isogmon bicolor*, a ostra-do-pacífico *Magallana gigas*, o siri-capeta *Charybdis* (*Charybdis*) *hellerii*, a castanheta-amarela *Chromis limbata*, o tunicado *Botrylloides giganteus*, o peixe-sapo-do-golfo *Opsanus beta*, o copépode *Temora turbinata*, os briozoários *Viridiidentula dentata*, *Schizoporella errata* e *Bugula neritina*, o poliqueta *Branchiomma luctuosum*, a ascídia-plissada *Styela plicata*. As EEIs são nativas de diversas áreas do globo, principalmente do Pacífico e são diversos vetores para a dispersão delas como a água de lastro para o copépode *T. turbinada*, o siri-capeta *C.* (*Charybdis*) *hellerii* e o peixe-sapo-do-golfo *O. beta*, incrustração em navios para os briozoários e bivalve *I. bicolor*, a aquicultura para a ostra-do-pacífico *M. gigas*. Dentre as EEIs marinhas registradas, as que podem provocar maiores impactos as comunidades nativas seriam o siri-capeta *C.* (*Charybdis*) *hellerii*, o bivalve *I. bicolor* e o copépode *T. turbinata*. O siri-capeta *C.* (*Charybdis*) *hellerii*, nativo do Indo-Pacífico, pode afetar espécies nativas porque sua dieta é semelhante a outras espécies de caranguejos como *Cronius ruber*, que teve sua abundância diminuída na presença do invasor (Sant'Anna et al., 2015). Além disso, ele é um importante consumidor de presas nativas bentônicas, tendo o potencial de alterar as cadeias alimentares através da pressão de predação sobre os bioengenheiros e a fauna associada (Izar et al. 2023). No nordeste brasileiro, foram verificadas correlações negativas entre a co-ocorrência entre *Isognmon bicolor* originário do Atlântico Central e macroalgas e microgastrópodes nativos da região (Queiroz et al. 2023). A presença do copépode *Temora turbinata*, nativo do Pacífico, não ocorria no Brasil antes de 1993 (Araújo e Montú, 1993) e agora a espécie domina diversas áreas costeiras e estuários do Brasil (Silva et al. 2004). Estudos precisam ser realizados para verificar o nível de invasão destas EEIs marinhas, para que medidas de manejo possam ser planejadas e realizadas na área da APABF.

CONCLUSÃO

Foram encontradas 12 EEIs marinhas na APABF, um número expressivo, sendo que três delas, o siri-capeta *C.* (*Charybdis*) *hellerii*, o bivalve *I. bicolor*, e o copépode *T. turbinata* já causaram danos a espécies nativas em outros locais do Brasil. A próxima etapa será a da realização de estudos para verificar o nível de invasão das EEIs marinhas, para que medidas de manejo possam ser estudadas e realizadas, para que ocorra a erradicação,

controle ou ao menos a contenção das espécies em que o manejo é possível.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araujo, H. M. P., Montú, M. (1993). Novo registro de *Temora turbinata* (Dana, 1949)(Copepoda, Crustacea) para águas atlânticas. Nauplius, 1(89-90).

Bellard, C., Genovesi, P., Jeschke, J. M. (2016). Global patterns in threats to vertebrates by biological invasions. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 283(1823), 20152454.

Izar, G. M., de Oliveira, D. N., Laurino, I. R. A., Zara, F. J., Christofoletti, R. A. (2023). Is the population increase of an invasive portunid crab (*Charbydis hellerii*) a concern? The effect on native prey. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 282, 108249.

QGIS Development Team (2024). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. http://qgis.osgeo.org

Queiroz, R. N. M., de Barros, G., de Oliveira, L. L., Avelino, C. D., Dias, T. L. P. (2023). Influence of the invasive bivalve *Isognomon bicolor* on the native community found in northeast Brazilian coast. Canadian Journal of Zoology, 101(7), 551-559.

Sant'Anna, B. S., Branco, J. O., Oliveira, M. M. D., Boos, H., Turra, A. (2015). Diet and population biology of the invasive crab *Charybdis hellerii* in southwestern Atlantic waters. Marine Biology Research, 11(8), 814-823.

Silva, A. P., Neumann-Leitão, S., Schwamborn, R., Gusmão, L. M. D. O., Silva, T. D. A. (2004). Mesozooplankton of an impacted bay in North Eastern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, 47, 485-493.

FONTE FINANCIADORA

Projeto GEF pró-espécies.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Oral

Inteligência Artificial

117 - USO DE REDES NEURAIS CONVOLUCIONAIS NA DETECÇÃO DE CLIQUES DE DELFINÍDEOS POR MEIO DE VISÃO COMPUTACIONAL

FLORA MEDEIROS SAUERBRONN[1], ANDREA DALBEN SOARES[2], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]BIOSONAR, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: flora.ufsc24@gmail.com

Palavras-chave: Neural Networks; Passive Acoustic Monitoring; Clicks

INTRODUÇÃO

O monitoramento acústico passivo para cetáceos é crucial e demanda especialistas, consumindo horas para análise e catalogação de áudios. No Brasil, é uma ferramenta fundamental para o IBAMA fiscalizar empresas sísmicas na costa, sobretudo em prospecções de petróleo e gás. Automatizar a detecção de sinais acústicos de delfinídeos, é uma estratégia eficaz para auxiliar esta organização. Este projeto, em sua fase inicial, emprega visão computacional e uma rede neural convolucional para a detecção automática desses cliques, catalogando espectrogramas e potencialmente facilitando a gestão e análise desses dados.

METODOLOGIA

Para este estudo, utilizamos espectrogramas de áudio com duração de 2 segundos e taxa de amostragem de 96000. Os dados foram obtidos a partir de gravações fornecidas ao IBAMA por empresas sísmicas. Os áudios foram catalogados em sessões com cliques de delfinídeos (amostras positivas) e sem cliques (amostras negativas).

Definimos quatro tipos de imagens: preto e branco de um canal, RGB de um canal, preto e branco de quatro canais e RGB de quatro canais. Utilizamos a rede convolucional ResNet-18 pré-treinada, aplicando transfer learning devido ao tamanho do conjunto de dados.

As imagens foram padronizadas para 224 pixels e divididas em conjuntos de treinamento, validação e teste (proporção 70/20/10), mantendo a mesma quantidade de amostras positivas e negativas em cada conjunto. No total, foram utilizadas 3444 imagens em cada conjunto.

Os dados foram processados pelo modelo para extrair características relevantes. Adicionamos uma camada final densa com dois neurônios e função de ativação sigmoide para classificação binária.

Os experimentos foram realizados utilizando a linguagem python com as bibliotecas pytorch e wandb, executados em uma GPU NVIDIA GEFORCE RTX 3060 com sistema operacional Linux.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, seguimos os hiperparâmetros recomendados para a classificação binária, utilizando o otimizador Adam e a função de perda de entropia cruzada, com um tamanho de lote de 25 imagens. Durante o treinamento, monitoramos a perda e a acurácia em cada época. Observamos que, nas primeiras épocas, todos os conjuntos de dados alcançaram uma acurácia máxima por volta da décima época e uma perda mínima por volta da vigésima época.

No entanto, identificamos um fenômeno de sobreajuste nos conjuntos de validação, onde as métricas oscilaram, indicando uma dificuldade do modelo em generalizar para novos dados. Para mitigar isso, limitamos o treinamento a 100 épocas e implementamos uma parada automática se a perda não diminuísse por dez épocas consecutivas, além de reduzir a taxa de aprendizado de 0,001 para 0,0001.

Ao analisar os resultados, observamos uma distinção clara entre os conjuntos de dados. Modelos treinados com imagens de um canal mostraram desempenho mais consistente, enquanto os de quatro canais apresentaram resultados inferiores e menos coesos entre si.

Nos conjuntos de dados de um canal, tanto em preto e branco quanto coloridos, os resultados foram próximos. No treinamento, as imagens em preto e branco alcançaram uma perda final de 0,07748 e 0,07102, respectivamente, com acurácias de 0,977 e 0,9815. Na validação, as perdas foram de 0,1559 e 0,1977, com acurácias de 0,9164 e 0,9359, respectivamente.

Por outro lado, nos conjuntos de dados de quatro canais, houve uma diferença significativa no desempenho. As imagens em preto e branco alcançaram uma perda final de 0,3191 no treinamento e 0,0691 na validação, com acurácias de 0,8625 e 0,7438, respectivamente. Já as imagens coloridas registraram perdas finais de 0,3176 no treinamento e 0,6082 na validação, com acurácias de 0,855 e 0,7331, respectivamente. A função de parada precoce foi ativada em ambas as configurações de imagens de quatro canais.

Após o treinamento, testamos os modelos em um conjunto de teste independente, composto por 562 amostras igualmente divididas entre as classes positiva e negativa. Os resultados mostraram que os modelos treinados com imagens de um canal superaram os de quatro canais, prevendo corretamente 515 e 526 amostras, respectivamente, para os modelos de um canal, e 418 e 412 amostras, respectivamente, para os modelos de quatro canais.

CONCLUSÃO

O resultado inicial foi positivo, destacando a eficácia na prevenção de sobreajuste com a redução da taxa de aprendizado. Houve clara disparidade de desempenho entre conjuntos de dados, notadamente entre imagens de quatro canais e um canal. As últimas obtiveram melhor desempenho, com taxa de acerto de 91-93%, em comparação com 73-74% das primeiras. Parecem favorecer imagens de um canal, discernindo características cruciais para classificação correta, enquanto a sobrecarga de informações em imagens de quatro canais pode desviar sua atenção para características inadequadas. Mais experimentos com conjuntos de dados maiores são necessários para garantir a robustez da generalização do modelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buchanan, C., et al. Deep convolutional neural networks for detecting dolphin echolocation clicks. In: 2021 36th International Conference on image and vision computing New Zealand (IVCNZ). IEEE, 2021. p. 1-6.

Murphy, D. T., et al. Residual learning for marine mammal classification. IEEE Access, 2022, 10: 118409-118418.

White, E. L., et al. More than a whistle: Automated detection of marine sound sources with a convolutional neural network. Frontiers in Marine Science, 2022, 9: 879145.

FONTE FINANCIADORA

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do Brasil

Painel

Inteligência Artificial

156 - AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE IMAGENS E DE CLASSES DE PLÂNCTON PARA CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA POR REDE NEURAL

WILSON OLIVEIRA SOUZA[1], RUBENS MENDES LOPES[2], CAIO DE MORAES BRAZ[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: wilsonsouza@usp.br

Palavras-chave: oceanografia, visão computacional, big data

INTRODUÇÃO

Sistemas de imageamento têm sido cada vez mais implementados para estudos de monitoramento ambiental nos oceanos. Estes sistemas geram uma enorme quantidade de dados em curto intervalo de tempo, que são armazenados em bancos de dados online, ex. EcoTaxa (https://ecotaxa.obs-vlfr.fr/). Dado o grande volume de imagens existentes e que estão sendo obtidas, faz-se necessário o desenvolvimento de ferramentas de visão computacional que permitam avaliar estes dados com agilidade e resolução taxonômica adequada para análise das variações espaciais e temporais dos ecossistemas marinhos. Portanto objetivamos aqui avaliar o efeito da quantidade de imagens e classes para classificação automática por rede neural.

METODOLOGIA

Imagens de partículas e plâncton coletadas por um equipamento fundeado na Baía de Todos os Santos foram utilizadas para treinar uma rede neural convolucional (convNExt). O treinamento da rede utilizou "Adam optimizer" e "data augmentation", que espelham e rotacionam as imagens, aumentando a variabilidade e tamanho da base de treinamento. Foi utilizada a biblioteca pytorch (Paszke et al. 2019) e o pacote torchvision do python (Van Rossum e Drake Jr, 2009) para construção desta rede. As redes foram treinadas por um máximo de 30 épocas ou até 5 épocas seguidas, sem melhoria na acurácia do conjunto de validação.

Foram treinadas redes com 5 classes (fitoplâncton, zooplâncton, múltiplos, sombras e detritos) e 20 classes (detritos, sombras, múltiplos, 7 de fitoplâncton e 10 de zooplâncton). Os conjuntos de treinamento consistiram em grupos de treino com 256, 512, 1024, 2048 e 4096 imagens de cada classe e grupos de validação e teste com 700 imagens de cada classe. As imagens foram selecionadas aleatoriamente do conjunto de cada classe validada manualmente. Análises gráficas foram feitas com o pacote ggplot2 (Wickham, 2016) no R (R Core Team 2024) e analisados o tempo de treinamento e métricas de "recall", acurácia, perda e F1-macro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento na quantidade de imagens demandou menor número de épocas para finalização do treinamento da rede neural, com tempo constante entre épocas do mesmo conjunto e um tempo maior entre conjuntos. O número de classes afetou consideravelmente o tempo de treinamento, mas não a quantidade de épocas para cada conjunto. O tempo total obtido para o menor e maior conjunto de imagens no treino com 5 classes foi 46 e 310 minutos e para os conjuntos com 20 classes foi 181 e 928 minutos, respectivamente. Ou seja, um aumento no tempo de procesamento entre 4-5 vezes para um aumento de 4 vezes no número de classes e de 5-7 vezes com aumento do número de imagens. Com o aumento na quantidade de imagens e número de classes, a acurácia da rede e as métricas de cada classe tenderam a aumentar em até 5,29% no "recall" e 6,27% na precisão (zooplâncton – rede menor número de classes) e 12,57% no "recall" e 11,68% na precisão ("others zooplankton" – rede maior número de classes).

Classes com maior variedade de morfotipos tiveram um pior desempenho. As classes "Multiples", "Zooplankton" e "Detritus", nos conjuntos com 5 classes e as classes "others Zooplankton", "Detrits", "Guinardia-Dactyolosolen complex" e "Cnidaria", nos conjuntos com 20 classes. Na rede treinada com 20 classes, a classe "others Zooplankton" compreende diversos grupos do zooplâncton (ex: naúplios, dendrobranchiata, cladocera, peixe, isopoda, amphipoda, poliqueta, equinoderma etc), que precisarão ser agrupadas devido ao baixo número individual de imagens de cada uma (

A rede neural com menor número de classes demandou um tempo consideravelmente menor para treinamento. Os erros de predição superestimaram detritos, por alocar nesta classe imagens referentes a múltiplos e zooplâncton e

subestimaram zooplâncton por alocar imagens desta classe em detritos.

CONCLUSÃO

A quantidade de imagens e classes para treinamento da rede neural são cruciais para a classificação automática. O aumento no número de imagens eleva o tempo de treinamento, mas o aumento no número de classes consome ainda mais tempo. A acurácia final da rede para conjuntos com mesma quantidade de imagens por classe é similar, porém o erro de cada classe se distribui entre mais classes. Independente da métrica para avaliação dos conjuntos de treinamento, maior quantidade de imagens no treino resultou em maior estabilidade com menor número de épocas e melhores resultados por classes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

H. Wickham (2016). ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.

Paszke, A., Gross, S., Massa, F., Lerer, A., Bradbury, J., Chanan, G., … Chintala, S. (2019). PyTorch: An Imperative Style, High-Performance Deep Learning Library. In Advances in Neural Information Processing Systems 32 (pp. 8024–8035). Curran Associates, Inc. Retrieved from http://papers.neurips.cc/paper/9015-pytorch-an-imperative-style-high-performance-deep-learning-library.pdf

R Core Team (2024). _R: A Language and Environment for Statistical Computing_. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. < https://www.R-project.org/ >.

Van Rossum, G., & Drake, F. L. (2009). Python 3 Reference Manual. Scotts Valley, CA: CreateSpace.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Painel

Inteligência Artificial

257 - SATELLITE-DERIVED BATHYMETRY (SDB) FOR SHALLOW WATERS, IN REGIONS OF HIGH OPTICAL COMPLEXITY, USING EMPIRICAL METHODS AND AI - MULTI-LAYER PERCEPTRON (MLP)

MARIO LUIZ MASCAGNI[1], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[2], ANITA MARIA DA ROCHA FERNANDES[3], DENNIS KERR COELHO[4], ANDRIGO BORBA DOS SANTOS[5], LAIS POOL DA SILVA FREITAS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), ESCOLA POLITÉCNICA, CAMPUS KOBRASOL, SÃO JOSÉ-SC, 88103-800, BRAZIL., [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), ESCOLA POLITÉCNICA, CAMPUS KOBRASOL, SÃO JOSÉ-SC, 88103-800, BRAZIL., [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), ESCOLA POLITÉCNICA, CAMPUS KOBRASOL, SÃO JOSÉ-SC, 88103-800, BRAZIL., [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

Email: tatramario@gmail.com

Keywords: bathymetric inversion, multispectral analysis, satellite band ratio, google earth engine, machine learning, deep learning

INTRODUCION

Estimating depths in shallow waters is extremely important for monitoring coastal processes. However, direct bathymetry measurements are very expensive and rare. Therefore, remote sensing using public databases are a promising source of geospatial information that can contribute to estimate depth values from bathymetric inversion techniques. The present study investigates some different approaches of bathymetric inversion using Sentinel-2 collection available in the Google Earth Engine (GEE), applying both: empirical models - as described in Lyzenga (1978) and Stumpf et al. (2003) - as well deep learning models from Multi-Layer Perceptron (MLP) built with TensorFlow and Keras libraries.

METHODS

The chosen study area was Babitonga Bay, on the coast of Santa Catarina - Brazil, an estuary of great optical complexity due to the high concentrations of suspended particles and organic matter dissolved in the water. The analyzes were based on data from traditional bathymetric surveys carried out in May 2018 and February 2020.

The empirical models were calculated on the Google Earth Engine platform, using the Sentinel-2 database, where the band relationships described by Lyzenga (1978) and Stumpf et al. (2003) were combinations of infrared (B8), red edge (B5), green (B3) and blue (B2) spectra, considering the principles of light reflectance in water.

The multilayer Perceptron neural network was built using two input layers and one output layer, with 192/112/56 internal hidden layers. The first input layer was configured with 2 neurons, containing latitude and longitude information for each pixel of the satellite image associated with a bathymetric point from traditional surveys; the second layer was configured with 10 neurons, containing normalized reflectance values (0 = total absorption and 1 = total reflectance) from bands B2 to B8A, B11 and B12 of Sentinel-2; while the output layer was configured with the desired depth value, based on the bathymetric surveys.

RESULTS AND DISCUSSION

Preprocessing bathymetric data has played a key role in refining accuracy and reducing errors in modeled estimates. Specifically, the use of Bayesian Kriging with a resolution of 10 meters, consistent with the pixel resolution of Sentinel-2 images, produced significant improvements of the order of 38.4% in Root Mean Squared Error (RMSE), by prioritizing the lowest standard deviation of depth values in the interpolation of bathymetry data following the orientation of the alignment with the predominant morphological background features compared to interpolations that give equal weights to neighbors positioned perpendicular to the predominant background features.

To address data limitations arising from cloud cover, several techniques were employed to compose multiple images around the date of conventional bathymetric surveys. Among these methods, calculating median Euclidean distances from pixel values has emerged as the most effective approach for generating composite images. This technique effectively mitigated data gaps caused by cloud interference, increasing the overall reliability of satellite-derived bathymetric assessments and producing better correlation between depths from

conventional survey files and band ratio values defined in empirical model tests.

The results of the empirical models based on Lyzenga (1978) and Stumpf et al. (2003) for the Babitonga lower estuary indicated relatively high RMSE of the order of 2.4m in the best scenarios. These estimations were based on bathymetric data spanning depths from 0.5 meters to 28 meters. While these results provide insights into the potential of empirical modeling, they also underscore the need for further refinement to enhance accuracy. However, the results found were similar to those achieved by (Caballero; Stumpf, 2020, 2019; Li et al., 2021; Traganos et al., 2018).

On the other hand, from the application of MLP, based on the optimization of the fit model with 4 hidden layers, where the first had 192 dense layers, the second 112, the third 56, and the last one only 1 dense output layer, adopting the 'relu' activation function for the dense layers, while the feedback mechanisms selected were the RMSE for 10 thousand epochs at a learning rate of 0.01, considering 70% of the input data for training and 30% for validation, it was possible to achieve an RMSE for the validation data of 0.19m. These results are equally promising as those presented by: (Al Najar et al., 2023; Benshila et al., 2020; Zhou et al., 2023).

CONCLUSION

Continuous refinement and integration of empirical and AI models are important to improve satellite-derived bathymetry results in optically complex regions. Understanding electromagnetic spectrum interactions in shallow waters with influence of suspended particles and dissolved organic matter can help in structuring AI models and adjusting activation functions and feedback mechanisms for appropriate AI training. However, in regions with dense concentrations of suspended particles and dissolved organic matter, the physics of light penetration significantly restrict the accuracy of depth estimation, particularly for empirical models, because limited light penetration prevents direct reflection from the bottom, representing a challenge for accurate bathymetric estimation.

REFERENCES

Al Najar, M., Thoumyre, G., Bergsma, E.W.J., Almar, R., Benshila, R., Wilson, D.G., 2023. Satellite derived bathymetry using deep learning. Mach Learn 112, 1107–1130. https://doi.org/10.1007/s10994-021-05977-w

Benshila, R., Thoumyre, G., Najar, M.A., Abessolo, G., Almar, R., Bergsma, E., Hugonnard, G., Labracherie, L., Lavie, B., Ragonneau, T., Simon, E., Vieuble, B., Wilson, D., 2020. A Deep Learning Approach for Estimation of the Nearshore Bathymetry. coas 95, 1011–1015. https://doi.org/10.2112/SI95-197.1

Caballero, I., Stumpf, R., 2020. Towards Routine Mapping of Shallow Bathymetry in Environments with Variable Turbidity: Contribution of Sentinel-2A/B Satellites Mission. Remote Sensing 12, 451. https://doi.org/10.3390/rs12030451

Caballero, I., Stumpf, R.P., 2019. Retrieval of nearshore bathymetry from Sentinel-2A and 2B satellites in South Florida coastal waters. Estuarine, Coastal and Shelf Science 226, 106277. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106277

Li, J., Knapp, D., Lyons, M., Roelfsema, C., Phinn, S., Schill, S., Asner, G., 2021. Automated Global Shallow Water Bathymetry Mapping Using Google Earth Engine. Remote Sensing 13, 1469. https://doi.org/10.3390/rs13081469

Lyzenga, D.R., 1978. Passive remote sensing techniques for mapping water depth and bottom features. Appl. Opt., AO 17, 379–383. https://doi.org/10.1364/AO.17.000379

Stumpf, R.P., Holderied, K., Sinclair, M., 2003. Determination of water depth with high-resolution satellite imagery over variable bottom types. Limnology and Oceanography 48, 547–556. https://doi.org/10.4319/lo.2003.48.1_part_2.0547

Traganos, D., Poursanidis, D., Aggarwal, B., Chrysoulakis, N., Reinartz, P., 2018. Estimating Satellite-Derived Bathymetry (SDB) with the Google Earth Engine and Sentinel-2. Remote Sensing 10, 859. https://doi.org/10.3390/rs10060859

Zhou, W., Tang, Y., Jing, W., Li, Y., Yang, J., Deng, Y., Zhang, Y., 2023. A Comparison of Machine Learning and Empirical Approaches for Deriving Bathymetry from Multispectral Imagery. Remote Sensing 15, 393. https://doi.org/10.3390/rs15020393

SPONSORS

The authors would like to thank the Brazilian National Council for Scientific Development (CNPQ) for the PhD scholarship - CNPQ process: 140717/2022-6, for the support via CASSIE-CORE Project - CNPQ process: 406603/2022-7 - notice CNPQ/MTCI/FNDC n59/2022 and CNPQ (Research Productivity Scholarship - Level 1D) - CNPQ process 302238/2022-0.

Oral

Inteligência Artificial

267 - NEURAL NETWORK APPLICATION FOR NON-COLLABORATIVE VESSEL DETECTION: A CASE STUDY

CAMILLA CARICCHIO ESPINHEIRA[1], LUIS FELIPE MENDONÇA[2], CARLOS ALESSANDRE DOMINGOS LENTINI[3]

[1]MARINHA DO BRASIL, [2]UFBA, [3]UFBA

Email: camilla.caricchio@hotmail.com

Keywords: Dark ships; SAR imagery; IUU fishing, Machine Learning, YoloV8

INTRODUCION

Non-collaborative vessels, a.k.a. dark ships, are those vessels that unreport their position in order to avoid regular maritime surveillance systems, they're usually involved in illegal activities. Due to the vastness of the ocean and the limitations of the tracking systems, actively monitoring those vessels is a major challenge.

The use of neural networks for satellite data analysis marks a breakthrough in remote sensing, spatial image processing, and object detection. This study introduces a methodology that combines AIS data and SAR images into a YOLOv8-based approach to improve maritime domain awareness by pinpointing non-cooperative vessels.

METHODS

To custom train the YoloV8 neural network, 1958 augmentated images were used. Given our interest in the categorization and discrimination of small objects, it was used GRDH-IW Sentinel 1 images and the inferences were run by coupling a Slicing Aided Hyper Inference (SAHI) module to improve the results obtained. SAHI slices a large image into smaller regions, small objects in the original image become relatively larger within their local crops. As a result, the combination of YOLOv8+SAHI allows better detections on small objects.

For the Study Case, 16 Sentinel GRDH-IW SAR images were used. The targets identified in the YoloV8+SAHI inference of the SAR images were then compared with simultaneous AIS data in the same area. Vessels without correspondence with the AIS source were classified as non-collaborative vessels, and this result, as part of a decision aid tool, should be reported to marine traffic authorities for further analysis. A manual classification of the inferences was made to ensure the effectiveness of the framework.

RESULTS AND DISCUSSION

The Precision (P), Recall (R) and Mean Average Precision (mAp) were used to evaluate the model's performance. The customized model obtained an excellent performance with satisfactory statistical results (mAP: 94.3%, Precision: 92.5% and Recall: 91.9%), especially when compared to similar previous studies. The model was able to correctly distinguish between vessels and non-vessel features, such as islands, rivers or coastline.

We attribute the superior performance of our system to the improved accuracy and speed of YOLOv8 compared to the YOLO earlier versions and other deep learning detection systems. Furthermore, the SAHY module allows the slicing of original SAR images into small blocks which increases the classification capacity of the YOLO network. The normalized confusion matrix shows the model correctly identified 95% of the ships and failed to identify only 5%.

The YOLO+SAHI inferences on the 16 images selected for the pilot project took, on average, 13.2 minutes. A total of 230 targets were identified after the inference, which 172 (74.8%) were correlated with a collaborative vessel (with AIS signal) and 58 targets (25.2%) did not have a AIS correlation (i.e. probable non-collaborative vessel). From the visual analysis of the 58 probable darkships, it was found that 18 of them (31%) were not vessels at all, most of them represented features on land with high reflectance in the SAR image. Although the error rate for False Positives (FP) may initially be considered high, as FP can be easily discarded by a human analyst, it is believed that such results do not bring significant negative impacts to the final goal of the project.

The False Negative (FN) detection rate was 95.4%, similar to mAp@0.5 results found at the training and validation step. In the 16 selected SAR images, a total of 175 vessels were manually identified, of which the model correctly identified 167, being unable to identify only 8 of them. For the purposes

of this study, the Recall is the most important metric, since not detecting a non-collaborative vessel (FN) is more harmful than identifying different features as vessels (FP). In the Study Case, the Recall obtained was 95.6%, considered an excellent result. The improvement of this metric, when compared to the Recall obtained during the model training, shows that the model's performance in real world scenarios is better than initially expected for application in non-collaborative vessel detection systems.

CONCLUSION

We proposed a customized YOLO+SAHI neural network to increase maritime situational awareness as a decision aid tool for non-collaborative vessels detection. The model presented showed very promising results to detect darkships using, simultaneously, SAR images and AIS data. Our proposed structure is a conjugation of YOLOv8 neural network concomitantly with the SAHI module, in order to optimize the model's ability to detect small objects in large SAR images. Furthermore, it is important to highlight that for further studies some improvements were identified: a larger training dataset could reduce the FP rate, and; a traffic density analysis tool.

Oral

Inteligência Artificial

327 - FEATURE SELECTION AND HYPERPARAMETER TUNING OF MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR SEA WAVE HEIGHT PREDICTION

DANILO SILVA LISBOA[1], ANDREA DELLA VECCHIA[2], LORENZO ROSASCO[3], GIOVANNI BESIO[4]

[1]UNIVERSIDADE DE GENOVA, [2]UNIVERSITY OF GENOA, [3]UNIVERSITY OF GENOA, [4]UNIVERSITY OF GENOA

Email: lisboa.ds@gmail.com

Keywords: Bayesian optimization; Recursive feature elimination; Random forest;

INTRODUCION

Making accurate predictions of wave height and sea state holds a substantial role in several sectors of coastal zones. Over the last few decades, Machine Learning (ML) methods have emerged as advantageous alternatives, providing precise predictions without the need for exhaustive computational resources. In this research, we intend to demonstrate how feature selection and hyperparameter tuning represent crucial stages for developing wave height prediction models. Different methods of these preprocessing techniques are presented, and the results are compared in terms of the performance of Linear Regressor (LR), Decision Trees (DT) and Random Forests (RF) ML algorithms.

METHODS

The model input database consists of parameters relating to wave characteristics, wind, and atmospheric pressure for the Italian coast region, on an hourly basis from 01/01/1979 until 31/12/2022 of the MeteOcean reanalysis provided by DICCA University of Genoa – Italy.

The process of choosing a subset of relevant variables from the original set of features to use in model construction aims to improve the performance of the model by reducing overfitting, enhancing interpretability, and speeding up computation time. Five feature selection methods were tested, and the performances of the resulting models were compared to two benchmarks: the simplest one, composed only by the wave height; and the one composed by all the 19 features, hereinafter referred as the complete model.

The hyperparameter tuning aims to find the optimal combination of hyperparameter values that results in the best performance of the machine learning algorithms. The Grid Search, the Bayesian Optimization and the Grey Wolf Optimizer were tested for tuning the hyperparameters of DT and RF models, taking into consideration the coefficient of determination to evaluate the effectiveness of the tuning process.

RESULTS AND DISCUSSION

During the feature selection, the following methods were employed: when using the Pearson coefficient, attributes are ordered based on their correlation coefficients with the target. When using mutual information, more complex relationships are calculated as the reduction in uncertainty of the target variable. In Recursive Feature Elimination, the removal of less important attributes and retraining of the model occurs iteratively, reducing the dimensionality of the data. The feature importance (analysis provided by DT) is calculated as a function of the contribution during the splits in the tree nodes during training. These feature selection methods show similar results when considering the most important attributes and the shortest forecast horizons (from 1 to 12 hours). For forecasts over 12 hours, it is noted that different combinations of attributes are selected, but with a general trend of increasing importance of attributes related to wind and atmospheric pressure. The complete models present superior performance levels for all forecast horizons (1 to 24 hours), demonstrating that even when correlated and possibly containing redundant information, these attributes can add predictive power to models. However, the models trained using the Recursive Feature Elimination, Mutual information, and Pearson coefficient methods, depending on the forecast horizon, present performance levels very similar to the complete models, representing a viable alternative for reducing computational cost. As expected, all models present higher levels of performance when compared to the univariable model baseline.

In relation to the optimization, from the analysis of the performance levels of the optimized DT and RF models, it is evident that there is a considerable margin for improvement over the models trained with the default hyperparameters, especially for longer forecast horizons. Bayesian optimization

and the Gray Wolf optimizer achieved higher levels of improvement compared to grid search and with shorter processing times. Another important result refers to the different optimal values found for different locations and forecast horizons, which highlights the importance of a customized optimization process for each trained model. A two-step optimization is proposed here as a computationally cheaper alternative. Initially, a grid search with a wider grid is performed looking for the most promising regions in the hyperparameter space. After establishing new tighter ranges, Bayesian Optimization (faster when compared to Gray Wolf Optimizer) is performed looking for the optimal combination of the hyperparameters.

CONCLUSION

In this research, we aim to describe two crucial preprocessing steps for short-term predictions of wave height using ML models. In the feature selection experiment, different selection methods were tested, and the performances of the resulting models were evaluated, demonstrating that selection methods such as Mutual Information and Recursive Feature Elimination can be used to provide faster and more cost-effective predictors. During optimization, it becomes clear that there is a margin of performance improvement to be achieved by adjusting the hyperparameters, which should be done, ideally, in a personalized way for each location of the Italian coast and forecast horizon.

REFERENCES

Pang, J., & Dong, S. A novel multivariable hybrid model to improve short and long-term significant wave height prediction. Applied Energy, Vol. 351, 2023.

Pudjihartono, N., Fadason, T., W., A., & M., J. (2022). A Review of Feature Selection Methods for Machine Learning-Based Disease Risk Prediction. Frontiers in Bioinformatics, 2, 927312. https://doi.org/10.3389/fbinf.2022.927312

Yu, T., & Zhu, H. (2020). Hyper-Parameter Optimization: A Review of Algorithms and Applications. ArXiv. /abs/2003.05689

SPONSORS

Work supported by European Union - NextGenerationEU and funded by the Ministry of University and Research (MUR), National Recovery and Resilience Plan (NRRP), Mission 4, Component 2, Investment 1.5, project "RAISE – Robotics and AI for Socio-economic Empowerment" (ECS00000035).

Painel

Inteligência Artificial

489 - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA APLICADA À CARACTERIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE A MATURIDADE SEXUAL DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES (BRACHYURA)

VANESSA SILVA MARTINS[1], JARBAS BONETTI FILHO[2], ANDREA SANTAROSA FREIRE[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

Email: vanessamartiiins@hotmail.com

Palavras-chave: Bibliometrics; Science Mapping; Crustacea; Sexual Maturity;

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a pesquisa científica tem enfrentado transformações significativas, demandando abordagens inovadoras dado o elevado volume de artigos disponíveis. Nesse contexto, a bibliometria surge como uma ferramenta essencial, pois permite o mapeamento integrado da produção científica utilizando métodos quantitativos e recursos visuais, auxiliando na identificação de trabalhos relevantes e tendências de investigação. Pesquisas sobre a maturidade sexual de crustáceos Decapodas (Brachyura) ajudam a compreender a dinâmica populacional e determinar o potencial reprodutivo das espécies. A maturidade sexual abarca tanto aspectos morfológicos quanto fisiológicos e esse trabalho tem como objetivo analisara produção relativa nessa temática específica em escala global.

METODOLOGIA

Neste trabalho, as referências foram obtidas a partir do repositório internacional Scopus. A primeira busca foi realizada utilizando a expressão "Sexual Maturity" AND Crustacea, tendo-se obtido 486 trabalhos. Em seguida, foi adicionado o termo AND Brachyura, restringindo-se o resultado a 85 trabalhos. Após essa busca foi realizada uma filtragem, selecionando-se apenas artigos já publicados e em inglês, português ou espanhol e, igualmente, realizada uma filtragem minuciosa nas keywords (palavras chaves) e nas subáreas de conhecimento. Os artigos resgatados foram então analisados através da leitura do abstract, tendo sido ao final selecionados apenas 49 artigos para a análise bibliométrica. Esses artigos foram estruturados no gerenciador de referências bibliográficas Mendeley.

Os metadados dos artigos foram exportados do repositório Scopus como arquivo CSV para serem analisados nos softwares de análise bibliométrica Bibliometrix e VOSviewer. Foram feitas análises de produção anual no tema, co-ocorrência de palavras, co-citação de autores, colaboração internacional e principais revistas que publicam sobre o assunto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise bibliométrica foram identificados artigos sobre a maturidade sexual de crustáceos Decapoda (Brachyura) produzidos entre 1991 e 2021. O aumento na produção bibliográfica a partir de 1991 sugere um interesse crescente nesse tema, embora seja notável a ausência de artigos mais antigos, possivelmente devido a limitações relativas à disponibilização de artigos mais antigos na base de dados. Nota-se que em 2016 houve uma queda abrupta nas publicações, não tendo as pesquisas sido retomadas em volumes significativos nos anos posteriores. Pode-se especular que isso ocorreu, em parte, devido aos efeitos da pandemia de COVID-19 sobre as atividades de coleta de amostras e análise laboratorial.

Esses artigos foram principalmente publicados em três revistas: Crustaceana, Invertebrate Reproduction and Development e Journal of Crustacean Biology. A Crustaceana (Brill Publishers) é reconhecida internacionalmente como uma fonte de pesquisa abrangente sobre crustáceos, abordando uma ampla gama de tópicos, desde taxonomia até paleontologia. A revista Invertebrate Reproduction and Development (Taylor & Francis), assim como a Journal of Crustacean Biology (Oxford University Press) também desempenham papeis importantes, cobrindo todos os aspectos da biologia reprodutiva e do desenvolvimento de invertebrados.

Apesar da boa visibilidade dessas revistas, a colaboração internacional entre países e autores é limitada, com o Brasil liderando o número de colaboradores, seguido por Argentina, Chile, EUA, Reino Unido e Portugal. Essa observação sugere uma oportunidade para maior abordagem global nesse tema, considerando a vasta extensão costeira

e a importância dos crustáceos em diversos setores. Os autores brasileiros Adilsol e Maria Luiza Fransozo e o autor inglês Richard G. Hartnoll são os mais citados, refletindo a influência de suas contribuições. A análise das palavras-chave co-ocorrentes revela um foco na filogenia e na reprodução biológica dos crustáceos. Naturalmente, pode serem os termos utilizados na busca, Brachyura e Sexual Maturity são os mais frequentes, seguidos por Decapoda e caranguejo (crab).

Em suma, pode-se afirmar que o estudo da maturidade sexual de crustáceos Decápoda (Brachyura) é um campo em crescimento, com uma base sólida de pesquisa, havendo ainda espaço para uma maior colaboração internacional e uma abordagem mais abrangente. Os trabalhos realizados no Brasil têm sido amplamente citados globalmente, destacando a importância do país nesse campo de estudo.

CONCLUSÃO

A análise bibliométrica revela uma lenta, mas crescente produção de artigos sobre a maturidade sexual de crustáceos Decapoda (Brachyura) desde 1991, com uma possível subestimação devido à exclusão de artigos mais antigos. A pandemia de COVID-19 pode ter contribuído para a queda nas publicações nos últimos anos, dada a natureza desses estudos. Revistas como Crustaceana e Invertebrate Reproduction and Development são importantes veículos de publicação para este tema. Embora a colaboração internacional seja limitada, destaca-se o Brasil como um centro de pesquisa proeminente. Autores brasileiros são amplamente citados, refletindo a influência global de suas contribuições.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castiglioni, D.. Silva et al. Determinação da maturidade sexual de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae) em duas áreas de manguezais do litoral sul Pernambucano Brasil. Série Zoologia, Iheringia, v. 101, n. 1-2, p. 138-144, jun. 2011.

Campos, A. V. et al. Vulnerabilidade de sistemas estuarinos aos efeitos das mudanças climáticas - uma análise bibliométrica Vulnerability of Estuarine systems to the ef ects of climate change – a bibliometric analysis. Quaternary and Environmental Geosciences. V. 14, p.46-59, 2023.

Filho, D. B. F. et al. O que é, para que serve e como se faz uma meta-análise? Teoria e Pesquisa. v. 23, p. 205-228, 2014.

Guedes, V. L. da S.. A Bibliometria e a Gestão da Informação e do Conhecimento Científico e Tecnológico: uma revisão da literatura. Ponto de Acesso, Salvador, V.6, n.2 ,p. 74-109, 2012.

Madeira, D., et al. HSP70 production patterns in coastal and estuarine organisms facing increasing temperatures. Journalof Sea Research, v. 73p. 137-147, out. 2012.

Masunari, S. et al.Crescimento relativo e destreza dos quelípodos de *Uca maracoani* (Latreille) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) do Baixio Mirim, Baía da Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v.22, n. 4, p. 974-983, dez. 2005.

Melo, G. A. S. de. Manual de identificacao dos brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Plêiade, 1996.

Pinheiro, M. A., A. Biologia do Caranguejo Uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no Litoral Sul do Estado de São Paulo. Relatório Científico Projeto Uçá I FAPESP # 1998/06055-0. São Vicente- São Paulo, v. 1, p. 1-210, maio, 2014.Disponível em: https://www.crusta.com.br/biblio/06.Relatorios/02-Pinheiro%20(2004)%20-%20Relat%C3%B3rio%20Cient%C3%ADfico%20Projeto%20U%C3%A7%C3%A1%20I.pdf. Acesso em: 18 jul. 2022.

Ribeiro,J. N. do A. et al. Gestão e Planejamento de Zonas Costeiras e Marinhas em um Cenário de Mudanças Climáticas: uma análise por redes bibliométricas. XIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Teresina/PI, 2022.

Soares, P. B., et al. Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre Tecnologia de Construção e Edificações na base de dados Web of Science. Ambiente Construído, Porto Alegre,v. 16, n. 1, p. 175-185,2016.

Van Eck, N.J. et al. Visualizing bibliometric networks. In Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.), Measuring scholarly impact: Methods and practice. Springer.p. 285–320, 2014.

Vanti, N. A. P.. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. Ci. Inf., Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002.

Zupic, I. et al. Bibliometric Methods in Management and Organization. Organizational Research Methods, v. 18, p.429-472, 2005.

Painel

Inteligência Artificial

498 - MACHINE LEARNING ALGORITHMS ACCURATELY IDENTIFY FREE-LIVING MARINE NEMATODE SPECIES

SIMONE BRITO DE JESUS[1], DANILO CÂNDIDO VIEIRA[2], PAULA FOLTRAN GHELLER[3], BEATRIZ PEREIRA CUNHA[4], FABIANE GALLUCCI[5], GUSTAVO FERNANDES CAMARGO FONSECA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SAO PAULO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: simone.brito@unifesp.br

Keywords: Nematoda, Identification-key, Acantholaimus, Sabatieria, Random Forest, Support vector machine, Stochastic gradient boosting, K-nearest neighbor

INTRODUCION

Identifying species, particularly small metazoans, remains a daunting challenge and the phylum Nematoda is no exception. Typically, nematode species are differentiated based on morphometry and the presence or absence of certain characters. However, recent advances in artificial intelligence, particularly machine learning (ML) algorithms, offer promising solutions for automating species identification, mostly in taxonomically complex groups. The objective of this study is to evaluate the performance of ML algorithms in identifying species of free-living marine nematodes focusing on two well-known genera: *Acantholaimus* Allgén, 1933, and *Sabatieria* Rouville, 1903.

METHODS

A total of 40 species of *Acantholaimus* and 60 species of *Sabatieria* were considered. The measurements and identifications were obtained from the original publications of species for both genera. The chosen dataset, sourced from descriptions of the literature on *Acantholaimus* and *Sabatieria* species, was organized into a matrix containing individuals and their corresponding morphological and morphometric characteristics. This compilation included information regarding the presence or absence of specific characters, as well as morphometric data. This organized data served as the input for the subsequent machine-learning stages. The classification algorithms considered were Random Forest, Stochastic Gradient Boosting, Support Vector Machine, and K-nearest neighbor techniques. These algorithms allow to identify of the optimal set of features for species recognition and construction of predictive models for accurately identifying individuals based on the presence/absence of morphological and morphometric characteristics. To validate the identification of the two models constructed for each genus, the input data for all the algorithms were split into training and testing sets. All the analyses were conducted in the iMESc—An Interactive Machine Learning App for Environmental Science, which is an open-source application built on R language (Vieira & Fonseca, 2022).

RESULTS AND DISCUSSION

The utilization of machine learning algorithms has demonstrated its effectiveness in identifying *Acantholaimus* and *Sabatieria* species. For both genera, the random forest (RF) algorithm demonstrated the highest accuracy in correctly classifying specimens into their respective species, achieving an accuracy rate of 93% for *Acantholaimus* (only a single individual from *Acantholaimus* of the test data was misclassified) and 100% for *Sabatieria*. The construction of a comprehensive database of morphological characteristics is critical for implementing the proposed methodology across the phylum. In the case of the two genera studied here, the availability of outstanding systematic reviews greatly facilitated the selection of relevant characteristics. In the scope of this study, from the initial selection of 29 characters for *Acantholaimus* and 30 for *Sabatieria*, the feature importance analysis yielded a result of 17 (*Acantholaimus*) and 16 (*Sabatieria*) key characters for each genus. This means that the implementation of a ML identification key facilitates the selection of the main traits to be used during the species identification process, as well as gives us elements to further explore potential evolutionary processes. The proposed approach does not eliminate the steps involved in the identification: observing the specimens, taking measurements, and categorizing the morphological characters. Instead, by leveraging the use of ML algorithms in taxonomy, it ensures a unified database and identification procedure for all researchers. As such, it allows the results of the

identification processes to be equivalent across studies. Having comprehensive and well-documented species descriptions that cover multiple individuals and morphological characters is crucial for the success of the ML identification key. It is important to emphasize that the number of observations plays a central role in ML methods. Sufficient individuals are needed to train the models, and a separate set of individuals is required for testing and validation. Single individual descriptions pose challenges and limit the effectiveness of such methods, as they do not capture variation within a species. To implement this approach effectively, it would be advisable to start with taxonomic groups that have recent and comprehensive systematic reviews. These groups serve as the foundation for the morphological database and training of the ML models. As more comprehensive reviews become available for other taxonomic groups, the methodology can be extended to cover a wider range of marine nematode species.

CONCLUSION

This study showed that ML techniques can identify species of free-living marine nematodes. We suggest performing multiple algorithms to choose the most appropriate one. The results indicate that based on the presence/absence of morphological characters and morphometric tables, the process of identifying marine nematodes can be performed by algorithms, substituting the process of running traditional identification keys. Implementing ML keys can improve the speed and accuracy of species identification and allow researchers to process vast amounts of data efficiently. This approach also empowers non-taxonomists to perform reliable identifications confidently.

SPONSORS

Financial support was provided by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico—CNPQ to Gustavo Fonseca (306780/2022-4). The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Painel

Inteligência Artificial

636 - APLICAÇÕES DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS MARINHOS: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

FLORA MEDEIROS SAUERBRONN[1], GABRIELA FIGUEIREDO FREIRE[2], ANDREA DALBEN SOARES[3], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]BIOSONAR, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: flora.ufsc24@gmail.com

Palavras-chave: Artificial Intelligence; Marine Mammals; Passive Acoustic Monitoring

INTRODUÇÃO

A pesquisa acadêmica inicia-se com o levantamento bibliográfico, essencial para analisar discussões pertinentes ao tema. Durante esse processo, exploramos tópicos, metodologias e autores relevantes, compreendendo o desenvolvimento temporal do assunto. Esse levantamento torna-se um procedimento retórico, identificando e reunindo publicações relacionadas. Este trabalho destaca a relevância da busca bibliográfica no estudo da inteligência artificial no monitoramento acústico passivo de mamíferos marinhos. Abordando a evolução dos termos, empregabilidade de metodologias e ferramentas, desde a origem até a atualidade. A revisão bibliográfica focada consolida a base teórica e científica, garantindo robustez e fundamentação consistente, refinando a busca por termos específicos.

METODOLOGIA

A estruturação da pesquisa foi delineada em quatro buscas na Scopus, iniciando com as palavras-chave "Artificial Intelligence" e "Marine Mammals". As demais buscas visaram abranger termos mais específicos, explorando técnicas de inteligência artificial e categorias de mamíferos marinhos. A busca, em inglês focada em artigos internacionais, utilizando operadores booleanos (AND e OR) além do asterisco para flexibilidade de terminação de palavras, além disso, foram aplicados filtros delimitando as áreas de engenharia, física e astronomia, agricultura e ciências biológicas, ciência da computação, matemática, ciências ambientais, ciência de decisões, ciências da terra e planetárias. A plataforma selecionada para a realização desta pesquisa foi a Scopus, uma base de dados abrangente e multidisciplinar que oferece uma ampla variedade de literatura acadêmica, como artigos de periódicos revisados, capítulos de livros, patentes e outros documentos científicos, seu acesso é liberado através do portal de periódicos da CAPES. Os resultados, exportados em .bib, foram analisados no R Studio com a biblioteca Bibliometrix, proporcionando uma interface onde os arquivos foram carregados, permitindo análises estatísticas detalhadas sobre os metadados dos trabalhos acadêmicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise bibliométrica proporcionou insights cruciais sobre a evolução e distribuição das pesquisas no domínio em foco. Na busca mais abrangente foram selecionados 120 artigos, com isso pudemos observar que o surgimento dos termos de estudo abordados em conjunto foi em 1993, revelando um crescimento constante de 2014 a 2020, seguido por um aumento exponencial até o presente momento. Esses dados sugerem uma possível correlação entre o surgimento das pesquisas desde 1993 e o notável avanço das ferramentas científicas, especialmente as redes neurais, a partir de 2014, coincidindo com o aumento das publicações relacionadas ao aprendizado profundo. Dentre as técnicas utilizadas a que apresenta maior ocorrência nos documentos é "redes neurais", indicando que é a principal forma de análise de dados provenientes de acústica marinha.

A análise das contribuições científicas por país destacou os Estados Unidos e a China como líderes, sendo a "University of Chinese Academy of Sciences" a instituição de maior destaque. Este cenário evidencia a liderança chinesa em termos de reconhecimento e autores mais citados, indicando que a China gera publicações mais relevantes, enquanto os Estados Unidos lideram em quantidade de publicações e de colaborações internacionais, onde Canadá e Inglaterra são as parcerias mais recorrentes. Além disso, a identificação de publicações significativas, com 103 citações na busca geral, ressalta a influência e o reconhecimento alcançados por esses trabalhos na comunidade acadêmica. Esse resultado sugere a importância e o impacto dessas publicações no campo de estudo em questão.

Apesar de não ser possível identificar um autor mais relevante, a avaliação da quantidade de papers relacionados por autor revelou que vários apresentaram a mesma quantidade máxima, sendo três publicações. No que diz respeito às fontes mais relevantes, destaca-se a "Ecological Informatics", com até sete documentos no total. Esses resultados não apenas traçam a evolução temporal das pesquisas, mas também apontam para as principais contribuições de países, instituições e publicações no domínio estudado, fornecendo uma visão abrangente do cenário bibliométrico e seu impacto na comunidade científica.

CONCLUSÃO

Dessa forma, a pesquisa ressalta a relevância do emprego do levantamento bibliométrico como uma ferramenta crucial na formação de uma base sólida que precede uma pesquisa científica. A compreensão abrangente dos termos abordados e a variedade de metodologias propostas, considerando uma análise aprofundada da literatura, possibilitam a identificação de tendências que permeiam o tema, assim como as relações entre os tópicos, recriando o contexto que engloba a interseção dos campos de estudo. Além disso, destacou as perspectivas futuras, especialmente delineando as possibilidades para o avanço de novos trabalhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, A. N., et al. A convolutional neural network for automated detection of humpback whale song in a diverse, long-term passive acoustic dataset. Frontiers in Marine Science, 2021, 8: 607321.

Mcquay, C.; Sattar, F.; Driessen, P. F. Deep learning for hydrophone big data. In: 2017 IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM). IEEE, 2017. p. 1-6.

Ntalampiras, S.. A Deep Learning Framework for Classifying Sounds of Mysticete Whales. In: Handbook of Neural Computation. Academic Press, 2017. p. 403-415.

FONTE FINANCIADORA

Projeto financiado com recurso destinado ao cumprimento da cláusula de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) pela Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS**,** Lei No 12.351, de 22 de dezembro de 2010. Processo No 2022/00079-5

Painel

Inteligência Artificial

711 - SENSORIAMENTO REMOTO PREVÊ VARIAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DAS CONDIÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DA ZONA EUFÓTICA NA BACIA DE SANTOS

ANA KAROLINE FRUTUOSO AVILA[1], MILTON KAMPEL[2], VITOR GALAZZO PAIVA[3], FREDERICO PEREIRA BRANDINI[4], MATEUS GUSTAVO CHUQUI[5], DANILO CÂNDIDO VIEIRA[6], GUSTAVO FERNANDES CAMARGO FONSECA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE), [3]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE), [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: anaavilaf12@gmail.com

Palavras-chave: Monitoramento ambiental, aprendizado de máquina, Random Forest

INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto tem sido empregado ao longo do tempo para caracterizar e monitorar as águas superficiais oceânicas. Com o avanço das técnicas analíticas de aprendizado de máquina, é possível atualmente avaliar o uso do sensoriamento remoto para prever as condições físico-químicas da zona eufótica, o que pode reduzir os custos de obtenção de informações e auxiliar programas de monitoramento. Portanto, o objetivo deste estudo é desenvolver um modelo de aprendizado de máquina que utilize dados de sensoriamento remoto para prever as condições físico-químicas e biológicas da zona eufótica da Bacia de Santos, considerando tanto a variação espacial quanto temporal.

METODOLOGIA

Foram utilizadas 31 variáveis físico-químicas do ambiente pelágico, derivadas de dados coletados durante os períodos de inverno/primavera de 2019 e verão de 2021/2022. Esses dados foram obtidos em 60 estações distribuídas ao longo de 8 transectos perpendiculares à linha da costa, abrangendo a extensão da Bacia de Santos (22°S a 28°S). Para os dados de sensoriamento remoto, os produtos de satélite de cor do oceano foram obtidos dos sensores Visible Imaging Infrared Radiometer (VIIRS) a bordo das plataformas S-NPP e NOAA-20 (NOAA); Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) a bordo da plataforma Aqua (NASA); e Ocean and Land Colour Instrument (OLCI) a bordo do Sentinel-3A (ESA/Copernicus). Ao todo foram obtidas 87 variáveis, com valores extraídos no dia da coleta in situ, juntamente com a média e a variância nos períodos de 3, 5 e 7 dias anteriores à data da coleta. O fluxo analítico para mapeamento das províncias físico-químicas da Bacia de Santos, assim como para a obtenção do melhor conjunto de indicadores do sensoriamento remorto (SR) que preveem essas províncias, combinou técnicas de aprendizado de máquinas (AM) não supervisionadas e supervisionadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das análises não-supervisionadas foram identificadas cinco províncias físico-químicas estruturadas tanto geograficamente quanto temporalmente. As variáveis como silicato, fosfato, nitrato e temperatura da superfície, foram as que estiveram mais correlacionadas com cada uma das províncias. As províncias da região de plataforma, localizadas mais ao sul da área de estudo, durante o inverno/primavera estiveram mais correlacionadas com altas concentrações de silicato e fosfato e baixas concentrações de nitrato, associadas à advecção da pluma do rio da Prata, e em sua porção norte à ressurgência de Cabo Frio. Nas regiões oceânicas, os grupos foram identificados com base em suas características oligotróficas e em variáveis correlacionadas à temperatura. Esses resultados estão em concordância com informações da literatura, que indicam que os gradientes físico-químicos nessas regiões são mais distintos devido à sobreposição de massas de água de diversas origens. Na fase supervisionada, essas províncias físico-químicas foram modeladas em função das variáveis obtidas por sensoriamento remoto, pelo algoritmo supervisionado "Random Forest" (RF). Nesta etapa, foram utilizados 80% das amostras para treinamento, deixando o restante para teste. O algoritmo RF apresentou uma acurácia de 79,1% na parcela treino e 80% na parcela teste. O modelo RF reconheceu 20 variáveis de sensoriamento remoto como significativas para predizer as províncias. As variáveis mais informativas foram: temperatura da superfície do mar medida no dia da coleta in situ e a média diária da temperatura da superfície do mar

3 e 5 dias antes do dia da coleta; média diária do retroespalhamento de partículas para o dia que antecede em 7 dias o dia da coleta; e média diária do coeficiente de atenuação da luz na faixa fotossinteticamente ativa para o dia que antecede em 3 dias o dia da coleta. Dados das médias das variáveis de diferentes dias que antecedem a data da amostragem podem auxiliar de forma abrangente a identificação de processos oceanográficos que podem estar atuando na região. Desta forma, o uso do SR juntamente com técnicas de AM podem contribuir para informações e previsões mais precisas. Os resultados obtidos demonstraram que modelando a distribuição espacial de um conjunto de variáveis ambientais já é possível inferir os padrões recorrentes do cenário oceanográfico da Bacia de Santos.

CONCLUSÃO

Portanto, o emprego de abordagens baseadas em aprendizado de máquina emerge como uma ferramenta robusta, capaz de reduzir custos, para auxiliar na implementação de indicadores do sistema pelágico. Isso possibilita o monitoramento contínuo desses indicadores, os quais, por sua vez, desempenham um papel crucial na capacidade de previsão e no apoio à elaboração de planos de conservação para os ecossistemas marinhos.

FONTE FINANCIADORA

Os autores expressam sua gratidão à PETROBRAS e às cláusulas de investimento em PD&I da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) pelo apoio fornecido durante o trabalho de campo realizado no âmbito do Projeto Regional de Caracterização Ambiental da Bacia de Santos (PCR-BS) e pelas análises laboratoriais realizadas. Além disso, GF recebe apoio do CNPq através da bolsa (306780/2022-4).

Painel

Inteligência Artificial

712 - PREDICTING SEX IN SILK SNAPPER (LUTJANIDAE) POPULATION USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK IN DATA POOR SCENARIOUS

TAILON CARVALHO DE CERQUEIRA[1], IRAMAIA DE SANTANA[2]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHUA

Email: irasanta@uneb.br

Keywords: Artificial neuronal networks, artesanal fisheries

INTRODUCION

Artificial neural networks (ANNs) are a type of artificial intelligence designed to work in a similar way to the human brain. Because of its wide applicability, it has proved useful in studies of the marine environment. Considering the possibilities of ANNs as a tool for predicting future scenarios of exploitation of fish species by artisanal fisheries in tropical environments, this work presents the preliminary results of the construction of a multi-layer perceptron network for sex classification of silk snapper, on the North coast of Bahia, Brazil, based on weight, length and gonad weight, common data from artisanal fisheries.

METHODS

The network was built using the Keras deep learning API, with a four-layer architecture, three of which were tanh-type (one input and two hidden) and the output layer was sigmoid (Géron, 2021). The performance of the model was assessed by the precision and recall metrics, which are the predictive ability of the model and the sensitivity of finding positive samples. The data used for this ANN were collected under SISBIO licence 10714/1 and 2 (ICMBio/MMA), and vertebrate animal use compliance licence 05/2018 (CEUA/UNEB).

RESULTS AND DISCUSSION

The RNA training results showed a high prediction rate for males (0.83%) and females (0.75%), with a higher sensitivity to find more positive samples from females (0.85%) than males (0.71%). In the test phase, the prediction of males was higher than in training (0.89), but with a lower recall performance (0.39%). In the case of females, the prediction decreased (0.57%), but the ANN was more sensitive to identify females in the whole population (0.94%). These results are quite promising considering data poor scenarios context, especially when we think about the different obstacles that involve fishing prospecting

CONCLUSION

These results demonstrate the high potential of ANNs in the management of artisanal fisheries, which are generally characterised by scenarios of scarcity of biological data and different enviromental contexts, diversity of fishing technology and high number of exploited species, and where good management strategies are based on sex stratification.

REFERENCES

A. Géron. Mãos a obra com: Aprendizagem de máquina com Scikit-Learn, Keras & TensorFlow. Rio de Janeiro, 2021.

SPONSORS

Universidade do Estado da Bahia, através do Programa de Pós-Graduação em Modelagem e Simulação de Biossistemas.

Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento - AECID

Painel

Inteligência Artificial

807 - IMESC - A INTERACTIVE MACHINE LEARNING APP FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES

DANILO CÂNDIDO VIEIRA[1], FABIANA DA SILVA PAULA[2], LUCIANA ERIKA YAGINUMA[3], GUSTAVO FONSECA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: vieiradc@yahoo.com.br

Keywords: Machine Learning, Environmental Sciences, R, Shiny

INTRODUCION

With the fast-paced advances in technologies for data acquisition, environmental researchers are dealing with increasing volumes of data from different sources. Such a volume of data brings opportunities for innovative analytical approaches, including applications of machine learning (ML). However, implementing ML workflows can be challenging, often requiring trial-and-error approaches and advanced programming skills. We introduce iMESc, an interactive machine learning app designed to analyze environmental data. iMESc ensures accessibility and user-friendly experience for researchers, offering a suite of pre-processing tools and analytical functionalities, including unsupervised and supervised algorithms.

METHODS

iMESc was developed to address real-world challenges encountered by scientists working on interdisciplinary projects (e.g. Moreira et al., 2023). The app was built using R (R Core Team, 2023), and it leverages a diverse range of packages to enhance its functionality and versatility. Key to iMESc's interactivity is the shiny package, which enables dynamic data visualizations, parameter tuning, and real-time insights. For data exploration and visualization, the DT package is employed, providing users with interactive features such as intuitive filtering and sorting capabilities. Additionally, iMESc incorporates essential packages like ggplot2 (Wickham, 2016) for advanced data visualization and customization, and the leaflet package for spatial analysis. In supervised machine learning tasks, the caret package (Kuhn, 2008) plays a central role, enabling users to build predictive models and evaluate model performance across different algorithms in a unified manner. Furthermore, the unsupervised module of iMESc utilizes the kohonen package (Wehrens & Kruisselbrink, 2018), specifically designed for self-organized maps, offering users a comprehensive set of options for data exploration and analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

The customization of analytical workflows is the most important aspect of iMESc. In environmental science, analytical workflows are often marked by their complexity and non-linear nature, demanding careful organization to achieve accurate and meaningful results. iMESc is designed to allow flexibility and accommodate these complexities, enabling researchers to construct tailored workflows through sequences of tasks across various analytical approaches.

The iMESc interface is designed in a dashboard-style, organized in three sections: pre-processing tools, sidebar menu and main panel. The sections ensure a seamless experience, enabling users to quickly switch between different functionalities:

1. Pre-processing Tools: Fixed in the upper-right corner, the pre-processing tools are always accessible, enabling users to leverage their capabilities and optimize their workflow from any analytical module at any time. These tools encompass a range of functions including filtering observations and variables, applying transformations, employing data imputation methods, partitioning data for training and testing, aggregating data (e.g., by mean according to a specified factor), and creating a "savepoint" for sharing results and workspace restoration.

2. Sidebar Menu: Serving as the main navigation hub, the sidebar menu offers a user-friendly way to access specific options corresponding to different modules: Data Bank, Descriptive Tools, Spatial Tools, Biodiversity Tools, Unsupervised Algorithms (Self-Organizing Maps, Hierarchical Clustering, and K-means as submenu options), Supervised Algorithms (including 20 algorithms, such as Random Forests, Support Vector Machines, Neural Networks and Stochastic

Gradient Boosting Machines) and Compare Models.

3. Main Panel: This interactive workspace serves as the focal point for user engagement, offering dynamic widgets, diverse data plots, and thorough analysis of results. Here, researchers can interact with their data, visualize outcomes, and delve deep into analysis, ensuring a comprehensive exploration of their findings.

CONCLUSION

iMESc was developed to empower environmental researchers to apply ML methods though a user-friendly interface, eliminating the need for programming knowledge. With iMESc researchers gain the ability to apply a range of ML algorithms in a variety of scientific research questions. The platform was designed to facilitate data and analysis sharing, ensuring collaboration and reproducibility of research findings. iMESc enables environmental researchers to move from the traditional hypothesis testing approach to a predictive one, a fundamental step for implementing monitoring programs, supporting informed management decision, and, ultimately, conserving natural ecosystems.

REFERENCES

Kuhn, M., 2008. Building predictive models in R using the caret package. J. Stat. Softw. 28, 1–26. https://doi.org/10.18637/jss.v028.i05

Moreira, D.L., Dalto, A.G., Figueiredo Jr., A.G., Valerio, A.M., Detoni, A.M.S., Bonecker, A.C.T., Signori, C.N., Namiki, C., Sasaki, D.K., Pupo, D. V., Silva, D.A., Kutner, D.S., Duque-Castaño, D.C., Marcon, E.H., Gallotta, F.D.C., Paula, F.S., Gallucci, F., Roque, G.C.F., Campos, G.S., Fonseca, G., Mattos, G., Lavrado, H.P., Silveira, I.C.A. da, Costa, J.O., Santos Filho, J.R. dos, Carneiro, J.C., Moreira, J.C.F., Rozo, L., Araujo, L.F.M., Lazzari, L., Silva, L.O. da, Michelazzo, L.S., Fernandes, L.F., Dottori, M., Araújo Jr., M.A.G. de, Chuqui, M.G., Ceccopieri, M., Borges-Silva, M., Kampel, M., Bergo, N.M., Silva, P.V.M., Tura, P.M., Moura, R.B. de, Romano, R.G., Martins, R.P., Carreira, R.S., Toledo, R.G.A., Bonecker, S.L.C., Disaró, S.T., Rodrigues, S. V., Corbisier, T.N., Vicente, T.M., Paiva, V.G. de, Pellizari, V.H., Belo, W.C., Brandini, F.P., Sousa, S.H.., 2023. Multidisciplinary Scientific Cruises for Environmental Characterization in the Santos Basin – Methods and Sampling Design. Ocean Coast. Res. 71. https://doi.org/10.1590/2675-2824071.22072dlm

Wehrens, R., Kruisselbrink, J., 2018. Flexible self-organizing maps in kohonen 3.0. J. Stat. Softw. 87. https://doi.org/10.18637/jss.v087.i07

Wickham, H., 2016. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.

SPONSORS

We thank PETROBRAS and BRAZILIAN National Petroleum Agency - ANP (grant and research funds under resolution ANP PD&I) The authors acknowledge all the feedback received from Santos-Project working group on preliminary versions of the app. The available data has been generated under the project FAPESP 2011/50317-5. Gustavo Fonseca acknowledges the support of CNPQ under grant number 306780/2022-4.

Painel

Inteligência Artificial

875 - IMPROVING WAVE HINDCAST USING LSTM NEURAL NETWORKS FOR ERROR PREDICTION

MARIA GABRIELLA BAPTISTA GONÇALVES DE FIGUEIREDO[1], MATHEUS BONJOUR LAVIOLA DA SILVA[2], FERNANDO TULIO CAMILO BARRETO[3], MARCIA CAROLINA DE O DE OLIVEIRA COSTA[4], CARLOS LEANDRO DA SILVA JUNIOR[5], RICARDO DE CAMARGO[6]

[1]OCEANPACT, [2]OCEANPACT, [3]OCEANPACT, [4]OCEANPACT, [5]OCEANPACT, [6]USP

Email: maria.figueiredo@oceanpact.com

Keywords: Neural Networks, Wave Modelling, LSTM, Hybrid Models

INTRODUCION

Wave modeling is essential for various oceanographic applications. However, traditional numerical models often present significant errors in their predictions. This study aims to enhance the accuracy of wave hindcasts using LSTM neural networks to correct these modeling errors.

METHODS

Significant Wave Height (Hs) data were collected from PNBOIA buoys at three Brazilian locations and compared with the WaveWatch III (WW3) model. Variables selected for neural network training included HS from the model and the meridional component of wind speed (v), along with latitude and longitude. Data were normalized and split into 75% for training and 25% for testing, with additional periods for validation. The LSTM network was configured with three LSTM layers and one dense layer, trained using the Adam optimizer and MAE loss function. Training was conducted using the Adam optimizer and MAE loss function. To improve the model's performance and prevent overfitting, early stopping was implemented to halt training when the validation loss ceased to decrease. Additionally, the ReduceLROnPlateau technique was used to adjust the learning rate when the validation loss plateaued, ensuring efficient convergence. Hyperparameter tuning was conducted, and the combination of LSTM units and batch sizes that resulted in the lowest validation error was selected for the final model configuration. Validation was performed for all three locations and two distinct validation periods.

RESULTS AND DISCUSSION

The results demonstrate that the LSTM model significantly outperformed linear regression in reducing Mean Absolute Error (MAE) and Root Mean Square Error (RMSE). Across all validation periods and locations, the LSTM consistently reduced MAE and RMSE by substantial margins and improved Pearson correlation coefficients. The inclusion of geographic coordinates as features was crucial for predictive performance, allowing the LSTM model to capture regional variabilities. This approach proved robust and effective across various oceanic conditions and seasonal periods. Additionally, the LSTM model demonstrated the capacity to correct both underestimations and overestimations of the WW3 model. The best results were achieved for the validation period from February 4, 2017, to April 5, 2017, at the Santos buoy location. During this period, the WW3+LSTM model achieved a RMSE of 0.34, MAE of 0.25, Pearson correlation coefficient of 0.83, and Bias of 0.01.

CONCLUSION

The study's objectives were achieved, demonstrating that LSTM neural networks can significantly improve the accuracy of wave hindcasts by correcting modeling errors. The incorporation of geographic coordinates as variables was essential for capturing regional variations and improving predictive accuracy. This work highlights the potential of LSTMs in oceanographic forecasting, with implications for navigation, coastal management, and marine renewable energy. The findings align with other studies, reinforcing the superiority of LSTM over simple linear regression models, indicating that investing in non-linear models is worthwhile for achieving better predictive accuracy.

REFERENCES

Abdullah, F. A. R., Ningsih, N. S., & Al-Khan, T. M. (2022). Significant wave height forecasting using long short-term memory neural network in Indonesian waters. Journal of Ocean Engineering and Marine Energy, 8, 183–192.

Campos, R. M., Palmeira, R. M. J., Pereira, H. P. P., & Azevedo, L. C. (2022). Mid-to-long range

wind forecast in Brazil using numerical modeling and neural networks. Wind, 2, 221–245.

Fan, S., Xiao, N., & Dong, S. (2020). A novel model to predict significant wave height based on long short-term memory network. Ocean Engineering, 205, 107298.

Hu, H., Westhuysen, A., Chu, P., & Fujisaki-Manome, A. (2021). Predicting lake Erie wave heights using XGBoost and LSTM. Ocean Modelling, 164, 101832.

Londhe, S., Shah, S., Dixit, P., Nair, T. B., Sirisha, P., & Jain, R. (2016). A coupled numerical and artificial neural network model for improving location specific wave forecast. Applied Ocean Research, 59, 483–491.

Marangoni, P., Campos, R. M., Gallo, M., & Parente, C. E. (2023). Predicting significant wave height with artificial neural networks in the South Atlantic Ocean: a hybrid approach. Ocean Dynamics.

Minuzzi, F., & Farina, L. (2023). A deep learning approach to predict significant wave height using long short-term memory. Ocean Modelling, 181, 102151.

SPONSORS

Karoon Energy

Painel

Inteligência Artificial

897 - MACHINE LEARNING ALGORITHMS SELECT THE BEST SET OF ECOLOGICAL INDICATORS OF BENTHIC MARINE ECOSYSTEMS

LUCIANA ERIKA YAGINUMA[1], DANILO CÂNDIDO VIEIRA[2], FABIANE GALLUCCI[3], THAIS NAVAJAS CORBISIER[4], HELENA PASSERI LAVRADO[5], ADRIANA GALINDO DALTO[6], RAFAEL BENDAYAN DE MOURA[7], VIVIAN HELENA PELLIZARI[8], DIANA CAROLINA DUQUE CASTAÑO[9], SILVIA HELENA DE MELLO E SOUSA[10], CINTIA YAMASHITA[11], THAISA MARQUES VICENTE[12], ANA CLÁUDIA AOKI SANTAROSA[13], ALBERTO GARCIA DE FIGUEIREDO JUNIOR[14], JOÃO REGIS DOS SANTOS FILHO[15], JULIANE CASTRO CARNEIRO[16], RENATO CARREIRA[17], MILENA CECCOPIERI[18], LETÍCIA LAZZARI[19], GUSTAVO FONSECA[20]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]IMAR-UNIFESP, [3]INSITUTO DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [4]IO-USP, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO UFRJ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [8]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [9]INSTITUTO CIÊNCIAS BIOMÉDICAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [10]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [11]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [12]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [13]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [14]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [15]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [16]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [17]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, [18]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, [19]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, [20]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: luciana.yaginuma@usp.br

Keywords: self-organizing map, Stochastic Gradient Boosting

INTRODUCION

Selecting informative indicators of ecosystems is crucial for conservation. Indicators must capture the processes of the system and their variability and detect unwanted changes. We rely on multiple indicators and statistical modeling that return accurate predictions to meet these requirements. Machine learning (ML) approaches hold promise in simultaneously predicting multiple benthic components and environmental variables. This study aims to integrate prokaryotes, meiofauna, and macrofauna composition data into benthic communities through an unsupervised Self-organizing map. Then, the benthic communities were modeled through supervised ML algorithms as a function of abiotic features and biological indices, and the best predictors were selected.

METHODS

Our data are from the Santos Project– Santos Basin Environmental Characterization – by PETROBRAS/CENPES (Moreira et al., 2023). Sampling occurred in 100 stations across eight transects perpendicular to the coast, at 11 isobaths (25 to 2400 meters), and in 12 additional stations on the São Paulo Plateau, between 1900 and 2400 meters. In each station, 132 environmental variables were assessed, covering sediment, bottom water, prokaryotes, meiofauna, and macrofauna. For integrating the three benthic compartments into communities, we used a multilayer self-organizing map (SOM) with one layer per compartment and a fourth for geographical coordinates, followed by a hierarchical clustering, to reduce the fauna data into groups. We used a random forest (RF) algorithm to exclude non-significant environmental variables by exploring their significance from multiple tree calculations. The remaining 23 variables were used as predictors for modeling benthic communities. For model validation, data was split into training and test sets (4:1 ratio). We performed six supervised ML algorithms (Naïve-Bayes, RF, Stochastic Gradient Boosting, K-nearest neighbor, and Support Vector Machine linear and radial methods). We selected the one with the best performance. The importance ranking of the environmental features was explored by permuting each feature and evaluating the performance loss post-shuffling.

RESULTS AND DISCUSSION

The percentage of the explained variance of the SOM analysis was 61.9%, and the mean topographic error was 0.22. The optimal number of communities from the hierarchical cluster analysis was six or higher. We chose eight benthic communities to better represent the variability in the continental shelf and the slope and still have a minimum of five stations within each community. We ran the SOM and hierarchical cluster for the three benthic compartments individually to

evaluate the congruence between them and the integrated SOM. We observed that the groups formed for each compartment and the integrated benthic communities were highly correlated. This indicates how the communities responded consistently to environmental conditions in the Santos Basin, across hundreds of kilometers and within a depth range of 2,400 meters.

Regarding the spatial distribution, the benthic communities were bathymetrically structured along the basin with differences in the continental shelf between the northern and southern portions. This shows that different oceanographic processes shape this mosaic of eight distinct communities. Indeed, we know that the basin is under the influence of distinct oceanographic processes, such as the upwelling of the South Atlantic Central Water in the Cabo Frio region and the influence of nutrient-rich waters from the south in the southern region. Concerning the six ML algorithms, while the RF showed the best performance for the training data, with 1% higher accuracy than the second-best model, the stochastic gradient boosting (sgboost) showed the best performance for the test data, reaching 96% accuracy. This high accuracy demonstrated the high level of predictability in the spatial distribution of the benthic communities across the basin. Among the 23 environmental features used to predict the communities, salinity and dissolved oxygen of the bottom water were the most important, followed by the evenness of the prokaryotes, the percentage of very fine sand in the sediment, and the richness of the macrofauna. To implement a monitoring program in the Santos Basin, constant monitoring of these 23 indicators and careful analysis of the model after each campaign is essential for its effectiveness. Depending on the model results, sampling may be intensified or the intervals between them may be increased, or additional indicators may be added for a specific pressure. Such flexibility in sampling strategies guided by the predictions is crucial for adaptive monitoring programs.

CONCLUSION

Integrating different benthic compartment information into one feature reduces the multivariate data while capturing more of the ecosystem complexity than if we assessed them individually. Temporal variations in oceanographic processes require the inclusion of temporal data to understand the natural variability and verify the congruence between compartments over time. Eventually, the model would predict the temporal variability given the spectrum covered. Implementing a monitoring program with indicators supported by an accurate ML model optimizes costs, enhances predictability, and guides management decisions effectively. Ultimately, the best environmental indicators are those that enhance our understanding of the system and our predictions.

REFERENCES

Moreira, D.L., Dalto, A.G., Figueiredo Jr., A.G., Valerio, A.M., Detoni, A.M.S., Bonecker, A.C.T., Signori, C.N., Namiki, C., Sasaki, D.K., Pupo, D.V., Silva, D.A., Kutner, D.S., Duque-Castaño, D.C., Marcon, E.H., Gallotta, F.D.C., Paula, F.S., Gallucci, F., Roque, G.C.F., Campos, G.S., Fonseca, G., Mattos, G., Lavrado, H.P., Silveira, I.C.A. da, Costa, J.O., Santos Filho, J.R. dos, Carneiro, J.C., Moreira, J.C.F., Rozo, L., Araujo, L.F.M., Lazzari, L., Silva, L.O. da, Michelazzo, L.S., Fernandes, L.F., Dottori, M., Araújo Jr., M.A.G. de, Chuqui, M.G., Ceccopieri, M., Borges-Silva, M., Kampel, M., Bergo, N.M., Silva, P.V.M., Tura, P.M., Moura, R.B. de, Romano, R.G., Martins, R.P., Carreira, R.S., Toledo, R.G.A., Bonecker, S.L.C., Disaró, S.T., Rodrigues, S.V., Corbisier, T.N., Vicente, T.M., Paiva, V.G. de, Pellizari, V.H., Belo, W.C., Brandini, F.P., Sousa, S.H.M., 2023. Multidisciplinary Scientific Cruises for Environmental Characterization in the Santos Basin – Methods and Sampling Design. Ocean Coast. Res. 71, e23022. https://doi.org/10.1590/2675-2824071.22072dlm

SPONSORS

The authors are grateful to PETROBRAS, RD&I investments clauses of the Brazilian National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) for fieldwork support during the Santos Basin Regional Environmental Characterization Project (PCR-BS) and laboratory analysis. To Foundation in Support of the University of São Paulo (FUSP) for financial resources covering equipment purchase and maintenance, scholarship, travel, and others.

GF is further supported by CNPq under the grant (306780/2022-4).

Painel

Inteligência Artificial

1058 - RECONHECIMENTO DE MICROALGAS PRODUTORAS DE TOXINA DIARREICA, *Dinophysis* spp., POR MEIO DE VISÃO COMPUTACIONAL E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

ROBSON VENTURA DE SOUZA[1], MATHIAS ALBERTO SCHRAMM[2]

[1]EPAGRI, [2]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA - CAMPUS ITAJAÍ

Email: robsonsouza@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: inteligência artificial; floração de algas nocivas

INTRODUÇÃO

Florações de microalgas produtoras de toxinas, que podem ser bioacumuladas por moluscos, são eventos que ocorrem praticamente todos os anos em SC e suas ocorrências são acompanhadas por um programa de vigilância que monitora as densidades de microalgas tóxicas em amostras de água e os níveis de toxinas em amostras de moluscos. O trabalho de identificação e contagem de microalgas é realizado de maneira manual em microscópio óptico invertido, por profissional especializado. Aqui descrevemos o desenvolvimento de uma ferramenta automatizada para a identificação e contagem de microalgas tóxicas por meio de visão computacional e inteligência artificial.

METODOLOGIA

Amostras de fitoplâncton coletadas em eventos de florações da microalga *Dinophysis* spp. foram analisadas em microscópio trinocular invertido, com captura de imagens para a geração de um banco. As microalgas do gênero *Dinophysis* em cada uma das imagens foram rotuladas, gerando para cada imagem um arquivo de extensão .txt contendo a localização de caixas que indicam a posição das microalgas. As microalgas foram categorizadas em: *Dinophysis acuminata*, *Dinophysis caudata* e Outras *Dinophysis*. As imagens foram pré-processadas para conversão em escala de cinza e foram realizados cortes e o redimensionamento das imagens para 300x300 pixels utilizando a biblioteca OpenCV. O algoritmo de reconhecimento de objetos YOLOv8 foi utilizado para criar a ferramenta de detecção das microalgas produtoras de toxinas. O algoritmo foi parametrizado para realizar 100 épocas de treinamento. Para o treinamento e validação do modelo, o banco de imagens foi subdividido, sendo 75% para treinamento e 25% para validação. Por fim, o algoritmo foi utilizado para reconhecimento de microalgas em tempo real através de uma câmera conectada à trinocular do microscópio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi gerado um banco contendo 2.347 imagens rotuladas de microalgas do gênero *Dinophysis* spp., sendo que 1760 imagens rotuladas foram utilizadas para treinamento do algoritmo e 587 imagens rotuladas utilizadas para validação. Os resultados apresentados por uma matriz de confusão normalizada mostram que o algoritmo foi capaz de identificar 99% das microalgas *D. caudata*, 99% das microalgas *D. acuminata*, e 82% de outras *Dinophysis*. No geral, o algoritmo gerou bons resultados. Esses valores indicam que o modelo está classificando corretamente a maioria dos objetos de cada classe. Isto é especialmente importante para as classes "*D. caudata*" e "*D. acuminata*", que apresentam a maior precisão geral. O modelo é capaz de classificar com precisão a maioria dos objetos em cada classe e comete poucos erros. A utilização do algoritmo para reconhecimento em tempo real a partir de imagens geradas por uma câmera conectada ao microscópio confirma que o algoritmo é capaz de reconhecer as microalgas do gênero *Dinophysis* com precisão. No entanto, por vezes o algoritmo gera falsos positivos, identificando erradamente artefatos que não são microalgas do gênero *Dinophysis*. Isso provavelmente se deve ao fato das imagens utilizadas no treinamento serem muito nítidas, com poucos artefatos que não sejam microalgas.

CONCLUSÃO

Os resultados da validação do algoritmo indicam que o mesmo é bastante eficiente para a identificação de microalgas do gênero *Dinophysis*. No entanto, o uso do mesmo em condições reais de laboratório indicam que ainda há possibilidade de melhorar o seu desempenho, possivelmente pelo treinamento com imagens mais desafiadoras (com mais estruturas que não sejam microalgas, por exemplo).

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do estado de Santa Catarina - FAPESC

Painel

Inteligência Artificial

1063 - CLASSIFICAÇÃO E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DE CONCHAS MARINHAS DO LITORAL DE SÃO PAULO, A PARTIR DE TÉCNICAS DE MACHINE LEARNING

LAURA ROBERTA SARMENTO DE BARROS[1], ROBERTO FIORAVANTI CARELLI FONTES[2]

[1]UNESP, [2]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS UNESP, SÃO VICENTE

Email: roberto.fontes@unesp.br

Palavras-chave: classificação de imagens, biodiversidade costeira, técnicas de classificação automatizadas, bioindicadores marinhos

INTRODUÇÃO

A aplicação de técnicas de Machine Learning na classificação de conchas marinhas desempenha um papel importante na conservação da biodiversidade costeira. Apresentamos uma metodologia baseada em redes neurais para identificar as principais espécies de conchas presnetes no ambiente, testada com drones para avaliar os diferentes graus de impacto antrópico em algumas praias do litoral paulista.

METODOLOGIA

O método empregado é baseado na classificação supervisonada de um conjunto de imagens de conchas, a partir da extração de características, treinamento, aprendizado e reconhecimento, proporcionando assim uma ferramenta inovadora para a gestão ambientl.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método permitiu observar que prais com menor impacto antrópico apresentam maior abundância e diversidade de espécies de conchas, indicando melhor conservação. Imagens capturadas por drones, analisadas sazonalmente, indicam que prais mais preservadas possuem maior biodiversidade.

CONCLUSÃO

O uso de IA permite uma identificação taxonômica imediata e precisa, facilitando estudos sistemáticos de diversidade e abundância de conchas, contribuindo significativamente para a conservação e preservação da biodiversidade. O uso de IA na gestão e conservação dos ambientes costeiros pretende ser efetiva em projetos de levantamento e monitoramento desses sistemas.

Painel

Inteligência Artificial

1126 - WILL CORAL REEFS IN THE NORTH ATLANTIC OCEAN BLEACH DURING THE NEXT SEASON? A PROBABILISTIC ANSWER

DANILO SILVA LISBOA[1]

[1]UNIVERSIDADE DE GENOVA

Email: lisboa.ds@gmail.com

Keywords: oral bleaching seasonal forecast models, Bayesian machine learning approach

INTRODUCION

Coral bleaching, defined as the breakdown of the symbiosis between corals and their endosymbiont dinoflagellates, is the most prominent negative response of corals to climate change. The construction of a model able to carry out forecasts months in advance comes from the need to assist environmental managers through an early warning system able to provide sufficient time to plan field campaigns and mitigation actions. The present research aims to employ a large data set of coral bleaching observations in North Atlantic Ocean collected over 24 years to construct and train a probabilistic model capable of performing seasonal coral bleaching forecasts.

METHODS

The bleaching data concerning our study area (equatorial portion of the North Atlantic Ocean: 10–30°N, 60–98°W) were obtained from the global- scale coral bleaching database developed by Donner et al. (2017). In addition to the bleaching information, five environmental variables related to El Niño and thermal anomalies composed the model input data set. The Oceanic Niño Index and NINO4 are thermal indices from Pacific Ocean responsible to monitor the occurrence of El Niño events. They are used here with a time lag determined by conditional dependency analysis.

Three thermal indices components of the model are responsible for tracking: (1) short and intense positive anomalies, usually occurring in early summer, which can trigger a highly predictable bleaching pattern; (2) amount of active heat over the last 90 days capable of intensifying the extent and severity of coral bleaching; and (3) thermal conditions operating during the last opposing season.

The following standard procedures were adopted for the construction of the models: (1) discretization of input data; (2) definition of the model structure; (3) calculation of conditional probabilities: (4) sensitivity analysis and validation, and (5) data mining process to construct customized models from a sub-sampling technique.

RESULTS AND DISCUSSION

The architecture of the models presented an intricate configuration formed by the maximum of possible arcs, suggesting the following: (1) these variables exhibit complex relationships during bleaching events and (2) the direct link for all three local thermal indicators indicates that bleaching can be modeled by monitoring the thermal condition of seawater in previous months with complementary indicators. The thermal indices have the highest levels of influence on the bleaching state, while the influence of the El Niño indicators as well as the winter indicator occurs only indirectly and with a temporal lag what give the model the ability to make seasonal forecasts.

The hit rates achieved by competing models show a relevant evolution in the accuracy among the tests conducted, particularly when considering the cases in which near- real- time thermal forecasting confirmed the seasonal prediction previously performed (overall hit rate of 84.48%). Sensitivity analysis show that all variables presented significant influence on the state of bleaching, as they were able to redefine the diagnosis of the model. Detailed analysis on two distinct sensitivity tests, as well as the validation per bleaching category, shows that balancing the database promoted an increase in the ability to forecast "severe" events, but not "moderate" and led to a loss in "mild" cases. This is important because it points to the feasibility of modeling the occurrence of bleaching, rather than bleaching severity.

To evaluate the possibility of improving the model's efficiency, subsets of samples from the reefs of Florida, Cuba, Belize, and Jamaica, as well as subsets of samples from El Niño years (canonical or Modoki), were used to construct custom models. The results of the validation and scoring steps show significant advantages over the general model in all tests, in particular for the convergent predictions, showing considerable

decreases in the error rates that are not necessarily reflected as increases in the correctness levels on account of the loss of prediction power. At this point, it is emphasized that as the size of the database decreases, the model loses its prediction ability, and the adjustment mechanism can result in over-fitting. On the other hand, the sub-sampling technique offers advantages by calculating the probability distribution and discretizing the variables conditioned on only the local bleaching history (maps, animations time series can be found in the online repository of the original paper: Lisboa and Kikuchi, 2020).

CONCLUSION

In this research, we wanted to demonstrate that coral bleaching in the Atlantic Ocean presents a modelable pattern when a combination of regional and remote parameters related to present and recent conditions is used. Through testing and validation procedures, we have shown that this approach is particularly suitable for predicting coral bleaching occurrence. Custom models trained with restricted data from represent alternatives to improve the accuracy of the predictions. Finally, we believe that the model developed here represents a useful resource for coral reef scientists, governments, and reef managers due to its practicality to inform bleaching with months in advance.

REFERENCES

Donner, S. D., Rickbeil, G. J. M., & Heron, S. F. (2017). A new, high- resolution global mass coral bleaching database. PLoS ONE, 12(4), e0175490. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175490

Lisboa, D. S., & Kikuchi R. K. P. (2020). Will Coral Reefs in the North Atlantic Ocean Bleach During the Next Season? A Probabilistic Answer Geophysical Research Letters, 47, e2019GL086442. https://doi.org/10.1029/2019GL086442

SPONSORS

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001, and by the National Institute of Science and Technology for the Tropical Atlantic Environments (inctAmbTropic) under grant no. CNPq 465634/2014

Painel

Inteligência Artificial

1261 - EMPREGO INÉDITO DE EMBARCAÇÃO AUTÔNOMA PARA AQUISIÇÃO DE DADOS UTILIZANDO USBL NA REGIÃO DO PRÉ-SAL BRASILEIRO

RAFAEL BOTELHO DUARTE COELHO[1], SYLVAIN PIERRE THOMAS JOYEUX[2], ANTHONY LE MERRER[3], RAFAEL PIRES AGUIRRE[4], INGRID TARGA[5], LEANDRO FREIRE[6], ADONIS OLIVEIRA[7]

[1]TIDEWISE, [2]TIDEWISE, [3]TIDEWISE, [4]TIDEWISE, [5]TIDEWISE, [6]TIDEWISE, [7]TIDEWISE

Email: rafael.aguirre@tidewise.io

Palavras-chave: USV, USBL, Data Harvesting, Embarcações autônomas, Autonomia, Robótica

INTRODUÇÃO

O uso crescente de embarcações não tripuladas, como o USV Tupan, está revolucionando as operações offshore. Um exemplo notável é sua utilização na coleta de dados de equipamentos subsea, que no caso da operação descrita estão localizados a mais de 120km da costa do Estado do Rio de Janeiro - e com transmissão de dados em tempo real para um centro de controle em terra. Em uma operação inédita no Brasil, o USV Tupan, primeira embarcação autônoma registrada no país (CPRJ, 2020), foi equipado com um modem USBL para comunicação com sensores a até 1500m de profundidade.

METODOLOGIA

O projeto descrito neste resumo foi desenvolvido em três etapas: integração e validação do sistema em ambiente relevante, planejamento da operação comercial e execução da operação comercial. Durante a primeira etapa foram realizados testes para validação do USV Tupan para atividades de aquisição de dados utilizando modem USBL integrado. Foi realizada uma exaustiva avaliação elétrica, mecânica e hidrodinâmica da embarcação por parte de técnicos da empresa contratante e a medição de ruídos para comparação com métodos convencionais. Essa fase foi realizada ao largo da costa da cidade do Rio de Janeiro / RJ.

A segunda fase foi iniciada para elaborar o plano de execução do serviço, sendo uma etapa realizada de forma majoritariamente remota - envolvendo a equipe da TideWise, no Brasil, e da contratante, no exterior. Foi elaborado o escopo da operação, o plano operacional e os documentos de gestão de risco. Após a sua finalização, foram iniciados os procedimentos de mobilização para a etapa de execução da operação comercial. Com duração de aproximadamente 72h, a operação foi iniciada e finalizada no Porto do Açu, localizado em São João da Barra / RJ, no norte fluminense.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da operação descrita, foi constatado que o uso de embarcações autônomas para atividades de aquisição de dados offshore apresenta diversos aspectos positivos, entre eles:

Zero homem hora de exposição ao risco (zero POB);

Redução na emissão de gases do efeito estufa, com a redução de até 95% do consumo de combustível fóssil;

Aumento da eficiência operacional, por dispensar o deslocamento de equipes para aquisição de dados in loco e por permitir operações 24h por dia, controladas em tempo real, com trocas de turno em terra;

Aumento da qualidade de vida para os trabalhadores envolvidos, permitindo que o trabalho seja realizado remotamente tanto pelos operadores da embarcação autônoma quanto pelos técnicos responsáveis pela operação do modem USBL,

Redução significativa dos custos operacionais, por dispensar a necessidade de pagamentos adicionais por periculosidade, por reduzir os custos com seguradoras e pela redução dos custos com combustível.

Aumento da janela operacional, sendo capaz de permitir operações até o Estado de Mar 5 (Escala Douglas) e sob chuva forte;

Também foi constatado o baixo nível de ruído da embarcação não tripulada envolvida no projeto, o que permitiu que o modem USBL fosse instalado na embarcação sem a necessidade de guinchos para operá-lo a profundidades superiores a 10 metros. No caso desta operação, o modem foi instalado a menos de 50 cm do fundo do casco e o seu funcionamento foi controlado e monitorado em tempo real pelos técnicos da cliente. Tendo em vista os desafios atuais para a aquisição de dados de bases torpedo instrumentadas para monitoramento de posição e subsidência,

instaladas às centenas no litoral brasileiro, percebe-se que o uso de embarcações não tripuladas - como o USV Tupan - permitirão operações com maior frequência, e ao mesmo tempo reduzir os riscos à vida humana e os custos operacionais dedicados à tais atividades. Isso permitirá aos gestores de ativos ter acesso a um maior volume de dados para auxiliar o planejamento das atividades e a prevenção de acidentes relacionados à falta de monitoramento de tais elementos.

CONCLUSÃO

Os objetivos da operação descrita foram alcançados com sucesso, proporcionando aos clientes acesso às informações obtidas nos sensores com os benefícios citados na seção anterior como resultado do projeto. Percebe-se que a tendência de uso de sistemas não tripulados de superfície, como o USV Tupan, está seguindo o mesmo caminho que foi observado com o crescente uso de robôs submarinos (como ROVs e AUVs) e aéreos ao longo das últimas décadas, com o objetivo de proporcionar à indústria marítima e portuária sistemas que expandem e potencializam a atuação humana em serviços relacionados.

Painel

Inteligência Artificial

1286 - BATIMETRIA NO PORTO DO AÇU UTILIZANDO ECOBATÍMETRO MULTIFEIXE E PERFILADOR DA VELOCIDADE DO SOM INTEGRADOS À UMA EMBARCAÇÃO AUTÔNOMA

RAFAEL BOTELHO DUARTE COELHO[1], SYLVAIN PIERRE THOMAS JOYEUX[2], ANTHONY LE MERRER[3], RAFAEL PIRES AGUIRRE[4], INGRID TARGA[5], LEANDRO FREIRE[6], ADONIS OLIVEIRA[7]

[1]TIDEWISE, [2]TIDEWISE, [3]TIDEWISE, [4]TIDEWISE, [5]TIDEWISE, [6]TIDEWISE, [7]TIDEWISE

Email: rafael.aguirre@tidewise.io

Palavras-chave: Portos, Batimetria, Multifeixe, MBES, SVP, USV, Embarcações, Autonomia, Robótica

INTRODUÇÃO

Considerando a importância de realizar levantamentos hidrográficos em portos e canais, incluindo a batimetria desde os berços de atracação até as zonas de descarte de material dragado, torna-se claro que são necessárias soluções que possibilitem a realização desses levantamentos com o mínimo impacto nas operações diárias dos portos - sem comprometer a precisão dos dados coletados. O resumo descreve a operação contratada pelo Porto do Açu e conduzida pela TideWise, que abrangeu o mapeamento batimétrico do Terminal 2 e da região sul do Bota-Fora, realizado em dezembro de 2023 e sem interferência no line-up de entradas e saídas.

METODOLOGIA

O projeto descrito neste resumo envolveu a integração de um ecobatímetro multifeixe (MBES) Kongsberg EM2040p, um sistema DGPS SeaPath 130 e um perfilador da velocidade do som (SVP) AML BASE X² ao USV Tupan, embarcação desenvolvida e operada pela companhia brasileira TideWise. Esta integração robótica foi testada no início de 2023 pelos times de operações e survey tanto da TideWise quanto da Kongsberg, e validada em campo na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro / RJ. Ciente de tal validação, o Porto do Açu demonstrou interesse na contratação do sistema e elaborou uma especificação técnica com esse fim, que foi contemplada pela TideWise.

A partir da contratação inicial, foi elaborado o planejamento da operação envolvendo aspectos técnicos, operacionais e regulamentares, incluindo a autorização para a operação obtida junto à Capitania dos Portos de São João da Barra e a autorização para execução do LH Categoria A junto ao CHM. Após as aprovações para início da operação, o LH foi conduzido ao longo de 90h de operação, controlada e monitorada remotamente a partir do centro de controle da TideWise, no Rio de Janeiro / RJ. Foram utilizados recursos de inteligência artificial para a execução autônoma de trechos da navegação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento hidrográfico realizado na região do Terminal 2 e do Bota-Fora fora de dragagem do Porto do Açu, seguindo as diretrizes estabelecidas para a Categoria A Ordem 1B, representa um marco significativo na compreensão e na gestão dos recursos hídricos e ambientais desta área específica. As citações do presente estudo refletem não apenas a aplicação rigorosa de métodos e protocolos estabelecidos, mas também o compromisso com a precisão, qualidade e relevância dos dados obtidos.

O sucesso deste levantamento hidrográfico pode ser atribuído ao exaustivo planejamento da operação, com foco especialmente na gestão dos riscos envolvidos em uma operação inédita, à conformidade da operação às diretrizes estabelecidas pela Marinha do Brasil, à comunicação direta com o VTS (Vessel Traffic Service) do Porto do Açu, à utilização de tecnologias avançadas, como o rádio VHF remoto e o sistema multifeixe, aliadas a metodologias específicas de aquisição e processamento de dados. A aplicação de softwares especializados e a análise cuidadosa dos resultados contribuíram para a obtenção de informações detalhadas e confiáveis sobre a morfologia do leito marinho e a dinâmica das correntes na área de estudo.

O avanço científico decorrente do aumento da confiabilidade no sistema robótico também pode ser observado como um resultado positivo para esta operação. Operada remotamente a partir de um centro de controle localizado a mais de 250 km de distância, a embarcação autônoma USV Tupan e os equipamentos de LH apresentaram perfeito funcionamento ao longo das mais de 90h de batimetria.

A importância deste levantamento não se limita apenas à obtenção de dados precisos, mas estende-se à sua aplicação prática em diversas áreas, desde a segurança da navegação até o planejamento e a execução de projetos de engenharia costeira e ambiental. As informações geradas por este estudo servirão como base sólida para a tomada de decisões estratégicas e a implementação de medidas eficazes de preservação e gestão sustentável dos recursos marinhos, como menciona "Thornton (2010) ressoa ao destacar que a abordagem hidrográfica transcende a mera segurança na navegação, assumindo uma função integral nas atividades humanas em ambientes hídricos."

CONCLUSÃO

Conclui-se que o levantamento hidrográfico Categoria A Ordem 1B na região do Terminal 2 e do Bota-Fora de dragagem no Porto do Açu não apenas atendeu, mas superou as expectativas estabelecidas, representando um importante marco no avanço do conhecimento científico e na promoção da sustentabilidade ambiental em nossos mares e costas. Adicionalmente, a alta confiabilidade na embarcação autônoma USV Tupan e no seu sistema de controle permitiram que a operação fosse conduzida sem afetar negativamente o tráfego do Porto, permitindo uma operação mais eficiente e menos onerosa aos seus gestores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Thornton, K. (2010).

FONTE FINANCIADORA

Porto do Açu

Painel

Inteligência Artificial

1378 - AUTOMATED DETECTION AND CLASSIFICATION OF LOW-FREQUENCY ACOUSTIC SIGNALS FROM *Balaenoptera borealis* USING COMPUTER VISION TECHNIQUES

VINICIUS REVEILLEAU[1], ROGÉRIO CALAZAN[2], DAVID K. HAAS[3], FÁBIO CONTRERA XAVIER[4]

[1]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAE ALMIRANTE PAULO MOREIRA/ SOCIO AMBIENTAL, [2]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA (IEAPM), [3]DUKE MARINE LAB RD, DUKE UNIVERSITY MARINE LAB, BEAUFORT, NC 28512, USA, [4]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA (IEAPM)

Email: vini.oceano@gmail.com

Palabras clave: Machine learning, Bioacustics, Marine mammals.

INTRODUCCIÓN

Detection and classification of sei whale (*Balaenoptera borealis*) signals face challenges due to variability, noise, and limited ground truth data (Baumgartner & Mussoline, 2011; Halkias et al., 2013). Current methods often focus only on downsweep and upsweep call types. Our study proposes an automated system utilizing computer vision and binary classification. We aim to develop an algorithm capable of detecting all five sei whale low-frequency call types, distinguishing them from background noise and calls of fin (*Balaenoptera physalus*) and southern right whales (*Eubalaena australis*). To overcome limited ground truth data, we introduce data augmentation techniques.

METODOLOGÍA

Audio data from sei whales were acquired from supplementary material from Cherchio et al. (2022), and Digital Acoustic Recording Tags (DTAG) from the Santos Basin Cetacean Monitoring Project (Portuguese acronym PMC-BS) implemented by PETROBRAS as an environmental condition required by the federal environmental licensing process conducted by IBAMA. Additionally, audio data for fin and southern right whales were obtained from reference archives provided by MobySound (Mellinger and Clark, 2006) and the Watkins Marine Mammal Sound Database.Methodology involved signal detection, data augmentation, and machine learning (ML) classification.

Spectrograms were generated using the short-time Fourier transform, followed by noise reduction and normalization. Image segmentation via mean adaptive thresholding produced contour masks from which fifteen time and frequency features were extracted. Data augmentation techniques included flipping and distortion of contour masks were applied to enchase the dataset.

Therefore, feature data were split into training and testing subsets, with 30% for testing and 70% for training and validating. ML algorithms of Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM), Gaussian Naive Bayes (GNB) and Multilayer Perceptron (MLP) were used for binary classification. The ML parameters were optimized with grid search. Finally, performance evaluation included confusion matrices, accuracy, precision, recall, F1-score, and Precision-Recall curves.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

The evaluation of the detection system involved comparing automated detection results with manually reviewed annotated metadata. An analyst meticulously examined spectrograms of audio files and cross-referenced them with annotated metadata, ensuring the accuracy and reliability of the automated detection system. This meticulous process led to the identification of 379 calls from three species, with the detection system finding 362. Notably, the system detected 98.72% of possible sei whale calls. Additionally, adjustments to detection parameters enabled the system to detect calls from two other species with rates of 94.72% for fin whales and 94.44% for southern right whales. This performance aligns with previous studies utilizing similar methods (Gillespie, 2004; Sánchez-García et al., 2010). Implementing mean adaptive thresholding in image segmentation enhanced the system's capability to handle a wide range of signal-to-noise ratios, achieving an overall detection rate of 95.52%.

Furthermore, data augmentation techniques were employed to enhance the performance of ML classifiers. Augmenting the dataset led to improvements in precision, recall, and F1-score across all classifiers. Therefore, the recall metric showed substantial improvement, particularly for the RF and MLP models, which increased from

77.05% to 99.6% and from 86.92% to 97.76%, respectively. The gaussian naive bayes (GNB) classifier exhibited the most significant improvement in F1-score, increasing by 35.8%. The F1-score, a measure of balance between precision and recall, showed a 9% average increase for RF, MLP, and SVM models due to data augmentation. This study's results align with those of Cai et al. (2022), who investigated the impact of data augmentation. Cai et al. tested two deep learning classifier models and observed enhancements of 6.51% and 1.54% in accuracy for the respective models.

Evaluation of classifier performances on an independent test set from the augmented dataset demonstrated excellent performance across all classifiers, with accuracy ranging from 88.8% to 95.97%. The MLP classifier outperformed others, achieving the highest accuracy (95.97%), precision (93.11%), recall (98.43%), and F1-score (95.7%). These results align with previous studies by Ou et al. (2015), who achieved a 92% correct classification rate for sei whale calls using SVM, while Buchan et al. (2023) reported an F1-score of 80.95% for classifying sei whale downsweep calls with Hidden Markov Models and deep neural networks. However, these studies encompassed multiple species classifications, whereas our research specifically concentrates on evaluating the presence or absence of sei whales based on five call types.

CONCLUSIONES

This study introduces an end-to-end algorithm for the detection and binary classification of five call types from sei whale acoustic signals. Computer vision techniques efficiently detect and classify low-frequency modulated signals and are adaptable for other species. Additionally, data augmentation enhances performance with small ground truth datasets. RF, MLP, and SVM models excel in binary classification, with MLP slightly superior. Future work could focus on species multiclassification and handling overlapping acoustic signals. The algorithm represents a significant advancement, promising adaptability and aiding marine mammal conservation through data insights on population, distribution, and habitat use.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Baumgartner, M. F.; Mussoline, S. E. A generalized baleen whale call detection and classification system. The Journal of the Acoustical Society of America, v. 129, n. 5, p. 2889–2902, 2011.

Buchan, S. J. et al. An HMM-DNN-Based System for the Detection and Classification of Low-Frequency Acoustic Signals from Baleen Whales, Earthquakes, and Air Guns off Chile. Remote Sensing, v. 15, n. 10, 2023.

Cai, W. et al. A Parallel Classification Model for Marine Mammal Sounds Based on Multi-Dimensional Feature Extraction and Data Augmentation. Sensors, v. 22, n. 19, 2022.

Cerchio, S.; Weir, C. R. Mid-frequency song and low-frequency calls of sei whales in the Falkland Islands. Royal Society Open Science, v. 9, n. 11, 2022.

Gillespie, D. Detection and classification of right whale calls using an "edge" detector operating on a smoothed spectrogram. Canadian Acoustics, v. 32, n. 2, p. 39–47, 2004.

Halkias, X. C.; Paris, S.; Glotin, H. Classification of mysticete sounds using machine learning techniques. The Journal of the Acoustical Society of America, v. 134, n. 5, p. 3496–3505, 2013.

Mellinger, D. K.; Clark, C. W. MobySound: A reference archive for studying automatic recognition of marine mammal sounds. Applied Acoustics, v. 67, n. 11–12, p. 1226–1242, 2006.

Ou, H. et al. Discrimination of frequency-modulated Baleen whale downsweep calls with overlapping frequencies. The Journal of the Acoustical Society of America, v. 137, n. 6, p. 3024–3032, 2015.

Sánchez-García, A.; Muñoz-Esparza, P.; Sancho-Gomez, J. L. A novel image-processing based method for the automatic detection, extraction and characterization of marine mammal tonal calls. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 90, n. 8, p. 1667–1684, 2010.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

We thank PETROBRAS for permitting the use of DTAG data from Santos Basin Cetacean Monitoring Project

(PMC-BS). This project was executed by PETROBRAS which was conceived at request of the Brazilian Institute of the Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA) as an environmental condition to comply with the Brazilian federal environmental licensing process for the production systems to be installed by oil-state company Petrobras at Santos Basin. (process no.02001.114279/2017-80, ACCTMB no. 657/2015). The authors extend our gratitude to the company Socioambiental Consultores Associados Ltda, as well as to the entire Sea Route crew and

researchers. We also extend our appreciation to the authors of Cherchio et al. (2022) for their supplementary material, which significantly enriched our analysis. This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

Oral

Inteligência Artificial

1519 - INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTO ECOLÓGICO LOCAL Y ALGORITMOS DE META-APRENDIZAJE PARA PREDECIR LA DISTRIBUCIÓN DEL CARACOL NEGRO (*Pachycymbiola brasiliana*)

RUBEN IGNACIO SANTILLAN[1], XIMENA ALEJANDRA LAGOS MIRANDA[2], FABRIZIO SCARABINO[3], MATHIAS BOUREL[4], ANGEL SEGURA[5]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [3]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE (CURE) - UDELAR, SEDE ROCHA, URUGUAY., [4]FACULTAD DE INGENIERÍA - UDELAR, URUGUAY, [5]CURE

Email: rignaciosantillan@gmail.com

Palabras clave: Inteligencia artificial, Meta-aprendizaje, Modelo de Distribución de Especies, Pesca artesanal

INTRODUCCIÓN

Entre los recursos no tradicionales explotados en Uruguay, se destacó la pesca de Caracol negro (*Pachycymbiola brasiliana*), entre 1991 y 1998, en las costas de La Paloma (Rocha). Esta pesquería presentó una dinámica de auge y caída ("boom and bust") y escasa información para su gestión. Actualmente, existe interés de instituciones, comerciantes y pescadores en retomar su pesca. Para una extracción sustentable es necesario generar información precisa sobre su distribución. Este estudio se enfoca en construir modelos predictivos de la presencia del Caracol negro en las costas de La Paloma integrando Conocimiento Ecológico Local (CEL) y datos de campañas científicas.

METODOLOGÍA

Se modeló la distribución de la especie (MDE) Caracol negro a escala local (Puerto de la Paloma-Rocha-Uruguay, 34°40S) y a escala regional (Plataforma interna de Uruguay), teniendo en cuenta el área de influencia de la pesca artesanal asociada al Puerto de La Paloma. La MDE se generó a través de algoritmos de meta-aprendizaje que integran el conocimiento académico y CEL. Se utilizaron datos de 451 muestreos científicos independientes de la pesquería realizados entre 1972 y 2016 (92 Presencias y 359 Ausencias). Se generó una estrategia de 4 pasos para integrar el CEL en el desarrollo de la MDE: 1. Desarrollar y evaluar algoritmos base, 2. Ingresar los mapas mentales a los modelos, 3. Construir y evaluar un modelo de meta-aprendizaje y 4. Mapear. Se utilizaron variables ambientales, el esfuerzo de captura y la posición de los lances como predictores, variables que pueden ser relevadas a distancia. Se desarrollaron 8 modelos base (GLM, CART, AB, SVM y 4 modelos de RF). Estos modelos se integraron a través de un modelo de meta-aprendizaje (StackingRF). Los modelos se evaluaron usando la Tasa de Acierto (TA), Tasa de Verdaderos Positivos (TVP), Tasa de Verdaderos Negativos (TVN) y el Área bajo la curva (AUC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El modelo de Stacking RF es mejor en 3 de las 4 métricas utilizadas para evaluar el desempeño de los modelos. Los modelos GLM y CART son los modelos de menor capacidad predictiva para la TA, el TVN y AUC. El modelo de Stacking RF entrenado presenta la mejor TA (75.72%±5.53%), la TVN (71.43%±10.16%) y el AUC (74.66%±6.05%). Mientras tanto, un modelo de RF presentó los mejores valores para la TVP (81.16±6.64%). En el mapeo de los MDE, se desataca que el modelo de StackingRF es capaz de detectar zonas de baja profundidad y sustrato duro como zonas de baja probabilidad de presencia de Caracol negro, lo que coincide con la literatura. Mientras que en zonas más profundas y sustrato menos consolidado aumenta la probabilidad de presencia La estación del año genera diferencias menores mientras el patrón general de distribución se mantiene, tanto a escala local como a escala regional. A escala regional, se encuentran altas probabilidades de presencia del Caracol negro dentro de la zona de influencia de la pesca artesanal asociada al Puerto de La Paloma. Por último, se compartió el modelo de distribución generado con las personas entrevistadas y otros pescadores que no participaron de las entrevistas. A escala local reconocen las zonas de mayor probabilidad (>0,7) como una posible zona de presencia del Caracol negro. A su vez a escala regional, destacan que el Caracol negro se distribuyen bancos más delimitados que lo que muestran la MDE. A nivel mundial, existen pocos modelos de predicción de megagasterópodos marinos. El modelo de Stacking RF puede considerarse un buen modelo predictivo (AUC > 70%) así como por la aprobación de los entrevistados. Es la primera vez que se aplica un

algoritmo de StackingRF que, además, integra el CEL para el desarrollo de este tipo de modelado en torno a la distribución de especies de interés pesquero.

CONCLUSIONES

Esta MDE permite predecir la presencia del Caracol negro a partir de la sistematización de información difusa generada entre 1972 y 2016, utilizando información de diferente resolución, información remota e integra el CEL a partir de algoritmos de meta-aprendizaje de manera novedosa e innovadora. Se generó información objetiva y replicable sobre una especie escasamente estudiada y se involucró a expertos locales en el proceso, que puede aumentar la adhesión a futuras medidas de gestión. La MDE generada puede ser utilizada como una herramienta para una gestión ambientalmente sustentable del Caracol negro y constituye una metodología replicable a otros recursos pesqueros.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Anderson, C. N., Hsieh, C. H., Sandin, S. A., Hewitt, R., Hollowed, A., Beddington, J., May, R. & Sugihara, G. (2008). Why fishing magnifies fluctuations in fish abundance. Nature. 452(7189): 835-839.

Andrade, H., & Santamaría, G. (2010). Cartografía social, el mapa como instrumento y metodología de la planeación participativa. Memorias del curso Participación Comunitaria y Medio Ambiente. Fundación La Minga (Bogotá, Colombia) 5pp.

Aswani, S., & Lauer, M. (2006). Benthic mapping using local aerial photo interpretation and resident taxa inventories for designing marine protected areas. Environmental Conservation. 33(3): 263-273.

Berkes, F. (1993). Traditional ecological knowledge in perspective. Traditional ecological knowledge: Concepts and cases, 52 (5): 1-9.

Biddle, R., Solis-Ponce, I., Jones, M., Marsden, S., Pilgrim, M., & Devenish, C. (2021). The value of local community knowledge in species distribution modelling for a threatened Neotropical parrot. Biodiversity and Conservation, 30(6): 1803-1823.

Bourel, M., Crisci, C., & Martínez, A. (2017). Consensus methods based on machine learning techniques for marine phytoplankton presence–absence prediction. Ecological Informatics, 42: 46-54.

Bourel, M., Segura, A. M., Crisci, C., López, G., Sampognaro, L., Vidal, V., ... & Perera, G. (2021). Machine learning methods for imbalanced data set for prediction of faecal contamination in beach waters. Water Research, 202: 117450.

Bučas, M., Bergström, U., Downie, A. L., Sundblad, G., Gullström, M., Von Numers, M., ... & Lindegarth, M. (2013). Empirical modelling of benthic species distribution, abundance, and diversity in the Baltic Sea: evaluating the scope for predictive mapping using different modelling approaches. ICES Journal of Marine Science, 70(6): 1233-1243.

Carranza, A., Defeo, O. and Arim, M. (2011) Taxonomic relatedness and spatial structure of a shelf benthic gastropod assemblage. Diversity and Distributions 17: 25–34

Carranza, A., Martínez, G., & Arim, M. (2017). An endangered gigant marine gastropod: *Adelomelon beckii* (Broderip, 1836) in Uruguayan waters. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 12(2): 117-122.

Carranza, A., Scarabino, F., & Ortega, L. (2008). Distribution of large benthic gastropods in the Uruguayan continental shelf and Río de la Plata estuary. Journal of Coastal Research, 24(1 SUPPL. A): 161–168. https://doi.org/10.2112/05-0525.1

Compton, T.J., Bowden, D.A., Roland Pitcher, C., Hewitt, J.E. and Ellis, N. (2013) Biophysical patterns in benthic assemblage composition across contrasting continental margins off New Zealand. Journal of Biogeography 40: 75–89.

Defeo, O., Horta, S., Carranza, A., Lercari, D., de Álava, A., Gómez, J., Martínez, G., Lozoya, J. P. & Celentano, E. (2009) Hacia un Manejo Ecosistémico de Pesquerías. Áreas Marinas Protegidas en Uruguay. Facultad de Ciencias-DINARA, Montevideo, 122 pp.

DINACEA. (2017a). Sedimentos de Fondo. Ministerio de Ambiente, Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental, División Información Ambiental. URL: https://www.ambiente.gub.uy/oan/listado-de-capas/. Consultado: 15 de Octubre de 2023.

DINACEA. (2017b). Áreas protegidas. Ministerio de Ambiente, Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental, División Información Ambiental. URL: https://www.ambiente.gub.uy/oan/listado-de-capas/. Consultado: 03 de Junio de 2023.

Ebrahimi, S., Ossewaarde, M., & Need, A. (2021). Smart Fishery: A Systematic Review and Research Agenda for Sustainable Fisheries in the Age of AI. Sustainability, 13 (11): 6037.

Echevarría, H. (2017). Los fundamentos epistemológicos de los métodos mixtos. CRONÍA, 13: 10-18.

FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. Roma. 223pp.

García-Allut, A. (2003). La pesca artesanal, el cambio y la patrimonialización del conocimiento. PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, 44: 74-83.

Hunn, E. (2007). Ethnobiology in four phases. Journal of Ethnobiology, 27(1): 1-10.

Jackson, J. B., Kirby, M. X., Berger, W. H., Bjorndal, K. A., Botsford, L. W., Bourque, B. J., ... & Warner, R. R. (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. science, 293(5530): 629-637.

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R. Springer Nature. 419pp

JPL MUR MEaSUREs Project (2015). Ghrsst level 4 mur global foundation sea surface temperature analysis (v4.1).

Kitsiou, D., Tsirtsis, G., & Karydis, M. (2001). Developing an optimal sampling design. A case study in a coastal marine ecosystem. Environmental Monitoring and Assessment, 71: 1-12.

Knudsen, S., & Koçak, H. (2011). Through boom and bust: coping with poverty in sea snail fisheries on the Turkish Black Sea coast. In Poverty Mosaics: Realities and Prospects in Small-Scale Fisheries (pp. 221-249). Springer, Dordrecht.

Lagos, X. (2015) Instrumentos de certificación para la sustentabilidad socioproductiva de la pesca artesanal del Municipio de La Paloma. Tesis de Maestría en Manejo Costero Integrado, Universidad de la República, 18 Uruguay. 136 pp.

Leppäkoski, E., & Mihnea, P. E. (1996). Enclosed seas under man-induced change: a comparison between the Baltic and Black Seas. Ambio, 380-389.

Liaw, A. & Wiener, M. (2002). Classification and Regression by randomForest. R News 2(3): 18-22.

Lima, F.P., Ribeiro, P.A., Queiroz, N., Xavier, R., Tarroso, P., Hawkins, S.J. and Santos, A.M. (2007) Modelling past and present geographical distribution of the marine gastropod *Patella rustica* as a tool for exploring responses to environmental change. Global Change Biology 13: 2065–2077.

Lopes, P. F., Verba, J. T., Begossi, A., & Pennino, M. G. (2019). Predicting species distribution from fishers' local ecological knowledge: a new alternative for data-poor management. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 76(8): 1423-1431.

Marín, Y. H. (2016). La pesca industrial uruguaya desde la perspectiva de los sistemas social-ecológicos. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales, Universidad de la República-Facultad de Ciencias, Uruguay. 114pp.

Marmion, M., Parviainen, M., Luoto, M., Heikkinen, R. K., & Thuiller, W. (2009). Evaluation of consensus methods in predictive species distribution modelling. Diversity and Distributions, 15(1), 59-69.

Mateo, R. G., Felicísimo, Á. M., & Muñoz, J. (2011). Modelos de distribución de especies: Una revisión sintética. Revista Chilena de Historia Natural, 84(2): 217-240.

McKenna, J., R. J. Quinn, D. J. Donnelly and J. A. G. Cooper. 2008. Accurate mental maps as an aspect of local ecological knowledge (LEK): a case study from Lough Neagh, Northern Ireland. Ecology and Society 13(1): 13. http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss1/art13/

Milstein A Juanicó M & J Olazarri 1976 Algunas asociaciones bentónicas frente a las costas de Rocha, Uruguay. Resultados de la campaña del R/V "Hero", viaje 72-3A. Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay 4(50):143-164.

Montandón, A. (2023). Uruguay se prepara para exportar productos marinos vivos a China. Medios Públicos. https://mediospublicos.uy/uruguay-se-prepara-para-exportar-productos-marinos-vivos-a-china. Recuperado: 12/09/2023.

Montoya Arango, V. (2007). El mapa de lo invisible. Silencios y gramática del poder en la cartografía1. Universitas humanística, (63): 155-180.

Myers, R. A., Hutchings, J. A., & Barrowman, N. J. (1997). Why do fish stocks collapse? The example of cod in Atlantic Canada. Ecological applications, 7(1): 91-106.

Olsson, P., & Folke, C. (2001). Local ecological knowledge and institutional dynamics for ecosystem management: a study of Lake Racken watershed, Sweden. Ecosystems, 4(2): 85-104.

Pauly, D., & Zeller, D. (2016). Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. Nature communications, 7(1): 10244.

Pebesma, E. (2018). Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data. The R Journal 10 (1): 439-446, https://doi.org/10.32614/RJ-2018-009

Pebesma, E., & Bivand, R. (2023). Spatial Data Science: With Applications in R (1st ed.). Chapman and Hall/CRC. https://doi.org/10.1201/9780429459016

Polikar, R. (2006). Ensemble based systems in decision making. IEEE Circuits and Systems Magazine, 6(3): 21-45.

QGIS Development Team.(2022). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. https://qgis.org.

R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing_. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/

Reyes-García, V. (2009). Conocimiento ecológico tradicional para la conservación: dinámicas y conflictos. Papeles, 107(1): 39-55.

Roberts, C. M., & Hawkins, J. P. (1999). Extinction risk in the sea. Trends in Ecology & Evolution, 14(6): 241-246.

Sanchez-Carnero, N., Rodriguez-Perez, D., Counago, E., Le Barzik, F. and Freire, J. (2016) Species distribution models and local ecological knowledge in marine protected areas: The case of Os Minarzos (Spain). Ocean and Coastal Management 124: 66–77.

Scarabino, F. (2021). Las especies también son patrimonio: un análisis integral y aplicado de los valores y usos de los moluscos de un sector de la costa rochense (Uruguay). Tesis de Maestría en Manejo Costero Integrado, Universidad de la República, Uruguay. i-xx+217 pp.+anexos

Segura, Á., Sampognaro, L., López, G., Crisci, C., Bourel, M., Vidal, V., ... & Perera, G. (2021). Monitoreo de calidad de agua y predicción de coliformes fecales en playas de Montevideo mediante algoritmos de aprendizaje automático. Innotec, 20: 1-27

Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada de la República del Uruguay. (1996). Carta Náutica N°1. Desde Arroyo Chuy hasta Mar del Plata.

Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada de la República del Uruguay. (2012). CARTA NÁUTICA Nº19: Puerto de La Paloma desde Punta Rubia hasta Cabo Santa María.

Silveira, S., Fabiano, G., & Laporta, M. (2016). Variación anual y espacial de las capturas pesqueras artesanales en la costa atlántica de Uruguay. Frente Marítimo, 24: 83-98.

Singer, A., Schückel, U., Beck, M., Bleich, O., Brumsack, H. J., Freund, H., ... & Kröncke, I. (2016). Small-scale benthos distribution modelling in a North Sea tidal basin in response to climatic and environmental changes (1970s-2009). Marine Ecology Progress Series, 551: 13-30.

Swets, J. A. (1988). Measuring the accuracy of diagnostic systems. Science, 240(4857): 1285-1293.

Tennekes M (2018). "tmap: Thematic Maps in R." _Journal of Statistical Software_, 84(6), 1-39. doi:10.18637/jss.v084.i06.https://doi.org/10.18637/jss.v084.i06

Torgo, L. (2014). An Infra-Structure for Performance Estimation and Experimental Comparison of Predictive Models in R, CoRR abs/1412.0436 [cs.MS], URL: http://arxiv.org/abs/1412.0436

Trinchin Tabárez, R. (2017). Caracterización de eventos de surgencia estacional en la costa de Uruguay. Tesis de Maestría. Universidad de la República-Facultad de Ciencias, Uruguay.i-xi + 140pp+ anexos.

Vargas Fernández, C. (2021).Análisis del conocimiento ecológico tradicional en el estudio de la distribución de fauna bentónica : aplicaciones para la gestión de la conservación en el espacio costero marino de pueblos originarios Caulín. Tesis de Grado. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile. 61pp + anexos. Disponible en https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/186672

Vides Casado, M. P. (2011). Distribución de la megafauna bentónica del Caribe colombiano asociada a variables ambientales del fondo marino. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR, 40(2): 249-270.

Venables, W. N. & Ripley, B. D. (2002) Modern Applied Statistics with S. Fourth Edition. Springer, New York. ISBN 0-387-95457-0.

Walters, C., & Maguire, J. J. (1996). Lessons for stock assessment from the northern cod collapse. Reviews in fish biology and fisheries, 6(2):125-137.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ANII- Agencia Nacional de Investigación e Innovación

Oral

Inteligência Artificial

1560 - MACHINE LEARNING COMO FERRAMENTA DE PREVISÃO DE MASSAS D'ÁGUA

FELIPE CONRADO FREITAS DE OLIVEIRA[1], PAULA BIROCCHI[2], MARCELO DOTTORI[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: felipe.conrado@usp.br

Palavras-chave: Random Forest, Canal de São Sebastião

INTRODUÇÃO

O Canal de São Sebastião (CSS) é caracterizado hidrograficamente por três massas d'água: Água Costeira (AC), Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A região é influenciada pela Alta Subtropical do Atlântico Sul que, durante o verão, promove a ressurgência da ACAS, que consegue adentrar e preencher o fundo do CSS. O uso de Machine Learning tem se mostrado uma ferramenta eficiente nas geociências, permitindo predições robustas a partir de grandes volumes de dados oceanográficos. O objetivo deste trabalho é aplicar um modelo de Machine Learning para prever a estrutura de massas d'água no CSS.

METODOLOGIA

Um modelo de classificação de Random Forest foi implementado utilizando como variável alvo o perfil de massas d'água de 96 campanhas em um ponto do Canal de São Sebastião, com 19 valores verticais e 4 tipos de massas d'água ('AC', 'ACAS', 'AT' ou 'Mistura'). Para as variáveis de entrada, foram inseridas variáveis de tensão de cisalhamento do vento (paralelo e perpendicular à costa) integrado no tempo, temperatura superficial do mar e estação do ano de cada campanha. Os dados foram divididos aleatoriamente, utilizando 65% para treinamento e 35% para teste. Cada profundidade do perfil foi inserida separadamente no modelo, portanto cada camada possui uma função de classificação independente em relação às outras. Foram testados os dados de vento de 63 pontos de grade na região próxima ao CSS para determinar o melhor ponto para uso no modelo. Além disso, foram feitos testes quanto ao número de árvores (de 1 a 400 estimadores) e o número de horas integradas de tensão do vento em até 5 períodos inerciais para a região (de 1 a 150 horas). Para avaliar a eficiência do modelo, foram utilizadas as métricas de Acurácia balanceada e F1-Score balanceado por peso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variação espacial dos dados de vento, os dados do ponto de maior acurácia (0.647) foi utilizado como variável de entrada para as tensões de cisalhamento paralelo e perpendicular. De modo geral, os valores de acurácia foram maiores nos pontos da região oceânica em comparação à região continental. No teste de número de árvores, a maior acurácia foi de 0.674 com 12 estimadores. Para o período inercial, o maior valor foi de 0.699 para a tensão de cisalhamento do vento integrada em 150 horas. Na classificação por profundidade, a camada média (entre 9 e 12 metros) apresentou os melhores valores de acurácia (0.800) e F1-Score (0.818), enquanto os menores valores foram observados na última camada, com acurácia de 0.629 e F1-Score de 0.677. Vale ressaltar que a camada média corresponde principalmente à região de mistura entre as massas d'água, classificada no modelo como 'Mistura'. A acurácia balanceada média do modelo foi de 0.743 e o F1-Score balanceado médio foi de 0.732. Os valores de F1-Score para cada classe foram de 0.751 para a 'AC', 0.469 para a 'AT', 0.620 para a 'ACAS' e 0.793 para a 'Mistura'. Portanto, o classificador possui uma maior eficiência para a identificação de Mistura, o que pode explicar as maiores acurácias na camada média do perfil. A matriz de confusão mostrou uma tendência do modelo em classificar erroneamente 'AC' e 'ACAS' como 'Mistura'(19% e 36%, respectivamente). No entanto, o modelo conseguiu uma boa diferenciação entre as classes 'ACAS' e 'AT', visto que nenhuma amostra de AT foi classificada como ACAS e vice-versa.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou a eficácia do uso de Machine Learning para prever a estrutura de massas d'água no CSS. Os resultados mostraram que a precisão do modelo varia conforme a profundidade, com melhor desempenho nas camadas médias, que apresenta dominância de mistura. Embora o modelo tenha apresentado boa capacidade de

diferenciação entre as classes 'ACAS' e 'AT', houve uma tendência de classificação errônea para a classe 'Mistura', indicando um foco para melhorias futuras. A aplicação de Machine Learning nas geociências, como evidenciado neste trabalho, oferece uma abordagem promissora para o monitoramento e a gestão dos recursos marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dottori, M.; Siegle, E.; Castro, B. M. Hydrodynamics and water properties at the entrance of araçá bay, brazil. Ocean Dynamics, Springer, v. 65, p. 1731–1741, 2015

Grandini, M; Bagli, E; Visani, G. Metrics for multi-class classification: an overview. arXiv preprint arXiv:2008.05756, 2020.

Scikit-learn: Machine Learning in Python, Pedregosa et al., JMLR 12, pp. 2825-2830, 2011.

Silva, L. d. S.; Miranda, L. B. d.; Filho, B. M. d. C. Numerical study of circulation and thermohaline structure in the são sebastião channel. Revista Brasileira de Geofísica, SciELO Brasil, v. 23, p. 407–425, 2005.

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, durante o período de 01/03/202

Oral

Inteligência Artificial

1592 - IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS PREDICTIVOS COMO SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA LA GESTIÓN DE CONTAMINACIÓN FECAL EN PLAYAS DE USO RECREATIVO DE MONTEVIDEO

VICTORIA MARIEL VIDAL[1], LIA SAMPOGNARO[2], FERNANDA DE LEÓN[3], CARLA KRUK[4], GONZALO PERERA[5], CAROLINA CRISCI[6], ANGEL SEGURA[7]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA DE URUGUAY, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, SEDE ROCHA, [3]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, SEDE ROCHA, [4]FACULTAD DE CIENCIAS, [5]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, SEDE ROCHA, [6]DEPARTAMENTO DE MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL, CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA. ROCHA, URUGUAY., [7]CURE

Email: vvidalmadalena@gmail.com

Palabras clave: Contaminación fecal, Playas recreativas, Modelos Predictivos, Aprendizaje Automatizado, Información Satelital, Sistemas de Alerta Temprana

INTRODUCCIÓN

La contaminación por coliformes fecales (CCF) es un problema frecuente que afecta la calidad de las playas y por lo tanto el uso recreativo de dichos espacios4,6. El desarrollo de modelos predictivos de CCF surge como un complemento de los sistemas de monitoreo tradicionales y su implementación en Sistemas de Alerta Temprana (SAT) es recomendada para la gestión de la calidad de playas recreativas7,8. El objetivo general de este trabajo fue generar aportes para la implementación de un SAT en las playas monitoreadas por la Intendencia de Montevideo (IM), Uruguay.

METODOLOGÍA

Se revisaron artículos académicos (desde 2000 al 2024) que modelaron CCF en agua superficial de playas recreativas (costeras, estuarinas o continentales). Se analizaron métricas de capacidad predictiva calculadas sobre datos independientes de los utilizados para el entrenamiento de los modelos. Se sistematizó la información: país de origen, tipo de ambiente (costero-marino, continental, estuarino), estrategia de muestreo y de modelización. Se realizó una búsqueda de interfaces web utilizadas para notificar al público sobre las predicciones de CCF en playas recreativas.

Se construyeron modelos predictivos de Aprendizaje Automático de CCF para las playas de Montevideo, incluyendo variables in situ, meteorológicas y satelitales. Se utilizaron algoritmos de Bosques Aleatorios (Random Forest) de clasificación (Playa habilitada/inhabilitada). El set de datos utilizado para entrenar los modelos fueron las observaciones desde el 2009 al 2020 (N= 15732), se validaron los modelos con las observaciones del 2020 al 2021 (N=1447). Se seleccionó el mejor modelo y éste se testeó con datos del 2021 al 2023 (N=640). Los modelos fueron evaluados según métricas derivadas de la matriz de confusión teórica: Precisión global, Sensibilidad y Especificidad.

Se construyó una aplicación web con la librería Shiny (RStudio) en donde se implementó el modelo con mejor desempeño predictivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la revisión de artículos científicos se registraron 67 artículos de predicción de CCF, donde la mayoría se desarrolló para sistemas continentales (67%) respecto a sistemas marinos y estuarinos (33%). Los modelos de Regresión Lineal Múltiple fueron los más utilizados en número. Sin embargo, los modelos de mejor desempeño fueron los de AA, incluyendo las Redes Neuronales Artificiales y modelos basados en árboles de decisión (CART y Random Forest: RF). Se identificó la necesidad de implementar técnicas que permitan lidiar con el desbalance de los datos para mejorar la capacidad predictiva de los modelos y la escasa implementación modelos predictivos en SAT.

Se construyeron modelos RF para las playas de Montevideo que presentaron buena capacidad predictiva sobre la muestra test (Precisión global=81, Sensibilidad=54, Especificidad=81), mejorando las métricas de la línea de base actual y similar a los modelos construidos previamente1,9. Las variables satelitales fueron importantes para la predicción de CCF. Sin embargo, este tipo de variables son poco implementadas hasta el momento en el contexto de la modelización predictiva de CCF5.

La implementación en la interfaz web permitó acceder a la base de datos histórica de calidad de

agua de la Intendencia de Montevideo (IM) y a las predicciones de los modelos en mapas interactivos, lo que significa un gran avance para su implementación. La implementación de modelos predictivos en el sistema de gestión de playas de la IM representaría el primer sistema de SAT para Latinoamérica y entre los pocos a nivel mundial que incluya modelos de AA2,3,10.

CONCLUSIONES

- Existe una baja proporción de modelos estadísticos implementados en SAT. La mayor parte de los modelos estadísticos implementados ocurren en sitios con monitoreos a largo plazo.

- Los modelos construidos con variables satelitales (Temperatura Superficial del Agua: SST, y el indicador de turbidez del agua Kd490) para las playas de Montevideo tienen un buen desempeño respecto a otros modelos alrededor del mundo.

- Se generó un prototipo de interfaz web desarrollada con el paquete Shiny de RStudio. Esta interfaz permite a los gestores de la IM acceder fácilmente a las predicciones de CCF para todas las playas monitoreadas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Bourel, M., Segura, A.M., Crisci, C., López, G., Sampognaro, L., Vidal, V., Kruk, C., Piccini, C., Perera, G., 2021. Machine learning methods for imbalanced data set for prediction of faecal contamination in beach waters. Water Research 202, 117450. https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117450

[2] Dada, C.A., 2019. Seeing is Predicting: Water Clarity-Based Nowcast Models for *E. coli* Prediction in Surface Water. GJHS 11, 140. https://doi.org/10.5539/gjhs.v11n3p140

[3] Francy, D.S., Brady, A.M.G., Cicale, J.R., Dalby, H.D., Stelzer, E.A., 2020. Nowcasting methods for determining microbiological water quality at recreational beaches and drinking-water source waters. Journal of Microbiological Methods 175, 105970. https://doi.org/10.1016/j.mimet.2020.105970

[4] He, L.-M. (Lee), He, Z.-L., 2008. Water quality prediction of marine recreational beaches receiving watershed baseflow and stormwater runoff in southern California, USA. Water Research 42, 2563–2573. https://doi.org/10.1016/j.watres.2008.01.002

[5] Laureano-Rosario, A.E., Duncan, A.P., Symonds, E.M., Savic, D.A., Muller-Karger, F.E., 2019. Predicting culturable enterococci exceedances at Escambron Beach, San Juan, Puerto Rico using satellite remote sensing and artificial neural networks. Journal of Water and Health 17, 137–148. https://doi.org/10.2166/wh.2018.128

[6] Molina, M., Hunter, S., Cyterski, M., Peed, L.A., Kelty, C.A., Sivaganesan, M., Mooney, T., Prieto, L., Shanks, O.C., 2014. Factors affecting the presence of human-associated and fecal indicator real-time quantitative PCR genetic markers in urban-impacted recreational beaches. Water Research 64, 196–208. https://doi.org/10.1016/j.watres.2014.06.036

[7] Organización Mundial de la Salud, 2018. WHO Recommendations on Scientific, Analytical & Epidemiological Developments Relevant to the Parameters for Bathing Water Quality in the Bathing Water Directive (2006/7/EC).

[8] Organización Mundial de la Salud, 2021. Guidelines on recreational water quality. Volume 1, Coastal and fresh waters, 2021. Geneva, Switzerland.

[9] Segura, A.M., Sampognaro, L., Lopez, G., Crisci, C., Bourel, M., Vidal, V., Eirin, K., Piccini, C., Kurk, C., Perera, G., 2021. Monitoreo de calidad de agua y predicción de coliformes fecales en playas de Montevideo mediante algoritmos de aprendizaje automático. INNOTEC 22. https://doi.org/10.26461/22.07

[10] Thoe, W., Lee, O.H.K., Leung, K.F., Lee, T., Ashbolt, N.J., Yang, R.R., Chui, S.H.K., 2018. Twenty five years of beach monitoring in Hong Kong: A re-examination of the beach water quality classification scheme from a comparative and global perspective. Marine Pollution Bulletin 131, 793–803. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.002

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) a través de la beca de maestria POS_NAC_2021_1_169745

Painel

Inteligência Artificial

1762 - MANGUEZAIS E IA: VIDEOMONITORAMENTO NA AVALIAÇÃO DO ECOSSISTEMA

LUCAS DE OLIVEIRA SILVA[1], THIAGO FAGUNDES LEÃO[2], GUSTAVO VAZ DE MELO[3], SUSANA BEATRIZ VINZON[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ

Email: thiagofleao@gmail.com

Palavras-chave: Videomonitoramento, IA, ecossistema, manguezais

INTRODUÇÃO

Manguezais são reconhecidos por sua importância socioeconômica e ecológica por gerar condições favoráveis de alimentação, reprodução e proteção para muitas espécies marinhas. Apesar da crescente conscientização, os manguezais têm sofrido com atividades de descarga de efluentes e atividade antrópicas. O estudo dessas regiões é de extrema importância para o entendimento da sua dinâmica e fatores que influenciam e modificam sua preservação, proporcionando um mecanismo de análise e gestão ambiental. O objetivo deste estudo consiste em aplicar a rede neural para identificar as transformações do ecossistema avaliando caranguejos e resíduos em áreas protegidas por barreiras.

METODOLOGIA

Foram delimitadas três parcelas de 9m x 9m em locais distintos de inundação de maré (infralitoral, mesolitoral e supralitoral) na Enseada de Bom Jesus, Ilha do Fundão na Baía de Guanabara (RJ), cercada por barreiras flutuantes envoltas por telas geossintéticas, para impedir a entrada de lixo. Foram instaladas câmeras em cada vértice dos quadrantes com intuito de monitorar a os resíduos e a população de caranguejo na área cerceada. As imagens foram extraídas através de um código de programação em Python, onde fez-se uso da plataforma online chamada Make Sense configurada para detecção de objetos que permite a delimitação, por retângulos, e a rotulagem dos objetos de interesse em cada imagem fornecendo como saída um conjunto de arquivos com as coordenadas dos delimitadores em cada imagem anotada, para a rede neural Yolo. Foram delimitados e rotulados caranguejos e resíduos sólidos identificados em cada imagem. Configurou-se assim, a rede neural conforme as orientações do repositório de Alexey e executou-se o treino utilizando as unidades de computação gráfica (GPU) da Google, pela plataforma online Google Collaboratory. Finalmente, a avaliação do desempenho da rede com o subconjunto de teste de precisão na detecção de caranguejos e na de resíduos sólidos foi realizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados dos registros das câmeras correspondem ao período entre outubro e dezembro de 2023, referindo-se aos dias de 13 a 17 de novembro durante 96 horas, e 24 de novembro e 07 de dezembro, em 240 horas nas parcelas de inframaré e supramaré. Na parcela mesomaré, correspondendo ao período de 10 a 15 de outubro e 13 a 17 de novembro, totalizando 120 horas e 96 horas, respectivamente. Um dos desafios consistiu no tamanho dos arquivos de imagem a serem trabalhos, que variou entre 730 MB e 101 GB, e outro, na manipulação de imagens a serem rotacionadas de forma adequada. Após o processo metodológico adotado, fez-se a avaliação do desempenho da rede com o subconjunto de avaliação de imagens, obtendo-se 90+% de precisão na detecção de caranguejos e 90+%, na de resíduos sólidos.

CONCLUSÃO

A técnica se mostrou eficaz na avaliação da presença de caranguejos e resíduos sólidos nas parcelas, mostrando que esta é uma ferramenta funcional para fins de gerenciamento e gestão do ecossistema de manguezal. Ainda assim, cuidados como: posicionamento, autonomia e armazenamento de memória da câmera; taxa de aquisição; e proteção contra intempéries ambientais devem ser avaliados para o uso desta ferramenta com o intuito proposto.

FONTE FINANCIADORA

FUNBIO

LICENCIAMENTO E DIREITO DO MAR/AMBIENTAL

Painel

Licenciamento e Direito do Mar/Ambiental

163 - EXPLORING THE LEGAL LANDSCAPE OF OFFSHORE WIND FARMS IN BRAZIL: A PRELIMINARY ANALYSIS

MONIQUE TORRES DE QUEIROZ[1], ANA PAULA DIBO[2], ALLAN YU IWAMA[3], LUCIANA YOKOYAMA XAVIER[4], CARLA GRIGOLETTO DUARTE[5], LUIS ENRIQUE SÁNCHEZ[6], ALEXANDER TURRA[7]

[1]INSTITUTO OCEANOGRAFICO, [2]USP, [3]USP, [4]USP, [5]UNIFESP, [6]RESEARCH CENTRE FOR GREENHOUSE GAS INNOVATION (RCGI) / POLYTECHNIC SCHOOL - UNIVERSITY OF SAO PAULO (POLI-USP) - AV. PROF. LUCIANO GUALBERTO, 380 - BUTANTÃ, SÃO PAULO - SP, 05508-010. BRAZIL, [7]LABORATORY OF MANAGEMENT, ECOLOGY AND MARINE CONSERVATION / OCEANOGRAPHIC INSTITUTE - UNIVERSITY OF SAO PAULO (IO-USP) - PRAÇA OCEANOGRÁFICO, 191 - BUTANTÃ, SÃO PAULO - SP, 05508-120. BRAZIL.

Email: moniquetorres@usp.br

Keywords: Legal landscape. Offshore. Wind Farms. Brazil.

INTRODUCION

The development of renewable energies is garnering global attention to drive the energy transition. In Brazil, offshore wind energy generation draws interest from national and international investors due to its energy potential (BOSH et al., 2019). However, despite 96 requests (IBAMA, 2024), there aren't currently licensed projects due to the lack of regulation of the activity. A preliminary analysis of Brazil's environmental regulatory framework for offshore wind energy is carried out to provide an overview of the current situation in the country within the scope of a project called 'Assessment of the environmental and social impact of offshore wind energy'.

METHODS

A preliminary investigation of the legal framework was conducted to understand the current status of the Brazilian context relating to offshore wind energy development. This examination involved querying the keywords "wind", and "offshore" in the Federal Legislation Panel of the Ministry of the Environment and Climate Change, covering all relevant agencies, years, regulatory types, and statuses. Recognizing the lack of available data, this investigation was complemented by an academic (Guimarães, 2020) obtained through Google Scholar, using the keywords "offshore," "wind," "legislation," or "regulation" and "Brazil." The selection of scientific literature prioritized those works that focused on public policies or regulatory actions for offshore wind energy, requiring at least one specific topic dedicated to the subject, and also included works published in Portuguese and English. In addition to these research sources, non-academic literature such as information vehicles and newspaper articles were considered as they provide up-to-date information. The subsequent preliminary analysis was based on insights gleaned from the academic literature examined, serving as a reliable data repository.

RESULTS AND DISCUSSION

Covering the period from 1981-2022, fourteen regulations related to wind energy licensing are in force. These laws aim to categorize ventures that will have their environmental licenses under the responsibility of the Federal Union; create a unified portal to the activity; and designate physical spaces for the development of this activity. Only three of them directly reference the offshore system: Federal Decree No. 8.437/2015, Federal Decree No. 10.946/2022, and Inter-Ministerial Ordinance MME/MMA No. 03/2022. These laws aim to categorize ventures that will have their environmental licenses under the responsibility of the Federal Union; create a unified portal to the activity; and designate physical spaces for the development of this activity. Despite the license-related regulations, there are no specifics in force regulations for offshore wind development in Brazil. In this context, Bill No. 5.932/2023, which seeks to authorize the implementation of offshore plants, is pending in the Federal Senate (SENADO FEDERAL, 2023). According to Guimarães (2020), the main instruments found in wind energy regulation are Environmental Impact Assessments (EIA), Marine Spatial Planning (MSP), and Strategic Environmental Assessment (SEA). Thus, the existence of a strong EIA legal framework is a positive aspect that will benefit offshore wind development. In Brazil, the licensing process can occur in two ways: "open doors," as is already the case with onshore parks, and "area offerings," through auctions. The "auction system" is also an important tool for the sector, where the government establishes a maximum price and the contract requiring the lowest price guarantees the concession; for this, the project needs to have the Preliminary License (PL) (Guimarães, 2020). In

some countries, the regulatory process has been simplified by the establishment of a single national agency that would build the regulatory framework for offshore wind activity (González et al., 2020). As for MSP and SEA, Brazil is in the process of developing its MSP (BRAZIL, 2022) and SEA is a practice that still needs development in the country. The Brazilian federal government, and some states independently, have invested in policies that encourage research, mapping, and regulation of wind farms in recent years (Silva, 2023), such as pilot projects (RIO GRANDE DO NORTE, 2024). This type of incentive is significant in making Brazil's wind energy sector competitive compared to other energy sources and global producers (Cardoso, 2020).

CONCLUSION

The preliminary analysis reinforced the need for investment in a specific regulatory framework in Brazil regarding offshore wind energy. Following the international debate on best practices for promoting ocean sustainability, the framework should incorporate Ecosystem-based management principles (Guilhon et al., 2023). However, this process must be accompanied by improvements in environmental licensing (EPE, 202). With the MSP advancement, the licensing processes should observe the planning results driven by Ecosystem-based Management (RAFAEL et al., 2024). In summary, the activity in Brazil must be conducted carefully, ensuring a balance between social and economic progress and environmental preservation.

REFERENCES

Bosch, J.; Staffell, I.; Hawkes, A. D. Temporally explicit and spatially resolved global offshore wind energy potentials. Energy, v. 163, p. 766-781, 2018.

BRASIL, Marinha do Brasil. Planejamento Espacial Marinho: um mar de oportunidades para o Brasil. Marinha do Brasil, 2022. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/agenciadenoticias/planejamento-espacial-marinho-um-mar-de-oportunidades-para-o-brasil

Cardoso, B. D. A. A importância das políticas públicas na promoção da competitividade do setor de energia eólica brasileiro. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas)- Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Roadmap Eólica Offshore Brasil, 2020. Disponível em: https://storymaps.arcgis.com/stories/85011a3a5b5e4208abccf546cdd0de2f

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão de Energia 2034, 2024. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2034

González et al., M. O. A. et al. Regulation for offshore wind power development in Brazil. Energy Policy, v. 145, p. 111756, 2020.

Guilhon, M., Montserrat, F., & Turra, A. Recognition of ecosystem-based management principles in key documents of the seabed mining regime: implications and further recommendations. ICES Journal of Marine Science. 2020.

Guimarães, L. N. M. R. usinas eólicas Offshore no Direito Ambiental Marinho. Veredas do Direito, v. 16, n. 34, p. 153-176, 2019.

Guimarães, B. S. O licenciamento ambiental de empreendimentos eólicos offshore: histórico mundial e diretrizes para o Brasil. Dissertação de Mestrado. COPPE: UFRJ. 2020.

Rafael, T. et al. Marine spatial planning: a systematic literature review on its concepts, approaches, and tools (2004–2020). Maritime Studies, v. 23, n. 1, p. 6, 2024.

RIO GRANDE DO NORTE. Governo do RN discute parceria com a Petrobras para projeto piloto de eólica offshore, 2024. Disponível em: https://www.rn.gov.br/materia/governo-do-rn-discute-parceria-com-a-petrobras-para-projeto-piloto-de-eolica-offshore/

SENADO FEDERAL. Projeto de Lei nº 5.932, Inteiro Teor, Brasília, 2023. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2190084 . Acesso em 11 de abril de 2024.

Silva, J. A. Energia Eólica no Brasil: Avanços e Desafios. Princípios, v. 42, n. 167, p. 179-202, 2023.

SPONSORS

We gratefully acknowledge the support of the RCGI – Research Centre for Greenhouse Gas Innovation, hosted by the University of São Paulo (USP) and sponsored by FAPESP – São Paulo Research Foundation (2020/15230-5; 2014/50279-4) and TotalEnergies EP Brasil, and the strategic importance of the support given by ANP (Brazil's National Oil, Natural Gas and Biofuels Agency) through the R&DI levy regulation

Painel

Licenciamento e Direito do Mar/Ambiental

512 - MONITORAMENTO DO TRÁFEGO DE EMBARCAÇÕES NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DAS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO OFFSHORE

PEDRO HENRIQUE WISNIEWSKI KOEHLER[1]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: pedrokoe@usp.br

Palavras-chave: Exploração e Produção de Petróleo Offshore, Licenciamento ambiental, embarcações de apoio, impacto ambiental

INTRODUÇÃO

A operação de embarcações de apoio constitui um aspecto ambiental considerados na Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) das atividades de Exploração e Produção (E&P) marítima de hidrocarbonetos, em adição àqueles associados à perfuração de poços, plataformas e instalações submarinas. Fundamentais na logística, as embarcações podem ocasionar impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, justificando o monitoramento da concentração espacial, intensidades de navegação e utilização de bases portuárias. O objetivo do trabalho é descrever o histórico e resultados do Monitoramento do Tráfego de Embarcações (MTE) associado às atividades de E&P de petróleo e discutir sua aplicação na avaliação de impactos ambientais.

METODOLOGIA

Foi realizada análise documental dos processos de licenciamento ambiental (conduzidos pelo IBAMA) relacionados ao MTE, com destaque às atividades da Petrobras na Bacia de Santos. Foi efetuada a compilação e análise de dados dos relatórios de MTE conduzidos entre 2013 e 2021, bem como de outros projetos de mitigação e monitoramento, nos quais foi realizado o cruzamento de dados do tráfego de embarcações com outras variáveis socioambientais. Este conjunto de informações fundamentou a elaboração dos seguintes argumentos: i) Descrição do histórico e escopo do MTE; ii) Panorama da intensidade de navegação e utilização de bases portuárias por embarcações de apoio e navios aliviadores; e iii) Caracterização da utilização de resultados do MTE no aprofundamento da avaliação de impactos ambientais relacionados às interações com atividades pesqueiras e cetáceos.

Os impactos ambientais usualmente associados ao tráfego de embarcações e utilização de bases de apoio (incluindo áreas de fundeio e terminais de descarga) são: a) possibilidade de colisão/alteração comportamental com o nécton (cetáceos e quelônios); b) interferência com a pesca artesanal e industrial; c) interferência em atividades de turismo e lazer; d) aumento da pressão sobre infraestrutura e serviços essenciais e) ocupação desordenada; f) maior risco de acidentes envolvendo vazamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

i) O MTE teve início no ano de 2014, no âmbito do licenciamento ambiental das atividades da Petrobras no polo Pré-sal. A necessidade de dimensionar o trânsito de embarcações de apoio, navios aliviadores e utilização de bases portuárias e avaliar adequadamente os impactos ambientais decorrentes, ensejaram o estabelecimento de um projeto específico para monitorar e quantificar estas variáveis. Foi implementado inicialmente na Bacia de Santos e posteriormente nas bacias de Campos e Espírito Santo. Em 2021 foram integradas as demais empresas, mediante um Programa Macrorregional. Tem como objetivo caracterizar e monitorar a concentração espacial do tráfego e do uso de bases de apoio por embarcações de apoio e alívio, fornecendo subsídios para avaliação de impactos socioambientais. A metodologia é fundamentada na coleta e processamento de dados de sistemas de rastreamento presentes nas embarcações, como Inmarsat e AIS (Automatic Identification System). As informações são armazenadas em um banco de dados, filtradas e tratadas em ambiente SIG, resultando na quantificação de valores de densidade de navegação e de fundeio e atracação, com resolução espacial de 0,5 X 0,5 km (PETROBRAS, 2021).

ii) O tráfego de embarcações de apoio na Bacia de Santos é concentrado principalmente ao redor das plataformas, ao longo do trajeto entre o porto do Rio de Janeiro-Niterói/RJ e o Pré-Sal, na área entre a baía da Guanabara e a Bacia de Campos e nas proximidades e rotas de acesso às estruturas portuárias da região. As atividades de descarga de óleo foram concentradas majoritariamente nos terminais de São Sebastião/SP (25,27%), Angra

dos Reis/RJ (24,79%) e Porto do Açu/RJ (11,44%). Entre 2013 e 2021 houve um aumento de oito vezes no número total de operações de descarga de petróleo por ano, com os maiores percentuais de incremento verificados para os portos de Angra dos Reis/RJ (1 para 208 atracações), Rio de Janeiro e Niterói/RJ (1 para 51) e São Sebastião/SP (44 para 212).

iii) Foram realizadas análises utilizando dados do MTE no âmbito de outros projetos de monitoramento da Petrobras na bacia, como: a) Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira – no qual foi realizada uma análise da interação entre a pesca e as atividades de E&P de petróleo (PETROBRAS, 2020); e b) Projeto de Monitoramento de Cetáceos – em que o tráfego de embarcações foi utilizado enquanto fonte de dados para a modelagem de habitat (distribuição espacial e temporal) de cetáceos na Bacia de Santos (PETROBRAS, 2023).

CONCLUSÃO

O MTE resulta de um processo de gestão adaptativa no âmbito do licenciamento ambiental das atividades de E&P marítima de hidrocarbonetos e da abordagem integrada adotada na AIA do pré-sal da Bacia de Santos, que possibilitou o desenvolvimento projetos de monitoramento mais robustos (Vilardo & La Rovere, 2018). O monitoramento da concentração espacial do tráfego e do uso de bases portuárias por embarcações de apoio e alívio utiliza uma metodologia tecnicamente qualificada e possibilitou um refinamento na resposta à questionamentos relacionados aos impactos ambientais do tráfego de embarcações e sua interferência sobre o ambiente e outras atividades, como a pesca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PETROBRAS. (2020). Análise da Interação Espacial entre a Pesca e as Atividades de Exploração, Produção e Escoamento de Petróleo e Gás. FUNDEPAG. http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1687117319_201030_PMAP-SP_RTF_Vol-2_Rev_00.pdf

PETROBRAS. (2021). Relatório Anual em Atendimento do Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações - Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2. https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-do-trafego-de-embarcacoes-pmte-

PETROBRAS. (2023). Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos PMC-BS. 7° Relatório anual. https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-de-cetaceos-pmc

Vilardo, C., & La Rovere, E. L. (2018). Multi-project environmental impact assessment: insights from offshore oil and gas development in Brazil. Impact Assessment and Project Appraisal, 36(4), 358–370. https://doi.org/10.1080/14615517.2018.1475615

Painel

Licenciamento e Direito do Mar/Ambiental

966 - TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO PROJETO DE MONITORAMENTO DE BIOTA MARINHA EM PESQUISAS SÍSMICAS MARÍTIMAS NO BRASIL

JÉSSICA DOS SANTOS DE CARVALHO[1], GERHARD ODIN PETERS[2], MANUELA QUINTANILHA TIENGO RAHY[3], IVAN SANTOS MIZUTORI[4], SUSANNA FRANKEL[5]

[1]AMBIPAR OFFSHORE, [2]CGG DO BRASIL PARTICIPAÇÕES LTDA, [3]AMBIPAR RESPONSE CONSULTING OFFSHORE, [4]AMBIPAR RESPONSE ENVIRONMENTAL CONSULTING OFFSHORE S/A, [5]PETROLIAM NASIONAL BERHAD – PETRONAS

Email: jessica.ocn@gmail.com

Palavras-chave: digitalização, PMBM, banco de dados ambientais, atividades sísmicas marítimas

INTRODUÇÃO

A indústria de energia, especialmente o setor de óleo e gás, encontra-se em constante evolução, buscando práticas mais eficientes e sustentáveis. Durante a execução de pesquisas sísmicas marítimas no Brasil, o Projeto de Monitoramento de Biota Marinha (PMBM) é um dos programas ambientais de implementação obrigatória. O Guia que estabelece procedimentos para a execução do PMBM (Guia de Biota, IBAMA, 2018) tradicionalmente impõe o uso de documentação impressa, com assinatura manual dos observadores de biota envolvidos. Este artigo apresenta uma solução digital inovadora que supera as limitações do método tradicional, proporcionando uma abordagem mais eficaz e ecológica para a indústria.

METODOLOGIA

Durante a execução da Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não-Exclusiva, na Bacia de Santos, Projeto Santos Fase IX (CGG do Brasil/Processo IBAMA n° 02001.004539/2018-91), ocorrida entre 2019 e 2022, eclodiu a pandemia de covid-19. A empresa e a sociedade buscaram maneiras de minimizar o contágio do vírus, embarques ficaram mais longos e adicionou-se a necessidade de quarentena e minimização de translados do pessoal de bordo. Todas essas ações evidenciaram a inadequação da utilização de documentação impressa com assinatura manual e a necessidade de translados adicionais dos profissionais embarcados para entrega de documentação nas bases das empresas.

A resolução dessa questão foi a avaliação e implementação de melhorias no Banco de Dados Ambientais Netuno (https://libgeo.acad.univali.br/bandar/pt-br), desenvolvido a partir de condicionante de atividades de pesquisas sísmicas pretéritas sob a supervisão do IBAMA e colaboração da Energeo Alliance (antiga IAGC – International Association of Geophysical Contractores). Formulou-se então um Projeto Piloto, transformando o Banco Netuno, anteriormente utilizado apenas como um repositório final, em uma plataforma interativa para a elaboração da documentação do PMBM. O Banco foi modificado por desenvolvedores alocados, e um novo fluxo de trabalho foi gerado, com os Observadores registrando as avistagens on-line, através de login único, garantindo a integridade dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, a mudança do processo de elaboração da documentação foi recebida com estranheza pelos observadores de bordo e a primeira avaliação do sistema foi negativa, refletindo também os problemas de conectividade a bordo. Durante o projeto piloto, os observadores elaborariam a documentação direto no site do Banco Netuno, através de um formulário simples, processo este que não foi bem recebido pelos observadores mais experientes. Ademais, caso existisse instabilidade na internet no momento de finalização da documentação, todas as informações inseridas no banco eram perdidas.

Para sanar a infamiliaridade dos usuários com o novo formulário na web e a inviabilidade de upload devido a instabilidades na conexão criou-se uma planilha automatizada em Excel, por ser este o software de edição de maior familiaridade dos observadores. Esta solução criou a possibilidade da elaboração e edição dos formulários de forma offline com o aspecto e formato similar ao promulgado pelo Guia e já habitual aos profissionais. A implementação desta etapa intermediária, facilitou a usabilidade do Banco, gerando um novo fluxo de trabalho e melhorando a experiência do usuário. A planilha automatizada também tornou possível o carregamento de informações no banco de dados online em batelada por meio de um arquivo único, gerado de maneira automática, esta funcionalidade eliminava as

perdas por falha de conexão ao longo do preenchimento da documentação.

O feedback dos usuários (observadores de bordo) sobre o sistema digital inicialmente foi misto, principalmente devido a problemas de conectividade. No entanto, após a introdução da planilha automatizada, as avaliações melhoraram significativamente, alcançando notas máximas. Além disso, a digitalização resultou em redução de retrabalho, minimização do uso de recursos impressos, eliminação da necessidade de assinaturas manuais e otimização do fluxo de trabalho. Já que por vezes, a documentação já impressa e assinada necessitava de revisão e, para isso, todo o esforço de impressão e coleta de assinaturas era feito de forma repetida.

Os resultados do Projeto Piloto foram reconhecidos e o novo fluxo de trabalho com a utilização da planilha automatizada e o Banco Netuno como ferramenta de geração de registros de avistagem foi indicado pelo órgão ambiental em projeto posterior da mesma empresa, o Projeto Antares (LPS 155/2022). Ademais, o Parecer Técnico (284-SEI 17390481) de análise de resultados ainda sugeriu que a Coordenação de Licenciamento Ambiental de Exploração de Petróleo e Gás Offshore de Exploração - COEXP - avaliasse a oportunidade de atualização do Guia de Biota para incorporar os novos procedimentos.

CONCLUSÃO

A transformação digital no PMBM não apenas otimizou o processo de monitoramento, mas também trouxe benefícios ecológicos e operacionais. A experiência do Projeto Piloto sugere um enorme potencial para a implementação em demais projetos de monitoramento aplicados a atividades de exploração e produção de petróleo e gás, com contínuas oportunidades de aprimoramento. Soluções como esta representam o futuro da indústria, combinando eficiência operacional com responsabilidade ambiental. O sucesso do projeto também indica o benefício do diálogo entre empresas empreendedoras, consultorias ambientais e órgão ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBAMA. Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas. Brasil. Outubro de 2018. 32p + Anexos. Disponível em: https://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/petroleo-e-gas/diretrizes/2018-11-01-ibama-guia_de_monitoramento_da_biota_marinha_outubro.pdf. Acesso em: 29 de maio de 2024.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Piloto foi implementado ao longo da Pesquisa Sísmica Marítima 3D, Não-Exclusiva, na Bacia de Santos, Projeto Santos Fase IX, efetuada pela empresa CGG do Brasil Participações Ltda, e vinculado ao Projeto de Monitoramento de Biota Marinha (PMBM), que é uma exigência do Licenciamento Ambiental Federal. A atividade foi licenciada pelo IBAMA através do Processo administrativo n° 02001.004539/2018-91 e autorizado pela Licença de Pesquisa Sísmica 133/2019.

Painel

Licenciamento e Direito do Mar/Ambiental

1083 - DIRETRIZES AMBIENTAIS EM PROJETOS DE DRAGAGEM

CARLOS EDUARDO NEVES CONSULIM[1], MARIANA BERALDO MASUTTI[2], PATRICIA FERREIRA SILVÉRIO[3]

[1]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [2]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS, [3]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS

Email: carlos.consulim@cpeanet.com

Palavras-chave: dragagem, diretrizes ambientais, porto

INTRODUÇÃO

As obras de dragagens são essenciais para a manutenção e expansão das operações portuárias. Visto que o aspecto ambiental é um fator legal para realização desta atividade e requer atenção para que os efeitos da dragagem possam ser evitados ou mitigados, é importante que o projeto de dragagem seja elaborado com as devidas diretrizes ambientais e pautado no equilíbrio técnico, econômico e socioambiental. O objetivo deste trabalho foi contribuir de maneira geral para a identificação das principais diretrizes ambientais a serem consideradas em um projeto de dragagem.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi pautado em uma revisão bibliográfica, bem como, na legislação ambiental incidente. Uma vez que se trata de diretrizes e cada projeto de dragagem possui sua especificidade, principalmente devido as características locais de onde será executada a obra, assim como, das vantagens e desvantagens de cada equipamentos de dragagem frente ao tipo de material a ser dragado. Buscou-se de maneira conceitual, abranger todo o arcabouço legal que rege sobre o processo de licenciamento ambiental de uma obra de dragagem, tendo como base a legislação ambiental vigente.

Adicionalmente, com base na revisão bibliográfica sobre o tema, tendo como base trabalhos científicos, artigos, teses e diversos estudos ambientais de obras de dragagem licenciadas, foi possível identificar as principais preocupações do ponto de vista dos impactos ambientais da atividade, e pontuar as diretrizes ambientais essenciais a serem observadas durante a elaboração de um projeto de dragagem, passando pela sua execução, e posteriormente após o término da obra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Resolução CONAMA 237/1997, a atividade de dragagem é uma dentre as diversas atividades potencialmente geradoras de impactos ambientais e, consequentemente, sujeitas ao processo de licenciamento ambiental. Em consonância ao explanado por USEPA/USACE (2004), o projeto de dragagem deve concebido com base na análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental.

O conhecimento prévio do ambiente a ser dragado e de disposição final, requer uma avaliação minuciosa com elaboração de estudos ambientais e de engenharia. Levantamentos hidrográficos, avaliação da qualidade dos sedimentos, determinação da técnica/equipamento de dragagem e dados meteo-oceanográficos da região são informações essenciais para subsidiar na definição das principais diretrizes ambientais de um projeto de dragagem.

As diretrizes ambientais de um projeto de dragagem atuam no aspecto da retirada dos sedimentos do fundo, no transporte e no gerenciamento da sua disposição final. De maneira geral, as diretrizes ambientais para a operação da dragagem, pode abranger desde o uso de equipamentos específicos para reduzir a turbidez e sólidos suspensos da coluna d`água, como dispor de restrições para realizar o overflow principalmente em dragagem de sedimentos finos e/ou com níveis elevados de contaminantes, propor a mensuração visual da pluma de sedimentos com observadores de bordo na draga, utilizar equipamentos auxiliares em obras com maior complexidade, implantar sistema de rastreamento dos equipamentos de dragagem, entre outros.

No que se refere ao gerenciamento da disposição final em águas jurisdicionais brasileiras, importante considerar um plano de disposição de sedimentos pautado nas características da draga, nas normas e procedimentos da região portuária e prever mecanismos de registros automáticos para o adequado acompanhamento da obra. Para o gerenciamento da disposição controlada e/ou confinada, além dos pontos supracitados, deve-se: realizar estudos de viabilidade técnica e locacional da área de disposição, prever a utilização dos melhores equipamentos e técnicas disponíveis no

mercado e estabelecer eficientes procedimentos de controle e gestão ambiental.

Importante ressaltar que todas as diretrizes ambientais do plano de dragagem deverão ser previamente aprovadas pelo órgão ambiental licenciador dentro do processo de licenciamento ambiental. Os planos e programas ambientais são importantes aliados durante todas as etapas do processo de dragagem, pois a partir de seus resultados pode-se obter indícios da efetividade das diretrizes ambientais, e caso necessário, propor adequações para evitar efeitos adversos a biota e comunidades no entorno.

Após o encerramento da dragagem, os levantamentos hidrográficos e a avaliação da qualidade dos sedimentos são atividades periódicas importantes para acompanhamento da área dragada.

CONCLUSÃO

As diretrizes ambientais em projetos de dragagem são essenciais para minimizar os efeitos intrínsecos a operação de dragagem e disposição final, sendo que suas ações podem ter maior ou menor restrição, a partir da qualidade do sedimento a ser dragado e da área de disposição. Toda atividade de dragagem é intrinsecamente dependente de características locais, sendo que soluções adotadas para um local, nem sempre são prontamente adaptáveis a outra região. Neste contexto, as diretrizes ambientais devem ser ajustadas de acordo com o grau de complexidade da dragagem e disposição final dos sedimentos, pautados na demanda do processo de licenciamento ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Resolução CONAMA n° 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Diário Oficial da União n°247, de 22 de dezembro de 1997, Seção 1, páginas 30841-30843.

USEPA/USACE. 2004. Evaluating Environmental Effects of Dredged Material Management Alternatives - A Technical Framework. EPA842-B-92-008, U.S. Environmental Protection Agency and U.S. Army Corps of Engineers, Washington, D.C.

Painel

Licenciamento e Direito do Mar/Ambiental

1218 - NAVIGATING GOVERNANCE CHALLENGES IN PORT AREAS: A CASE STUDY IN A WORLD HERITAGE SITE IN SOUTHERN BRAZIL

TARA VAN BELLEGHEM[1], ÂNGELA ZACCARON DA SILVA[2], LEANDRA GONÇALVES[3], CAMILA DOMIT[4], EDUARDO VEDOR DE PAULA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL E LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL, [312] UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR, GRUPO DE PESQUISA EM GOVERNANÇA E GESTÃO DO OCEANO E ZONAS COSTEIRAS (GOV-OCEANO), BRASIL, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [5]1 LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS (LAGEAMB, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), CURITIBA/PR, BRASIL

Email: vanbelleghemtara@gmail.com

Keywords: megafauna marinha; governança

INTRODUCION

Navigating the challenges posed by the Paranaguá-Antonina port complex in Southern Brazil necessitates a comprehensive understanding of the local governance framework. Effective governance is imperative for ensuring environmental sustainability, economic prosperity, and social harmony amidst port activities. However, the current governance system's capacity to safeguard marine megafauna remains inadequately monitored. Thus, conducting a local risk assessment of the existing governance framework is essential for effective conservation planning. This study aims to review relevant legislation, analyze governance health, identify system strengths and weaknesses, assess public policies protecting marine megafauna, and suggest improvements for better environmental management and conservation.

METHODS

a. Legislative Overview

We conducted an extensive legislative and literature review to overview international, national, state, and municipal legislation protecting marine fauna from port activities. The governance framework was evaluated through three expert elicitation sessions with local and regional environmental management professionals.

b. Health Analysis of the Current Governance System

Using Dale et al.'s (2013) framework, a rapid expert appraisal via an online survey assessed the health of the governance system. Environmental managers rated the likelihood and consequence of key laws failing to protect the marine environment from port impacts. Likelihood was rated from 1 (excellent) to 5 (dysfunctional), and consequence from 1 (no consequence) to 5 (catastrophic). These ratings identified risk-based priorities.

c. SWOT Analysis

During online interviews and workshops, environmental managers identified strengths, weaknesses, threats, and opportunities within the current governance system. The Ideaboardz platform was used for collaborative input and voting on suggestions.

d. Public Policies & Marine Megafauna: Relevance & Effectiveness

An expert workshop in August 2019 discussed how spatial distribution data on marine megafauna can enhance public policies. Participants evaluated the relevance of these policies for marine megafauna protection and the effectiveness of using occurrence data to support these policies.

RESULTS AND DISCUSSION

a. Legislative Overview

The legislative review identified over 160 relevant regulations, primarily national (64.84%), followed by state (19.39%), municipal (7.87%), and international (7.87%) laws. The majority of national laws were established pre-2010, while ordinances and instructions emerged post-2010. Over half (51.8%) of these regulations pertain to port-related activities, focusing on pollution control and environmental licensing. Environmental regulations account for 28.3%, marine and coastal planning 13.25%, and protected areas 6.61%. Key international frameworks include the Stockholm Declaration, Rio Declarations, UNCLOS, and various conventions (MARPOL, Basel) shaping Brazil's environmental governance.

b. Health Analysis of the Current Governance System

Based on responses from eight environmental managers, the health analysis of the current governance system reveals that the Federal Constitution has the highest consequence score. Major federal risks include Complementary Law 140/2011, CONAMA resolution nº 001/1986, and pollution control laws. Conversely, the National Environmental Policy and protected area regulations pose the lowest risks. State regulations in Paraná are generally perceived to present higher risks than federal laws, especially concerning territorial planning and environmental licensing. A critical concern highlighted is the need for better integration and cooperation between different government levels to improve environmental governance.

c. SWOT Analysis

The SWOT analysis of the governance framework for protecting marine megafauna reveals several key points. Strengths include existing protected areas and robust legislation, but weaknesses like low compliance and fragmented licensing processes are noted. Opportunities lie in defining conservation priorities and improving inter-institutional collaboration, while threats include resource shortages and private sector pressure. Lack of integration, political interference, and governance conflicts pose additional challenges. Notably, the analysis stresses the need for stronger enforcement, better stakeholder engagement, and systemic planning to ensure effective marine conservation amidst port activities.

d. Public Policies & Marine Megafauna: Relevance & Effectiveness

The evaluation of public policies for marine megafauna highlights their varying relevance and effectiveness. Policies prioritizing enforcement and licensing actions, as well as territorial planning, are deemed most relevant. Occurrence data of marine megafauna are perceived as crucial for improving these policies. Conservation unit support, enforcement prioritization, and planning for environmental licensing stand out as highly relevant and effective. Additionally, the implementation of national action plans and conventions for wildlife conservation show promise. However, challenges persist, such as integrating data effectively and ensuring adequate resources for implementation, underscoring the need for continued policy refinement and resource allocation.

CONCLUSION

The evaluation of the local governance framework for marine megafauna protection underscores the necessity for enhanced integration among stakeholders. Systemic approaches, emphasizing collaboration and participatory governance, are pivotal for effective environmental planning and management. Key recommendations include fostering networks among stakeholders to facilitate knowledge exchange and transparency, implementing inter- and transdisciplinary approaches to integrate diverse dynamics, and promoting collaborative governance across all levels. Addressing challenges such as political influences, insufficient implementation of protected areas, and limited communication between international agreements and local stakeholders is essential for bolstering governance frameworks and ensuring environmental protection.

REFERENCES

Dale, A., Vella, K., Pressey, R. L., Brodie, J., Yorkston, H., & Potts, R. (2013). A method for risk analysis across governance systems: a Great Barrier Reef case study. Environmental Research Letters, 8(1), 015037.

SPONSORS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). CD has a fellowship of research productivity (PQ) granted by the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP) integrante da China Merchants Port Holding Company (CMPort).

MANEJO COSTEIRO, POLÍTICA OCEÂNICAS E PLANEJAMENTO ESPACIAL

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

12 - SISTEMA BIOCEÁNICO NACIONAL COLOMBIANO. ESTRATEGIAS DE GOBERNANZA PARA UN PAÍS CON DOS COSTAS

ROBERTO ENRIQUE LASTRA MIER[1]

[1]UNIVERSIDAD DEL ATLANTICO

Email: robertolastra@mail.uniatlantico.edu.co

Palabras clave: gobernanza, política pública, participación, legislación

INTRODUCCIÓN

Colombia constituye uno de los 21 países en el mundo que cuentan con costas sobre dos océanos. Alrrededor del 15% de su población esta ubicada en estas zonas, con especial peso en la región Caribe e insular con respecto al la región pacífico. Colombia esta dividida administrativamente en departamentos y municipios, (12 departamentos y 47 municipios). A partir de la década de 1990 el país empezó a formular documentos de política pública cuyo objetivo era lograr contribuir al desarrollo integral de las zonas costeras del páis y finalmente se ha propuesto la creación de un sistema bioceánico nacional.

METODOLOGÍA

Este trabajo presenta los avances en el proceso de implementación de las políticas públicas y particularmente los logros alcanzados en el proceso de creación y puesta en marcha del sistema bioceánico nacional, para lo cual se ha realizado un análisis de fuentes documentales (docuemntos de política, legislación, normativa, informes de gestión) que permite obtener una visión de conjunto sobre los logros alcanzados, las dificultades, retos, avances y riesgos a los que se enfrenta el proceso de gobernanza que ha emprendido el país bajo las metodologías de manejo integrado de zonas costeras y planificación espacial marina. Adicionalmente al análisis documental se han realizado entrevistas focalizadas con actores involucrados en el proceso (zona Caribe), regidores municipales, comunidades, empresas y sector académico a fin de establecer matrices de análisis de los resultados obtenidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de las políticas públicas emprendidas por el país, Colombia cuenta a la fecha con tres documentos de política marino costera. La política nacional ambiental marina y costera (PNAOCI), la política de espacios marinos y oceánicos (PENOEC) y el documento de política pública CONPES 3990, Colombia Potencia Bioceánica 2020-2030. Precisamente de este último documento surge el lineaniento de consolidación de Colombia como potencia media oceánica a través de la creación del Sitema Bioceánico Nacional SBBN. Este documento agrupa los lineamientos de política pública planteados con el fin de lograr el desarrollo integral de las regiones costeras mediante la iniciativa Sistema Bioceánico, cuyo objetivo es lograr la interconexión no sólo logística entre las dos costas (Pacífica y Caribe) sino promover el desarrollo integral de las regiones con base en un sustento social, económico, político y ambiental mediante la implementación de metodologías como manejo integrado de zonas costeras MIZC y planificación espacial marina PEM. Este trabajo presenta los adelantos, fortalezas y debilidades a los que se viene enfrentando el proceso, los mecanismos de participación ciudadana en la concepción del sistema bioceánico, los retos para lograr la coordinación interinstitucional entre actores y entidades competentes, los mecanismos de integración entre las entidades del estado, las comunidades y la academia en un contexto de amenazas ante el cambio climático y sus efectos en territorios costeros e insulares en un ejercicio de gobernanza costera y marina de gran envergadura. Los avances en el proceso de creación del sistema, sus sustentos de política, legislación, procesos de planificación, retos en la implementación, desafíos y dificultades ante las porblematicas de cambio climático, haciendo especial énfasis en los problemas derivados de la coordinación institucional, los diferentes actores (públicos, privados, academia, comunidades, empresas) mecanismos de participación ciudadana y conciliancíón de intereses económico, sociales y culturales.

CONCLUSIONES

El trabajo mas que presentar conclusiones finales, presentar avances en los procesos emprendidos, haciendo una evaluación de los logros alcanzados así como los retos a los que se enfrenta el país ante

la dinámica de cambio climático y como la implementación de un sistema que agrupe instituciones, instrumentos de planificación, fuentes financieras, mecanismos de participación ciudadana e intereses de los diferentes actores ha venido sortenado los retos de lograr mayores y mas eficientes resultados en los procesos de gobernanza marino costera para el país.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Colombia bi-oceánica 2030. Lineamientos para la construcción de una política integral para los territorios líquidos del país. Disponible en https://medioambiente.uexternado.edu.co/colombia-bi-oceanica-2030-lineamientos-para-la-construccion-de-una-politica-integral-para-los-territorios-liquidos-del-pais/

Colombia 50% mar. Veinte años de gestión ambiental en la mitad del territorio nacional. Disponible en https://medioambiente.uexternado.edu.co/colombia-50-mar-veinte-anos-de-gestion-ambiental-en-la-mitad-del-territorio-nacional/

Roberto Enrique Lastra Mier, Celene Milanes Batista, Diego Hernandez Guzman, Alba Ruth Vergara Castano,

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

17 - RESILIÊNCIA COSTEIRA E ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO: SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA PROTEÇÃO COSTEIRA E RESTAURAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA NA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

IGOR RODRIGUES HENUD[1], ALAIN ALVES PÓVOA[2], MARIANA GONÇALVES TAVARES[3], ABILIO SOARES GOMES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: igorhenud@id.uff.br

Palavras-chave: Riscos naturais em cidades; Ecologia urbana e serviços ecossistêmicos; Gestão baseada em ecossistemas; Modelo de vulnerabilidade costeira do InVEST; Populações tradicionais.

INTRODUÇÃO

As atividades humanas estão causando impactos na biodiversidade em todos os níveis, resultando na degradação e perda de habitats, e na disseminação de espécies invasoras. No futuro, as consequências serão mais severas devido às mudanças climáticas projetadas globalmente. As cidades costeiras desempenham um papel crucial no desenvolvimento territorial, mas enfrentam desafios, incluindo urbanização rápida e desastres naturais. A gestão costeira integrada, com foco em soluções baseadas na natureza, é essencial para proteger esses ambientes. Nosso estudo examina a vulnerabilidade costeira no Estado do Rio de Janeiro, identificando áreas críticas e propondo estratégias de adaptação.

METODOLOGIA

A zona costeira do Estado do Rio de Janeiro, localizada na região sudeste do Brasil, abrange aproximadamente 1.160 km de litoral e inclui 33 municípios, representando 40,1% do território estadual, onde cerca de 83% da população reside. Dividimos o estado do Rio de Janeiro em quatro setores: Metropolitana, Baixada Litorânea, Sul Fluminense, Norte Fluminense.

Para avaliar o grau de vulnerabilidade costeira ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro, utilizamos a ferramenta Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST), versão 3.12.1, especificamente o modelo Coastal Vulnerability do InVEST. O modelo adota uma abordagem que quantifica os impactos de inundações e erosão, incorporando seis indicadores biogeofísicos: topografia, velocidade do vento, potência das ondas, potencial de ressacas e grau de proteção fornecido por habitats naturais em paisagens costeiras. Esses indicadores permitem a comparação da exposição a condições climáticas severas, como tempestades e inundações. O grau de vulnerabilidade costeira foi estabelecido com base no valor do índice de vulneravilidade.

As informações fornecidas pelos indicadores permitem uma avaliação mais precisa da vulnerabilidade costeira e orientam a elaboração de estratégias de adaptação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo revela que cerca de 60% da costa do estado do Rio de Janeiro apresenta índices de exposição costeira variando de intermediário a alto, alinhando-se com pesquisas anteriores que identificaram a região como prioritária para conservação. Ao considerar a ausência de habitats naturais ao longo da costa, os riscos costeiros se intensificam, resultando em uma redução na extensão da costa com riscos mais baixos (28,01%). A proporção de áreas com risco intermediário permaneceu semelhante, tanto com a presença quanto com a ausência de habitats naturais (50,03% e 52,56%, respectivamente). O cenário mais preocupante é observado na categoria de alto risco, que aumentaria de 6,72% em 2021 para 19,43% em um cenário sem habitats naturais.

A presença de terminais portuários na região destaca a importância estratégica, logística e econômica, destacando a necessidade de compreender os riscos costeiros dessas áreas. A região Norte Fluminense é especialmente vulnerável devido aos ventos, ondas e topografia, concentrando atividades portuárias e petrolíferas. Em contraste, a região Metropolitana possui predominantemente baixos a médios riscos, protegida pela Baía de Guanabara, embora a urbanização intensiva tenha levado à supressão de habitats naturais.

As comunidades tradicionais desempenham um papel vital na conservação ambiental, mas enfrentam desafios, incluindo conflitos com mega-projetos de desenvolvimento. A urbanização

desenfreada ao longo da costa resultou na degradação contínua da Mata Atlântica, afetando a proteção costeira e reduzindo a resiliência a tempestades e erosão.

Investimentos na restauração de habitats naturais e na expansão de áreas protegidas são essenciais para mitigar esses impactos. Em face das ameaças à legislação ambiental e aos desafios crescentes, soluções baseadas na natureza emergem como uma estratégia eficaz para fortalecer a resiliência costeira, exigindo uma abordagem integrada e sustentável para proteger e adaptar os habitats costeiros do estado do Rio de Janeiro.

CONCLUSÃO

O estudo ressaltou a necessidade de compreender as relações das comunidades e infraestruturas com habitats naturais para aplicar soluções baseadas na natureza. Futuras pesquisas devem mapear projetos de restauração costeira e analisar seus objetivos individualmente. Encontramos desafios em identificar aspectos socioculturais de comunidades tradicionais dispersas ao longo da costa, indicando a necessidade de materiais elucidativos. A conservação e restauração da Mata Atlântica são vitais não apenas para a sobrevivência de espécies nativas, mas também para o bem-estar das comunidades. Soluções baseadas na natureza são fundamentais para proteger os recursos naturais e promover a coexistência harmoniosa com atividades socioeconômicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arkema, K.K., Guannel, G., Verutes, G., Wood, S.A., Guerry, A., Ruckelshaus, M., Kareiva, P., Lacayo, M., and Silver, J.M. 2013. Coastal habitats shield people and property from sea-level rise and storms. Nature Climate Change, 3(10), 913–918. https://doi.org/10.1038/nclimate1944

Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., and Maginnis, S. (Eds.). 2016. Nature-based solutions to address global societal challenges. IUCN International Union for Conservation of Nature. https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en

MA, 2005. Millennium ecosystem assessment: ecosystems and human well-being: synthesis report. Island Press, New York.

Manes, S., Vale, M.M., Malecha, A., and Pires, A.P.F. 2022. Nature-based solutions promote climate change adaptation safeguarding ecosystem services. Ecosystem Services, 55, 101439. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101439

Manes, S., Gama-Maia, D., Vaz, S., Pires, A.P.F., Tardin, R.H., Maricato, G., Bezerra, D. da S., and Vale, M.M. 2023. Nature as a solution for shoreline protection against coastal risks associated with ongoing sea-level rise. Ocean and Coastal Management, 235, 106487. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106487

Mapbiomas (2023a). Collection 7 of Brazilian annual land-use and land-cover maps. Available at. https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR. Accessed July 2022.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

67 - INTERAÇÕES ENTRE A PESCA ARTESANAL E A BALEIA-JUBARTE NO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL

LUANA FRANCISCA DE OLIVEIRA DIAS[1], CAMILAH ANTUNES ZAPPES[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: luanafranciscadias3105@gmail.com

Palavras-chave: conhecimento tradicional, pescadores artesanais, cetáceos, Megaptera novaeangliae

INTRODUÇÃO

A cada temporada de migração aumentam as avistagens de baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) por pescadores artesanais na mesorregião costeira do Espírito Santo (ES) e consequentemente interações com a pesca. No estado, as informações etnoecológicas sobre a espécie são escassas bem como descrição de interações com a pesca. Neste sentido, o objetivo deste estudo é identificar o conhecimento etnoecológico sobre a baleia-jubarte e interações com a pesca artesanal para a mesorregião costeira do ES. Os resultados podem contribuir para minimizar interações negativas entre a baleia e a pesca e colaborar com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) n. 14 Vida na Água.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado em quatro comunidades pesqueiras cadastradas na Colônia de Pescadores Z-2, município de Vila Velha, estado do ES, sudeste do Brasil. Entrevistas semiestruturadas (n=21) foram realizadas com pescadores artesanais que atuam na região, por meio das observações direta e participante, pranchas ilustrativas forma mostradas aos entrevistados com fotos de espécie dos cetáceos que ocorrem no litoral do ES, além do uso de diário de campo e aplicação de mapeamento participativo para identificação de áreas de sobreposição da pesca e áreas de ocorrência da baleia-jubarte. Os relatos foram organizados por categorias de acordo com as perguntas do questionário, a fim de agrupar as informações por temas e facilitar a interpretação dos relatos. Para comparar a informação contida nos relatos, é utilizada a técnica de informação repetida em sincronia na qual o mesmo questionário é aplicado a todos os entrevistados (Opdenakker, 2006). Para identificar se *M. novaeangliae* é a espécie descrita pelos entrevistados foram comparados os relatos de coloração, tamanho corporal, área de ocorrência, sazonalidade e comportamento com as informações da literatura para a espécie bem como a identificação da baleia-jubarte na prancha. Também foram realizadas análises de estatística descritiva básica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pescadores que descreveram características de 'baleia' como sendo da espécie *M. novaeangliae* citaram coloração, tamanho corporal, área, período de ocorrência e comportamentos semelhantes ao descrito na literatura, além do reconhecimento por imagem da prancha (n = 9; 42,8%). Estes relataram registros de indivíduos da espécie entre os meses de junho e novembro, com avistagens mais frequentes entre agosto e setembro. Este resultado coincide com os registros da literatura já que a costa do ES está na rota de migração para reprodução da população de baleia-jubarte do Atlântico Sul (Martins et al., 2022). A não identificação da espécie por 12 (57,2%) entrevistados pode estar relacionada a alguns fatores, como: 1) dificuldade de reconhecimento da espécie na prancha, pois a escala das imagens é reduzida, bem como a coloração na foto, já que ao emergir a baleia pode apresentar cor diferente devido à glare da superfície do mar e 2) baixa autonomia das embarcações que obriga os pescadores a atuarem em pesqueiros rasos próximos à costa, área não utilizada por baleia-jubarte. O período do inverno, entre junho e setembro, são os meses em que ocorre a migração para a área de reprodução, situado na região do Banco de Abrolhos, sendo o ES rota desses animais na ida para o sul do estado da Bahia. A volta para a área de alimentação ocorre ao longo da primavera nos meses de outubro a dezembro, quando as baleias fazem sua passagem de volta ao polo sul (Zerbini et al., 2011). Os entrevistados que identificam a espécie, descrevem avistagens de baleia-jubarte próximo à costa do município de Vila Velha entre os meses de junho e novembro, com maior intensidade nos meses de agosto e setembro. Os pescadores relatam interferências negativas da baleia-jubarte com a pesca (n = 8; 89%) pois: 1) precisam alterar os locais de pesca, já que as baleias afugentam o pescado devido ao

seu tamanho; 2) necessitam alterar rota para evitar colisões e enredamento das baleias em redes e em linhas de pesca. Segundo pescadores do sul do estado da Bahia e da costa do ES, colisão entre embarcações e grandes baleias ocorre principalmente a noite devido à dificuldade em avistar o animal, além da captura acidental devido ao posicionamento das redes de pesca que coincide com as rotas destes animais (Zappes et al., 2013). Em todos estes cenários podem ocorrer ferimentos e/ou morte dos indivíduos (Panigada et al., 2006).

CONCLUSÃO

Com os resultados foi possível obter informações etnoecológicas da baleia-jubarte e reconhecimento de interações negativas entre a pesca artesanal e as baleias na mesorregião costeira do estado do Espírito Santo. A compreensão da percepção de pescadores sobre uma espécie e as interações envolvendo a pesca podem ajudar em discussões voltadas à co-gestão para minimizar dano e mortalidade aos animais e prejuízos à atividade. Os resultados também contribuem para o cumprimento das metas sugeridas no Plano de Ação Nacional Cetáceos Marinhos, na Década do Oceano e no Objetivo do Desenvolvimento Sustentável n. 14 'Vida na Água'/ Agenda 2030.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Martins, L. G.; Silva, M. da; souza, A. F.; Duarte, C. P.; Lopes, K. C.; Silva, B. C. da. Spatial distribution of sightings of humpback whales *Megaptera novaeangliae* (Borowski: 1781) (Cetacea: Balaenopteridae) in the coastal zone of Brazil. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 10, p. e109111032463, 2022.

Opdenakker, R. Advantages and disadvantages of four interview techniques in qualitative research. Forum Qualitative Sozial for schung/Forum Qualitative Social Research, v. 7, n. 4. Set. 2006.

Panigada, S.; Pesante, G.; Zanardelli, M.; Capoulade, F.; Gannier, A.; Weinrich, M.T. 2006. Mediterranean fin whales at risk from fatal ship strikes. Marine Pollution Bulletin, 52: 1287-1298.

Zappes, C. A.; Alves, L. C. P. S.; Silva, C. V.; Azevedo, A. F; Di Beneditto, A. P. M.; Andriolo, A. Accidents between artisanal fisheries and cetaceans on the Brazilian coast and Central Amazon: Proposals for integrated management. Ocean & Coastal Management, v. 84, p. 46-57, 2013.

Zerbini, A.; Andriolo, A.; Heide-Jørgensen, M.P.; Moreira, S.; Pizzorno, J.; Geyer, Y.; Vanblaricon, G.; Demaster, D. 2011. Migration and summer destinations of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the western South Atlantic Ocean. Journal of Cetacean Research and Management. Special Issue. 113-118. 10.47536/jcrm.vi.315.

FONTE FINANCIADORA

Programa Institucional de Iniciação Científica/UFES (2023/2024) com apoio do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº 304.179/2022-1).

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) (Programa DI 026/2023 - SECTI/FAPES: Sistema Produtivo da Economia do Mar do Estado do Espírito Santo - SPEM/ES) (processo 2022-LH915).

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

71 - BANCO DE DADOS GEOESPACIAIS DO TURISMO COSTEIRO E MARINHO: O BDGTUR AZUL E O PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO - PEM

JOÃO LUIZ NICOLODI[1], RAFAEL MEDEIROS SPERB[2], CARLOS RONEY TAGLIANI[3], GIBRAN DA SILVA TEIXEIRA[4], GUILHERME BORGES FERNANDEZ[5], SINARA LEANDRA S. A. DE SOUZA[6], RAFAEL COSTA MORGADO SOARES BRAGA[7], MARCIO NORA BARBOSA[8], MATHEUS DOMINGOS ANDRADE DE SÁ[9], IVANDRO PATRICK DE OLIVEIRA COUTINHO[10], VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]FURG, [4]FURG, [5]UFF, [6]MINISTERIO DO TURISMO, [7]MINISTERIO DO TURISMO, [8]FURG, [9]FURG, [10]UFF, [11]MELGAREJO E MONTENEGRO ENGENHARIA LTDA

Email: joaonicolodi@furg.br

Palavras-chave: Planejamento Espacial Marinho, Plataforma INDE, Dados geoespaciais

INTRODUÇÃO

O Planejamento Espacial Marinho é um processo de gestão do oceano baseada em ecossistemas e um processo público de análise da distribuição espacial de atividades em áreas marinhas (Ehler, 2021). No Brasil, a Comissão Interministerial para Recursos do Mar vem conduzindo a tarefa de estabelecer o PEM até 2030. Foram elaborados conjuntos de descritores que subsidiarão o PEM e que necessitam ser inseridos, pelos setores, na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. O Ministério do Turismo e a Universidade Federal de Rio Grande desenvolveram o projeto BDGTur Azul, que consiste na disponibilização de um Banco de Dados Geoespaciais do Turismo Azul.

METODOLOGIA

O BDGTur Azul foi estruturado para dar suporte à coleta, validação, harmonização e sistematização de dados secundários obtidos em bases de dados e documentos de entidades governamentais e não-governamentais, segundo os descritores estabelecidos pela CIRM para o setor de turismo. Para garantir consistência, integridade e relevância dos dados, foi adotado um workflow estabelecendo as etapas a serem cumpridas estruturação dos BDGTur Azul e no registro dos dados na INDE. A metodologia priorizou a objetividade e rapidez na elaboração do banco de dados, buscando garantir a abrangência e relevância temática e a consistência e integridade necessárias para servir de apoio informacional ao PEM. As etapas desse workflow foram: a) Levantamento - Pesquisa por dados geoespaciais secundários disponíveis em fontes oficiais e não-governamentais, segundo a área de abrangência e os descritores do PEM associados Turismo; b) Compilação, análise e validação - Sistematização das fontes de dados; verificação dos Metadados, da qualidade geoespacial dos dados, e das licenças de uso; validação dos dados que irão compor a base do PEM; c) Levantamento de campo - Mapeamento in loco dos descritores para atualização e preenchimento das lacunas informacionais identificadas; d) Geo-espacialização - Produção das bases de dados geoespaciais segundo os temas levantados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As equipes de trabalho das universidades envolvidas (FURG e UFF), além de empresas envolvidas no processo, partiram da definição da CIRM de 14 descritores de turismo (a saber; Apoio Náutico, Eventos Náuticos, Turismo de Praia, Naufrágios, Sítios Arqueológicos, Vista Panorâmica, Patrimônio Histórico e Cultural Marinho, Pontos de Mergulho, Operadoras de Mergulho, Turismo Náutico, Rotas de Cruzeiros, Recifes Artificiais, Observação de Fauna e Ataques de Tubarão), sendo que os mesmos foram discutidos conceitualmente e foram reestruturados para 6 grandes grupos distribuídos da seguinte forma: A) Patrimônio Histórico e Cultural Marinho, a1) Naufrágios de Interesse Histórico, a2) Sítios Arqueológicos, a3) Patrimônio Histórico e Cultural Marinho: Material, a4) Patrimônio Histórico e Cultural Marinho: Imaterial. B) Turismo de Praia, b1) Pontos de Monitoramento de Balneabilidade, b2) Guaritas de Salva-Vidas, b3) Uso socioeconômico em praias. C) Turismo Náutico, c1) Instalações Portuárias, c2) Recreio Náutico, c3) Eventos Náuticos, c4) Ataques de Tubarão, c5) Rotas de Cabotagem, c6) Trajetos de Eventos Náuticos, c7) Rotas de Navios de Cruzeiro, c8) Apoio Náutico: Fundeadouros, c9) Atracagem e Ancoragem de Navios de Cruzeiro e c10) Atividades Esportivas. D) Mergulho, d1) Operadoras de Mergulho, d2) Pontos de Prática de Mergulho, d3) Recifes Artificiais. E) Pontos de

Especial Interesse ao Turismo, e1) Pontos Notáveis de Observação de Fauna, e2) Pontos Notáveis: Vista Panorâmica, e3) Pontos Notáveis: Vista Panorâmica: Interesse Público. F) Base Cartográfica de Apoio ao Levantamento de Dados, f1) Base Cartográfica de Apoio: Linha de Costa, f2) Base Cartográfica de Apoio: Área de Estudo. Foram realizados diversos trabalhos de campo para checagem e validação dos dados, bem como entrevistas à atores locais para a compreensão mais ampla das atividades do setor de turismo da região sul e sudeste do Brasil. Até o mês de abril de 2024, os trabalhos ainda estavam em andamento, podendo ser acessados diretamente no portal da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) no link: https://metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home

CONCLUSÃO

O BDGTUR AZUL é uma parceria entre MTUR e FURG para elaborar e disponibilizar informações estratégicas sobre o turismo azul. O BDGTUR AZUL tem potencial para se tornar uma fonte de informações inestimável para os planejadores do setor, tendo relevância para outros setores na definição de políticas públicas. Até abril de 2024, estavam sendo finalizados os produtos para as regiões sul e sudeste do país, sendo que há necessidade de estender os esforços para as regiões nordeste e norte, as quais contam com complexos e peculiares arranjos espaciais e sociais do setor de turismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ehler C. N., Two decades of progress in Marine Spatial Planning, Marine Policy, Volume 132, 2021, 104134,

ISSN 0308-597X, https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104134.

FONTE FINANCIADORA

Ministerio do Turismo

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

76 - AVALIAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS DA COSTA AMAZÔNICA: GEOTURISMO, GEOPATRIMÔNIO E GEOINFORMAÇÃO UM ESTUDO DE CASO DO PATRIMÔNIO NATURAL E CULTURAL DE SALINÓPOLIS (AMAZÔNIA-BRASIL)

JOSÉ ROBERTO CONCEIÇÃO DE SENA[1], JULIANA DE SÁ GUERREIRO[2], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[3], EDUARDO VITARELLI DE QUEIROZ[4], JANAINA NASCIMENTO[5], MARIA LÚCIA SENA DA SILVA[6], LARISSE MIRANDA FERREIRA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - CAMPUS SALINÓPOLIS, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: senaroberto73@gmail.com

Palavras-chave: Geossítios, Geoturismo, Geopatrimônio, Cultural, Geodiversidade-Geoconservação

INTRODUÇÃO

A atividade turística vem crescendo muito nos últimos anos, surgindo novas práticas, o geoturismo é um bem natural e cultural, é considerado de valor simbólico para a humanidade, passa a ser determinado como um patrimônio. O geopatrimônio é o aspecto geológico do patrimônio natural e cultural, como geológicas da paisagem de um sítio/área, tipos distintos de rochas ou minerais, afloramentos rochosos, cachoeiras, cavernas, sítios fossilíferos, fontes termais, e outros locais de interesse geológico que são significativos para a educação e a pesquisa científica, o geoturismo pode ser definido como uma forma de turismo sustentável, valoriza a conservação da geodiversidade-geoconservação.

METODOLOGIA

O mapa geomrfológico foi obtido através da base de dados de Geodiversidade da CPRM e também digitalmente utilizando um sistema de informações geográficas (GIS) analizando imagens de satélite ESRI (1 m de resolução espacial) (USGS, GIS User Community 2020) e imagens sombreadas derivadas de modelos digitais de elevação (DEM) ALOS PALSAR (12,5 m resolução) (http:// search.asf.alaska.edu) realizado com os softwares QGIS e SAGA, Datum SIRGAS 200 EPSG: 4674.

O levantamento de campo permitiu classificar e caracterizar a geomorfologia da área de estudo, e as feições geográficas foram fotografados e registrados por meio de um dispositivo de sistema de posicionamento global (GPS). As feições geomorfológicas registradas poderiam então ser incorporadas aos mapas topográficos e geológicos existentes. Da mesma forma, a análise realizada para processar as imagens de satélite e DEM foi levada em consideração ao observar as características geomorfométricas da área.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa geomorfológico obtido para a área de estudo permitiu classificar os relevos costeiros do município de Salinópolis, onde foi subdivido em planalto costeiro onde as falésias delimitam uma linha de costa que muda de direção devido à interrupção do desenvolvimento das falésias na Zona Costeira, marcam uma zona de transição entre áreas de erosão (plataforma de abrasão) e acumulação de sedimento (Campo de dunas e restingas). Nesta situação, à deriva litorânea transporta e deposita sedimentos erodidos, prolongando o litoral para o interior, e onde o ecossistema manguezal vai migrando dominando a área.

As cristas de praia representam diferentes dinâmicas costeiras; portanto, a evolução do ambiente litorâneo e suas formas curvas são convexas em direção do mar devido ao efeito da difração das ondas. Os sedimentos são depositados porque são varridos de águas rasas para um ambiente de baixa energia.

Formas de relevo erosivas, como escarpas de dunas, são características da base das dunas, e plataformas de abrasão são características das falésias, enquanto formas de acumulação, como barras arenosas, cristas de praia e extensas praias de areia e dunas ativas e vegetadas, caracterizam áreas em acreção. Estas feições estão presentes em toda zona costeira de Salinópolis e são identificadas em três subambientes:

(1) O Planalto Costeiro caracterizada por falésias, localizada na Praia do Cocal, entre as Praias do Atalaia e Farol Velho e na Praia do Maçarico.

(2) A Planície Litorânea, caracterizada principalmente por extensas praias de macromarés e barras arenosas;

(3) A zona interior, dominada por depósitos eólicos e dunas ativas e inativas.

Proteger e conservar esses patrimônios natural e cultural é o obtivo principal para que novas gerações tenha conhecimentos. Nesse sentido, o Monumento Natural do Atalaia e as Zonas Litorâneas das Praias do atalaia, Maçarico e Corvinas foram criadas (leis) para preservar as espécies e a diversidade da área.

Os resultados obtidos nesse estudo indicam que a zona costeira possui uma geodiversidade considerável – paisagens, feições geomorfológicas e pontos de interesse geológico e arqueológico que foram mapeados, catalogados e descritos em detalhes nesta contribuição para destacar a importância de uma perspectiva geomorfológica para conservação da natureza e uso sustentável da região.

A importância desta região pode ser enfatizada já que sua geologia e geomorfologia conservam o registro paleoambiental e climático, particularmente desde o Quaternário até o presente.

CONCLUSÃO

Ações podem ser propostas no sentido de estabelecer as bases para o desenvolvimento sustentável e contribuir para uma melhor gestão destas áreas de preservação, estabelecendo um guia geológico-geomorfológico da região. Monitorar as bases e pontos que possibilita o desenvolvimento de serviços e promove a construção de uma nova perspectiva que estimule apropriação/reapropriação do espaço por moradores e visitantes enriquecendo o geoturismo na cidade por ser pouco visto e debatido nas instituições e nas seções plenárias, com intuito de garantir oportunidades para grandes pesquisadores desenvolverem artigos que possa garantir benéficos para a comunidade de forma sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, M. N. de; carneiro, D. D. S. Geodiversidade e Geoturismo Urbano: estudo de caso em Santarém (PA) geodiversity and urban geotourism: study case in Santarém (PA). V. 10, p. 1-15, 2017.

Brilha, J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. Geoheritage, v. 8, n. 2, p. 199-134, 2016.

Gordon, J. E.; Bailey, J. J.; Larwood, J. G. Conserving nature`s stage provides a foundation for safeguarding both geodiversity and biodiversity in protected and conserved areas. Parks Stewardship Forum, v. 38, n. 1, 2022.

Gordon, J. E. Geoheritage, geotourism and the cultural landscape: Enhancing the visitor experience and promoting geoconservation. Geosciences (Switzerland), v. 8, n. 4, 2018.

Rapanelli, R. V.; Feger, J. E Geodiversidad y turismo en las investigaciones académicas. Estudos y Perspectivas em Turismo, v. 27, p. 647-665, 2018.

Pereira, L. C.; Pinto, K. S. Morphodynamic variations of a macrotidal beach (Atalaia) on the Bazilian Amazon Coast. Journal of Coastal Research, n. 70, 2014.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP), com suporte financeiro do projeto 015/2019 (proc.20

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

103 - VARIABILIDADE TEMPORAL DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SEUS EFEITOS NA COMUNIDADE DE FORAMINÍFEROS DO SISTEMA LAGUNAR MARICÁ-GUARAPINA - RJ

KETTOLLEN BRENDA RIBEIRO PEREIRA[1], THIAGO CARELLI[2], ANDRÉ LUIZ CARVALHO DA SILVA[3], GABRIEL KAUAI DE FARIAS BRAZ CAMARA[4], PIERRE BELART[5], LAZARO LUIZ MATTOS LAUT[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: kettollen@gmail.com

Palavras-chave: Dinâmica costeira; foraminíferos bentônicos; biomonitoramento costeiro.

INTRODUÇÃO

O Sistema Lagunar Maricá-Guarapina (SLMG) é considerado um dos mais impactados do Rio de Janeiro, com elevado nível de assoreamento e drásticas mudanças ambientais promovidas pela abertura e dragagem de canais. A implementação de programas de biomonitoramento pode ser uma das ferramentas essenciais para o planejamento e gerenciamento costeiro, mas para tal é necessário a compreensão das variações naturais dos sistemas para que possam ser distinguidas dos impactos antrópicos. Este estudo objetivou identificar flutuações temporais e espaciais no SLMG utilizando a relação entre foraminíferos, parâmetros físico e químicos e sedimentológicos.

METODOLOGIA

Ao longo das quatro lagoas (Maricá, Barra, Padre e Guarapina) que compõe o SLMG foram definidas 32 estações para amostragem de água e sedimento durante os períodos de inverno (2022) e verão (2023). Os parâmetros físico e químicos da água (salinidade, temperatura, pH, oxigênio dissolvido – DO, e sólidos totais dissolvidos - STD) foram aferidos com uma sonda multiparamétrica durante os estofos de maré alta e baixa (maré de sizígia), afim de obter os limites de variação máximo e mínimo do sistema. O sedimento, por sua vez, foi coletado com o auxílio de um busca-fundo do tipo Ekman e o primeiro centímetro superficial destinado às análises de foraminíferos, matéria orgânica (MO), carbonato ($CaCO_3$), carbono orgânico total (COT), enxofre total (ST) e granulometria. Para a análise de foraminíferos, as amostras foram tradadas e analisadas segundo Schönfeld et al. (2012). O teste estatístico PERMANOVA foi aplicado para identificar a significância das mudanças temporais e espaciais na composição da comunidade de foraminíferos, ao passo que as Análises de Correspondência Destendenciada (DCA) e de Agrupamento (AG) foram aplicadas aos dados para descrever a relação entre as variáveis e a identificação de compartimentos dentro do sistema lagunar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em termos espaciais, somente as regiões mais externas do sistema, próximas aos canais de comunicação com o oceano, apresentaram variações diárias (maré alta e baixa) significativas nos parâmetros físico-químicos da água. Em ambos os períodos amostrais (inverno/verão) nota-se uma tendência decrescente de salinidade a partir do canal permanente de comunicação com o oceano em direção às áreas mais internas e confinadas. Além disso, o verão apresenta valores de salinidade ligeiramente menores que o verão em função do maior volume de chuvas e aporte fluvial. De forma geral, os valores de pH apresentam-se mais ácidos durante a maré baixa no verão e foram relacionados a maior descarga fluvial. Em relação ao OD, os valores mais baixos foram registrados na maré baixa em ambos os períodos, ressaltando assim a importância da influência marinha para a oxigenação do sistema. Durante a maré baixa no verão, mais de 80% das estações amostrais apresentaram valores de OD abaixo dos níveis estabelecidos pela Resolução CONAMA357/05 para a manutenção da vida aquática (<5 mg/L). Quanto ao sedimento, durante o verão nota-se maior proporção de frações arenosas ao longo do sistema, possivelmente em decorrência de condições hidrodinâmicas mais elevadas. Embora ocorram áreas estáveis tal como a margem sul das lagoas, onde as frações arenosas predominam ambos os períodos amostrais como resultado da contribuição da restinga e dunas adjacentes. No verão o COT e ST foram mais altos; e o $CaCO_3$ no inverno, refletindo um aumento na frequência e abundância de espécies calcárias neste período. A

PERMANOVA revelou mudanças significativas na composição das assembleias entre o verão e o inverno, e entre as lagoas da mais confinada para a de maior influência marinha. A DCA relacionou as espécies calcarias e exclusivas da lagoa de Guarapina com a salinidade, pH e OD. Já as variáveis sedimentológicas como carbonato e lama exerceram influências em estações amostradas no inverno. Quatro grupos distintos de estações e seus bioindicadores foram reconhecidos: Grupo I (*Ammotium morenoi*) - exclusivo das regiões mais confinadas em ambas as amostragens, característico da lagoa de Maricá; Grupo II (*Ammonia* spp.) - região estável ao longo do ano na lagoa de Guarapina; Grupo III (*Miliammina fusca*) – representa a influência fluvial no norte de Guarapina no verão; Grupo IV (*Elphidium excavatum*) – representa a região de maior influência marinha no inverno.

CONCLUSÃO

O SLMG apresenta significativas flutuações interanuais nos parâmetros abióticos promovido pelos maiores volumes pluviométricos do verão. A composição foraminífera é afetada por essas mudanças, principalmente na lagoa de Guarapina que possui comunicação com o mar. Nos últimos anos, a lagoa de Maricá apresenta condições de isolamento mais severas, o que reflete em uma assembleia pouco diversa que se mantém estável ao longo do ano. O entendimento sobre a dinâmica lagunar ao logo do ano mostrou-se uma informação fundamental para o uso dos foraminíferos para o biomonitoramento da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belart, P.; Habib, R.; Raposo, D.; Clemente, I.; Martins, M.V.A.; Frontalini, F.; Figueiredo, M.S.L.; Lorini, M.L.; Laut, L. Seasonal Dynamics of Benthic Foraminiferal Biocoenosis in the Tropical Saquarema Lagoonal System (Brazil). Estuaries Coasts. v. 42, p. 822–841, 2019. DOI: 10.1007/s12237-018-00514-w.

Berner, R. A. Sedimentary organic matter preservation: an assessment and speculative synthesis - a comment. Marine Chemistry,, p. 121–122, 1995. .

Boggs, S. Principles of Sedimentology and Stratigraphy. Harlow, England: Longman Higher Education, 1987.

Boltovskoy, E.; Giussani, G.; Watanabe, S.; Wright, R. Atlas of benthic shelf foraminifera of the Southwest Atlantic. Netherlands: [s. n.], 1980.

Bomfim, C. D. S.; Vilela, C. G.; Guedes, D. C. Foraminíferos bentônicos em sedimentos de fundo da lagoa de Maricá, Estado do Rio de Janeiro. Anuario Instituto de Geociencias, v. 33, n. 1, p. 9–19, 2010. DOI 10.11137/2010_1_9-19. Disponível em: http://dx.doi.org/10.11137/2010_1_9-19.

Borrego, J.; Lopez, M.; Pendon, J. G.; Morales, J. S. W. A. C/S Ratios in Estuarine Sediments of the Odiel River-mouth. Journal of Coastal Research, n. 14, p. 1276–1283, 1998. .

Borum, J. Shallow waters and land/sea boundaries. Eutrophication in Coastal Marine Ecosystems. Washington, D. C.: American Geophysical Union, 1996. p. 179–203.

Laut, L.; Clemente, I.; Louzada, W. The influence of organic matter compounds on foraminiferal and ostracode assemblages: A case study from the Maricá Guarapina Lagoon System (Rio de Janeiro, Brazil). Micropaleontology, v. 67, n. 5, p. 447–458, 2021.

Laut, L.; Martins, M.V.A.; Belart, P.; Lorini, M.L.; Clemente, I.; Nogueira, L.; Juliace A.; Fontana, L.F.. Organic compounds as proxies of the sedimentary environmental quality of the Maricá-Guarapina Lagoon System (SE, Brazil). J. Sediment. Environ. 4 (2): 159-173, 2019.

Rodríguez-Graña, L.; Calliari, D.; Conde, D.; Sellanes, J.; Urrutia, R. Food web of a SW Atlantic shallow coastal lagoon: spatial environmental variability does not impose substantial changes in the trophic structure. Marine ecology progress series, v. 362, p. 69–83, 2008. DOI 10.3354/meps07401. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3354/meps07401.

Schönfeld, J.; Alve, E.; Geslin, E.; Jorissen, F.; Korsun, S.; Spezzaferri, S. The FOBIMO (FOraminiferal BIo-MOnitoring) initiative-Towards a standardised protocol for soft-bottom benthic foraminiferal monitoring studies. Marine Micropaleontology,, p. 1–13, 2012. DOI 10.1016/j.marmicro.2012.06.00. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.marmicro.2012.06.00.

Seabra, V. S.; Silva, G. C. da, Jr; Cruz, C. B. M. The use of geoprocessing to assess vulnerability on the east coast aquifers of Rio de Janeiro State, Brazil. Environmental geology, v. 57, n. 3, p. 665–674, 2009. DOI 10.1007/s00254-008-1345-6. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s00254-008-1345-6.

Sen Gupta, B. K. Systematics of modern foraminifera. In: SEN GUPTA, B. K. (org.). Modern Foraminifera. Dordrecht. [S. l.]: Kluwer Academic. Publishers, 1999. p. 7–37.

Silva, G. C., Jr; Pizani, T. C. Vulnerability assessment in coastal aquifers between Niterói and

Rio das Ostras, Rio de Janeiro State. Brazil. Rev Lat Am Hidrogeol,, p. 93–99, 2003. .

Silva, L. B. C.; Molisani, M. M. Revisão histórica sobre o estado trófico de lagoas costeiras do estado do Rio de Janeiro. Campos dos Goytacazes, RJ: Essentia, 2019. 105 p.

SisBaHiA®. Projeto Baías do Brasil - Sistema Lagunar Maricá-Guarapina, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Editora Ambiental, 2019. Disponível em: http://www.sisbahia.coppe.ufrj.br. Acesso em: 2 jan. 2024.

Suguio, K. Dicionário de geologia sedimentar e áreas afins. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

Suguio, K. Introdução à sedimentologia. São Paul: Edgard Blücher, 1973.

Todd, R.; Brönnimann, P. Recent Foraminifera and thecamoebian from the Eastern Gulf of Paria: Cushman Foundation for Foraminifera Research. Special Publication, v. 3, p. 1–43, 1957. .

Toledo, L. M.; Wall, F. C. M.; Obraczka, M.; Salomão, A. L. de S. Panorama do Sistema Lagunar de Maricá – RJ: indicadores de saneamento vs. qualidade de água. Revista Internacional de Ciências, v. 11, n. 1, p. 6–24, 2021. DOI 10.12957/ric.2021.51768. Disponível em: http://dx.doi.org/10.12957/ric.2021.51768.

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

271 - NAVIGATING TOURISTIC OCEAN CRUISES FOR MARINE SPATIAL PLANNING: UTILIZING AIS DATA TO ANALYZE VESSEL TRAFFIC PATTERNS

RAFAEL MEDEIROS SPERB[1], RODRIGO CLAUDINO DOS SANTOS[2], JOÃO LUIZ NICOLODI[3], CARLOS RONEY TAGLIANI[4], GIBRAN DA SILVA TEIXEIRA[5], GUILHERME BORGES FERNANDEZ[6], RAFAEL COSTA MORGADO SOARES BRAGA[7], SINARA LEANDRA S. A. DE SOUZA[8], MARCIO NORA BARBOSA[9], MATHEUS DOMINGOS ANDRADE DE SÁ[10], IVANDRO PATRICK DE OLIVEIRA COUTINHO[11], VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA[12]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]GLOBAL FISHING WATCH, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]FURG, [6]UFF, [7]MINISTERIO DO TURISMO, [8]MTUR, [9]FURG, [10]FURG, [11]UFF, [12]MMENG

Email: rsperb@furg.br

Keywords: MSP descriptors, Blue Tourism, AIS, INDE

INTRODUCION

Marine Spatial Planning (MSP) is essential for sustainable ocean management, aligning economic activities with environmental preservation. Our study employs data from the Global Fishing Watch (GFW) to analyze touristic ocean cruise traffic patterns. By harnessing this data, we aim to develop an MSP descriptor to pinpoint potential conflicts with other ocean uses and ecological hotspots. These insights will inform MSP strategies along the Brazilian coast, enhancing decision-making for balanced and ecologically sensitive marine governance.

METHODS

We relied on the GFW database of cruise ship AIS positions, containing data about a vessel's identity, type, location, speed, and direction from 2016 to 2023. In order to represent the cruise ships activity, a presence map was created, by taking one position per day per vessel from the positions transmitted by the vessel's AIS and grouped in 0.1 x 0.1 (lat and lon). In each pixel, were added statistics of the number of vessels and hours of presence (total, average and standard deviation). This data were organized for further analysis in QGIS.

RESULTS AND DISCUSSION

Due to restrictions in data provider agreements, GFW was unable to offer AIS point data directly. Nonetheless, given the regional scale of Brazilian MSP efforts, 0.1-degree gridded data proved adequate for our objective of mapping ocean cruise traffic patterns and identifying preferred anchorage spots. Within each vector grid cell, vessel attributes such as total count, average, standard deviation, hours of permanence, average permanence hours, and standard deviation of permanence hours were derived from AIS point data and provided for analysis. With this information we were able to identify preferred navigation routes, anchorage area and permanence within each one.

While coastal touristic routes and attractions are commonly showcased in cruise advertisements, the actual navigation paths, anchorages, and durations of stay have remained undisclosed, hindering MSP studies. By tapping into GFW's AIS data, we have gained invaluable insights into this critical descriptor, enhancing our understanding of maritime activities related to tourism within Brazilian waters.

CONCLUSION

In conclusion, our study underscores the importance of Marine Spatial Planning (MSP) as a crucial tool for fostering sustainable ocean management. Through the analysis of touristic ocean cruise traffic patterns utilizing data from the Global Fishing Watch (GFW) initiative, we have aimed to develop an MSP descriptor that identifies potential conflicts with other ocean uses and ecological hotspots. Despite challenges posed by data provider restrictions, we successfully employed 0.1-degree gridded data to map cruise traffic patterns and discern preferred anchorage spots along the Brazilian coast.

SPONSORS

We are thankful for all support received from the GFW technical team during the execution of this work and to the Tourism Ministry for sponsoring this work.

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

297 - O USO DE GEOTECNOLOGIAS NO MAPEAMENTO DE ÁREAS DE FUNDEIO NA BAÍA DE ILHA GRANDE: CRIANDO DESCRITORES PARA O PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO

MATHEUS DOMINGOS ANDRADE DE SÁ[1], RAFAEL MEDEIROS SPERB[2], CARLOS RONEY TAGLIANI[3], GIBRAN DA SILVA TEIXEIRA[4], MARCIO NORA BARBOSA[5], GUILHERME BORGES FERNANDEZ[6], IVANDRO PATRICK DE OLIVEIRA COUTINHO[7], VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA[8], SINARA LEANDRA S. A. DE SOUZA[9], RAFAEL COSTA MORGADO SOARES BRAGA[10], JOÃO LUIZ NICOLODI[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]FURG, [5]FURG, [6]UFF, [7]UFF, [8]MMENG, [9]MTUR, [10]MINISTERIO DO TURISMO, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: matheusandradesa@gmail.com

Palavras-chave: PEM, Geotecnologias, Ordenamento Costeiro.

INTRODUÇÃO

A utilização de Geotecnologias na consolidação de bancos de dados geoespaciais é uma ferramenta valiosa, principalmente na criação de dados que são fundamentais para o planejamento do espaço costeiro e marinho (Sartor; Rosa; Nascimento, 2021). Com essa perspectiva, o Governo Federal pretende, a partir de descritores do PEM, organizar e disponibilizar dados de interesse nacional INDE. Afim de atingir tais objetivos o Ministério do Turismo firmou parceria com FURG para desenvolvimento do projeto BDGTur Azul, que consiste na elaboração de uma base de dados sensíveis para o Turismos Azul, como as áreas de fundeio, apoio náutico e entre outros.

METODOLOGIA

Para alcançar tal objetivo, a equipe do projeto BDGTur Azul realizou o mapeamento das áreas de fundeio na Baía de Ilha Grande (BIG), entre os municípios de Angra dos Reis e Paraty, no estado do Rio de Janeiro. A Baía de Ilha Grande está localizada no extremo oeste do estado do Rio de Janeiro, sendo uma área de importância ecológica, econômica e cultural. O turismo é amplamente explorado nesta região, em que grande parte dele é realizado por embarcações, para visitação às ilhas, passeios e prática de mergulho.

O mapeamento dessas áreas foi realizado no software QGIS 3.34 com a utilização da base de imagens de satélites fornecidas pelo Google, Bing e ESRI. Com a criação de um arquivo vetor do tipo polígono, as áreas de fundeio foram identificadas, mapeadas e suas características registradas na tabela de tributos, como as informações sobre o local, ilha ou praia que cada fundeio está associado. Esse foi um processo lento, pois exigiu diligência extra por conta da quantidade e dos diferentes tamanhos das áreas de fundeio, tornando-se um dado constantemente revisado e validado entre as distintas imagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Baía de Ilha Grande (BIG) há um significativo número de locais de fundeio, dada a grande quantidade de ilhas, em especial, a Ilha Grande, e pelo litoral recortado. Essa área é de boa navegação, proporcionada pela sua formação geomorfológica e das ilhas que a compõem e amplamente explorada pela sua exuberância natural. Segundo Cardoso et al (2020) o fundeio é a principal atividade humana desenvolvida dentro da Estação Ecológica de Tamoios, localizada dentro da BIG é formada por 29 ilhas. No um recorte de 10 anos, entre 2008 a 2016, foi identificado mais de 2000 vezes a presença de embarcações fundeadas dentro da ESEC Tamoios, apenas destinadas para lazer e mais 500 fundeios de embarcações de turismo, prática esta que é proibida.

Foi possível observar através dos voos realizados com o drone e das imagens de satélite, quais os locais que mais concentram áreas de fundeio são aquelas próximas aos serviços e apoio náuticos, como trapiches, vilas e áreas de mergulho e restaurantes, sendo estes atrativos turísticos. Com as equipes de trabalho das instituições envolvidas (Universidade Federal de Rio Grande - FURG, Universidade Federal Fluminense - UFF e uma empresa privada), foi possível identificar essas relações na BIG, em março de 2024, onde foram verificados diversos dados, entre eles o de fundeio, apoio náutico, operadora de mergulho e entre outros.

CONCLUSÃO

O ordenamento das atividades dentro da Baía de Ilha Grande se torna essencial para preservação desse ecossistema tão importante para o Brasil. O mapeamento das atividades com o uso das geotecnologias como os drones e as imagens de satélite neste tipo de ambiente é uma ferramenta necessária para tomada de decisões e preservação destas áreas, bem como para o desenvolvimento do turismo sustentável. O mapeamento dos pontos de fundeio foi importante para compreensão da atividade turística na BIG. Assim, esse dado se torna relevante na tomada de decisões estratégicas do turismo sustentável e no ordenamento costeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardoso, C. et al. Monitoring Human Activities in the Tamoios Ecological Station - Rio de Janeiro: Management Challenges. Ambiente & Sociedade, v. 23, 1 jan. 2020.

Sartor, S. M., M. R. Rosa, J.T. Pires, C.A. Nascimento, Claudio Augusto, 2021 Web Atlas como herramienta para la gestión integrada costera: de los datos al cono cimiento práctico. Revista Costas, vol. esp., 2: 427-454. doi: 10.26359/costas.e1921.

FONTE FINANCIADORA

Ministério do Turismo

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

337 - SUSTENTABILIDAD Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA CONURBACIÓN COSTERA LA SERENA-COQUIMBO (CHILE)

RUBEN CASTILLO ORTIZ[1], CARLOS ANDRES ZULETA RAMOS[2], MARCELA ROBLES IRIARTE[3], VICTOR BRAVO NARANJO[4]

[1]DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA, UNIVERSIDAD DE LA SERENA, CHILE, [2]UNIVERSIDAD DE MURCIA, [3]DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES, UNIVERSIDAD DE LA SERENA, CHILE., [4]CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DEL NORTE DE CHILE

Email: czuleta@userena.cl

Palabras clave: Sustentabilidad, ordenamento territorial, Conurbación La Serena-Coquimbo, Chile.

INTRODUCCIÓN

Los espacios naturales y domesticados son una infraestructura ecológica importante para la sustentabilidade de las urbes litorales y como medida de adaptación al cambio climático. Para la conurbación La Serena-Coquimbo, los instrumentos de planificación territorial tienen el desafío de proteger y conservar estos espacios (e.g. humedales), pero se observa una continua urbanización y desarrollo de infraestructura vial sobre éstas. Con el objetivo de contribuir al ordenamiento territorial de la conurbación, analizamos el crecimiento urbano sobre el estuario del Río Elqui, así como la disponibilidad (superficie) e idoneidad ecológica de los espacios verdes de La Serena-Coquimbo.

METODOLOGÍA

La disponibilidad e idoneidad ecológica de los espacios verdes de la conurbación La Serena-Coquimbo, se evaluó considerando cuatro factores: humedales, zonas agrícolas, zona construida y zonas de inundación por eventos tsunamigénicos. La idoneidad ecológica se refiere al análisis de una determinada zona para una actividad de desarrollo específica (e.g. agricultura) y la disponibilidad al área o superficie de esta zona en particular en relación al total de la superficie estudiada. Los criterios de ponderación de estas áreas (baja idoneidad, idónea, idoneidad media e idoneidad alta), se asocian a niveles de naturalidad (e.g. biodiversidad) y antropización de estas áreas. El peso de los factores se evaluó por procesos jerárquicos y la disponibilidad por SIG, en combinación con el uso actual del suelo. Las fuentes incluyen imágenes Sentinel-2 del 2020, el DEM fue obtenido de ALOS-PALSAR, los instrumentod de planificación territorial normativos (IPT) y otros datos estadísticos obtenidos de fuentes oficiales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Encontramos que la superficie urbana sobre el estuario del Río Elqui entre 2000-2020 aumentó 14,4 ha/año, los caminos incrementaron en 31.000 metros lineales y los parches de vegetación disminuyeron en 3,18 ha/año. La delimitación de la idoneidad ecológica de la conurbación, para una superficie de 107 km^2, fue: área de alta idoneidad (humedales) corresponde a <1% de la superficie total, idónea (zonas agrícolas y parches) a 28%, de idoneidad media (zona litoral) a 47% y de baja idoneidad (zona urbana) a 25% del territorio. Por otra parte, la zonificación funcional de los espacios verdes disponibles fue: área de conservación ecológica (humedales, 10 ha), área de desarrollo de mediano impacto (zonas agrícolas y parches verdes, 831 ha) y un área de desarrollo inadecuado (zonas inundables, 2.349 ha). Respecto a esta zonificación funcional y su relación con los planes de ordenamiento territorial normativos, ambas ciudades (conurbadas) han elaborado y aprobado por separado estos instrumentos, careciendo una planificación centralizada que pueda integrar las iniciativas sectoriales en función de un mismo sistema (Bahía de Coquimbo) y sus extensiones naturales (e.g. terrazas litorales). Así por ejemplo, las zonas de protección para los humedales definidos por los IPT respectivos, tienen diferentes nominaciones y conceptualizaciones, unas como parques inundables y otras como áreas verdes. Esto conlleva que dichas zonas no se reconozcan como sistemas naturales y tampoco se valoricen los servicios ecosistémicos que entregan. Por lo tanto, la delimitación (zonificación) que se hace sobre ellos por los IPT no especifican sus dinámicas naturales y la relación espacial de estos sistemas. Cabe destacar, que ambos instrumentos de planificación no consideran las áreas verdes urbanas y tampoco las zonas agrícolas como parte de la infraestructura verde de la urbe, facilitando el crecimiento urbano en zonas de importancia ecológica como los humedales, la zona litoral y las

zonas riparianas (caja) de la desembocadura del Río Elqui. Bajo esta lógica, en el espacio estudiado se da una dicotomía espacial que los IPT debieran resolver, entre la permanente la presión por suelos urbanizables y la conservación de las zonas naturales de la urbe.

CONCLUSIONES

Los resultados sugieren que la disponibilidad (30%) e idoneidad ecológica de los espacios verdes de La Serena-Coquimbo es alta, como para considerarlo en los planes de ordenamiento territorial. Sin embargo, el crecimiento urbano y desarrollo vial amenazan estos sistemas, en especial los humedales y la zona litoral. Esto último es relevante dado que la ocurrencia de tsunamis, aumento en la intensidad y frecuencias de las marejadas, y el probable aumento del nivel del mar, ocasiona una alta vulnerabilidad del litoral construído, que compromete la integridad ecológica de la bahía de Coquimbo y disminuye su capacidad de adaptación al cambio climático.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Hidalgo, R., Arenas, F. & Monsalve, R. (2009). La conurbación La Serena-Coquimbo: problemas y desafíos de su transformación metropolitana. En: Chile: del país urbano al país metropolitano (pp. 161-184). Alfabeta Artes Gráficas Impresores, Santiago, Chile.

Mashini, D., Soulier, M. & Vera, F. (2018). Plan de acción La Serena-Coquimbo: el potencial de un área metropolitana integrada y sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo. Ograma Impresores, Santiago, Chile.

Romero, H., Moscoso, C. & Smith, P. (2009). Lecciones y conclusiones sobre la falta de sustentabilidad ambiental del crecimiento espacial de las ciudades chilenas. En: Chile: del país urbano al país metropolitano (pp. 89-184). Alfabeta Artes Gráficas Impresores, Santiago, Chile.

Wu, W., Yuan, Y., Huang, C., Dong, W. & Zongch, Fu (2022). Urban green land ecological suitability assessment based on GIS in arid areas. Polish Journal of Environmental Studies 31: 5871-5883.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Trabajo financiado por el proyecto Sistema Articulado de Investigación en Cambio Climático y Sustentabilidad (PFUE-RED-21992) del Ministerio de Educación, Chile.

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

354 - IDENTIFICAÇÃO DE ASSEMBLEIAS DE PEIXES DEMERSAIS E PROPOSTA DE UNIDADES GEOGRÁFICAS DE GESTÃO PESQUEIRA, PARA O SUDESTE E SUL DO BRASIL

JESSICA THAIS CORSSO[1], ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[2]

[1]INSTITUTO DE PESCA DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE PESCA

Email: jessicacorsso.pesq@gmail.com

Palavras-chave: pesca demersal, assembleia pesqueira, gestão pesqueira

INTRODUÇÃO

Com frequência, uma gestão pesqueira ineficaz pode levar ao acesso semi-aberto ou livre aos recursos, acarretando a queda de rendimento das pescarias. Pescarias multi-específicas são especialmente desafiadoras porque as medidas baseadas em espécies frequentemente favorecem umas em detrimento de outras. A compreensão dos padrões de distribuição das espécies e sua relação com as características do ecossistema tem-se tornado vital para um gerenciamento eficaz. Este estudo identifica agrupamentos de espécies em pescarias demersais no Sudeste e Sul do Brasil, considerando a dinâmica das frotas e espécies-alvo. Ele visa subsidiar a gestão baseada em ecossistemas, propondo Unidades Geográficas de Gestão (UGGs).

METODOLOGIA

A área de estudo foi a delimitada como "Sul/Sudeste no Sistema de Permissionamento de Pesca do Brasil", até a profundidade de 1.000 m. Esta foi dividida em 383 quadrados medindo 20 milhas náuticas de lado, usados como unidades espaciais de análise (UEAs). Informações sobre a área e período da viagem, petrecho utilizado e captura foram obtidas dos projetos de monitoramento pesqueiro dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. As espécies selecionadas para o estudo foram as capturadas com mais frequência e em maior volume. Foram calculadas as frequências relativas de ocorrência de cada espécie por UAE, e os quadrados considerados como de ocorrência efetiva foram aqueles com valor igual ou maior que o percentil 40%. Os valores calculados foram transformados pela equação de Hellinger para o cálculo da matriz de distância euclidiana. O método de Ward foi utilizado para a formação do cluster. A importância das espécies nos grupos foi avaliada por seus valores indicativos. Ainda, aplicou-se o método de ordenação Escalonamento Multidimencional não Métrico para a visualização dos resultados e relacionamento com outras variáveis. Ao final, os resultados foram avaliados por um painel de especialistas para o estabelecimento das UGGs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final das análises exploratórias, foram selecionados dados de 135.348 viagens, 55 categorias de pescado e 334 UAEs. A análise de cluster indicou de forma consistente cinco grupos de UAEs, com estrutura de capturas de espécies demersais semelhantes.

O Grupo 1 está localizado na linha costeira Sudeste-Sul, entre os estados do Rio de Janeiro a Santa Catarina, entre as latitudes 21º00'S a 29º20'S. Como consequência de ser o grupo mais costeiro, apresenta o maior número de viagens pesqueiras, um total de 133.465 viagens, e o maior número de pescados capturados. As capturas principais foram corvina, camarão-sete-barbas, peixe-porco e goete. A maior parte das viagens ocorreu em áreas até a isóbata de 50m.

O Grupo 2 incluiu 865 viagens desde o Rio de Janeiro até o norte do estado de Santa Catarina, da linha costeira até o talude Sudeste, entre as latitudes 23º00'S a 27º00'S e principalmente entre as isóbatas de 100 a 600 metros. Foram capturadas 32 espécies neste grupo. Polvos, abrótea-verdadeira, camarões-cristalinos e peixe-sapo foram as espécies que representaram mais de 50% da captura do grupo.

O Grupo 3 apresentou 3084 viagens ocorrendo desde o Rio de Janeiro até Santa Catarina, localizadas na plataforma Sudeste, entre as latitudes 23º20'S e 29º40'S, em profundidades de 60 a 110 metros. Foram registradas 45 espécies de pescado no grupo, e três delas representaram 63,3% de toda a captura do grupo, sendo elas: Corvina, camarões-rosa e cabrinhas.

O Grupo 4 se estende do Paraná ao Rio Grande do Sul, no talude Sul, com 349 viagens pesqueiras entre as latitudes 26º40'S e 34º40'S, entre as

isóbatas de 150 a 700 metros. Abrótea-de-profundidade e chora-chora foram as espécies que representaram grande parte do volume capturado nas viagens do grupo.

O Grupo 5 é localizado na Plataforma Sul, no estado do Rio Grande do Sul, entre 29º20'S e 34º00'S, em profundidades até 100 metros. O número total de viagens na área foi 1658 e 35 espécies foram capturadas na área, três delas representando juntas 75,5% da captura do grupo. Foram elas: Chora-chora, corvina e maria-mole.

Os perfis de captura observados seguem padrões ambientais como a influência de águas tropicais ao norte que tende a aumentar a diversidade, águas com descargas continentais e ressurgências costeiras que também aumentam a diversidade próxima a costa, e ao sul, influência de águas frias da convergência subtropical. As áreas de talude ficam com menor diversidade em relação à costa e plataforma.

CONCLUSÃO

O estudo atingiu seu objetivo de identificar grandes áreas marinhas das regiões sul e sudeste do Brasil com padrões pesqueiros semelhantes e passíveis de serem utilizadas como Unidades Geográficas de Gestão em uma abordagem com enfoque ecossistêmico. A aplicação dos resultados como um instrumento de gestão deverá considerar ainda o diálogo com os setores produtivos e de conservação, e os diversos aspectos de oportunidade econômica, de características culturais, da efetividade de aplicação e de governança, uma vez que pode englobar diferentes esferas de governo.

FONTE FINANCIADORA

O estudo foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA), sob a chamada MCTI/MPA/CNPq nº 22/2015 – Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira, processo 445782/2015-3.

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

468 - ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA AUXÍLIO A TOMADA DE DECISÃO NO PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO (PEM)

CARLOS RONEY TAGLIANI[1], JOÃO LUIZ NICOLODI[2], RAFAEL MEDEIROS SPERB[3], GIBRAN DA SILVA TEIXEIRA[4], MARCIO NORA BARBOSA[5], GUILHERME BORGES FERNANDEZ[6], MATHEUS DOMINGOS ANDRADE DE SÁ[7], VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA[8], IVANDRO PATRICK DE OLIVEIRA COUTINHO[9], RAFAEL COSTA MORGADO SOARES BRAGA[10], SINARA LEANDRA S. A. DE SOUZA[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]FURG, [5]FURG, [6]UFF, [7]FURG, [8]MMENG, [9]UFF, [10]MINISTERIO DO TURISMO, [11]MTUR

Email: crtagliani@gmail.com

Palavras-chave: planejamento espacial marinho; fragilidade ambiental; geoprocessamento

INTRODUÇÃO

Uma das principais dificuldades para o PEM está na geração de subsídios para alocação de espaço para atividades marítimas específicas, como tradicionalmente feito em áreas emersas, entretanto, abordagens integradas e sistêmicas de gerenciamento dos recursos naturais podem sintetizar a informação científica auxiliando a tomada de decisão. Nesse contexto, uma avaliação da fragilidade dos ecossistemas marinhos pode ser uma ferramenta valiosa para o PEM. A fragilidade ambiental, uma característica intrínseca dos ecossistemas, representa a facilidade relativa com que a sua estrutura é desestabilizada perdendo ou modificando as funções ambientais que o caracterizam como sistema ambiental diferenciado.

METODOLOGIA

A avaliação da fragilidade de um ecossistema é tipicamente um processo de decisão de natureza multicritério onde vários atributos devem ser considerados para a determinação de uma escala entre as áreas mais ou menos frágeis e abranger todo o espaço de solução inicialmente previsto. É mais comumente realizada por meio de dois procedimentos: a sobreposição booleana e a Combinação Linear Ponderada (WLC). Na WLC o processo é, na sua essência, idêntico ao processo introduzido pela lógica fuzzy, segundo a qual um conjunto de valores expresso em uma dada escala seja convertido em outro comparável, expresso em uma escala normalizada (Eastman, 2020). Para tanto, é necessário:

1. Definir os indicadores (critérios) representativos da fragilidade natural e suas respectivas regras de decisão;

2. Padronizar os critérios contínuos (fatores) para uma escala numérica comum e então, combiná-los por meio de uma média ponderada para gerar o mapa final.

O resultado é um mapeamento contínuo da adequação que pode então ser mascarado por uma ou mais restrições booleanas para acomodar critérios qualitativos e, finalmente, limitado para produzir uma decisão final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha dos critérios que vão compor os indicadores representativos da fragilidade ecossistêmica é o ponto de partida para a análise. A plataforma da Infraestrutura Nacional de dados Espaciais (INDE) disponibiliza um banco de geoespaciais de origem federal, estadual e municipal, com dados de interesse direto para o PEM. Embora haja uma grande escassez de vários fatores importantes (em especial dados da biota aquática), alguns deles já existem em para determinados trechos da zona costeira em diversas instituições, especialmente universidades, e podem ser utilizados em planos de manejo de áreas específicas (p.ex., Mattos et. al, 2018). A geodiversidade (Silva et al. (2008a) e a biodiversidade fornecem as informações fundamentais, que incluem a batimetria, granulometria e textura de fundo, erosão costeira, correntes marinhas, comunidades bentônicas, espécies ameaçadas de extinção e espécies endêmicas. Outras variáveis importantes são os locais preferenciais de pesca, variações sazonais de temperatura e salinidade da coluna dágua e a sua relação com nutrientes disponíveis. A representação espacial do mapa de fragilidade deve ser vista apenas como resultado das variáveis disponíveis que foram utilizadas, portanto, a intensificação do mapeamento de variáveis essenciais ainda não disponíveis deve ser um objetivo a ser perseguido. Uma proposta preliminar de zoneamento poderia ser obtido pela definição de

três grandes classes: preservação, conservação e uso geral. As áreas de preservação, já estão definidas em lei sendo que o mapa de fragilidade poderia ser a base para definição de áreas/zonas com maior mérito para conservação ambiental (maior fragilidade) ficando as áreas restantes dentro da classe de uso geral. Uma avaliação dos principais usos reais e/ou potenciais do ambiente marinho (mineração, turismo, energia, tráfego, pesca, segurança, expansão urbana litorânea, etc..) pode gerar mapas de atratividade para o uso dessas áreas. O projeto BDGTur Azul está produzindo um banco de dados geoespaciais sobre o turismo azul na plataforma INDE visando dar suporte ao PEM. A maioria dos descritores utilizados têm potencial para gerar mapas temáticos que ressaltam a atratividade para o turismo, os quais podem ser utilizados em uma análise cruzada com outras camadas de informação em um SIG, auxiliando a tomada de decisão no PEM. A análise cruzada entre a atratividade e as restrições (preservação e/ou conservação) já fornece informações sobre conflitos potenciais, sinalizando as áreas prioritárias para manejo e planejamento preventivo, ou reais, indicando as áreas prioritárias para manejo e planejamento corretivo, auxiliando de forma efetiva a tomada de decisão.

CONCLUSÃO

No Brasil, O PEM é algo totalmente novo. Embora haja interfaces comuns a outros planos nas zonas de transição, há dimensões novas a serem consideradas, como profundidade, dinâmica física e biológica e tempo. No mar os limites tendem a ser difusos, dinâmicos, portanto, zonas com graus contínuos de adequabilidade à eventuais classes de uso são preferíveis aos limites fixos como na terra. É preciso ter em mente que o controle de todas as variáveis intervenientes para algum tipo de zoneamento só possa ser alcançado em um prazo muito longo, mas o PEM deve poder funcionar mesmo na ausência delas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Eastman, J. R. 2020. TerrSet2020 Geospatial Monitoring and Modeling System; Clark Labs, Clark University, Worcester, MA, USA. 391p.

Mattos. P.H.; Tagliani, C.R.A; Pinotti, R.M.;Nicolodi,J.L.;Calliari, L.J.; Gandra T.B.R.;Ferreira, W.L.S. 2018. Geodiversity and Biodiversity: an integrated analysis as a base for the sustainable exploitation of the mineral resources of the Albardão continental shelf, Pelotas Basin, RS, Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 13 (3), pp. 176-187.

Silva, C.R. da; Ramos, M.A.B.; Pedreira, A.J.; Dantas, M.E. 2008b. Começo de tudo. In: SILVA, C.R. da (Ed.). Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM Cap. 1. p. 11-19.

FONTE FINANCIADORA

Ministério do Turismo

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

471 - SUBSÍDIOS PARA A TOMADA DE DECISÃO NO PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO (PEM)

CARLOS RONEY TAGLIANI[1], JOÃO LUIZ NICOLODI[2], RAFAEL MEDEIROS SPERB[3], GIBRAN DA SILVA TEIXEIRA[4], MARCIO NORA BARBOSA[5], GUILHERME BORGES FERNANDEZ[6], MATHEUS DOMINGOS ANDRADE DE SÁ[7], VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA[8], IVANDRO PATRICK DE OLIVEIRA COUTINHO[9], RAFAEL COSTA MORGADO SOARES BRAGA[10], SINARA LEANDRA S. A. DE SOUZA[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]FURG, [5]FURG, [6]UFF, [7]FURG, [8]MMENG, [9]UFF, [10]MINISTERIO DO TURISMO, [11]MTUR

Email: crtagliani@gmail.com

Palavras-chave: planejamento espacial marinho; fragilidade ambiental; geoprocessamento

INTRODUÇÃO

Uma das principais dificuldades para o PEM está na geração de subsídios para alocação de espaço para atividades marítimas específicas, como tradicionalmente feito em áreas emersas, entretanto, abordagens integradas e sistêmicas de gerenciamento dos recursos naturais podem sintetizar a informação científica auxiliando a tomada de decisão. Nesse contexto, uma avaliação da fragilidade dos ecossistemas marinhos pode ser uma ferramenta valiosa para o PEM. A fragilidade ambiental, uma característica intrínseca dos ecossistemas, representa a facilidade relativa com que a sua estrutura é desestabilizada perdendo ou modificando as funções ambientais que o caracterizam como sistema ambiental diferenciado.

METODOLOGIA

A avaliação da fragilidade de um ecossistema é tipicamente um processo de decisão de natureza multicritério onde vários atributos devem ser considerados para a determinação de uma escala entre as áreas mais ou menos frágeis e abranger todo o espaço de solução inicialmente previsto. É mais comumente realizada por meio de dois procedimentos: a sobreposição booleana e a Combinação Linear Ponderada (WLC). Na WLC o processo é, na sua essência, idêntico ao processo introduzido pela lógica fuzzy, segundo a qual um conjunto de valores expresso em uma dada escala seja convertido em outro comparável, expresso em uma escala normalizada (Eastman, 2020). Para tanto, é necessário:

1. Definir os indicadores (critérios) representativos da fragilidade natural e suas respectivas regras de decisão;

2. Padronizar os critérios contínuos (fatores) para uma escala numérica comum e então, combiná-los por meio de uma média ponderada para gerar o mapa final.

O resultado é um mapeamento contínuo da adequação que pode então ser mascarado por uma ou mais restrições booleanas para acomodar critérios qualitativos e, finalmente, limitado para produzir uma decisão final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escolha dos critérios que vão compor os indicadores representativos da fragilidade ecossistêmica é o ponto de partida para a análise. A plataforma da Infraestrutura Nacional de dados Espaciais (INDE) disponibiliza um banco de geoespaciais de origem federal, estadual e municipal, com dados de interesse direto para o PEM. Embora haja uma grande escassez de vários fatores importantes (em especial dados da biota aquática), alguns deles já existem em para determinados trechos da zona costeira em diversas instituições, especialmente universidades, e podem ser utilizados em planos de manejo de áreas específicas (p.ex., Mattos et. al, 2018). A geodiversidade (Silva et al. (2008a) e a biodiversidade fornecem as informações fundamentais, que incluem a batimetria, granulometria e textura de fundo, erosão costeira, correntes marinhas, comunidades bentônicas, espécies ameaçadas de extinção e espécies endêmicas. Outras variáveis importantes são os locais preferenciais de pesca, variações sazonais de temperatura e salinidade da coluna dágua e a sua relação com nutrientes disponíveis. A representação espacial do mapa de fragilidade deve ser vista apenas como resultado das variáveis disponíveis que foram utilizadas, portanto, a intensificação do mapeamento de variáveis essenciais ainda não disponíveis deve ser um objetivo a ser perseguido. Uma proposta preliminar de zoneamento poderia ser obtido pela definição de

três grandes classes: preservação, conservação e uso geral. As áreas de preservação, já estão definidas em lei sendo que o mapa de fragilidade poderia ser a base para definição de áreas/zonas com maior mérito para conservação ambiental (maior fragilidade) ficando as áreas restantes dentro da classe de uso geral. Uma avaliação dos principais usos reais e/ou potenciais do ambiente marinho (mineração, turismo, energia, tráfego, pesca, segurança, expansão urbana litorânea, etc..) pode gerar mapas de atratividade para o uso dessas áreas. O projeto BDGTur Azul está produzindo um banco de dados geoespaciais sobre o turismo azul na plataforma INDE visando dar suporte ao PEM. A maioria dos descritores utilizados têm potencial para gerar mapas temáticos que ressaltam a atratividade para o turismo, os quais podem ser utilizados em uma análise cruzada com outras camadas de informação em um SIG, auxiliando a tomada de decisão no PEM. A análise cruzada entre a atratividade e as restrições (preservação e/ou conservação) já fornece informações sobre conflitos potenciais, sinalizando as áreas prioritárias para manejo e planejamento preventivo, ou reais, indicando as áreas prioritárias para manejo e planejamento corretivo, auxiliando de forma efetiva a tomada de decisão.

CONCLUSÃO

No Brasil, O PEM é algo totalmente novo. Embora haja interfaces comuns a outros planos nas zonas de transição, há dimensões novas a serem consideradas, como profundidade, dinâmica física e biológica e tempo. No mar os limites tendem a ser difusos, dinâmicos, portanto, zonas com graus contínuos de adequabilidade à eventuais classes de uso são preferíveis aos limites fixos como na terra. É preciso ter em mente que o controle de todas as variáveis intervenientes para algum tipo de zoneamento só possa ser alcançado em um prazo muito longo, mas o PEM deve poder funcionar mesmo na ausência delas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Eastman, J. R. 2020. TerrSet2020 Geospatial Monitoring and Modeling System; Clark Labs, Clark University, Worcester, MA, USA. 391p.

Mattos. P.H.; Tagliani, C.R.A; Pinotti, R.M.;Nicolodi,J.L.;Calliari, L.J.; Gandra T.B.R.;Ferreira, W.L.S. 2018. Geodiversity and Biodiversity: an integrated analysis as a base for the sustainable exploitation of the mineral resources of the Albardão continental shelf, Pelotas Basin, RS, Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 13 (3), pp. 176-187.

Silva, C.R. da; Ramos, M.A.B.; Pedreira, A.J.; Dantas, M.E. 2008b. Começo de tudo. In: SILVA, C.R. da (Ed.). Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM Cap. 1. p. 11-19.

FONTE FINANCIADORA

MINISTÉRIO DO TURISMO

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

494 - USO DO ESPAÇO DA GAROUPA-VERDADEIRA (*Epinephelus marginatus*) EM UMA ÁREA MARINHA PROTEGIDA NO ATLÂNTICO SUDOESTE

RAFAEL ROMERO MUNHOZ[1], DOMINGOS GARRONE NETO[2], LUIZA DAVID DE CHELOTTI[3], GABRIEL RAPOSO SILVA DE SOUZA[4], GUILHERME HENRIQUE PEREIRA-FILHO[5], FABIO DOS SANTOS MOTTA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO (UNESP), CAMPUS EXPERIMENTAL DE REGISTRO, SP., [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE DE AMBIENTES COSTEIROS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP). PRAÇA INFANTE DOM HENRIQUE, S/N - PARQUE BITARU, 1330-900 SÃO VICENTE – SP, BRASIL, [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE DE AMBIENTES COSTEIROS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP). PRAÇA INFANTE DOM HENRIQUE, S/N - PARQUE BITARU, 1330-900 SÃO VICENTE – SP, BRASIL, [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), [6]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)

Email: raro.munhoz@gmail.com

Palavras-chave: telemetria acústica, ecologia do movimento, área de vida, fidelidade de sítio

INTRODUÇÃO

A telemetria acústica tem permitido a geração de dados sem precedentes para estudar a ecologia do movimento de espécies de peixes ameaçadas de extinção. A garoupa-verdadeira (*Epinephelus marginatus*) é um mesopredador chave na estruturação das comunidades de suas presas. Devido sua importância comercial, têm sido alvo de intensa exploração, responsável pela redução dos estoques, tornando-se uma espécie prioritária em políticas nacionais de recuperação e conservação. Este estudo objetivou investigar o uso do espaço da garoupa-verdadeira em um sistema insular protegido do Atlântico Sudoeste, de forma a contribuir com o conhecimento ecológico da espécie e gestão adaptativa da unidade de conservação.

METODOLOGIA

A área de estudo é o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago de Alcatrazes (674 km²), localizado a cerca de 37 km do município de São Sebastião-SP, sudeste do Brasil. Essa unidade de conservação é composta por um conjunto de ilhas e parcéis, variando de baixa a alta complexidade estrutural com águas que variam entre 5 e 40 metros de profundidade. A ferramenta adotada para o monitoramento espacial e temporal da garoupa-verdadeira foi a telemetria acústica, cujo princípio consiste na utilização de um sistema de transmissores e receptores. Um arranjo de 8 receptores passivos foi instalado na face abrigada da Ilha de Alcatrazes, a maior do arquipélago, desde março de 2022, em profundidades entre 10 e 21 metros, na interface entre o costão rochoso e o fundo inconsolidado. Os exemplares foram capturados com linha de mão e isca natural, medidos (comprimento total em cm), pesados (kg) e equipados com transmissores acústicos que registram data e hora, além de pressão e temperatura (SISBIO N° 79553; CEUA N° 3755140222). O estudo do uso do habitat foi baseado na frequência de detecção calculada por meio da razão entre dias detectados e dias de monitoramento (IR = Índice de Residência).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Oito garoupas foram marcadas com transmissores acústicos entre março de 2022 e janeiro de 2023. O peso dos indivíduos variou de 1 a 2,7 kg (média = 1,8 ± 0,6 DP) e o comprimento total (CT) de 44 a 57 cm (média = 51,1 ± 4,9 DP), que compreende o intervalo em que as fêmeas atingem a maturação sexual (L50 = 47; 46-49 cm), quando são predominantemente fêmeas. Durante 22 meses de monitoramento (março de 2022 a janeiro de 2024), foram registradas 448.708 detecções válidas, em 6 receptores diferentes ao redor da ilha. Todas as garoupas permaneceram sendo detectadas na mesma região em que foram realizadas as solturas após marcação, em profundidades de 1 a 28 metros (média = 13,5 ± 3,8 DP) em intervalos de tempo que variaram de 179 a 661 dias (média = 491 ± 207 DP), obtendo índice de residência (IR) médio de 0,69. Dois indivíduos foram detectados apenas durante o período de 179 e 259 dias, quando não foram mais registrados pelos receptores (IR = 0,29 e 0,45). Por isso, não entraram nas análises de comportamento.

Aproximadamente 95% das detecções (417.616) compreenderam seis indivíduos registrados em três receptores localizados no Saco do Funil, região abrigada a nordeste da ilha. Destes, três exemplares estiveram no mesmo receptor em 76% dos dias de monitoramento (IR=0.76; 336.056); além do alto valor, permaneceram 100% do tempo em que o receptor esteve ligado, indicando forte fidelidade de sítio e compartilhamento da mesma área da vida. Nos receptores a leste do Saco do Funil, duas garoupas somaram 27.436 detecções em 2 receptores, com IR = 0,91 e IR = 0,87. Estas repetiram incursões regulares entre os receptores nos meses de outubro a janeiro, no intervalo entre 06:00 e 19:00, mesmo intervalo sazonal (primavera/verão) registrado para agregações de desova de *Epinephelus marginatus* no Sul do Mediterrâneo (Marino et al., 2001; Reñones et al., 2010), e mesmos horários de maior atividade descrito por Gibran (2007). Na região oeste da ilha, uma garoupa monitorada durante 308 dias permaneceu em 77% dos dias no mesmo receptor, convergindo para o resultado encontrado nos outros locais. Considerando que as garoupas representam populações regionalmente distintas (Vaini et al., 2021), nossos dados demonstram alto índice de residência, sendo estas informações inéditas quanto ao uso do espaço por garoupas em uma área marinha protegida do Atlântico Sudoeste.

CONCLUSÃO

Nossas descobertas demonstram uma forte fidelidade de sítio da garoupa-verdadeira e um alto Índice de residência para indivíduos próximo à primeira maturação sexual ou em fase recente de maturidade no Refúgio de Alcatrazes, evidenciando a importância das áreas marinhas protegidas como habitat essencial para estágios críticos do ciclo de vida de *Epinephelus marginatus* no Atlântico Sudoeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gibran, F. Z. (2007). Activity, habitat use, feeding behavior, and diet of four sympatric species of Serranidae (Actinopterygii: Perciformes) in southeastern Brazil. Neotropical Ichthyology, 5, 387-398.

Marino, G., Azzurro, E., Massari, A., Finoia, M. G., & Mandich, A. (2001). Reproduction in the dusky grouper from the southern Mediterranean. Journal of Fish Biology, 58, 909–927.

Reñones, O., Grau, A., Mas, X., Riera, F., & Saborido-Rey, F. (2010). Reproductive pattern of an exploited dusky grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe 1834) (Pisces: Serranidae) population in the western Mediterranean. Scientia Marina, 74, 523–537.

FONTE FINANCIADORA

Petrobras (Convênio Tripartite FapUnifesp-Unifesp-Petrobras no 23089.102938/2019-54).

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

522 - ECOLOGIA DE ESTRADAS COSTEIRAS: ATROPELAMENTO DA FAUNA MARINHA E TERRESTRE NA ORLA DE FAROL DE SÃO THOMÉ, RIO DE JANEIRO, BRASIL

CAMYLA FREITAS VIANA[1], VITOR FIGUEIRA ARUEIRA[2], LEONARDO LOPES COSTA[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO (UENF)

Email: camylafv16@gmail.com

Palavras-chave: Atropelamento de fauna, Fragmentação de habitat

INTRODUÇÃO

As estradas são elementos essenciais para o desenvolvimento urbano e transporte, mas traz consequências ecológicas negativas. O registro de animais atropelados nas rodovias representa uma evidência dos impactos das estradas na biodiversidade e dos fatores que aumentam a suscetibilidade ao atropelamento. Ainda assim, grande parte dos estudos concentra-se em grandes rodovias interiores e nos seus efeitos sobre animais terrestres. Poucas iniciativas consideram os efeitos das estradas costeiras na biodiversidade. O objetivo do estudo foi avaliar se e quais fatores espaciais e temporais afetam o risco de atropelamento de animais na estrada da orla da praia de Farol de São Thomé.

METODOLOGIA

A estrada costeira da praia de Farol de São Thomé, Campos dos Goytacazes-RJ, foi monitorada pelo menos mensalmente de agosto de 2021 a janeiro de 2024, em um trecho de aproximadamente 8 km. Em cada monitoramento, realizou-se a busca por animais atropelados e vivos em um veículo em velocidade de ~ 20 km/h no período noturno. Cada ponto de encontro de animais foi georreferenciado para a medição de variáveis espaciais e temporais a partir de imagem de satélites ("rasters") e bancos de dados online. As variáveis espaciais selecionadas foram nível de urbanização, luz artificial, cobertura da orla por árvores, tamanho da praia e pós-praia e tendência de recuo da costa (grau de erosão). As variáveis temporais foram quantidade de veículos, amplitude de marés (m), temperatura do ar (°C), precipitação (mm) e altura de ondas (m). Determinou-se quando possível o sexo e a largura da carapaça dos caranguejos-fantasma (*Ocypode quadrata*) que foram encontrados. Para avaliar a correlação entre variáveis espaciais e temporais foi realizada uma análise de correlação de Pearson e para avaliar o efeito dessas variáveis preditoras no risco de atropelamento do caranguejo-fantasma na orla de Farol de São Thomé, um Modelo Linear Generalizado (GLM) com distribuição binomial foi aplicado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O caranguejo-fantasma foi o animal mais encontrado na estrada costeira (75% das campanhas de amostragem, n= 184 indivíduos), por isso, essa espécie foi incluída como modelo de estudo. Um total de 246 indivíduos foi encontrado, sendo nove gambás, seis aves passeriformes, três serpentes, um morcego, 47 filhotes de tartarugas-marinhas e 184 caranguejos-fantasma. Dentre os caranguejos com sexo identificado (70%), 43% (n=55) foram machos e 57% (n=74) foram fêmeas. Dentre as fêmeas, 19% (n=14) estavam ovígeras. De acordo com a análise de correlação de Pearson, áreas com maior urbanização, tiveram menor taxa de erosão, mais luz artificial e maior largura de praia e do pós-praia. De acordo com o GLM binomial, o risco de atropelamento do caranguejo-fantasma foi maior em dias com maior índice de precipitação ($z=-2,635$, $p=0,00841$), em áreas mais acometidas pela erosão ($z=4,354$, $p=1,34e-05$) e em dias com maior altura de ondas ($z=3,331$, $p=0,00086$). O maior risco de atropelamento em dias mais chuvosos pode ter relação com a maior atividade dos indivíduos. O maior risco de atropelamento em áreas mais acometidas pela erosão justifica-se pelo fato dessas áreas apresentarem um menor tamanho de praia e pós-praia e menor nível de urbanização. Em geral, áreas menos urbanas têm maior densidade das populações. Da mesma forma, áreas com maior densidade populacional também abrigam um maior número de caranguejos adultos, resultando em mais indivíduos movimentando-se em direção ao continente. Esse movimento torna-se ainda mais fácil em praias acometidas pela erosão, devido a supressão do supralitoral e perda de habitat. O maior risco de atropelamento em dias com maior

altura de ondas é mais uma evidência dos efeitos deletérios do "esmagamento costeiro", que impede o movimento da fauna para refúgios naturais seguros durante eventos climáticos extremos, como ressacas marinhas.

CONCLUSÃO

Várias espécies são atropeladas na estrada da praia de Farol de São Thomé. O atropelamento do caranguejo-fantasma *O. quadrata* foi relacionado positivamente a fatores espaciais e temporais, como precipitação, erosão e altura de ondas, destacando a influência das chuvas intensas e ressacas. Torna-se necessária a implementação de medidas de manejo, principalmente no cenário atual das mudanças climáticas. Os resultados podem subsidiar políticas públicas e ações de mitigação, como instalação de placas de sinalização indicando a travessia de animais, adoção de medidas de controle de velocidade e fechamento das ruas, especialmente em dias com ressaca e em áreas acometidas pela erosão.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

576 - ANÁLISE DAS CAPTURAS DA FROTA DE ESPINHEL PELÁGICO HORIZONTAL: SUBSÍDIO PARA A REVISÃO DO SISTEMA DE PERMISSIONAMENTO NO BRASIL

MÔNICA PERES[1], MARIANO CABANILLAS TORPOCO[2], GIOVANI MONTEIRO[3], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[4], ÂNGELA ZACCARON DA SILVA[5], SILVIO DE SOUZA JUNIOR[6], ANTÔNIO LEZAMA[7]

[1]GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE PESCADOS, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [5] NÚCLEO DE GESTÃO INTEGRADA GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS (NGI-GUO), INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), BRASÍLIA, DISTRITO FEDERAL, BRASIL, [6]GRANDES UNIDADES OCEÂNICAS, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, [7]MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Email: mcabanillastorpoco@gmail.com

Palavras-chave: Albacoras, Espadarte, Espécie Alvo, Fauna Acompanhante, Gestão Pesqueira

INTRODUÇÃO

Este trabalho analisou a composição das capturas retidas e espécies alvo das embarcações atuneiras do Nordeste (RN) e do Sul (SC e RS) do Brasil, em duas das modalidades de espinhel horizontal de superfície (LL) previstas na legislação brasileira: espadarte e albacoras. Discute-se a necessidade de revisão da norma que delimita essas modalidades (Instrução Normativa MPA/MMA n° 10, de 10 de junho de 2011), incluindo a alteração das espécies alvo e da fauna acompanhante, para uma melhor adequação à realidade da pesca.

METODOLOGIA

Foi analisada a composição das espécies categorizadas como alvo e como fauna acompanhante pela IN 10/2011, para cada uma das duas modalidades de pesca de LL.

Define-se como "Espécie Alvo" (EA) aquela(s) de maior interesse comercial e objeto(s) da Autorização de Pesca. No caso da modalidade de atuns (1.01.002), as espécies alvo são *Thunnus albacares*, *T. alalunga* e *T. obesus* e, para a modalidade de espadarte (1.01.001), a única espécie é *Xiphias gladius*. Define-se como "Fauna Acompanhante" (FA), as espécies que coexistem na mesma área das espécies alvo, cuja captura não pode ser evitada, e que são passíveis de comercialização.

No total, foram analisados dados das capturas retidas (=desembarcadas) de 1.336 viagens de pesca de LL das frotas de Natal, Itajaí e Navegantes e Rio Grande, entre 2018 e 2023. Das 711 viagens com mapas de bordo (MB), 155 eram embarcações com autorização de pesca de LL para espadarte, e 556, com autorização para albacoras. Dados de 625 viagens, não incluem a modalidade de autorização, e foram usados para fins de determinação das principais espécies alvo.

Os pesos das capturas retidas são a soma dos valores reportados em cada MB dos animais já descabeçados e eviscerados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos MB da frota de LL de Natal, mostrou que não existe uma diferença importante das capturas retidas entre os dois tipos de autorização de pesca. Tanto as 111 viagens com autorização de pesca para espadarte como as 428 com autorização para albacoras, mostram que a pescaria nessa região é direcionada principalmente para as albacoras (THU), e secundariamente, para o espadarte (SWO) e o tubarão-azul (BSH).

A análise dos MB de Itajaí e Navegantes (SC) e Rio Grande (RS), também mostrou grande semelhança na composição de capturas entre os dois tipos de autorização de pesca. Nas 172 viagens analisadas, o tubarão-azul (BSH) foi a espécie alvo (EA) mais importante, seguido pelo espadarte (SWO) e peixe-prego (OIL/LEC). As albacoras foram menos importantes que no Nordeste. As composições mensais das capturas, independentemente do tipo de autorização, mostraram uma safra bem-marcada de peixe-prego (OIL/LEC) entre dezembro e fevereiro.

Apesar das albacoras serem mais importantes no Nordeste e, o tubarão-azul, o espadarte e o peixe-prego serem mais importantes no Sul, os dados de MB agrupados (n=711), mostraram que, independentemente das modalidades de pesca, as principais EA são as albacoras, o espadarte e o tubarão-azul.

Quando os dados dos 711 MB foram agrupados por modalidade de pesca, as capturas das EA definidas

em norma foram bem menores que as capturas de FA, especialmente no caso das autorizações para espadarte. Isso pode estar mostrando que pelo menos parte das espécies listadas como FA, não são capturas tão raras ou ocasionais, mas, espécies com uma abundância natural e uma importância econômica relevante nas áreas e épocas de pesca utilizadas.

Se fossem agrupadas as duas modalidades de pesca em uma modalidade única, com albacoras e espadarte como EA, ainda assim, a proporção de FA em peso, poderia ser igual ou maior que essas espécies. Ao adicionarmos o tubarão-azul no grupo de EA, a proporção de FA cairia consideravelmente. Finalmente, alguns picos de FA sazonais desapareceriam se fosse incluído o peixe-prego nas EA. Esse padrão parece mais consistente e coerente com a realidade das capturas observada na frota de LL do que as modalidades de pesca atualmente previstas na IN 10/2011

CONCLUSÃO

Na prática, tem sido difícil diferenciar a composição de capturas e, em especial, a proporção relativa de EA e FA definidas em norma, entre as modalidades de pesca de LL para espadarte e para albacoras. O presente estudo mostrou que o desenho atual dessas modalidades de pesca na IN 10/2011 não reflete a composição real das capturas observada da frota de LL. Sugere-se, portanto, a unificação dessas duas modalidades em uma única autorização de LL, tendo como espécies alvo as albacoras-branca, laje e bandolim, o espadarte, o tubarão-azul e o peixe-prego.

FONTE FINANCIADORA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Projeto Áreas Marinhas e Costeiras Protegidas - GEF Mar

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

588 - CENSO ESPAÇO-TEMPORAL DE AVES DE ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MIGRATÓRIAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL NO ESTADO DO AMAPÁ

KURAZO MATEUS OKADA AGUIAR[1], JOANDRO PANDILHA DOS SANTOS[2], GIOVANI DAMBROZ[3], ALESSANDRO TRAZZI PINTO[4], HUMBERTO DE FREITAS PRATES[5]

[1]AMBIPAR RESPONSE CONTROL ENVIRONMENTAL CONSULTING S.A, [2]AMBIPAR RESPONSE CONTROL ENVIRONMENTAL CONSULTING S.A, [3]AMBIPAR RESPONSE CONTROL ENVIRONMENTAL CONSULTING S.A, [4]AMBIPAR RESPONSE CONTROL ENVIRONMENTAL CONSULTING S.A, [5]PETROLEO BRASILEIRO S.A

Email: humbertopratesbh@gmail.com

Palavras-chave: Avifauna migratória, Unidade de Conservação

INTRODUÇÃO

A avifauna brasileira é considerada uma das mais diversas do mundo, apresentando mais de 10% da riqueza de aves migratórias (SICK, 1997). Seu monitoramento é de alta relevância e contribui para o conhecimento científico acerca da biota da região da Bacia Sedimentar da Foz do Amazonas e é importante ferramenta para diagnóstico ambiental e controle de possíveis impactos ambientais. O projeto tem por finalidade gerar informações que possibilitem incrementar ações de manejo dos habitats estudados e de sua avifauna. Esse projeto é uma medida de monitoramento exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA.

METODOLOGIA

A área de estudo abrangeu as Unidades de Conservação de Proteção Integral do estado do Amapá (PARNA do Cabo Orange, ESEC de Maracá-Jipioca e REBIO do Lago Piratuba). Para cada Unidade de Conservação foram definidos três setores homogêneos de amostragem, representados em uma poligonal, que apresentaram padrão semelhante de fisionomias e formações vegetais. Para cada setor amostral foi determinado, de acordo com os acessos disponíveis, seis transecções com extensão variando entre 365 e 656 metros. Para cada campanha trimestral, foram sorteadas três transecções para as amostragens por meio de captura e censo por avistagem. O monitoramento da avifauna foi trimestral, entre maio de 2022 e março de 2024. Durante cada campanha, todas as espécies de aves alvo (costeiras e migratórias) e não-alvo do projeto foram registradas em planilha de campo e alguns espécimes de aves migratórias foram marcados com geolocalizadores modelo M-Series MK5093 e PinPoint GPS Argos, para rastreamento contínuo. As amostragens foram realizadas por meio de captura com redes de neblina, censo por transectos e censo por drone.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização de 8 campanhas trimestrais foram registrados 36.000 indivíduos pertencentes a 236 espécies, distribuídas em 52 famílias e 23 ordens distintas. A metodologia de captura resultou no registro de 652 indivíduos, pertencentes a 53 espécies, 21 famílias e 10 ordens, sendo a maioria espécies migratórias e pertencentes a lista alvo do projeto (n=403). No censo por transecções foram registrados 32924 indivíduos de aves, classificadas em 228 espécies, 52 famílias e 23 ordens. Por meio do censo secundário foram registradas um total de 2424 indivíduos de aves, classificadas em 180 espécies, 51 famílias e 23 ordens. Em geral, os Passeriformes foram os mais representativos, com 86 espécies (36,44%), seguidos por Charadriiformes com 21 espécies (8,89%), Psittaciformes e Accipitriformes com 13 espécies cada (5,50%). Dentre as famílias registradas, a mais abundante foi Tyrannidae com 27 espécies (11,44%), seguida por Thraupidae com 15 (6,35%) e Psittacidae com 13 (5,50%). De modo geral, considerando todas as metodologias (captura, censo e lista secundária), as espécies *Calidris pusilla* (n=11820), *Egretta thula* (n=2827) e *Charadrius semipalmatus* (n=2430) foram as mais abundantes durante o monitoramento. Dentre as Unidades de Conservação amostradas, a REBIO obteve maior número de espécies (n=46) e o maior número de indivíduos capturados (n=265). Levando em consideração a metodologia de censo por transecto, a REBIO apresentou maior número de espécies (n=208) e o PARNA o maior número de indivíduos (n=16517). Para os dados de Censo Secundário, a REBIO também obteve maior número de espécies (n=162) e indivíduos (n=1025). Já em relação à marcação de aves migratórias com geolocalizadores, o projeto previa

a instalação de 12 TAGs tipo PinPoint e 45 do tipo M-Series MK5093. Somente 10 PinPoint foram instaladas devido à dificuldade de captura das espécies de maior porte que apresentassem compatibilidade para a instalação do equipamento. Os equipamentos M-Series foram instalados, entretanto, não houve nenhuma recaptura de exemplar marcado com esse tipo de geolocalizador. Durante o monitoramento foram registradas 28 espécies migrantes oriundos do hemisfério norte e dez espécies que figuram em listas de espécies ameaçadas de extinção nacional (MMA, 2022) e internacional (IUCN, 2024). No estudo em tela destaca-se *Buteogallus aequinoctialis*, *Neochen jubata*, *Calidris canutus*, *Calidris pusilla*, *Celeus torquatus*, *Conirostrum bicolor*, *Limnodromus griseus*, *Thalasseus maximus*, *Numenius hudsonicus* e *Sterna dougallii*.

CONCLUSÃO

O projeto tem possibilitado ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade de avifauna na região monitorada. A análise dos dados ecológicos oriundos dos resultados das campanhas indicaram que a REBIO obteve melhores índices quando comparado a ESEC e PARNA. O grande número de animais e a grande biodiversidade de avifauna encontrada reforça a importância das unidades de conservação de proteção integral abrangidas pelo projeto para a conservação da avifauna, em especial as migratórias e costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MMA – Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022.

IUCN 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. < https://www.iucnredlist.org >. Disponível em: < https://www.iucnredlist.org >. Acesso em: 09 abr. 2024.

Sick, H. Ornitologia Brasileira. 2 ed. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira. 1997. 921p.

FONTE FINANCIADORA

PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

642 - USO DE TÉCNICAS DE BAIXO CUSTO NO MONITORAMENTO COSTEIRO E ESTÍMULO À CIÊNCIA CIDADÃ: ESTUDO DE CASO DA PRAIA DA CAL, TORRES, RS

LUCAS CHIAFFITELLI GANDRA[1], MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE[2], DAVIS PEREIRA DE PAULA[3], MELVIN MOURA LEISNER[4], ANTONIO RAYLTON RODRIGUES BENDÔ[5], MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[6], VITÓRIA GONÇALVES SOUZA[7], CAMILA PADILHA BUENO[8], JANAÍNA SARMENTO ZEILMANN[9], DELNIR MONTEIRO DE LEMOS[10]

[1]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG, [8]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [9]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [10]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE

Email: lucas.gandra@aluno.ifrs.edu.br

Palavras-chave: Ciência cidadã; Gestão costeira; Tecnologia de baixo custo

INTRODUÇÃO

Desde o início do século XXI, o turismo de sol e mar tem registrado crescimento e diversificação em todo o mundo. No Brasil, a economia do turismo tem sido fonte signicativa de recursos para os municipios costeiros. Tendo em vista que a gestão costeira centra-se na regulação dos recursos, e resolução de conflitos relativos ao uso e ocupação dos ambientes costeiros, o monitoramento com foco no baixo custo e na participação dos cidadãos, tornou-se essencial para formular estratégias de gestão mais qualitativas. A partir do exposto, esse estudo busca apresentar o potencial da rede CoastSnap RS, no monitoramento costeiro.

METODOLOGIA

As imagens utilizadas no estudo foram adquiridas junto à estação da rede CoastSnap RS situada no Morro do Farol, na praia da Cal, município de Torres, litoral norte do Rio Grande do Sul. Os dados utilizados são provenientes de usuários da praia que coletam as imagens e reencaminham para as redes sociais do

CoastSnap RS. Os dados compreendem o intervalo temporal de 01/10/2023 a 29/02/2024, totalizando 267 imagens. A estação foi georreferenciada a partir de 4 pontos de controle (GCPs) distribuídos ao longo do segmento costeiro, e coletados com uso de um receptor GNSS-RTK GS15 da marca Leica. A partir dos GCPs e de algoritmos computacionais, desenvolvidos em ambiente MatLab, foi feito o pré-processamento da série temporal de imagens, reajustando as diversas lentes e resoluções de câmeras, assim como leves mudanças no posicionamento das mesmas. Após esse procedimento foi possível geolocalizar a posição da linha, bem como gerar imagens ortorretificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de outubro de 2023 a fevereiro de 2024, com base em 273 imagens, a linha de costa apresentou um recuo médio de 4,52 m. Em relação às variações mensais, entre outubro e novembro de 2023, houve uma progradação de 6,55 metros. O intervalo entre novembro e dezembro de 2023 apresentou um recuo médio de 11,15 metros da linha de costa. Entre dezembro de 2023 e janeiro de 2024, a localidade continuou com uma tendência de recuo, com taxa de variação média da linha de costa de 10,81 metros. Por fim, entre janeiro e fevereiro de 2024, a linha de costa média apresentou uma variação progradante de 1,77 metros.

Atualmente, a coleta de dados acerca das alterações físicas costeiras e marítimas, têm sido realizadas a partir de duas principais abordagens: a utilização de técnicas de sensoriamento remoto, como imagens de satélite, ou a realização de expedições de campo para a coleta direta de dados. Estas abordagens possuem desvantagens significativas, como o custo elevado para a compra de imagens de satélite, por exemplo, ou o grande investimento de tempo e pessoal em campo para realizar a coleta de dados. Portanto, a utilização de imagens resultantes dos dados coletados pelos usuários de praia e compartilhados para o projeto CoastSnap RS se mostraram eficazes e com uma boa frequência de dados, o que reduz os custos referentes a utilização de técnicas de monitoramento mais tradicionais. Ademais, a adesão da comunidade de frequentadores da praia da Cal está sendo muito satisfatória, visto que o banco de dados apresentava

273 imagens aptas para análise no total de 152 dias de monitoramento. De acordo com Elrick-Barr (2023), os usuários de estações CoastSnap relatam uma maior capacidade de observar e desfrutar da praia, uma vez que a participação ativa nesse processo contribui para a sensação de estar cuidando e preservando melhor o ambiente costeiro. A participação ativa dos usuários de praia no processo de coleta de dados não apenas contribui para um entendimento mais abrangente das mudanças costeiras, mas também tem impactos positivos no bem-estar e na conexão emocional das pessoas com o ambiente costeiro.

CONCLUSÃO

O CoastSnap RS se mostrou uma ferramenta valiosa para gestores, cientistas e a população geral, pois auxiliou na geração de dados de baixo custo (R$ 250,00). Quando comparado ao uso de imagens de satélite ou coletas in situ, a frequência se caracterizou como de alta frequência, o que gera mais informações aos gestores municipais e cidadãos. Por fim, o CoastSnap RS se mostrou muito eficaz nos seus primeiros 4 meses de funcionamento, permitindo não apenas uma aquisição de dados a um baixo custo, como uma melhor compreensão da dinâmica da praia da Cal por parte do poder público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Elrick-Barr, C. E. et al. Understanding coastal social values through citizen science: The example of Coastsnap in Western Australia. Ocean & Coastal Management, v. 238, p. 106563, maio 2023.

FONTE FINANCIADORA

O projeto CoastSnap RS é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Processo No 406334/ 2023-4).

Os autores agradecem ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Rio Grande, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

688 - O TURISMO DE WHALE WATCHING NO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL: UMA DISCUSSÃO DA ECONOMIA DO MAR A PARTIR DE STAKEHOLDERS

PILSEN CA'LÍA DA COSTA PETERLE[1], RAFAEL GRANVILLA OLIVEIRA[2], INGRID TAVARES COSTA[3], CAMILAH ANTUNES ZAPPES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: pilsencalia@gmail.com

Palavras-chave: Ecoturismo, Megaptera novaeangliae, sustentabilidade

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o turismo de observação de baleias (whale-watching) tem aumentado, o que indica o potencial do oceano no desenvolvimento socioeconômico, político e cultural. Este cenário permite discussões sobre Economia do Mar, a qual compreende atividades econômicas influenciadas pelo oceano. No Espírito Santo (ES), sudeste do Brasil, o whale-watching é uma atividade em expansão, principalmente pelo aumento de indivíduos de baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae* Borowski, 1781) na costa do estado, sendo escassas as informações sobre a atividade e os envolvidos. Portanto, o presente estudo teve como objetivo analisar a percepção de stakeholders sobre o turismo de whale-watching no ES.

METODOLOGIA

As atividades de campo foram realizadas nos municípios de Fundão, Serra, Vitória, Vila Velha e Guarapari, sendo toda a área de estudo considerada 'região metropolitana costeira do ES'. Os dados foram coletados entre os meses de junho 2023 e fevereiro de 2024 a partir de entrevistas etnográficas por meio de questionários semiestruturados, com questões abertas e fechadas, diário de campo e método de observação participante. Os stakeholders contemplaram três grupos, sendo: (1) gestão pública (esferas municipal, estadual e federal); (2) iniciativa privada; e (3) terceiro setor. Para a análise dos dados as respostas obtidas foram organizadas em três categorias, em conformidade com os grupos de stakeholders, e foram aplicadas a Análise de Discurso e o método da Triangulação. O método da Triangulação foi utilizado para cruzar e filtrar as informações coletadas pelas diferentes ferramentas de pesquisa qualitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trinta e seis stakeholders foram entrevistados: 21 da gestão pública; 08 da iniciativa privada; 07 do terceiro setor. Stakeholders da gestão pública destacaram o potencial do turismo de whale-watching no ES, sua contribuição para a conservação, sensibilização ambiental e promoção do estado como destino turístico. Preocupações foram expressadas em relação à acessibilidade financeira do passeio, necessidade de uma gestão mais eficiente e ampla divulgação. Já os stakeholders da iniciativa privada reconheceram a atividade como potencial atrativo para visitantes e seu caráter conservacionista. Estes interlocutores enfatizaram que a proximidade das baleias na região metropolitana do estado apresenta vantagens competitivas devido: 1) menor tempo e milhas percorridas para o avistamento pelo turista; 2) facilidade de translado do visitante/turista devido aeroporto internacional e rodoviária interestadual na capital Vitória; 3) disponibilidade de receptivo (translado, hospedagens); 4) diversos outros atrativos turísticos. Entretanto, foram relatadas preocupações relacionadas à infraestrutura de píeres públicos e embarcações homologadas na região. O terceiro setor destacou o potencial da atividade para impulsionar o desenvolvimento local de forma sustentável, integrando aspectos educacionais, culturais, turísticos e econômicos. Estes stakeholders ressaltaram a necessidade de uma gestão equitativa e sustentável voltada à proteção ambiental e bem-estar de comunidades locais; e relataram preocupações da pouca divulgação da atividade e alto investimento do turista para o passeio, o que torna o público seleto. Os pontos convergentes entre os relatos dos grupos incluem o 1) reconhecimento do potencial turístico da atividade e 2) fomento ao desenvolvimento econômico local. Para os grupos, há relevância da atividade na sensibilização ambiental da percepção popular sobre a importância da conservação dos ecossistemas marinhos. Adicionalmente, destacam a necessidade de uma gestão aprimorada, voltada à investimentos em infraestrutura, divulgação e capacitação profissional para assegurar uma experiência positiva aos visitantes/turistas e

potencializar os benefícios socioeconômicos e ambientais. Pontos divergentes foram observados entre os grupos. Enquanto a gestão pública e o terceiro setor expressam preocupações relativas à acessibilidade financeira da atividade ao maior número de turistas, a iniciativa privada destaca o interesse em atrair público com maior poder aquisitivo. Enquanto a gestão pública e o terceiro setor enfatizam a importância da atividade para a conservação oceânica e sensibilização ambiental, a iniciativa privada destaca os aspectos econômicos e de desenvolvimento de turismo náutico. Estes resultados podem contribuir em discussões voltadas à governança da atividade e consequentemente ações relacionadas à Economia do Mar para o ES.

CONCLUSÃO

As percepções dos grupos acerca do turismo de whale-watching no ES evidenciam tanto os benefícios potenciais quanto os desafios que contemplam a atividade. As divergências e convergências constatadas indicam que a cogestão deste segmento turístico exigirá a colaboração de uma variedade de stakeholders, com foco na promoção da acessibilidade, na melhoria da infraestrutura e na implementação de políticas de manejo costeiro e planejamento espacial marinho adequadas. Tais ações podem contribuir para impulsionar o ES como um destino de destaque no contexto do ecoturismo e da Economia do Mar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albino, J. Girardi, G.; Nascimento, K. A. Espírito Santo. Erosão e progradação do litoral brasileiro. Brasília: MMA, p. 227-264, 2006.

Bortolotto, G. A. et al. Whale, Whale, Everywhere: Increasing Abundance of Western South Atlantic Humpback Whales (*Megaptera novaeangliae*) in Their Wintering Grounds. PLoS ONE v. 11, n.10, p. e0164596, 2016.

Carvalho, A. B. Economia do mar: conceito, valor e importância para o Brasil. Tese (Doutorado) – Escola de Negócios, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

de la Cruz-Modino, R.; Cosentino, M. Conservation Hub: The added value of the whale-watching industry. Sustainability, v. 14, 2022.

Hoyt, E. Sustainable ecotourism on Atlantic islands, with special reference to whale watching, marine protected areas and sanctuaries for cetaceans. Biol. Environ, v. 105, p. 141–154, 2005.

Minayo, M. C. S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec/ABRASCO, 1992.

Santos, T. Economia do mar. In: Almeida, F. E. A.; Moreira, W. S. Estudos marítimos: visões e abordagens. São Paulo: Humanitas, 2019. p. 355-387.

Schensul, S. L; schensul, J. J.; Lecompte, M. D. Essential Ethnographic Methods: Observations Interviews and Questionnaires, 2 ed. Walnut Creek: Altamira Press, 1999.

Schwoerer, T.; Knowler, D.; Garcia-Martinez, S. The value of whale watching to local communities in Baja, Mexico: A case study using applied economic rente theory. Ecological Economics, v. 127, p. 90-99, 2016.

Silva-Jr, J.M. Turismo de Observação de Mamíferos Aquáticos: benefícios, impactos e estratégias. Revista Brasileira de Ecoturismo, São Paulo, v. 10, n.2, p. 433-465, 2017.

Simões, D.G.; Macedo, R.H.F; Engel, M.H. Turismo de observação de cetáceos como ferramenta no estudo do comportamento de baleias jubarte (*Megaptera novaengliae*). Revista de Etologia, v.7, n.1, p. 2-14, 2005.

Wearing, S.; Mcgehee, N. .. Volunteer tourism: A review. Tourism management, v. 38, p. 120-130, 2013

Zerbini, A. N. et al. A Bayesian assessment of the conservation status of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the western South Atlantic Ocean. J. Cetacean Res. Manage., p. 131-144, 2011.

zerbini, A. N. et al. Migration and summer destinations of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the western South Atlantic Ocean. J. Cetacean Res. Manage., p. 113-118, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Apoio à Pesquisa do Espírito Santo/FAPES e Universidade Federal do Espírito Santo/UFES (Nº FAPES 166/2023) (Edital Fapes Nº 11/2021 - Programa De Capacitação De Recursos Humanos Na Pós-Graduação – Mestrado) (Procap 2022 – Mestrado)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº 304.179/2022-1).

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) (Programa DI 026/2023 - SECTI/FAPES: Sistema Produtivo da Economia do Mar do Estado do Espírito Santo - SPEM/ES) (processo 2022-LH915).

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

1137 - PROJETO BIOTA: APOIO NA IDENTIFICAÇÃO DE HABITATS CHAVES PARA A CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES MARINHAS AMEAÇADAS

ÂNGELA ZACCARON DA SILVA[1], TAWANE YARA NUNES[2], ISADORA NUNES PETRUCCI[3], GABRIEL FRAGA DA FONSECA[4], TARA VAN BELLEGHEM[5], EDUARDO VEDOR DE PAULA[6], VIVIAN CORDEIRO DA SILVA[7], MATHEUS OLIVEIRA FREITAS[8], CLAUDIA NAMIKI[9], HUGO BORNATOWSKI[10], NAYARA BUCAIR[11], KAREN ALVES DE OLIVEIRA[12], ROBIN LOOSE[13], JULIANO DOBIS[14], CAMILA DOMIT[15]

[1]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL E LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL, [2]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [3]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [4]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [5]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ – PR LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS (LAGEAMB), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), CURITIBA, PARANÁ, BRASIL., [6]LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS (LAGEAMB), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), CURITIBA, PARANÁ, BRASIL., [7]LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS (LAGEAMB), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), CURITIBA, PARANÁ, BRASIL., [8]INSTITUTO MEROS DO BRASIL, [9]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), SÃO PAULO, BRASIL., [10]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [11]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), SÃO PAULO, BRASIL., [12]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [13]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [14]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [15]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), PARANÁ, BRASIL.

Email: aazaccaron@gmail.com

Palavras-chave: megafauna marinha, planejamento espacial, Complexo Estuarino de Paranaguá

INTRODUÇÃO

O litoral do Paraná abriga uma variedade de ecossistemas costeiros que favorece a ocorrência de uma rica biodiversidade marinha. Entretanto, as diversas atividades socioeconômicas realizadas na região são responsáveis por múltiplas pressões antrópicas sobre estes ambientes, ameaçando a biodiversidade local. Neste contexto, o Projeto Biota reuniu informações biológicas, de risco a impactos e distribuição espacial sobre a megafauna marinha ameaçada de extinção, incluindo tartaruga-verde, mero, raia-manta e algumas espécies de tubarões. O conjunto de dados permitiu identificar áreas de importância ecológica para estas espécies no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), trazendo suporte para o planejamento para a conservação.

METODOLOGIA

A primeira fase do projeto foi iniciada em maio/2019 e incluiu o levantamento de dados científicos pretéritos para cada uma das espécies foco do projeto: tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), mero (*Epinephelus itajara*), raia-manta (*Mobula birostris*) e algumas espécies de tubarões (*Sphyrna lewini*, *S. zygaena*, *Carcharias taurus* e *Galeocerdo cuvier*). Foram realizados uma série de workshops com pesquisadores especialistas nas espécies avaliadas e gestores ambientais, para i) identificação e mapeamento das áreas de ocorrência e uso pelas espécies; ii) identificação das atividades humanas com potencial impacto sobre as espécies; e iii) identificação das áreas prioritárias para a conservação da megafauna. Ao final da primeira fase, foi realizado um workshop para validação dos dados geoespacializados. A segunda fase, com início em julho/2021, teve como foco a validação e qualificação das áreas de ocorrência indicadas durante os mapeamentos realizados com os especialistas no CEP, por meio de abordagens etnoecológicas, incluindo entrevistas com pescadores artesanais da região, e coletas de dados in situ. Além disso, nesta fase também foi realizado um workshop de integração final para a apresentação dos resultados obtidos pelo projeto, e elaboração de programas de monitoramento de médio e longo prazo para avaliação das espécies e qualidade de seus habitats-chave.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora existam dados ecológicos e biológicos sobre algumas espécies da megafauna avaliadas na região, estes dados estavam dispersos e com uma relevante lacuna de dados espaciais para apoiar estratégias de conservação. Assim, o projeto utilizou a abordagem teórica do planejamento espacial para a conservação de espécies, visando preencher essa lacuna de conhecimento. Durante os workshops os especialistas mapearam, com base em seus conhecimentos e percepção técnica as áreas críticas para as espécies; áreas de alta/média ocorrência; e áreas insuficientemente conhecidas e que, portanto, demandam de maior esforço amostral de pesquisa. Com base nas informações geradas a partir da compilação dos resultados dos workshops com pesquisadores especialistas e do levantamento do conhecimento ecológico de pescadores artesanais, foi possível mapear as áreas de maior concentração e importância ecológica para cada uma das espécies avaliadas, as quais foram identificadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade marinha no CEP. As áreas apontadas como de maior ocorrência de tartarugas-verdes são as áreas próximas aos costões rochosos e baixios, principalmente no entorno da Ilha das Cobras e Ilha do Mel. Para o mero, as áreas de maior ocorrência estão associadas às áreas com substrato rochoso, como as pedras das palanganas, a Ilha das Cobras, a região em frente à Antonina, a Ilha das Palmas e ao redor da Ilha do Mel. Com relação à raia-manta foi ressaltada a importância da desembocadura norte do CEP na região entre a Ilha da Peças e a Ilha do Mel como área de ocorrência sazonal para a espécie, principalmente nos meses de verão. Para os tubarões, foi ressaltada a importância da plataforma interna rasa como área de parto, berçário e desenvolvimento de juvenis, destacando a Ilha das Palmas na desembocadura do CEP como área de alta ocorrência. Entretanto, também foi reforçada a necessidade de maior esforço amostral de pesquisa sobre os tubarões na região. Os resultados obtidos pelo projeto Biota foram compilados e culminou na publicação de um livro em versão impressa e digital, que pode ser acessado gratuitamente no link da Associação MarBrasil (https://marbrasil.org/projetos/projeto-biota-tcp/).

CONCLUSÃO

Através da integração do conhecimento científico de especialistas e do conhecimento ecológico das comunidades pesqueiras, em uma avaliação de planejamento espacial a nível local, o Projeto Biota contribuiu para a identificação de áreas que são ecologicamente mais importantes para a conservação da megafauna marinha. Além disso, esta abordagem mostrou ser uma ferramenta eficaz para evidenciar caminhos para a priorização das ações de gestão e conservação da biodiversidade marinha no litoral paranaense, além de ser uma abordagem participativa valiosa para orientar pesquisas e a tomada de decisão.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP) integrante da CMPort pelo financiamento do projeto, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D. O trabalho foi realizado sob a licença do Comitê de Ética de Ciências Humanas e Sociais da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná sob o nº CAAE 62458122.8.0000.0214; Autorização IAT nº 33.21 e SISBio nº 74581-2.

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

1217 - AVALIAÇÃO INTEGRADA DE ECOSSISTEMAS: ORIGENS E PERSPECTIVAS FUTURAS

GABRIELA SARDINHA[1], MARINEZ EYMAEL GARCIA SCHERER[2], TIAGO BORGES RIBEIRO GANDRA[3], JARBAS BONETTI FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: gabidsardinha@gmail.com

Palavras-chave: Revisão Bibliométrica, Avaliação Integrada de Ecossistemas (IEA), Gestão com Base Ecossistêmica

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras abrigam significativa biodiversidade e mais da metade da população mundial. Além disso, dão suporte a uma série de atividades econômicas, levando ao crescimento populacional, urbano e conflitos ambientais. O processo de globalização amplificou esses conflitos, exigindo maior equilíbrio entre conservação e desenvolvimento. A tradicional gestão setorial mostrou-se limitada, levando a adoção da Gestão com Base Ecossistêmica (GBE), que busca equilibrar o uso humano e a sustentabilidade ecológica. Neste contexto, a Avaliação Integrada de Ecossistemas (IEA) supera desafios metodológicos na implementação da GBE. Este trabalho visa caracterizar e exemplificar a IEA e analisar a produção científica nessa temática.

METODOLOGIA

Para caracterizar os aspectos chave da Avaliação Integrada de Ecossistemas, o primeiro passo foi a realização de uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados do Scopus e do Web of Science utilizando o termo de pesquisa "Integrated Ecosystem Assessment" no título, resumo e palavras-chave com ano de publicação até 2023.

As publicações encontradas foram organizadas no software Zotero. A eliminação de duplicatas e análise bibliométrica foram desenvolvidas em linguagem R, com o uso da biblioteca "Bibliometrix" (Aria & Cuccurullo, 2017), bem como o software VosViewer. Foi utilizado um dicionário de sinônimos para a análise de frequência de palavras-chave

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Avaliações Integradas de Ecossistemas (IEAs) são uma categoria ampla de frameworks comumente utilizada para apoiar a gestão baseada em ecossistemas, com a capacidade particular de se adaptar ao contexto de gestão regional em que é realizada, disponibilidade de dados e o foco do estudo. O ciclo completo de uma IEA consiste em cinco etapas: Definição do escopo, Desenvolvimento de indicadores, Análise de risco, Cenários de gestão, Avaliação e monitoramento.

A metodologia foi desenvolvida em 2009 pela Agência Nacional de Oceanos e Atmosfera dos Estados Unidos diante da necessidade de atualização dos métodos dentro de sua frente de ciência ecossistêmica. Seu objetivo era analisar e documentar informações sobre condições passadas, estado presente e tendências futuras dos ecossistemas marinhos no intuito de propor ferramentas e soluções de planejamento espacial para cinco regiões: Golfo do México, Corrente da Califórnia, Alasca, Havaí e Plataforma Continental Nordeste.

Desde então, a IEA tem sido amplamente aplicada: no Atlântico Norte por meio do Programa de Mares Regionais (SSGRSP) do Conselho Internacional para a Exploração do Mar (ICES),; e em anos recentes, no Hemisfério Sul, em países como Brasil e África do Sul, principalmente por meio de programas de cooperação científica.

Foram encontrados 279 documentos na revisão bibliográfica, sendo a sua maioria do tipo artigo científico (n=234), seguido por revisões de literatura (n=20). Foi observado um crescimento consistente da produção bibliográfica, especialmente após 2009 e com um pico em 2013, devido ao desenvolvimento dos SSGRSP. A taxa anual de crescimento das publicações é de 15%, com tendência de aumento devido à renovação e expansão geográfica dos programas de IEA.

A NOAA e o ICES se destacam como principais instituições envolvidas. Fora deste eixo, Brasil e Austrália são importantes no Hemisfério Sul, e a China se diferencia por seu enfoque em bacias hidrográficas. O ICES Journal of Marine Science é

a principal fonte de publicações, seguido por Marine Policy e Coastal Management. O periódico Progress in Oceanography, por sua vez, perdeu destaque ao longo do tempo.

A evolução da IEA refletiu na mudança de enfoque das publicações, inicialmente concentrado em avaliações de risco e indicadores, para gestão ecossistêmica. Temas recorrentes incluem impactos humanos nos ecossistemas marinhos, avaliações de risco, gestão pesqueira, governança marinha e GBE, esta última sendo o termo mais presente. A continuidade e expansão geográfica da IEA sugerem a emergência de novos temas específicos das regiões onde tem sido aplicada.

CONCLUSÃO

Embora tenha havido um crecimento no número de publicações nos últimos anos, a produção científica sobre o tema ainda é incipienta, havendo um grande espaço para a pesquisa científica sobre a aplicabilidade e efetividade da IEA. Por outro lado, tornou-se uma metodologia internacionalmente reconhecida e adaptável a diversos contextos.

Inicialmente focada em estudos ecológicos, agora integra aspectos sociais e econômicos, sendo valiosa para a gestão. A utilidade plena da IEA emergirá gradualmente, demandando amadurecimento, inovação e diálogo entre academia e gestores. A década dos oceanos e o crescente número de processos de planejamento espacial marinho oferecem oportunidades para sua evolução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017) bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis, Journal of Informetrics, 11(4), pp 959-975, Elsevier.

Bastardie and Brown. Reverse the declining course: A risk assessment for marine and fisheries policy strategies in Europe from current knowledge synthesis. Marine Policy 126: 104409, 2021.

Berdalet, E., L. E.. Marine harmful algal blooms, human health and well-being: Challenges and opportunities in the 21st century. Journal of the Marine BiologicalAssociation of the United Kingdom 96 (1):61–91, 2016.

Borja, A..Grand challenges in marine ecosystems. Ecol.Front.Mar.Sci.1,1–6, 2014.

Brown, J. et al. Developing science-based indicator portfolios for national marine sanctuary condition reports. Marine Sanctuaries Conservation Series ONMS-19-07. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, Office of National Marine Sanctuaries, Silver Spring, MD. 66. pp, 2019.

Cormier, R. et al. Moving from ecosystem-based policy objectives to operational implementation of ecosystem-based management measures. ICES Journal of Marine Science, v. 74, n. 1, p. 406–413, 2017.

DE PIPER, G. S. et al. Operationalizing integrated ecosystem assessments within a multidisciplinary team: lessons learned from a worked example. ICES Journal of Marine Science, 2017.

Gove, J. M. et al. West Hawai'i Integrated Ecosystem Assessment Ecosystem Status Report, 2019.

Harvey, C. J.; Kelble, C. R.; Schwing, F. B. Implementing "the IEA": Using integrated ecosystem assessment frameworks, programs, and applications in support of operationalizing ecosystem-based management. ICES Journal of Marine Science, v. 74, n. 1, p. 398–405, 2017.

Harvey, C. J. et al. The Origin of NOAA's Integrated Ecosystem Assessment Program: A Retrospective and Prospective. Coastal Management, v. 49, n. 1, p. 9–25, 2021.

Holsman, K. et al. An ecosystem-based approach to marine risk assessment. Ecosystem Health and Sustainability 3 (1):e01256. doi:10.1002/ehs2.1256, 2017.

Katsanevakis, S. et al. Ecosystem-based marine spatial management: Review of concepts, policies, tools, and critical issues. Ocean and Coastal Management, v.54, n. 11, p. 807–820, 2011.

Knights, A. M. et al. An exposure-effect approach for evaluating ecosystem-wide risks from human activities. J. Mar. Sci. 72, 1105–1115, 2015.

Levin, P. S. et al. Integrated ecosystem assessments: Developing the scientific basis for ecosystem-based management of the ocean. PLoS Biology, v. 7, n. 1, 2009.

Mongeon, P.; Paul-Hus, A. The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. Scientometrics, v. 106, n. 1, p. 213–228, jan. 2016.

Polejack, A.; Ramírez-Monsalve, P.; Wisz, M. S. What does integrated ecosystem assessment mean topolicy-makers and scientists working in the Atlantic? Implications for ocean science diplomacy. Frontiers in Marine Science, v. 10, 2023.

Ruckelshaus, M. et al. Marine ecosystem-based management in practice: Scientific and governance challenges. BioScience, v. 58, n. 1, p. 53–63, 2008.

Samhouri, J. F. et al. Lessons learned from developing integrated ecosystem assessments to inform marine ecosystem-based management in the USA. ICES Journal of Marine Science, v. 71, n. 5, p. 1205–1215, 2014.

Scherer, M. E.; Asmus, M. L. Ecosystem-Based Knowledge and Management as a tool for Integrated Coastal and Ocean Management: A Brazilian Initiative. Journal of Coastal Research, v. 75, n. 75, p. 690–694, 2016.

Slocombe, D. S. Implementing ecosystem-based management - Development of theory, practice, and research for planning and managing a region. BioScience, v. 43, n. 9, p. 612–622, 1993.

Spooner, E. et al. Using Integrated Ecosystem Assessments to Build Resilient Ecosystems, Communities, and Economies. Coastal Management, v. 49, n. 1, p. 26–45, 2021.

União Europeia. Marine Strategy Framework Directive, 2008.

Walther, Y. M., and Mollmann, C.. Bringing integrated ecosystem assessments to real life: A scientific framework for ICES. ICES Journal of Marine Science 71 (5):1183–6, 2014.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho recebeu financiamento do programa de pesquisa e inovação Horizon 2020 da União Europeia sob o contrato de concessão nº 862428 (MISSION ATLANTIC). Este resultado reflete apenas a opinião do autor, e a Research Executive Agency (REA) não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas.

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

1334 - PARNA MAR: CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A PROPOSTA DE CRIAÇÃO DO PARQUE NACIONAL MARINHO DO ALBARDÃO, TAIM/RS

JOSIANE ALVES SILVA E SILVA[1], EDMIR AMANAJÁS CELESTINO[2]

[1]GAM-SUL/IO/ICB/PPGEA/FZB/FURG, [2]GAM-SUDESTE/PPGCTIA/PEPEDT/UFRRJ

Email: alves.josie@gmail.com

Palavras-chave: Unidades de Conservação; Pesca Artesanal

INTRODUÇÃO

A região costeira e marinha da plataforma continental do Rio Grande do Sul é caracterizada pelo mosaico de ecossistemas interconexos que exercem funções essenciais à manutenção da biosfera através dos seus micro e macro ambientes ecológicos. Ainda, abriga o maior sistema lagunar do mundo – o complexo lagunar patos-Mirim-Mangueira – que interconecta lagoas, lagos, banhados e zonas úmidas às áreas de campos, dunas e matas nativas do extremo sul do Brasil; onde localiza-se o Albardão na região do Taim. Esta região é de fundamental importância ecológica para o desenvolvimento de muitas espécies marinhas e costeiras (SEELIGER et al., 2004).

METODOLOGIA

O presente estudo se desenvolve em primeiro plano pela metodologia quantiqualitativa (Deslandes et al, 2012) com o aporte do método de análise de conteúdo e inferência de dados na correlação oceanografia e geodireito segundo Bardin (2016). Subsidiariamente utiliza-se do método de cartografia social e documental para aferição dos registros públicos da pesca artesanal. A análise dos dados socioambientais aferidos em campo de 2003 à atual, demonstram uma singularidade ecossistêmica na relação humana com a pesca e o ambiente da região. Essa, compreende a localidade pesqueira da Capilha, situada à margem nordeste da Lagoa Mirim, na região de entorno imediato à Unidade de Conservação Estação Ecológica do Taim, ESEC-Taim. E, da qual, a descrição da abordagem socioambiental de campo e os métodos de captura e monitoramento de espécies em curso constarão relacionados em parecer à posteriori.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados preliminares estão demonstrados em correlação às teorias e práticas de vertente crítica e seguem pela análise técnica e interdisciplinar sobre a proposição de uma Unidade de Conservação na categoria de Parque Nacional demarcada na região marinho costeira do Albardão. Essa região contempla atributos geomorfológicos, sedimentares e biológicos de especial valor para a Conservação da Biodiversidade. Inclui além da grande diversidade de atributos bióticos e abióticos entre fauna, flora e beleza paisagística; também, patrimônios naturais e culturais de sítios paleontológicos diversos e riquezas fossilíferas.

A regão identifica-se pela formação de fundos arenosos consolidados em sua sedimentologia. Essa característica torna-se um diferencial às demais áreas de fundos arenosos além de proporcionar grande riqueza em termos de biodiversidade local; inclusive à mantença da atividade pesqueira. Até o ano de 2012, segundo dados censitários relacionados a pesca artesanal, haviam no Rio Grande do Sul cerca de 17 mil pescadores/as artesanais ativos/as no cadastro do sistema de registro da pesca (SisRGP). Em maioria registrados no estuário da Lagoa dos Patos (PARECER TÉCNICO, MARESS/FURG, 2022). Segundo dados atuais do parecer técnico do Laboratório MARéSS e Observatório dos Conflitos Urbanos e Socioambientais do Extremo Sul do Brasil (FURG, 2022), o escore de pescadores no estado do RS se elevou para cerca de 21 mil. Sendo que este quantitativo considera os cadastrados no SisRGP e os que possuem o protocolo para retirada do RGP.

As principais espécies da ictiofauna relacionadas à atividade pesqueira por Alves e Loebmann [fotografias] (2021) demonstra 5 (cinco) espécies límnicas aferidas pelos maiores índices de frequência por desembarques totais, 2003-2008: *Pimelodus maculatus*, pintado; *Rhamdia quelen*, jundiá; *Odontesthes humensis*, peixe-rei; *Oligosarcus robustus* e *Oligosarcus jenynsii*, ambos tambicos; *Hoplias malabaricus*, traira; *Loricariichthys anus*, viola cascuda. O recente monitoramento sobre essas espécies revelou colapso em seus estoques.

Há o imperativo às esferas de gestão e desenvolvimento regional/local atrelar um

conjunto de ações a curto, médio e longo prazos voltados a medidas de conservação ecossistêmica e manutenção dos estoques produtivos de pescado. A criação de áreas protegidas como Unidades de Conservação surge não somente para garantir a proteção ecológica ambiental, mas, por conseguinte, veicular e constituir garantias de sobrevivências às populações humanas e suas culturas tradicionais; então, consolidadas em um compromisso socioambiental. Com esses aportes, tanto populações humanas quanto suas culturas estão insertas em um rol de desenvolvimento sustentável que se preconiza pelas Unidades de Conservação - UCs (Silva e Silva, 2022, no prelo).

CONCLUSÃO

PARNA MAR, emerge, sobretudo, como logradouro e referência à preservação de espécies residentes, migratórias e/ou ameaçadas e à conservação marinha e oceânica tanto no cenário nacional quanto internacionalmente. As respostas sinérgicas e ecossistêmicas do campo às dunas ao preia-mar ao espaço marinho; tendem, por si, proporcionar à restauração de habitats e de nichos ecológicos. Por conseguinte, ambientes e funções ecológicas restauradas darão suporte à reprodução de diversas espécies nativas da ictiofauna, inclusive. E conforme ao art. 4º, incisos I, II, III, XI, XIII Lei 9.985/2000, e, art. 225, CF/88, no tocante ao princípio da prevenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acselrad, H. (Org.). Cartografia Social, terra e território. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRRJ, 2013.

Alves, J.; Loebmann, D. (Fotografias). Recursos Naturais, Extrativismo e Conservação: uma análise preliminar sobre a comunidade pesqueira da Capilha e o polo das Serrarias, Taim/RS. Rio Grande, 20º Mostra de Produção Universitária - MPU, ISSN:2317-4420, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, 2021.

Bardin, L. Análise de conteúdo. Tradução: Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Poder Executivo, Brasilia, DF, 1988. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil >

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de julho de 2000. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil >

Deslandes, S. F.; Gomes, R., Minayo, M. C. de S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 31ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

https://www.gov.br/icmbio/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/DiagnsticoEconmico.pdf

MARESS/FURG. Parecer Técnico: Subsídios ao Fórum da Lagoa dos Patos e ao Fórum Delta do Jacuí, por meio de parecer técnico, para fins de manifestação acerca da audiência pública, precedida de consulta pública. São Lourenço do Sul/Maress-FURG, 2022.

Seeliger, U.; Cordazzo, C.; Barcellos, L. Um guia ecológico ilustrado do Extremo Sul do Brasil. Porto Alegre: Editora Jauá/Ecoscientia, 2004.

Silva e Silva, J. A. Biodiversidade, Ciência e Cultura: uma dialética à Conservação e ao Desenvolvimento na perspectiva dos Fundamentos da Educação Ambiental - Estudo de Caso junto ao Polo das Serrarias, Albardão, Taim/RS. Dissertação de Mestrado (DS/Capes), Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental - PPGEA/FURG, 2022, no prelo.

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

1400 - RESTAURAÇÃO DE MANGUEZAIS NO BRASIL: ESTADO DA ARTE (2012 A 2023)

MARINA PAIXÃO GIL[1], SARAH CHARLIER-SARUBO[2], MARÍLIA CUNHA LIGNON[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]ASSOCIAÇÃO MARBRASIL, PONTAL DO PARANÁ/PR, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: marina.paixao@unesp.br

Palavras-chave: revisão bibliográfica, conservação

INTRODUÇÃO

A situação da restauração de manguezais no Brasil é complexa e variada, refletindo uma série de desafios e iniciativas em andamento. É pleno o conhecimento da importância da conservação dos manguezais e de sua restauração, porém muitas áreas enfrentam pressões como urbanização, desenvolvimento costeiro, poluição e mudanças climáticas. Globalmente, esforços para a restauração dos manguezais são feitos de forma independente, centralizados em compensar perdas locais, enquanto ações mais expressivas em larga escala são raras (Rovai, 2012). Este estudo tem como objetivo a realização de um levantamento do estado atual da restauração de manguezais no Brasil, a partir de dados secundários.

METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão literária sistemática a partir da busca bibliográfica com os descritores 'Manguezal e Restauração e Brasil' de trabalhos em inglês e português em duas relevantes bases de dados (Web of Science e CAPES) aplicando os filtros: descritores em títulos ou resumos ou palavras-chave, 2012 a 2023, artigo (excluindo revisões, resumos de anais e capítulos de livro) e livre acesso. Os artigos encontrados foram selecionados de acordo com o escopo deste estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 59 artigos no total, excluindo as duplicatas e trabalhos fora do escopo, sendo 12 artigos se encaixaram no tema do estudo (Manguezal/Restauração/Brasil/Mangrove/Restoration/Brazil), que foram analisados. Aproximadamente 93% dos artigos estavam em inglês, mesmo utilizando o termo 'Brasil' no buscador. Apenas três artigos apresentaram dados quantitativos, a grande maioria abordava sobre restauração de forma teórica ou secundária. Três quartos dos artigos revisados (75%) foram publicados nos últimos 5 anos (2019 a 2023). De forma geral, o Rio de Janeiro é o principal estado onde se concentram as publicações de artigos sobre restauração de manguezais (25%), seguido pelo Ceará (15%). Para alcançar o sucesso, a restauração ecológica mantém as características do ecossistema, otimiza vantagens, minimiza perdas e custos e fomenta a colaboração entre diversos setores sociais, públicos, privados e comunitários (Mochel et al., 2023). Diversas abordagens e técnicas têm sido empregadas na restauração, com destaque para o plantio de mudas de espécies nativas (Ferreira et al., 2019), a remoção de espécies invasoras, revegetação com propágulos, a recuperação de áreas degradadas (remoção de resíduos sólidos), controle da erosão costeira e a implementação de práticas de manejo sustentável. Além disso, iniciativas de envolvimento comunitário e parcerias público-privadas têm desempenhado um papel crucial na promoção da restauração e conservação dos manguezais. Os obstáculos encontrados nos estudos são principalmente a dificuldade em encontrar um financiamento adequado, a escassez de dados e monitoramento (Bernini et al., 2013), a falta de diálogo com as comunidades locais e a ausência de políticas integradas com legislação específica. Para avanço nessa área, sugere-se a coordenação entre os diferentes atores envolvidos e com uma abordagem mais holística e adaptativa, para que haja o monitoramento contínuo e real avaliação da eficácia da restauração (Granado et al., 2018). Em função do presente estudo ter utilizado somente duas base de dados, tivemos uma limitação de resultados. Sugere-se uma nova abordagem ampliando as plataformas de busca, tanto científicas (Google Scholar) como comuns (Google, Bing e Yahoo).

CONCLUSÃO

O monitoramento contínuo é imprescindível para sucesso das técnicas citadas (principalmente plantio de mudas, revegetação com propágulos e recuperação de áreas degradadas), pois é preciso avaliar os resultados das iniciativas para possíveis intervenções e garantir a eficácia a longo prazo. A

tríade composta por condições locais, técnica empregada e engajamento da comunidade, pode ser a chave para o êxito na restauração. Ressalta-se que há uma escassez de artigos publicados sobre a restauração de manguezais no contexto brasileiro, refletindo a necessidade de mais pesquisas e, principalmente, divulgação dos resultados no contexto científico para futuras comparações, replicações e monitoramentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernini, E.; Santos, C. F. N. R.; Pinto, F. L.; Rezende, C. E. Fitossociologia de florestas de mangue plantadas e naturais no estuário do Rio das Ostras, Rio de Janeiro, Brasil. Biotemas, v. 27, n. 1, p. 37-48, 2013. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5007/2175-7925.2014v27n1p37.

Ferreira, A. C.; Bezerra, L. E. A.; Matthews-Cascon, H. Aboveground carbon stock in a restored neotropical mangrove: influence of management and brachyuran crab assemblage. Wetlands Ecology And Management, v. 27, n. 2-3, p. 223-242, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11273-019-09654-7

Granado, R.; Neta, L. P.; Nunes-Freitas, A.; Voloch, C.; Lira, C. Assessing Genetic Diversity after Mangrove Restoration in Brazil: why is it so important?. Diversity, v. 10, n. 2, p. 27, 2018. Disponível em: http://dx.doi.org/10.3390/d10020027.

Mochel, F. R.; Bezerra, D. S.; Zanandrea, I.; Martins, J. C. S. Conceitos, princípios e práticas para restauração de manguezais a partir de ecossistemas recuperados. In: FABICHE, M. N. F. Engenharia em Foco: explorando as múltiplas facetas da ciência e da inovação. Atena Editora, 2023. p. 15-28. Disponível em: http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.8182308123.

Rovai, A. S. Restauração de manguezais no Brasil: retrospectiva e perspectiva. 2012. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/96119.

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

1434 - RESILIENCIA COMUNITARIA Y RIESGO DE TSUNAMI: EL CASO DE LA LOCALIDAD DE TUBUL- GOLFO DE ARAUCO (CHILE)

CAROLINA MARTÍNEZ REYES[1], CAMILA SEPULVEDA[2]

[1]INSTITUTO MILENIO EN SOCIO-ECOLOGÍA COSTERA (SECOS), [2]OBSERVATORIO DE LA COSTA

Email: cfsepulveda2@uc.cl

Palabras clave: Resiliencia Comunitaria, Riesgo de desastre frente a tsunami, zona costera, Gobernanza del riego

INTRODUCCIÓN

La costa chilena presenta una recurrencia histórica de terremotos tsunamigénicos, destacando el evento del 27-02-2010 (M=8,8), que generó amplia devastación en el sur y centro-sur del país. Una de las áreas más afectadas fue la costa del Golfo de Arauco (36ºS), donde se ubica caleta Tubul, localidad de pescadores que vivió procesos de reconstrucción y relocalización de población afectada (Martínez et al., 2012). Ante ello, se evaluó la resiliencia comunitaria con el fin de establecer una aproximación a la gobernanza local, a partir de la noción de capital social, que aporte al manejo y planificación para la resiliencia costera.

METODOLOGÍA

La aldea de Tubul fue subdividida en tres Unidades de Análisis (UA) en base a similitudes socio-territoriales (Cutter et al., 2008), dónde se aplicaron de manera proporcional, 133 encuestas de resiliencia comunitaria, en base a la ecuación de poblaciones finitas (Rojas et al., 2014), procesadas por medio de un Análisis de Componente Principal (ACP), permitiendo establecer grupos de variables correlacionadas que resultan en dos componentes de N cantidad de variables, correspondiendo a factores de resiliencia; ello fue ponderado, obteniendo rangos a través de una matriz de relaciones de Resiliencia Comunitaria. Se desarrollaron cartografías participativas a líderes locales, registrando de manera gráfica las zonas de capital social, las cuales fueron analizadas y descritas con mirada territorial y temporal (Iconoclasistas, 2020). Finalmente, se aplicaron entrevistas semiestructuradas que ahondaron en el capital social y redes de gobernanza (Sampieri & Torres, 2018); ello fue sintetizado por medio del análisis de contenido, extrayendo elementos necesarios para la ejecución de un Análisis de Redes Sociales (ARS) que establecieron nodos y sus respectivas relaciones (Ramírez de la Cruz, 2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los factores de resiliencia arrojados por el Análisis de Componente Principal corresponden a "colaboración y percepción" (7 variables) y "Organizacional y conocimiento" (8 variables). Dada la ponderación de variables en los factores de resiliencia, se observa:

- UA-Tubul 1 (zona costera) resiliencia Media: Determinada por el factor "colaboración y percepción", dado que la variable de participación en agrupaciones no presenta indicadores elevados porque la comunidad a dejado de ser parte en sindicatos y grupos, aislándose socialmente de redes de apoyo comunitario.

- UA-Tubul 2 (sector colindante a Río Tubu): Variables que componen el factor "organizacional y conocimiento" definen el resultado, dado que los habitantes manejan información de vías de evacuación, simulacros, charlas en cuanto a tsunami y su preparación al respecto; a diferencia de UA-Tubul 1, los vecinos cuentan con una relación estrecha y forman vínculos de cooperación y confianza profundas.

- UA-Tubul 3(zona de relocalización) resiliencia Alta: Bajas ponderaciones en conocimiento y aprendizaje frente al riesgo de tsunami; si bien, el evento del 27-02-2010 crea una sensación de mejor preparación, se desconocen vías de evacuación y no han sido partícipes de simulacros o charlas dónde se trabaje la concepción de un riesgo de tsunami; no obstante, han organizado espacios comunitarios que permiten el desarrollo de alianza de confianza, cooperación y vínculo, variables que modifican el resultado de la resiliencia total.

Se contabilizan 16 sectores de capital social concentrados en la intersección de UA-Tubul 2 y 3 siendo espacios públicos (bomberos, colegio, iglesias, entre otros) y no sectores creados comunitariamente. En el caso particular de UA-Tubul 1, esta zona no se presenta como un espacio de reunión y creación de capital social, dado que carecen de infraestructura y, se mantienen

construcciones en mal estado sin ser removidas desde el terremoto del 27-02-2010.

La red de gobernanza local se ha modificado por eventos externos, siendo el tsunami del 27-02-2010 uno que trasformó drásticamente las relaciones, focalizando la estructura y participación en agrupaciones que rentaran beneficios y mejoras en post de la reconstrucción; a la fecha de la investigación se observó que la red de gobernanza tiene una alta participación en organizaciones sociales, sin embargo, se anclan en otros intereses. La estructura organizacional del Estado relacionada al riesgo de desastres, generan una asimetría de información en cuanto a ayudas, programas de educación o levantamiento de necesidades locales. Particularmente en el caso de una red de gobernanza del riesgo, esta se encuentra ausente.

CONCLUSIONES

La resiliencia media y alta depende de variables de cooperación, vínculo, participación en agrupaciones, confianza y ayuda mutua, siendo ellas las que presentan mayores valores, reflejando la importancia del factor comunitario y el rol de espacios que construyen capital social. La gobernanza del riesgo se encuentra ausente, dado que las redes que la forjan apuntan hacia otros intereses locales, como la producción de la economía local basada en la pesca; por ello, altos niveles de resiliencia no aseguran la solidez de una red de gobernanza del riesgo que responda de forma organizada y preparada ante eventos de desastres de tsunami.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. Global environmental change, 18(4), 598-606.

Iconoclasistas. (2020). "Manual de mapeo colectivo". Recursos cartográficos críticos para el procesos territoriales de creación colaborativa. Buenos Aires.

Martínez, C., Rojas, O., Aránguiz, R., Belmonte, A., Altamirano, Á., & Flores, P. (2012). Riesgo de tsunami en caleta Tubul, Región del Biobío: escenarios extremos y transformaciones territoriales posterremoto. Revista de Geografía Norte Grande, (53), 85-106.

Ramírez de la Cruz, E. (2016). Análisis de redes sociales para el estudio de la gobernanza y las políticas públicas. Aproximaciones y casos. México D.F.: Centro de Investigación y Docencia Económicas.

Rojas, o., Sáez, k., Martínez, c. & jaque, E. (2014). Efectos ambientales post-catástrofe en localidades costeras afectadas por tsunami en Chile: desde la emergencia a la Reconstrucción. Interciencia, 39: 383–390.

Sampieri, R. H. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill México.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto ANID-FONDECYT Nº 1241922 (2024-2028) "factores de cambio y geomorfología evolutiva en la costa de chile: bases científicas para la resiliencia y gestión integrada de la costa" (IR Dra. Carolina Martínez).

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

1486 - "DE ESO NO SE HABLA" MUJERES, SUJETO OMITIDO DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE COSTAS Y MARES

XIMENA ALEJANDRA LAGOS MIRANDA[1], LAURA MARRERO[2], LAURA BRUM[3], CECILIA LAPORTA[4]

[1]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]FLACSO URUGUAY, [3]CURE UDELAR, [4]CURE UDELAR

Email: xlagos@cure.edu.uy

Palabras clave: manejo costero integrado - enfoque de género

INTRODUCCIÓN

Este trabajo surge de un grupo de trabajo vinculado a la costa y al posgrado de Manejo Costero Integrado (MCISur-Udelar), condensado en torno a la pregunta ¿qué lugar hay para las mujeres en el conocimiento y gestión de espacios marino-costeros? Reconocemos el aporte de MCI como campo de conocimientos y prácticas, para la construcción de diálogos inter/transdisciplinares y la vinculación del conocimiento con la acción para el bienestar socioecológico. Sin embargo, planteamos la necesidad de realizar un análisis crítico de la gestión costera-marina dando cuenta de las invisibilizaciones y desigualdades de género pasadas, presentes y sus oportunidades futuras.

METODOLOGÍA

Este trabajo se basa en la experiencia autoetnografía de egresadas del programa de posgrado de Manejo Costero Integrado (MCISur-Udelar) que a través de sus diferentes trayectorias en el ámbito académico y de la gestión pública convergen en el interés de problematizar la dimensión de género en la gestión costera-marina. Es así que surge desde el año 2021, el grupo de estudios MarGen conformado por profesionales de los campos de la sociología, la antropología, la arqueología y las ciencias económicas. Este grupo viene desarrollando una producción académica con influencias conceptuales desde la ecología política, los estudios decoloniales, el ecofeminismo, la historia ambiental, entre otras. Particularmente el trabajo que aquí presentamos, plantea el análisis en base a una revisión bibliográfica que incluyó documentos a nivel nacional tanto éditos e inéditos en torno a la inclusión de aspectos género o género-sensibles de la gestión costera marina. Esta revisión y análisis, contempló manuales y guías, informes nacionales, proyectos de gestión y planificación costera y marina nacional. Así mismo, se incluyó planes de estudio y formación terciaria de carreras de grado y posgrado vinculado a las ciencias del mar (incluyendo la propuesta de grado en oceanografía en elaboración por Udelar), abarcando al posgrado MCISur.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El relevamiento de la información muestra una enorme carencia de problematización de los aspectos de género en los instrumentos de planificación costera y marina así como una absoluta invisibilización de estos aspectos en materiales, guías y otros documentos generados por la institucionalidad de la gestión costera y marina. Dentro de los instrumentos de planificación sólo destaca el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de las zonas costeras y marinas (NAP COSTAS) que de manera inédita ha incluido un aspectos de género, integrando en el proceso de planificación la percepción de las propias mujeres en el territorio a partir de la realización de talleres sobre género y cambio climático a nivel nacional.

Respecto a la formación en la gestión costera y marina, se vuelve a evidenciar la ausencia de una perspectiva de género y equidad en planes de estudio y programas relevados. El Programa MCISur (UDELAR) ha generado importantes avances en la construcción de un programa con una perspectiva SUR-SUR a lo largo de sus casi 17 años de existencia, integrando a las Ciencias Sociales y Humanas en el campo de la gestión costera. Esto se expresa en un fuerte componente teórico-práctico inspirado en el enfoque de la IAP latinoamericana y al diálogo de saberes. Sin embargo, pese a esta amplitud disciplinar-epistemológica, la inclusión de los temas de género ha sido apenas abordado desde algunas tesis e investigaciones de docentes pero no como parte integral del programa desde la currícula (talleres,seminario, cursos). De igual manera, la propuesta de la licenciatura en oceanografía actualmente en discusión en la Udelar, ha incluido aspectos sociales vinculados a la oceanografía social como antropología, economía y derecho pero sin poner ningun acento en aspectos críticos,

vinculados a la ecología política del mar y dentro de ello, a equidad de género en la ciencias del mar.

Estos casos analizados permiten discutir como el MCI, heredero de los marcos epistémicos de las Ciencias Marinas y de la Sustentabilidad, ha omitido históricamente asimetrías y diferencias, sesgos de género y otros. Estos modelos de gestión en su transición al mundo académico, des-intersectan y devienen neutro-genéricos, desacoplándose de las metas asociadas a las mujeres como parte del desarrollo sostenible. En este sentido, este trabajo nos lleva a preguntarnos ¿Podemos pensar una gestión integrada y sostenible? de la zona costera y marina sin un enfoque de género?

CONCLUSIONES

Este trabajo busca visibilizar y hacer explícitos los sesgos en el campo de conocimiento y práctica vinculado a la gestión de costas y mares. Buscamos explorar los dispositivos de control-exclusión, silenciamiento, ocultamiento de las mujeres y su rol en estos socioecosistemas, su conocimiento y manejo.

Iniciamos un camino reflexivo de intercambios, buscando una formación crítica de ciencia marina como productora de conocimiento, prácticas, e imaginarios, que reproduce sesgos patriarcales reforzando brechas y desigualdades. Proponemos mover los límites de nuestras disciplinas y del MCI hacia al Sur, hacia un saber hacer feminista, interseccional y centrado en la justicia ambiental y epistémica.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Arriagda Oyarzún, E., & Zambra Alvarez, A. (2019). Apuntes iniciales para la construcción de una ecología política feminista de y desde Latinoamérica. Revista Polis, 18(54), 14–38. http://dx.doi.org/10.32735/s0718-6568/2019-n54-1399

Blanco, M., (2012). Autoetnografía: una forma narrativa de generación de conocimientos. Andamios, 9(19), 49-74.

Brum L, Lagos X, Marrero L (2022). Empty oceans – humanizing ocean and seascapes for building transdisciplinary knowledge and practice. In: Gómez S, Köpsel V (Eds) Transdisciplinary Marine Research: Bridging Science and Society (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003311171de Álava, D., (2014). La Interacción Interdisciplinaria en la Maestría en ManejoCostero Integrado. En Fernández, V., Repetto, L., Vienni, V., & Von Saden, C. (Eds.) Seminario En_clave Inter 2014. Educación Superior e Interdisciplina, pp. 65–71. Espacio Interdisciplinario – UdelaR, Montevideo.

de la Torre-Castro, M., Fröcklin, S., Börjesson, S., & Okupnik, J. (2017). Gender analysis for better coastal management – Increasing our understanding of social-ecological seascapes. Marine Policy, 83, 62–74. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.015

DeLoughrey, E. (2019). Toward a critical ocean studies for the Anthropocene. English Language Notes, 57(1), 21–36. https://doi.org/10.1215/00138282-7309655

Diamond, N. K., Squillante, L., & Hale, L. Z. (2003). Cross currents: Navigating gender and population linkages for integrated coastal management. Marine Policy, 27(4), 325–331. https://doi.org/10.1016/S0308-597X(03)00044-7

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

1708 - VALORAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DA PRAIA DA ENSEADA DO GUARUJÁ (SP) E MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO BASEADAS EM ECOSSISTEMAS

JUAREZ JOSE SILVA[1], CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]USP E SEMIL/SP

Email: geojuarezjj@gmail.com

Palavras-chave: Gestão Costeira, Adaptação.

INTRODUÇÃO

As praias oceânicas são bens de uso público e valor coletivo, e representam a principal base da cadeia do turismo. Porém, é também um dos ambientes costeiros mais impactados pelas ações antrópicas e pelos impactos das mudanças climáticas (Souza, 2009), devendo ser alvo para a conservação/recuperação pelos setores público, privado e terceiro setor (MMA, 2004; MT, 2010). O objetivo deste trabalho é apresentar a valoração não monetária de Serviços Ecossistêmicos (SEco) prestados pela Praia da Enseada do Guarujá (SP), e uma medida AbE mais eficiente (Brasil, 2018) para o setor mais crítico de erosão/inundação costeiras, o engordamento artificial desse setor.

METODOLOGIA

O estudo foi aplicado no setor leste da praia (margem esquerda do córrego da Rua Acre ao embasamento cristalino). Apesar de ser o trecho mais abrigado, é o mais erosivo, apresentando taxas de recuo de até de 3,0m/ano (Souza et al., 2019). Para a valoração dos SEco utilizou-se os valores de referência de Paetzold et al. (2010): Valor Total=100% de um ecossistema conservado; Oferta - ≥100%=oferta maior que o ecossistema natural, 100%=ecossistema natural, 0%=ecossistema degradado; Demanda - ≥100%=oferta maior que a demanda, 100%=atendimento de toda demanda, 0%=nenhum atendimento/Serviço não oferecido. Adotou-se a equação: Valor Total-VT = Uso Direto-VUD (Serviço de Provisão escolhido: Proteção Costeira) + Uso Indireto-VUI (Regulação/Suporte: Balanço Sedimentar) + Opção-VO (Cultural: Lazer e Recreação) (MEA, 2005). O perfil 8 (margem direita do córrego, com taxa erosiva bem inferior e dunas frontais em recuperação), foi referência para o cálculo do volume total de projeto para engordamento, na fórmula (Campbell et al., 1990): Vt = (B+di).L.W, onde B=elevação da berma (cota da calçada=3,0m); di= profundidade de fechamento da praia (10,5m segundo Oliveira et al., 2021); L=extensão da praia a ser recuperada (1.175m); W=largura desejada da praia (83m=média histórica da pós-praia no perfil 8, entre 1962-2021, em condição de bom tempo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Praia da Enseada tem cerca de 5,6 km de extensão, estado morfodinâmico intermediário com tendências dissipativas de alta energia (Souza, 2012) e urbanização consolidada, mas variada ao longo do arco praial.

No setor mais crítico de erosão/inundação costeiras (perfis 9 e 10) ocorrem até 9 (dentre 11, Souza, 2001, 2012) indicadores de erosão/inundação costeiras, sendo classificada como em risco muito alto de erosão segundo Souza et al. (2023). Dentre esses indicadores, merecem destaque: pós-praia muito estreita (<

Os resultados da valoração indicam que o VUD apresenta oferta de proteção costeira quase nula (5%), considerado os indicadores de erosão/inundação costeiras e o estado de risco desse setor. O VUI também é baixo (10%), devido à taxa de 3m/ano de recuo da linha de costa no perfil 10, e às médias históricas de largura máxima da praia (em condição de bom tempo), de 34,4m no perfil 9 e 7,5m no perfil 10. O VO, de 15%, indica pouca oferta de espaço para os usuários (quantidade de usuário pela área ocupada), entre eles turistas e vendedores ambulantes (alimentação e outros itens). Portanto, VT é de 20%, ou seja, a oferta de SEco nesse setor da praia é muito baixa para uma demanda de 100% (demanda muito dinâmica com infraestrutura urbana e necessidades de sedimentos nesses perfis e espaço adequado para os usuários da praia).

Para a implantação da medida AbE de engordamento artificial nesse setor mais crítico da praia, seriam necessários, minimamente, 1.316.587,5 m³ de areias finas-muito finas (granulometria segundo Oliveira et al., 2021).

A título de curiosidade, um cálculo simples considerando volume total colocado e custos envolvidos em algumas obras similares executadas

pelo país (Camboriu e Piçaras em Santa Catarina, Matinhos no Paraná e Ponta Negra no Rio Grande do Norte) com jazidas próximas e distantes (custos entre R$ 27,50 e 105,00/m3 de areia colocada), o custo total dessa obra no setor leste da Praia da Enseada estaria entre R$ 32,206 e 138,242 milhões.

CONCLUSÃO

O contexto de valoração de SEco procurou incorporar externalidades, ou seja, serviços que nem sempre são consideradas na tomada de decisão pelo poder público ou privado. A valoração dos SEco neste trabalho considerou para o Valor Total principalmente, valores não monetários, mas deixa uma possibilidade de pesquisas futuras para buscar valores monetários, buscando um equilíbrio entre a complexidade da Valoração dos SEco, e demonstrar sua importância e custos-benefícios. As vantagens do engordamento de praia são; o combate ao balanço sedimentar negativo, mantém a largura da praia e suas funções Já suas desvantagens esta medida não trata as causas da erosão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. 2018. Guia de Diretrizes de Prevenção e Proteção à Erosão Costeira. Grupo de Integração de Gerenciamento Costeiro – GI-GERCO/CIRM. Subgrupo de Trabalho de Gestão de Riscos e Obras de Proteção Costeira - GT-GROPC. Comissão Interministerial para Recursos do Mar, Brasília/DF, ISBN: 978-85-68813-13-3. (https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Final_Guia-de-Diretrizes_09112018-compressed.pdf).

MT - Ministério do Turismo. Sol e Praia: Orientações Básicas. 2010. / Ministério do Turismo, Secretaria Nacional de Políticas de Turismo, Departamento de Estruturação, Articulação e Ordenamento Turístico, 2.ed – Brasília.

Oliveira ACA, Souza CRG, Galera R. 2021. Modelagem das variações granulométricas e batimétricas da Praia da Enseada (Guarujá/SP) entre os anos de 2018 e 2021. In: X Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras nos Países de Expressão Portuguesa, APRH/ABRhidro, 06-10/12/2021, Rio de Janeiro (online). Resumos Expandidos, 3p. (Apresentação oral) https://drive.google.com/file/d/1CC18uqvJNNtfPLUmyrTmvImfkxa11N1b/view?usp=sharing

Paetzold, A.; Warren, P. H.; Maltby, L. 2010. A framework for assessing ecological quality based on ecosystem services. Ecological Complexity, vol. 7, 273-281.

Souza, C.R.G. 2001. Coastal erosion risk assessment, shoreline retreat rates and causes of coastal erosion along the state of São Paulo coast, Brazil. Revista Pesquisas em Geociências, 28 (2): 459-474. ISSN: 1518-2398.

Souza, CRG. 2009. A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada, Journal of Integrated Coastal Management, 9(1): 17-37. (ISSN: 1646-8872) (http://www.aprh.pt/rgci/revista9f1.html).

Souza, C.R.G. 2012. Praias arenosas oceânicas do Estado de São Paulo (Brasil): Síntese dos conhecimentos sobre morfodinâmica, sedimentologia, transporte costeiro e erosão costeira. Revista do Departamento de Geografia-USP, n. 2012, Volume Especial 30 anos, p. 308-371. (ISSN 2236-2878). DOI:10.7154/RDG.2012.0112.0015 (http://citrus.uspnet.usp.br/rdg/ojs/index.php/rdg/article/view/394).

Souza CRG, Souza AP, Braga ES. 2023. Mapa de Risco de Erosão Costeira para o Estado de São Paulo: Versão 2022. In: IV CBRRD - Congresso Brasileiro de Redução de Riscos e Desastres, Vitória-ES, 09-12/10/2023. Coletânea de Resumos Expandidos, p. 82 (https://geo.ufes.br/sites/geografia.ufes.br/files/field/anexo/_cad_resumo_cbrrd_2023b_0.pdf

Souza C.R.G.; Ferreira A. T. S.; Yang S. H.; Harari J.; Cortez T.; & Ribeiro R. B. 2019. Taxas Históricas de Erosão ao longo da praia da Enseada (Guarujá - SP) e sua correlação com Modelos Hidrodinâmicos. XIII Simpósio sobre Ondas, Marés, Engenharia Oceânica e Oceanografia por Satélite. . Anais, p 421-425 (https⁄⁄81763714-e88c-4b2c-bd1f-62ab7920c4a1.filesusr.com⁄ugd⁄f9878c_7f2e88d0f3f14cc784f58dbdedcb2a59.pdf).

Oral

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

1759 - CORRELAÇÃO ENTRE ENCALHES DE FAUNA MARINHA AMEAÇADA OU PROTEGIDA E A PESCA ILEGAL NO LITORAL CENTRO NORTE DE SANTA CATARINA

MARCELO ASSUMPÇÃO ULYSSEA[1], MARCELO MINUZZI NIEDERAUER[2], EDUARDO ANTONIO TEMPONI LEBRE[3]

[1]INSTITUTO ANJOS DO MAR BRASIL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UFSC

Email: marcelo.uly@gmail.com

Palavras-chave: Pesca Ilegal, Fauna Marinha, Ameaçada, Protegida, Monitoramento

INTRODUÇÃO

A costa brasileira possui alta diversidade de tetrápodes marinhos e suas mortalidades e encalhes tem sido registrados pelo PMP-BS desde 25 de agosto de 2015 como condicionante do processo de licenciamento ambiental federal através do IBAMA como medida de monitoramento da atividade de produção e transporte de petróleo e gás pela Petrobras S/A. No estado de Santa Catarina, os levantamentos ao longo dos anos revelaram um elevado número de mortes de animais marinhos por capturas "incidentais" no litoral do estado, sem detalhar a origem da mortalidade, sendo objeto de pesquisa pelo Instituto Anjos do Mar em 2019 segundo legislação vigente.

METODOLOGIA

Estudos primários desenvolvidos na região do litoral centro norte catarinense durante 2017 e 2019 revelaram um efeito de causa positivo quando comparadas a distribuição dos encalhes fatais com a presença ou não de redes ilegais de emalhe fixo (em área proibida) nas águas rasas na faixa da 1Nm. Embarques múltiplos semanais diuturnos, focados no resgate e auxílio à fiscalização destas redes ilegais mostraram que a mortalidade de tartarugas verdes diminuía quando a fiscalização ambiental marinha costeira ocorria de forma planejada e frequente em 2019, sendo este dado confrontado diretamente em comparação entre municípios com os anos de 2018 e 2020 (Ulyssea,2021). Atrelado a estes indicadores referenciais, cada rede fixa ilegal dento da área proibida (1Nm – 1.852m) segundo a lei estadual foi georeferenciada nos municípios de Itajaí, Bombinhas, Porto Belo e Itapema passando a compor banco de dados próprio do Anjos do Mar e mapas de calor destas foram elaborados. A comparação destes mapas de calor foram sobrepostos com os mapas de calor de mortalidade de fauna marinha ameaçada produzidos pelo PMP-BS visando a correlação direta positiva ou negativa de forma a possibilitar a análise de hipótese de enredamento e mortalidade destas espécies por redes fixas de pesca ilegal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A correlação encontrada entre mortalidade de espécies ameaçadas e a pesca ilegal com rede fixa em área proibida foi positiva com índice de 87,5% de sobreposição nos municípios onde as atividades embarcadas de monitoramento, resgate de fauna marinha e auxílio à fiscalização ocorreram no ano de 2019 quando comparados com os municípios onde estas atividades não ocorreram, utilizando-se os dados de mortalidade de tartaruga verde do PMP-BS (agrupados por trimestre) e utilizando-se os anos de 2018 e 2020 onde estas ações não ocorreram com financiamento dos municípios ou voluntariamente pelo Anjos do Mar.

Para determinação da correlação levou-se em conta a discrepância dos dados em seu desvio padrão, associada ao número de resgates de tartarugas verdes registradas pelas equipes do projeto MONREMAU - Monitoramento, Resgate de Fauna Marinha e Auxílio à Fiscalização e Patrulha do Instituto Anjos do Mar Brasil, sendo estes dados levados a apreciação dos técnicos do PMP-BS da UNIVALI sediados no municípios de Penha em SC, apresentados em audiência pública em 2021 na Câmara de Vereadores de Itajaí (https://www.youtube.com/watch?v=jXV93P0lV40&t=847s) em 13/09/2021 sendo parte integrante da capacitação de fiscais de meio ambiente das fundações municipais de Meio Ambiente da Região da AMFRI membros da Rede de Ações e Informações de Combate a Pesca Ilegal instituida pelo IBAMA e ICMBio.

CONCLUSÃO

Pesquisas inovadoras utilizando técnicas de monitoramento embarcado, resgate de animais marinhos e auxílio à fiscalização acíclicas e diuturnas, conduzidas por profissionais

capacitados em cooperação com órgãos governamentais de comando e controle, demonstraram resultados positivos com diminuição direta na correlação de mortalidade de fauna marinha ameaçada ou protegida por lei onde este modelo de gestão pesqueira compartilhada foi aplicado.

Embora os dados apresentados tenham demonstrada de forma clara uma correlação positiva e diretamente correlacionada, este modelos de projeto de proteção e conservação marinha necessita ser testado em maior escala, buscando-se verificar sua replicabilidade e aplicabilidade em áreas geográficas maiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pontalti, M.; Danielski, M. "Registros de Enredamentos de Baleias-franca, *Eubalaena australis* (Cetacea, Mysticeti), na Temporada Reprodutiva de 2010, em Santa Catarina, Brasil". Revista Biotemas, 24 (2): 109-112, junho de 2011.

Pollette M. Mazzoleni R. Ecologia de Ecossistemas Marinhos - Curso de Graduação em ...aquicultura.grad.ufsc.br/.../ECZ-5110-ECOLOGIA-DE-ECOSSISTEMAS-MARINHO...

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA ... Descrever os ecossistemas marinhos com abordagens diretas de coletas, processamento e análise de ...

• [PDF]áreas protegidas marinho-costeiras de santa catarina sob a ... - Scielo.br

www.scielo.br/pdf/asoc/v18n4/1809-4422-asoc-18-04-00097.pdf

GERCO/SC. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina. 2009. Disponível em: < www.spg.sc.gov.br >. Acesso em: jun. 2018.

Marin, A. A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. Pesquisa em Educação Ambiental, 3, 1, 203-222, 2008.

Mazzer, A. M. Classicação de áreas aplicadas ao Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro-Marinho para o Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Oceanográfica, Vitória, 2005.

Mazzer, A.M. Estudo complementar para implementação do Plano de Ordenamento Náutico do Município de Florianópolis. Florianópolis, 2013.

Oliveira, M. R. L.; Nicolodi, J. L. A gestão costeira no Brasil e os dez anos do Projeto Orla. Uma análise sob a ótica do poder público. Revista de Gestão Costeira Integrada, 12, 2012. Disponível em: < http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci308_Oliveira.pd.

FAMAI - Fundação de Meio Ambiente de Itajaí. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) do Saco da Fazenda, Itajaí, SC. 2014. Disponível em: http://famai.itajai.sc.gov.br/noticia/16493/plano-de-manejo-do-saco-da-fazenda-esta-disponivel-para-consulta-#.WJisLdIrJdh Acesso em: jan.2017

https://www.youtube.com/watch?v=jXV93P0lV40&t=847s Acesso em 10/06/2024;

FONTE FINANCIADORA

Prefeitura Municipal de Bombinhas / Fundação do Meio Ambiente de Bombinhas - FAMAB;

Prefeitura Municipal de Itapema / Fundação Ambiental Área Costeira de Itapema;

Instituto Anjos do Mar Brasil - IAMB;

Justiça Federal de Itajaí - 1a Vara de Execuções Penais;

Justiça Estadual de Itajaí - Vara de Execuções Penais;

Painel

Manejo Costeiro, Política Oceânicas e Planejamento Espacial

1788 - PRIMER DIAGNOSTICO SANITARIO DEL LITORAL MARINO COSTERO DEL MUNICIPIO DE GENERAL PUEYRREDON (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

MARÍA JOSÉ COMESAÑA BRITOS[1], MARCELO LUCERO[2], ANA VALERIA SAICHA[3], CECILIA FINOCCHIETTI[4], CECILIA LUCÍA MANTECÓN[5]

[1]UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL MAR DEL PLATA, [2]UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL, [3]UNIVERSIDAD TECNLOGICA NACIONAL, [4]UNIVERSIDAD FASTA, [5]CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS/ UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Email: maria.cbritos@gmail.com

Palabras clave: Mapa ambiental, Playas, Salud pública, Calidad microbiológica

INTRODUCCIÓN

El Municipio de Gral. Pueyrredón posee una extensión de 47 km de litoral marino costero donde se desarrolla la mayor actividad turística del país. El uso recreativo y otros factores generan impactos negativos en el equilibrio natural de los ecosistemas. La evaluación periódica de la calidad ambiental de playas debe ser considerada dentro de las políticas sanitarias adecuadas a espacios recreacionales costeros. El objetivo de este trabajo es elaborar un diagnóstico de la calidad sanitaria del litoral marplatense a partir de un mapa ambiental con los resultados del análisis microbiológico en arena y agua en distintas playas del municipio.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión de los documentos científicos del Área de Medio Ambiente de la Regional Mar del Plata sobre contaminación microbiológica en playas bonaerenses. Se identificaron 13 sectores recreacionales monitoreados de 2017 a 2023. Mediante el programa Qgis se confeccionó un mapa con su localización, caracterizando los usos de suelo de sus alrededores. Los valores máximos de contaminación fecal (*Escherichia coli* y *Enterococos* spp) sirvieron para elaborar un segundo mapa donde se asignó color según el porcentaje de contaminación. Verde (≥60% buena calidad), amarillo (60-40% regular) y rojo (≤40% mala). Para ello se utilizaron valores guía internacionales de referencia Para comparar el numero de colonias determinadas en muestras de arena, Portuguese Guideline for Microbiological Quality of Sand, 2007 (EC: 20 UFC/g; Ent: 20 UFC/g); y para agua de mar, valores establecidos en la res. 042/2006 del ADA, Pcia de Bs.As. (35 colonias/100 ml para ENT); y 200 colonias/100 ml.para EC según la guía para calidad de aguas recreativas de Canadá (2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Municipio se dividio en tres secciones: Zona Norte, Centro y Sur, La localizacion de las 13 playas en un mapa, permitió agruparlas en dos zonas del litoral marino costero, once de ellas dentro del nucleo urbano de la ciudad de Mar del Plata y dos fuera del ejido urbano.

En el entorno de los sectores costeros localizados dentro del nucleo urbano (Norte y Centro) predominan los suelos para uso habitacional a excepcion de la zona sur donde coexisten con la actividad industrial. El nucleo urbano se asienta sobre tres cuencas hidricas y en tres de las playas seleccionadas descargan escorrentias pluviales directamente en su franja emergida.

Las playas localizadas fuera del ejido urbano, reciben cursos de agua permanentes, los cuales discurren atravesando suelos cultivados, de pastoreo y habitacionales antes de desembocar en el mar.

Respecto a la valoracion sanitaria de cada sector, la calidad microbiologica de la arena de las playas ubicada en la zona norte, centro y sur fue de 30, 70 y 60% respectivamente en referencia a los valores guía establecidos tanto para EC como para ENT. Clasificando a la zona norte de mala calidad mientras que en el Centro, el estado de sus sedimentos es optimo y en el Sur, regular. Con respecto al diagnostico de sus aguas costeras, las tres zonas del litoral evidenciaron una buena calidad.

Las condiciones optimas de balneabilidad del agua en todas las playas analizadas, responderia a la eliminacion de los desechos cloacales por el emisario submarino, por el contrario, la contaminacion de la arena se deberia a distintos factores, como la acumulacion de residuos organicos (Ferramosca et al., 2021), descarga de escorrentias pluviales (Persico et.al., 2019) o la

incidencia de cursos naturales superficiales (Lucero et.al., 2022).

Los valores de concentracion de ENT resultaron superiores a las UFC de EC en nueve de los espacios recreacionales caracterizados, excepto en las tres donde la franja de arena recibe descargas pluviales, lo que convertiria a EC en indicador de contaminacion fecal reciente.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo se expone por primera vez la situación sanitaria del litoral marino costero de la ciudad de Mar del Plata de forma gráfica y las potenciales fuentes de microrganismos que degradan la calidad ambiental de estos espacios recreativos.

Importante subrayar la necesidad de implementar estudios epidemiológicos que, en función de factores regionales, permitan elaborar niveles guía propios. medidas para proteger la salud pública, manteniendo el valor turístico y ecosistémico de los sectores recreacionales, especialmente durante los picos de afluencia turística.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Brandão J, Rosado C, Silva C, Alves C, Almeida C, Carrola C, et al. Monitorização da Qualidade das Areiasem Zonas Balneares. Lisbon: Instituto Nacional de SaúdeDoutor Ricardo Jorge (INSA); 2007.

Ferramosca, L.; Schelling, M.A.; Boggon, A.; Giusti, C.; Comesaña Britos, M.; Otegui, M.S.; Martinez Paleo, G.; Espinosa, M.; Patat, M.L.; Lucero, N. M..2021. Evaluación de la Calidad Microbiológica de la Arena de una Playa Recreacional (Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina). III Jornadas Internacionales y V Jornadas Nacionales de Ambiente. Universidad Nacional de Hurlingham y Universidad Nacional de Moreno. 12, 13 y 14 de mayo 2021.

Lucero M.N., Saicha A.V., Millet P.M., Espinosa M.B., Bonamigo C. 2022. Caracterización Estacional de la Calidad Ambiental de Playas Recreacionales Afectadas por Vertidos Naturales (General Pueyrredón, Bs. As.). Pag. 569. Contaminación Atmosférica e Hídrica en Argentina: tomo VI Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-987-4998-93-4. VIII Congreso Bianual PROIMCA-VI Congreso Bianual PRODECA. Junio de 2022. Villa María, Córdoba. Argentina.

Lucero, M., Prario, I, Escobar E. Patat, M.L., Saicha, A.V., Espinosa. M. (2019). Evaluación de indicadores de contaminación fecal en una playa recreacional (Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina). Hig. Sanid. Ambient. 19 (1): 1713-1720 (2019)

Pérsico M.M; Lucero NM; Patat ML; Saicha AV y Espinosa MB. 2019. Evaluación de contaminantes microbiológicos en playas urbanas afectadas por descarga pluvial, en Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. Revista Estudios Ambientales. Volumen 7 N°1, año 2019 ISSN: 2347-0941

Prario M, I., Saicha A.V., Pérsico, M.M., Patat M.L., Espinosa M.B., Lucero N.M. 2019. Monitoreo de Indicadores de Contaminación Fecal en una Playa Recreacional (Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina)... Libro de Resumenes pag. 260. XVIII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar-COLACMAR Asociación Latinoamericana de Investigadores en Ciencias del Mar-ALICMAR 4-8 Noviembre 2019. Mar del Plata, Argentina.

Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.2003. Niveles Guía de Calidad de Agua Ambiente para Recreación Humana con Contacto Directo correspondientes a *Escherichia coli* /Enterococos (interinos)

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Consejo Interuniversitario Nacional (Argentina).

MODELAGEM E PREVISÃO NUMÉRICA

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

14 - MODELO HIDRODINÂMICO DOS CAMPOS DE VELOCIDADE DO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ

ANA HILZA BARROS QUEIROZ[1], THAIS BORBA[2], MARCELO ROLLNIC[3], MARCO VIEIRA CALLADO[4], IAGO VASCONCELOS GADELHA BARBOSA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ana.queiroz@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Modelagem Numérica. Hidrodinâmica. Campos de Velocidade. Rio Pará

INTRODUÇÃO

Os modelos matemáticos surgem como solução para o estudo e avaliação de corpos d'água, representando padrões hidrodinâmicos e ambientais complexos, os quais são relevantes não somente para a compreensão desses ambientes, mas também para a prevenção e mitigação de danos causados a eles (Barbosa, 2008). Nesse sentido, esse estudo teve como objetivo a análise de campos de velocidade a partir de um modelo hidrodinâmico implementado na região do estuário do rio Pará, localizado no estado do Pará, Brasil.

METODOLOGIA

O programa D3D FM foi empregado, com domínio abrangendo aproximadamente 12.000 km², englobando cerca de 240 km do rio supracitado e estendendo-se à montante dos rios Tocantins, Acará e Guamá.

A malha não estruturada teve resoluções de 500x500, 100x100, 20x20 e 4x4 m. Para a batimetria, definiu-se a planície de inundação a 5 m, impedindo trocas hídricas entre ela e o canal. Nos corpos d'água, as fontes foram cartas náuticas, modelo de terreno da ferramenta DelftDashboard, dados pretéritos e in situ. Ademais, a rugosidade do leito variou entre 0,029 a 0,052, calculada conforme o coeficiente de Manning.

A entrada da maré determinou a variação de superfície livre. Utilizando o DelftDashboard, modelo e versão TPXO 7.2 Global Inverse Tidel Model, duas seções foram inseridas: foz do estuário e próximo ao estreito de Breves.

Somando as descargas médias históricas dos rios Amazonas, Tapajós e Xingu, obtidas no site da Agência Nacional das Águas (ANA), o modelo foi forçado em 5% para a fronteira do rio Pará. Para o Tocantins, a vazão média foi multiplicada por dois. O rio Guamá teve sua descarga forçada em 10 vezes, e esse resultado multiplicado por 1/10 para o rio Moju e 1/2 para o rio Acará.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a calibração e validação do modelo, para as quais foram utilizados o coeficiente de correlação de Pearson (r), coeficiente de eficiência do modelo de Nash-Sutcliffe (NSE), raiz do erro médio quadrado (RMSE) e raiz do erro médio quadrado em porcentagem (pRMSE), o desempenho desse foi considerado satisfatório para a região analisada.

Com base nos dados resultantes, a variação do campo de velocidade pôde ser analisada em grande e pequena escala, considerando os resultados do rio Pará e dos rios Arienga, Barcarena, Murucupi e Igarapé Castelo, respectivamente.

Para o rio Pará, a velocidade variou entre 0 e 2,5 m/s. Na quadratura do período chuvoso, a vazante apresentou velocidades com maior magnitude do que as observadas na enchente, especialmente na foz do estuário. Já na sizígia, em comparação com o período anterior, os valores examinados foram relativamente maiores, apesar de não haver muita variação, e também se concentraram na foz, sendo que as velocidades de maior magnitude ocorreram durante a enchente.

No período seco, durante a quadratura, notou-se uma distribuição uniforme das altas velocidades ao longo do estuário na vazante, enquanto estas tendiam a concentrar-se na foz ou à jusante do estuário na enchente. Na sizígia, as velocidades superaram aquelas do período anterior, e a enchente apresentou maiores velocidades distribuídas uniformemente ao longo do domínio, ao passo que a vazante apresentou suas maiores velocidades apenas próximo à foz do rio Pará.

Os rios menores apresentam variação menor de velocidade, entre 0 e 0,5 m/s. Os maiores valores ocorreram durante a preamar e baixamar de forma uniforme ao longo de sua extensão, independente do período sazonal ou lunar. Quanto à magnitude da velocidade, esta foi maior nas enchentes, principalmente durante a sizígia.

CONCLUSÃO

Assim, o modelo representou adequadamente a hidrodinâmica da região preterida, incluindo a variação dos campos de velocidade.

Observou-se que a descarga do rio Pará tem pouca variação na velocidade, independente do período sazonal, alterando apenas a uniformidade da distribuição. O período lunar foi mais influente, com a quadratura apresentando valores maiores na vazante, enquanto a sizígia apresentou velocidades de maior magnitude durante as enchentes.

Quanto aos rios menores, o campo de velocidade foi significativamente menor, com poucas variações, as quais ocorreram conforme o período lunar e durante os momentos de mudança de maré.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. 2022. Disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília.

Barbosa, L. P. F. et al. Aplicação da modelagem hidrodinâmica na circulação do estuário do rio Maracanã (NE do Pará). 2008.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

29 - MODELO HIDRODINÂMICO DO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ: AVALIAÇÃO DA CALIBRAÇÃO EM RIOS AMAZÔNICOS

IAGO VASCONCELOS GADELHA BARBOSA[1], THAIS BORBA[2], ANA HILZA BARROS QUEIROZ[3], MARCO VIEIRA CALLADO[4], MARCELO ROLLNIC[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: iagogadelhab@gmail.com

Palavras-chave: Modelagem hidrodinâmica, rios amazônicos, estuário do rio Pará e calibração

INTRODUÇÃO

Os rios amazônicos, marcados pela complexidade de formas e redes de tributários, dividem-se em escalas macro (rio Pará), meso (rio Guamá) e micro (rio Barcarena) conforme sua dimensão, para viabilizar modelos hidrodinâmicos da região. Consequentemente, a diferença entre os corpos d'água confere à região amazônica resultados discrepantes quanto à influência da maré e descarga fluvial. Assim, a modelagem hidrodinâmica é responsável por simular e compreender características das redes fluviais e dinâmica amazônica. Logo, o objetivo deste trabalho foi produzir e adequar um modelo hidrodinâmico para a foz do rio Pará, enfatizando a variação de maré e vazão, entre escalas distintas.

METODOLOGIA

Para desenvolver o modelo, utilizou-se o pacote D3D FM da Deltares, o qual permite a criação de modelos de malha não-estruturada. Inicialmente o domínio do modelo foi dividido em 4 subdomínios com elementos de resoluções de 500x500 m, 100x100 m, 20x20 m e 4x4 m, mantendo a alta resolução do modelo.

Dados da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, dados coletados in situ e dados pretéritos foram utilizados para inserir a batimetria e altimetria no modelo. Impedindo interferência da planície de inundação, +5 m foram inseridos na altimetria. A rugosidade inserida foi de 0,036**,** 0,031 e 0,029 para áreas com granulometria decrescente, respectivamente.

Para variação de superfície livre utilizou-se o pacote OpenEarthTools (Deltares), inserindo duas seções no modelo. A primeira na foz do rio Pará e a segunda próxima ao estreito de Breves. Na primeira seção definiu-se 12 pontos de entrada de maré, enquanto na segunda 2 pontos apenas. Para cada, definiu-se 13 harmônicos de maré.

A descarga fluvial do modelo foi obtida através do banco de dados da Agência Nacional das Águas (ANA, 2022). Assim, formulou-se uma série histórica dos últimos 30 anos para os rios Amazonas, Xingu, Tapajós, Tocantins e Guamá.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para calibrar o modelo, foram inseridos 9 pontos para a maré (em m) e 24 seções para a descarga fluvial (vazão, em m³/s), compreendendo porções do estuário do rio Pará, os rios entorno da cidade de Barcarena-PA e a baía do Guajará. Para os harmônicos de maré, tem-se mais de 32 dias de dados coletados, permitindo a simulação efetiva do modelo sem que haja quaisquer perdas, para qualquer período de simulações.

Para variação de superfície livre os índices foram próximos para as 3 escalas, com NSE de 0,90, 0,89 e 0,82 para os rios Pará, Guamá e Barcarena, respectivamente. Vale ressaltar que durante o desenvolvimento do modelo os índices de maré foram otimizados, a fim de obterem resultados satisfatórios. De forma geral todos os pontos de calibração alcançaram erro menor que 15,84%, com 5 pontos com valores abaixo de 10%.

A descarga dos rios foi inserida a partir da série histórica feita. Para a fronteira do rio Pará, utilizou-se 5% da soma da vazão dos rios Amazonas, Xingu e Tapajós. Para o rio Guamá o modelo foi forçado com 10 vezes a descarga obtida, devido a distância da seção de coleta e a fronteira. Não se inseriu descarga significativa no rio Barcarena. Por fim, os dados de vazão requisitaram cerca de 10 simulações para abranger o período de coleta de dados in situ, podendo atingir índices satisfatórios de correlação.

Partindo desse pressuposto, os índices Nash-Sutcliffe (NSE) e raíz do erro quadrático médio percentual (pRMSE) foram as métricas de avaliação utilizadas. Conforme os dados obtidos, observou-se que, para vazão, os rios de maior tamanho apresentaram menor erro pRMSE**,** vistos

em 11,6% no rio Pará, em outubro de 2022, comparados a um erro de 19,9% no rio Barcarena no mesmo período. Além disso, o processo de calibração de rios menores se provou mais complexo, visto que o rio Barcarena teve seu índice NSE de 0,45 em janeiro de 2022, alcançando um pRMSE de 30,12%, considerado não satisfatório. Em abril de 2022 o erro registrado para o mesmo rio foi de 23,68%, e em julho, de 21,97%. A análise estatística indicou tanto um erro no ajuste do modelo por diferença de fases, como também oscilações de sinais, devido ao comportamento dos corpos d'água. Por fim, a decomposição da malha se provou eficiente ao evidenciar as divergências entre rios maiores e menores.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento e calibração do modelo hidrodinâmico para os rios compreendidos no estuário do rio Pará expuseram resultados significativos. A divisão em escalas permitiu maior precisão ao modelo, preservando características locais fluviais. A introdução da maré e vazão, ao modelo, provaram-se consistentes, demonstrado pela média total de apenas 15,84% de erro. Assim, o modelo, apesar de magnitudes fluviais distintas, provou-se eficiente para compreender a hidrodinâmica amazônica, a interação da maré no estuário e a vazão em rios menores. Tais resultados contribuem para o entendimento da dinâmica fluvial amazônica e podem auxiliar pesquisas futuras voltadas ao gerenciamento hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS – ANA. 2022. Disponibilidade e demanda de recursos hídricos no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília.

Arcement Jr, G.J., Schneider, V.R. Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and. Federal Highway Administration, 1989.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

32 - MODELAGEM HIDRODINÂMICA DE PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO UTILIZANDO DADOS ALTIMÉTRICOS DE ALTA RESOLUÇÃO

IAGO VASCONCELOS GADELHA BARBOSA[1], THAIS BORBA[2], ANA HILZA BARROS QUEIROZ[3], MARCO VIEIRA CALLADO[4], MARCELO ROLLNIC[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: iagogadelhab@gmail.com

Palavras-chave: Planície de inundação, altimetria, modelagem numérica.

INTRODUÇÃO

A zona costeira norte brasileira (ZCNB) é uma região que é marcada por sua costa de baixo relevo, recortada por estuários, propiciando a formação de áreas extensas de manguezais. Assim, o estudo das planícies de inundação, por meio da modelagem numérica, provam-se desafiadoras, devido a interferência de manguezais na obtenção de cotas altimétricas. Em resposta, necessita-se utilizar dados de alta resolução, provenientes de LIDAR, para obter-se dados hidrodinâmicos sobre a planície de inundação próximos à realidade da ZCNB. Desse modo, o objetivo deste trabalho é comparar a hidrodinâmica em planícies de inundação, utilizando técnicas distintas de obtenção de dados altimétricos.

METODOLOGIA

O modelo hidrodinâmico foi desenvolvido utilizando o pacote computacional D3D FM, desenvolvido pela Deltares, o qual prevê modelos de grade não estruturada, que facilita a discretização das planícies de inundação. O modelo em destaque possui 26 km de comprimento ao longo da linha de costa e 12 km offshore, e se propõe a analisar particularmente o estuário Mojuim-Mocajuba, localizado em São Caetano de Odivelas, nordeste do Pará. O domínio abrange o baixo curso de ambos os rios, canais que os interligam e planícies de inundação. Ainda, definiu-se o coeficiente de atrito para cada porção do estuário, com granulometria distinta, variando entre 0,010 e 0,033, e a planície de inundação com valor de 0,122, devido a densidade de manguezais. Obteve-se a batimetria através de dados da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, dados pretéritos e dados de elevação do GEBCO 08. Os dados altimétricos iniciais inseridos provieram do modelo de elevação digital SRTM30, o qual utiliza dados gravimétricos de sensores orbitais. Posteriormente, utilizou-se dados de LIDAR para calibrar o modelo.

Finalmente, admitiu-se a vazão dos rios com valor de 6 m³/s (ANA, 2018), e fronteira aberta de maré com 18 pontos, cada ponto com 15 harmônicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido a densidade de vegetação e a natureza dos dados de SRTM, foi observado no modelo que proximadamente 95% da área analisada não está sujeita à inundação, pois tal técnica admite a altimetria das copas de mangue, e não o relevo local. Em contrapartida, os dados de LIDAR se mostraram eficazes para a calibração final do modelo do estuário Mojuin-Mocajuba, pois do total da área analisada verificou-se que apenas 12% não é inundada. Desse modo, tanto os dados de SRTM, quanto os dados de LIDAR, foram interpolados à malha, na porção do domínio, de resolução 10x10 m, em que os dados de LIDAR foram inseridos. Com isso, pôde-se estabelecer um cenário controle.

Com a utilização de dados LIDAR, foi possível observar áreas com topografia significativamente baixas, quando comparadas com dados de SRTM, na ordem de 10 m de disparidade, onde as cotas altimétricas de alta resolução tiveram média de +2 m. Tal desproporção teve impactos significativos, no modelo hidrodinâmico, bem como no esforço computacional requerido, visto que com a altimetria de alta resolução cerca de 88% da área analisada sofria inundações conforme o ciclo de maré.

Partindo desse pressuposto, foram feitas duas simulações, uma no período chuvoso (fevereiro de 2016) e outra no período seco (novembro de 2016), a fim de inferir o período de inundação e hidrodinâmica das planícies alagáveis. Foi observado que, no período chuvoso, a inundação ocorre de forma uniforme em toda a área, enquanto no período seco, há maior inundação na porção interna das ilhas. Além disso, a alta frequência de inundação no interior de ilhas provocou o aprisionamento de água nos elementos da grade durante as simulações no período chuvoso, em

razão das ondas de maré não considerarem pequenos canais, o que ocasionou em empilhamento de fluido após marés enchentes consecutivas.

Vale ressaltar que, zonas com alta frequência de inundação são resultados da interpolação de dados brutos para a malha proposta. Assim, os dados brutos resultam em um modelo irregular, onde o dado gerado para 1 ponto de malha irregular é interpolado para a malha regular adjacente. Na medida que tais dados formam áreas com alta frequência de inundação, as ilhas se mostram como um empecilho e limitação ao modelo, ao provocar tal empilhamento de fluido. Por conta disso, propõe-se a correção de tal intercorrência, para que as planícies de inundação da ZCNB, em específico do estuário Mojuin-Mocajuba, sejam melhor representadas e estudadas.

CONCLUSÃO

Para que um estudo sobre a hidrodinâmica de planícies de inundação seja considerado satisfatório, é necessário discretizar a malha com alto grau de refinamento. A definição de cotas altimétricas utilizando ferramentas que permitam mensurar o nível do solo, como é o LIDAR, possibilitam a simulação efetiva de eventuais trocas entre áreas inundáveis e canais.

Ferramentas análogas são primordiais para modelos hidrodinâmicos aplicados a ZCNB tendo em vista a ocorrência e desenvolvimento de florestas de mangue. Por fim, ressalta-se que a utilização de dados altimétricos LIDAR permitiram, ao modelo, melhor simulação da hidrodinâmica em planícies de inundação, comparado aos dados

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA, 2018, HidroWeb – Sistema de informações hidrológicas. Agência Nacional das Águas (Disponível em: http://hidroweb.ana.gov br).

Arcement Jr G. J. and V. R. Schneider, 1989, Guide for Selecting Manning's Roughness Coefficients for Natural Channels and Flood Plains United States Geological Survey Water-supply Paper 2339.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

83 - ADAPTAÇÃO DO MODELO OCEANICO REGIONAL OCEAN MODELLING SYSTEMS (ROMS) PARA O AMBIENTE DOCKER

GABRIEL COUTINHO[1], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: gabrielsantincoutinho@gmail.com

Palavras-chave: Modelagem; Docker; Roms

INTRODUÇÃO

O ROMS é um dos modelos oceânicos mais usados para circulação em larga escala e, enquanto a necessidade por resoluções cada vez mais altas e dados mais precisos de saída por modelos numéricos aumenta, a necessidade computacional também cresce junto. Nesse contexto, um ambiente controlado com apenas os pacotes e necessidades do modelo, sem outras funcionalidades para causar conflito, torna-se útil. A ferramenta Docker, a partir da criação de containers e imagens controladas, têm um papel essencial, com alta compatibilidade, portabilidade, podendo acelerar os processos computacionais, diminuindo a chance de erro devido a diferentes versões, e consumindo menos memória.

METODOLOGIA

O modelo ROMS é conhecido por seu código aberto e documentação de fácil acesso, disponível no site myroms.org. A partir disso, foram feitos análises e testes para entender todas as necessidades de implementação, instalação, compilação e rodada do modelo. Foram elencados quais os melhores Sistemas Operacionais (OS) para rodagem do modelo, e também as bibliotecas que eram estritamente necessárias para a compilação do código. O próximo passo foi compreender todas as necessidades de implementação na criação de um Dockerfile (arquivo que gera uma imagem que contém todas as instruções para a construção da imagem). Para isso, foi necessário aprender as expressões usadas pelo Docker, bem como o bom uso do sistema. Por último, com o Dockerfile gerado, foram feitos testes de velocidade de computação e também de armazenamento. Os testes foram feitos tanto em paralelo, como em série, e o modelo foi rodado no sistema Ubuntu, na sua versão 20.04.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo, as seguintes bibliotecas foram identificadas como sendo as essenciais para o modelo funcionar dentro dessa adaptação para Docker: build-essential, uma biblioteca que carrega um grupo de pacotes essenciais para compilação; libnetcdf-dev, que permite de forma mais profunda a manipulação de arquivos NetCDF; gfortran, uma biblioteca para compilação em GNU da linguagem Fortran, que é utilizada no núcleo do modelo onde os cálculos são feitos; git uma biblioteca necessário para fazer o download do núcleo do modelo; libomp-dev e libmpich-dev, ambas utilizadas para fazer o modelo rodar em paralelismo.

A imagem Docker gerada foi armazenada e rodada em um cluster em uma área externa ao laboratório, podendo ser acessada via servidor remotamente. Foi criado um sistema onde o usuário pode interagir com as saídas do modelo, juntamente com que quem estiver utilizando o modelo pode inserir seus arquivos de input sem se preocupar se o seu computador possui a versão correta da linguagem de programação ou se as bibliotecas estão corretamente instaladas, ou seja a compatibilidade entre máquinas e a portabilidade para diferentes espaço aumenta imensamente.

O modelo demonstrou se comportar muito bem dentro do sistema Docker, sem comprometer o tempo necessário para cada rodada do modelo. Foi possível rodar em diferentes máquinas sem alterações nos resultados, tendo obtido também bons resultados quando rodamos em paralelo, usando o mpich.

Apesar disso, o Docker possui uma complexidade alta em sua sintaxe e documentação, juntamente com a complexidade de um modelo de diversos módulos como é o ROMS, apenas testes com Upwelling (Ressurgência) foram feitos e analisados, com rodadas de poucos dias. Podendo ser necessárias mais adaptações e trabalhos para rodadas que utilizem componentes biogeoquímicos, de sedimento, de gelo ou outras aplicações mais complexas, ou de escala muito grande.

CONCLUSÃO

O Docker é uma nova ferramenta complexa, mas muito necessária, especialmente em modelos computacionais de alto desempenho que muitas vezes têm necessidades computacionais extraordinárias. Pode também ser uma solução útil para laboratórios e empresas que tenham problemas com compatibilidade de versões, volume de armazenamento e velocidade de rodagem dos modelos, podendo ser aplicado para outros softwares ou ambientes de trabalho, dependendo da necessidade, o fato de ser gratuita também é algo que auxilia na disponibilidade e criação de uma comunidade de usuários do Docker muito forte. Sendo assim uma ótima solução para portabilidade e compatibilidade entre versões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arango, H. G. Regional Ocean Modeling System (ROMS). Disponível em: https://www.myroms.org/. Acesso em: 20 jun. 2023

Docker. D.: Build, Share, and Run Any App, Anywhere. Disponível em: https://www.docker.com/. Acesso em: 20 jun. 2023.

Combe, T.; Martin, A.; Di Pietro, R. To Docker or Not to Docker: A Security Perspective. IEEE Cloud Computing, v. 3, n. 5, p. 54–62, set. 2016.

FONTE FINANCIADORA

Projeto financiado com recurso destinado ao cumprimento da cláusula de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) pela Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS**,** Lei No 12.351, de 22 de dezembro de 2010. Processo No 2022/00079-5

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

132 - ANÁLISE DA ENTRADA DA MARÉ EM UM CANAL URBANO AMAZÔNICO A PARTIR DE MODELAGEM BIDIMENSIONAL

MARCO VIEIRA CALLADO[1], DEBORA RODRIGUES PEREIRA[2], MARCELO ROLLNIC[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: mavcallado@gmail.com

Palavras-chave: Delf3D, Previsões Numéricas, Modelagem Estuarina, Oceanografia Física, Oceanografia Costeria, Rios Urbanos

INTRODUÇÃO

O nível de água em rios amazônicos é fortemente influenciado pela sazonalidade e maré, que modifica a paisagem natural, inundando e lixiviando suas margens. O rio Tucunduba (Belém-Pará) é negativamente impactado pela urbanização, possuindo tendencia a canais retilíneos e variação de leito de lama a concreto (Everard & Moggridge 2011; Eden & Tunstall 2006), alterando sua morfodinâmica, hidrodinâmica e qualidade de água, causando assoreamento do leito, trazendo malefícios à saúde da população em suas adjacências (Matos 2009; Targa 2012). Portanto, o presente trabalho promove o desenvolvimento de simulações bidimensionais utilizando Delft3D-FM afim de monitorar a hidrodinâmica da região.

METODOLOGIA

A capital paraense, Belém, é marcada por uma configuração de terrenos aplainados uma costa recortada por rios e canais de maré. O rio Tucunduba nasce dentro de Belém e deságua em um corpo hídrico maior sob influência de maré, o rio Guamá. Sendo assim, dentro de um contexto ambiental amazônico de mudanças climáticas, foram desenvolvidas simulações hidrodinâmicas bidimensionais utilizando o modelo Delft3D-FM. O domínio foi discretizado em uma malha curvilínea flexível para que fosse possível variar a dimensão dos elementos de 100 a 2 metros, onde foram interpolados dados batimétricos em conjunto a elevação SRTM para as margens, rugosidade de manning e intensidade e direção de ventos. Além disso, o domínio conta com 3 fronteiras abertas, a descarga do rio Tucunduba e Guamá e a entrada de maré pela foz do Guamá. Os dados da simulação foram validados e calibrados com a variação de maré obtidas por marégrafos localizados na foz do Tucunduba, em dois períodos distintos, sendo um para calibração de novembro a dezembro 2012 e outro para validação 13 a 18 de novembro 2019. Posteriormente, foram analisados três pontos de monitoramento da simulação sendo (1) a montante, (2) meio e na (3) foz do Tucunduba utilizado na validação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa de validação, respectivamente com os valores de variação de superfície livre de 2012 e 2019, as simulações apresentaram diferença média de 21 e 23 cm (RMSE) com os dados observados, ou seja, as curvas de maré apresentam diferença de amplitude em cerca de 7,21% e 8,47% (RMSE normalizado), com valores de Pearson e Nash-Sutcliffe (NSE) acima de 0,90. A disparidade ideal entre a curva de maré modelada e observada não devem exceder 10% de erro (William & Esteves 2017). Ademais, devem apresentar grau de eficiência (NSE) maior que 0,85 (Moriasi et al. 2007, Wehbe et al. 2017). Portanto, as simulações apresentam bons indicies de calibração para o sistema estuarino urbano, em função da variação de nível. Na análise da onda de maré, as componentes harmônicas mais energéticas foram: M2 (1,24 m), S2 (0,32 m), M4 (0,26 m), N2 (0,25 m), MS4 (0,14 m) e MN4 (0,11 m). Caracterizando a presença de mesomaré semidiurna, evidenciada pelos harmônicos M2 e S2, que representam as componentes de maior amplitude dos semidiurnos (Defant 1961 Beardsley et al. 1995). As simulações mostraram que M2 compõe cerca de 45-50% a curva de maré, valor próximo ao evidenciado por Prestes (2018), que apresenta a M2 como componente mais significativa na Plataforma Continental Amazônica, com cerca de 40% de toda energia da onda de maré. Este harmônico se propaga como uma onda progressiva, desde o oceano adentrando o estuário do rio Pará, passando pelo domínio da simulação, localizado a 130km de distância com a foz do rio Pará. A amplitude da M2, atenua-se progressivamente a montante, na foz do estuário do rio Pará, sua amplitude chega a 1,8 m (Beardsley et al. 1995) sendo atenuada a 1,2 m no domínio das simulações. A amplitude máxima da onda de maré, varia de 2,4m a 0,6m da foz ao interior do rio Tucunduba. Nos pontos de monitoramento a montante e no meio do rio

Tucunduba, observou-se uma assimetria positiva da onda de maré, onde a enchente ocorre durante cerca de 2h e vazante 10h, na foz esse padrão dura 4h e 8h. Entretanto, mesmo com variação de maré e assimetria positiva, no ponto mais adentro do rio não houve inversão de fluxo, com ausência de corrente de enchente, o que é comum em sistemas estuarinos com forte influência fluvial, onde o nível de água não reflete na dominância das correntes de enchente ou vazante (Gallo 2015).

CONCLUSÃO

As simulações desenvolvidas mostraram boa representação da variação de superfície livre no sistema. Dessa forma, o modelo desenvolvido para a região pode servir de subsídio para pesquisas e projetos de monitoramento ambiental na região. A componente mais energética encontrada pelo modelo foi a M2, representando 50% da energia da onda. Além disso, devido ao rio Tucunduba ser pequeno em comparação com a foz do rio Guamá, a malha flexível mostrou grande eficiência em adentrar os pequenos canais do Tucunduba possuindo cerca de até 5 metros de largura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beardsley, R. C., Candela, J., Limeburner, R., Geyer, W. R., Lentz, S. J., Castro, B. M., Cacchione, D., CARNEIRO, N. The M2tide on the Amazon Shelf. Journal of Geophysical Research, 100(C2), 2283, 1995.

Defant, A., Physical Oceanography Volume II. Pergamon Press, London. 1961.

Eden, S., Tunstall, S., Ecological versus social restoration? How urban river restoration challenges but also fails to challenge the science–policy nexus in the United Kingdom. Environment and Planning C: Government and Policy, v. 24, n. 5, p. 661-680, 2006.

Everard, M., & Moggridge, H. L., Rediscovering the value of urban rivers. Urban Ecosystems, 15, 293-314, 2012.

Gallo, M. N.; Vinzon, S. B. Estudo numérico do escoamento em planícies de marés do canal Norte (estuário do rio Amazonas). Ribagua, v. 2, n. 1, p. 38-50, 2015.

Matos, F. C., Targa, M., Batista, G. T., DIAS, N. W., Análise temporal da expansão urbana no entorno do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. Revista Biociências, 17(1), 2011.

Moriasi D. N., Arnold J. G., van Liew M. W., Bingner R. L., Harmel R. D., Veith T. L., Model evaluation guidelines for systematic quantification of accuracy in watershed simulations. Transactions of the Asabe, 50 (3): 885–900. 2007.

Prestes, Y., O., Silva, A. C., Jeandel, C., Amazon water lenses and the influence of the North Brazil Current on the continental shelf. Continental Shelf Research, 160, p. 36-48, 2018.

Targa, M. S., Batista. G., T., Diniz, H. N., Dias, N. W., Matos F. C., Urbanização e escoamento superficial na bacia hidrográfica do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. Revista Ambiente & Água, v. 7, p. 120-142, 2012.

Wehbe Y., Ghebreyesus D., Temimi M., Milewski A., Al Mandous A., Assessment of the consistency among global precipitation products over the United Arab Emirates. Journal of Hydrology: Regional Studies, 12: 122-135. 2017.

Williams J. J. & Esteves L. S., Guidance on setup, calibration, and validation of hydrodynamic, wave, and sediment models for shelf seas and estuaries. Advances in Civil Engineering. 25p. https://doi.org/10.1155/2017/5251902. 2017.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

152 - AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE PARA A REGIÃO DOS LAGOS A DERRAMES HIPOTÉTICOS DE ÓLEO COM A UTILIZAÇÃO DO MODELO MEDSLIK II

CAROLINA DE LIMA SANTANA[1], FABRICIO SANGUINETTI CRUZ DE OLIVEIRA[2], FERNANDA CUNHA PIRILLO INOJOSA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Email: carolinalsantna@gmail.com

Palavras-chave: Óleo, Medslik, Derrame, Ventos

INTRODUÇÃO

A dispersão do óleo é a variação de uma gama de fatores meteo-oceanográficos, com ênfase na ação das ondas, ventos e correntes superficiais [Mearns et al. 2001; Lee et al. 2020]. Os ventos agem na forma de arrasto superficial para a difusão das manchas de óleo, via tensão de cisalhamento, conforme o óleo flui através da água. Aspecto esse que se baseia nas condições de fluxo laminar ou turbulento da camada limite superficial [Wagner et al. 2022]. O objetivo principal deste estudo é avaliar a vulnerabilidade da região dos Lagos (RJ) a derrames hipotéticos de óleo.

METODOLOGIA

Para a análise das velocidades dos ventos e determinação de cenários singulares para as simulações hipotéticas foram utilizados dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), num período de 10 anos, provenientes da Estação automática de Arraial do Cabo (A606), com altitude de 5m. Os panoramas foram divididos em cenários de ventos calmos em março de 2011 e ventos intensos em agosto de 2015. Na execução das simulações, dada pela trajetória difusiva do hidrocarboneto, foi utilizado o código computacional MEDSLIK-II, que corresponde a um sistema de modelagem de dispersão de óleo, capaz de incorporar informações de modelos hidrodinâmicos oceânicos na determinação do padrão de dispersão do óleo em superfície.A modelagem de cada cenário teve seu ponto de derrame inicial a 22° 56' 44''S e 41° 45' 36''O, correspondendo a 600 horas, acompanhado de um óleo cujo API é 28, e a injeção na superfície de 1000 litros de óleo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A trajetória do óleo no cenário calmo evidencia uma longa distância percorrida no sentido sudoeste da costa. Após as 70 horas, a mancha tem sua aparição mais próxima ao litoral, atestando o contato do óleo nas praias, contudo ela acaba por seguir o fluxo inicial, se distanciando da Região de Arraial do Cabo. É possível visualizar as as 290 h que o óleo sofre uma deformação, na altura do porto do Rio de Janeiro. Por fim a mancha estabiliza nas proximidades e expõe um maior espalhamento. Na condição de ventos intensos no inverno, em agosto de 2015, é possível visualizar um transporte totalmente distinto. A primeiro modo, a mancha se locomove com menor velocidade, onde somente após 161 h há o toque de óleo na costa de Arraial do Cabo. Após o óleo tocar no litoral a mancha passa a seguir sentido sudoeste novamente, contudo diferente do cenário anterior, ela se distancia na costa em taxas menores. Ou seja, caracteriza um cenário mais alarmante para a região costeira, logo que a sua presença nessas imediações potencializa o risco ecológico maior.

De acordo com a escala de Beaufort, para ventos, as velocidades encontradas respectivamente são representadas como vento de aragem e vento fresco [Zanivan et al. 2020]. Os ventos mais calmos ocorreram ao fim da estação do verão e começo do outono. O verão é a estação característica pela calmaria de ventos, onde há uma baixa atuação em superfície, desencadeando um oceano bem estratificado e com profundidades de termoclinas menores. Em contrapartida, no inverno os ventos tendem a soprar com maiores velocidades, viabilizando a mistura vertical, onde atesta um oceano muito pouco estratificado, com a profundidade da termoclina maior. O padrão de ventos em cada cenário demonstra-se totalmente diferente, o que relacionando a sazonalidade da região corresponde aos comportamento encontrado nas simulações. Os ventos de leste quando predominantes foram capazes evidenciar um transporte mais rápido, tal qual o afastamento maior da costa seguindo o escoamento da CB. No cenário intenso houve a predominância de ventos

de nordeste seguidos de oeste onde a mancha pouco se movimentou, o que pode elucidar a correlação entre os fenômenos intrínsecos à região, tal qual a influência de meandros oriundos da CB e forte potencialização do processo de ressurgência. Por fim ambos os derrames atestaram a chegada de óleo na região dos Lagos, expondo a Reserva Extrativista Marinha do Arraial do Cabo (RESEX) como a unidade mais vulnerável.

CONCLUSÃO

O estudo de caso possibilitou o conhecimento sobre a dispersão da mancha de óleo sobre diferentes padrões de ventos, elucidando o toque de óleo na região costeira da RESEX para ambos os cenários. Por fim, o período de maior atenção é na predominância de ventos de nordeste seguidos de oeste, onde a mancha pouco se movimenta, alertando para um momento crítico ao derrame de óleo na região, no que diz respeito aos riscos ecológicos. Seria muito valioso para posteriores estudos o levamento dos dados biológicos da região para saber o impacto a fauna e flora de maneira mais consistente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lee, K. H., Kim, T. G., & Cho, Y. H. (2020). Influence of tidal current, wind, and wave in Hebei Spirit oil spill modeling. Journal of Marine Science and Engineering, 8(2), 69.

Mearns, A. L. A. N., Watabayashi, G. L. E. N., & Lankford, J. E. F. F. (2001). Dispersing oil near shore in the California current region. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations, 42, 97-109.

Wagner, T. J., Eisenman, I., Ceroli, A. M., & Constantinou, N. C. (2022). How winds and ocean currents influence the drift of floating objects. Journal of Physical Oceanography, 52(5), 907-916.

Zanivan, J., Pollon, R., & Murara, P. G. 2020. Análise De Possível Tornado Na Cidade De Tapejara, Rio Grande Do Sul: Analysis of possible tornado in the city of Tapejara, Rio Grande do Sul. REVISTA GEONORTE, 11(37), 22-38.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é realizado com apoio financeiro do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH-ANP, suportado com recursos provenientes do investimento de empresas petrolíferas qualificadas na Cláusula de P, D&I da Resolução ANP nº 50/2015. O qual eu sou imensamente grata pelos ensinamentos e apoio fornecido.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

153 - THE INTEGRATION OF TIDAL ELEVATION INTO MOHID LAND IN AN AMAZONIAN MACROTIDAL ESTUARY

DEBORA RODRIGUES PEREIRA[1], MARCO VIEIRA CALLADO[2], ANA OLIVEIRA[3], MAURÍCIO DA SILVA DA COSTA[4], MARCELO ROLLNIC[5], RAMIRO JOAQUIM DE JESUS NEVES[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]INSTITUTO SUPERIOR TECNICO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]INSTITUTO SUPERIOR TECNICO

Email: mavcallado@gmail.com

Keywords: Hydrological Model. Estuary. Hydrodinamic.

INTRODUCION

Hydrological models, as MOHID Land, simplify natural hydrological systems, focusing on water cycle and hydrological processes (Beven et al., 2011; Devi et al., 2015; Okiria et al., 2022). MOHID Land, a physically based model, solves the Saint-Venant equation to simulate the runoff. It incorporates water level time series as open boundary conditions to simulate tidal elevations (Brito et al., 2015). MOHID Land facilitates a comprehensive understanding of dynamics and exchanges between inland and coastal water bodies. This research assesses MOHID Land's capability to simulate macrotidal elevation in an Amazon estuary, for future evaluation of surface exchanges.

METHODS

The study area encompasses the Pará river estuary, in Pará, Brazil. Annual average discharge estimates range from 13.600 $m^3.s^{-1}$ (MMA, 2006) to 21.000 $m^3.s^{-1}$ (Prestes et al., 2020). The estuary exhibits semidiurnal meso and macro-tides, with tidal heights up to 4 meters (Prestes et al., 2017). Implemented through the MOHID Land, the model employs a 1 km x 1 km grid resolution, incorporating digital elevation data from the United States Geological Survey (USGS), and bathymetry data from the Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR), using in situ data and Nautical Charts from Marinha do Brasil (2023). Freshwater inputs from Tocantins River and Breves Strait were integrated, sourced from the Reservoir Monitoring System (SAR), and from the National Water Agency (ANA) of Brazil, respectively. The calculation of Breves Strait discharge followed the methodology presented by Prestes et al. (2020). TOPEX/POSEIDON global tidal model (TPXO), developed by Egbert and Erofeeva (2002), was used as the ocean open boundary. Eight water level stations were used for validation purposes. Five goodness of fit metrics were considered to evaluate the model: coefficient of determination (R2); Nash-Sutcliffe efficiency (NSE); Root Mean Square Error (RMSE); Relative Root Mean Square Error in percentage (RRMSE); and Bias.

RESULTS AND DISCUSSION

The hydrological model successfully simulated tidal elevations with reasonable accuracy, with tides reaching up to 200 km inland from the Pará river estuary mouth. However, the majority of stations showed an interference from the cumulative effect of tidal components, leading to distortions in the modeled tide. Predominantly, this effect is attributed to the long period Msf component (cycle duration of 14.76 days). Notably, the model's Msf component was out of phase with observational data, propagating errors further into the estuary. Consequently, discrepancies arose in timing and magnitude, distorting the tidal pattern. Nonetheless, the model effectively captures tidal amplitudes, and the positive asymmetry, characterized by rapid flood and slower ebb tides. Unsatisfactory results were found at the estuary mouth, where modeled spring tides were smaller than the observational tides. This was attributed to limitations in the input dataset, leading to an analysis of TPXO data to assess boundary values. It was found that TPXO's highest tides at the boundary only reached amplitudes of ±2.5 m, while the observational amplitudes reached ±3 m. This difference explains why the hydrological model fails to replicate the observational amplitudes during spring tides in this station. Highlighting a potential limitation of TPXO in accurately represent conditions at the estuary mouth. Within 55 km to 100 km inland, four stations showed good results. In those stations the RRMSE ranged from 6.40% to 8.36%, the NSE was above 0.89 and the average Bias was 0.08. Beyond 145 km up to 200 km, poorer results were found. One station displayed moderate performance, with good NSE, R2, and Bias (0.82,0.82,0.13, respectively), while RMSE and

RRMSE showed poor results (0.36 m and 10.07%). Additionally, two stations showed poor results, characterized by high errors for RMSE, RRMSE, and R2, but satisfactory NSE and Bias values. Notably, both stations showed a considerable delay between modeled and observational data. This delay is responsible for the decrease in the quality of the goodness of fit values. These findings are related to the bathymetry inaccuracies. To achieve precise simulation of tides within the hydrological model for this area, the development of an improved bathymetry is essential. A deeper bathymetry would enhance the model's accuracy and performance by enabling the tidal wave to enter this specific sector of the estuary more effectively.

CONCLUSION

In summary, the MOHID Land hydrological model accurately simulated tidal elevations. Challenges arose from cumulative tidal effects, primarily attributed to the Msf component, affecting both timing and tidal magnitude. Despite capturing amplitude variations, limitations in input data led to unsatisfactory outcomes at the estuary mouth. Inland, performance varied, with better results in the middle estuary. Delays between modeled and observed data suggested bathymetric inaccuracies. Addressing these issues is crucial for enhancing predictive accuracy and understanding tidal dynamics in estuarine environments. The results found will contribute to a better understanding of the system, considering the runoff and the tidal exchanges.

REFERENCES

AGENCIA NACIONAL DAS ÁGUAS - ANA (2022). HIDROWEB. Available at https://www.snirh.gov.br/hidroweb/. (last access 25 May 2023)

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Ana), 2022. Sistema Interligado Nacional, Bacia do rio Tocantins, Reservatórios. https://www.ana.gov.br/sar/sin/b_tocantins/#. last access: 16 February 2023.

Beven, K. J. (2011). Rainfall-runoff modelling: the primer. John Wiley & Sons.

Brito, D., Campuzano, F. J., Sobrinho, J., Fernandes, R., & Neves, R. (2015). Integrating operational watershed and coastal models for the Iberian Coast: Watershed model implementation– A first approach. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 167, 138-146. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2015.10.022

Devi, G. K., Ganasri, B. P., & Dwarakish, G. S. (2015). A review on hydrological models. Aquatic procedia, 4, 1001-1007. https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2015.02.126

Egbert, G. D., and Erofeeva, S Y.

MARINHA DO BRASIL. 2023. Cartas Raster. https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav/cartas-raster

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2006. Caderno da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia. Brasilia, 132 p. (https://www.mma.gov.br/estruturas/161/_publicacao/161_publicacao02032011035943.pdf).

Okiria, E., Okazawa, H., Noda, K., Kobayashi, Y., Suzuki, S., & Yamazaki, Y. (2022). A Comparative Evaluation of Lumped and Semi-Distributed Conceptual Hydrological Models: Does Model Complexity Enhance Hydrograph Prediction?. Hydrology, 9(5), 89.

Prestes, Y. O., Borba, T. A.C., da Silva, A. C., & Rollnic, M. (2020). A discharge stationary model for the Pará-Amazon estuarine system. Journal of Hydrology: Regional Studies, 28, 100668. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2020.100668

Prestes, Y. O., Silva, A. C., Rollnic, M., & ROSÁRIO, R. P. (2017). The M2 and M4 tides in the Pará River estuary. Tropical Oceanography, 45(1), 1679-3013. DOI: 10.5914/tropocean.v45i1.15198

SPONSORS

This work was supported by Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), under project UIDP/EEA/50009/2020 of LARSyS and grants attributed to D. R. Pereira (PRT/BD/152578/2022). The grants to D. R. Pereira were attributed in the framework of the training program managed by AIR Centre.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

198 - CAMBIOS HIDRODINÁMICOS EN HUMEDALES COSTEROS DE MÉXICO POR INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR

ROMÁN ALEJANDRO CANUL TURRIZA[1], VIOLETA ZETZANGARI FERNÁNDEZ DÍAZ[2], MARÍA GONZÁLEZ NOVELO[3], ANDREA CRUZ Y CRUZ[4], MARIO JIMÉNEZ TORRES[5], ROSELIA TURRIZA MENA[6]

[1]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE, [2]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, [3]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE, [4]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE, [5]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE, [6]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

Email: rac438@cornell.edu

Palabras clave: hidrodinámica, humedal, México

INTRODUCCIÓN

Los sistemas costeros son los ambientes más productivos ya que producen servicios y brindan bienes de gran importancia para el ser humano. En América Latina se identifica una red de humedales costeros, estuarios y playas conocido como la Ruta Migratoria del Pacífico en América; estos sistemas ofrecen importantes servicios ecosistémicos a comunidades costeras en crecimiento y ofrecen hábitat para diferentes especies en especial a millones de aves playeras. Muchos de estos sistemas están amenazados debido a la creciente presión por parte del desarrollo costero y el cambio climático, que contribuyen a la disminución de las poblaciones de aves playeras.

METODOLOGÍA

Los sistemas costeros de interés se ubican dentro de la Ruta Migratoria del Pacífico, en las zonas de Ceuta y Huizache – Caimanero, en el estado de Sinaloa; Chametla, en el estado de Baja California Sur; San Quintín y Ensenada en el estado de Baja California; todos en la vertiente del Pacífico Mexicano.

Para determinar las condiciones hidrodinámicas del sistema lagunar se empleó el software Mike 21 FM, mediante modelos topobatimétricos construidos a partir de la información del Modelo Digital de Elevación de Alta Resolución (LiDAR) con resolución de 5 m del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), de cartas batimétricas de la Secretaría de Marina (SEMAR), así como de mediciones realizadas en campo con equipo GPS diferencial de dos bandas. Para cada zona se empleó un dominio computacional diferente y único, que varía en extensión y área.

Para la simulación numérica fue necesario generar para cada zona una malla flexible conformada por elementos triangulares. Los datos de entrada requeridos como condiciones de frontera para el módulo hidrodinámico son: descarga de ríos, oleaje, viento y marea característicos de cada zona.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para analizar los resultados se definieron puntos de observación en las entradas y al interior de cada sistema lagunar. Se identificaron niveles de elevación del agua que oscilan entre 0.35 y 0.15 m en las lagunas de Sinaloa, mientras que en las zonas de la Península de Baja California estos valores se incrementan a valores de hasta 0.50 m; sin embargo, con el escenario del incremento del nivel del mar estos valores aumentan, alcanzando valores superiores a 1.00 m en todos los Sistemas. Así mismo se identifica la pérdida de zona de playa y dunas con una mayor intrusión de agua de mar a los sistemas lagunares, incrementando la velocidad en las bocas.

Estos incrementos en los niveles originan que zonas de humedales identificados como hábitat para diferentes especies, entre ellas aves playeras queden inundadas de forma permanente (Baja California). En otras zonas origina que en las barras de arena se aperturen canales de comunicación laguna – mar; como en el estero Punta Banda en Ensenada y Barra el Palmito en Huizache – Caimanero.

CONCLUSIONES

Los sistemas lagunares del Pacífico Mexicano son susceptibles a los incrementos del nivel medio del mar proyectados y reportados en el AR6 del IPPC. Bajo este escenario los cambios hidrodinámicos se ven reflejados en un incremento en el flujo de mar hacia las lagunas, pérdidas de zonas de humedales, dunas y playas que son hábitat de gran número de especies, especialmente de aves playeras migratorias e incremento en la velocidad de entrada del flujo, lo que modifica los patrones de circulación y recambio de agua en los sistemas costeros.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Arenas, V. y G. De la Lanza (1980). Organic carbon Budget of a coastal lagoon in Nroth West Mexico. En: Utilization of Science in the decision–making Process. Proceeding of the 6th Annual Conference. The Coastal Society, pp. 179 – 195.

Carrera y De la Fuente (2003). Inventario y Clasificación de Humedales en México. Parte I, Ducks Unlimited de México A.C., México.

CONANP (2005). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006 – 2008.México.

DUMAC (2005). Estrategia Nacional para la Conservación de las Aves Playeras y sus Hábitats en México: Estudio de Caso – Sistema Lagunar Huizache – Caimanero, Sinaloa.

IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

Oral

Modelagem e Previsão Numérica

204 - DISPERSÃO DE ÓLEO NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA: UM ESTUDO NUMÉRICO

FRANCISCO FLAVIO DE BRITO BORGES[1], WANESSA KAROLINE LIMA E SILVA[2], SAVIO JELIEL ROQUE MELRES[3], ANTONY KADU DE SOUSA[4], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[5], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[6], PEDRO PAULO DE FREITAS[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UFPA, [7]UFPA

Email: fl4vioborges@gmail.com

Palavras-chave: Derramamento de óleo, Impacto Ambiental, Modelagem Lagrangeana, Pendrift

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental Amazônica (PCA), situada na porção setentrional do Brasil, é uma região rasa (<100m) com largura máxima de 330km e influenciada por forçantes hidrodinâmicos como ventos, marés, vazão dos rios e a Corrente Norte do Brasil (CNB) (Freitas et.al., 2024). As zonas costeiras são vulneráveis a incidentes ambientais, especialmente derrames químicos (LeTan et.al., 2023). O estudo objetiva investigar os caminhos de intrusão de óleo na PCA para possíveis derrames nas bacias produtoras Barreirinhas, Pará-Maranhão e Foz do Amazonas, identificando regiões suscetíveis a chegada do óleo simulado e contribuindo com resultados inéditos para a região amazônica.

METODOLOGIA

Este estudo analisa a dispersão de óleo leve na PCA utilizando o módulo Openoil do modelo Opendrift, projetado para modelagem de deriva de petróleo (Dagestad et. at., 2018). A base hidrodinâmica para a dispersão do óleo foi construída com os campos horários de velocidade do modelo SMOC, validados com medições de correntes superficiais de fundeios do projeto AMANDES.

Os experimentos lagrangeanos foram realizados durante três anos (2021-2023), com liberações horárias de óleo em três pontos ao longo das bacias produtoras da PCA: P1 (-50°W, 5.25°N), P2 (-44.5°W, 0.5°N) e P3 (-42°W, -1°S), totalizando 26.280 partículas por ponto. A advecção das partículas usou um intervalo de uma hora com o método Runge-Kutta4, sem difusão horizontal.

Considerando que a profundidade de quebra da PCA é de 100m (NiIttrouer & DeMaster, 1986), este estudo adotou o critério de intrusão de óleo na plataforma o cruzamento da isóbata de 50m e permanência por 1 dia. A análise da variabilidade temporal das taxas de intrusão de óleo foi realizada nas tradicionais estações austrais: verão, outono, inverno e primavera, com o objetivo de investigar o efeito da variabilidade temporal dos ventos alísios e da CNB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ponto P3, no setor da Bacia de Barreirinhas, é o que apresenta maior intrusão em caso de derramamento de óleo na PCA. As taxas de intrusão anual foram de 89,93% em 2021, 87,08% em 2022 e 86,95% em 2023. A principal área afetada é a plataforma continental da bacia Pará-Maranhão, com uma taxa média de 88,85%.

A partir das ocorrências de intrusão na PCA, as taxas de óleo na costa da PCA foram de 43,7% em 2021, 41,08% em 2022 e 35,61% em 2023. A região mais afetada é a região costeira do setor da bacia do Foz do Amazonas, com uma taxa média de 72,48%.

Entre 2021 e 2023, a análise sazonal revelou que as intrusões na PCA ocorrem com maior frequência durante a primavera e o verão, correspondendo a 30,90% e 27,02% do total de intrusões, respectivamente. O óleo que atinge a região costeira também apresenta maior incidência nessas mesmas estações, com taxas de 51,38% para a primavera e 45,31% para o verão a partir das intrusões na PCA.

A variabilidade espaço-temporal das intrusões de óleo na PCA estão associadas às variações da morfologia da PCA e da variabilidade temporal da Corrente Norte do Brasil. A maior ocorrência de intrusões provenientes do P3 na Bacia Pará-Maranhão pode ser explicada pela variabilidade temporal do fluxo da CNB, que apresenta posição média entre as isóbatas de 100 a 1000 metros (Borges et. al., 2023), e intensa atividade de mesoescala que pode atuar advectando massa para isóbatas inferiores a 50 metros (Freitas et al. 2024). A região costeira da Bacia da Foz do Amazonas foi a mais atingida pelo óleo após dispersão iniciada no Ponto 3. Esse resultado pode ser explicado pelo

efeito combinado da intensa atividade de mesoescala da CNB adjacente à plataforma do PA e AP, e da sazonalidade da intensidade e direção dos ventos alísios, que durante o verão são de NNE e modulam intensas correntes na direção perpendicular às isóbatas, favorecendo dessa forma a chegada do óleo a costa.

CONCLUSÃO

Os resultados inédito deste estudo na PCA, utilizando os modelos Opendrift e SMOC revelam que esses são ferramentas valiosas para análise da variabilidade espaço-temporal do comportamento lagrangeano em possível derrame de óleo nas bacias de Barreirinhas, Pará-Maranhão e Foz do Amazonas. Indicam maiores taxas de intrusão de óleo na plataforma continental quando o derrame ocorre no ponto P3, afetando principalmente a Bacia Pará-Maranhão, com a região costeira mais vulnerável sendo a Foz do Amazonas. A análise sazonal apresenta maior ocorrência dessas intrusões na primavera e verão. A variabilidade espaço-temporal é influencidada pela morfologia da PCA, ventos alísios e a CNB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borges, F. F. B.; Guerrero-Martin, C. A.; Freitas, P. P. Pathways of surface oceanic water intrusion into the Brazilian Equatorial Continental Shelf. In: 18th international congress of the brazilian geophysical society & expogef, 2023, Rio de Janeiro. 18th CISBGf, 2023.

Dagestad, K. F., Röhrs, J., Breivik, Ø., & Ådlandsvik, B. OpenDrift v1. 0: a generic framework for trajectory modelling. Geoscientific Model Development, v. 11, n. 4, p. 1405-1420, 2018.

de Freitas, P. P., Cirano, M., Teixeira, C. E. P., Marta-Almeida, M., de Brito Borges, F. F., Guerrero-Martin, C. A., & Costa Gomes, V. J.Pathways of surface oceanic water intrusion into the Amazon Continental Shelf. Ocean Dynamics, p. 1-14, 2024.

Le Tan, C., Van, P. N., Hong, Q. N., Diem, L. T. T., & Thanh, M. T. A Framework for Assessing Environmental Incidents in Coastal Areas: A Case Study in the Southeastern Coastal Area of Vietnam. Applied Environmental Research, v. 45, n. 1, 2023.

Nittrouer, C. A.; Demaster, D. J. Sedimentary processes on the Amazon continental shelf: past, present and future research. Continental Shelf Research, v. 6, n. 1-2, p. 5-30, 1986.

Varona, H. L., Silva, M. A., Veleda, D., Leite, F. S., das Chagas Moura, M., & Araújo, M.. Influence of underwater hydrodynamics on oil and gas blowouts off Amazon River Mouth. Tropical Oceanography, v. 46, n. 1, 2018.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, processo número 406506/2022-1. O primeiro autor agradece ao CNPq pelo suporte na forma de bolsa ITI-A.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

435 - IMPORTÂNCIA DE ENSEADAS-CHAVE COMO PREDITORAS DO NÚMERO TOTAL DE BALEIAS-FRANCAS NO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA

LARISSA LOZANO[1], JULIANA VALLIM GAIOTTO[2], EDUARDO PIRES RENAULT BRAGA[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]INSTITUTO AUSTRALIS, [3]INSTITUTO AUSTRALIS

Email: llarilozano@gmail.com

Palavras-chave: modelagem estatística, cetáceos.

INTRODUÇÃO

O litoral sul de Santa Catarina é uma conhecida área reprodutiva da baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*), que utiliza a costa brasileira como berçário, de julho a novembro. As enseadas de Itapirubá Norte, Ribanceira e Gamboa, com frequência, se destacam em estudos como áreas de preferência da espécie migratória. Neste contexto, buscamos ampliar o conhecimento sobre a importância dessas enseadas, a fim de tentar prever, a partir delas, a quantidade de baleias que visitam a região sul do estado, ao longo da temporada reprodutiva.

METODOLOGIA

Os dados quantitativos foram obtidos por meio de sobrevoos realizados pelo Instituto Australis, no mês de setembro, ao longo de seis temporadas reprodutivas, entre 2018 e 2023. O sobrevoo ocorre a bordo de um helicóptero, que percorre a praia paralelamente, a uma altitude média de 300 metros e velocidade média de 100 km/hr. São coletadas informações de fotoidentificação, posição geográfica, número de indivíduos e composição do grupo (adulto desacompanhado, par de mãe e filhote, juvenil). A área total do sobrevoo incluiu desde Torres/RS (29.367°S) até Palhoça/SC (29.907°S), trecho inserido dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca. Dentre as enseadas escolhidas para o modelo, Itapirubá Norte e Ribanceira estão localizadas em Imbituba, enquanto Gamboa pertence à Garopaba. O objetivo desse estudo foi correlacionar o número de baleias registradas nas enseadas escolhidas com o número total de baleias registradas na APA, para verificar se há relação de proporcionalidade. Foi elaborado um modelo de regressão multivariado do número total de baleias em função do número de baleias em cada enseada. O método de "backward selection" foi aplicado para alcançar o modelo final, avaliado pelo Critério de Informação de Akaike (AIC). Todas as análises foram realizadas no software R Studio (4.3.3).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram elaborados três modelos de regressão. O modelo com menor AIC, ou seja, que melhor se ajustou aos dados, manteve apenas a variável Ribanceira (AIC= -1,7103). Para este modelo, a variável Ribanceira foi significativa em explicar o número total de baleias presente entre Torres e Palhoça ($p<0,001$). O índice estimado por esse modelo foi de 0,081 (±0,007), indicando que cada baleia presente na enseada da Ribanceira representaria 8,1% do número total de baleias presentes na APA da Baleia Franca. Ainda, o modelo apresentou alto poder de explicação, com 96,5% (r^2= 0,965). Nossos resultados são condizentes com estudos anteriores, que indicam a Ribanceira como principal área de ocupação da espécie no litoral catarinense, principalmente frequentada por pares de fêmea e filhote. Ainda, é importante evidenciar que, as enseadas da Gamboa e Itapirubá Norte não deixam de ser áreas de destaque para a reprodução da espécie, mas não possuem, até o momento, capacidade de explicar ou estimar por meio da extrapolação dos dados, o total de baleias que visitaram a totalidade da área da APA. As três enseadas possuem características oceanográficas bem parecidas, como clima subtropical, praias arenosas protegida por costões rochosos e um amplo complexo de dunas. Tais aspectos favorecem a presença de baleias na região, pois tornam a área um local com menos ação do vento, ondulação, correntes e predação, o que contribui para a segurança do filhote e menor gasto energético durante o cuidado parental. Visto que o sobrevoo está intimamente associado às condições climáticas e possui elevado custo de execução, a possibilidade de extrapolação de dados para realizar estimativas populacionais a fim de suprir falhas na amostragem, pode se tornar uma alternativa promissora. Entretanto, destacamos a eficiência e a necessidade dos sobrevoos, visto que a metodologia se torna fundamental para análises de padrões de distribuição, além de marcação e recaptura por fotoidentificação para definir parâmetros demográficos da espécie. Porém, a

utilização de drone para monitorar o número de baleias na Ribanceira seria uma oportunidade de refinar esses resultados. Visto que, em períodos no qual o sobrevoo não é realizado em toda a área da APA, o drone-monitoramento é capaz de realizar fotoidentificação das baleias e evitar contagens duplas.

CONCLUSÃO

Conforme os resultados obtidos, o número de baleias-francas registradas na enseada da Ribanceira pode ser utilizado como um proxy para obtenção de métricas relacionadas ao número total de baleias-francas observadas na área da APA da Baleia Franca. Porém, destacamos que esse método não exclui a necessidade da realização da metodologia de sobrevoos. A partir desses resultados, será possível preencher lacunas de informação de períodos com falhas na amostragem, devido à não execução do sobrevoo, além de ser possível reconstituir estimativas de anos anteriores.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo faz parte das ações do Projeto Franca Austral – ProFRANCA. A Petrobras patrocina o projeto por meio do programa Petrobras Socioambeintal.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

451 - A VARIABILIDADE ESPAÇO TEMPORAL DA DENSIDADE DA ÁGUA NA BAIA DE TODOS SANTOS: AVALIAÇÃO COM MODELAGEM NUMÉRICA

GEORGE LUCAS OLIVEIRA[1], GUILHERME CAMARGO LESSA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UFBA

Email: georgelst.9@gmail.com

Palavras-chave: Modelagem Numérica, Oceanografia Física

INTRODUÇÃO

A Baía de Todos os Santos é um estuário com variação sazonal e interanual do campo termohalino. Gradientes de densidade estabelecem circulação gravitacional no estuário, modulada pela sazonalidade climática e anomalias do balanço de água e calor. Estudos indicam variações espaciais desses gradientes. Este estudo valida um modelo numérico de alta resolução para 14 anos da circulação na BTS, investigando a variabilidade espaço-temporal da densidade da água na baía e plataforma adjacente.

METODOLOGIA

O modelo numérico utilizado foi Regional Ocean Modelling System (ROMS), implementado em sua versão baroclínica 3D para simular a circulação de toda a BTS e margem continental adjacente. O modelo foi estruturado em duas grades aninhadas, com domínio se estendendo costa afora até a base do talude e aproximadamente cem quilômetros para o norte e sul da baía. A grade de maior resolução, incorporando a toda a BTS, tem resoluções que crescem de 150 m na plataforma até 60 m no interior da baía. A grade numérica foi estruturada para permitir alagamento e secagem das zonas de estirâncio

Foram utilizadas forçantes de um modelo atmosférico global (CFSR), dados de vazões fluviais média diárias, altura e fase das principais componentes harmônicas da maré (TPXO-8) e forçamento oceânico com dados de reanálise do GLORYS. O modelo simulou o escoamento ao longo de 14 anos de dados (2008-2021).

Os dados utilizados para validação foram obtidos 39 campanhas de perfilagem vertical da coluna d'água em 9 estações ao longo da BTS, utilizando um CTD SeaBird 19 Plus. A qualidade dos dados simulados de temperatura, salinidade e densidade foi aferida com medida do erro quadrático médio e viés.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade média considerando todas as 9 estações foi de 24.31 kg/m^3 para os dados observados e 24.40 kg/m^3 para os dados simulados, com respectivos desvios padrões médios de 0.63 kg/m^3 e 0.64 kg/m^3. Os erros médios computados para as estações de #1 a #9 foram de 0.26; 0.25; 0.48; 0.32; 0.49; 0.79; 0.54; 0.62; 0.96; e 0.21; 0.25; 0.34; 0.32; 0.37; 0.63; 0.59; 0.71; 0.94, respectivamente para o fundo e superfície.

O modelo tendeu a superestimar o campo de densidades dos perfis verticais, especialmente no inverno e outono quando valores de temperatura e salinidade são mais baixos, fazendo com que as médias dos viéses de densidade cheguem a ser uma unidade maior do que na primavera e verão. Os menores viéses se relacionam às densidades no verão.

Os erros de densidade computados aumentam ao longo da BTS. O maior erro na entrada da baía de 0.73 kg/m^3, enquanto que no ponto mais interno o maior erro foi de 3.3 kg/m^3. Os erros encontrados na camada de fundo, com média de 0.52 kg/m^3 para todas as estações, foram maiores do que os na superfície, com média de 0.48 kg/m^3. Os erros obtidos no campo de densidade são mais explicados por inacurácia na simulação da temperatura do que da salinidade.

Os gradientes observados de densidade entre os pontos aumentam ao longo da BTS. O gradiente médio entre as estações, considerando todas as campanhas, foi de -0.06 kg /m^3/km. Já os gradientes médios entre as 9 estações foram de -0.04; -0.03; -0.004; -0.05; -0.003; -0.04; -0.2 kg/m^3/km, considerando as estações de #1 a #9. A simulação numérica gerou, de modo geral, gradientes menores que aqueles observados. O gradiente médio entre as estações considerando todas as campanhas simuladas foi -0.05 kg/m^3/km sendo os gradientes médios foram -0.02; -0.03; -0.01; -0.03; -0.11; -0.01; -0.01; -0.11 kg/m^3/km. O menor gradiente observado foi de -0.2 kg/m^3/km e o menor nos dados simulados foi -0.1 kg/m^3/km.

Os maiores gradientes foram -0.003 kg/m³/km e -0.008 kg/m³/km, respectivamente para dados observados e simulados.

Observa-se uma tendência de diminuição dos valores de densidade ao longo dos anos em todas as estações, resultado da transição de um período de seca para período úmido. Esta redução corresponde a aproximadamente 1.12 kg/m³ nos dados observados e 1.44 kg/m³ nos dados simulados.

CONCLUSÃO

Verifica-se que o modelo consegue reproduzir com bom grau se acerto a variabilidade do campo de densidade da BTS, apesar da tendência de gerar superestimativas. Resultados recentes de novas rodadas do modelo, com ajustes na batimetria e nos valores de rugosidade de fundo, em processo de análise indicam melhora dos resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Codiga, D. L. (2012). Density stratification in an estuary with complex geometry: Driving processes and relationship to hypoxia on monthly to inter-annual timescales. Journal of Geophysical Research: Oceans, 117(12). https://doi.org/10.1029/2012JC008473

Lessa, G. C., Mariani, R., & Fonseca, L. (2019). Variability of the Thermohaline Field in a Large Tropical, Well-Mixed Estuary: the Influence of an Extreme Draught Event. Estuaries and Coasts, 42(8), 2020–2037. https://doi.org/10.1007/s12237-019-00641-y

Mariani, R., Lessa, G. C., & Marta-Almeida, M. (2022). Long-term Variability of the Salinity Field in a Large Tropical, Well-Mixed Estuary: the Influence of Climatic Trends. Estuaries and Coasts, 45(3), 721–736. https://doi.org/10.1007/s12237-021-01008-y

Rodrigues, R. M., & Bahia, S. (2019). Tendências Climáticas Regionais e Variabilidades do Campo de Salinidade da Baía de Todos os Santos (NE Brasil).

FONTE FINANCIADORA

FAPESB

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

503 - ASSIMILAÇÃO DE DADOS DE TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE DO MAR UTILIZANDO O RODAS NO MODELO ROMS

GEOFF SOUZA DORFSCHÄFER[1], CLEMENTE AUGUSTO TANAJURA[2], FILIPE BITENCOURT COSTA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]CMCC

Email: geoceanografia@gmail.com

Palavras-chave: RODAS, ROMS, Assimilação de Dados, Previsão Numérica

INTRODUÇÃO

A assimilação de dados em modelos oceânicos é essencial para refinar as previsões numéricas. Essas previsões são vitais para monitorar padrões de circulação, mudanças climáticas e eventos extremos, influenciando desde a navegação até a segurança marítima e costeira. O Remo Ocean Data Assimilation System (RODAS) é um sistema capaz de assimilar dados de temperatura, salinidade e altura da superfície do mar. O presente estudo visou aprimorar os outputs do Regional Ocean Model System (ROMS) utilizando dados do The Operational Sea Surface Temperature and Ice Analysis (OSTIA) através do RODAS, pela primeira vez. Os resultados foram comparados com observações e reanálises.

METODOLOGIA

Dois experimentos foram integrados sendo RODAS_SST a rodada com assimilação de dados de temperatura e Free uma rodada livre de assimilação. Em ambos os casos, o ROMS foi integrado por 4 anos, de 2009 a 2012. A grade foi configurada com 222 x 217 pontos, com 1/12° de resolução horizontal e com 32 camadas, englobando quase a totalidade da costa brasileira. O modelo recebeu condições de contorno da reanálise do Global Ocean Physics Reanalysis (GLORYS) e foi integrado utilizando forçantes atmosféricas do ERA5. O RODAS por sua vez, foi utilizado para assimilar dados de temperatura da superfície do mar do OSTIA, com 1/20° de resolução horizontal e a cada 3 dias. O RODAS utiliza o Ensemble Optimal Interpolation (EnOI) como esquema de assimilação. No EnOI, o conjunto utilizado para computar a matriz de covariância dos erros do modelo foi proveniente de uma rodada livre de assimilação, e com configuração idêntica ao do experimento assimilado. Ele foi formado por 90 membros situados entre os anos de 2009 a 2015 e utilizou uma janela de 15 elementos espaçados a cada 3 dias, sempre centrados no dia da assimilação. O restart atualizado foi utilizado como nova condição para inicializar o modelo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A validação dos experimentos vem sendo realizada através de comparações com dados observados, com saídas do GLORYS e com as próprias análises do OSTIA. As investigações focaram principalmente nas datas coincidentes com as das análises objetivas do experimento RODAS_SST. Quando comparados ao OSTIA, os erros médios dos campos de SST da rodada Free foram substancialmente superiores aos do experimento assimilado em praticamente todo o domínio. A assimilação foi capaz de atenuar boa parte do bias termal presente na rodada livre além de reduzir o erro médio do campo 2D para valores muito próximos a zero. Para todo o domínio, o RMSD médio da rodada livre foi de 0,52°C enquanto que o RMSD médio do RODAS_SST foi de 0,21°C, uma redução de aproximadamente 60%.

As saídas numéricas também foram comparadas com observações das boias ancoradas do programa Pilot Research Moored Array in the Tropical Atlantic (PIRATA). Os dados foram interpolados para a localização geográfica das boias presentes no domínio de modelagem. Na superfície, a rodada Free apresentou um erro médio de 0,21°C enquanto que o experimento RODAS_SST exibiu um erro de 0,12°C, ou seja, uma redução de 43%. Ao considerar todas as profundidades (500 m) das bóias, uma redução nos valores de RMSD também foi observada, porém, menos expressiva**,** chegando aos 15%. As previsões de 24 e 48h dos experimentos também foram confrontadas contra as boias e os erros obtidos pelo RODAS_SST foram sempre menores do que os erros obtidos pela rodada livre.

A profundidade da camada de mistura (MLD) foi computada com base no critério térmico de ΔT=0,5°C. Ao comparar os experimentos com o GLORYS, foi possível notar que o experimento RODAS_SST não trouxe melhorias substanciais quando relacionados aos resultados obtidos pela

rodada Free. Este pressuposto jaz no fato de que não houve qualquer tipo de localização vertical durante a assimilação, o que poderia constringir os incrementos apenas para as camadas mais rasas, melhorando assim, a simulação das camadas do oceano superior e da MLD.

As investigações contra o GLORYS encontram-se perto do fim, assim como, comparações de outras variáveis como altura da superfície do mar e de circulação de superfície obtidas através de dados do AVISO e do OSCAR.

CONCLUSÃO

A assimilação de dados do OSTIA pelo RODAS tem mostrado-se vantajosa, resultando em melhorias das previsões do ROMS quando comparadas às observações O sucesso desta inclusão tem particular importância para a comunidade visto que o RODAS é um sistema de baixo custo computacional e que já foi aplicado com sucesso em outros trabalhos científicos que utilizaram o modelo HYCOM. Portanto, o presente trabalho compreende o início da construção do sistema ROMS+RODAS que será capaz de assimilar dados tridimensionais de temperatura, de salinidade, e dados de altura da superfície do mar.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Petrobrás.

Oral

Modelagem e Previsão Numérica

507 - INVESTIGAÇÃO DO IMPACTO DA ASSIMILAÇÃO DE GLIDERS E SWOT DO ATLÂNTICO SUDOESTE

LEONARDO BRITO PIRES[1], CLEMENTE AUGUSTO TANAJURA[2], JANINI PEREIRA[3], FILIPE BITENCOURT COSTA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [4]CMCC

Email: leo_lp27@hotmail.com

Palavras-chave: HYCOM+RODAS, Observing System Simulation Experiment, SWOT

INTRODUÇÃO

Este trabalho explora a utilização do satélite Surface Water and Ocean Topography (SWOT) e gliders para aprimorar a assimilação de dados em modelos oceânicos. A alta resolução do SWOT permite capturar detalhes cruciais da Anomalia da Superfície do Mar (ASM) e suas variações em escalas menores que são essenciais para entender a dinâmica oceânica, já os Gliders possibilitarão um melhor detalhamento da subsuperfície. Utilizando simulações de Observing System Simulation Experiments (OSSEs), o estudo avalia o impacto dessas novas observações na precisão dos modelos numéricos oceânicos, com o objetivo de aprimorar o entendimento da circulação no Atlântico Sudoeste.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo envolve a geração e utilização de dados sintéticos, utilizando o modelo Regional Ocean Modeling System (ROMS) com resolução horizontal de 1/24° como Rodada Natural (RN). Inicialmente, a RN com batimetria do ETOPO1 e condições climáticas e de contorno do Hybrid Coordinate ocean Model Navy Coupled Ocean Data Assimilation (HYCOM-NCODA), cobrindo o período de 1 de janeiro de 2011 a 31 de dezembro de 2012 na região de 34°W a 55°W e 13°S a 33°S. Para os dados de temperatura da superfície do mar (TSM), estes foram extraídos da RN e ajustados para simular monitoramento via satélite, incluindo um erro de observação de 0,5°C. Similarmente, a Anomalia da Superfície do Mar (ASM) à nadir foi interpolada para as trajetórias dos quatro satélites altimétricos identificados, adicionando um erro de 2 cm para replicar a precisão de observação real. Perfis de temperatura e salinidade (T/S) foram gerados utilizando dados de boias ARGOS, replicando as condições reais de coleta de dados. Além disso, foi utilizado um simulador para criar dados sintéticos de ASM SWOT, incorporando erros instrumentais específicos. 3 experimentos de assimilação com o HYCOM foram realizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo apresenta uma análise do impacto da assimilação de dados do satélite SWOT em modelos oceânicos de mesoescala, destacando um incremento significativo na precisão da modelagem quando comparado ao uso exclusivo de altímetros convencionais. Os resultados indicam que a correlação entre a rodada sem assimilação e a RN foi apresentou valor de 0,30. A inclusão de dados de altimetria convencionais melhorou a correlação para 0,49, sugerindo um aprimoramento na capacidade do modelo de capturar a variabilidade da mesoescala oceânica.

A assimilação de dados de um satélite SWOT elevou a correlação para 0,66, enquanto a inclusão de dois satélites SWOT aumentou ainda mais essa métrica para 0,73. Essa progressão demonstra que a assimilação dos dados SWOT não apenas melhora a representação da altura da superfície do mar, mas também contribui significativamente para a melhor representatividade da circulação. Isso é corroborado por estudos anteriores, como os de Carrier et al. (2016) e Bonaduce et al. (2018), que enfatizaram a capacidade dos dados SWOT em oferecer uma representação mais detalhada e precisa da dinâmica oceânica.

A análise também ressalta a importância das missões de satélite na melhoria das capacidades de previsão. A inclusão de um segundo SWOT amplia as melhorias já observadas com um único SWOT, indicando que uma rede mais densa de observações satelitais pode fornecer informações críticas para aprimorar ainda mais os modelos oceânicos. Além disso, este estudo reforça a ideia de que a combinação de dados de SWOT com altímetros tradicionais em um modelo com assimilação de dados maximiza os benefícios de cada sistema de medição, permitindo uma representação mais robusta e confiável dos estados oceânicos.

Os experimentos com Gliders ainda estão em andamento. E espera-se que com o resultado desses novos experimentos uma melhora nas correlações na subsuperfície seja alcançada.

CONCLUSÃO

Os experimentos numéricos demonstraram eficácia na utilização de dados sintéticos para aprimorar modelos oceânicos, especialmente com a integração de dados do satélite SWOT, que substancialmente aumentaram a precisão das previsões da mesoescala oceânica. A progressão das correlações, de 0,30 em rodadas sem assimilação para 0,73 com a inclusão de dois satélites SWOT, indica uma melhoria significativa na capacidade do modelo de replicar condições da RN. Isso confirma a assimilação de dados SWOT pode proporcionar uma representação mais precisa e detalhada da dinâmica oceânica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonaduce, A., Benkiran, M., Remy, E., Traon, P. Y. L., & Garric, G. (2018). Contribution of future wide-swath altimetry missions to ocean analysis and forecasting. Ocean Science, 14(6), 1405-1421.

Carrier, M. J., Ngodock, H. E., Smith, S. R., Souopgui, I., & Bartels, B. (2016). Examining the potential impact of SWOT observations in an ocean analysis–forecasting system. Monthly Weather Review, 144(10), 3767-3782.

FONTE FINANCIADORA

Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC)

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

586 - MODELAGEM NUMÉRICA DO COMPORTAMENTO DE CAMADAS FLUIDIZADAS EM DIFERENTES CENÁRIOS HIDRODINÂMICOS

SUELLEN BARBOSA[1], ARGEL VIVALDINO ANTENOR RIBEIRO[2], MARINA GARCIA PACHECO[3], JOÃO THADEU DE MENEZES[4], FERNANDO LUIZ DIEHL[5], THELMA LUIZA SCOLARO[6]

[1]ACQUADINAMICA, [2]ACQUADINAMICA, [3]ACQUADINÂMICA, [4]ACQUADINÂMICA, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., [6]ACQUADINÂMICA

Email: sb.barbosa93@gmail.com

Palavras-chave: modelagem; camada fluidizada; dragagem; Delft3d

INTRODUÇÃO

A técnica de dragagem por injeção de água (WID) é crucial para garantir a navegabilidade em portos e vias navegáveis, transformando sedimentos em uma camada fluidizada para facilitar assim sua remoção. Este estudo visa examinar como a camada fluidizada resultante da dragagem se comporta em diferentes locais de atividade hidrodinâmica. Compreender como fatores como correntes e fluxos afetam a dispersão e movimento da camada fluidizada é essencial para otimizar as operações de dragagem. Os resultados esperados têm o potencial de informar práticas mais eficientes e sustentáveis, promovendo a preservação dos ecossistemas aquáticos e a segurança da navegação.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para analisar o comportamento da camada fluidizada baseia-se em modelagem numérica avançada, utilizando o software Delft3D. O Delft3D oferece módulos específicos para simular a circulação hidrodinâmica (FLOW) e o transporte de sedimentos (SED), além do módulo de lama fluida. Este módulo simula uma camada de sedimento fluidizado em conjunto com uma camada de suspensão sobrejacente.

Enquanto o módulo SED é empregado para simular a camada de suspensão, considerando a concentração de sedimentos e seu impacto no fluxo de água, o módulo de lama fluida age como fonte ou sumidouro de sedimentos, sem afetar significativamente o fluxo da água. O software opera ambos os módulos simultaneamente, transferindo parâmetros como campo de velocidade, concentração de sedimentos, velocidade de sedimentação e fluxo de arraste entre as duas camadas. O Delft3D realiza a modelagem matemática da camada de lama fluida por meio da equação de balanço de massa. Essa equação traduz a variação temporal da massa da camada de sedimento fluidizado, incorporando os processos de advecção e difusão de massa (Deltares, 2010). Essa abordagem permite uma análise detalhada do comportamento camada fluidizada em diferentes condições hidrodinâmicas, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos processos de dragagem e seus impactos ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento de uma camada fluidizada é semelhante ao da lama fluida, devido às características de fluidos não newtonianos, cuja viscosidade varia com a velocidade do fluxo. Por essa similaridade de comportamento, o modelo utilizado incorpora um módulo específico para a simulação da lama fluida, permitindo analisar detalhadamente o comportamento da camada em resposta às condições hidrodinâmicas do ambiente estudado.

Utilizando esse modelo, foram conduzidas simulações para examinar o comportamento da camada fluidizada em três cenários distintos de dragagem: um em uma área protegida da baía, afastada da desembocadura; outro em uma área com menor atividade hidrodinâmica próxima à desembocadura; e um terceiro simulando a operação no canal da baía, região de maior atividade hidrodinâmica.

Em todos os cenários simulados, o comportamento da camada de sedimento fluidizado apresentou similaridade com os principais processos de transporte e dinâmica de camada fluidizada, descritos por Van Kessel (1997), Mcanally et al. (2007), Wehr et al. (2012), Becker et al. (2013) e Carneiro (2018). Esses processos incluem a advecção da camada fluidizada devido a correntes ou ondas, o fluxo de cisalhamento que influencia a mobilidade da camada, ressuspensão dos sedimentos, sedimentação vertical durante períodos de correntes reduzidas, consolidação dos sedimentos em áreas de baixa turbulência e a

influência da força gravitacional no transporte e redistribuição da camada fluidizada.

Nas horas iniciais, as forças gravitacionais atuam na camada de sedimento fluidizado, fazendo com que a camada se desloque em direção a regiões de maior profundidade. Estudos como o de Becker et al. (2013) destacam a importância desse processo, demonstrando como a gravidade desempenha um papel importante na dinâmica da camada fluidizada dentro de ecossistemas aquáticos costeiros. Após essa movimentação inicial, a camada de sedimento fluidizado é influenciada principalmente pelos ciclos de maré. Durante a maré vazante, quando as correntes estão em direção ao mar, há uma tendência de arrasto e transporte dos sedimentos fluidizados para a saída do canal. Por outro lado, durante a maré enchente, quando as correntes se deslocam em direção ao interior do estuário, ocorre uma diminuição da energia hidrodinâmica e uma redução na velocidade das correntes. Isso favorece a deposição dos sedimentos fluidizados, resultando em uma maior concentração de lama nas áreas mais rasas. No entanto, quando os sedimentos se encontram em áreas mais profundas, ocorre uma proteção dessa camada, resultando em apenas uma parte dela disponível para trocas dinâmicas, o que leva a uma maior acumulação de material nesses locais.

CONCLUSÃO

O estudo, alinhado com a literatura existente, revela que a modelagem numérica avançada é uma ferramenta eficaz para compreender os processos de dispersão de pluma de sedimentos fluidizados provenientes de dragagem de injeção de água (WID). As simulações realizadas confirmam a influência das características dos sedimentos e das correntes na dispersão da pluma. O comportamento da pluma de sedimentos fluidizados revelou-se fortemente influenciado pela interação entre as forças gravitacionais e os ciclos de maré, onde a camada fluidizada de desloca para regiões mais profundas inicialmente e depois com a atuação das correntes do ciclo de maré, se dispersam pelo ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Becker, M. et al. Formation and entrainment of fluid mud layers in troughs of subtidal dunes in an estuarine turbidity zone: dynamics of fluid mud in dune troughs. Journal of Geophysical Research: Oceans, v. 118, p. 2175–2187, 2013. DOI: 10.1002/jgrc.20153.

Carneiro, J. C. Estudo das Camadas de Lama Fluida em Portos e Canais de Navegação. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2018. XV, 145 p. Tese (Doutorado) – UFRJ/COPPE, Programa de Engenharia Oceânica, 2018. Referências Bibliográficas: p. 69-81.

Mcanally, W. H. et al. Management of fluid mud in estuaries, bays, and lakes. I: Present state of understanding on character and behavior. Journal of Hydraulic Engineering, v. 133, n. 1, p. 9-22, 2007. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9429(2007)133:1(9).

Van Kessel, T. Generation and Transport of Subaqueous Fluid Mud Layers. 1997. Tese (Doutorado) - Dept. of Civil Engineering, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands.

Wehr, D.; Malcherek, A. Numerical simulation of fluid mud dynamics - The isopycnal model MudSim. Kuste, p. 1-52, 2012.

WL | DELFT HYDRAULICS. Delft3D-Wave User Manual, version 3.04. Disponível em: http://www.wldelft.nl/.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

625 - MODELAGEM HIDRODINÂMICA EM ESTUÁRIO TROPICAL DE BATIMETRIA COMPLEXA

CAMILO CAETANO NUÑEZ[1], ANGELO TEIXEIRA LEMOS[2], DIEGO SANTOS DE ANDRADE[3], MARCOS EDUARDO CORDEIRO BERNARDES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: camilo.caetano.oc@gmail.com

Palavras-chave: Mudanças Climáticas, Delft3D, Porto Seguro, Manguezal, Buranhém

INTRODUÇÃO

Porto Seguro é um dos maiores destinos turísticos do país. No município o rio Buranhém forma um estuário, utilizado para travessias com balsas, que atendem milhares de moradores e turistas todos os dias. Porém, as mudanças climáticas e o uso inadequado do solo ao longo da bacia hidrográfica têm gerado reduções na vazão do rio (Silva et al., 2021), com possíveis alterações na hidrodinâmica e no transporte de sedimentos do estuário, impactando a navegabilidade no mesmo. Este estudo pretende caracterizar a hidrodinâmica do estuário do rio Buranhém como subsídio para compreensão dos principais processos morfodinâmicos em cenários de mudanças climáticas.

METODOLOGIA

Foi utilizado o Delft3d-FLOW, um modelo desenvolvido para resolver a hidrodinâmica e o transporte sedimentar em ambientes costeiros e estuarinos.

A criação da grade numérica e a interpolação da batimetria foram feitas com as ferramentas RGFGRID e QUICKIN, respectivamente. A grade possui 11.650 elementos, discretizados em 10 camadas verticais sigma. Para a interpolação batimétrica, foram utilizados dados de duas campanhas realizadas em diferentes datas de agosto de 2016, além da carta náutica Nº1204.

O modelo foi forçado com dados de descarga fluvial obtidos através da ANA; vento e temperatura do ar, a partir da estação meteorológica do aeroporto da cidade REDEMET; e maré através das constantes harmônicas cedidas pelo BNDO/Marinha do Brasil.

Para a calibração e validação do modelo, os resultados simulados foram comparados com dados in situ obtidos em três pontos ao longo do estuário (P1, P2 e P3), cobrindo períodos de maré de sizígia e quadratura, onde foi avaliado o nível da água, a salinidade (superfície e fundo) e a velocidade e direção de correntes. Foram utilizadas 6 métricas quantitativas, das quais o RMAE e ARMAE são capazes de classificar o modelo em excelente (1) (Sutherland, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de calibração o modelo foi avaliado somente nos pontos P1 e P2 pela ausência de disponibilidade de dados em P3. Nesse período, os resultados da variação de nível representada pelo modelo foi classificada como "excelente" para ambos os pontos, com erros muito próximos de zero.

Já para salinidade (superfície e fundo), o modelo foi classificado como "excelente" em P1 e como "bom" em P2. Para os dois pontos o modelo acompanha bem as variações de salinidade em superfície e fundo, porém tende a subestimar os valores observados, principalmente os valores máximos.

Para velocidade transversal, o modelo representa a variação temporal dos dados de campo, porém subestima consideravelmente os picos de velocidade. Tanto os valores in situ como os modelados, para velocidade transversal, são pequenos (<0,4 m/s), sendo classificado como "razoável" neste período. Já a velocidade longitudinal foi melhor representada, com resultado classificado como "bom", com o modelo capaz de reproduzir a fase da maré, porém subestimando os picos de vazante.

No período de validação, os resultados de nível e de salinidade (superfície e fundo) também foram classificados como "excelente" nos três pontos. Porém observa-se que o modelo não representa de forma ideal os valores mínimos de salinidade, principalmente mais próximos à desembocadura do estuário.

Diferente do período de calibração, no período de validação a componente transversal do modelo foi

melhor representada, com o resultado classificado como "excelente". Em contrapartida, a velocidade longitudinal foi classificada como "razoável", pois apesar de apresentar uma variabilidade temporal similar à do dado – captada por um Skill de 0,84 – o modelo não conseguiu representar as variações máximas observadas de enchente e vazante.

Dessa forma, observa-se que apesar de representar muito bem a variação de maré ao longo do estuário, o modelo ainda não é capaz de representar de forma ideal as variações de velocidade e de salinidade no ambiente. Além disso, os resultados no período de calibração foram inferiores aos do período de validação. Essa diferença se deu pela dificuldade do modelo em reter maiores volumes de água nas regiões de manguezal. O período de calibração apresentou maiores vazões fluviais somadas a grandes amplitudes de maré e a ação combinada desses dois fatores não foi bem resolvida pelo modelo. Essas imprecisões possivelmente se devem à um representação não adequada das áreas de manguezal presentes no estuário, através dos coeficientes de rugosidade no modelo, além de eventuais ajustes na batimetria do mesmo.

CONCLUSÃO

O modelo hidrodinâmico foi capaz de representar, qualiquantitativamente, de forma adequada a direção e sentido das correntes no estuário, assim como as variações de nível e de sal na coluna d'água. Houve dificuldades em reproduzir as velocidades e salinidade nos picos de vazante, devido a uma representação não adequada das áreas de manguezal. Para a implementação do módulo morfodinâmico ainda são necessários alguns ajustes na batimetria e nos coeficientes de rugosidade, para uma representação mais confiável das áreas de manguezal, o que pode gerar melhorias significativas nos resultados modelados. Vazão fluvial e marés predominam na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Silva, A. C. R. S.; Bernardes M. E. C.; Assireu A. T.; Siegle E.; Sousa P. E. G. O.; Brown D. Hydrodynamics of a tropical estuary: Buranhém river, Porto Seguro, Brazil. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 23, p. e5, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2318-0331.0318170141. Acesso em: 25 out. 2021.

Sutherland J.; Walstra D. J. R.; Chesher T. J.; van Rijn L. C.; Southgate H. N. Evaluation of coastal area modelling systems at an estuary mouth. Coastal Engineering, v. 51 (2), p. 119–142, 2004. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.coastaleng.2003.12.003.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem à CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor (processo 132224/2023-2).

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

638 - ESTUDO NUMÉRICO DA DISPERSÃO DE ÓLEO NA BACIA POTIGUAR

WANESSA KAROLINE LIMA E SILVA[1], FRANCISCO FLAVIO DE BRITO BORGES[2], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[3], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[4], PEDRO PAULO DE FREITAS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: wanessa.silva@salinopolis.ufpa.br

Palavras-chave: Hidrodinâmica, Derramamento de Óleo, Modelagem Lagrangiana, Impacto Ambiental, Opendrift, Margem Equatorial, Potiguar

INTRODUÇÃO

Estudos de dispersão de óleo no mar são essenciais para compreender impactos ambientais e desenvolver estratégias de resposta a vazamentos. Globalmente, esses estudos têm avançado utilizando modelos computacionais para simular a dispersão e quantificação de impactos. Esses estudos são fundamentais na prevenção e resposta a acidentes, especialmente em regiões com potencial para atividades petrolíferas intensas. Este estudo tem como objetivo simular cenários de vazamento de óleo na bacia Potiguar e identificar os setores da plataforma continental e região costeira que podem ser impactados, de acordo com a variabilidade sazonal da circulação da Corrente Norte do Brasil (CNB) e ventos alísios.

METODOLOGIA

Este estudo utilizou os campos de corrente horários do Sistema Operacional de Análise e Previsão do Oceano (SMOC), para os anos de 2021, 2022 e 2023, com resolução de 1/12 de grau. A simulação de dispersão de óleo foi realizada mediante o uso do modelo de trajetória lagrangeana OpenOil, da plataforma Opendrift.

A configuração dos cenários de dispersão considerou duas análises para os três anos, uma sazonal e outra anual. Somado a isso, o tipo de óleo selecionado foi o "BAHIA", proveniente do banco de dados da National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA/ADIOS Oil). O lançamento das partículas foi realizado em -36.891°W e -4.007°S do setor SPOT-AP1 da bacia Potiguar. O processo de validação do modelo OpenOil foi realizado por meio de campos de corrente horários do programa PNBOIA, fornecidos pelo Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO), e dos derivadores do Global Drifter Program/NOAA.

Visando identificar a região da plataforma continental mais suscetível a ser afetada pelo óleo, utilizou-se dos dados de batimetria ETOPO1 para estabelecer um critério de intrusão em 50 metros de profundidade, a fim de quantificar o número de intrusões e permanência costeira das partículas simuladas nas seguintes bacias equatoriais: Potiguar, Ceará, Barreirinhas, Pará-Maranhão e Foz do Amazonas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas simulações sazonais de intrusão de partículas, uma média de 2159 partículas foram lançadas entre janeiro-março, 2183 entre abril-junho, e 2207 tanto para julho-setembro quanto para outubro-dezembro. Para a análise ao longo de um ano de simulação, foram lançadas 8759 partículas por ano.

Durante as análises sazonais, observou-se variação nas estações do ano, com um maior número de intrusões e consolidação no setor costeiro, na primavera e no verão austral, e um menor número no outono austral. Somado a isso, o setor da plataforma continental mais afetado pela intrusão foi o da bacia Ceará, enquanto o menos afetado foi o setor da bacia do Foz do Amazonas. Para a quantificação de partículas que se consolidaram na costa, a região que obteve maior impacto foi a bacia do Ceará, enquanto a menos afetada foi a bacia de Potiguar.

Durante as análises anuais, observou-se que as bacias Ceará e Foz do Amazonas destacaram-se, novamente, como as regiões de maior e menor intrusão, respectivamente. Além disso, o ano de 2023 apresentou a maior concentração de intrusão, seguido de 2021 e 2022. Em relação ao evento de partículas depositadas na costa, a bacia do Ceará e a de Potiguar se destacam, respectivamente, como as bacias com maior e menor concentração de partículas. Somado a isso, o ano de 2021 obteve o maior número de partículas na costa, seguido de 2023 e 2022.

Nas análises por estação do ano, distintamente da avaliação anual, observou-se variações sazonais significativas, sendo constatado que tanto os ventos alísios quanto a CNB exerceram influências

preponderantes na dispersão de partículas. Constatou-se uma maior incidência de intrusão e deposição de partículas na costa, respectivamente, durante a primavera e o verão, sendo caracterizados por uma diminuição da intensidade da CNB entre as regiões das bacias Barreirinhas e Potiguar, isso resultou em intrusões e deposições de partículas em áreas contíguas à fonte de dispersão. Em contraste, eventos com menor intensidade ocorreram no outono, atribuídos à CNB mais intensificada entre as regiões das bacias Pará-Maranhão e Potiguar, o que propiciou intrusões e deposições em regiões mais distantes da origem da dispersão, como na bacia Pará-Maranhão. As variações de intensidade da CNB, são principalmente, influenciadas pelas variações da intensidade dos ventos alísios, que são influenciadas pela migração da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), ressaltando que essas sinergias entres esses fatores, geram distintos cenários de transporte de partículas ao longo da plataforma e da linha de costa.

CONCLUSÃO

Baseado na comparação com os dados, os campos hidrodinâmicos do modelo SMOC representam bem a hidrodinâmica da área de estudo.

A bacia Ceará emerge como o setor mais afetado, tanto na plataforma continental quanto na região costeira, com incidência superior a 45% para os eventos.

Os períodos mais propícios para a entrada de óleo na plataforma e na região costeira são, respectivamente, durante a primavera e o verão austral.

Quando a ZCIT se desloca para o Hemisfério Norte e a CNB apresenta menor intensificação na região leste da margem equatorial, observa-se maiores impactos em bacias próximas do ponto de dispersão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assad, L.P.F., Toste, R., Böck, C.S., Queiroz, D.S., Guedes, A.G., Pessoa, M.E., Landau, L. (2019). Ocean Circulation Hindcast at the Brazilian Equatorial Margin. 688-701. doi: 10.1007/978-3-030-22750-0_67.

De Gois, D. M. M. (2008). Estudo da circulação hidrodinâmica e da dispersão de óleo na zona costeira entre Macau e Galinhos RN.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. (2023). O que é Zona de Convergência Intertropical?. INMET. https://portal.inmet.gov.br/noticias/zona-de-convergencia-intertropical-zcit#:~:text=A%20Zona%20de%20Converg%C3%AAncia%20Intertropical%20se%20desloca%20para%20o%20Hemisf%C3%A9rio,Norte%20e%20Nordeste%20do%20Brasil.

Otero-Diaz, L.J., Jorge, O., Pierini., Chambel-Leitao, P., Malhadas, M., Ribeiro, J., Chambel-Leitao, J., Restrepo, J.C. (2014). Three-dimensional oil spill transport and dispersion at sea by an event of blowout. Dyna, 81(186):42-50. doi: 10.15446/DYNA.V81N186.37951

FONTE FINANCIADORA

Os autores expressam seu agradecimento ao Global Drifter Program da NOAA (NOAA/AOML) pela disponibilização da localização por hora e da velocidade atual coletadas por bóias de deriva de superfície rastreadas por satélite. Também são reconhecidos os esforços do Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) por fornecer os campos de corrente horários do programa PNBOIA.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

710 - MODELAGEM NUMÉRICA DO EFEITO DO VENTO NA DINÂMICA DA PLUMA DO RIO BURANHÉM

DIEGO SANTOS DE ANDRADE[1], RAILDO MOTA DE JESUS[2], MARCOS EDUARDO CORDEIRO BERNARDES[3], CAMILO CAETANO NUÑEZ[4], ANGELO TEIXEIRA LEMOS[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: engdiegoandrade@hotmail.com

Palavras-chave: delft3D, derivadores, beachrock, estuário, Porto Seguro

INTRODUÇÃO

Compreender a interação entre forçantes físicas como as marés, vazão fluvial e ventos é essencial nos estudos de hidrodinâmica estuarina e costeira. Espera-se contribuir para possíveis medidas de gestão ambiental, uma vez que as praias são os principais atrativos turísticos e econômicos de Porto Seguro e, ao mesmo tempo, influenciadas pelos múltiplos fenômenos que ocorrem principalmente na bacia hidrográfica do rio Buranhém, no seu estuário e na zona marinha. O objetivo deste estudo consiste em analisar o efeito do vento na dinâmica da pluma do rio Buranhém por meio da modelagem numérica.

METODOLOGIA

Foi escolhido o modelo numérico Delft3D, que já foi calibrado e validado para a área de estudo (Andrade, 2021). O modelo foi alimentado com dados de descarga fluvial obtidos através da ANA; vento e temperatura do ar, a partir da estação meteorológica do aeroporto da cidade REDEMET; e maré através de constantes harmônicas de maré cedidas pelo BNDO/Marinha do Brasil.

Após a realização dos testes de sensitividade, procedeu-se com a calibração (em 2 e 3 dimensões) e a validação do modelo. No modelo 2D, os ajustes de calibração dos parâmetros físicos foram rugosidade de fundo, viscosidade horizontal e difusividade horizontal. Já no modelo 3D, foram ajustados os parâmetros referentes ao plano vertical: espessura das camadas sigmas, viscosidade e difusividade (ambos verticais). Considerou-se um período de aquecimento de 25 dias.

A fim de se compreender a influência dos diferentes cenários de vento na pluma, adotou-se uma abordagem lagrangiana, com a implementação de derivadores no Delft3D e, consequentemente, na dispersão da pluma e dos possíveis materiais transportados em suspensão. Foram simuladas duas situações com vento constante de Nordeste, típico na região: 1,1 m/s e 10 m/s.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dinâmica e comportamento da pluma do rio Buranhém ocorreu por meio da análise espacial da trajetória de derivadores implementados na região próxima ao estuário e zona costeira adjacente. Nas duas simulações, dois padrões do comportamento dos derivadores foram observados na maré vazante e na enchente, sendo analisado durante o período de 6 horas. Para o primeiro cenário, levando em conta a influência da descarga do rio e do vento local, a trajetória do derivador na maré vazante foi no sentido leste em direção ao oceano. Já na maré enchente, o derivador percorreu em movimento de curva (aproximadamente 800m) para leste, e retornou para o mesmo ponto de partida seguindo em direção ao estuário, onde percorreu aproximadamente mais 2,10 km. A velocidade estimada de deslocamento dos derivadores foi de aproximadamente 0,12 $m.s^{-1}$ na maré vazante e 0,17 $m.s^{-1}$ na enchente. Presume-se que esse comportamento tenha ocorrido devido à combinação do efeito do vento NE com a presença do beachrock natural ao longo da costa, na desembocadura do rio Buranhém, uma vez que o derivador foi implementado próximo a borda norte dessa barreira.

Esse mesmo movimento curvilíneo foi observado no estudo realizado por Lemos et al. (2022), onde foram lançados derivadores de superfície de baixo custo para investigar a dispersão da pluma da mesma área de estudo. Neste mesmo estudo, foi constatado que este comportamento é típico quando o vento é de nordeste, além de ser consequência do beachrock.

No segundo cenário, um comportamento diferente foi observado. Na maré vazante, o derivador percorreu linearmente aproximadamente 100m para sul, e caminhou em movimento curvilíneo

para o Leste (aproximadamente 500m), retornando com dispersão para o sul ao longo da face externa do beachrock (aproximadamente 800m). Novamente esse comportamento foi observado, porém desta vez o derivador percorreu em direção ao litoral sul. Presume-se que este comportamento ocorreu devido ao efeito das correntes litorâneas combinado com ventos intensos de nordeste de 10 m/s.

Por outro lado, na maré enchente o derivador foi empurrado em direção ao nordeste (aproximadamente 500m), seguindo um leve desvio ao longo do beachrock com dispersão para o sul, o qual manteve-se com fluxo linear de aproximadamente até 3,5 km. Para o segundo cenário, a velocidade estimada de deslocamento dos derivadores na maré vazante e na enchente foi de aproximadamente 0,06 $m.s^{-1}$ e 0,19 $m.s^{-1}$, respectivamente.

CONCLUSÃO

As características geomorfológicas e topobatimétricas da região exercem controle sobre o destino da pluma do rio Buranhém, especialmente pelo controle hidráulico exercido pelo beachrock na desembocadura durante a maior parte do ciclo de marés, uma vez que essa barreira possibilita uma redução da eficiência hidráulica. Assim, compreender sua dinâmica tem importantes implicações no transporte de organismos (como o plâncton), poluentes (esgotos) e sedimentos entre o continente e o oceano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, S. D. Modelagem do efeito do vento sobre a hidrodinâmica do estuário do rio Buranhém e de sua pluma. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Ambientais). Universidade Federal do Sul da Bahia, Instituto Federal de Educação da Bahia, 2021.

Lemos, A. T.; Gama, M. A. C.; Bernardes, M. E. C.; Silva, A. G. Siegle. E. Dispersal of a small wave-protected river plume from drifter observations. Regional Studies in Marine Science 55 (2022) 102513. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102513 2352-4855/© 2022 Elsevier B.V. All rights reserved.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem à FAPESB – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da – pela concessão da bolsa de doutorado ao primeiro autor (processo 86/2022)

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

804 - ECOLOGICAL THERMAL NICHE IN DECAPODS LARVAE ¿COULD SWIMMING WILLINGNESS EXPLAIN LATITUDINAL DISTRIBUTION?

MARIA JOSE BRUNING[1], KURT PASCHKE[2], LUIS MIGUEL PARDO SUAZO[3]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: kotebruning@gmail.com

Keywords: Ecological thermal niche, Latitudinal distribution, Swimming behaviour

INTRODUCION

The potential niche is strongly determined by the biological capabilities to couple with environmental conditions. Latitudinal distribution of isotherms, are predicted to shift, causing potential changes in species' biogeography. In meroplanktonic species, their larvae are the principal cause of dispersion, very sensitive to temperature and a handle laboratory model. Larva's swimming behaviour would link the temperature of the realized niche by discerning if an individual is more functional to supply its ecological needs. In this study, we estimate the thermal niche from three common decapods to understand the role of temperature on dispersal potential of species and their distribution.

METHODS

Ovigerous crab females of brachuyran crabs *Taliepus dentatus*, *Metacarcinus edwardsii* and the porcelanid crab *Petrolisthes laevigatus* with late-stage embryos were collected at Valdivia Chile (39.8°S) and monitored in tanks until larval release. Measurements were done the day after hatching using larvae from at least 3 different females which were acclimated to the respective seasonal sea temperature. Exceptionally in *Taliepus dentatus* larvae were culture at 3 different temperatures and the measurements were in the second instar. For determining thermal limits in laboratory, larvae from every female were put in a 24 multiwell-plate to be recorded by a Daniovision Observation Chamber during increscent and decrescent temperature ramps of about 0.07°C/min and starting at acclimation temperature Each larva was tracked and obtain its distance moved (mm). Afterwards, values were separate by species, nested by female and averaged per temperature all along the thermal ramp. Experimental data analysis was run in RStudio specialized packages to fitting thermal performance curve. biogeographic data were collected from GBIF. Then, the region's mean sea surface temperature from the larval season months of the northern and southern region of every specie distribution were load from open-source satellite data.

RESULTS AND DISCUSSION

The distance moved by larvae significantly fitted the Flinn TPC model, defined by Akaike's criteria, for all three species studied. *Metacarcinus edwardsii* and *Petrolisthes laevigatus* shared similar parameters, with thermal optimum ranges from 9.8°C to 16.8°C and 16.6°C, respectively. They also had similar optimal temperatures (13°C) and breadth (7°C). Using the Ishida equation for thermal niche based on biogeographic distribution, the calculated temperatures differed from their optimal temperatures by -2.05°C for *M. edwardsii* and -1.22°C for *P. laevigatus*. *Taliepus dentatus* larvae showed significant differences from the other species. Its geographic distribution extended farther north, reflecting its +4.17°C difference between both approachs. How ever very similar to its acclimatation temperature of 10°C (winter mean). Unexpectedly, its thermal optimum range (9.5–11.7°C) was heavily shorter than the other crab species.

As season, female's acclimatation temperature were different, 12°C for *M. edwardsii* and 14°C for *P. laevigatus*. For *T. dentatus*, the seasonal temperature was 10°C, but three different acclimations were carried out during zoea I. For these three acclimation variants in *T. dentatus*, the thermal optimum range remained reduced against the biogeographic approach but shifted perfectly to higher temperatures as acclimation temperature increased.

Considering *T. dentatus*'s latitudinal range and all year reproductivity, its larvae showed improved acclimation potential compared to the others over the long term, which also leads to shift short term thermal limits. Conversely, *M. edwardsii*, whose larvae have a known spring seasonality, coupled well with spring temperatures across its geographic range, likely not needing behavioural changes or relevant curve shifts by local temperatures which could also be related with its strong genetic

connectivity. As was expected by its biogeographic distribution the porcelain crab, *P. laevigatus* didn't differ from *M. edwardsii* larvae, despite of acclimatation and larval seasonality. This species also isn't sharing thermal responses of *T. dentatus*, but as adults, their intertidal life (emersion, desiccation, etc.) may require a non-comparable threshold of what is a 'wide larval thermal optimum range'. However, differences within species could be due to changes in thermal tolerance during ontogeny, even from one larval stage to another. Based on literature it would be assumed that there are no significant differences between zoea I and II of *T. dentatus*. At least, for all the crab's larvae measured, the swimming behaviour response to temperature acute stress appears to have a biogeographic explanation.

CONCLUSION

This larval behaviour measurements, respond indirectly to capacity of population to disperse across their distribution range of species. Predator scape, prey capture and effective coupling with currents depend on larval swimming performance. To maintain genetic connectivity is essential to let risk populations a resilience capacity, therefore estimation of functional thermal niche as done here in three decapods species, seem more practical to approach field predictions of new thermal scenarios driven by climate changes.

SPONSORS

FONDECYT 1220179

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

947 - CARACTERIZACIÓN DE LOS VALORES EXTREMALES DE MAREA EN UNA ZONA COSTERA SUBTROPICAL DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL (LA PALOMA, URUGUAY 34.39ºS, 54.8ºO)

ARIEL DE LEON-MACKEY[1], GABRIELA MANUELA VÉLEZ-RUBIO[2], LUIS GONZALO PERERA FERRER[3], ANGEL SEGURA[4]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]DEPARTAMENTO DE MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MEDIA), CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, CURE, SEDE ROCHA. RUTA NACIONAL 9 INTERSECCIÓN RUTA 15, ROCHA, URUGUAY, [3]DEPARTAMENTO DE MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MEDIA), CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, CURE, SEDE ROCHA. RUTA NACIONAL 9 INTERSECCIÓN RUTA 15, ROCHA, URUGUAY, [4]CURE

Email: adeleon@fcien.edu.uy

Palabras clave: Mareógrafo; Datos Extremos; Intermareal; Crecidas excepcionales

INTRODUCCIÓN

La variabilidad de la marea es fundamental para los organismos del intermareal, la infraestructura costera y particularmente en un contexto del Cambio Climático. En el Atlántico Sudoccidental (ca.34°S) se registra un patrón astronómico "micromareal" >0.5 m (Piola et al. 2018) y la altura está definida por fenómenos atmosféricos. En la costa atlántica uruguaya la descripción y comprensión de los regímenes de marea son incipientes. En este trabajo, mediante técnicas de análisis extremal se describen y analizan valores extremos de la marea para La Paloma-Rocha registrada de forma cincominutal entre 2021 y 2023 y se estiman los tiempos de retorno.

METODOLOGÍA

Los datos de altura del mar en La Paloma, Rocha, fueron obtenidos a través del Servicio de Oceanografía, Hidrología y Meteorología de la Armada (SOHMA). Se obtuvieron datos cincominutales de altura del mar en base al 0 Wharton del puerto de La Paloma (34.39ºS, 54.8ºO) desde el 1/1/2021 hasta el 15/7/2023. Se acondicionaron los datos para el análisis y se analizaron en el programa R. Se realizaron análisis exploratorios y se seleccionaron los valores máximos para evaluar su ajuste a una distribución extremal siguiendo el teorema de Fisher-Tippett-Gnedenko (FTG). También se aplicó un análisis de Picos Sobre Umbral (Peaks Over Threshold; POT), con el umbral de extremo fijado en 1,65 m, altura a la cual todo el intermareal se ha visto bajo agua y sobre el cual se considerará un valor "extremo". Se calcularon los valores de retorno para distintos períodos de tiempo y tiempos de retorno para 1,65 y 2 m, en base a las técnicas, y se compararon y discutieron los resultados. Los paquetes utilizados en R fueron: tidyverse, kscorrect, randtests, VGAM, ismev, exTremes y POT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos originales cincominutales mostraron una fuerte dependencia que se disipó al tomar los máximos diarios, cada tres días o semanales. Se observó un pico en la serie de 2,7 m, correspondiente a una marejada ciclónica importante el 28 de julio de 2021. En cuanto a los máximos semanales el intervalo de confianza 95% del parámetro de forma (ξ) incluyó el 0 [-0,136; 0,074], que sugiere una distribución de Gumbel (μ= 1,475 y σ=0,178). Los valores máximos diarios que superan el umbral de 1,65 m se ajustaron, mediante método de los momentos, a una distribución de Pareto Generalizada (DPG ξ=-0,009 [-0.274; 0.256], σ=0,149), analizados mediante la técnica POT. Los tiempos de retorno calculados para datos GEV simulados por encima de 1,65 y 2 m fueron de 3 y 20 semanas respectivamente. En cuanto a los tiempos y valores de retorno de POT, cada 13 días se espera una marea mayor a 1,65 m y cada 136 días (casi 20 semanas) se espera una altura superior a los 2 m. Esto indica que en promedio una vez cada 2-3 semanas el intermareal estaría quedando completamente sumergido, teniendo posibles consecuencias para la biota cada vez que esto ocurra, ya sea por oleaje más fuerte en zonas más altas, o la deposición de sedimento sobre organismos sésiles cuando son cubiertos por el mar. El tiempo de retorno para una marea de 1,65 utilizando POT es bastante menor que utilizando la distribución extremal clásica, indicando mayor frecuencia de este evento con estos modelos, aunque para una marea de 2 m, FTG y POT arrojan tiempos similares. Si bien las técnicas dieron resultados útiles para la caracterización y estudios

ecológicos del ambiente intermareal, se deben tener en cuenta ciclos y tendencias que no se pueden caracterizar con 3 años de datos. Por ejemplo, la tendencia de aumento del nivel del mar a nivel mundial por causa del Cambio Climático, o ciclos multianuales como ENOS que puedan afectar los vientos predominantes, altamente influyentes sobre la medida de altura del mar sobre la costa uruguaya.

CONCLUSIONES

Se caracterizaron las mareas excepcionalmente altas para una zona poco estudiada. Se propone incorporar analizar los valores de marea baja al análisis como extremos mínimos, agregando también otros factores influyentes sobre las comunidades biológicas, como la temperatura superficial del mar. Se espera también incorporar estos resultados a modelos ecológicos que se estarán evaluando en el intermareal rocoso de la zona de estudio. Estos resultados proporcionan una base valiosa para futuros estudios en el intermareal del atlántico uruguayo, abriendo nuevas perspectivas para comprender procesos físicos importantes que afectan la zona costera de la región.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Piola, A.R. et al. (2018). Physical Oceanography of the SW Atlantic Shelf: A Review. En: Hoffmeyer, M., Sabatini, M., Brandini, F., Calliari, D., Santinelli, N. (eds) Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77869-3_2

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Agencia Nacional de Investigación e Innovación - ANII, Uruguay

Programa de desarrollo de la ciencias básicas, PEDECIBA, Ministerio de Educación y cultura - MEC, Uruguay.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1128 - QUALIDADE DO AR EM PRAIAS PRÓXIMAS A UMA TERMOELÉTRICA NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[1], MATEUS FRANCISCO SILVA DE LIMA[2], ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[3], LIANA MOURA FURTADO[4], EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[5], EVELIN LANDIN RIBEIRO VITÓRIO[6], PAULO ESTEVÃO LEMOS DE OLIVEIRA[7], DÓRIS REGINA AIRES VELEDA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UFPE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UFPE, [7]UFPE, [8]UFPE

Email: hebertrafael30@gmail.com

Palavras-chave: qualidade do ar, AERMOD, modelagem computacional, termoeletricidade, poluição atmosférica

INTRODUÇÃO

A termoeletricidade assume um papel de segurança energética no Brasil em situações desfavoráveis para outras fontes, como hidrelétricas e energias renováveis (IEMA, 2016). Contudo, seu funcionamento pode impactar a qualidade do ar em seu entorno devido ao lançamento de poluentes atmosféricos danosos ao meio ambiente e à saúde humana (Zancheta, Meldonian e Poli, 2005). Entre os poluentes primários emitidos por termoelétricas estão os óxidos de nitrogênio (NOx) e o monóxido de carbono (CO). O objetivo do trabalho foi investigar as concentrações máximas dos NOx e CO em cinco praias localizadas próximas a uma usina termoelétrica no litoral sul de Pernambuco.

METODOLOGIA

A termoelétrica de interesse está localizada no município de Ipojuca, litoral sul de Pernambuco, e utiliza como combustível o gás natural para a geração de eletricidade. Ipojuca está localizado na Região Metropolitana do Recife, distando 50 km da capital pernambucana, e é um dos municípios com maior participação no PIB estadual (CONDEPE – FIDEM, 2020). Das cinco praias investigadas, duas estão presentes em Ipojuca (Muro Alto e Porto de Galinhas) e três no município vizinho de Cabo de Santo Agostinho (Suape, Gaibu e Paiva). A modelagem computacional da dispersão dos gases NOx e CO foi realizada utilizando o AERMOD (AMS/EPA Regulatory Model). O AERMOD consiste em um modelo de pluma Gaussiana, em estado estacionário, de curto alcance baseado na estrutura de turbulência na camada limite planetária. O software é utilizado em diversos países para a regulação da qualidade do ar (SCRAM, 2023). Para a modelagem, foi criada uma malha cartesiana uniforme no ambiente AERMOD medindo 900 km², contendo 22.500 pontos receptores espaçados a cada 200 metros contendo cinco pontos discretos correspondentes as cinco praias. Os resultados obtidos da modelagem foram comparados com os padrões da Resolução CONAMA 491/2018 que rege a qualidade do ar no Brasil (Brasil, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A modelagem da dispersão horária do NO_2 indicou a concentração máxima de 15,17 µg/m³, estando dentro dos padrões do CONAMA 491/18 (260 µg/m³). A pluma apresentou dispersão em todas as direções em torno da unidade termoelétrica, em direção ao continente e ao mar adjacente, e atingiu municípios vizinhos a Ipojuca. A dispersão da pluma em diversas direções, conforme observado na modelagem horária do NO_2, é atribuída à rápida variação da direção do vento em curtos períodos, em comparação com intervalos mais longos (Castelhano e Roseghini, 2018). Entre os pontos discretos investigados, a maior concentração do NO_2 foi observada na praia de Muro Alto (1,73 µg/m³) e a mínima na praia do Paiva (0,76 µg/m³). Esse resultado reflete a distância das praias com a usina que é de mínima para Muro Alto (3 km) e máxima para o Paiva (15 km). Maiores concentrações de poluentes atmosféricos próximas das áreas fontes também foram observadas em outros trabalhos (Cerqueira, 2018; Lestari et al., 2022). A dispersão anual de NO_2 modelada evidenciou a concentração máxima de 1,28 µg/m³, concentração essa de acordo com o padrão CONAMA 491/18 de 60 µg/m³. A dispersão ocorreu preferencialmente em direção ao continente, evidenciando o caráter dos ventos alísios de sudeste que são predominantes na região, como apontado por Nunes (2017). Todas as concentrações modeladas para a dispersão anual do NO_2 nas cinco praias não ultrapassaram 0,10 µg/m³. As maiores concentrações foram observadas sobre o continente, a noroeste da

unidade emissora, reflexo da direção preferencial do vento da região. A concentração máxima modelada para o CO em 8 horas foi de 1,94 x 10^{-3} ppm, valor muito abaixo do padrão de 9,00 ppm determinado pela Resolução CONAMA 491/18. A pluma apresentou dispersão em todas as direções a partir das fontes emissoras, assim como a dispersão do NO_2 horário. Nunes (2017) encontrou o valor da concentração máxima de 8 horas para a mesma área de 1,56 x 10^{-3} ppm, nível semelhante ao encontrado no presente estudo. Segundo Nunes, as reduzidas taxas de emissões dos poluentes pelas atividades emissoras estavam associadas a esse cenário de baixas concentrações modeladas para o CO e para os demais poluentes investigados. A concentração das cinco praias não ultrapassou 1,00 x 10^{-3} ppm. Assim como para o NO_2 horário, a distância entre as praias e a fonte emissora influenciou diretamente o nível de concentração modelado.

CONCLUSÃO

As concentrações máximas do NO_2 e CO estavam dentro dos padrões estipulados pela Resolução CONAMA 491/18 para toda a área modelada, o que inclui as cinco praias investigadas. Em termos gerais, a concentração modelada dos poluentes para as cinco praias apresentou variações devido às características combinadas, tais como a distância em relação à fonte, a posição relativa à fonte, o intervalo de tempo modelado e as condições climáticas atuantes durante esse período. Contudo, vale destacar que a modelagem considerou apenas uma fonte emissora. A qualidade do ar local pode ser afetada quando o efeito das demais atividades poluidoras são somadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 nov. 2018.

Castelhano, F. J., Roseghini, W. F. F. Caracterização da dinâmica dos ventos em Curitiba – PR. Geousp – Espaço e Tempo, v. 22, n. 1, p. 227 – 240, 2018.

Cerqueira, J. S. Consequências do funcionamento da usina termelétrica Borborema S.A. para a Região Metropolitana de Campina Grande-PB. Tese (Doutorado em Recursos Naturais), Centro de Tecnologia e Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, p. 279, 2018.

CONDEPE – FIDEM. Produto Interno Bruto dos Municípios 2020. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. Recife: CONDEPE – FIDEM, 2020. Disponível em: < http://www.condepefidem.pe.gov.br/web/condepe-fidem/municipal >. Acesso em: 30 set. 2023.

IEMA – Instituto de Energia e Meio Ambiente. Geração termoelétrica e emissões atmosféricas: poluentes e sistemas de controle. São Paulo, nov., 2016.

Lestari, P., et al. Emissions and spatial distribution of air pollutants from anthropogenic sources in Jakarta. Atmospheric Pollution Reseach, v. 13, n. 9, 101521, set., 2022.

Nunes, L. S. E. S. Avaliação do impacto de emissões de fontes de poluentes atmosféricos sobre a qualidade do ar: estudo de caso no Porto de Suape-PE. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 180. 2017.

SCRAM – Support Center for Regulatory Atmospheric Modeling. Air Quality Dispersion Modeling: Preferred and Recommended Models. 2024. Disponível em: < https://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-preferred-andrecommended-models#aermod >. Acesso em 30 jan. 2024.

Zancheta, M. N.; Meldonian, N. L.; Poli, D. C. R. Uma análise dos impactos ambientais da usina termoelétrica Piratininga, em comparação aos gerados pela Usina Angra I. In: International Nuclear Atlantic Conference; Encontro nacional de aplicações nucleares, 7th, ago. 28 - set. 2, 2005, Santos, SP. Anais... São Paulo: ABEN, 2005, 2005. Disponível em: < http://repositorio.ipen.br/handle/123456789/18226 >. Acesso em: 07 jan. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem ao Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH-ANP, suportado com recursos provenientes do investimento de empresas petrolíferas qualificadas na Cláusula de PD&I da Resolução ANP n° 50/2015, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento dos Projetos SIMOPEC - Sistema operacional de modelagem acoplada oceano-atmosfera para o monitoramento e previsão de extremos climáticos nas zonas vulneráveis do Nordeste do Brasil, CNPq 406707/2022 e ao Projeto Análise climática e modelagem acoplada oceano-atmosfera de eventos extremos em resposta ao aquecimento da Região da Confluência Brasil-Malvinas, CNPq 421049/2023-5. PRH-38.1-ANP-FINEP.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1201 - MODELAGEM HIDRODINÂMICA TRIDIMENSIONAL DE UM LAGO RASO AMAZÔNICO, DOMINADO POR VENTO

MARCO VIEIRA CALLADO[1], MARCELO ROLLNIC[2], ANA HILZA BARROS QUEIROZ[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: mavcallado@gmail.com

Palavras-chave: Hidrodinâmica de Lagos, Oceanografia Física, Lago Urbano, Modelagem Numérica, Fluxo Reverso.

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual do Utinga, onde está inserido o lago Água Preta, foi criado em 1993 com finalidade de assegurar a portabilidade de água, abastecendo cerca 63% da população da região metropolitana de Belém (Pará 2013). Entretanto o ambiente apresenta impactos antrópicos (em especial o despejo de efluentes domésticos e industriais), reflexos da urbanização acelerada e desorganizada em suas proximidades (Vasconcelos 2011). Nesse contexto, o presente estudo busca desenvolver simulações hidrodinâmicas tridimensionais, como subsídio para o monitoramento ambiental do lago.

METODOLOGIA

O lago Água Preta, caracterizado como um lago amazônico urbano, com profundidades máximas de 4 metros, abastecido artificialmente pelas águas do rio Guamá (corpo hídrico adjacente a Belém). Este abastecimento, é controlado pela Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), com descarga mensal de 3 a 6 m^3/s. As maiores descargas são nos períodos sazonais menos chuvosos, compensando a saída de água por evaporação e captação de água (Santos 2015). Para realizar as simulações tridimensionais nos períodos chuvosos (fevereiro) e menos chuvosos(dezembro), foi utilizado o modelo DELFT3D-FLOW, alimentado por dados de temperatura, intensidade e direção dos ventos, umidade e radiação solar. Os dados foram coletados por uma estação meteorológica localizada nas margens do lago em conjunto com a estação do Instituto Nacional de Meteorologia de Belém (INMET). Além disso, foi desenvolvida uma malha regular (20x20m), onde em seus limites de entrada foram incorporados valores de descarga, adquiridos pelo trabalho de Santos 2015. A simulação foi calibrada com valores de temperatura da água no período chuvoso, utilizando os testes de Pearson (r) (Benesty et al., 2009), erro quadrático médio (RMSE) e sua forma normalizada (%RMSE) (Demissie & Bacopoulos 2017) e Nash Sutcliffe (NSE) (Moriasi et al., 2007 Wehbe et al. 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da comparação entre os valores de temperatura da simulação e in situ, obteve-se um erro de RMSE=0,28 e %RMSE= 3,9%, ou seja, evidenciando baixa diferença entre a temperatura simulada e in situ, caracterizando um modelo assertivos diante a diferença dos valores de temperatura. Além disso, para a eficiência e correlação dos dados, obteve-se r=0,90 e NSE=0,77. Uma vez que valores de NSE>0,75 e r>0,5 são considerados como estatisticamente significantes (Wehbe et al. 2017), a simulação representou a temperatura com ótimos índices de correlação e eficiência. Nesse sentido, em ambientes lacustres rasos e largos, como o lago Água Preta, o fluxo de água é dominado pela direção e intensidade dos ventos, com fluxo mais intenso em superfície, que se atenua em profundidade, seguindo um padrão semelhante a uma curva logarítmica (Zhang & Chen2023). Nesse contexto, o perfil vertical do fluxo da coluna d'água, apresentou dois locais de intensidade máxima com direções contrárias, um nas camadas superficiais e outro nas camadas medianas do perfil, com velocidades de 4,3cm/s e 4,5cm/s em fevereiro (chuvoso), 3,4cm/s e 3,9cm/s em dezembro (menos chuvoso), respectivamente. Este fenômeno pode ser denominado de fluxo reverso, resultado do cisalhamento entre as camadas de água, esse fenômeno ocorre em toda a coluna de água (Li et al. 2017; Zhang & Chen 2023). O fluxo reverso pode gerar giros verticais nas camadas de cisalhamento (velocidade horizontal próxima de 0 cm/s), promovendo mistura dessas camadas de água. As simulações para o período menos chuvoso, evidenciaram uma temperatura média da coluna d'água de 30,01ºC com máximas e mínimas de 30,42ºC e 29,42ºC. No período chuvoso temos uma média de 29,29ºC com máximos e mínimos 30,20ºC e 28,66ºC, ou seja, com pouca variabilidade sazonal de temperatura da água. Ao

verificarmos o perfil vertical de temperatura, observa-se diferença de 0,5ºC entre superfície e fundo, com variações diárias de 1ºC, apresentando uma ligeira estratificação térmica durante o dia e uma homogeneização vertical durante a noite. Sendo assim, propõe-se uma mistura das massas de água entre os períodos de dia e noite, característica de mistura comumente observada em lagos tropicais rasos (Nunes et al. 2006; Cavalcanti 2013). Portanto, o lago Água Preta apresenta características de um lago polimítico (estratifica e desestratifica várias vezes durante o ano), com pouca diferença de temperatura entre epilimnio e hipolimnio (Esteves 2011).

CONCLUSÃO

As simulações evidenciaram que a hidrodinâmica do Lago Água Preta praticamente não possui variabilidade sazonal, tanto na temperatura quanto na intensidade de suas correntes. Caracterizado por estratificações diárias com diferença de 1ºC entre superfície e fundo, característica comum de lagos tropicais. Além disso, Lago Água preta apresenta comportamento de um lago polimítico, com várias estratificações ao longo do ano (Esteves 2011). Os dados de corrente mostraram que o lago possui um fluxo reverso, devido ser um lago raso, largo, com fluxo de água dominado pela direção e intensidade dos ventos (Li et al. 2017; Zhang C & Chen L 2023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benesty, J., Chen, J., Huang, Y., Cohen, I.. Pearson Correlation Coefficient. In: Noise Reduction in Speech Processing. Springer Topics in Signal Processing, vol 2. Springer, Berlin, Heidelberg. 2009.

Cavalcanti, J. R. D. A.. Influência da hidrodinâmica no metabolismo de lagos rasos. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFRGS. 2013.

Demissie H. K. & Bacopoulos P. Parameter estimation of anisotropic Manning's coefficient for advanced circulation (ADCIRC) modeling of estuarine river currents (lower St. Johns River). Journal of Marine Systems. 169: 1-10. 2017

Esteves, F. D. A.. Fundamentos de Limnologia. 3ª edição. Interciência, Rio de Janeiro, 790. 2011.

Li, Y., Jalil, A., Du, W., Gao, X., Wang, J., Luo, L., Li, H., Dai S., Hashim, S., Yu, Z., Acharya, K., Wind induced reverse flow and vertical profile characteristics in a semi-enclosed bay of large shallow Lake Taihu, China. Ecological Engineering, 102, 224 -33, 2017.

Moriasi, D. N., Arnold, J. G., Van Liew, M. W., Bingner, R. L., Harmel, R. D., & Veith, T. L. Model evaluation guidelines for systematic quantification of accuracy in watershed simulations. Transactions of the ASABE, 50(3), 885-900. 2007.

Nunes, J. R. S., Loverde, S., Silva, V. P., Ferraz, L., Amorim, A., Da Costa, C. P., Mondim, L. A., Silveira, J. S., Favalessa, O., Gonçalvez, C. H., Troy, W. P., Urquiza, N. G.. Variação diária das características limnológicas da baía dos coqueiros, pantanal de Poconé, MT. UNICiências, 10(1). 2006.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente Resumo Executivo do Plano de Manejo do Parque Estadual do Utinga / Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Belém: SEMA; Belém: Imazon, 2013.

Santos, M. L. S., Saraiva, A. L. L., Pereira, J. A. R., Nogueira, P. F. R. S. M., & Silva, A. C.. Hydrodynamic modeling of a reservoir used to supply water to Belem (Lake Agua Preta, Para, Brazil). Acta Scientiarum. Technology, 37(3), 353-359. 2015.

Vasconcelos M. M. V., Souza, C. F. Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém, PA, Brasil Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science, vol. 6, núm. 2, 2011, pp. 605-624. 2011.

Zhang, C. & Chen, L.. A review of wind-driven hydrodynamics in large shallow lakes: Importance, process-based modeling and perspectives. Cambridge Prisms: Water, 1, e16, 1-8**,** 2023.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi financiado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade PA. Garantindo suporte ao projeto o qual este trabalho está inserido.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1232 - SOUTHERN OCEAN CARBONATE DYNAMICS UNDER GLACIAL AND INTERGLACIAL CONDITIONS

NOELE FRANCHI LEONARDO[1], FERNANDA CASAGRANDE[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Email: noelef.leonardo@gmail.com

Keywords: LGM, MIS11c, CO_2

INTRODUCION

The Pleistocene epoch experienced cyclical shifts between glacial and interglacial periods, driven by variations in Earth's orbit and CO_2 levels. The ocean absorbs atmospheric CO_2, storing it as dissolved inorganic and organic carbon, and calcium carbonate. CO_2 solubility in seawater depends on atmospheric pressure, temperature, and salinity, with higher atmospheric CO_2 resulting in increased oceanic concentrations (Leonardo et al.,2023). This study examines how CO_2 and orbital variations impacted Southern Ocean carbonate dynamics during the Last Glacial Maximum and the Marine Isotope Stage 11c interglacial with three sensitivity experiments with the UVic ESCM2.9.

METHODS

In order to investigate the southern carbonate dynamics, three sensitives simulations were conducted with the UVic ESCM2.9. The UVic ESCM is a intermediate complexity climate model that couples a 3D ocean circulation model, sea ice, biogeochemical and atmospheric models. It uses a 1.8° latitude by 3.6° longitude resolution. The present-day simulation (PD) was initialized applying the atmospheric CO_2 concentration of the 380ppm and current orbital forcing. The MIS11c (428-383 ky BP) climate used an atmospheric CO_2 value of 285 ppm, eccentricity 0.01932, obliquity 23.781° and precession 277.67°. The LGM (20 ky BP) climate was atmospheric CO_2 value of 180 ppm, eccentricity 0.018994, obliquity 22.949° and precession 114.42°, and the ICE6G ice sheet topography (Argus et al., 2014; Peltier et al., 2015). The UVic ESCM marine biogeochemical cycle includes the inorganic carbon model and the e CO2SYS were used to calculate the pH, ion carbonate (CO_2^{3-}) and bicarbonate (HCO_3-) and solubility of calcite (Ω).

RESULTS AND DISCUSSION

The distribution of total alkalinity (TA) concentrations in the Southern Ocean for two climate simulations shows similar spatial patterns for surface ocean TA and total dissolved inorganic carbon (TCO_2), but the concentrations differ. During the LGM, TA concentrations are higher than in MIS11c, while TCO_2 concentrations are slightly lower throughout the region, except for the Weddell Sea, where positive anomalies up to 40 µmol/kg are found. In contrast, TCO_2 concentrations are lower in the LGM compared to MIS11c, except in the Weddell Sea. The surface average of Southern Ocean TA is higher for LGM than MIS11c, and vice versa for TCO_2. Surface TCO_2 concentrations are primarily driven by temperature, whereas TA concentrations are mainly a reflection of salinity. The lower salinity around 55 °S, caused by sea ice melting, leads to decreased TA concentrations in MIS11c compared to the LGM. Notably, MIS11c values are consistently lower than LGM values throughout the water column. High temperatures, low TA, and reduced CO_2 uptake in MIS11c generally result in higher TCO_2 concentrations across the basin compared to the LGM. Conversely, in the LGM simulation, low temperatures raise TA concentrations, but TCO_2 decreases throughout the Southern Ocean water column. This decoupling may be due to decreased biological productivity, reduced organic carbon transport to deeper waters, or lower surface CO_2 concentrations. The reduced CO_2 concentrations from interglacial (285 ppm) to glacial (185 ppm) conditions force a surface ocean equilibrium, lowering TCO_2 concentrations. Differences in TA and TCO_2 concentrations, particularly in intermediate waters, are linked to organic matter remineralization. The maximum TA concentration occurs deeper than TCO_2 due to the stronger influence of the biological pump on organic carbon remineralization, while TA is more affected by $CaCO_3$ dissolution. In the LGM simulation, the decrease in CO_2 partial pressure (pCO_2), consistent with ice core data, necessitates a glacial increase of carbonate ion (CO_{32}-) concentration, primarily in the ocean's surface. The lower atmospheric CO_2 in the LGM causes a shift from bicarbonate (HCO_3-) to CO_{32}-, while the

opposite occurs in the MIS11c simulation with higher CO_2 levels. The increase (decrease) of the CO_{32}- to TCO_2 ratio in the LGM (MIS11c) simulation affects the ocean's buffering capacity for CO_2 perturbations. DuringMIS11c, the increase in pCO_2 leads to increased consumption of CO_2 and higher production of HCO_3-, while consuming CO_{32}- for the carbonate shells of marine plankton. This pCO_2 increase also lowers pH due to a higher abundance of H+ ions.

CONCLUSION

The Southern Ocean, sensitive to climate changes and experiences higher salinity, lower stratification, and colder temperatures during the Last Glacial Maximum compared to interglacial periods. This results in increased Antarctic Bottom Water formation and CO_2 storage. The deep ocean shows increased vertical gradients of dissolved inorganic carbon species due to AABW, impacting the carbonate buffer system and calcium carbonate saturation depth. CO_2 uptake depends on carbonate ion concentration, and increased uptake leads to ocean acidification. Glacial periods exhibit higher pH, carbonate ion, and total alkalinity, potentially promoting deep-sea $CaCO_3$ preservation and raising the aragonite saturation depth.

REFERENCES

Argus, D. F., Peltier, W. R., Drummond, R., and Moore, A. W. (2014). The Antarctica component of postglacial rebound model ICE-6G_C (VM5a) based on GPS positioning, exposure age dating of ice thicknesses, and relative sea level histories. Geophysical Journal International, 198(1):537–563.

Leonardo, N.F, Casagrande, F., & Justino, F. B. (2023). Southern ocean response to glacial and interglacial forcing. Journal of South American Earth Sciences, 131, 104642.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1242 - ANÁLISE DE INFLUÊNCIA DO RIO CAMBORIÚ NOS PROCESSOS DAS ARRIBADAS NA ENSEADA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SC, UTILIZANDO MODELOS NUMÉRICOS - RESULTADOS PRELIMINARES

JOÃO FAGUNDES SILVEIRA[1], MAURO MICHELENA ANDRADE[2], FRANKLIN MISAEL PACHECO TENA[3], CRISTINA ONO HORITA[4]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [2]UNIVALI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI

Email: joaovfsilveira@edu.univali.br

Palavras-chave: arribadas, DELFT3D, Qualidade da água, hidrodinâmica, Modelagem Numérica.

INTRODUÇÃO

O processo de Arribadas em Balneário Camboriú é um fenômeno costeiro natural e complexo, caracterizado pelo acúmulo de algas marinhas, que ocorrem o ano todo no ambiente, porém a frequência e a quantidade dessas arribadas alteram devido às condições locais. O estímulo para o seu crescimento é o excesso de nutrientes, temperatura, intensidade da circulação hidrodinâmica (Tocci et al, 2022).

Nesse contexto, o presente estudo objetiva analisar a influência do rio Camboriú no processo das arribadas a partir da modelagem numérica da qualidade de água (OD, DBO, N, P, salinidade) gerada pela circulação hidrodinâmica no domínio da modelagem.

METODOLOGIA

Este projeto é parte integrante do Projeto FAPESC Nº 27/2021, intitulado "Efeitos da hidrodinâmica na variabilidade da qualidade da água e nas ocorrências de Arribadas de microalgas na praia central de Balneário Camboriú, SC".

Os modelos numéricos, do sistema de modelagem Delft3D, foram executados para o período de 25 de março a 10 de abril de 2022, período posterior ao engordamento da Praia Central e coincidente com um dos períodos de coleta de parâmetros de qualidade de água ao longo do ciclo de maré.

Foram utilizados os módulos FLOW, WAVE e WAQ, responsáveis respectivamente pela modelagem hidrodinâmica gerada por marés, modelagem de ondas de gravidade e modelagem da qualidade da água. O FLOW e o WAVE foram executados acoplados forçados com as constantes harmônicas obtidas do marégrafo da Epagri e casos de ondas obtidas de reanálise do modelo global do CMEMS desde 1993 a 2020. O WAQ modelou parâmetros de qualidade de água, como salinidade, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato (NO_3), ortofosfato (PO_4) e o amônio (NH_4), a fim de verificar a área de influência da dispersão do Rio. Nesta modelagem foram considerados os processos de estabilização da matéria orgânica, reaeração, nitrificação e denitrificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A validação foi realizada, através de comparações quantitativas dos resultados da modelagem hidrodinâmica com malhas regulares com células quadradas de 100 metros, e valores obtidos através de dados do marégrafo localizado na Praia de Laranjeiras (cedidos gentilmente pela EPAGRI). Através dessa comparação foram obtidos valores de MAE (Mean Absolute Error) na ordem de 10-2 e de RMSE (Root Mean Square Error) na ordem de 10-3 indicando que o modelo reproduz otimamente os níveis d'água medidos no ambiente.

Foram executados os três casos mais frequentes de ondas em termos de altura significativa, direção e período de pico em um ponto próximo a área de estudo, cuja direção de onda exerce maior influência na hidrodinâmica. Estes casos obtidos da reanálise do modelo global do CMEMS (Copernicus Marine Service) desde 1993 a 2020 foram: caso 2 (Hs = 1,1m; Dir = 75°; Tp = 5,6s), caso 3 (Hs = 1,0m; Dir = 90°; Tp = 5,4s) e caso 4 (Hs = 1,1m; Dir = 105°; Tp = 5,5s).

O WAQ foi executado para a hidrodinâmica gerada pela maré, caso 2 de ondas e a vazão do Rio Camboriú estimada por Silva & Schettini (1997) de 3 m^3/s. Foram considerados como fontes de efluentes o ponto mais a montante do rio Camboriú para simular os efluentes provenientes do município de Camboriú e os efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Nova Esperança (dados disponibilizados pela EMASA para o m~es de março/2022). Os resultados obtidos foram comparados com valores medidos nos dias 30 de março e 01 de abril de 2022 no ciclo de maré

completo de 25 horas realizado pelo Projeto FAPESC Nº 27/2021. Esse comparativo demonstrou que os valores modelados obtidos nos pontos de monitoramento localizados mais ao Sul da enseada se aproximam aos valores medidos. Porém, nos pontos dispostos ao Norte da área de estudo, os valores não se assemelham, ficando bem menores dos valores medidos. Tal fato que pode ser explicado devido a não consideração da contribuição do Rio Marambaia em termos de DBO, NH_4, NO_3 e PO_4 na modelagem numérica.

A dispersão da pluma dos parâmetros considerados demonstra que há uma influência do Rio Camboriú, na enseada da Praia Central de Balneário Camboriú e consequentemente nos processos de arribadas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos, mesmo que preliminares, demonstram que há influência do Rio Camboriú no processo de arribadas que ocorre na enseada da Praia Central de Balneário Camboriú, SC, visto que os parâmetros de qualidade de água indicativos do lançamento de efluentes tratados ou não chegam à enseada da região, influenciando nas variáveis que estimulam o crescimento das algas. Na continuidade deste estudo, o WAQ será executado com os outros casos de ondas e parâmetros dos processos modelados serão calibrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Silva, L.F.; Schettini, C.A.F. (1997) Contribuição à hidrologia do estuário do Rio Camboriú: avaliação da contribuição fluvial. Semana Nacional DE Oceanografia, 10, Itajaí, Resumos Expandidos...FACIMAR/UNIVALI, pp496-498.

Tocci, B. R.C.; Vieira, L. M.; Tamanaha, M. S.; Resgalla Junior, C. Stranding events of drift organisms (Arribadas) in southern Brazil and the spread of invasive bryozoan in South America. Marine Pollution Bulletin, [S.L.], v. 184, p. 114120, nov. 2022. Elsevier BV. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114120. Acesso em: 30 maio 2024

FONTE FINANCIADORA

PROGRAMA DE BOLSAS UNIVERSITÁRIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UNIEDU

Agradecimentos:

À EPAGRI - A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, pela disponibilização dos dados referentes ao marégrafo da Praia de Laranjeiras e ao Laboratório de Oceanografia Química da UNIVALI, pela disponibilização dos dados referentes ao Ciclo de Maré de 25 horas, realizados nos dias 31 de março e 01 de abril de 2022.

E ao Laboratório de Oceanografia Física da Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, pela disponibilização de espaço e atenção ao projeto.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1259 - AVALIAÇÃO DO BRANQUEAMENTO EM *Mussismilia hispida* A PARTIR DE DIFERENTES BASES DE DADOS

FRANCISCO LEO PARDO MORAES[1], GUILHERME LUIZ GARCIA PEREIRA[2], LUIS FELIPE SKINNER[3], AFONSO DE MORAES PAIVA[4], MARIELA GABIOUX[5]

[1]UERJ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA FÍSICA - LOF/COPPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA FÍSICA - LOF/COPPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: chicolpmoraes@hotmail.com

Palavras-chave: Branqueamento de Coral, Modelagem Oceânica

INTRODUÇÃO

Atualmente, os oceanos passam pelo quarto grande evento de branqueamento em massa de corais. Com o aquecimento das águas acima da média, microalgas simbiontes, fundamentais à nutrição dos corais, deixam-os, expondo o esqueleto branco carbonático. O branqueamento deixa o coral vulnerável, podendo eventualmente levar à sua morte. O presente estudo visa quantificar o branqueamento em espécie de coral endêmica do Brasil (*Mussismilia hispida*), em Março/Abril-2024, na Baía da Ilha Grande (BIG), RJ. Esses eventos foram correlacionados com a duração e intensidade das ondas de calor marinhas avaliadas por medições in situ, sensoriamento remoto e sistema operacional de previsão oceânica.

METODOLOGIA

O estresse térmico foi avaliado utilizando dados de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) e Degree Heating Week (DHW) com 5 km de resolução espacial do Coral Reef Watch (CRW/NOAA). O DHW utiliza como parâmetro a TSM máxima mensal local do mês mais quente (MMM), definida a partir da climatologia. Com 1º C acima desse limite, o estresse térmico e possíveis branqueamentos são esperados. A intensidade das anomalias térmicas combinada com a duração da exposição a ela, marca o panorama do calor acumulado e do estresse térmico. Resultados de um modelo operacional de previsão oceânica (LSE36-LOF/COPPE), com 3km de resolução, foram analisados para se obter a temperatura na profundidade na qual se encontram os corais. Para avaliar o branqueamento das colônias de *M. hispida*, uma análise quali-quantitativa foi feita a partir de dez transectos de 20x1m na faixa de 4 a 6m de profundidade, em três localidades na BIG. A maior abundância de colônias é nessa faixa de profundidade. Durante os mergulhos, as colônias foram quantificadas e avaliadas quanto à presença de branqueamento ou mortalidade. Medições pontuais de temperatura durante os mergulhos foram analisadas quanto a estratificação vertical da coluna d'água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos transectos mostraram que 47,60% das 460 colônias de *M. hispida* amostradas apresentaram algum grau de branqueamento. A mortalidade foi de 1,44%. A MMM da região da BIG é 26,48º C, portanto, valores 1º C acima desse limite são considerados estresse térmico. A região presenciou quatro meses (Dez/2023-Mar/2024) com TSM acima do MMM, alcançando máximas de 29,20º C em Jan/2024, levando a um DHW de 15,46º C-week dia 24/Mar. Estima-se que a partir de 4º C-week ocorra significativo branqueamento, enquanto que de 8º C-week em diante, o branqueamento é generalizado (>70%) e a mortalidade se eleva. Estudos ao redor do mundo registraram, por exemplo, 7,7 °C-week causando 75% de branqueamento ou 13 °C-week gerando 70–90% de mortalidade. Porém, as análises no presente estudo mostram médios níveis de branqueamento e baixos de mortalidade, mesmo com o DHW elevado. A hipótese levantada é de que o CRW por medir apenas a "skin surface", não enxerga a real temperatura presenciada pelas colônias a 5m. Nesse sentido, o modelo LSE36 nos permite expandir a análise na coluna d'água mostrando que a temperatura nessa faixa foi até 8º C mais fria do que na superfície. Sendo ainda a costa do Rio de Janeiro frequentemente banhada pela ressurgência, há uma amenização do estresse térmico pelas águas frias do fundo. Constatou-se que a TSM do LSE36 tem boa correlação com o CRW, 0,84 e baixo RMSE 1,1º C e que os máximos estão da mesma magnitude e simultâneos nas duas bases. No LSE36, quando analisadas a temperatura a 5m, percebe-se uma predominância de águas mais frias, sendo durante o verão quando a ressurgência costeira está presente, a estratificação é mais forte levando as maiores

variações verticais. Nessa época ocorrem eventos de estresse térmico, e por não observar essa coluna d'água, o CRW não se mostra a plataforma de dados mais adequada para avaliação do calor acumulado em colônias abaixo da superfície. O DHW máximo do modelo em 5m foi de 7,03 º C-week, o que condiz com as porcentagens de branqueamento encontradas. Utilizando como base ainda outro estudo nas proximidades que utilizou o CRW, foi encontrado 20º C-week e não mais que 2% de mortalidade nas colônias de *M. hispida*. Assim, observa-se uma superestimação do estresse térmico pelas medições remotas no sudeste brasileiro uma vez que a presença da termoclina rasa, não observada pelo CRW, promove a amenização térmica das colônias.

CONCLUSÃO

Durante um intenso evento de estresse térmico na BIG, constatou-se média porcentagem de branqueamento e baixa mortalidade quanto ao esperado pelo elevado índice DHW. Observações superficiais do modelo são representativas quando comparadas ao satélite. Ademais, medições pontuais de temperatura nos dias dos campos mostram a ocorrência de uma termoclina rasa. Nesse sentido, a temperatura do modelo em 5m é significativamente mais fria do que na superfície. Como as águas sub-superficiais favorecem a recuperação e/ou diminuem o estresse térmico nas colônias ali presentes, é necessário olhar para além da TSM.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1321 - GFWR: AN R PACKAGE TO ACCESS GLOBAL VESSEL TRACKING DATA

ANDREA SÁNCHEZ-TAPIA[1], TYLER CLAVELLE[2], NATE MILLER[3], ROCÍO JOO[4]

[1]GLOBAL FISHING WATCH, [2]GLOBAL FISHING WATCH, [3]GLOBAL FISHING WATCH, [4]GLOBAL FISHING WATCH

Email: andrea.sanchez-tapia@globalfishingwatch.org

Keywords: R package, API, fisheries data, machine learning

INTRODUCION

At Global Fishing Watch, we create and publicly share knowledge about human activity at sea to enable fair and sustainable use of our ocean. By processing terabytes of global vessel position data and applying machine learning models, Global Fishing Watch produces robust fishing effort rasters and vessel-specific events suitable for a variety of applications (Kroosdma et al. 2018; Miller et al. 2019; Park et al. 2023). Our datasets and methods are open to everyone, and our aim is to facilitate access to the wider scientific community.

METHODS

Although most of Global Fishing Watch's data are available through application programming interfaces (APIs), the programming tools needed to access them are not usually in the researcher's and practitioner's toolbox. On the other hand, R (R Core Team 2024) is one of the most widely used free and open-source programming languages in marine and fisheries sciences. For these reasons, we created an R package, GFWR (Clavelle et al. 2024), as a wrapper for the APIs to facilitate access to all of this data directly in R.

RESULTS AND DISCUSSION

GFWR provides access to vessel information from hundreds of thousands of vessels from all over the world through three main functions: 1) get_vessel_info(), to perform vessel search and get identity data based on AIS self-reported data, as well as public registries and authorizations 2) get_event(), to obtain information about encounters, loitering, port visits, gaps in AIS transmission and fishing events by vessel based on AIS data and our models and 3) get_raster(), to get fishing effort based on aggregated AIS data and our vessel behavior models. We present examples that show how to concatenate these functions into comprehensive workflows that can be adapted depending on the research requirements.

CONCLUSION

GFWR enables researchers worldwide to get free access to fishing and non-fishing vessel data. By offering access through R, we also contribute to more open, transparent, and reproducible science. Since 2022, 300 users have accessed GFWR, mostly for research purposes and from academic institutions in North America and Europe. We hope that this presentation will help more scientists in Latin America conduct fisheries research or ecological investigations using these open datasets, to improve the status of fisheries management and understand anthropogenic effects in the ocean.

REFERENCES

[1] R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

[2] Clavelle T, Joo R, Miller N, Sánchez-Tapia A (2024). gfwr: Access data from Global Fishing Watch APIs. R package version 2.0.0, https://github.com/GlobalFishingWatch/gfwr

[3] Kroodsma, D. A., Mayorga, J., Hochberg, T., Miller, N. A., Boerder, K., Ferretti, F., Wilson, A., Bergman, B., White, T. D., Block, B. A., Woods, P., Sullivan, B., Costello, C., & Worm, B. (2018). Tracking the global footprint of fisheries. Science, 359(6378), 904–908. https://doi.org/10.1126/science.aao5646

[4] Miller NA, A Roan, T Hochberg, J Amos and DA Kroodsma. 2018. Identifying Global Patterns of Transshipment Behavior. Front. Mar. Sci. 5:240. https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00240

[5] Park, J., Van Osdel, J., Turner, J., Farthing, C. M., Miller, N. A., Linder, H. L., Ortuño Crespo, G., Carmine, G., & Kroodsma, D. A. (2023). Tracking elusive and shifting identities of the global fishing fleet. Science Advances, 9(3), eabp8200. https://doi.org/10.1126/sciadv.abp8200

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1404 - VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL NO NÚMERO E TAMANHO DE TOCAS DO CARANGUEJO "MARIA-FARINHA" (*Ocypode quadrata*) EM PRAIAS DO LITORAL NORTE DO RIO DE JANEIRO

NÍCOLAS TOMAZ SANTANA[1], JOÃO PEDRO ALMEIDA DE SÁ[2], MARINA GONÇALVES ANDRADE[3], ANTHONY XAVIER MARINS ROSA PENA[4], PAULA DEBIASI[5], CARLOS ALBERTO DE MOURA BARBOZA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO-UFRJ/NUPEM, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANERIO - UFRJ/NUPEM, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: nicolastsantana@gmail.com

Palavras-chave: macrofauna, monitoramento, urbanização, impactos antrópicos

INTRODUÇÃO

A maria-farinha (*Ocypode quadrata*) é o único caranguejo fantasma que ocorre na costa leste das Américas. O número, o diâmetro e posição de suas tocas são utilizados como indicadores de modificação e uso do habitat. Evidências mostram o declínio de populações relacionado à urbanização. Entretanto, ainda são escassas informações sobre a distribuição espacial de indivíduos de diferentes classes etárias ao longo da faixa de areia. Este trabalho objetiva: (i) testar diferenças no número de tocas entre praias com distintos graus de urbanização; (ii) estudar a relação entre o diâmetro das tocas e a distância para a linha de vegetação.

METODOLOGIA

A área de estudo inclui três setores em duas praias com distintos graus de urbanização em Macaé, litoral Norte do Rio de Janeiro. A Praia dos Cavaleiros, intermediária-refletiva, é o principal ponto turístico costeiro do município. Sua orla abriga hotéis, bares, restaurantes e é frequentada por milhares de banhistas em alta temporada. Possui um setor com vegetação pós-praia suprimida por um calçadão e outro setor com vegetação presente. Pecado, intermediária-refletiva, é uma praia com vegetação pós-praia parcialmente conservada. Entre junho de 2023 e março de 2024 (13 amostragens) o número, a posição e os diâmetros das tocas foram medidos em cinco transcetos de 3m de largura, dispostos perpendicularmente à linha d'água em cada setor. Para testar diferenças no número médio de tocas, diâmetro e posição entre setores ao longo do tempo foi utilizado um modelo aditivo generalizado (gam) considerando: setor como variável categórica, tempo como variável contínua e a interação entre ambos. Para testar diferenças entre a distância média da posição das tocas para a linha de vegetação foi utilizado um gam considerando: setor como variável categórica, distância como variável contínua e a interação entre ambos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo ajustado explicou 49% para variação no número médio de tocas, inferior no setor mais urbanizado. De maneira geral, o número médio de tocas foi superior no verão e coincidiu com o principal período de recrutamento de *O. quadrata* descrito na literatura. Este padrão foi particularmente evidenciado no setor menos utilizado por banhistas na Praia dos Cavaleiros, onde a vegetação pós-praia está presente. Estes resultados corroboram a hipótese de que a manutenção do habitat natural, como vegetação pós-praia que fornece local com temperaturas mais amenas e maior estabilidade no sedimento, bem como a redução do impacto relacionado ao uso da praia, potencialmente é capaz de abrigar um maior número de indivíduos da população. Um total de 30% da variação do diâmetro médio das tocas foi explicado pelo modelo ajustado. Não ocorreram diferenças entre setores e os diâmetros médios foram maiores no inverno, particularmente no setor menos utilizado por banhistas. Estes resultados sugerem uma estruturação populacional mais evidente neste setor, bem como uma maior presença de indivíduos pertencentes a faixas etárias superiores. O modelo ajustado para o diâmetro médio das tocas explicou 17% da variação encontrada. Corroboramos a hipótese de prevalência de tocas maiores próximas à linha de vegetação de restinga. Este padrão é particularmente acentuado na Praia do Pecado, onde a formação de dunas de vegetação é característica. A prevalência de indivíduos maiores próximos à linha de vegetação já foi relatada em

outros estudos e foram relacionadas a: (i) exclusão de indivíduos jovens por competição; (ii) prevalência de jovens próximo à linha d'água de modo a evitar dessecação.

CONCLUSÃO

O declínio de populações de caranguejos fantasma em escala global é reportado em inúmeros estudos e, principalmente relacionado a perda de habitat natural em múltiplas escalas espaciais. Neste trabalho, mostramos que a manutenção do habitat natural, inclusive em pequenas escalas, é potencialmente um fator relacionado à manutenção de maiores densidades do caranguejo e estruturação espacial da distribuição de tocas de *O. quadrata*. Esta é uma das espécies de invertebrados mais carismáticas de praias arenosas em todo litoral das Américas e, portanto, ratificamos o fato de ser um modelo de "espécie guarda-chuva" para conservação destes ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barboza, C. A. M.; Mattos, G.; Soares-Gomes, A.; Zalmon, R. I.; Costa, L. L. (2021). Low Densities of the Ghost Crab *Ocypode quadrata* Related to Large Scale Human Modification of Sandy Shores. Sec. Marine Ecosystem Ecology. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.589542.

de Souza, G. N.; Oliveira, C. A. G.; Tardem, A. S.; Soares-Gomes, A. (2017) Counting and measuring ghost crab burrows as a way to assess the environmental quality of beaches. Ocean & Coastal Management Volume 140, Pages 1-10. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.02.007.

Schlacher, T. A.; Lucrezi, S.; Connolly, R. M.; Peterson, C. H.; Gilby, B. L.; Maslo, B., et al (2016). Human threats to sandy beaches: A meta-analysis of ghost crabs illustrates global anthropogenic impacts. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 169, Pages 56-73. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2015.11.025

Ocaña, F. A., De Jesús-Navarrete, A., & Hernández-Arana, H. A. (2018). Across-shore distribution of *Ocypode quadrata* burrows in relation to beach features and human disturbance. Journal of Natural History, 52(33–34), 2185–2196. https://doi.org/10.1080/00222933.2018.1524030

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO, no âmbito do Inquérito Civil nº 1.30.001.000486/2019-08.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1411 - AVALIAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO DA ZONA DE CONVERGÊNCIA INTERTROPICAL NO OCEANO ATLÂNTICO: COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS CLIMÁTIOS CMIP5 E CMIP6

BRENO TRAMONTINI STEFFEN[1], RAIMUNDO VITOR SANTOS PEREIRA[2], MAYANA VITÓRIA OLIVEIRA E SOUSA[3], FERNANDA CASAGRANDE[4], RONALD BUSS DE SOUZA[5]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [2]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - PÓS GRADUAÇÃO EM METEOROLOGIA, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [4]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - DIVISÃO DE MODELAGEM NUMÉRICA DO SISTEMA TERRESTRE, [5]INPE

Email: brenosteffen@outlook.com

Palavras-chave: Validação de modelos; ZCIT; CMIP; Enviesamento de modelos

INTRODUÇÃO

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é um sistema meteorológico caracterizado como uma faixa de nebulosidade que circunda o planeta na região equatorial. No Oceano Atlântico, variáveis como precipitação, temperatura da superfície do mar (TSM), radiação de onda longa estão associadas ao comportamento da ZCIT. Modelos provenientes do CMIP5 e CMIP6 apresentam dificuldades em reproduzir com precisão a estrutura e a variabilidade da ZCIT no Atlântico (Siongco et al., 2015). Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo avaliar os modelos do CMIP5 e CMIP6, a fim de verificar a representação da ZCIT na região do Oceano Atlântico.

METODOLOGIA

Os dados de precipitação e TSM foram obtidos de modelos climáticos globais do CMIP5 e CMIP6 e de reanálises do ERA5. O período analisado foi de 1976 a 2005, com dados acessíveis no Center for Environmental Data Analysis (CEDA).

Foram utilizados os modelos CMIP5 e CMIP6: ACESS1.0 (ACESS-ESM1.5) e CCSM4 (CESM2). O ACESS1.0 (ACESS-ESM1.5), desenvolvido pelo CAWCR e CSIRO, possui resolução espacial de 1,875° de longitude e 1,25° de latitude (Collier e Uhe, 2012; Ziehn et al., 2020). O CCSM4 (CESM2), desenvolvido pelo NCAR, tem resolução de 1,25° de longitude e 0,942° de latitude (Gent et al., 2011; Danabasoglu et al., 2020). A reanálise do ERA5, com resolução de 0,25° em ambas as direções, foi usada para os dados observados (Bell et al., 2021).

Para avaliar o desempenho dos modelos foi utilizado quantitativamente um método estatístico, conhecido como viés (bias) (Corrêa e Souza, 2018). O viés foi calculado como a diferença entre os dados simulados e os observados, e entre os modelos do CMIP5 e CMIP6, para avaliar a evolução. A metodologia envolveu a análise sazonal da ZCIT e a comparação dos dados simulados e observados para verificar a representatividade dos modelos em relação aos padrões das variáveis no Atlântico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Precipitação

A análise sazonal de precipitação do ERA5 mostra que no verão e outono a precipitação é intensa. Já no inverno e primavera, a ZCIT está deslocada ao hemisfério norte, com menores intensidade e valores de precipitação. Os modelos apresentaram superestimação de precipitação sobre o Oceano Atlântico nas estações. Durante o verão, ambos os modelos ACCESS indicaram altos valores de precipitação entre 6 mm/dia e 10 mm/dia, enquanto o ACCESS-ESM1.5 ajustou melhor as medições para o continente africano comparado ao ACCESS1.0. No outono, o ACCESS1.0 mostrou uma faixa espessa de precipitação sobre o oceano, superestimando os dados observados, mas aproximando-se dos valores observados sobre os continentes sul-americano e africano. Para o inverno, tanto o ACCESS1.0 quanto o ACCESS-ESM1.5 representaram a ZCIT com altos valores de precipitação.

No caso dos modelos CCSM4 e CESM2, observou-se a tendência de superestimação no Atlântico e regiões adjacentes. No verão, os modelos apresentaram duas faixas finas de precipitação, caracterizando uma dupla ZCIT, com altos valores até 10 mm/dia sobre a América do Sul e África. No outono, a dupla ZCIT permaneceu, com valores moderados a altos ao longo de sua extensão, superestimando os dados do ERA5, especialmente sobre o oceano e o norte do Brasil. Durante o inverno, o CCSM4 mostrou uma correspondência

razoável com os dados de seca do ERA5 sobre a América do Sul, mas subestimou levemente na África.

Temperatura da Superfície do Mar (TSM)

Na TSM, nota-se que o ACESS1.0 mostra valores menores de TSM em quase toda região do Oceano Atlântico, ou seja, está subestimando os valores do observado. Em todas estações, principalmente, as de maiores atividades da ZCIT. O aquecimento das águas do Atlântico na costa nordeste da América do Sul mostra valores reduzidos de TSM. Já o ACESS-ESM1.5 mostra uma evolução do modelo, onde a TSM obtém um comportamento mais assertivo comparado ao observado, na estação de outono o modelo superestima, mas ainda assim é melhor utilizado para fins de pesquisa.

Já no modelo CCSM4 (CMIP5) e CCESM2 (CMIP6) é observado valores superestimado de TSM na região do Oceano Atlântico nas duas fases do CMIP, superestimando valores em até 30°C, sendo maiores em comparação com análise observada. Ainda assim, há uma evolução entre a fase dos modelos, que apesar do CCESM2 superestimar ainda mais a TSM, denota melhor o posicionamento da ZCIT em relação ao observado, ou seja, se mostra mais condizente comparado ao CCSM4.

CONCLUSÃO

Por meio das análises dos modelos climáticos, os resultados destacaram que a ZCIT é sensível às variações sazonais e às interações complexas entre a atmosfera e o oceano. Entre os modelos, o CMIP6 mostrou melhorias comparado ao CMIP5, especialmente na redução do viés em algumas variáveis. Além disso, os modelos do ACESS1.0 e ACESS-ESM1.5 se mostraram mais condizente com o observado (ERA5) comparado ao CCESM4 e CCESM2.Essas Superestimações e subestimações na precipitação e TSM indicam a necessidade de ajustes contínuos nos modelos para aprimorar suas projeções climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bell, B.; Hersbach, H.; Simmons, A.; Berrisford, P.; DAHLGREN, P.; Horányi, A.; et al. The ERA5 global reanalysis: Preliminary extension to 1950. Q J R Meteorol Soc, 147(741, 4186–4227, 2021.

Collier, M.; Uhe, P. CMIP5 datasets from the ACCESS1.0 and ACCESS1.3 coupled climate models. Centre for Australian Weather and Climate Research, 2012.

Corrêa, I. C.; Souza, E. B. de. Simulações climáticas regionais na Amazônia durante a estação chuvosa, usando o REGCM. Journal of Environmental Analysis and Progress, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 386–395, 2018. DOI: 10.24221/jeap.3.4.2018.2021.386-395. Disponível em: https://journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/2021. Acesso em: 28 maio. 2024.

Danabasoglu, G.; Lamarque, J.F.; Bacmeister, J.; Bailey, D.A.; Duvivier, A.K.; Edwards, J.; EMMONS, L.K.; Fasullo, J.; Garcia, R.; Gettelman, A.; Hannay, C.; Holland, M.M.; Large, W.G.; Lauritzen, P.H.; Lawrence, D.M.; Lenaerts, J.T.M.; Lindsay, K.; Lipscomb, W.H.; Mills, M.J.; Neale, R.; Oleson, K.W.; Otto- Bliesner, B.; Phillips, A.S.; Sacks, W.; Tilmes, S.; van Kampenhout, L.; Vertenstein, M.; Bertini, A.; Dennis, J.; Deser, C.; Fischer, C.; Fox- Kemper, B.; Kay, J.E.; Kinnison, D.; Kushner, P.J.; Larson, V.E.; Long, M.C.; Mickelson, S.; Moore, J.K.; Nienhouse, E.; Polvani, L.; Rasch, P.J. e Strand, W.G. The community earth system model version 2 (CESM2). Journal of Advances in Modeling Earth Systems, 12(2), e2019MS001916, 2020.

Gent, P.R.; Danabasoglu, G.; Donner, L.J.; Holland, M.M.; Hunke, E.C.; Jayne, S.R.; Lawrence, D.M.; Neale, R.B., Rasch; P.J.; Vertenstein, M.; Worley, P.H.; YANG, Z.L. e ZHANG, M. The Community Climate System Model version 4. Journal of Climate, 24, 4973–4991, 2011.

Siongco, A.C., Hohenegger, C., Stevens, B. The Atlantic ITCZ bias in CMIP5 models. Clim Dyn 45, 1169–1180, 2015.

Ziehn, T.; Chamberlain, M.A.; Law, R.M.; Lenton, A.; Bodman, R. W.; Dix, M.; Stevens, L.; Wang, Y.- P.; Srbinovsky, J.; Ziehn, T.; Chamberlain, M.A.; Law, R.M.; Lenton, A.; Bodman, R.W.; Dix, M.; Stevens, L.; Wang, Y.- P. e Srbinovsky, J. The Australian earth system model: ACCESS- ESM1.5. Journal of Southern Hemisphere Earth Systems Science, 70(1), 193–214, 2020.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1436 - COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS MODELOS OPERACIONAIS DE ONDAS DO CHM COM DADOS MEDIDOS NA COSTA DO RIO DE JANEIRO-RJ DURANTE UM CICLONE BOMBA EM JULHO DE 2020

KAIO CALMON LACERDA[1], NATALIA D'AVILA LIMA[2], ANDRÉ LUIZ ARAUJO DAMIÃO[3]

[1]MB, [2]CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA (CHM), [3]CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA (CHM)

Email: kcalmonlacerda@gmail.com

Palavras-chave: previsão numérica; ondas; WW3; ADCIRC+SWAN

INTRODUÇÃO

As operações marítimas e costeiras, especialmente portuárias, de óleo e gás e navegação, são vulneráveis a ondas extremas que podem causar perdas econômicas e sociais. Portanto, é de grande importância monitorar e prever esses fenômenos de forma acurada. Diferentes modelos numéricos e técnicas de aprendizado de máquina estão sendo implementados para melhorar a previsão de ondas oceânicas, visando superar desafios como a subestimação de alturas significativas de ondas em condições extremas, muitas vezes decorrente de limitações na previsão dos campos de ventos utilizados como input do modelo. Esses esforços são essenciais para garantir a segurança das atividades marítimas e costeiras.

METODOLOGIA

Com o objetivo de avaliar o desempenho dos modelos operacionais de previsão de ondas do Centro de Hidrografia da Marinha durante um evento extremo na costa do Rio de Janeiro (RJ), foram comparados os resultados dos modelos WavewatchIII (WW3) e ADCIRC+SWAN (ADCIRC) com dados medidos pela boia RJ-4 do projeto SiMCosta entre 1 e 7 de julho de 2020. O período foi selecionado de forma a abranger o período de ocorrência de máximas alturas de ondas após a formação de um Ciclone Bomba entre o estado do Rio Grande do Sul e o Oceano Atlântico, quando rajadas de até 51,13 nós foram registrados pela boia. Produtos operacionais desses modelos são distribuídos pelo CHM por meio de seu sítio eletrônico (https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-modelagem-numerica-tela-de-chamada) e pela página do sistema PAM (https://pam.dhn.mar.mil.br/), onde constam descrições dos modelos. O WW3 para a região da Metarea V é executado com resolução de cerca de 9 km, com três forçantes atmosféricas distintas, GFS/NOAA, ICON/DWD e os resultados do modelo regional executado no CHM para a METAREA V e Antártica COSMO, recentemente atualizado para o modelo ICON-LAM. No ADCIRC, utiliza-se como condição de contorno os dados do WW3 e modelos atmosféricos em uma grade com resolução variável de 50-4000m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o local e evento analisado, o ADCIRC teve melhor desempenho para altura significativa (Hs), registrando um RMSE de 0,41m, comparado a 0,47m (WW3COSMO), 0,52m (WW3GFS) e 0,56m (WW3ICON). Para o parâmetro período de pico (Tp), o WW3 desempenhou melhor, com RMSE de 1,2s (WW3COSMO e WW3ICON) e 1,3s (WW3GFS), enquanto o ADCIRC teve 2,9s.

A partir das séries temporais obtidas, observou-se que os modelos representaram o padrão qualitativo de variação das medições. Em todos os conjuntos de dados, notou-se um pico no dia 3 de julho, quando a boia registrou valores superiores a 3,5m, o ADCIRC um máximo de 2,7m e o WW3 de 2,5m. Essa subestimação é observada em outros trabalhos e associada à mesma limitação nos resultados de intensidade dos ventos dos modelos atmosféricos utilizados nos modelos de ondas (Campos; Soares, 2016; Kaiser et al., 2022; Lima et al., 2020; Marangoni et al., 2023). O ADCIRC mostrou uma tendência de subestimar Hs em períodos de valores maiores que 2m e a superestimar quando menores. Analisando os resultados dos parâmetros estatísticos em relação à Hs e Tp para o modelo WW3, identificou-se o WW3COSMO como o que apresentou o melhor desempenho para o período analisado. Com relação à Hs (ADCIRC; WW3COSMO), obteve-se os seguintes resultados: viés (0,06m; -0,28m), viés relativo (0,02%; 20,1%), IE (24; 27), skill (0,9; 0,9). Os resultados para Tp foram: viés (-2,54s; -0,41s), viés relativo (21,2%; 4,9%), IE (23%; 9%), skill (0,54; 0,86).

A partir de comparações mais longas, 6-12 meses, e de dados de altímetros e de boias, o WW3 do

CHM vem apresentando valores de RMSE entre 0,27-0,37m e 0,27-2,2s, indicando o modelo como uma das melhores fontes de previsão de ondas para a região oceânica adjacente à costa brasileira. Uma ampla avaliação do modelo WW3 do CHM é apresentada por Campos et al. (2022).

Porém, no presente trabalho há maior frequência de valores extremos, em metade dos dias avaliados ocorreram Hs acima de 2,1m(p95), o que explica os maiores valores de RMSE (Campos et al., 2022).

Os resultados obtidos indicam uma elevada acurácia dos modelos do CHM em comparação com os obtidos por outros autores para a região (Lima et al. (2020); Marangoni et al. (2023)), que relatam valores de RMSE entre 0,19-0,76m para Hs. Para o mesmo ponto analisado, Lima et al. (2020) obtiveram RMSE de 0,61m e, para o mesmo evento analisado, os erros desses autores variaram entre 0,07-1,88m.

CONCLUSÃO

Os resultados dos modelos operacionais de ondas do CHM foram avaliados a partir da comparação com dados medidos pela boia RJ4 para um período de 7 dias com registros de ondas extremas para o local (Hs>2,1m) e um máximo de 3,58m. Os resultados obtidos indicam uma elevada acurácia dos modelos do CHM em relação ao obtido por outros autores para a mesma região. Nesse período, o ADCIRC apresentou um RMSE para Hs de 0,41m e o WW3 apresentou um mínimo de 0,47m. Para Tp, o WW3 se destacou com RMSE de 1,2s.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campos, R. M.; D'Agostini. A.; França, B.R.L.; Damião, A.L.A.; Guedes Soares. C. (2022) Implementation of a multi-grid operational wave forecast in the South Atlantic Ocean, Ocean Engineering, Volume 243, 110173, ISSN 0029-8018, https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2021.110173.

Campos, R. M.; Soares C. G. (2016) Comparison and assessment of three wave hindcasts in the north atlantic ocean. Journal of Operational Oceanography 9(1):26–44. https://doi.org/10.1080/1755876X.2016.1200249.

Kaiser J.; Nogueira I. C. M.; Campos, R. M.; Parente, C. E.; Martins, R. P.; Belo, W. C. (2022) Evaluation of wave model performance in the South Atlantic ocean: a study about physical parameterization and wind forcing calibration. Ocean Dynamics, 72:137–150. https://doi.org/10.1007/s10236-021-01495-4.

Lima, A.d.S.d.; Khalid, A.; Miesse, T.W.; Cassalho, F.; Ferreira, C.; Scherer, M.E.G.; Bonetti, J. (2020) Hydrodynamic and Waves Response during Storm Surges on the Southern Brazilian Coast: A Hindcast Study. Water, 12, 3538. https://doi.org/10.3390/w12123538.

Marangoni, G. M. P, P.; Martins Campos, R.; Gallo, M.N.; Ribeiro, C. E. P. (2023) Predicting significant wave height with artificial neural networks in the South Atlantic Ocean: a hybrid approach. Ocean Dynamics 73, 303–315. https://doi.org/10.1007/s10236-023-01546-y

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1512 - MODELAGEM DE DISTRIBUIÇÃO COMO REMEDIAÇÃO PARA O DÉFICIT WALLACEANO DE *Halophila decipiens* (OSTENFELD 1902) NA COSTA BRASILEIRA

LUIZA REIS DE SOUZA[1], GABY OLIVEIRA DA NÓBREGA[2], IURI MORAIS DO AMARAL[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: luiza.reisdesouza@gmail.com

Palavras-chave: grama marinha, biogeografia, modelo

INTRODUÇÃO

Gramas marinhas são angiospermas aquáticas capazes de viver submersas em águas salobras a salinas (Hartog & Kuo, 2006). No Brasil, seis espécies de grama marinha são encontradas, sendo *Halophila decipiens* uma delas (Souza, 2019). No entanto, existem várias lacunas de ocorrência; a isso, dá-se o nome de déficit wallaceano (Hortal et al., 2015). A modelagem de distribuição se baseia em variáveis ambientais para prever a ocorrência da espécie a partir do seu nicho potencial (Reiss et al., 2014). O presente trabalho propõe a modelagem de distribuição de *H. decipiens*, indicando possíveis locais na costa onde seria possível encontrá-la.

METODOLOGIA

A região de estudo compreende a plataforma continental brasileira, incluindo ilhas, na sua zona econômica especial (EEZ). O dataset de ocorrência foi obtido na base de dados GBIF (Global Biodiversity Information Facility). As geolocalizações foram limpas de forma padronizada para que se considerasse ao menos 1km entre cada banco de grama marinha, uma vez que a espécie não forma bancos extensos, como observado por Fonseca e colaboradores (2008). Já os dados mundiais sobre o clima e a batimetria foram acessados através do GMED (Global Marine Environment Dataset). O cálculo foi feito dez vezes através de um GLM e foi tirada a média desses modelos, gerando um modelo final, que usou como variáveis explicativas a produtividade primária, a radiação fotossinteticamente ativa, a profundidade, a distância da costa, o carbono orgânico particulado e o nitrato dissolvido. Essas variáveis foram escolhidas por não possuírem forte correlação entre elas e também pelo método do VIF (Variance Inflation Factors).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar uma distribuição para a costa brasileira maior do que a dada pelas ocorrências conhecidas, especialmente no Norte do país, o que é concomitante com um menor esforço amostral para essa área, como visto por Menegotto e colaboradores (2018). O Norte também não conta com um grupo de pesquisa no tema de gramas marinhas, enquanto esses estão presentes no Nordeste e Sudeste (Souza, 2019), gerando mais ocorrências para essas localidades. Ainda assim, esses grupos de pesquisa, em Pernambuco e Rio de Janeiro, acabam gerando muitos pontos de ocorrência no mesmo local, e poucos trabalhos são encontrados em outros estados (Souza, 2019; Creed et al., 2023). Além disso, *H. decipiens* não é a especialidade de nenhum dos dois grupos, de forma que as ocorrências desta são de trabalhos esporádicos com a espécie ou de observações ocasionais - ou seja, a espécie é avistada ou mesmo considerada no estudo como um ponto amostral por acaso (Souza, 2019). O modelo prevê também um gap natural da ocorrência na pluma do Amazonas, uma vez que a turbidez (e possivelmente, a salinidade) não permitem a espécie ali. Uma modelagem de distribuição já foi feita globalmente para gramas marinhas, estimando uma distribuição maior que o dobro da conhecida (Jayathilake et al., 2018), inclusive para a costa brasileira, apesar do artigo não entrar em mais detalhes sobre o Atlântico Sul.

CONCLUSÃO

Conclui-se então que os gaps de ocorrência para *H. decipiens* na costa brasileira se dão por um déficit wallaceano, e não pela real ausência, uma vez que o ambiente potencialmente pode sustentar a espécie. São necessários novos trabalhos para entender se o mesmo ocorre com outras espécies de grama marinha no Brasil, e de esforços amostrais para tentar contornar o déficit.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Creed, J. C.; Aranda, L. S.; Sousa, J. G.; Bem, C. B. B.; Dutra, B. A. V. M.; Lanari, M.; Sousa, V. E.; Magalhães, K. M.; Magris, R. A.; Vianco-Bercovich, M.; Cruz, I.; Horta, P. A.; Riul, P.;

Casares, F. A.; Ovando, X.; Copertino, M. A synthesis of provision and impact in seagrass ecosystem services in the Brazilian Southwest Atlantic. Sustainability, 15:14-22. 2023.

Hartog, C.; Kuo, J. Taxonomy and biogeography of seagrasses. In: Larkum, A. W. D.; Orth, R. J.; Duarte, C. M. (Eds.). Seagrasses: biology, ecology and conservation. New York: Springer, 2006. 1-23p.

Hortal, J.; Bello, F.; Diniz-Filho, J. A. F.; Lewinsohn, T.; Lobo, J. M.; Ladle, R. J. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 46:523-49, 2015.

Jayathilake, D. R. M.; Costello, M. J. A modelled global distribution of theseagrass biome. Biological Conservation, 226:120-126, 2018.

Reiss, H.; Birchenough, S.; Borja, A.; Buhl-Mortensen, L.; Craeymeersch, J.; Dannheim, J.; Darr, A.; Galparsoro, I.; Gogina, M.; Neumann, H.; Populus, J.; Rengstorf, A. M.; Valle, M.; Hoey, G.; Zettler, M. L.; Degraer, S. Benthos distribution modelling and its relevance for marine ecosystem management. ICES Journal of Marine Science, 72(2):297-315, 2015.

Souza, L. R. Gramas marinhas: uma análise cientométrica no Brasil e no mundo. Monografia, Universidade Federal Fluminense, 89p., 2019.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1575 - CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA DE UM CANAL DE MARÉ UTILIZANDO O MODELO COMPUTACIONAL DELFT3D: ESTUDO DE CASO CANAL DO LINGUADO

BRUNA ALVES[1], CRISTINA ONO HORITA[2], MAURO MICHELENA ANDRADE[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [3]UNIVALI

Email: alves.bruna@univali.br

Palavras-chave: Canal do Linguado; Delft3D; Circulação hidrodinâmica

INTRODUÇÃO

Os canais de maré são classificados como áreas que possuem a maré como principal agente de transporte, que apresentam geometrias complexas e são sistemas dinâmicos desafiadores de serem caracterizados. A compreensão da hidrodinâmica desses canais é fundamental para diversos aspectos, incluindo a gestão costeira, qualidade da água e a conservação dos ecossistemas aquáticos, visto serem locais que tendem a apresentar assoreamentos. O Canal do Linguado, localizado no litoral norte de Santa Catarina, é um exemplo de canal de maré complexo. Assim, este estudo objetiva a utilização do software Delft3D para caracterizar bidimensionalmente a hidrodinâmica do Canal do Linguado.

METODOLOGIA

Para implementação do modelo computacional, módulo FLOW do Delft3D, foi utilizada uma grade irregular com resolução máxima de 36,6 m e mínima de 13,4 m, com um total de 54296 células. A batimetria utilizada foi gerada por dados atualizados, a partir de um levantamento hidrográfico feito no ano de 2023. O modelo foi forçado por ventos medidos pela estação meteorológica da Epagri localizada no município de Balneário Barra do Sul e pelo nível do mar derivado de resultados de um modelo global aplicado ao litoral de Santa Catarina. Para representar a descarga dos rios afluentes no canal, utilizou-se o método de regionalização de vazão. Para validação do modelo hidrodinâmico foram utilizados dados observados de nível do mar de um marégrafo instalado no canal, marca RBR Modelo XR-420-TG, e dados de corrente com registro de um Perfilador Acústico de Correntes por Doppler (ADCP), marca NORTEK, modelo Aquadopp. O modelo foi executado de 05 de maio a 27 de junho de 2023 para possibilitar a comparação com os dados observados em campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na localização do marégrafo do Canal do Linguado, o nível máximo observado foi 0,76 m, enquanto o modelo conseguiu prever 0,68 m. O nível mais baixo registrado foi -0,10 m e o modelo resultou em um valor de -0,04 m. A correlação (R) para o nível do mar foi de 0,89 e o erro (RMSE) de 0,07m. A comparação entre os dados observados de corrente e a saída do modelo também resultou em uma correlação positiva. A velocidade máxima registrada no ADCP foi 0,22 m/s enquanto o modelo resultou em 0,05 m/s. A velocidade mais baixa observada foi de 0,04 m/s, enquanto o modelo resultou em 0,0028 m/s. A correlação foi de 0,20 e o erro 0,036 m/s. Para a componente V, a velocidade máxima de enchente foi 0,17 m/s e a modelada 0,02 m/s para o mesmo instante. No fluxo de vazante, o ADCP registrou velocidade máxima de 0,13 m/s, enquanto o modelo previu 0,006 m/s. A correlação para a componente V foi 0,55 e o erro de 0,039 m/s. Para a componente U a velocidade máxima foi de 0,16 m/s na maré enchente e 0,15 m/s na maré vazante, para o mesmo instante o modelo registrou 0,003 m/s para enchente e 0,02 m/s para vazante. A correlação para a componente U foi 0,49 e o erro 0,035 m/s. Os resultados da simulação mostraram que em geral o modelo reproduziu satisfatoriamente as características hidrodinâmicas do canal, mesmo havendo diferenças nas velocidades em alguns instantes de tempo. A maior velocidade de corrente gerada pelo modelo ocorre na entrada do canal, com 2,5 m/s, e em regiões rasas e estreitas também foram verificadas as velocidades mais altas. O corpo hídrico com aproximadamente 16 quilômetros de comprimento longitudinal, teve menores velocidades próximas ao aterro, com o fluxo quase estagnado. A estreita abertura de conexão com o mar e o formato do canal causam uma distorção da onda de maré, mantendo sua amplitude quase constante a partir de 4 quilômetros da entrada do canal. No Canal do Linguado, o fluxo dominante é o de enchente, observado também por

seus depósitos de sedimentos marinhos e a formação de deltas no seu interior.

CONCLUSÃO

Os resultados preliminares demonstraram um bom desempenho do Delft3D para simular o padrão da circulação hidrodinâmica do Canal do Linguado, assim, a partir da calibração utilizada, pode ser aplicado um modelo para representar processos morfodinâmicos nesse corpo hídrico costeiro. Para o domínio estudado, o uso de modelos matemáticos podem auxiliar no gerenciamento e na tomada de decisão de processos de erosão e deposição de sedimentos, que impactam a navegação local, habitats e praias adjacentes.

FONTE FINANCIADORA

Estudo proposto pela Câmara Técnica Canal do Linguado do Grupo Pró Babitonga (GPB), buscando gerar subsídios para tomada de decisão pelos órgãos competentes, quanto à reabertura do Canal do Linguado com recursos de ação compensatório intermediados pelo MPF/Jlle.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1594 - ANÁLISE DA HIDRODINÂMICA DOS CANAIS DE CONEXÃO ESTUARINOS NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA A PARTIR DA APLICAÇÃO DE MODELAGEM NÚMERICA

TAMIRES ERLA MONTEIRO VALADAR[1], MARCELO ROLLNIC[2], THAIS BORBA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: erlaufpa@gmail.com

Palavras-chave: Canais de conexão; modelagem; hidrodinâmica, rio Mojuim-Pa; rio Mocajuba-Pa

INTRODUÇÃO

A zona costeira amazônica compõe um ambiente altamente diversificado. Entre eles, os numerosos estuários que se conectam através de canais; essas conectividades funcionam como via de trocas de massas e sedimentos induzidas pela ação da maré (Santos 2016). Nesse contexto, está inserido o sistema estuarino dos rios Mojuim, Mocajuba e Curuçá. O rio Mojuim recebe influência do rio Curuçá e, junto com o Mocajuba, desemborca em uma área abrigada, assumindo o papel de um estuário secundário. Para compreender a dinâmica que ocorre nos canais que conectam esse sistema, foi gerado um modelo hidrodinâmico utilizando o pacote D-flow Flexible Mesh Grid.

METODOLOGIA

A hidrodinâmica foi analisada a partir da simulação de 3 cenários: (1) cenário de elevação SRTM; (2) cenário de alta resolução LIDAR; (3) cenário planície de inundação para dois períodos distintos (seco e chuvoso). Configurados com valor de descarga fluvial constante igual a 6 m^3/s^{-1}, vento constante com direção de 70° e intensidade de 4,3 m/s e rugosidade variável. Ambos os cenários (2) e (3) são otimizações do (1), configurados com dados de LIDAR; porém, o (3) abrange toda a planície de inundação adjacente aos canais estudados, definida com rugosidade máxima de 0,182 para área de mangue.

Os dados in situ de vazão e velocidade utilizados para alimentar e validar o modelo foram obtidos para 5 seções transversais junto ao Observatório da Costa Amazônica – OCA. As simulações foram configuradas em passo de tempo de 5 minutos. Simulou-se os meses de março e abril (período chuvoso) para as seções C1 e C5, localizadas respectivamente nos limites externos adjacentes aos rios Mojuim e Mocajuba. Para as seções C2, C3 e C4, localizadas na porção interna do canal e referentes ao período seco, simulou-se os meses de outubro e novembro (período seco).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises comparam os dados modelados e observados (vazão e velocidade). Nas seções C1 e C5, os cenários 1, 2 e 3, o fluxo simulado segue a mesma tendência que o in situ, no entanto, subestimam a amplitude do processo observado, além disso, o cenário 3 apresenta instabilidade no sinal. Para os três cenários propostos, a entrada do fluído no sistema é mais bem representada do que a saída, onde é possível observar maior similaridade do modelado com o in situ.

Nas seções C2 e C3, os cenários propostos subestimam a amplitude de variação do processo, no entanto, em C3 ocorre um melhor ajuste de fase. Além disso, não ocorre diferenças significativas na simulação do fluxo entre o cenário 3 que abrange área da planície de inundação com os cenários 1 e 2 que consideram apenas os canais principais.

Em C4, os cenários simulam a hidrodinâmica de forma satisfatória, onde ocorre a concordância de fase e amplitude entre o que foi observado e modelado. O Cenário 3 é o que melhor representou o sistema, pois, apresenta maior similaridade com o que foi observado in- situ. Durante a enchente, o fluxo segue em direção aos rios Mojuim e Mocajuba, e na vazante, o fluxo segue adentrando o sistema que os conectam (Corrêa 2018).

A eficiência do modelo foi definida por índices estatísticos que indicam o nível de similaridade entre os dados observados e modelados, sendo eles: coeficiente de relação Pearson (R) e a raiz do erro quadrático médio (RMSE).

Nas análises das métricas o modelo se mostrou eficiente em simular a hidrodinâmica dos canais segundo os índices de calibração. No geral, o modelo está muito bem calibrado para correlação de Pearson, o melhor desempenho ocorreu no cenário 3 na secção C4, com valores muito satisfatórios de 0.9415 para velocidade e 0.9501 para vazão. Contudo, o desempenho em C5 nos

cenários 1 e 2, mostrou ineficiência do modelo em representar essa região (R= 0.1610 para velocidade e R= 0.1630 para vazão).

Para a métrica RMSE, os cenários 1 e 2 apresentam os resultados esperados, com redução nos erros para vazão e velocidade. Contudo, o cenário 3 se comporta de forma inversa, apresentando um aumento no RMSE. Esse aumento ocorre devido ao fato que o cenário 3 considera a interação com a planície de inundação e os canais menores, sujeitos a desvios significativos do fluxo, o que pode inferir em erros nos dados.

CONCLUSÃO

É possível dizer que os cenários com LIDAR apresentaram melhor desempenho em comparação aos cenários com SRTM. O modelo hidrodinâmico representa melhor nas seções mais internas na conexão dos estuários. O cenário 3 reproduz o sistema melhor que os cenários 1 e 2 para os canais internos; além disso, nota-se que os cenários apresentam diferenças mais significativas nas secções C1 e C5 próximas aos canais principais dos rios Mojuim e Mocajuba. Para minimizar as incertezas potenciais no desempenho do modelo, propõe-se refinamento da malha e aprimoramento das definições de batimetria, para melhor compreender como ocorre a dinâmica dentro dos canais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corrêa, A. W. R. 2018. Conectividade estuarina amazônica: um estudo de caso entre os rios mojuim e mocajuba TCC, Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Belém, 75p.

Santos A. 2016. Modelagem matemática do sistema estuarino dos rios Mojuim e Mocajuba (Pará-BR) Belém-Pa. MS Dissertation, Programa de Pós-Graduação em Geofísica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará.

FONTE FINANCIADORA

LABORATÓRIO DE PESQUISA E MONITORAMENTO AMBIENTAL MARINHO - LAPMAR

OBSERVATÓRIO DA COSTA AMAZÔNICA - OCA

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1667 - ESTUDO DO IMPACTO DOS VÓRTICES DA CORRENTE NORTE DO BRASIL NA BIOGEOQUÍMICA DA MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA

ARON FIGUEIREDO CÁCERES NUNES[1], TAYANNE PIRES FERREIRA[2], MARIELA GABIOUX[3], AFONSO DE MORAES PAIVA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA OCEÂNICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), RIO DE JANEIRO, BRASIL., [3]COPPE/UFRJ, [4]COPPE/UFRJ

Email: aron.fcn.0@oceanica.ufrj.br

Palavras-chave: iinteração talude-plataforma, nutrientes, Vórtices CNB

INTRODUÇÃO

A Margem Equatorial Brasileira (MEB) é uma região extremamente dinâmica e complexa do ponto de vista físico-biogeoquímico. Essa complexidade está relacionada, em parte, à pluma de baixa salinidade do Rio Amazonas [1], que contribui para os blooms de fitoplâncton ao disponibilizar uma alta quantidade de nutrientes para a plataforma continental [2]. Na região oceânica, por sua vez, observa-se uma alta variabilidade em mesoescala, associada à retroflexão e desprendimento de vórtices anticiclônicos da Corrente Norte do Brasil (CNB) [3]. Neste trabalho investigou-se a interação entre estes processos de mesoescala e a dinâmica biogeoquímica na MEB.

METODOLOGIA

Este estudo basea-se no uso da modelagem acoplada físico-biogeoquímica, combinando o modelo hidrodinâmico HYCOM – Hybrid Coordinate Ocean Model [4] e o modelo ECOSMO - ECOSystem MOdel [5] versão ECOSMOII(CHL) [6]. Considerado um modelo de complexidade intermediária, o ECOSMO resolve um conjunto de 19 variáveis biogeoquímicas, sendo 3 nutrientes (nitrogênio, fósforo e silicato), 5 tipos de organismos (dinoflagelados, diatomáceas, cianobactérias, microzooplâncton, mesozooplâncton), clorofila, oxigênio, sílica, detritos, entre outras [6].

O modelo acoplado foi configurado para a região compreendida entre latitudes 15° Norte e 7° Sul e longitudes 60° e 30° Oeste, com resolução horizontal de 1/12° e vertical com 32 camadas híbridas. A batimetria foi derivada da base ETOPO-1, as forçantes atmosféricas da reanálise MERRA-2 [7] e as condições de contorno laterais de uma simulação global com o HYCOM-NCODA.

Duas integrações com 3 anos de duração foram comparadas. Na primeira o Amazonas é representado como fonte de água doce e nutrientes, permitindo investigar o transporte destes nutrientes pela retroflexão e pelos vórtices da CNB. Na segunda, o Amazonas é uma fonte apenas de água doce, mas não de nutrientes, permitindo isolar o efeito da retroflexão e dos vórtices em ressuspender nutrientes de camadas profundas para a zona fótica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação com dados de sensoriamento remoto (altimetria da AVISO e salinidade do SMAP) mostra que a simulação é bem sucedida em datar o processo de retroflexão e emissão de vórtices, assim como em representar uma pluma do Amazonas que se estende pela plataforma, principalmente no período de cheia do rio. A interação da CNB com águas costeiras apresenta dois aspectos característicos. Em frente à foz do Amazonas, a CNB funciona como uma barreira que impede águas costeiras de baixa salinidade e ricas em nutrientes de atingirem a região além da plataforma. A noroeste da foz, porém, a região frontal da retroflexão atinge a plataforma externa e transporta estas mesmas águas costeiras para o oceano. O sinal de baixa salinidade e alta produtividade (clorofila a) pode ser observado também nos vórtices que se desprendem e migram em direção ao Caribe.

A simulação sem o Amazonas como fonte de nutrientes, contudo, revela que a retroflexão pode ter também um papel relevante no enriquecimento da zona fótica. Em momentos de intensificação do fluxo, a baroclinicidade da corrente faz com que a nutriclina se eleve junto a plataforma continental, podendo em alguns eventos atingir a superfície. Esse processo parece ser mais intenso na plataforma do Amapá, gerando um sinal em clorofila a que é também transportado pela região frontal da retroflexão para o oceano.

CONCLUSÃO

Neste trabalho foi investigado o papel da retroflexão e emissão de vórtices da CNB no transporte de águas costeiras entre a plataforma e a região oceânica e no enriquecimento da zona fótica. Foram identificados os mecanismos responsáveis por estes dois processos e avaliadas as condições dominantes em diferentes cenários, de vazão fluvial e intensificação da retroflexão, presentes ao longo da simulação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Lentz, S. J., 1995, "Seasonal Variations in the Horizontal Structure of the Amazon Plume Inferred from Historical Hydrographic Data," Journal of Geophysical Research Oceans, v. 100, No. C2, pp. 2391-2400. doi:10.1029/94JC01847.

[2] Goes, J I. et al. Influence of the Amazon River discharge on the biogeography of phytoplankton communities in the western tropical north Atlantic. Progress in Oceanography, v. 120, p. 29-40, 2014.

[3. Schott, F. A.; Fischer, J.; Stramma, L. Transports and pathways of the upper-layer circulation in the western tropical Atlantic. Journal of Physical Oceanography, v. 28, n. 10, p. 1904-1928, 1998

[4] Bleck, R. An oceanic general circulation model framed in hybrid isopycnic-Cartesian coordinates. Ocean modeling, v. 4, n. 1, p. 55–88, 2002.

[5] Daewel, U.; Schrum, C. Simulating long-term dynamics of the coupled North Sea and Baltic Sea ecosystem with ECOSMO II: Model description and validation. Journal 16 of marine systems: journal of the European Association of Marine Sciences and Techniques, v. 119–120, p. 30–49, 2013.

[6] Yumruktepe, V. Ç.; Samuelsen, A.; Daewel, U. Ecosmo II(CHL): a marine biogeochemical model for the North Atlantic and the Arctic. Geoscientific model development, v. 15, n. 9, p. 3901–3921, 2022.

[7] Gelaro, R.; Mccarty, W.; Suárez, M. J.; Todling, R.; Molod, A.; Takacs, L.; Wargan, K. The modern-era retrospective analysis for research and applications, version 2 (MERRA-2). Journal of Climate, 30(14), 5419-5454, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1670 - EVALUACIÓN DE UN MODELO DEB MODIFICADO PARA EL CANGREJO *Neohelice granulata* EN DIFERENTES CONDICIONES AMBIENTALES

NAHUEL EMLIANO FARIAS[1], TOMÁS ATILIO LUPPI[2]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, IIMYC-UNMDP/CONICET, ARGENTINA, [2]ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), CONICET-UNMDP, MAR DEL PLATA, BS. AS.

Email: nahuelfarias@gmail.com

Palabras clave: modelado mecanicista de nicho, Presupuestos Energéticos Dinámicos, marismas, micronichos

INTRODUCCIÓN

La teoría de presupuestos energéticos dinámicos (DEB) proporciona un modelo para estimar el desempeño de los organismos en relación con el ambiente. *Neohelice granulata* es un cangrejo semiterrestre clave en las marismas sudamericanas, con rol de ingeniero ecosistémico debido en parte a su actividad excavadora. Las poblaciones de este cangrejo muestran marcados contrastes en tasas de crecimiento y reproducción usualmente atribuidas a la temperatura, tipo de suelos y calidad del alimento (Bas et al., 2005; Spivak et al., 2016). Se presenta un modelo DEB modificado para testear el efecto de estas variables y su capacidad para predecir las diferencias interpoblacionales

METODOLOGÍA

Se ajustaron los parámetros del modelo DEB estándar para la especie, incorporando datos de estudios realizados previamente y de las publicaciones disponibles pertinentes. El modelo es una variante del estándar con la adición de un parámetro para reflejar la aceleración metabólica típica de las fases larvales. Los parámetros están disponibles en el sitio Add-my-Pet (AmP), que recopila modelos DEB específicos. Este modelo inicial se modificó para incorporar el tipo de crecimiento discontinuo de los crustáceos siguiendo lo hecho en otros cangrejos (Dong et al., 2022; Talbot et al., 2019). Además, se recopilaron datos climáticos locales (estimaciones estacionales de temperatura de aire y agua) para dos poblaciones de Argentina. Esta información ambiental se utilizó para correr el modelo en los distintos escenarios de cada población y simulando también las condiciones de temperatura y alimentación constantes de estudios del crecimiento de la especie en laboratorio (Luppi et al., 2002; Luppi et al., 2004). Las simulaciones se realizaron utilizando el paquete de R NicheMapR (Kearney & Porter, 2020) con los parámetros DEB previamente calculados y publicados en la colección AmP (Kooijman, 2019). Por último se contrastó el ajuste de las predicciones con los datos reales recolectados para cada población

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este trabajo se presenta un nuevo modelo DEB para *N. granulata* que incluye el tipo de crecimiento discontinuo típico de crustáceos. Si bien el modelo que incorpora el crecimiento discontinuo y la aceleración metabólica de las fases larvales es una mejora respecto del modelo DEB estándar, la aplicación del mismo con solo las diferencias de temperaturas medias de aire o agua en cada sitio se ajustó bien en las condiciones constantes de laboratorio pero no fue suficiente para reproducir con precisión las variaciones en las tasas de crecimiento y reproducción contrastantes que se observan entre las poblaciones naturales aquí estudiadas, y por lo tanto el modelo debería incluir otras variables ambientales para ser útil en la predicción de respuestas ante el cambio ambiental. Las simulaciones muestran que las fluctuaciones térmicas diarias y estacionales tendrían un impacto directo en la performance de estos cangrejos como se espera para los ectotermos en general. Un avance importante en este sentido sería incorporar la variación en temperatura corporal y aceleración metabólica dada por el refugio térmico proporcionado por las cuevas inundadas ante las bajas temperaturas de invierno (micronicho), junto a otros comportamientos relacionados a los ciclos diarios de inmersión-emersión durante las mareas que pueden amortiguar el efecto de las temperaturas medias del ambiente, como la exposición temporal a la radiación solar cuando las condiciones son propicias. De hecho la capacidad de amortiguación térmica de las cuevas puede depender en última instancia y de forma directa o indirecta, de las características del sustrato, otra de las variables apuntadas como potencialmente importantes para explicar las amplias diferencias interpoblacionales reportadas previamente

CONCLUSIONES

El modelo DEB modificado para *Neohelice granulata*, que incluye el crecimiento discontinuo y la aceleración metabólica larval, mostró ser una mejora significativa respecto del modelo estándar. Sin embargo, la inclusión únicamente de las diferencias de temperatura no fue suficiente para explicar las variaciones en crecimiento y reproducción observadas entre poblaciones naturales. Es necesario incorporar otras variables ambientales, como fluctuaciones térmicas diarias y estacionales, variaciones de temperatura corporal y comportamiento relacionado con los ciclos de marea, para mejorar la precisión del modelo y su capacidad predictiva frente al cambio ambiental

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Bas, C., Luppi, T. A., & Spivak, E. D. (2005). Population structure of the South American Estuarine crab, *Chasmagnathus granulatus* (Brachyura: Varunidae) near the southern limit of its geographical distribution: Comparison with northern populations. Hydrobiologia, 537(1-3), 217-228. https://doi.org/10.1007/s10750-004-3075-4

Dong, S., Xu, X., Lin, F., Yu, L., Shan, H., & Wang, F. (2022). A Discontinuous Individual Growth Model of Swimming Crab *Portunus trituberculatus* and Its Application in the Nutrient Dynamic Simulation in an Intensive Mariculture Pond. Frontiers in Marine Science, 9. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.918449

Kearney, M. R., & Porter, W. P. (2020). NicheMapR – an R package for biophysical modelling: The ectotherm and Dynamic Energy Budget models. Ecography, 43(1), 85-96. https://doi.org/10.1111/ecog.04680

Kooijman, B. (2019, mayo 7). AmP *Neohelice granulata*. AmP. https://www.bio.vu.nl/thb/deb/deblab/add_my_pet/entries_web/Neohelice_granulata/Neohelice_granulata_res.html

Luppi, T. A., Spivak, E. D., Bas, C. C., & Anger, K. (2004). Molt and growth of an estuarine crab, *Chasmagnathus granulatus* (Brachyura: Varunidae), in Mar Chiquita coastal lagoon, Argentina. Journal of Applied Ichthyology, 20(5), 333-344.

Luppi, T., Spivak, E., & Anger, K. (2002). Postsettlement growth of two estuarine crab species, *Chasmagnathus granulata* and *Cyrtograpsus angulatus* (Crustacea, Decapoda, Grapsidae): Laboratory and field investigations. Helgoland Marine Research, 55(4), 293-305. https://doi.org/10.1007/s10152-001-0088-5

Spivak, E. D., Bas, C. C., & Luppi, T. A. (2016). Great unexpected differences between two populations of the intertidal crab *Neohelice granulata* inhabiting close but contrasting habitats (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Zoologia (Curitiba), 33(6). https://doi.org/10.1590/s1984-4689zool-20160020

Talbot, E. S., Widdicombe, S., Hauton, C., Bruggeman, J., Talbot, S. E., Widdicombe, S., Hauton, C., & Bruggeman, J. (2019). Adapting the dynamic energy budget (DEB) approach to include non-continuous growth (moulting) and provide better predictions of biological performance in crustaceans. ICES Journal of Marine Science, 76(1), 192-205. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsy164

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Universidad 2024/2025. 15/E1118 EXA1153/24: Aspectos de la ecología, la reproducción y el efecto de la contaminación lumínica que contribuyen a comprender la capacidad de respuesta del cangrejo de marismas *Neohelice granulata* a un ambiente vulnerable

ANPyCT, PICT (2021-2023): Estudio genético en diferentes escalas espaciotemporales: genética poblacional, filogeografía, y disección molecular del sistema de apareamiento en poblaciones discontinuas, *Neohelice granulata* como modelo de estudio. (2019-2385).

CONICET PIP (2021-2023): Estudio genético en diferentes escalas espaciotemporales: genética poblacional, filogeografía y disección molecular del sistema de apareamiento en poblaciones discontinuas del cangrejo *Neohelice granulata* (11220200102466CO).

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1740 - ANÁLISE DO EVENTO DE CALOR EXTREMO NA ANTÁRTICA ORIENTAL EM 2022: SIMULAÇÃO COM WRF POLAR

VINICIO LIMA SANTOS[1], MARIANA M. S. GANDRA[2], LETÍCIA STACHELSKI[3], FERNANDA CASAGRANDE[4]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [2]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPECIAIS, [3]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [4]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Email: vlsantos5938@gmail.com

Palavras-chave: Modelo WRF Polar, Antártica Oriental, Calor extremo

INTRODUÇÃO

Entre 16 e 19 de março de 2022, uma intensa onda de calor atingiu o leste da Antártica, afetando 3,3 milhões de km². Esse evento resultou no 'rio atmosférico' mais intenso já registrado e estabeleceu um recorde de -15,4°C em 18 de março, com temperaturas 30°C a 40°C acima da média. A causa foi uma faixa de vapor d'água atmosférico associada à atividade ciclônica tropical no Oceano Índico, resultando em nuvens espessas retendo calor (Wille et al., 2024). Este trabalho objetiva verificar se a modelagem de alta resolução (3 km) descreve com precisão o evento.

METODOLOGIA

Neste estudo, foi realizado um experimento utilizando o modelo WRF (Weather Research and Forecasting) Polar 4.1.1. O período de simulação foi de 16 a 20 de março de 2022, abrangendo o período de spin-up e o intervalo completo da simulação. A área de estudo situou-se entre 66.60°S a 75.10°S e 113.26°E a 140.44°E, englobando parte da Antártica Oriental. As parametrizações adotadas foram as seguintes: microfísica (Thompson), radiação de onda curta (CAM), radiação de onda longa (CAM) e camada limite planetária (MYJ). Para a análise dos resultados, foram utilizados os dados da estação automática AWS (Automatic Weather Station) Concórdia (Dome C), utilizando métricas estatísticas como correlação, RMSE (Root Mean Square Error) e desvio padrão. Além disso, para uma análise mais aprofundada, foram utilizados os conjuntos de dados do ERA5 (hourly data on single levels from 1940 to present) para comparações especializadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A simulação utilizando o modelo WRF Polar foi capaz de prever a distribuição anômala de calor sobre a Antártica Oriental durante o evento de calor extremo em 2022. Esta simulação foi consistente com os dados de reanálise, mostrando áreas que experimentaram temperaturas até 30°C acima do normal, com algumas regiões alcançando valores próximos de 0°C ou mesmo positivos. Os vetores de vento indicam uma forte advecção de ar quente do norte, associada à atividade ciclônica tropical no Oceano Índico. Os ventos intensos transportaram calor horizontalmente, afetando diretamente a superfície gelada da Antártica. A simulação demonstrou que, regionalmente, as maiores temperaturas foram observadas até 72°S. Além disso, o modelo manteve a tendência de aquecimento (temperatura a 2 m) em comparação com as medições da estação automática Concórdia, apresentando resultados com uma correlação superior a 0.86 e um RMSE de 3°C. As demais variáveis analisadas também se mostraram consistentes com as reanálises. Esses resultados reforçam a capacidade do modelo em reproduzir com precisão eventos climáticos extremos e fornecer insights valiosos sobre as dinâmicas atmosféricas na região polar.

CONCLUSÃO

O modelo regional polar demonstrou resultados satisfatórios ao simular o evento de calor extremo na Antártica. Este estudo proporcionou um entendimento aprofundado das dinâmicas locais e regionais que ocorreram à medida que o ar quente foi transportado. Tais eventos são indicadores das mudanças climáticas nas regiões polares, com implicações significativas para o clima global. Embora a Antártica seja remota, sua importância para o equilíbrio climático mundial é inegável, e mudanças substanciais nessa região podem reverberar em todo o planeta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Grigioni, P.; Antonelli, A.; Camporeale, G.; Ciardini, V.; De Silvestri, L.; Dolci, S.; Iaccarino, A.; Proposito, M.; Scarchilli, C. (2019): YOPP-SH Meteorological observations from automatic weather station Concordia_AWS, Antarctica. Laboratory for Observations and Analyses of Earth

and Climate, PANGAEA, https://doi.org/10.1594/PANGAEA.899605

Wille, J. D. et al. The extraordinary March 2022 East Antarctica "heat" wave. Part I: observations and meteorological drivers. Journal of Climate, v. 37, n. 3, p. 757-778, 2024.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1750 - DERRAME DE ÓLEO EM ÁGUAS PROFUNDAS ALCANÇANDO AMBIENTES COSTEIROS: MODELANDO DISPERSAO EM ÁREAS ESTUARINAS - UM ESTUDO DE CASO BRASILEIRO

LUANA REBECA PEREIRA MACHADO[1], ANDREA GALLO XAVIER[2], LETICIA VALENTE VAZQUEZ[3]

[1]OCEANPACT, [2]OCEANPACT, [3]OCEANPACT

Email: luanarebeca@gmail.com

Palavras-chave: modelagem de oleo

INTRODUÇÃO

A costa brasileira abriga uma variedade de ambientes costeiros com diferentes características de suprimento sedimentar e herança geológica. A área de estudo localiza-se na região central da costa leste brasileira, onde a plataforma continental é bastante estreita, alcançando até a isóbata de 50 m, onde inicia-se o talude. Essa região é adjacente às bacias de Camamu-Almada e Jequitinhonha, e embora as atividades de óleo e gás foquem em águas profundas, devido às características mencionadas, acidentes envolvendo vazamento de óleo podem atingir ambientes costeiros sensíveis como estuários e baías com alta probabilidade e em curto espaço de tempo.

METODOLOGIA

Para avaliar a capacidade de simulações em capturar o efeito de dispersão e chegada do óleo nesses ambientes costeiros, foi realizado um estudo probabilístico de modelagem de dispersão de óleo envolvendo diferentes modelos numéricos. Foram simulados 500 cenários para cada período sazonal. Para a base hidrodinâmica, foram incluídos processos de meso e larga escala, utilizando modelo ROMS, para representar os ambientes costeiros foram inseridos aninhamentos utilizando o modelo Delft3D, e a dispersão de óleo foi incluída utilizando o modelo OSCAR. O estudo focou em avaliar a dispersão do óleo em cenários hipotéticos de pior caso de derramamento em um ponto na bacia de Camamu-Almada até regiões sensíveis como o estuário da baía de Camamu e os entornos das Ilhas de Tinharé e Boipeba, bem como apresentar a importância em ter representação e resolução adequada dos processos hidrodinâmicos dominantes na escala local para integrar como subsídio à elaboração de planos de resposta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo apresenta padrão de ventos persistentes, bem como correntes de borda leste continental expressivas, que são capazes de carrear o óleo para longe do ponto de derrame em pouco tempo. Portanto, a grade necessária para abranger as áreas de excursão da mancha de óleo para todos os cenários necessitou cobrir uma extensa área, implicando em uma menor resolução espacial. Dessa forma, a grade regional por si só, não representa a hidrodinâmica da região costeira com acurácia, pela baixa resolução dos contornos batimétricos, e por não representar as reentrâncias, áreas alagáveis e consequentemente o prisma de maré e circulação nos estuários. Para representação desses processos foi aninhada à grade regional uma grade local de maior resolução. Já com os cenários de circulação aninhados, foi possível avaliar o padrão de dispersão do óleo nos estuários modelados. A partir do momento em que o óleo chega à área de maior resolução (entrada Baía de Camumu), a área varrida pelo óleo alcança 12 km em 36 horas. De forma análoga, para o estudo de caso de Tinharé e Boipeba, o alcance foi de 8 km nesse mesmo período.

CONCLUSÃO

Quando há chegada de óleo à costa em áreas sensíveis com alta probabilidade ou rapidez, é crucial entender o padrão de circulação local e a dispersão a partir do estuário. No entanto, cenários extensos, i.e., com volume expressivo, e/ou regiões com dinâmica bastante energética, a grade regional extensa não permite resolução adequada para representar os processos costeiros. Portanto, a integração de grades de alta resolução com simulações de larga escala oferece uma abordagem robusta para prever a dispersão do óleo e desenvolver estratégias eficazes de resposta a derramamentos.

Painel

Modelagem e Previsão Numérica

1780 - ANÁLISE DA DERIVA LITORÂNEA E CORRENTES COSTEIRAS COMO MECANISMOS DE CAPTURA DE SEDIMENTOS FINOS DO RIO DOCE IMPACTADOS POR REJEITO DE MINÉRIO

GUSTAVO VAZ DE MELO[1], MARCELO DI LELLO JORDÃO[2], DIEGO LUIZ FONSECA[3], THIAGO FAGUNDES LEÃO[4], LUCAS DE OLIVEIRA SILVA[5], SABRINA APARECIDA RAMOS DA FONSECA[6], JULIA TAVARES SALVIATO[7], RAFAEL AFONSO DO NASCIMENTO REIS[8], GABRIELA CORRÊA BRASILEIRO[9], TAYNA ROSA MARTINS PAIVA[10], RENATO DAVID GHISOLFI[11], MARCOS NICOLÁS GALLO[12], SUSANA BEATRIZ VINZON[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANIERO, [4]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [7]UFES, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [13]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ

Email: gustavoocn@oceanica.ufrj.br

Palavras-chave: Deriva litoranea, Modelagem Numerica, Rio Doce

INTRODUÇÃO

Em novembro de 2015 ocorreu o rompimento da barragem do Fundão em Mariana (MG), quando grande quantidade de rejeito chegou ao oceano. A fim de compreender o impacto desse desastre, em 2018 iniciou-se o Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática (PMBA), com levantamento de dados que permitiram ajustar um modelo numérico dedicado a compreensão do transporte do sedimento fino. O objetivo consiste em apresentar uma síntese de 5 anos das simulações numéricas buscando compreender o papel das principais forçantes no transporte dos sedimentos finos na plataforma continental do Rio Doce, em direção ao Parque de Abrolhos

METODOLOGIA

O modelo numérico utilizado foi o Delft3D no modo 2DH, abastecido nas fronteiras de mar por forçantes como maré astronômica (FES-2014), onda e vento (ERA5), sendo validado com dados obtidos em quatro fundeios (nível de água, parâmetros de onda, intensidade e direção da corrente) entre novembro de 2018 e outubro de 2023, a partir da RMSE, índice de concordância e coeficientes de Pearson entre resultados simulados e dados medidos. A vazão fluvial e sólida foi fornecida pela estação fluvio-sedimentométrica em Linhares mantida pelo programa PMBA. A deriva litorânea foi avaliada em termos de médias anuais da vazão líquida dentro da zona de surf, utilizando uma adaptação do modelo paramétrico de Longuet-Higgins (1970) para a obtenção da velocidade da corrente litorânea a partir do gradiente da tensão de radiação e de formulações da transformação de ondas em águas rasas seguindo a teoria linear de ondas. Os dados de entrada para este modelo corresponderam aos parâmetros de onda (altura significativa, período e direção de pico) obtidos pela simulação numérica na cota de 10 metros, junto à declividade, granulometria da zona de surf, e azimute em 14 perfis de praia fornecidos pelo PMBA

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise foi dividida em dois períodos hidrológicos: período chuvoso (outubro a março), contando com mais de 90% da carga anual de sólidos, e o período seco (abril a setembro), quando há maior frequência passagem de sistemas frontais com ondas acima 2 m. A pluma de sedimentos em suspensão que ocorre na plataforma continental adjacente à desembocadura do Rio Doce é proveniente da descarga sólida oriunda do rio e pela ressuspensão dos sedimentos de fundo do banco lamoso, ambas fontes simuladas de forma independente pelo modelo. A concentração de sedimentos finos (concentrações $\geq$ 1 mg/L) simuladas pelo modelo foi utilizada como traçador do efeito dos processos físicos no transporte de sedimentos em suspensão que resultaram na formação da pluma. Os resultados da simulação mostraram que a extensão da pluma oriunda do rio pode atingir uma extensão de 160 km² em eventos de alta vazão fluvial no período chuvoso, sendo transportada para sul alcançando APA Costa das Algas, como ocorreu em 13 de janeiro de 2022 (210.061 t/d). Entretanto, a partir do dia 15, após a passagem de um sistema frontal, com ventos de direção S-SW, esta mesma pluma foi redirecionada

para o norte, ilustrando o papel do vento da dispersão da pluma. A ressuspensão dos sedimentos finos do banco lamoso ocorre, principalmente, com a ação das ondas em condições de passagem de sistemas frontais durante período seco, resultando em uma pluma de sedimentos que pode alcançar mais de 1.500 km², como ocorreu entre os dias 18 e 24 de julho de 2019, quando as ondas atingiram valores acima de 3 metros de altura. A pluma de sedimentos formada por essas fontes alcança a linha de costa até uma distância de 75 km ao norte e 30 km ao sul da desembocadura do Rio Doce. Quando alcançam o sistema praial, estes sedimentos passam a ser transportados pela deriva litorânea para regiões remotas, permanecendo aprisionados na zona de surf. Os resultados da vazão líquida litorânea mostraram que, em resposta ao alinhamento da linha de costa em relação ao ângulo de incidência das ondas, o transporte resultante ocorre em direção norte, ao norte da desembocadura e ao sul, ao sul da desembocadura. A vazão líquida média pode alcançar valores acima 50 m^3s^{-1}, em eventos de grandes ondas, comparável à vazão fluvial para períodos secos (100 m^3s^{-1}), ressaltando a importância de mecanismo de transporte, sempre presenta na zona de surf (Vinzon et al 2024).

CONCLUSÃO

As ondas apresentaram papel crucial na ressuspensão do sedimento fino do Banco Lamoso, permitindo que as correntes geradas pelo vento do quadrante sul e pela assimetria de maré transportem quantidades relevantes de sedimento fino em suspensão para o norte da foz do Rio Doce. A captura de sedimentos pelas correntes costeiras e deriva litorânea pode ser configurada como o processo mais relevante de transporte de sedimentos e rejeitos, tanto da pluma do Rio Doce quanto dos sedimentos ressuspendidos do depósito da plataforma, para as imediações do Parque Nacional Marinho de Abrolhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Longuet-Higgins, M. S. (1970). Longshore Currents Generated by Obliquely Incident Sea Waves, 1. Journal of Geophysical Research, 75(33), 6690–6801.

Vinzon, S. B.; Gallo, M. N.; Gabioux, M.; Fonseca, D. L.; Achete, F. M.; Ghisolfi, R. D.; Mill; G. N.; Fonseca, S. A. R.; Quaresma, V. S.; Oliveira, K. S. S.; Brigagão, G.; Machado, L. G. (2024). The role of waves in the resuspension and transport of fine sediment and mine tailings from the Fundão Dam failure, Doce River, Brazil. International Journal of Sediment Research, 39(1) : 44-60

FONTE FINANCIADORA

Bolsa de Produtividade CNPq PQ2 (309055/2022-9).

FUNDACAO ESPIRITO SANTENSE DE TECNOLOGIA

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Painel

Mudanças Climáticas

28 - COMPARAÇÃO ENTRE INTENSIDADE DE VENTOS DE ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS E DADOS DE REANÁLISE: POSSIBILIDADES DE MONITORAMENTO AMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA REGIÃO AMAZÔNICA

ANA HILZA BARROS QUEIROZ[1], MARCO VIEIRA CALLADO[2], THAIS BORBA[3], MARCELO ROLLNIC[4], IAGO VASCONCELOS GADELHA BARBOSA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ana.queiroz@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Perfil de Ventos, Meteoceanografia, Sensoriamento Remoto, Dados de Reanálise, Mudanças Climáticas, El Niño, Região Amazônica

INTRODUÇÃO

Mudanças climáticas, evidenciadas por episódios como a seca amazônica de 2023, são preocupações recorrentes (Azevedo, 2024; Marengo, 2008), afetando diretamente ecossistemas e intensificando eventos como o El Niño (PBMC, 2013).

O padrão de ventos da região Amazônica é fortemente influenciado pela Zona de Convergência Intertropical, que, durante o El Niño, reduz a intensidade dos ventos e a umidade regional (Fisch, 1998).

Este estudo focou no monitoramento ambiental de Belém, Pará, avaliando os ventos em dezembro de 2023 durante o ENSO, visando determinar a capacidade de detecção de fenômenos anômalos e mudanças climáticas.

METODOLOGIA

Foram selecionadas quatro fontes de dados para a intensidade dos ventos, sendo dois pontuais – 2km de distância entre eles – com frequência de 1 hora a 2m da superfície, e dois satélites com frequência de 3 horas a 10m da superfície. Foram selecionados os satélites GLDAS_NOAH025_3H (Li et al., 2018) e M2I3NPASM (GMAO, 2015), com resolução espacial de 27,77x 27,77km e 55,55 x 69,44km. Para os dados pontuais, localizados em Belém, temos a estação A201 do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2024a) e a estação do Parque Estadual do Utinga (PEUt,) inserida em uma Área de Proteção Ambiental (APA) (Henderson et al., 2014).

As séries de dados abrangiam períodos diferentes, variando de 40 anos a 2 meses. Nesse contexto, verificou-se um período comum entre as estações: dezembro de 2023, exceto pelo GLDAS_NOAH025_3H, utilizando uma média de 22 anos de dezembro. Ademais, neste período comum foi identificada forte influência do El Niño (NOAA).

A partir disso, calcularam-se as médias mensais e diárias para cada série temporal e a padronização da altura dos ventos a 10 m, empregando a equação v2=v1(ln(h2/zo)/ln(h1/z0)) (Allen et al., 1998). Posteriormente, foram realizados cálculos de correlação de Pearson e RMSE, evidenciando diferenças estatísticas entre os dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em dezembro de 2023, a correlação mais elevada foi de 0,47 entre os dados do INMET e da estação meteorológica do PEUt, enquanto a correlação mais baixa, registrada em 0,27, foi entre o M2I3NPASM e a estação PEUt. M2I3NPASM e INMET apresentaram correlação de 0,33. Quanto às velocidades do vento, a maior foi registrada pelo satélite M2I3NPASM, atingindo 6,77 m/s, e a menor, pelo INMET, registrando 1,28 m/s.

Tratando-se das séries temporais completas, novamente a menor correlação observada foi entre M2I3NPASM e INMET (0,33), enquanto a maior foi entre o satélite GLDAS_NOAH025_3H e INMET (0,86). Entre GLDAS_NOAH025_3H e M2I3NPASM, a correlação foi de 0,69.

Para estudos de monitoramento ambiental, a confiabilidade dos dados é crucial. As menores correlações envolvendo o M2I3NPASM sugerem que este satélite pode apresentar melhores correlações com medições terrestres em regiões de vento mais intenso (Rabbani; Zeeshan, 2020). Na cidade de Belém, entretanto, o vento possui baixa intensidade ao longo de todo o ano, sendo a maior média 1,6 m/s nos meses de setembro a novembro (Bastos et al., 2002).

Por outro lado, os dados do INMET apresentaram maiores correlações e as menores velocidades ao

longo de dezembro de 2023, em comparação com as outras fontes. Essa estação encontra-se em uma região altamente urbanizada (INMET, 2024b), logo, os prédios interferem na circulação do vento, reduzindo sua velocidade (Barbosa, 2011). A diferença pode ser observada nos resultados do PEUt, pois trata-se de uma APA, contendo maior parte de sua vegetação preservada, culminando em maior intensidade dos ventos (Barbosa, 2011).

Em geral, os resultados de dezembro 2023 apresentaram velocidades acima do observado nas séries globais de dezembro, sendo a maior variação de ±0,2 m/s. Isto condiz com a influência local do El Niño, o qual apresenta maiores velocidade de vento (Torres Silva Dos Santos, 2013).

Apesar da possibilidade de observação dos eventos de ENSO por intermédio do comportamento da intensidade dos ventos, as mudanças climáticas podem influenciar e modificar as tendências destes eventos. Yeh (2009) cita um novo El Niño, observado a partir de 1990, o qual difere na localização das máximas temperaturas da superfície do oceano. Assim, espera-se não apenas uma maior frequência desse evento, mas também mudanças na sua influência em variáveis ambientais regionais (Vecchi; Wittenberg, 2010).

CONCLUSÃO

O satélite M2I3NPASM apresentou a vantagem por possuir maior robustez de dados, porém, torna-se inadequado para análises pontuais próximas a superfície, por conta de sua baixa resolução, levando a extrapolação dos dados.

Além disso, os dados pontuais, mesmo que próximos, podem apresentar grandes diferenças devido à complexidade do terreno, neste caso, entre um centro urbano a uma APA.

Com o ritmo acelerado das mudanças climáticas e sua influência em eventos como o ENSO, é necessário o monitoramento através de fontes apropriadas, a fim de evidenciar e prevenir possíveis impactos ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, R. G. et al. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. Fao, Rome, v. 300, n. 9, p. D05109, 1998.

Azevedo, A. L. Mudanças climáticas e não o El Niño foram a principal causa da seca da Amazônia. 2024. Disponível em: https://oglobo.globo.com/brasil/meio-ambiente/noticia/2024/01/24/mudancas-climaticas-e-nao-o-el-nino-foram-a-principal-causa-da-seca-da-amazonia.ghtml. Acesso em: 5 mar. 2024.

Barbosa, M. E. F.; Furrier, M. Influência Neotectônica Identificada Através de Dados Morfométricos e de Produtos Cartográficos na Bacia Hidrográfica do Rio Guruji (PB), Brasil (Influence Neotectonics Identified by Means of Morphometric Data and Cartographic Products in the Guruji...). Revista Brasileira de Geografia Física, v. 4, n. 1, p. 215-228, 2011.

Bastos, T. X. et al. Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos. 2002.

Fisch, G.; Marengo, J. A.; Nobre, C. A. Uma revisão geral sobre o clima da Amazônia. Acta amazônica, v. 28, p. 101-101, 1998.

GLOBAL MODELING AND ASSIMILATION OFFICE (GMAO) (2015), MERRA-2 inst3_3d_asm_Np: 3d,3-Hourly, Instantaneous, Pressure-Level, Assimilation, Assimilated Meteorological Fields V5.12.4. Greenbelt, MD, USA. Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC). Disponível em: 10.5067/QBZ6MG944HW0 Acesso em: 14 jan. 2024.

Henderson, B. L. et al. Valoração ambiental do Parque Estadual do Utinga na Região metropolitana de Belém-PA. Enciclopédia Biosfera, v. 10, n. 18, 2014.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa – BDMEP (2024a). Brasília, DF, Brasil. Disponível em: https://bdmep.inmet.gov.br/ Acesso em: 14 de janeiro de 2024.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Mapa de Estações (2024b). Brasília, DF, Brasil. Disponível em: https://mapas.inmet.gov.br/ Acesso em: 14 jan. 2024.

Li, B., H. Beaudoing, and M. Rodell, NASA/GSFC/HSL (2018). GLDAS Catchment Land Surface Model L4 daily 0.25 x 0.25 degree V2.0. Greenbelt, Maryland, USA. Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC). Disponível em: 10.5067/LYHA9088MFWQ Acesso em: 14 de Janeiro de 2024.

NOAA. Cold & Warm Episodes by Season. Disponível em: https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php. Acesso em: 05 mar. 2024.

Rabbani, R.; Zeeshan, M. Exploring the suitability of MERRA-2 reanalysis data for wind energy

estimation, analysis of wind characteristics and energy potential assessment for selected sites in Pakistan. Renewable Energy, v. 154, p. 1240-1251, 2020.

Torres Silva dos Santos, A. et al. Seasonality, interannual variability, and linear tendency of wind speeds in the Northeast Brazil from 1986 to 2011. The Scientific World Journal, v. 2013, 2013.

PBMC, 2013: Contribuição do Grupo de Trabalho 1 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Sumário Executivo GT1.PBMC, Rio de Janeiro, Brasil. 24 p. ISBN: 978-85-285-0208-4.

Vecchi, G. A.; Wittenberg, A. T. El Niño and our future climate: where do we stand?. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, v. 1, n. 2, p. 260-270, 2010.

Yeh, S.-W. et al. El Niño in a changing climate. Nature, v. 461, n. 7263, p. 511-514, 2009.

Painel

Mudanças Climáticas

40 - VARIABILIDADE NA TEMPERATURA DO AR E SEU POSSÍVEL IMPACTO EM COMUNIDADES COSTEIRAS: ESTUDO DE CASO NA RESEXMAR DE MOCAPAJUBA - NORTE DO BRASIL

MICHELLY DOS SANTOS MOREIRA[1], JOÃO VITOR DA SILVA GOMES[2], JESSICA YAMILA LEIVA WANDSCHEER[3], DANIEL DA SILVA SOTÃO[4], ERITHON PEREIRA DOS SANTOS[5], LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[6], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: chellymoreira@gmail.com

Palavras-chave: Clima; Mudança Climática; Amazônia; Litoral Amazônico; Comunidade Pesqueira; Extrativista; ODS.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são transformações de longo prazo nos padrões climáticos, impulsionadas por causas naturais e atividades humanas que afetam a composição atmosférica. Essas mudanças têm impactos significativos na vida das pessoas, especialmente em comunidades vulneráveis, podendo levar ao aumento do número de "refugiados do clima" no futuro. A Reserva Extrativista Marinha (ResexMar) Mocapajuba, situa-se no litoral do estado do Pará, é uma área importante para a biodiversidade, abrangendo ecossistemas como manguezais e estuários. O objetivo deste estudo é investigar a variabilidade na temperatura do ar na ResexMar Mocapajuba e seu possível impacto na comunidade costeira.

METODOLOGIA

Na pesquisa, aplicamos questionários a 299 entrevistados na Resex-Mar Mocapajuba, uma comunidade de pescadores em São Caetano de Odivelas, Pará, durante o período de 29/11 a 30/12 de 2021 e foram cedidos pela ONG Rare Brasil. Selecionamos apenas algumas variáveis-chave do questionário original para análise, que se concentrou na identificação do perfil demográfico (Seção A), além da experiência pessoal dos pescadores em relação às mudanças climáticas em sua região (Seção B). Em seguida, coletamos informações sobre os entrevistados, desde os mais idosos até os mais jovens, incluindo sua localização e ano de nascimento, que foram inseridos no site interativo do The New York Times, intitulado 'Quão mais quente é a sua cidade natal do que quando você nasceu?'. A metodologia utiliza modelagem climática desenvolvida pelo Laboratório de Impacto Climático, calculando uma média móvel de 21 anos dos dias com temperaturas de 32°C ou mais. Abrangem dados históricos de 1960-2000, de 2001-2020 combinam dados históricos e projeções, e após 2020 usam um modelo climático misto. A faixa de futuros "prováveis" reflete resultados com 66% de probabilidade de ocorrência no cenário RCP (Representative Concentration Pathway) 4.5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil dos entrevistados revelou que 50,8% são homens e 46,8% são mulheres. A maioria se identifica como parda (44%) ou negra (15%). Com apenas o Ensino Fundamental, 52% têm renda abaixo de 1 salário. Quanto à responsabilidade financeira, 48% se consideram o Responsável pela renda familiar e 44% compartilham essa responsabilidade com seus parceiros. Em relação à residência, 72% afirmam viver na Resex-Mar desde o nascimento. Nas atividades extrativistas, a coleta de caranguejo se destaca, com 40,8%, seguida pela pesca (33,1%). Para 74% dos extrativistas entendem que estão ocorrendo mudanças do clima. As alterações mais mencionadas incluem aumento da temperatura do ar, extremos de calor, desmatamento e aumento da temperatura das águas, todas com mais de 80% de menções, e a perda/desaparecimento de espécies, com 74%. As alterações mais notadas nos últimos 10 anos foram desmatamento, perda/desaparecimento de espécies e variações na temperatura do ar. Os pescadores apontaram o desmatamento e as queimadas (40%) como as atividades humanas que mais intensificam as mudanças climáticas. Das 299 pessoas entrevistadas, a mais idosa nasceu em 1928 e, quando tinha 32 anos em 1960, no início do modelo climático, experimentou 78 dias de calor com temperaturas de 32°C ou mais. Enquanto isso, a pessoa mais nova, nascida em 2004, enfrentou 192 dias quentes com temperaturas de 32°C ou mais. Em 2017, a região experimentou 229 dias com 32°C ou mais no ano, em média. No final do

século, modelos mostram que pode haver 325 desses dias muito quentes. A faixa provável está entre 288-358 dias. Registros históricos do INMET na região adjacente a área de estudo, como a cidade de Soure, ao longo das duas últimas normais climatológicas, compreende o período de 1961-1990 e 1991-2020, nota-se uma evolução nas médias de temperatura do ar. Na penúltima normal produzida pode-se perceber os valores médios registrados variaram de 26,5-28,2°C (±0,59σ), enquanto na última esses valores foram 26,6-28,6°C (±0,68σ). Os valores mais baixos ocorreram em março e os altos em novembro em ambas as normais. Embora esses resultados estejam abaixo dos 32°C propostos pelo modelo climático, são de grande valia, pois corroboram a tendência de aumento das temperaturas médias ao longo do tempo. Conforme o IPCC, dois cenários distintos de mudança na temperatura média da superfície são previstos para o final do século XXI(2081-2100), com o RCP2.6 estimando um aumento de 0,3-1,7°C e o RCP8.5 prevendo um aumento de 2,6-4,8°C em relação aos tempos pré-industriais.

CONCLUSÃO

A pesquisa revela uma significativa alteração na temperatura ao longo do tempo na ResexMar Mocapajuba. Observou-se um aumento substancial na frequência de dias com temperaturas superiores a 32°C, passando de 78 dias por ano em 1960 para uma média de 229 dias em 2017. A maioria dos extrativistas reconhece as mudanças climáticas na região, identificaram o aumento da temperatura do ar como causa principal. Nos últimos 10 anos, as alterações mais percebidas foram o desmatamento e a perda/desaparecimento de espécies. Além disso, o desmatamento e as queimadas são apontadas como atividades humanas que mais intensificam as mudanças climáticas na ResexMar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Clima. How Much Hotter Is Your Hometown Than When You Were Born?. The New York Times, 2018. Disponível em: https://www.nytimes.com/interactive/2018/08/30/climate/how-much-hotter-is-your-hometown.html. Acesso em: 01 de mar. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP): Estação Meteorológica de Soure [SOURÉ - 82141]. Disponível em: https://bdmep.inmet.gov.br/. Acesso em: 20 mar. 2024.

IPCC (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis – Summary for Policymakers.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. O que são as mudanças climáticas? Disponível em: < https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas >. Acesso em: 05 de mar. 2024. Publicado em 2021.

NATIONAL GEOGRAPHIC. Mudança climática: o que é, como é causada e o que você pode fazer para revertê-la. Disponível em: < https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/10/mudanca-climatica-o-que-e-como-e-causada-e-o-que-voce-pode-fazer-para-reverte-la >. Publicado em 24 de out. de 2022. Acesso em: 05 de mar. 2024.

UNICEF. Afinal, o que são as mudanças climáticas? Matteucci, Mayra Portela Silva; Cançado, Maria Luiza Naves; e Silva, Fátima Maria Moraes. Disponível em: < https://www.unicef.org/brazil/historias/afinal-o-que-sao-mudancas-climaticas >. Publicado em 14 de julho de 2022. Acesso em: 05 de mar. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos o apoio recebido para execução do trabalho ao Laboratório de Oceanografia Física (LOF/IG-UFPA), Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/IG-UFPA), à Associação Rare do Brasil, à UFPA pelo ambiente acadêmico proporcionado e a FAPESPA (Programa Primeiros Projetos- PPP- FAPESPA/CNPq, termo de outorga 028/2022) e CNPq (Processo: 406714/2022-3) pelo fomento à pesquisa.

Painel

Mudanças Climáticas

41 - EVIDÊNCIAS DO EFEITO DO AQUECIMENTO GLOBAL SOBRE A RESERVA EXTRATIVISTA (RESEX) DO DELTA DO PARNAÍBA (PI)

GABRIELA APARECIDA MACHADO MENDES[1], DAVID VALENÇA DANTAS[2], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Email: gabrielamendes777@hotmail.com

Palavras-chave: mudanças climáticas, sensoriamento remoto e ambientes costeiros

INTRODUÇÃO

O Delta do Parnaíba, situado na região nordeste do Brasil, destaca-se por ser repleto de manguezais essenciais para diversas espécies e para as comunidades de pescadores artesanais através das pescarias de caranguejo-uçá, principal recurso pesqueiro, e a Reserva Extrativista Marinha (RESEX) do delta do Parnaíba. (Guimarães-Costa et al., 2019; Fogaça et al., 2018; Lopes Araújo et al., 2020). Diante da escassez de estudos sobre os impactos climáticos na região, este estudo visa identificar evidências dos efeitos do aquecimento global na RESEX do Delta do Parnaíba, fornecendo subsídios para futuras estratégias de manejo e conservação diante da iminente anomalia climática.

METODOLOGIA

A área de estudo foi o Delta do Parnaíba, um dos maiores do mundo, abriga a Reserva Extrativista Marinha (RESEX), criada em 2000 para conservar os manguezais que são cruciais às comunidades pesqueiras locais (Francisco et al., 2006; Melo et al., 2018; Guimarães-Costa et al., 2019). Foram utilizadas imagens de satélite Landsat 5 e Landsat 8 Todos os produtos foram obtidos gratuitamente através do website do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (www.inpe.br), o estudo abrangeu três décadas (1990, 2000, 2010 e 2020), empregando analises do tipo: booleana (para mapear mudanças nas áreas de manguezais) (Mahoney, 1970), cálculo do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) (para avaliar a saúde desses ecossistema de manguezais), dados do radar interferométrico SRTM (processados para identificar relevo da área) e, produtos de altimetria que avaliaram o aumento do nível do mar. Foi realizado também uma estimativa de salinidade, obtida de dados orbitais, contribuiu para a modelagem da sensibilidade da RESEX à expansão dos manguezais. O estudo fornece uma análise abrangente dos impactos potenciais do aquecimento global nas áreas de manguezais, visando orientar estratégias futuras para a conservação e manejo sustentável desses ecossistemas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apontaram que os bosques de manguezais obtiveram um aumento médio de 11 km² por década, totalizando 42,24% de acréscimo entre 1990 e 2020. A análise booleana identificou regiões de aumento que estão porção interna da RESEX. Diferentes áreas do Nordeste do Brasil estão vivenciando um processo de crescimento dos manguezais em decorrência de ações naturais que potencializam o seu surgimento (Maia et al., 2022; Nascimento et al., 2021). Os resultados do NDVI demonstraram os seguintes valores 1990 em torno de 0,5 e 0,6, sugerindo estado de sanidade razoável. Nos anos 2000, após a implementação da RESEX, permaneceu em torno de 0,6. Já em 2010, ocorreu um incremento dos valores com valores de 0,6 e 0,7, estando moderadamente sadias. Em 2020 os valores do NDVI subiram entre 0,7 e 0,8, indica uma condição ótima de sanidade. Os valores de NDVI corroboram com o trabalho de Schaeffer-Novelli et al., 1990. Alguns artigos apontaram que o aquecimento global e atividade antrópica ocasionam reduções do NDVI, realidade distinta da nossa região de estudo por conta da RESEX (Bullock et al., 2017; Romero-Uribe et al., 2022). A topografia revelou correlações entre áreas de menor elevação e expansão de manguezais, especialmente na região sudeste. Dados altimétricos demonstraram um aumento médio do nível do mar entre 2,74 e 2,91 mm/ano, afetando toda a região adjacente ao delta. A expansão das áreas de manguezais na RESEX pode ser o reflexo de ações naturais conjuntas, com destaque para a redução das chuvas anuais e a elevação do nível do mar que, comprometem a oferta de água doce na bacia e a dinâmica dos sedimentos, resultando numa maior intrusão salina (Godoy e Lacerda, 2015; Lacerda, 2018). A condutividade elétrica do solo variou moderadamente, enquanto a

sensibilidade para expansão dos manguezais foi mapeada, indicando áreas mais suscetíveis próximas aos cursos d'água. O principal fator que ocasiona a sensibilidade é que as espécies de manguezais são constituídas por espécies hidrocóricas e, assim, possuem um potencial de dispersão de suas sementes pelos cursos d'água, transportando para novas localidades, favorecendo sua expansão de forma natural (Cavanaugh et al., 2014). A interação entre aumento do nível do mar e expansão dos manguezais foi evidente, refletindo impactos potenciais do aquecimento global. A análise abordou a importância dos manguezais como bioindicadores, destacando a necessidade de estudos futuros para correlacionar a expansão dessas áreas com possíveis impactos na biodiversidade, especialmente espécies cruciais para as comunidades locais.

CONCLUSÃO

A RESEX do Delta do Parnaíba testemunha um notável aumento nas áreas de manguezais, possivelmente ligado ao aquecimento global. Dados do aumento do nível do mar, topografia local e observações indicam que os manguezais estão sujeitos às mudanças climáticas globais. Esses efeitos não apenas impulsionam a expansão dos manguezais, mas também causam supressão da biodiversidade vegetal, favorecendo espécies comuns nos manguezais. Essas mudanças impactam a fauna local e, consequentemente, as comunidades dependentes. A enfrenta ameaças, resultando em perdas de biodiversidade, serviços ecossistêmicos, além de impactos econômicos e sociais para as comunidades locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bullock, E. L., Fagherazzi, S., Nardin, W., Vo-Luong, P., Nguyen, P., & Woodcock, C. E. (2017). Temporal patterns in species zonation in a mangrove forest in the Mekong Delta, Vietnam, using a time series of Landsat imagery. Continental Shelf Research, 147, 144–154. https://doi.org/10.1016/j.csr.2017.07.007.

Cavanaugh, K. C., Kellner, J. R., Forde, A. J., Gruner, D. S., Parker, J. D., Rodriguez, W., & Feller, I. C. (2014). Poleward expansion of mangroves is a threshold response to decreased frequency of extreme cold events. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111(2), 723–727.

Fogaça, F. H. dos S., Fernandes-Góes, L. C., Souza, L. O., Silva, K. P. da, Góes, J. M. de, Pereira, A. M. L., Mai, M. G., & Magalhães, J. A. (2018b). Monitoring mangrove crab *Ucides cordatus* Linnaeus, 1763 (Crustacea: Ucididae) landing in the Parnaíba River Delta: fishing characteristics, social and economic aspects. Nauplius, 26.

Francisco, J., Legat, A., Puchnick-Legat, A., Legat, J. F. A. †, Mota, R. I. ‡, Puchnick, A. †, & Santana, W. S. (2006). Journal of Coastal Research SI 39 pg-pg ICS 2004 (Proccedings) Brazil Cordatus Cordatusfishing in the Parnaíba River Delta Region. Journal of Coastal Research, Special Issue, 39, pg-pg. https://www.researchgate.net/publication/288901289.

Godoy, M. D. P., & De Lacerda, L. D. (2015). Mangroves response to climate change: A review of recent findings on mangrove extension and distribution. Anais Da Academia Brasileira de Ciencias, 87(2), 651–667. https://doi.org/10.1590/0001-3765201520150055

Guimarães-Costa, A. J., Machado, F. S., Oliveira, R. R. S., Silva-Costa, V., Andrade, M. C., Giarrizzo, T., Saint-Paul, U., Sampaio, I., & Schneider, H. (2019). Fish diversity of the largest deltaic formation in the Americas - a description of the fish fauna of the Parnaíba Delta using DNA Barcoding. Scientific Reports, 9(1).

Lopes Araújo, G., Araújo Maciel, S., & Gomes de Assis Silva, E. (n.d.). análise da paisagem da reserva extrativa marinha delta do parnaíba na perspectiva geossistêmica landscape analysis of the delta marine extractive reserve of parnaíba from a geosystemic perspective análisis del paisaje de la reserva extrativa marinha delta do parnaíba desde la perspectiva geosistémica.

Lopes Araújo, G., Araújo Maciel, S., & Gomes de Assis Silva, E. (n.d.). análise da paisagem da reserva extrativa marinha delta do parnaíba na perspectiva geossistêmica landscape analysis of the delta marine extractive reserve of parnaíba from a geosystemic perspective análisis del paisaje de la reserva extrativa marinha delta do parnaíba desde la perspectiva geosistémica.

Mahoney, J. J. (1970). The Use of Boolean Algebra Partition Analysis in Pollution Ecology. In Source: Journal of Applied Ecology (Vol. 7, Issue 1).

Maia, A., Nascimento, R., Silva, Y., Nascimento, C., Mendes, W. de S., Veras, G., Araújo, J., Tiecher, T., & Silva, Y. (2022). Near-Infrared Spectroscopy for Prediction of Potentially Toxic Elements in Soil and Sediments from a Semiarid and Coastal Humid Tropical Transitional River Basin. SSRN Electronic Journal, i. https://doi.org/10.2139/ssrn.4031424

Nascimento, M. G. P., Mayo, S. J., & de Andrade, I. M. (2021). Distinguishing the Brazilian mangrove species *Avicennia germinans* and *A. schaueriana* (Acanthaceae) by elliptic Fourier analysis of leaf shape. Feddes Repertorium, 132(2), 77–107.

Romero-Uribe, H. M., López-Portillo, J., Reverchon, F., & Hernández, M. E. (2022.). Effect of degradation of a black mangrove forest on seasonal greenhouse gas emissions. https://doi.org/10.1007/s11356-021-16597-1.

Schaeffer-Novelli, Y., Cintron-Molero, G., Rothleder, R., ~nia, A. T., & De Camargo, M. (1990). Variability of Mangrove Brazilian Coast Ecosystems Along the (Vol. 13, Issue 2).

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho é parte do projeto "Clima Pesca: Impacto das mudanças climáticas sobre a pesca" (NPP2015020003338), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, CNPq Universal MCTIC/CNPq nº 28/2018 (Proc.: 406539/2018-9) e Auxílio Pesquisa, CNPq N° 09/2022 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ2 – Proc. 303877/2022-7). Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código Financeiro 001.

Painel

Mudanças Climáticas

44 - VOLUME E DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA INTERMEDIÁRIA ANTÁRTICA NO OCEANO ATLÂNTICO SUL EM CENÁRIOS CLIMÁTICOS FUTUROS.

GABRIEL SCHIMIDEL RAMOS DE OLIVEIRA[1], ANDRÉ LUIZ BELÉM[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UFF

Email: gabrielschimidel@id.uff.br

Palavras-chave: oceanografia física, modelo númerico, mudanças climáticas, CMIP6

INTRODUÇÃO

A Água Intermediária Antártica (AIA) é uma componente crucial da bacia do Atlântico Sul, representando a principal massa d'água que compõe a camada intermediária dessa região. Ela integra, em conjunto com a água da termoclina, o ramo superior da Circulação Meridional de Capotamento do Atlântico (AMOC). Entender a variabilidade dessa massa d'água em cenários climáticos futuros é essencial para compreender os possíveis impactos das mudanças climáticas nos oceanos. Dessa forma, o objetivo do nosso estudo foi investigar as alterações da AIA em projeções climáticas futuras, utilizando modelos da Sexta Fase do Projeto de Intercomparação de Modelos (CMIP6).

METODOLOGIA

A principal abordagem utilizada para análise de variação da AIA foi o diagrama T-S volumétrico, esse método permite a caracterização das massas de água com base nas características de temperatura e salinidade em um espaço multidimensional, permitindo uma representação mais completa da estrutura do oceano e da sua variabilidade espacial e temporal. Além disso, também foram analisadas mudanças na variação de temperatura e salinidade no domínio do mínimo de salinidade, que é a principal característica dessa massa d'água. Como fonte de dados utilizamos 6 modelos do CMIP6, analisando as alterações da AIA para o intervalo de tempo de 1955 a 2100, comparando os cenários ssp5.8.5 e ssp3.7.0 com os dados históricos. Também utilizamos dados climatológicos do World Ocean Atlas 2018 para investigação dos vieses dos modelos na representação da AIA. A área de estudo selecionada foi a borda oeste do Atlântico Sul, uma região altamente dinâmica da AIA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossos resultados evidenciam um viés consistente em todos os modelos de representação da AIA com temperaturas superiores a dos dados observados. Quanto à salinidade, dois modelos revelam um mínimo de salinidade mais doce, enquanto os outros tendem a retratar o núcleo da AIA como mais salino. Além disso, notamos que os modelos tendem a subestimar a densidade e a profundidade da AIA. A extensão da AIA a norte também é variável, tornando difícil sua visualização, especialmente nos modelos com um gradiente vertical de salinidade mais ameno. Ao compararmos as mudanças históricas do WOA18 entre as médias climatológicas de 1995-2017 com as médias climatológicas de 1955-1974, observamos um leve adocicamento no mínimo de salinidade nos dados observados, padrão reproduzido pelos modelos para o mesmo período. Quanto à temperatura, os dados do WOA18 mostram claramente uma tendência de aquecimento em toda a coluna d'água, enquanto os modelos indicam algumas regiões de resfriamento, divergindo das observações. Para os cenários climáticos futuros é visualizado um aumento significativo na temperatura da AIA, com anomalias de temperatura superiores a 0.5°C no final do século em todos os modelos e para os dois cenários, enquanto anomalias mais extremas são visualizadas nas camadas acima da AIA, principalmente na termoclina. Para a salinidade há menos concordância, 4 deles indicam uma salinificação da AIA, com valores superiores a 0.02 g/kg em algumas latitudes, enquanto 2 indicam uma pequena adocificação. Também é visualizado uma diminuição de densidade no mínimo de salinidade, na maioria dos modelos, com valores que variam de 0.05 kg.m3 a 0.2 kg.m^3. Em relação às análises volumétricas, nota-se o aumento do volume associado a temperaturas mais quentes nos cenários futuros e a perda de volume associado à região característica da AIA, com cerca de 10.000 km^3 de perda nos picos associados a essa região, indicando um aquecimento considerável do volume dessa massa d'água e uma possível diminuição na sua formação e exportação em cenários futuros. Diversos estudos apontam para a redução considerável da espessura da camada mista no oceano austral e na região de formação da AIA

no sudeste do Pacífico durante o inverno, o'que deve limitar a subducção de água para a camada intermediária e contribuir para a redução de volume da AIA.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, é evidente que a representação da Água AIA nos modelos ainda enfrenta desafios significativos na precisão de suas projeções, especialmente em relação às temperaturas e salinidades observadas. As tendências de aquecimento consistentes e a redução prevista na densidade e volume da AIA sugerem um impacto substancial das mudanças climáticas na circulação oceânica e nos processos associados a essa massa d 'água. Esses resultados ressaltam a necessidade urgente de aprimorar a modelagem climática para melhor compreender e prever os efeitos das mudanças climáticas no sistema oceânico global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Goes, M., Wainer, I. & Signorelli, N. Investigation of the causes of historical changes in the subsurface salinity minimum of the South Atlantic. J. Geophys. Res. Oceans 119, 5654–5675 (2014).

Sallée, J.-B., E. Shuckburgh, N. Bruneau, A. J. S. Meijers, T. J. Bracegirdle, Z. Wang, and T. Roy (2013), Assessment of Southern Ocean water mass circulation and characteristics in CMIP5 models: Historical bias and forcing response, J. Geophys. Res. Oceans, 118, 1830–1844, doi:10.1002/jgrc.20135.

Zhu, C., Liu, Z. & Gu, S. Model bias for South Atlantic Antarctic intermediate water in CMIP5. Clim Dyn 50, 3613–3624 (2018). https://doi.org/10.1007/s00382-017-3828-1

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

Painel

Mudanças Climáticas

65 - HUMEDALES COSTEROS MEXICANOS Y AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR: UNA APROXIMACIÓN A LA VALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PÉRDIDA DE SERVICIOS AMBIENTALES

VIOLETA ZETZANGARI FERNÁNDEZ DÍAZ[1], ROMÁN ALEJANDRO CANUL TURRIZA[2], ÁNGEL KUC CASTILLA[3], GABRIELA DE JESÚS ARREGUÍN-RODRÍGUEZ[4], KARLA GABRIELA MEJÍA PIÑA[5]

[1]UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA, [2]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE, [3]UNIVERSIDAD INTERNACIONAL IBEROAMERICANA, [4]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, [5]UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Email: violeta.fernandez@uabc.edu.mx

Palabras clave: servicios ecosistémicos, valuación económica, aumento del nivel del mar, humedales costeros, México

INTRODUCCIÓN

Bajo un contexto de cambio climático y acelerado aumento del nivel del mar, la condición futura de los humedales se ve comprometida, ya que la inundación y erosión pueden conducir a la degradación del ecosistema y la potencial pérdida de sus servicios. La valuación económica de los servicios de humedales costeros permite asociar el costo con el impacto negativo en el bienestar social. En este trabajo se presentan los resultados de una aproximación a la valuación económica por la potencial pérdida de servicios de los humedales mexicanos para finales de siglo como consecuencia del aumento del nivel del mar.

METODOLOGÍA

México es un país con alta porción de costa expuesta al aumento del nivel del mar y degradación de ecosistemas costeros. Utilizando herramientas de geoprocesamiento, se analizaron datos de terreno y de distribución de ecosistemas costeros obtenidos de fuentes oficiales mexicanas para caracterizar la franja litoral de los 17 estados costeros del país. Para identificar las áreas propensas a inundación por aumento del nivel del mar, se tomaron proyecciones establecidas por el IPCC (2021) para finales de siglo y valores de pleamar máxima a partir de planos de marea de la Secretaría de Marina de México, con ellos se generaron escenarios de inundación para cada zona costera con presencia de humedales. Tomando como inputs los escenarios de inundación y la caracterización costera, se aplicó el método Bathtub para obtener las llanuras máximas de inundación. Discriminando entre el cuerpo de agua permanente y las nuevas llanuras máximas de inundación, se calcularon las extensiones de tierra nueva potencial a inundarse por aumento del nivel del mar. Para la valuación económica de la potencial pérdida de servicios de los humedales, se aplicó la metodología de transferencia de beneficios. Se generaron mapas de resultados y gráficas de interpretación por estado costero mexicano.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 2.7 millones de ha de la costa mexicana es propensa a inundarse bajo los escenarios de aumento del nivel del mar analizados para finales de siglo. Los estados de la Península de Baja California y del Golfo de México presentan las mayores extensiones de inundación. Del total, aproximadamente 2.5 millones de ha de humedales mexicanos se ven afectadas por el aumento del nivel del mar, representando el 91% del total de la costa inundada. Respecto a la valuación económica, la pérdida de los servicios de los humedales (refugio y guardería, fuente de agua, protección contra tormentas/oleaje, estético y recreativo) por el aumento del nivel del mar supera los 4 mil millones de dólares anuales, siendo los estados de Baja California Sur, Sinaloa, Campeche, Tamaulipas y Quintana Roo con mayores pérdidas económicas por la pérdida de estos servicios. La pérdida de estos servicios de los humedales representa una amenaza para el bienestar futuro de la sociedad costera mexicana. La valuación económica de los servicios ecosistémicos es una herramienta esencial para garantizar que los servicios que la naturaleza brinda a la sociedad sean cuantificados y considerados en la formulación de políticas públicas sólidas en el país, que permitan orientar los esfuerzos de conservación y promover la resiliencia de estos ecosistemas en el tiempo. Cuantificar los efectos dinámicos del aumento del nivel del mar es un gran reto debido a la complejidad de las interacciones entre los procesos costeros que actúan a diferentes escalas y en diferentes periodos de tiempo. Debido a que cada estado de México tiene variabilidad física en sus costas y tiene diferentes grados de perturbación ecológica y presencia de actividades

antropogénicas, enfatizamos la necesidad de refinar los resultados de este trabajo, mediante el análisis a escala local y regional, en donde se considere la hidrodinámica costera y el dinamismo y adaptación que tienen los humedales como respuesta al aumento del nivel del mar, además de aspectos socioeconómicos y socioecológicos locales y regionales.

CONCLUSIONES

El aumento del nivel del mar representaría un costo económico de más de 4 mil millones de dólares anuales por la pérdida de los servicios ecosistémicos de los humedales costeros para finales de siglo, afectando el bienestar de las sociedades costeras mexicanas. La Península de Baja California y el Golfo de México son las regiones más afectadas. Los resultados deben tomarse con cautela, no obstante, proporcionan una buena primera aproximación para México y una línea base que debe ser refinada y comparada con evaluaciones integradoras.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Afanador, F., and RuÍz, A. (2009). "Inundación por ascenso del nivel medio del mar mediante fotografía aérea y datos lidar," en Métodos en teledetección aplicada a la prevención de riesgos naturales en el litoral. Eds. I. D. C. A. J. Alcántara Carrió, F. I. Isla Mendy, M. Alvarado Ortega, A. H. F. Klein, A. Cabrera Hernández and R. Sandoval (Servicio de Publicaciones del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo: España), 79–99.

Baustian, M. M., Jung, H., Bienn, H. C., Barra, M., Hemmerling, S. A., Wang, Y., et al. (2020). Engaging coastal community members about natural and nature-based solutions to assess their ecosystem function. Ecol. Eng. 143, 100015. doi: 10.1016/j.ecoena.2019.100015

Hagedoorn, L. C., Appeaning, K., Koetse, M. J., Kinney, K., Pieter, J., and van Beukering, H. (2021). Angry waves that eat the coast: An economic analysis of nature-based and engineering solutions to coastal erosion. Ocean Coast. Manage. 214, 105945. doi: 10.1016/j.ocecoaman.2021.105945

IPCC (2021). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [V. Masson-Delmotte and P. A.S.L.C.S.N. Zhai Pirani Connors Péan Berger (eds.)] Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32, doi: 10.1017/9781009157896.001.

Ruckelshaus, M., Reguero, B. G., Arkema, K., Guerrero, R., Weekes, K., Bailey, A., et al. (2020). Harnessing new data technologies for nature-based solutions in assessing and managing risk in coastal zones. Int. J. Disaster Risk Reduction 51, 101795. doi: 10.1016/j.ijdrr.2020.101795

Silva, R., Lacouture, M. M. V., Durón, F. J. R., Paez, D. P., Pérez, M. A. O., Baldwin, E. G. M., et al. (2011). Caracterización de la zona costera y planteamiento de elementos técnicos para la elaboración de criterios de regulación y manejo sustentable. Instituto de Ingeniería UNAM, México.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Los resultados aquí presentados forman parte del proyecto 401/1/C/28/23 financiado por la Universidad Autónoma de Baja California a través de la 23ª. Convocatoria Interna de Apoyo a Proyectos de Investigación.

Painel

Mudanças Climáticas

88 - BRAZILIAN TROPICAL ESTUARIES MONITORING

LAZARO LUIZ MATTOS LAUT[1], PIERRE BELART[2], LUIZ FONTANA[3], GABRIEL KAUAI DE FARIAS BRAZ CAMARA[4], KETTOLLEN BRENDA RIBEIRO PEREIRA[5], THIAGO CARELLI[6], FABIO VERÍSSIMO CORREIA[7], MARIA LUCIA LORINI[8], LUCIANO NEVES DOS SANTOS[9], RAQUEL DE ALMEIDA FERRANDO NEVES[10], VANESSA LAUT[11], ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO[12], DANIELA MARIANO LOPES DA SILVA[13], JESSICA CARNEIRO DE SOUZA[14], CARLA BONETTI[15], LAURA ROBERTA PINTO UTZ[16]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [12]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC, [13]UNIVERSIADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC, [14]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC, [15]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UESC, [16]PONTIFICIA UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL

Email: lazaro.laut@gmail.com

Keywords: pollution, ocean decade, estuarine dynamics.

INTRODUCION

Studies in estuaries present pontal field approaches, without a historical perspective that allows the establishment of relationships between different regions or time scales. Without a consistent database and using the same methodologies, it is not possible to establish efficient modelling to identify environmental impacts. This project, endorsed by UNESCO in 2024, aims to establish reference bases for the biodiversity of the main taxonomic groups of benthic fauna and their response to changes, distinguishing between those that are the result of natural processes and those that are the consequence of human occupation in tropical estuaries along the Brazilian coast.

METHODS

The first stage was the seasonal characterisation of the estuaries of the Oiapoque River on the Amapá coast and the Cachoeira, Almada, Contas and Pardo rivers on the Bahia coast. This stage aimed to recognise local biodiversity (foraminifera, diatoms, thecamoebians, ciliates, meiofauna, benthic macrofauna, and ichthyofauna), the limits of saltwater intrusion, and impact agents. Sediment samples were collected for analyses of granulometry, organic matter and geochemistry (heavy metals, hydrocarbons, microplastics, emerging pollutants), water column parameters and genetics during the summer (December-March) and winter (June-September) spring tides.

RESULTS AND DISCUSSION

The estuaries were very different in terms of physical-chemical and sedimentological parameters, which are related to the characteristics of the coastal zone and the river basin. However, in all the estuaries the differences between the seasons were marked, with changes in the zone of tidal influence showing a reduction in the mid-estuary zone. This seasonality was more abrupt in the Oiapoque River estuary, which during the rainy season does not show a significant gradient in water column parameters and indicator organisms and marine influence such as foraminifera are restricted to the mouth. The estuaries along the coast of Bahia are predominantly sandy, with a great deal of movement of the transverse banks during the summer, when storms and floods increase. During the winter, the estuaries show the expansion of the middle estuary, which varies mainly according to the size and shape of the mouth. In all the estuaries, it was possible to identify the most impacted areas where organic matter and pollutants accumulate. The impacted areas are sporadic and are located close to cities. Pollution by bioavailable heavy metals was more significant in the Cachoeira estuary, mainly As and Pb as a result of industrial activity in the middle course. The composition of the foraminiferal assemblages was very different between the estuaries and was also correlated to the type of estuary and drainage basin. The estuaries with the largest drainage basins and narrow mouths had a predominance of agglutinating species, while those

with larger mouths and smaller drainage basins had a greater number of calcareous species. This effect can also be felt in the fauna and macrofauna, which are poorer in estuaries where the mouth is narrower.

CONCLUSION

Seasonal factors have been shown to have a major influence on the extent of the middle estuary region, which directly reflects on the composition of the biological communities. All the estuaries analysed have areas with high levels of pollution, especially in the areas adjacent to the cities, which are accentuated during the summer. Understanding seasonal patterns has proved to be fundamental for environmental monitoring and for developing predictive models for the effects of climate change.

SPONSORS

CNPq (409479/2022-5)

Painel

Mudanças Climáticas

89 - FONTE OU SUMIDOURO DE CO_2? UMA ANÁLISE DA SÉRIE DE DADOS SOCAT (1990 A 2018) PARA A AMAZÔNIA AZUL

HELEN MICHELLE DE JESUS AFFE[1], DIOGO SOUZA BEZERRA ROCHA[2], FERNANDA REINHARDT PIEDRAS[3], GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER[4], MOACYR CUNHA DE ARAUJO FILHO[5], LETICIA COTRIM DA CUNHA[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]INSTITUTO INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE - IIS, [3]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - DOCEAN/UFPE, RECIFE, [6]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: helenmaffe@gmail.com

Palavras-chave: Oceano Atlântico; Sistema carbonato; fluxos de CO_2

INTRODUÇÃO

Em linhas gerais os oceanos funcionam como um importante sumidouro contemporâneo de carbono, absorvendo anualmente, cerca de 27% das emissões de CO_2 antropogênico. Embora as medições deficientes, tanto espacial quanto temporal do sistema carbonático marinho nas margens continentais tropicais e subtropicais, o Atlas de CO_2 da superfície oceânica (Surface Ocean CO_2 Atlas - SOCAT v2020) é uma base de dados importante, que especificamente para a costa brasileira (Amazônia Azul), apresenta cerca de 172.000 medições intermitentes na superfície (5m).

METODOLOGIA

Utilizamos os dados SOCAT para calcular os fluxos de CO_2 (FCO_2) nas ecoregiões marinhas brasileiras (Amazônia, Nordeste, Leste, Sudeste e Rio Grande), considerando a fugacidade (fCO_2), temperatura, salinidade, pressão atmosférica e pressão ao nível do mar. Dados instantâneos de velocidade do vento foram obtidos na Multiplataforma com Calibração Cruzada – (Cross-Calibrated Multi-Platform - CCMP). Os dados de fCO2 foram convertidos em pCO_2 e os fluxos de CO_2 oceano-atmosfera foram calculados utilizando a equação [$FCO_2 = kCO_2 \times SCO_2 \times \Delta pCO_2$ oceano-atmosfera]. A tendência temporal (1990 - 2018) do FCO_2 nas ecorregiões, foram analisadas por meio de regressões lineares, calculadas considerando a série temporal de dados para cada ecorregião separadamente e o teste de Mann-Kendall foi utilizado para verificar a significância das variações temporais ($\alpha = 0,05$). Com base na série temporal das variações de temperatura, foram delimitadas duas estações, sendo uma "estação quente", incluindo os períodos com temperaturas acima da média da série temporal e uma "estação fria", incluindo os períodos com temperaturas abaixo dessa média. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para a análise de variância nos fluxos de CO_2 entre as estações quente e fria. Todas as análises estatísticas foram realizadas em ambiente R (R Core Team 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O FCO_2 apresentou um padrão espacial não homogêneo entre as ecorregiões, observando-se que a maior frequência de fluxos positivos ocorreu, respectivamente, nas ecorregiões Nordeste (1,26 ± 1,56 mmol m^{-2} d^{-1}), Amazônia (0,72 ± 3,58 mmol m^{-2} d^{-1}) e Leste (0,66 ± 1,34 mmol m^{-2} d^{-1}). Essas três atuaram assim, predominantemente, como fontes de CO_2 para a atmosfera. Enquanto a ecorregião Sudeste (-0,16 ± 1,58 mmol m^{-2} d^{-1}) apresentou alternância entre períodos curtos como fonte e períodos mais longos como sumidouro, e a ecorregião Rio Grande (-2,49 ± 3,70 mmol m^{-2} d^{-1}) atuou predominantemente como um sumidouro de CO_2 atmosférico. Observamos uma tendência espacial dos valores de pCO_2 e fluxos médios de CO_2 oceano-atmosfera aumentando de sul para norte na Amazônia Azul, especialmente durante os períodos mais quentes, evidenciando a influência da temperatura na solubilidade do CO_2 na água. A exceção da ecorregião amazônica, onde houve aumento dos valores de pCO_2 e FCO_2 oceano-atmosfera durante os períodos mais frios. Nessa área, a maior atuação como sumidouro de CO_2 decorre da combinação de fatores físicos e biológicos, que podem ter efeito oposto ao da temperatura, considerando a influência marcante do aporte do Rio Amazonas, amplamente discutido como um fator determinante na variabilidade do sistema carbonato.

CONCLUSÃO

A divisão regional adotada no presente trabalho permitiu observar a baixa sazonalidade, típica da macrorregião tropical/subtropical, com variações no sistema carbonato moduladas pelos parâmetros dominantes em cada ecorregião (i.e. ressurgência, oligotrofia, maior ou menor aporte fluvial, temperatura, correntes, etc.), além de evidenciar a necessidade de maior investimento no levantamentos de dados para melhorar a cobertura amostral, que permitirá análises mais robustas do sistema carbonático marinho na Amazônia Azul, e entendimento mais robusto da dinâmica do sistema carbonato, com implicações no avanço de conhecimento sobre os efeitos potenciais das mudanças climáticas.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq Programa das Mudanças Climáticas

Painel

Mudanças Climáticas

96 - ZONAS POTENCIAIS DE INCIDÊNCIA DE FLORAÇÕES ALGAIS NO LITORAL DO RIO DE JANEIRO

HELEN MICHELLE DE JESUS AFFE[1], DIOGO SOUZA BEZERRA ROCHA[2], LETICIA COTRIM DA CUNHA[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]INSTITUTO INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE - IIS, [3]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: helenmaffe@gmail.com

Palavras-chave: Blooms; fitoplâncton marinho; mudanças climáticas.

INTRODUÇÃO

Florações (blooms) algais são eventos naturais, que a princípio correspondem a um importante incremento da bomba biológica marinha, impulsionadas, em geral, por condições ambientais como aumento na concentração de nutrientes dissolvidos e reduzida dispersão pela ação de ventos, estando associadas de forma crescente aos efeitos das mudanças climáticas. Prevê-se que o aumento das temperaturas globais causará mudanças na composição das comunidades fitoplanctônicas, crescentes riscos de bioinvasões e o aumento na frequência de florações em diferentes sistemas aquáticos.

METODOLOGIA

No presente trabalho utilizamos imagens do satélite MODIS-Aqua para identificar pontos de ocorrência de florações ao longo do litoral do Rio de Janeiro, no período de 2011 a 2020, a partir de medidas da Altura da Linha de Fluorescência (FLH), que identifica picos de fluorescência da clorofila, estimulada pela luz solar. Considerando como floração valores de FLH > 0.4W m-2 μm^{-1} sr^{-1}, identificamos as áreas mais frequentemente afetadas ao longo desse período e rodamos uma modelagem espacial, utilizando os algoritmos Maxent, RandomForest e SVM, para mapear áreas potenciais de ocorrência recorrente de florações, levando em conta cenários atuais e futuros de mudanças climáticas. Essa abordagem nos permitiu inferir sobre o possível impacto das mudanças climáticas nas florações algais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise retrospectiva de dados de satélite evidenciou valores de FLH indicativos de florações algais distribuídas em toda a costa do Rio de Janeiro, ocorrendo de forma mais frequente entre os meses de maio e setembro**,** ao longo desses dez anos. Identificamos quatro zonas litorâneas principais de incidência recorrente desses eventos, todas mais ao norte do estado, em São Francisco de Itabapoana, Campos dos Goytacazes, Carapebus e Macaé. A modelagem espacial evidenciou uma expansão das áreas potencialmente adequadas para a ocorrência de florações algais, nos cenários de mudanças climáticas para 2050 (SSP245 e SSP585). Mais recentemente, o noticiário tem dado destaque a grandes florações, devido a alterações intensas da cor da água do mar, em diferentes regiões turísticas na capital e na chamada região dos lagos, aparentemente indicando o aumento da frequência destes eventos durante os meses de verão. A partir de 2021 o grupo de pesquisa do Laboratório de Microalgas Marinhas - MIMAR/UNIRIO vem desenvolvendo um monitoramento desses eventos, atuando de forma importante na divulgação científica das espécies identificadas e os riscos potenciais das florações algais nocivas/FANs (veja em @microalgas.unirio).

CONCLUSÃO

Imagens de satélite configuram uma ferramenta econômica e bastante útil para detecção de florações, além de servir como fonte de dados para projeções espaciais de áreas favoráveis a eventos futuros, especialmente com vistas à detecção de FANs. Porém a amostragem in loco, para identificação e contagem celular das espécies envolvidas, é indispensável, considerando que as FANs precisam ser devidamente monitoradas, com vistas à mitigação ou prevenção de efeitos deletérios, tanto ecológicos, como de saúde pública, uma vez que o contato com a água, ou consumo de organismos contaminados representam riscos ao homem e a outros organismos da rede trófica marinha.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ – E_25/2021 – Pós-Doutorado Nota 10).

Painel

Mudanças Climáticas

121 - O PAPEL DA PLUMA DO RIO AMAZONAS NA VARIABILIDADE DO SISTEMA CARBONATO NO OESTE DO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL

MATHEUS SACRAMENTO BATISTA[1], EUNICE DA COSTA MACHADO[2], THIAGO MONTEIRO[3], NATHALIE LEFEVRE[4], RODRIGO KERR[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]IRD-LOCEAN, SORBONNE UNIVERSITÉ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: matheusbatista0325@gmail.com

Palavras-chave: Biogeoquímica; Ciclo do carbono; Sistema Carbonato; Diluição; Origem do CO_2

INTRODUÇÃO

O oceano global absorve aproximadamente 25% das emissões de CO_2 atmosférico, afetando o sistema carbonato marinho. O Atlântico Tropical Oeste (WTA) é uma região dinâmica, principalmente devido à presença da pluma do rio Amazonas (ARP), originada pela descarga de água doce do rio Amazonas, adicionando complexidade à biogeoquímica da região. Entretanto, o papel da ARP na química do sistema carbonato nesta região permanece pouco compreendido. Por isso, nosso estudo investiga uma climatologia de 28 anos da variabilidade espacial das propriedades do sistema carbonato no WTA.

METODOLOGIA

Usamos os dados fornecidos pelo The Surface Ocean CO_2 Atlas (SOCAT) para compor uma série temporal de 1991 a 2019 da fugacidade do CO_2 (fCO_2), temperatura (SST) e salinidade (SSS) da superfície do mar (até 5 m) no WTA. Como o SOCAT fornece apenas dados de SST, SSS e fCO_2, estimamos a alcalinidade total (AT) da superfície do mar usando a abordagem de regressão de alcalinidade localmente interpolada (LIAR), com SST e SSS como variáveis de entrada. Utilizamos o TA e fCO_2 para calcular os parâmetros do sistema carbonato, que foram carbono inorgânico dissolvido (DIC), pH, íons bicarbonato [HCO_3–] e carbonato [CO_{32}-] e dióxido de carbono [CO_2], usando CO2Sys versão 2.1. Além disso, determinamos as alterações do CT causadas pela mistura entre as águas do rio Amazonas e o oceano e o [CO_2] transportado pelas águas da ARP. A partir dessa abordagem, estimamos a contribuição da mistura conservativa entre as águas do rio e do oceano para a mudança de CT e [CO_2]. Para verificar a variabilidade sazonal das variáveis, os dados foram separados de acordo com os períodos, seco (outubro-março) e chuvoso (abril-setembro) e analisados utilizando o teste t-student.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O gradiente de SSS desempenha um papel crucial e de primeira ordem na determinação da distribuição espacial das propriedades do sistema carbonato em escala de tempo sazonal. A água doce do rio Amazonas dilui a água do mar do WTA, formando a ARP durante os períodos seco e chuvoso. Esse gradiente é mais intenso durante a estação chuvosa, quando o rio Amazonas atinge sua vazão máxima, e isso faz com que a ARP se espalhe por uma área de maior extensão. A alta vazão do rio Amazonas, combinada com intensa precipitação na região durante a estação chuvosa, provoca uma redução de SSS no WTA em até 3,7 unidades, o que corresponde a 11% da SSS médio. Assim, o processo de diluição tem um impacto em cascata na distribuição dos parâmetros do sistema carbonato na região, principalmente de AT, CT e suas espécies de carbono. Durante a estação chuvosa, fCO_2, AT e CT diminuem consideravelmente nas águas da ARP com a diminuição da SSS. A diminuição de aproximadamente 10% nestes parâmetros em todo o WTA está associada principalmente à diluição da água do mar pela água doce do rio Amazonas. A maior parte da entrada de [CO_2] na ARP tem origem nas águas oceânicas. Curiosamente, o [CO_2] médio gerado pela ARP de –0,46 ± 0,57 μmol kg^{-1} que é consumido dentro da ARP é equivalente a cerca de 50% da redução esperada de fCO_2 da superfície do mar (34,5 μatm) causada pelas águas da ARP em toda o WTA. Isto indica que a diluição através da mistura conservativa explica a metade da diminuição do fCO_2 pelas águas da ARP. Os 50% restantes da diminuição do fCO_2 pelas águas da ARP são atribuídos à fotossíntese, conforme sugerido pela maioria dos estudos na região. A partir de 2015, o [CO_2] gerado dentro das águas da ARP foi produzido em vez de consumido. Embora não esteja claro o que causou tal alteração, ela pode estar associada à ampliação do ciclo hidrológico e consequente aumento da

descarga de água doce do rio Amazonas ou ao aumento de fCO_2 nas águas circundantes. Estes resultados sugerem fortemente que a diluição e a fotossíntese são provavelmente igualmente importantes para a redução de 10% no fCO_2 observada na WTA, enquanto os efeitos de feedback dos processos físicos também podem influenciar os biológicos, como por exemplo, a sucessão e dominância do fitoplâncton.

CONCLUSÃO

As águas da ARP reduzem a fCO_2, o AT e o CT em cerca de 10% no WTA, desencadeando outros processos biogeoquímicos. As alterações nas propriedades do sistema carbonato são causadas por uma combinação de processos físicos e biológicos. A diluição por mistura conservativa explica metade da diminuição do fCO_2 pelas águas da ARP no WTA e os 50% restantes são devido à fotossíntese. Esses resultados demonstram que ARP desempenha um papel crucial na distribuição do sistema carbonato em grande parte do oceano Atlântico Tropical, revelando a importância de incluir esta região em modelos biogeoquímicos e climatologias globais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bakker, D. C. E., Pfeil, B., Landa, C. S., Metzl, N., O'brien, K. M., Olsen, A., et al. (2016). A multi-decade record of high quality fCO_2 data in version 3 of the surface ocean CO_2 atlas (SOCAT). Earth System Science Data, 8(2), 383–413. https://doi.org/10.5194/essd-8-383-2016.

https://doi.org/10.1016/j.dynatmoce.2015.12.001.

Dickson, A. G. (1990). Standard potential of the reaction: $AgCl(s) + 1/2H_2(g) = Ag(s) + HCl(aq)$, and the standard acidity constant of the ion HSO_4^- In synthetic sea water from 273.15 to 318.15 K. The Journal of Chemical Thermodynamics, 22(2), 113–127. https://doi.org/10.1016/0021-9614(90)90074-Z.

Friis, K., Körtzinger, A., & Wallace, D. W. R. (2003). The salinity normalization of marine inorganic carbon chemistry data. Geophysical Research Letters, 30(2), 1085. https://doi.org/10.1029/2002GL015898.

Jiang, L. Q., Cai, W. J., & Wang, Y. (2008). A comparative study of carbon dioxide degassing in river-and marine-dominated estuaries. Limnology and Oceanography. 53(6), 2603–2615. https://doi.org/10.4319/lo.2008.53.6.2603.

Millero, F. J., Graham, T. B., Huang, F., Bustos-Serrano, H., & Pierrot, D. (2006). Dissociation constants of carbonic acid in seawater as a function of salinity and temperature. Marine Chemistry, 100(1–2), 80–94. https://doi.org/10.1016/j.marchem.2005.12.001.

Monteiro, T., Batista, M., Henley, S., Machado, E. d. C., Araujo, M., & Kerr, R. (2022). Contrasting sea-air CO2 exchanges in the western Tropical Atlantic Ocean. Global Biogeochemical Cycles, 36,(8) e2022GB007385. https://doi.org/10.1029/2022GB007385.

Olsen, A., Lange, N., Key, R. M., Tanhua, T., Bittig, H. C., Kozyr, A., et al. (2020). An updated version of the global interior ocean biogeochemical data product, GLODAPv2.2020. Earth System Science Data, 12(4), 3653–3678. https://doi.org/10.5194/essd-12-3653-2020.

Pierrot, D., E. Lewis, & Wallace, D. W. R. (2006). MS Excel program developed for CO_2 system calculations. In ORNL/CDIAC-105a. Carbon dioxide information analysis center. Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy. https://doi.org/10.3334/CDIAC/otg. CO2SYS_XLS_CDIAC105a.

Takahashi, T., Sutherland, S. C., Chipman, D. W., Goddard, J. G., Ho, C., Newberger, T., et al. (2014). Climatological distributions of pH, pCO_2, total CO_2, alkalinity, and $CaCO_3$ saturation in the global surface ocean, and temporal changes at selected locations. Marine Chemistry, 164, 95–125. https://doi.org/10.1016/j.marchem.2014.06.004.

Uppström, L. R. (1974). The boron/chlorinity ratio of deep-sea water from the Pacific Ocean. Deep-Sea Research and Oceanographic Abstracts, 21(2), 161–162. https://doi.org/10.1016/0011-7471(74)90074-6.

Yao, H., McCutcheon, M. R., Staryk, C. J., & Hu, X. (2020). Hydrologic controls on CO_2 chemistry and flux in subtropical lagoonal estuaries of the northwestern Gulf of Mexico. Limnology and Oceanography, 65(6), 1380-1398. https://doi.org/10.1002/lno.11394.

Zeebe, R. E. (2012). History of seawater carbonate chemistry, atmospheric CO_2, and ocean acidification. Annual review of earth and planetary sciences, 40, 141-165. https://doi.org/10.1146/annurev-earth-042711-105521.

Zeebe, R. E., & Wolf-Gladrow, D. A. (2001). CO_2 in seawater: Equilibrium, kinetics, isotopes (Second pri). Elsevier. https://doi.org/10.1016/s0924-7963(02)00179-3.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo contribui com as atividades da Rede Brasileira de Acidificação dos Oceanos (BrOA; www.broa.furg.br) e do CARBON Team (www.carbon-team.furg.br). MB. recebeu um mestrado. concessão no. 88887.655979/2021-00 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Reconhecemos os recursos disponibilizados pela CAPES para apoio ao Programa de Pós-Graduação em Oceanologia e o acesso gratuito a diversas revistas científicas através dos Periódicos CAPES.

Painel

Mudanças Climáticas

124 - EXPLORANDO AS EXPERIÊNCIAS LOCAIS EM FACE DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA MOCAPAJUBA, AMAZÔNIA – PARÁ – BRASIL

MICHELLY DOS SANTOS MOREIRA[1], YASMIN GABRIELLE ANTUNES ROCHA[2], JESSICA YAMILA LEIVA WANDSCHEER[3], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: chellymoreira@gmail.com

Palavras-chave: Clima; Amazônia Oriental; Litoral Amazônico; Atividade extrativista; Comunidade costeira; Comunidade pesqueira; Temperatura

INTRODUÇÃO

Desde o século XIX, as atividades humanas têm impulsionado as mudanças no clima, resultando em consequências globais, como secas, elevação do nível do mar e declínio da biodiversidade. No contexto brasileiro, onde a pesca por captura ainda é predominante, as comunidades mais vulneráveis, principalmente em nações em desenvolvimento, enfrentarão desafios desproporcionais para se adaptarem às mudanças ambientais. O estudo busca compreender a sensibilidade ecológica, de pescadores, marisqueiros, catadores de caranguejo e agricultores, por meio de suas experiências pessoais nas atividades de subsistência, frente às mudanças climáticas na Reserva Extrativista Marinha (RESEX-MAR) Mocapajuba, na Amazônia.

METODOLOGIA

Na pesquisa, conduzimos entrevistas utilizando questionários com 299 participantes na RESEX-MAR Mocapajuba, uma comunidade de pescadores situada em São Caetano de Odivelas, Pará, no litoral da Amazônia Oriental. Este levantamento ocorreu no período de 29 de novembro a 30 de dezembro de 2021 e os questionários foram fornecidos pela ONG Rare Brasil como parte do projeto Clima Para Sempre, em colaboração com a Associação Mães. Optamos por analisar apenas uma seção do questionário original, com foco na sensibilidade ecológica dos extrativistas. Esta seção compreendeu um total de 8 perguntas semi-estruturadas, permitindo ao entrevistado opções de resposta pré-definidas e respostas em suas próprias palavras. Para a análise estatística descritiva dos dados, utilizamos o software Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos principais eventos identificados pelos entrevistados que atualmente afetam suas atividades extrativistas é a perda/desaparecimento de espécies, apontada por 21,8% dos participantes, seguida pelo desmatamento (16,8%) e variações na temperatura do ar (11,7%). Esses mesmos eventos são antecipados como prováveis impactos nos próximos 10 anos, com uma tendência de aumento para 28,8% dos entrevistados que acreditam na ocorrência de perda/desaparecimento de espécies, enquanto 17,8% apontam o desmatamento e 12,7% mencionam variações na temperatura do ar. Quanto à captura de pescados para os últimos 10 anos, 61,5% dos entrevistados acreditam que houve uma diminuição, enquanto 35,8% relataram um aumento. Aos que responderam aumento ou diminuição, 51% atribuíram aos impactos das mudanças do clima e outros 26% disseram não haver associação. A maioria dos entrevistados (89%) considera que os ambientes naturais estão sendo ameaçados pelas mudanças climáticas. Dentre esses ambientes, 34% mencionaram os manguezais, 21% as praias e 16% as ilhas. Os entrevistados apontaram várias espécies ameaçadas pelas mudanças climáticas, incluindo peixes como pescada, tainha e gurijuba, mariscos como ostra, camarão e mexilhão, e animais terrestres como onça, paca e papagaio. Quanto aos impactos negativos das mudanças climáticas na biodiversidade, 92% dos entrevistados destacam a preocupação com a extinção de espécies. Este dado dialoga com pesquisas que demonstraram uma correlação negativa entre anomalias na Temperatura da Superfície do Mar e biodiversidade. Destaca-se que a Ilha de Galápagos no Equador durante o El Niño de 1982-1983 sofreu forte redução na população fitoplanctônica que provocou desequilíbrio na cadeia trófica para peixes, aves, répteis e mamíferos marinhos. Ademais, a faixa térmica ideal para o bom funcionamento da fisiologia dos vertebrados marinhos é fator sensível frente ao cenário de mudanças climáticas, da qual projeções para 2050

indicam tendência de substituição do ecossistema, por consequência, extinção de espécies. A nível regional, observou-se um estudo conduzido com ribeirinhos da região Amazônica para expor suas percepções quanto às mudanças climáticas e estratégias adaptativas. Neste estudo, verificou-se que a maioria das respostas estava centrada em evitar e lidar com os impactos nos meios de subsistência, o que dialoga com a preocupação levantada pelas comunidades locais da Resex-Mar Mocapajuba, pois o pescado é seu meio de sustento e está ameaçado pelas mudanças climáticas globais.

CONCLUSÃO

As mudanças climáticas representam uma ameaça significativa para as atividades extrativistas em Mocapajuba. O entendimento sobre a perda de espécies, desmatamento e variações na temperatura do ar, refletem a urgência de medidas de adaptação e mitigação. A queda na captura de pescados e a preocupação com a ameaça aos ambientes naturais corroboram a necessidade de ações para proteger os recursos naturais e sustentar os meios de vida das comunidades extrativistas. Ressalta-se a importância de ações e cooperação entre diferentes atores sociais para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças do clima na região costeira da Amazônia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO. 2022. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022. Rome. https://doi.org/10.4060/cc2211.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. O que são as mudanças climáticas? Disponível em: < https://brasil.un.org/pt-br/175180-o-que-s%C3%A3o-mudan%C3%A7as-clim%C3%A1ticas >. Acesso em: 21 de mar. de 2024. Publicado em 2021.

NATIONAL GEOGRAPHIC. Mudança climática: o que é, como é causada e o que você pode fazer para revertê-la. Disponível em: < https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2022/10/mudanca-climatica-o-que-e-como-e-causada-e-o-que-voce-pode-fazer-para-reverte-la >. Publicado em 24 de out. de 2022. Acesso em: 21 de mar. de 2024.

RARE, 2021. Make it personal. Disponível em: https://rare.org/program/make-it-personal/ acessado em 21 de mar. de 2024.

UNICEF. Afinal, o que são as mudanças climáticas? Matteucci, M. P. S.; Cançado, M. L. N.; e Silva, F. M. M. Disponível em: < https://www.unicef.org/brazil/historias/afinal-o-que-sao-mudancas-climaticas >. Publicado em 14 de julho de 2022. Acesso em: 10 de mar. de 2024.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos o apoio recebido para execução do trabalho ao Laboratório de Oceanografia Física (LOF/IG-UFPA), Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/IG-UFPA), à Associação Rare do Brasil, à UFPA pelo ambiente acadêmico proporcionado e a FAPESPA (Programa Primeiros Projetos- PPP- FAPESPA/CNPq, termo de outorga 028/2022) e CNPq (Processo: 406714/2022-3) pelo fomento à pesquisa.

Painel

Mudanças Climáticas

126 - EFEITO POTENCIAL DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE DUAS ESPÉCIES DE CLUPEIDAE (ACTINOPTERYGII: CLUPEIFORMES) NO OCEANO ATLÂNTICO OCIDENTAL

MAURO JOSÉ CAVALCANTI[1], PAULO ROBERTO DUARTE LOPES[2]

[1]ECOINFORMATICS STUDIO, CAIXA POSTAL 18123, CEP 20720-970, RIO DE JANEIRO - RJ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Email: andarilho40@gmail.com

Palavras-chave: mudanças climáticas, Clupeidae, oceano Atlântico ocidental

INTRODUÇÃO

A família Clupeidae inclui várias espécies de importância comercial que ocorrem em todos os oceanos. No Atlântico Ocidental, duas espécies importantes para a pesca comercial são *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) e *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818). A primeira distribui-se de Massachusetts à Argentina, enquanto a segunda ocorre da Nova Inglaterra à Argentina. É de se esperar que as mudanças climáticas globais tenham impacto sobre a área de distribuição dessas espécies.

METODOLOGIA

Técnicas de modelagem do nicho ecológico (Elith & Leathwick et al., 2009) foram aplicadas à análise da distribuição de S. brasilensis e *O. oglinum*, com o objetivo de inferir os efeitos das mudanças climáticas sobre sua distribuição destas espécies, efetuada a partir das coordenadas geográficas de suas localidades de ocorrência. Foram utilizadas na análise 110 registros de distribuição de *S. brasiliensis* e 791 registros de *O. oglinum* obtidos do Ocean Biogeographic Information System (www.iobis.org), Global Biodiversity Information Facility (www.gbif.org), iDigBio (www.idigbio.org) e VertNet (www.vertnet.org) e duas varáveis ambientais (temperatura superficial e salinidade) obtidas do Bio-ORACLE v2.2 (www.bio-oracle.org, Tyberghein et al., 2012; Assis et al., 2018), com uma resolução espacial de 5 minutos de arco. A modelagem preditiva foi realizada por meio do algoritmo de máxima entropia MaxEnt v.3.3.4 (Phillips et al., 2006), considerando dois cenários diferentes em relação a duas trajetórias de concentração representativas de CO_2 na atmosfera, uma delas mais conservativa (RCP=2.6) e a outra menos conservativa (RCP=8.5), para os anos de 2050 e 2100.33

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura superficial foi a variável que mais contribuiu para o modelo (61,5% para RCP=2.6 e 62,3% para RCP=8.5), seguida pela salinidade (38,5% para RCP=2.6 e 37,7% para RCP=8.5). No cenário mais conservativo (RCP=2.6), não há diferenças apreciáveis na distribuição de *S. brasiliensis* e *O. oglinum*, porém no cenário menos conservativo (RCP=8.5), o impacto sobre a distribuição das duas espécies é considerável, com redução extrema e virtual desaparecimento de condições ecológicas para a existência de ambas no Atlântico Sul Ocidental em 2100.

CONCLUSÃO

Os resultados da modelagem mostram que as mudanças climáticas globais podem ter um profundo impacto sobre o nicho ecológico de ambas as espécies, com previsão de uma expressiva contração em suas áreas de distribuição até o final do século, levando-se em conta um cenário mais conservativo com respeito à concentração de CO_2 atmosférico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assis, J.; Tyberghein, L.; Bosch, S.; Verbruggen, H.; Serrão, E. A. & de Clerck, O. 2018. Bio-ORACLE v2. 0: Extending marine data layers for bioclimatic modelling. Global Ecology and Biogeography, 27: 277-284.

Elith, J. & Leathwick, J. R. 2009.Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics40: 677-697.

Phillips, S.; Anderson, R. & Schapire, R. 2006..Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modelling190: 231-259.

Tyberghein, L.; Verbruggen, H.; Pauly, K.; Troupin, C.; Mineur, F. & de Clerck O. 2012. Bio-ORACLE: a global environmental dataset for marine species distribution.modelling. Global Ecology and Biogeography 21: 272-281.

Painel

Mudanças Climáticas

191 - PROCESSOS OCEANOGRÁFICOS INTEGRADOS NO ENTORNO DO NORTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA: 20 ANOS NAVEGANDO COM O GRUPO DE OCEANOGRAFIA DE ALTAS LATITUDES

THIAGO MONTEIRO[1], ANDRÉA DA CONSOLAÇÃO DE OLIVEIRA CARVALHO[2], RODRIGO KERR[3], CARLOS RAFAEL BORGES MENDES[4], MAURICIO MAGALHÃES MATA[5], EDUARDO SECCHI[6], CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA[7], VIRGINIA M. TAVANO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: thiagomonteiro.15@hotmail.com

Palavras-chave: Oceano Austral; Antártica; Oceanografia; Altas Latitudes; Mudanças Climáticas

INTRODUÇÃO

O Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes (GOAL) é um grupo de pesquisa cujos estudos visam contribuir para o entendimento da relação entre o ambiente físico-químico e a biota no oceano Austral, desde os micro-organismos até os mamíferos marinhos. Nas últimas duas décadas, o GOAL tem se tornado protagonista nas pesquisas oceanográficas no entorno do norte da Península Antártica (NAP). Neste contexto, será demostrado como o GOAL tem contribuído para o entendimento dos processos naturais e na identificação das alterações devido às mudanças climáticas no oceano Austral.

METODOLOGIA

O GOAL realiza cruzeiros oceanográficos durante o verão austral (janeiro-março) em diferentes ambientes no entorno do NAP, que incluem os estreitos de Bransfield e de Gerlache, a porção noroeste do mar de Weddell e a porção norte do mar de Bellingshausen. Durante os cruzeiros, são realizadas medições das propriedades físicas da água do mar, como temperatura e salinidade, além de coletas discretas ao longo da coluna de água, para análises biogeoquímicas, que incluem oxigênio dissolvido, carbono inorgânico dissolvido, alcalinidade total, macronutrientes e as frações particulada e dissolvida de carbono orgânico. Paralelamente, são realizadas coletas discretas de amostras de água para análises biológicas, que incluem desde microorganismos como bactérias e fitoplâncton, até organismos do zooplâncton. Ao longo da derrota do navio, medições contínuas e instantâneas da pressão parcial do CO_2 na água do mar e na atmosfera também são realizadas. Além disso, observações de mamíferos marinhos são realizadas durante todo o cruzeiro e, oportunamente, são realizadas operações em botes para coleta de biópsias e, eventualmente, para implementação de rastreadores satelitais em cetáceos. A maioria das amostras coletadas durante os cruzeiros são devidamente armazenadas e posteriormente analisadas nos respectivos laboratórios especializados em diferentes instituições brasileiras e estrangeiras, vinculadas ao GOAL.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde 2000, o GOAL conduziu 17 projetos de pesquisa oceanográfica no entorno do NAP. Atualmente, estão em andamento mais 3 projetos, sendo um deles voltado para a divulgação científica dos oceanos e da Antártica. Foram realizadas 1271 estações oceanográficas ao longo do NAP, muitas delas em transectos importantes repetidos ao longo dos anos, proporcionando uma série temporal única de mais de 15 anos durante os verões austrais. Esse conjunto de dados embasou mais de 336 artigos científicos publicados em periódicos internacionais nas últimas duas décadas, abordando temas como a variabilidade das massas de água e parâmetros biogeoquímicos a longo prazo, fisiologia do fitoplâncton e a ecologia de microorganismos marinhos (bactérias, fitoplâncton), zooplâncton e mamíferos marinhos. O grupo também adquiriu um importante conjunto de dados da pressão parcial do CO_2 na água do mar, que irá compor um banco de dados internacional (SOCAT), utilizado para calcular o balanço global de carbono nos oceanos. O GOAL protagonizou uma edição especial do tradicional periódico científico internacional Deep Sea Research Part II, em 2018, com 20 artigos científicos. Os estudos publicados demonstram a abordagem interdisciplinar do grupo e incluem importantes descobertas em áreas como a dinâmica da circulação oceânica e das massas de água e suas influências na deriva de icebergs, além da

variabilidade do gelo marinho, dos processos que controlam a variabilidade espacial e temporal de micro-organismos e mamíferos marinhos e também sobre as alterações no ciclo do carbono. Alguns dos estudos desenvolvidos pelo GOAL foram citados no último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), para embasar as discussões sobre as variações no ciclo do carbono e na dinâmica do oceano. Além do importante avanço no entendimento oceanográfico do oceano Austral, desde sua criação, o GOAL tem contribuído para a formação de pessoal qualificado na área de oceanografia de altas latitudes, com mais de 362 orientações, incluindo todos os níveis de formação acadêmica (graduação, mestrado e doutorado). Atualmente, o grupo está com dois projetos científicos em andamento (PRO-SAMBA e IMPACTANT), focados em monitorar as variações naturais e impulsionadas pelas mudanças climáticas nos ecossistemas marinhos do NAP. Além disso, devido à sua robusta série temporal de mais de 20 anos de medições de diversos parâmetros do oceano, o GOAL agora é capaz de investigar tanto os processos de mesoescala quanto a influência de modos de variabilidade climática no sistema acoplado oceano-atmosfera-criosfera.

CONCLUSÃO

A partir do monitoramento das propriedades físico-químicas e biológicas do oceano no entorno do NAP, o GOAL tem contribuído para o melhor entendimento dos processos oceanográficos integrados no oceano Austral. Isso é feito através de diversos estudos discutidos com a comunidade internacional, além da formação de pessoal qualificado, que ampliará e aprofundará essas pesquisas. Portanto, hoje, o GOAL é um dos protagonistas internacionais a monitorar o NAP sob os aspectos oceanográficos, gerando informações fundamentais para ampliar a nossa compreensão sobre o oceano Austral e os impactos das mudanças climáticas nessa região crucial para o clima da Terra e sua biodiversidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kerr, R., M. M. Mata, C. R. B. Mendes, and E. R. Secchi. 2018a. Northern Antarctic Peninsula: A marine climate hotspot of rapid changes on ecosystems and ocean dynamics. Deep Res. II Top. Stud. Oceanogr. 149: 4–9. doi:10.1016/j.dsr2.2018.05.006

Mata, M. M., V. M. Tavano, and C. A. E. García. 2018. 15 Years sailing with the Brazilian High Latitude Oceanography Group (GOAL). Deep Res. Top. Stud. Oceanogr. 149: 1–3. doi:10.1016/j.dsr2.2018.05.007

FONTE FINANCIADORA

A GOAL recebe recursos e apoio de diversas instituições nacionais e estrangeiras. Dentre as principais, estão: Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações (MCTI), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera (INCT-CRIOSFERA), Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM) e Marinha do Brasil.

Oral

Mudanças Climáticas

192 - CLIMATOLOGIA E VARIABILIDADE TEMPORAL DAS TROCAS DE CO_2 ENTRE O OCEANO E A ATMOSFERA AO LONGO DO NORTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA (1996-2019)

THIAGO MONTEIRO[1], ANDERSON MOVILHA BRAGA[2], RODRIGO KERR[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: thiagomonteiro.15@hotmail.com

Palavras-chave: Biogeoquímica; Oceano Austral; Dióxido de Carbono; Fluxo de CO_2

INTRODUÇÃO

O Norte da Península Antártica (NAP) é uma região do oceano Austral onde intensas alterações oceanográficas têm sido observadas. Apesar disso, pouco se sabe sobre a variabilidade das trocas de dióxido de carbono (CO_2) entre o oceano e atmosfera ao longo do NAP. Essas informações são fundamentais para compreendermos a variabilidade natural desse ecossistema e identificarmos as alterações e os impactos sobre ele. Por isso, neste estudo investigamos a variabilidade temporal das trocas de CO_2 entre o oceano e a atmosfera ao longo do NAP, a partir de uma robusta série temporal de 20 anos.

METODOLOGIA

Foi utilizada uma série temporal de 20 anos (1999-2019) da pressão parcial do CO_2 (pCO_2), da temperatura e da salinidade superficial (até 5m) do mar, ao longo do NAP, a partir de dados do SOCAT. Além disso, foram utilizadas séries temporais com mesmo período, da pCO_2 atmosférica e da velocidade do vento a partir de estações meteorológicas ao longo do NAP e da reanálise ERA5, respectivamente. Para este estudo, utilizou-se apenas dados durante o verão austral (janeiro-março). O fluxo líquido de CO_2 entre o oceano e a atmosfera (FCO_2) foi calculado a partir do gradiente de pCO_2 entre o oceano e a atmosfera, parametrizado pelos coeficientes de transferência do CO_2 (em função da velocidade do vento) e de solubilidade do CO_2 (em função da temperatura e da salinidade). No cálculo do FCO_2 também levou-se em consideração a cobertura de gelo marinho a parti de produtos de imagens de satélite. Para identificar os períodos de variabilidade da série temporal, utilizou-se uma análise de ondeletas a partir da anomalia de FCO_2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 1999 e 2019 as águas superficiais ao longo do NAP se comportaram como um fraco sumidouro de CO_2 durante o verão austral, com uma média de -0,4 ± 1,1 mmol m^{-2} d^{-1}. Essa absorção de CO_2 atmosférico é uma ordem de magnitude menor do que a observada em regiões costeiras adjacentes, onde o FCO_2 pode atingir em média até -50 mmol m^{-2} d^{-1}, em anos de forte absorção de CO_2. Esse comportamento distinto é em parte explicado pelas intensas, e relativamente constantes, intrusões da Água Profunda Circumpolar (CDW), ao longo do NAP, com altas concentrações de carbono inorgânico remineralizado. O FCO_2 ao longo do NAP foi marcado por uma intensa variabilidade interanual, com periodicidade de 4 anos entre 1999 e 2010 e de 2 anos a partir de 2011. Essa variabilidade foi caracterizada por anos em que a região se comportou como sumidouro de CO_2 e outros em que ela se comportou como fonte de CO_2 para a atmosfera. Além disso, houve uma mudança no comportamento médio da região, em relação ao FCO_2, entre as duas décadas analisadas. Na primeira década (1999-2009) a região se comportou como uma fonte líquida de CO_2 para a atmosfera, com um FCO_2 médio de 0,31 ± 0,70 mmol m^{-2} d^{-1}. Na segunda década (2010-2019), o comportamento da região mudou para um sumidouro líquido de CO_2, com FCO_2 médio de -1,24 ± 0,92 mmol m^{-2} d^{-1}. Parte dessa mudança de comportamento é devido ao aumento contínuo da pCO_2 atmosférica, aumentando o gradiente de pCO_2 entre a superfície do oceano e a atmosfera. No entanto, alterações em processos biogeoquímicos na superfície do mar também podem influenciar essa mudança, porque identificamos que a pCO_2 na superfície do mar é majoritariamente influenciada por processos biogeoquímicos e não por alterações na temperatura.

CONCLUSÃO

Identificamos uma alta variabilidade no FCO_2 ao longo do NAP, com periodicidade de 4 e 2 anos. A região se comporta como um sumidouro fraco de

CO_2 atmosférico, em contraste com regiões adjacentes, onde há intensa absorção de CO_2. Contudo, houve uma mudança de fonte para sumidouro de CO_2 ao longo do NAP, entre as duas décadas analisadas. Na última década (2010-2019), as águas superficiais do NAP absorveram mais CO_2 do que absorviam entre 1999 e 2009. Essas informações são fundamentais para entendermos a variabilidade natural do FCO_2 e identificarmos alterações e seus impactos nos ecossistemas marinhos do oceano Austral.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi financiado e/ou recebeu apoio logístico de: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações (MCTI); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera (INCT-CRIOSFERA).

Oral

Mudanças Climáticas

230 - ALTERACIONES FISIOLÓGICAS EN EMBRIONES DE CEFALÓPODOS POR EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS ALTAS DURANTE EL DESARROLLO

VLADIMIR GONZÁLEZ LÓPEZ[1]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Email: vladimirgonzalez962@ciencias.unam.mx

Palabras clave: Cambio climático, estrés térmico, fisiología, Octopus maya, Península de Yucatán

INTRODUCCIÓN

Octopus maya es una especie endémica de la Península de Yucatán que ha demostrado ser particularmente sensible a la temperatura y, por ende, vulnerable al calentamiento de los océanos. Los registros indican que la temperatura global superficial del océano ha incrementado 0.09-0.13 °C por década en los últimos 40 años. Se ha observado que hembras estresadas térmicamente producen progenies con alteraciones metabólicas que afectan su desarrollo y supervivencia. Buscamos establecer los efectos que el estrés térmico materno tiene sobre la condición fisiológica de los embriones incubados a temperaturas de 24, 26 y 30 °C para determinar su capacidad de respuesta.

METODOLOGÍA

Se realizaron respirometrías en embriones obtenidos de 10 hembras previamente expuestas a 30 °C durante 14 días en la fase final de maduración del ovario. Fueron incubados a 24, 26 y 30 °C y se muestrearon aleatoriamente 10 huevos de cada puesta para cada medición. Las evaluaciones se llevaron a cabo en las etapas embrionarias de organogénesis activación y crecimiento. El metabolismo de rutina fue evaluado embriones mantenidos en la misma temperatura experimental. El Potencial Metabólico se determinó a a partir de la diferencia entre el metabolismo estándar y el máximo obtenidos al exponer a los embriones a una temperatura baja (TIMRmin) y a una temperatura alta (TIMRmax). El consumo de oxígeno fue medido con la ayuda de sensores de fluorescencia óptica de oxígeno. Para el análisis bioquímico, posterior a las respirometrías se midieron las enzimas y componentes involucrados en el Sistema de Defensa Antioxidante: SOD, CAT, GST, GSH, AChE, CbE; y en el Daño Oxidativo: LPO y PO. Para dichas mediciones se homogeneizaron las muestras con una solución Buffer Tris pH 7.4 0.05 M, se centrifugaron a 10,000 rpm y posteriormente mediante espectrofotometría con una absorbancia de 340-595 nm se determinó la cinética enzimática y concentración en cada tratamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó que la temperatura induce la expresión de tasas metabólicas elevadas aún estando en estado de rutina, pues al comparar las curvas de consumo de Rutina y Tmax en los tratamientos de 24 y 26 °C se obtiene que los consumos en Tmax resultan menores que los de Rutina. Este comportamiento nos indica que los embriones tienen un metabolismo muy acelerado sin la necesidad de aplicar el estímulo de Tmax para incrementarlo al máximo, pues de manera contraria cuando se aplicó dicho estímulo las tasas de consumo decayeron, debido a que los embriones ya se encontraban en el límite de máximo esfuerzo. Así mismo, se observó que el consumo de oxígeno a 30 °C ocasionó una represión en estado de rutina, no obstante, los embriones fueron capaces de incrementar su metabolismo en la etapa de activación cuando se aplicó la Tmax. Por lo tanto es posible sugerir que aunque a 24 y 26 °C los embriones experimentaron una reducción en los límites de su PMT, pueden incrementar su capacidad de asimilación de oxígeno.

Ahora bien, la temperatura también ejerció presión sobre la actividad y eficiencia de las enzimas del SAO, pues en los casos específicos de SOD, GST y GSH a 30 °C registraron los niveles máximos de actividad pero la neutralización de los componentes dañinos del DOx como lo fue la LPO fue igual a la registrada a 24 °C, por lo que se infiere que las enzimas respondieron de manera natural al incremento de temperatura aumentando simultáneamente su actividad, sin embargo, la eficiencia de estas se ve mermada por la misma temperatura. Por otro lado, los embriones incubados a 26 °C no mostraron ningún descenso en los niveles de LPO, siendo que la actividad enzimática fue similar a la de los embriones de 24 °C. En este caso las enzimas pudieron perder eficiencia a partir de 26 °C y, siendo que tuvieron

la misma actividad que los de 24 °C, no fue suficiente para contrarrestar el daño.

Los resultados sugieren que la recuperación del DOx heredado-adquirido durante el desarrollo embrionario depende de la eficiencia del SAO para contrarrestar los componentes tóxicos transferidos por la madre y los ROS producidos por los mismos embriones. Dicho proceso de desintoxicación implica variaciones en los requerimientos energéticos de los individuos, por lo tanto, mientras estos presenten una actividad enzimática elevada el PM se mantendrá cercano a su límite de máximo esfuerzo.

CONCLUSIONES

La temperatura afecta la biología de especies con estrechos límites de tolerancia. Se evidenció que los efectos del estrés térmico sobre el metabolismo y el sistema antioxidante de los embriones de *O. maya* resultan diferentes en cada tratamiento dada la heterogeneidad en la capacidad de respuesta desarrollada por los mismos. Demostramos que aunque el PM y el SAO reducen su eficiencia al aproximarse a sus límites máximos, pueden modificarse cuando los organismos son presionados con un estímulo extremo constante, impulsando a los embriones a incrementar su capacidad fisiológica para hacerle frente a las nuevas condiciones que el ambiente les impone.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Abascal, A., Sheinbaum, J., Candela, J., Ochoa, J. & Badán, A. (2003). Analysis of flow variability in the Yucatan Channel, Journal Of Geophysical Research, 108, C12, 3381, DOI:10.1029/2003JC001922.

Albouy, C., Guilhaumon, F., Araujo, M.B., Mouillot, D. & Leprieur, F. (2012). Combining projected changes in species richness and composition reveals climate change impacts on coastal Mediterranean fish assemblages. Global Change Biol., 18: 2995-3003.

Ángeles-González, L.E., Calva, R., Santos-Valencia, J., Ávila-Poveda, O.H., Olivares, A., Díaz, F. & Rosas, C. (2017). Temperature modulates spatio-temporal variability of the functional reproductive maturation of *Octopus maya* (Cephalopoda) on the shelf of the Yucatan Peninsula, Mexico. Journal of Molluscan Studies, 83: 280–288. DOI:10.1093/mollus/eyx013.

Arreguín-Sánchez, F. (1992). Consideraciones sobre el manejo de la pesquería de pulpo *Octopus maya* en el Banco de Campeche. Jaina. México, 3(2): 19.

Arreguín-Sánchez, F., Solís-Ramirez, M.J. & González, M.E. (2000). Population dynamics and stock assessment for *Octopus maya* (Cephalopoda: Octopodidae) fishery in the Campeche Bank, Gulf of Mexico. Revista de Biología Tropical 48: 323-331.

Bárcenas-Pazos, G. (2019). Evaluación del efecto de la temperatura en el crecimiento y respuesta antioxidante de *Octopus bimaculoides*, durante su desarrollo embrionario. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/1196/1/barcenas_g.pdf.

Chabot, D., Mckenzie, D.J., & Craig, J.F. (2016). Metabolic rate in fishes: definitions, methods and significance for conservation physiology. J. Fish. Biol. 88: 1-9. DOI:10.1111/jfb.12873.

Díaz-Acosta, A.E. & Membrillo-Hernández, J. (2006). Consecuencias fisiológicas de la oxidación de proteínas por carbonilación en diversos sistemas biológicos. Mediagraphic Artemisa, TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 9(1): 34-44. Recuperado el 25 de abril del 2023 de https://www.scielo.org.mx/pdf/tip/v9n1/1405-888X-tip-9-01-34.pdf.

Juárez, O. E., Galindo-Sánchez, C.E., Díaz, F., Re, D., Sánchez-García, A.M., Camaal-Monsreal, C. & Rosas, C. (2015). Is temperature conditioning *Octopus maya* fitness?. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 467: 71-76.

Juárez, O., Hau, V., Caamal-Monsreal, C., Galindo, C.E., Díaz, F., Re, A.D. & Rosas, C. (2016). Effect of maternal temperature stress before before spawning over the energetic balance of *Octopus maya* juveniles exposed to a gradual temperature changes. J Exp Mar Biol Ecol 474: 39-45.

López-Galindo, L., Galindo-Sánchez, C., Olivares, A., Avila-Poveda, O.H., Díaz, F., Juárez, O.E., Lafarga, F., Pantoja-Péreza, J., Caamal-Monsreal, C. & Rosas, C. (2018). Reproductive performance of *Octopus maya* males conditioned by thermal stress. Ecological Indicators 96: 437-447. DOI: 410.1016/j.ecolind.2018.1009.1036.

Mangold, K. (1983). Food, feeding and growth in cephalopods. Mem. Natl. Mus. Victoria, 44: 81-93.

Markaida, U., Méndez-Loeza, I. & Rosales-Raya, M. (2016). Seasonal and spatial trends of Mayan Octopus, *Octopus maya*, population dynamics from Campeche, México, . J Mar Biol Ass UK 97: 1663-1673. DOI: 1610.1017/S0025315416001132.

Merino, M. (1997). Upwelling on the Yucatan Shelf: hydrographic evidence. Journal of Marine Systems. 13(1-4): 101–121. DOI:10.1016/s0924-7963(96)00123-6.

Mitchell, P. (1961). Coupling of phosphorylation to electron and hydrogen transfer by a chemi-osmotic type of mechanism. Nature 191: 144-148.

Naef, A. (1928). Cephalopoda Embryology. Washington, D.C. Smithsonian Institution Libraries. 460.

Nelson, D.L., David, L., Cox, M.M. & Lehninger, A.L. (2017). Lehninger principles of biochemistry (Seventh; W. H. Freeman, Ed.).

Noyola, J., Mascaró, M., Caamal, C., Noreña-Barroso, E., Díaz, F., Re, A.D., Sanchez, A. and Rosas, C. (2013). Effect of temperature on energetic balance and fatty acid composition of early juveniles of *Octopus maya*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 445: 156-165.

Ochoa, J., Sheinbaum, J., Badán, A., Candela, J. & Wilson, D. (2001). Geostrophy via potential vorticity inversion in the Yucatan Channel. Journal of Marine Research., 59: 725-747.

Ortega-Ramírez, K.M. (2019). Evaluación de biomarcadores bioquímicos de balance redox durante el desarrollo embrionario de *Octopus maya* (Voss y Solís-Ramírez, 1966). (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación General de Estudios de Posgrado, UNAM. Recuperado de https://repositorio.unam.mx/contenidos/3487227.

Paschke, K., Agüero, J., Gebauer, P., Díaz, F., Mascaró, M., López-Ripoll, E., Re, D., Caamal-Monsreal, C., Tremblay, N., Pörtner, H.O. y Rosas, C. (2018). Comparación del alcance aeróbico para la actividad metabólica en animales acuáticos ectotermos con estimulación metabólica relacionada con la temperatura: un enfoque novedoso para el presupuesto de energía aeróbica. Frente. Fisiol. 9:1438. DOI: 10.3389/fphys.2018.01438.

Ramos-Rodríguez, A.S. (2018). Efecto de las condiciones ambientales experimentadas por las hembras silvestres de *Octopus maya* en las características morfométricas de su progenie. Tesis de licenciatura. Universidad del Mar. Puerto Ángel, Oaxaca, México. Febrero, 2018. Consulta: 24 de noviembre del 2022.

Regoli, F., Winston, G.W., Radicals, P., Radi-, H., & Phar-, G.W.T.A. (1999). Quantification of Total Oxidant Scavenging Capacity of Antioxidants for Peroxynitrite, Peroxyl Radicals, and Hydroxyl Radicals, 105: 96-105.

Regoli, F., Giuliani, M.E., Benedetti, M. & Arukwe, A. (2011). Molecular and biochemical biomarkers in environmental monitoring: A comparison of biotransformation and antioxidant defense systems in multiple tissues. Aquatic Toxicology, 105(3-4): 56-66.

Solís-Ramírez, M.J. (1967). Aspectos biológicos del pulpo, *Octopus maya* Voss y Solís. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras. 18: 1-90.

Solís-Ramírez, M. J. (1994). La pesquería del pulpo del Golfo de México y Caribe mexicano. Atlas Pesquero y Pesquerías Relevantes de México. CD Multimedia. Secretaría de Pesca, INP. CENEDIC. Universidad de Colima, México.

Van-Heukelem, W.F. (1977). Laboratory maintenance, breeding, rearing and biomedical research potential of the Yucatan octopus (*Octopus maya*). LabAnimSci 27: 852-859.

Vargas-Abundez, A., Plata-Díaz, A., Mascaró, M., Caamal-Monsreal, C., Rodríguez-Fuentes, G., Jiménez-Be, A. & Rosas, C. (2023). Maternal temperature stress modulates acclimation and thermal biology in *Octopus maya* (Cephalopoda: Octopodidae) juvenile progeny. Mar Biol In press: MABI-D-22-00271R4.

Zamora-Rios, M. (2021). Consecuencias de las variaciones ambientales en la frecuencia reproductiva y en las características fisiológicas de la progenie de la población silvestre de *Octopus maya*. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología.

Zavala-Hidalgo, J., Parés-Sierra, A. & Ochoa, J. (2002). Seasonal variability of the temperatura and heat fluxes in the gulf of Mexico. Atmósfera, 15: 81-84.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo fue parcialmente financiado por la DGAPA-UNAM a través del programa PAPIIT IN203022 y el proyecto CONAHCYT 61503.

Oral

Mudanças Climáticas

309 - UNDERSTANDING NEAR-FUTURE EXTREME TEMPERATURE AND SEDIMENTATION EFFECTS ON THE OXYGEN CONSUMPTION AND GROWTH OF *Forsterygion lapillum*

ANNA CAROLINA RESENDE[1], ALICE ROGERS[2]

[1]VICTORIA UNIVERSITY OF WELLINGTON, [2]VICTORIA UNIVERSITY OF WELLINGTON

Email: anna.resende@vuw.ac.nz

Keywords: climate change, intertidal fish

INTRODUCION

Predicted increases in marine heatwave frequency and duration arise concern globally, along with the probability of more extreme temperatures occurring (Salinger et al., 2019, Behrens et al., 2021). Anthropogenic actions threaten fish populations by elevating sediment loads (e.g. higher turbidity) (Crowe et al., 2000). The rapid environmental changes may surpass adaptation capacities of fish (Lavin et al., 2022), highlighting the need for understanding how extreme events impact fish populations (Lavin et al., 2022). Therefore, the aims of this study are to evaluate individual and combined effects of multiple stressors (temperature and turbidity increase) in *Forsterygion lapillum* growth and oxygen consumption.

METHODS

Adult *F. lapillum* were collected using hand nets in the Wellington Harbour during December 2023. Fish were acclimated for at least 7 days at the sampling site temperature at the time of collection (15.7 ± 0.3 °C). Thereafter, Fish were assigned to one of four treatments (n = 12) for 24 days: (a) control temperature (same as acclimation) with no added sediments (b) increasing temperature with no added sediments (c) control temperature with added sediment (d) increasing temperature with added sediment (Vieira et al., 2013, Lowe et al., 2015). The added sediment simulated increased sediment load, maintained at a turbidity of 20-50 nephelometric turbidity units (NTU). The temperature condition simulated a marine heatwave (MHW), exceeding the duration (14 days) and the thermal maximum (22.7 °C) of a MHW that had occurred previously in the Wellington Harbour. Temperature was increased daily at a 0.7°C rate and decreased after reaching thermal maximum, at a 1°C daily rate. The mass specific oxygen consumption MO_2 (Grimmelpont et al., 2023) and growth of individuals were measured on key dates: day 0 (after acclimation), 7 (increasing temperature), 13 (peak heatwave temperature), 19 (back at acclimation temperature) and 24 (after five days recovery in acclimation temperature).

RESULTS AND DISCUSSION

Fish MO_2 changed significantly over the course of the experiment (ANOVA, $F(7.88) = 3.039$; $p < 0.0001$), but change over time was not found to significantly differ between treatments (ANOVA, $F(1.57) = 1.82$; $p = 0.105$). Fish length changed significantly during the experiment (ANOVA, $F(4.03) =0.385$; $p = 0.0401$), while fish weight (ANOVA, $F(4.03) = 4.03$; $p = 0.0401$) did not differ over time. Pairwise comparisons between final and initial measurements showed significant differences in fish length on the sedimentation treatment, indicating that fish grew despite increased turbidity. Given that 15 deaths occurred during the experiment, a Kaplan-Meier analyses was done and it showed that the probability of fish survival did not differ in between treatments ($p = 0.12$). *F. lapillum* did not show changes in MO_2 in either of the individual stressors treatments (heatwave and increased sedimentation) nor the combination treatment with both stressors. These fish usually inhabit rock pools, which are known to face daily fluctuations in temperature, characterized by acute increases (McArley et al., 2018). McArley et al., 2018 studied the hyperoxia increased maximal oxygen consumption in this species, and found that these fish may have a limited capacity to increase their respiration under thermal ramping. Therefore, this species might already live close to their upper thermal limit (Helmuth et al., 2002), which suggests a higher vulnerability or a collapse in their oxygen consumption under temperature increase scenarios. Furthermore, these findings were determined under controlled daily feeding for the duration of the experiment, which is not always the case in real rock pool environments. Sediment resuspension in natural environments directly affects food availability, where it can either increase nutrient

availability or reduce trophic transfer (Jin et al., 2022). Since food availability is a key parameter associated with fish physiology and probability of survival (Zuloaga et al., 2023), F. lapillum natural populations might present different responses to higher turbidity as an individual stressor or in combination with increased temperature.

CONCLUSION

Overall, our results indicate that, even though near-future extreme temperature and increases in sedimentation may not directly affect the physiology of *F. lapillum*, marine heatwaves and anthropogenic actions are predicted to become more frequent and intense (Frölicher et al., 2018), which will likely impact their habitat and food availability, possibly leading to death as rock pool maximum temperatures increase. In conclusion, further studies considering multiple impacts of near-future conditions on *F. lapillum* feeding, habitat, reproduction and interspecific interactions are needed to improve the present and future conservation of intertidal ecosystems.

REFERENCES

Crowe, T. P., Thompson, R. C., Bray, S., & Hawkins, S. J. (2000). Impacts of anthropogenic stress on rocky intertidal communities. Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery, 7(4), 273-297. https://doi.org/10.1023/A:1009911928100

Frölicher, T.L. Fischer, E.M. Gruber, N. (2018). Marine heatwaves under global warming. Nature 560, 360–364. https://doi.org/10.1038/s41586-018-0383-9.

Grimmelpont, M., Milinkovitch, T., Dubillot, E., & Lefrançois, C. (2023). Individual aerobic performance and anaerobic compensation in a temperate fish during a simulated marine heatwave. Science of The Total Environment, 863, 160844. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160844

Helmuth, B., Harley, C. D. G., Halpin, P. M., O'Donnell, M., Hofmann, G. E., & Blanchette, C. A. (2002). Climate change and latitudinal patterns of intertidal thermal stress. Science, 298(5595), 1015-1017. https://doi.org/10.1126/science.1076814

Jin, H., van Leeuwen, C. H. A., Van de Waal, D. B., & Bakker, E. S. (2022). Impacts of sediment resuspension on phytoplankton biomass production and trophic transfer: Implications for shallow lake restoration. Science of The Total Environment, 808, 152156. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152156

Lavin, C. P., Gordó-Vilaseca, C., Stephenson, F., Shi, Z., & Costello, M. J. (2022). Warmer temperature decreases the maximum length of six species of marine fishes, crustacean, and squid in New Zealand. Environmental Biology of Fishes, 105(10), 1431-1446. https://doi.org/10.1007/s10641-022-01251-7

Lowe, M., Morrison, M., & Taylor, R. (2015). Harmful effects of sediment-induced turbidity on juvenile fish in estuaries. Marine Ecology Progress Series, 539, 241-254. https://doi.org/10.3354/meps11496

McArley, T. J., Hickey, A. J. R., & Herbert, N. A. (2018). Hyperoxia increases maximum oxygen consumption and aerobic scope of intertidal fish facing acutely high temperatures. Journal of Experimental Biology, jeb.189993. https://doi.org/10.1242/jeb.189993

Salinger, M. J., Renwick, J., Behrens, E., Mullan, A. B., Diamond, H. J., Sirguey, P., Smith, R. O., Trought, M. C. T., Alexander, L., Cullen, N. J., Fitzharris, B. B., Hepburn, C. D., Parker, A. K., & Sutton, P. J. (2019). The unprecedented coupled ocean-atmosphere summer heatwave in the New Zealand region 2017/18: Drivers, mechanisms and impacts. Environmental Research Letters, 14(4), 044023. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab012a

Vieira, V. A. R. O., Correia, T. G., & Moreira, R. G. (2013). Effects of aluminum on the energetic substrates in neotropical freshwater *Astyanax bimaculatus* (Teleostei: Characidae) females. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, 157(1), 1-8. https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2012.08.003

Zuloaga, R., Varas, O., Ahrendt, C., Pulgar, V. M., Valdés, J. A., Molina, A., Duarte, C., Urzúa, Á., Guzmán-Rivas, F., Aldana, M., & Pulgar, J. (2023). Revealing coastal upwelling impact on the muscle growth of an intertidal fish. Science of The Total Environment, 858, 159810. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159810

SPONSORS

This work was supported by the Victoria University Doctoral Scholarship and the School of Biological Sciences department from Te Herenga Waka - Victoria University of Wellington, New Zealand.

Painel

Mudanças Climáticas

392 - ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA EM ZONAS COSTEIRAS: UMA ANÁLISE DA ABORDAGEM BASEADA EM ECOSSISTEMAS

VICTÓRIA DA COSTA SANTOS[1], DENISE DA SILVA DE SOUSA[2], GABRYELE DE CARVALHO DOS SANTOS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: victoria.dcs95@gmail.com

Palavras-chave: Mudanças Climáticas; Ecossistemas Costeiros com Vegetação; Adaptação baseada em ecossistemas

INTRODUÇÃO

Na esfera de adaptação climática em zonas costeiras, Ecossistemas Costeiros com Vegetação (ECV) desempenham um papel importante, pois sua preservação e/ou recuperação. Nesta categoria encontram-se os manguezais, os bancos de ervas marinhas e as macroalgas, consideradas como soluções eficazes para reduzir os impactos das mudanças climáticas e facilitar a adaptação dessas regiões (Duarte et al., 2013; Macreadie et al., 2021).

O objetivo deste trabalho é explorar o uso de ECV como forma de adaptação climática, identificando alguns biomas conhecidos para tal função, os avanços já realizados nessa área e as utilizações em alguns países.

METODOLOGIA

A metodologia consistiu de revisão bibliográfica detalhada sobre o tema utilizando as plataformas Google Scholarship e Science Direct, priorizando artigos científicos, relatórios (IPCC 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ECV, além de reduzir alguns riscos climáticos para as comunidades litorâneas, oferecem madeira, favorecem a pesca e a diversidade biológica, servem como áreas turísticas e desempenham funções ecológicas importantes. O uso de técnicas inovadoras, como barreiras costeiras, como manguezais, demonstra a viabilidade e a eficiência dessas soluções. Projetos na Tailândia, na Flórida e no Sri Lanka (Matsui Naohiro et al., 2012; Amirkhosro Kazemi et al, 2018; De Silva e Amarasinghe, 2021). destacam a eficácia de medidas baseadas em manguezais na proteção costeira, incluindo casos de eventos severos. As plantas marinhas são reconhecidas por influenciarem o ambiente hidrodinâmico, reduzindo a velocidade das correntes e dissipando a energia das ondas, tornando as regiões costeiras mais resistentes à erosão, apresentando maior eficiência que barreiras artificiais (Ondiviela et al., 2014). No entanto, nem sempre é possível plantar manguezais, devido à agitação marinha excessiva ou à falta do aporte de água doce. As macroalgas são conhecidas por sua contribuição no ciclo global de oxigênio e de gás carbônico (Hill et al., 2015). Elas oferecem abrigo para diversas espécies animais, protegendo-as dos efeitos adversos do aquecimento global e permitindo a adaptação desses animais. Adicionalmente, esses biosistemas cumprem uma função como sumidouros eficientes de carbono, contribuindo para a mitigação dos gases de efeito estufa. Os sedimentos retidos por esses ecossistemas também são aproveitados como recurso, sendo utilizados na alimentação das praias (Hamm et al., 2002; Hanson et al., 2002) como forma de protegê-las dos impactos de tempestades.

A colaboração entre governos, organizações não governamentais e comunidades locais é essencial para o sucesso dessas iniciativas. Iniciativas de ONGs como LIFE Coastal Adapt na Suécia, entre outras, mostram como a restauração e conservação das áreas costeiras, através das áreas vegetadas, são fundamentais para a adaptação costeira. No Brasil, cuja zona costeira é patrimônio público da União, pesquisas (Zamboni et al., 2023) mostraram como a perda de áreas litorâneas, reduzidas onde há florestas de mangues, podem gerar prejuízos financeiros consideráveis nos próximos anos. Apesar do uso já conhecido dessas técnicas, ainda há desafios como a necessidade de mais pesquisas para compreender plenamente os efeitos das soluções baseadas na natureza, assim como entender as necessidades da população da região e informá-la sobre os usos e benefícios dessas técnicas (Amone-Mabuto et al., 2023; Ling & Hobday, 2019; Wilson et al., 2020b).

CONCLUSÃO

Como conclusão, foi possível reunir conteúdo atualizado da comprovação do importante papel desses biomas na adaptação frente às mudanças climáticas, como também constatou-se a

necessidade da participação ativa e o entendimento da sociedade combinado a essas soluções para enfrentar os desafios das mudanças climáticas nas zonas costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amirkhosro Kazemi et al, Drag coefficient and flow structure downstream of mangrove root-type models through PIV and direct force measurements, Physical Review Fluids (2018). DOI:10.1103/PhysRevFluids.3.073801

Amoné-Mabuto M., Mubai M.E., Bandeira S., et al. Coastal community's perceptions on the role of seagrass ecosystems for coastal protection and implications for management. Ocean & Coastal Management. 2023;244:106811. doi:10.1016/j.ocecoaman.2023.106811

De Silva Wa, Amarasinghe MD. Potential Use of Mangroves for Coastal Protection: A Case 956 Study from Sri Lanka. Journal of the Indian Society of Coastal Agricultural Research. 2021 Jan 957 1;39(1).

Duarte, C. M. et al. 2013. The role of coastal plant communities for climate change mitigation and adaptation. – Nat. Clim. Change 3: 961–968. Hamm, L. et al. 2002. A summary of European experience with shore nourishment. – Coastal Eng. 47: 237–264.

Hanson, H. et al. 2002. Beach nourishment projects, practices and objectives – a European overview. – Coastal Eng. 47: 81–111.

Hill, R., Bellgrove, A., Macreadie, P.I., Petrou, K., Beardall, J., Steven, A. & Ralph, P.J. (2015) Can macroalgae contribute to blue carbon? An Australian perspective. Limnology and Oceanography, 60, 1689–1706.

IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

Ling, S.D. and A.J. Hobday, 2019: National research planning accelerates relevance and immediacy of climate-adaptation science. Mar. Freshw. Res., 70(1), 62–70, doi:10.1071/MF17330.

Macreadie, P.I., Costa, M.D.P., Atwood, T.B. et al. Blue carbon as a natural climate solution. Nat Rev Earth Environ 2, 826–839 (2021). https://doi.org/10.1038/s43017-021-00224-1

Naohiro M, Putth S, Keiyo M. Mangrove rehabilitation on highly eroded coastal shorelines at 1265 Samut Sakhon, Thailand. International Journal of Ecology. 2012 Jan 1;2012. 1266 DOI:10.1155/2012/171876

Ondiviela B., Losada Í.J., Lara J.L., et al. The role of seagrasses in coastal protection in a changing climate. Coastal Engineering. 2014;87:158-168. doi:10.1016/j.coastaleng.2013.11.005

Wilson, R.S., A. Herziger, M. Hamilton and J.S. Brooks, 2020b: From incremental to transformative adaptation in individual responses to climate-exacerbated hazards. Nat. Clim. Change, 10(3), 200–208, doi:10.1038/s41558-020-0691-6.

Zamboni N.S., da Cunha Prudêncio M., Amaro V.E., de Matos M.D., Verutes G.M., Carvalho A.R. The protective role of mangroves in safeguarding coastal populations through hazard risk reduction: A case study in northeast Brazil. Ocean & Coastal Management. 2022 Oct 1;229:106353. DOI:10.1016/j.ocecoaman.2022.106353

Painel

Mudanças Climáticas

425 - IMPACTO DOS EVENTOS EXPERIMENTAIS DE ONDAS DE CALOR E ONDAS DE FRIO MARINHAS NO BIVALVE *Anomalocardia flexuosa*: UMA COMPARAÇÃO SAZONAL

CARLOS H. LEMOS SOARES[1], PAULO ROBERTO PAGLIOSA[2], ALESSANDRA PAULA CARNEIRO ROSPIDE[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UFSC

Email: chlsoares21@gmail.com

Palavras-chave: Anomalocardia flexuosa; aquecimento global, alterações metabólicas

INTRODUÇÃO

A frequência e a intensidade de eventos extremos de temperatura estão aumentando, sendo esses eventos as ondas de calor marinha e as ondas de frio marinha, definidas como temperatura anômala quente ou fria, respectivamente, por dias consecutivos em um local específico. Os ecossistemas bênticos costeiros e estuarinos são ambientes muito vulneráveis a mudanças de temperatura devido a proximidade com as massas terrestres e pouca profundidade. Os bivalves estão entre os organismos mais sensíveis e abundantes nesses ecossistemas, e no litoral de Santa Catarina o bivalve *Anomalocardia flexuosa*, conhecido como berbigão está enraizada na cultura e nos hábitos alimentares da população.

METODOLOGIA

Bivalves coletados na Reserva Extrativista de Pirajubaé foram acondicionados em 12 tanques experimentais de 40 L (n = 30 por tanque). Foi realizada uma investigação histórica (17 anos) das condições de temperatura do ambiente de origem dos bivalves tanto no inverno quanto no verão afim de calibrar as temperaturas do experimento. Após 10 dias de aclimatação, quatro tanques tiveram sua temperatura elevada simulando onda de calor (+ 6°C), quatro tanques tiveram sua temperatura resfriada simulando ondas de frio (- 6 °C), e quatro se mantiveram na temperatura da normal climatológica da região e da estação (controle). O experimento durou 43 dias no total, e foi replicado em duas estações, verão e inverno. A cada período experimental, as respostas fisiológicas e bioquímicas dos bivalves foram avaliadas. Os parâmetros analisados foram a taxa de mortalidade, taxa de filtração, taxa de respiração, níveis de proteínas, lipídeos, triglicerídeos e LDH. A taxa diária de mortalidade foi avaliada e estimada através da curva de sobrevivência de Kaplan-Meier. As diferenças nos valores dos parâmetros fisiológicos e bioquímicos entre os períodos amostrais e entre as estações do ano foram mensuradas através da análise de variância de mão única.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de mortalidade de *A. flexuosa* frente às ondas de calor foi diferente entre as estações do ano, registrando alta taxa de sobrevivência no experimento de inverno tanto sob condições de ondas de calor quanto de ondas de frio, e alta taxa de mortalidade nassimulações de ondas de calor de verão (97,2% de mortalidade ao final do experimento). Essa alta vulnerabilidade às temperaturas quentes no verão pode explicar a mortalidade massiva das populações de *A. flexuosa* registradas no verão de 2015 em Santa Catarina, quandoocorreram eventos de ondas de calor com temperaturas análogas às utilizadas no experimento. A ausência de efeito letal significativo nos experimentos defrio pode ser reflexo da faixa de temperatura que a espécie tolera e que define a distribuição geográfica das populações naturais. Alguns parâmetros foram marcadamente diferentes entre o verão e inverno e sob condições de ondas de calor. As taxas respiratórias e os níveis de proteínas e triglicerídeos no experimento de verão foram quase duas vezes mais altos que no inverno. A síntese de triglicerídeos aumentou no verão, período de alta disponibilidade de alimentos, revelando estratégia de armazenamento energético parano invernoutilizar na manutenção metabólica. Ataxa respiratória elevada no verãosugere ser uma estação energeticamente desfavorável, com altos custos de manutenção, mesmo em condições de controle. No verão, a espécie já opera muito próxima aos seus limites fisiológicose qualquer aumento de temperatura causado por eventos de ondas de calor pode comprometer o desempenho dos organismos, sendo potencialmente letal. No inverno, as taxas de filtração e respiração de *A. flexuosa* mostraram relação interdependente evidenciando períodos de mudanças fisiológicas ao

longo do experimento. As taxas fisiológicas diminuíram sobefeito do frio nos períodos iniciais do experimento, retornando em meados do experimento aos valores iniciais, indicando alta capacidade de aclimataçãodurante as ondas de frio. Ocorreu uma contra-resposta antagônica durante as ondas de frio no inverno:os níveis lipídicos aumentaram progressivamente no final do experimento, enquanto os níveis de triglicerídeos diminuíram, mostrando uma mobilização de triglicerídeos para lipídios, importante armazenamento energético relatado em bivalves marinhos. Com a necessidade do gasto energético para lidar com as baixas temperaturas, os bivalves aumentam a ingestão de energia e elevam o metabolismo para compensar a demanda excessiva de energia. Assim, quando *A. flexuosa* alcançou a aclimatação ao frio, as altas taxas fisiológicas poderiam ser mantidas, não importando quanto tempo essa condição durasse.

CONCLUSÃO

Conhecendo as respostas do bivalve *Anomalocardia flexuosa* à eventos extremos de temperatura de calor e de frio comparativamente entre verão e inverno, percebemos que seus principais desafios são registrados nas ondas de calor no verão.O estudo nos mostrou que *A. flexuosa* é uma espécie fortemente vulnerável aos efeitos das ondas de calor marinhas, sendo uma espécie indicada para ser utilizada como biondicadora nos programas de monitoramento das mudanças climáticas e antropogênicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angilletta, M.J., 2009. Looking for answers to questions about heat stress: Researchers are getting warmer. Funct. Ecol. 23, 231–232. https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2009.01548.x

Carneiro, A. P., Soares, C. H. L., Manso, P. R. J., &Pagliosa, P. R. (2020). Impact of marine heat waves and cold spell events on the bivalve *Anomalocardia flexuosa*: a seasonal comparison. Marine environmentalresearch, 156, 104898.

Goh, B.P.L., Lai, C.H., 2014. Establishing the thermal threshold of the tropical mussel *Perna viridis* in the face of global warming. Mar. Pollut. Bull. 85, 325–331. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.10.041

Hobday, A.J., Alexander, L.V, Perkins, S.E., Smale, D.A., Straub, S.C., Oliver, E.C.J., Benthuysen, J.A., Burrows, M.T., Donat, M.G., Feng, M., Holbrook, N.J.,

Painel

Mudanças Climáticas

445 - ANÁLISE DO PROCESSO REGENERATIVO DO ANELÍDEO *Naineris aurantiaca* (MÜLLER, 1858) DURANTE EXPOSIÇÃO A DIFERENTES TEMPERATURAS

GIOVANNA DOS SANTOS VALÉRIO[1], RICARDO CASTRO ÁLVAREZ[2], MAIKON DI DOMENICO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

Email: giovannavalerio@ufpr.br

Palavras-chave: Orbiniidae; Mudanças globais; Ecologia Bêntica

INTRODUÇÃO

Anelídeos marinhos apresentam excelente capacidade regenerativa, diferindo de acordo com a espécie. Estudos realizados com anfiinomídeos e nereidídeos retratam que estes animais, quando expostos a diferentes estressores ambientais, reagem de formas diferentes à regeneração. Contudo, estudos em anelídeos sedentários ainda são escassos. O orbiniídeo *Naineris aurantiaca*, animal intertidal, é abundante em zonas do mediolitoral superior de costões rochosos do sul e sudeste brasileiro. Sabe-se que estes ambientes estão suscetíveis aos impactos das mudanças climáticas podendo experienciar altas temperaturas quando expostos. O presente estudo objetiva entender como se dá o processo regenerativo do poliqueta *N. aurantiaca* quando exposto a diferentes temperaturas.

METODOLOGIA

Os exemplares de *N. aurantiaca* foram amostrados em costões rochosos da Ilha do Mel (Paraná), mediante raspagem de algas associadas aos sedimentos nas rochas. Em laboratório foram triados, mantidos sob acondicionamento por 7 dias e alimentados com *Tetraselmis* sp. diariamente. No acondicionamento, seis aquários foram preenchidos com água do mar onde foram adicionadas quatro placas de poços, envoltas em malhas de 150 µm, em cada aquário, e mantidos a 24°C (controle), 28°C (tratamento 2 – T2) e 20°C (tratamento 1 – T1). Os animais foram amputados sob anestesia na região de transição tórax-abdomen, originando os fragmentos A (anterior) e B (posterior). Cada fragmento foi adicionado aleatoriamente em cada um dos poços das placas que, posteriormente, foram adicionadas aos aquários – aleatoriamente e mantidos sob aeração. Diariamente, foram sorteados quatro fragmentos (dois anteriores e dois posteriores), de cada tratamento e do controle, para serem fixados em formol (10%) e fotografados em lupa.

Foram feitas observações do número de segmentos regenerados, do surgimento de brânquias e se os tratamentos possuem um padrão comum de regeneração. Também foram observadas as exposições as diferentes temperaturas pelos diferentes tratamentos. Foram aplicadas a ANOVAs, utilizando o teste qui-quadrado, sobre a seleção de modelos de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas entre os tratamentos. Os esboços iniciais de regeneração foram observados primordialmente no Tratamento 2, no segundo dia. Tal tratamento apresentou mais segmentos novos do que o Tratamento 1 ($p < 0{,}001$), assim como o fragmento B regenerou mais segmentos do que o A ($p<0{,}001$). Com relação ao comprimento, o crescimento ao longo dos dias foi maior para o T2 do que para o T1 ($p<0{,}001$), e maior para o fragmento B do que para o A ($p<0{,}001$). Já a largura apresentou diferenças apenas entre os fragmentos, sendo B o que apresentou maiores valores ($p<0{,}05$). A presença de cerdas foi maior no T2 - surgimento a partir do sexto dia - do que no T1 ($p<0{,}001$), assim como foi maior para o fragmento B ($p<0{,}001$).

O surgimento de novos segmentos mostrou iniciar-se pela face ventral. Os parapódios que antecedem o novo segmento apresentaram um posicionamento na direção oposta à que seria comum a eles, parecendo atuar como um mecanismo facilitador para o processo. Além disso, os fragmentos A, que regeneram a parte posterior, mostraram indícios de formação do pigídio nos dias iniciais.

Tais resultados apresentam divergências com o trabalho de Bhuiyan et al. (2021) em que espécimes de Hediste diversicolor submetidos à baixas temperaturas obtiveram maiores taxas de regeneração com relação aos submetidos às altas temperaturas. Por outro lado, quando comparado ao trabalho de Pires et al. (2015) com a espécie Diopatra neapolitana, observam-se semelhanças nos resultados, já que neste caso, as altas

temperaturas também estavam associadas ao maior sucesso de regeneração.

Essas diferenças de resistência às temperaturas entre as diferentes espécies citadas podem estar relacionadas com a localização geográfica e características do habitat. Assim como *N. aurantiaca*, espécimes de D. neapolitana são encontrados em regiões tropicais do globo (Read e Fauchald, 2024a), o que pode justificar as melhores taxas de regeneração quando expostas as altas temperaturas. Por outro lado, H.diversicolor é uma espécie que habita regiões costeiras do Atlântico Norte e outras regiões próximas à Europa, como o Mar Báltico, em que a temperatura das águas é consideravelmente mais fria quando comparadas à dos trópicos (Read e Fauchald, 2024b). Com isso, observa-se que cada espécie possui mecanismos adaptativos vinculados ao seu ambiente de origem, o que indica que alterações nestes ambientes podem impactar estes animais.

CONCLUSÃO

Independente do tratamento, *N. aurantiaca* possui maior facilidade para regenerar segmentos anteriores do que posteriores. Comparando os tratamentos, os indivíduos expostos às altas temperaturas, regeneram mais rápido, resultando numa regeneração quase completa (presença de cerdas e prostômio) até sete dias após as amputações. Em contrapartida, os espécimes expostos a baixas temperaturas, apresentaram maior dificuldade de reconstrução dos tecidos nos primeiros sete dias. Portanto, a espécie *N. aurantiaca* pode apresentar um processo regenerativo acelerado devido às alterações na temperatura da água do mar, especialmente quando expostos as altas temperaturas provocadas por ondas de calor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bhuiyan, K. A. et al. Experimental evidence of uncertain future of the keystone ragworm Hediste diversicolor (OF Müller, 1776) under climate change conditions. Science of the Total Environment, v. 750, p. 142031, 2021.

Müller, F. Einiges über die Annelidenfauna der Insel Santa Catharina an der brasilianischen Küste. Archiv für Naturgeschichte, Berlin. 24(1): 211-220, plates VI-VII, 1858.

Pires, A. et al. The effects of water acidification, temperature and salinity on the regenerative capacity of the polychaete Diopatra neapolitana. Marine environmental research, v. 106, p. 30-41, 2015.

Read, G.; Fauchald, K. (Ed.) (2024a). World Polychaeta Database. *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje, 1841. Acesso em: World Register of Marine Species at: https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=130460 on 2024-04-30.

Read, G.; Fauchald, K. (Ed.) (2024b). World Polychaeta Database. *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje, 1841. Acesso em: World Register of Marine Species at: https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=130460 on 2024-04-30.

FONTE FINANCIADORA

Bolsista de Iniciação Cientifica – Ações Afirmativas (CNPq).

Painel

Mudanças Climáticas

585 - MULTITEMPORAL CHANGES OF ICE IN THE NORTHERN ANTARCTIC PENINSULA AS AN IMPACT OF OCEAN WARMING

SERGIO MAURICIO MOLANO CARDENAS[1], BRENDA ANDERSEN DUARTE[2], JAIR WESCHENFELDER[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: sergio.molano@ufrgs.br

Keywords: Antarctic Peninsula, Remote sensing, ice melting, ocean warming.

INTRODUCION

The cryosphere covers ~10% of Earth's surface and is vital in climate regulation [1], albedo, and freshwater preservation [2]. Antarctica, the most significant cryospheric component, acts as a global thermostat [3]. Recent Antarctic ice thickness and type changes significantly threaten ocean circulation [4]. The northern Antarctic Peninsula is exceptionally vulnerable to ocean warming due to its unique geography, ice shelves, and warmer currents [5]. Using optical and SAR remote sensing data, our study analyzes ice changes across a substantial portion of the northern Antarctic Peninsula.

METHODS

Multitemporal ice mapping.

To understand the ice dynamics in the northern region of the Antarctic Peninsula, we used annual mosaics of the MODIS Terra Surface Reflectance collection created with the Google Earth Engine platform. The high temporal resolution of MODIS allowed the creation of cloud-free mosaics for 2001, 2006, 2011, 2016, and 2021. The mosaics were exported to ArcGIS Pro, where we defined 5 classes: Ice sheet, Ice shelf, Snowdy mountain glacier, Sea ice, and Water. We manually collected samples from each class to train a Random Forest model with 100 trees. Based on that model, each mosaic was classified.

Ice loss analysis.

Cryosat SAR-based altimetry data was downloaded for 2011, 2014, 2017, 2020, and 2023 to validate the ice loss during the last decades. The data correspond to digital elevation models (DEM) of the Antarctic continent in a regular grid of 2000 meters. We calculated the elevation difference between every DEM to estimate the ice dynamics in the Area of interest (AOI), multiplying it by the area of every pixel (4X106 m^2). 2 regions of intensive change (Larsen A/B ice shelf and Wordie Ice shelf) were chosen to review its contribution to the ice loss in the AOI.

RESULTS AND DISCUSSION

The altimetric ice loss analysis reveals a similar pattern to the land cover analysis. It also points to the Larsen A/B and Wordie ice shelves as the primary source of ice loss in the AOI. While in those ice shelves, the Ice can lose ~100 m of ice thickness, other regions, as the topographically most elevated mountain glaciers, can win ~93 m of thickness. The ice volume can vary from period to period for the entire AOI. For example, the 2011-2014 and 2017-2020 periods represent ice loss, whereas the 2014-2017 and 2020-2023 have a positive balance of volumetric ice. Between 2011 and 2023, The northern Antarctic Peninsula has lost ~33.4 Gt of ice. The ice loss was considerably more intense in the Ice shelves, with a net loss of ~39 Gt and ~37 Gt of ice melting for the Larsen A/B and Wordie ice shelves, respectively. These results agree with the findings of several authors, e.g., [6–9], who define the primary driver of ice loss in Antarctica as the basal melting of the ice shelves triggered by ocean warming. The consequences of ice shelf melting include sea-ice expansion [10], increasing water column stratification [11], ocean salinity reduction [12], and the slowdown of ice sheets' movements toward the ocean [7].

CONCLUSION

The study results support the idea that ice shelf basal melting is the primary driver of ice loss in the northern Antarctic Peninsula. The combination of ice-type mapping and altimetry analysis allowed us to quantify the ice dynamics of a vast region. The study revealed a total transformation of ~17860 km^2 of ice shelves into sea ice between 2001-2021. This transformation was correlated with the ~39 Gt and ~37 Gt of ice melting from the Larsen A/B and Wordie ice shelves, respectively, between 2011-2023. These findings reiterate the significant threat of ocean warming to Antarctic ice shelves.

REFERENCES

[1] Intergovernmental Panel on Climate Change Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate; IPCC Geneva, Switzerland, 2019.

[2] Su, B.; Xiao, C.; Chen, D.; Qin, D.; Ding, Y. Cryosphere Services and Human Well-Being. Sustainability 2019, 11, 4365. https://doi.org/10.3390/su11164365

[3] Barry, R.G. The Role of Snow and Ice in the Global Climate System: A Review. Polar Geography 2002, 26, 235–246. https://doi.org/10.1080/789610195

[4] Marzocchi, A.; Jansen, M.F. Connecting Antarctic Sea Ice to Deep-Ocean Circulation in Modern and Glacial Climate Simulations. Geophys Res Lett 2017, 44, 6286–6295

[5] Fürst, J.J.; Durand, G.; Gillet-Chaulet, F.; Tavard, L.; Gagliardini, O. Susceptibility of the Antarctic Ice Sheet to Changes in Ice Shelf Buttressing. In Proceedings of the EGU General Assembly Conference Abstracts; 2015; p. 3464. https://doi.org/10.1002/2017GL073936

[6] Pritchard, H.D.; Ligtenberg, S.R.M.; Fricker, H.A.; Vaughan, D.G.; Van Den Broeke, M.R.; Padman, L. Antarctic Ice-Sheet Loss Driven by Basal Melting of Ice Shelves. Nature 2012, 484, 502–505, doi:10.1038/nature10968

[7] Purich, A. How the Ocean Melts Antarctic Ice. Commun. Earth Environ. 2022, 3, 141. https://doi.org/10.1038/s43247-022-00471-0

[8] Rignot, E.; Jacobs, S.; Mouginot, J.; Scheuchl, B. Ice-Shelf Melting Around Antarctica. Science (80-.). 2013, 341, 266–270. https://doi.org/10.1126/science.1235798

[9] Flexas, M.M.; Thompson, A.F.; Schodlok, M.P.; Zhang, H.; Speer, K. Antarctic Peninsula Warming Triggers Enhanced Basal Melt Rates throughout West Antarctica. Sci. Adv. 2022, 8, eabj9134. https://doi.org/10.1126/sciadv.abj9134

[10] Bintanja, R.; van Oldenborgh, G.J.; Drijfhout, S.S.; Wouters, B.; Katsman, C.A. Important Role for Ocean Warming and Increased Ice-Shelf Melt in Antarctic Sea-Ice Expansion. Nat. Geosci. 2013, 6, 376–379. https://doi.org/10.1038/ngeo1767

[11] Lima, L.S.; Pezzi, L.P.; Mata, M.M.; Santini, M.F.; Carvalho, J.T.; Sutil, U.A.; Cabrera, M.J.; Rosa, E.B.; Rodrigues, C.C.F.; Vega, X.A. Glacial Meltwater Input to the Ocean around the Antarctic Peninsula: Forcings and Consequences. An. Acad. Bras. Cienc. 2022, 94, e20210811. https://doi.org/10.1590/0001-3765202220210811

[12] Rye, C.D.; Naveira Garabato, A.C.; Holland, P.R.; Meredith, M.P.; George Nurser, A.J.; Hughes, C.W.; Coward, A.C.; Webb, D.J. Rapid Sea-Level Rise along the Antarctic Margins in Response to Increased Glacial Discharge. Nat. Geosci. 2014, 7, 732–735. https://doi.org/10.1038/ngeo2230

Painel

Mudanças Climáticas

595 - ESTUDO PRELIMINAR DO EFEITO DA SALINIDADE NO DESENVOLVIMENTO LARVAL DO ANELÍDEO MARINHO *Platynereis dumerilii*

LUCAS ALVES DA FONSECA[1], DELFINA GUTIERREZ[2], JULIA CAROLINA ALVES FERREIRA RAMOS[3], MARIANA DE VASCONCELOS CONTINS GONÇALVES[4], CHRISTINE RUTA[5]

[1]MUSEU NACIONAL/UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]MUSEU NACIONAL/ UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

Email: lucasalvfonseca@gmail.com

Palavras-chave: Mudança climática, Salinidade, Poliqueta

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas impactam significativamente os oceanos, alterando parâmetros como a salinidade, conforme indicado pelo IPCC (2019a, b). Estudos mostram que essas mudanças afetam o desenvolvimento de invertebrados marinhos, principalmente em estágios iniciais (Kroeker et al., 2013; Wang, 2014). *Platynereis dumerilii*, amplamente usado como biomodelo, permite a investigação de questões biológicas sob condições controladas devido à sua capacidade de completar seu ciclo de vida em laboratório (Fischer & Dorresteijn, 2004; Fischer et al., 2010). Este estudo explora os efeitos da salinidade no desenvolvimento de *P. dumerilii*, avaliando as implicações das mudanças climáticas.

METODOLOGIA

Para a obtenção de larvas, foram selecionados espécimes adultos de *P. dumerilii* do cultivo do Laboratório TaxoN do IB/UFRJ, estabelecido segundo protocolos adaptados (Dorresteijn et al., 1993; Kuehn et al., 2019). As fecundações ocorreram de modo espontâneo, em sincronia com o ciclo lunar, e os embriões foram monitorados até a formação de nectoqueta. Nos ensaios foram utilizados 12 aquários contendo um aproximado de 350 larvas por réplica, submetidos a três tratamentos: 35 (controle), 30 e 25. Cada tratamento foi realizado com quatro réplicas em uma incubadora à temperatura constante de 18ºC e salinidade foi monitorada com refratômetro. O monitoramento dos estágios larvais ocorreu em dias intercalados, registrando-se o número de sobreviventes e anomalias subletais e deletérias. Os registros fotográficos foram realizados utilizando câmera fotográfica SONY modelo DSCW810B.CEH com auxílio de microscópio óptico Zeiss modelo AxioSkop HBO 50W. Para análise do tempo de desenvolvimento foi utilizada Regressão Logística Ordinal, e para avaliar a sobrevivência e os efeitos deletérios no desenvolvimento, empregou-se um modelo linear generalizado (GLM) com resposta binomial através do software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises mostraram que a queda de salinidade acarreta atraso do desenvolvimento, mortalidade e ocasiona anomalias nas larvas de *P. dumerilii*. Dentre as anomalias observadas nas larvas, destacam-se alterações na forma do corpo, nos parapódios, nas cerdas e nos olhos. Esses resultados estão em consonância com o estudo de Qiu & Qian (1997) sobre o anelídeo *Hydroides elegans* (Haswell, 1883), no qual foi demonstrado que a diminuição da salinidade afeta significativamente a sobrevivência, a taxa de assentamento e a duração do desenvolvimento larval. Além disso, Ushakova & Sarantchova (2004) observaram em seus experimentos com o anelídeo *Alitta virens* (M. Sars, 1835) que a exposição precoce a baixas salinidades aumenta a letalidade, afetando significativamente o desenvolvimento da espécie. Adicionalmente, Åkesson & Costlow (1978) investigaram a influência combinada de temperatura e salinidade no desenvolvimento larval do anelídeo *Ophryotrocha diadema* Åkesson, 1976, observando que as larvas são menos resistentes em altas salinidades (45) combinadas com temperaturas de 15, 18 e 25ºC. A combinação de 45 de salinidade com uma temperatura de 21ºC resultou em anomalias significativas e mortalidade larval.

CONCLUSÃO

Este estudo indica que a exposição a baixas salinidades (25) provoca atrasos no desenvolvimento larval de *P. dumerilii*, especialmente durante a transição de metatrocófora para nectoqueta. Observou-se que a diminuição da salinidade resulta em um aumento na taxa de mortalidade e na incidência de deformações

morfológicas durante o desenvolvimento larval. Estes resultados demonstram a relevância de compreender os efeitos da salinidade no ciclo de vida marinho. No mais, ressaltam a necessidade de ampliar esses estudos para incluir outros parâmetros ambientais e avaliar os impactos em estágios mais avançados do desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Åkesson, B. & Costlow, J. D. (1978) Effects of temperature and salinity on the life cycle *Ophryotrocha diadema* (polychaeta, dorvilleidae). Ophelia, 17(2), 215–229. https://doi.org/10.1080/00785326.1978.10425485

Dorresteijn, A. W. C., O'Grady, B., Fischer, A., Porchet-Henere, E. & Boilly-Marer, Y. (1993) Molecular specification of cell lines in the embryo of Platynereis (Annelida). Roux's Archiv of Developmental Biology, 20(5), 264¬273. https://doi.org/10.1007/BF00363215

Fischer, A. & Dorresteijn, A. (2004) The polychaete *Platynereis dumerilii* (Annelida): a laboratory animal with spiralian cleavage, lifelong segment proliferation and a mixed benthic/pelagic life cycle. BioEssays, 26(3), 314–325. https://doi.org/10.1002/bies.10409

Fischer, A. H. L., Henrich, T. & Arendt, D. (2010) The normal development of *P. dumerilii* (Nereididae, Annelida). Fron. Zoo., 7, 31. https://doi.org/10.1186/1742-9994-7-31

IPCC (2019a) IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [Pörtner, H-O et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK & New York, NY, USA, 755 pp.

IPCC (2019b) Summary for Policymakers. In: P.R. Shukla, J. et al. (Eds.). Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. In press.

Kroeker, K. J., Kordas, R. L., Crim, R., Hendriks, I. E., Ramajo, L., Singh, G. S., Duarte, C. M. & Gattuso, J.-P. (2013) Impacts of ocean acidification on marine organisms: Quantifying sensitivities and interaction with warming. Global Change Biology, 19(6), 1884–1896. https://doi.org/10.1111/gcb.12179

Kuehn E., Stockinger, A. W., Girard, J., Raible, F. & Özpolat, B. D. (2019) A scalable culturing system for the marine annelid *P. dumerilii*. PLoS One, 14(12), e0226156. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226156

Qiu, J. W. & Qian, P. Y. (199) Combined effects of salinity, temperature and food concentration on the early development of the polychaete *Hydroides elegans* (Haswell, 1883). Marine Ecology Progress Series, 152(1/3), 79–88. https://doi.org/10.3354/meps152079

Ushakova, O. O. & Sarantchova, O. L. (2004) The influence of salinity on fertilization and larval development of *Nereis virens* (Polychaeta, Nereidae) from the White Sea. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 301(2), 129–139. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2003.09.025

Wang, Y. J. (2014) The future of marine invertebrates in face of global climate change. J Coast Res, 17 (1), e105. https://doi.org/10.4172/1410-5217.1000e105

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa – PR2 da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

Painel

Mudanças Climáticas

598 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS E SEUS IMPACTOS EM INVERTEBRADOS MARINHOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE ESTUDOS DA ÚLTIMA DÉCADA NO BRASIL

JULIA CAROLINA ALVES FERREIRA RAMOS[1], DELFINA GUTIERREZ[2], LUCAS ALVES DA FONSECA[3], MARIANA DE VASCONCELOS CONTINS GONÇALVES[4], CHRISTINE RUTA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ, [2]MUSEU NACIONAL/ UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UFRJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

Email: juliacafr@gmail.com

Palavras-chave: Aquecimento global, ambiente marinho

INTRODUÇÃO

Desde o início da revolução industrial, as ações antropogênicas têm intensificado os efeitos das mudanças climáticas em diversos ecossistemas. Entre as principais consequências do aquecimento global, destacam-se a acidificação e o aumento da temperatura dos oceanos, que impactam significativamente os ecossistemas marinhos e a vida de diversos organismos (Cotovicz et al., 2022). O objetivo deste estudo é fornecer uma síntese do estado do conhecimento e dos avanços científicos sobre os efeitos das mudanças climáticas em invertebrados marinhos no Brasil. Esta revisão sistemática visa consolidar o que já foi produzido, incentivar pesquisas futuras e contribuir para a conservação deste ecossistema.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca e seleção de artigos científicos sobre os efeitos das mudanças climáticas em espécies de invertebrados marinhos no Brasil, utilizando os bancos de dados Web of Science, Google Acadêmico e as listas de referências de artigos publicados de 2010 a 2023. Os termos de busca incluíram combinações das palavras-chave "Mudanças Climáticas", "Invertebrados Marinhos", "Oceano Atlântico Sul" e "Brasil", em inglês, usadas juntas, entre aspas e separadas por "and". Os resultados foram organizados em categorias zoológicas e fatores climáticos investigados. Este trabalho seguiu as diretrizes de revisões sistemáticas PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 260 documentos utilizando as palavras-chave descritas, incluindo artigos científicos, teses e dissertações. No entanto, esta revisão se concentra exclusivamente em artigos científicos, resultando na seleção de 33 artigos que descrevem os impactos das alterações climáticas em invertebrados marinhos. Destes, 27% abordam crustáceos, 15% equinodermos, 15% cnidários, 12% bentos, 6% moluscos, 6% anelídeos, 3% nemátodos e 12% revisões bibliográficas. Os fatores climáticos avaliados nos artigos foram salinidade, pH, temperatura e estressores combinados. Observou-se que 42,5% dos artigos investigaram o impacto da acidificação oceânica, 32,5% o aumento da temperatura e 15% a variação de salinidade e precipitação, com 10% abordando diversos estressores climáticos. Os resultados desse levantamento inicial destacam a contribuição da pesquisa acadêmica para entender as implicações das alterações climáticas em organismos marinhos na costa brasileira. A acidificação oceânica, causada pelo aumento do CO_2 atmosférico (IPCC, 2019), foi o fator mais investigado, mostrando inibição do desenvolvimento larval em ouriços-do-mar, *Paracentrotos lividus* (Lamarck, 1816) e *Lytechinus variegatus* (Lamarck, 1816), além de aumentar a mobilidade de metais pesados, afetando o comportamento dessas espécies (Passarelli et al., 2017). Hill et al. (2017) constatou que a alteração do pH do ambiente marinho afeta a fisiologia e bioquímica das microalgas *Symbiodinium* (Gert Hansen & Daugbjerg, 2009), que vivem em simbiose com o coral *Mussismilia braziliensis* (Verril, 1868). Os artigos indicam que a acidificação dos oceanos pode comprometer significativamente os ecossistemas marinhos, destacando a preocupação dos cientistas. Observou-se aumento da mortalidade em temperaturas elevadas e a intensificação da ação de espécies invasoras, como o coral-sol *Tubastraea tagusensis* (Wells, 1982). Alterações na salinidade também atrasam o desenvolvimento larval e o crescimento de juvenis (Mizrahi et al., 2019; Mazzuco et al., 2019; Contins et al., 2023). Estes achados ressaltam a necessidade de estratégias de mitigação e conservação para proteger a biodiversidade marinha brasileira.

CONCLUSÃO

Este estudo revelou, a partir de artigos científicos selecionados, que a acidificação oceânica, o aumento da temperatura e as alterações na salinidade impactam significativamente os invertebrados marinhos no Brasil. Os artigos também destacam a urgência de desenvolver estratégias de mitigação e conservação para proteger a biodiversidade marinha brasileira e enfrentar os desafios das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa ACC & Vinagre, C & Mizrahi, Damian & Duarte, Rafael & Flores, Augusto. (2019). Invasive sun corals and warming pose independent threats to the brain coral *Mussismilia hispida* in the Southwestern Atlantic. Marine Ecology Progress Series. 629. 43-54. 10.3354/meps13110.

Contins M et al. 2023. Assessing the vulnerability of endangered and endemic brooding sea urchin *Cassidulus mitis* in response to climate change: Impacts on larvae and settlers in the southwestern Atlantic. Marine Environmental Research 192 (2023) 106186.

Cotovicz LC et at. 2022. Coastal ocean acidification in Brazil: A brief overview and perspectives. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, 2022, 55 (Especial Labomar 60 anos): 345 - 368.

Hill LJ et al. 2019. Acidification-induced cellular changes in Symbiodinium isolated from *Mussismilia braziliensis*. PLoS ONE 14(8): e0220130.

IPCC, 2019: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 755 pp.

Mazzuco ACA et al. 2019. Lower diversity of recruits in coastal reef assemblages are associated with higher sea temperatures in the tropical South Atlantic. Marine Environmental Research 148 (2019) 87–98.

Page MJ et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. Rev Panam Salud Publica. 2022;46:e112.

Passarelli MC et al. 2017. Comparative evaluation of sea-urchin larval stage sensitivity to ocean acidification. Chemosphere 184 (2017) 224e234

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Painel

Mudanças Climáticas

646 - MODELOS PALEOBATIMÉTRICOS BASEADOS EM FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS SENSÍVEIS A PERÍODOS DE INTENSIFICAÇÃO DO TRANSPORTE SEDIMENTAR

BÁRBARA MARAFON[1], CARLA BONETTI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Email: barbaramarafon@gmail.com

Palavras-chave: foraminíferos bentônicos, modelagem preditiva, margem continental sul brasileira, transporte de sedimentos

INTRODUÇÃO

A reconstrução de eventos causadores do transporte de sedimentos na margem continental tem implicações importantes para a compreensão dos processos oceanográficos. Os foraminíferos são microfósseis amplamente utilizados como indicadores da origem dos sedimentos marinhos e da profundidade de deposição. A zonação ecológica das espécies bentônicas coincide com o gradiente batimétrico e o distanciamento da linha de costa. Esta pesquisa visa identificar períodos de intensificação do aporte de sedimentos da plataforma para o talude da margem continental sul brasileira durante o Quaternário tardio a partir de modelagem preditiva.

METODOLOGIA

Foram compilados dados publicados de abundância relativa de 30 táxons de foraminíferos bentônicos provenientes de 231 amostras, localizadas entre 18° e 40°S e entre 10 e 3000 m de profundidade ao longo da margem continental brasileira. A seleção dos táxons para incorporação ao modelo preditivo foi baseada em análises não paramétricas de correlação e na definição dos ótimos de ocorrência e limites de tolerância à profundidade de cada táxon (pacote OptimosPrime-RStudio). Sete táxons foram escolhidos como representativos do gradiente batimétrico: *Ammonia*, *Elphidiinae*, *Quinqueloculina*, *Uvigerina*, *Alabaminella*, *Gavelinopsis*, *Cibicidoides*. A variável resposta "profundidade" foi categorizada nas classes PIN (< 50 m); PEX (50 a 200 m) e TAL (> 200 m). Entre os GLMs testados, a regressão logística ordinal função logit (pacote MASS::polr) levou ao melhor desempenho (menor AIC). Foram construídos dois modelos preditivos: (1) modelo de ampla abrangência batimétrica com sete táxons; (2) modelo com resolução ajustada ao talude continental e quatro táxons. Ambos os modelos foram aplicados em três testemunhos da Bacia de Pelotas: SIS188 (localizado a 1514 m de profundidade; idade de 7 a 41 ka; número de amostras =26); SIS249 (2091m; 34 a 112 ka; n=16) e REG566 (2460 m; n=20).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos coeficientes de correlação de Spearman e os valores de ótimos de ocorrência calculados a partir da média ponderada da abundância por profundidade, levaram a seleção de sete táxons como representativos do gradiente batimétrico que se estabelece entre a plataforma interna (PI), plataforma média-externa (PME) e o talude (TAL): *Ammonia*, *Elphidiinae*, *Quinqueloculina*, *Uvigerina*, *Alabaminella*, *Gavelinopsis*, *Cibicidoides*. Um modelo preditivo construído com todos os táxons foi utilizado para identificar aporte de testas para o talude considerando uma ampla faixa batimétrica (30 a 2000 m) de origem do transporte. A matriz de confusão, calculada a partir de um dataset teste (n=70), indicou que o modelo classificou corretamente 90% dos casos da classe PIN; 84% da classe PME e 100% da classe TAL. Neste modelo, *Ammonia*, *Elphidiinae* e *Quinqueloculina* apresentaram coeficientes de regressão negativos, ou seja, o aumento nos valores de abundância destes táxons leva a maior probabilidade de ocorrência da classe PI, sugerindo aumento no aporte de testas alóctones a partir da plataforma interna. Os demais táxons correlacionaram-se positivamente com o aumento da profundidade. Nos testemunhos analisados, todos coletados no talude, a probabilidade da classe PI foi muito baixa em todas as amostras, indicando que durante o intervalo de tempo analisado não houve presença significativa de testas provenientes da plataforma interna. Foi aplicado então um segundo modelo preditivo, com 3 classes (talude superior, médio e inferior), mantendo-se apenas os táxons indicadores do gradiente batimétrico que se estabelece da plataforma externa para o talude inferior: *Uvigerina*, *Alabaminella*, *Gavelinopsis*, *Cibicidoides*. Esse modelo apresentou AIC igual a 130 e acurácia geral de 73%. O gênero com maior

capacidade discriminante foi *Alabaminella*. Este modelo identificou variações significativas nas probabilidades de ocorrência das classes correspondentes ao talude superior e médio nos testemunhos SIS249 e REG566 (ou seja, maiores probabilidades de aporte de testas alóctones decorrentes de movimentos de massa). Estas ocorrências foram identificadas em quatro amostras do SIS249, sendo uma delas no Estágio Isotópico Marinho 4 (65 ka) e três no EIM 5 (entre 78 e 100 ka). No REG566 foram observadas em duas amostras provavelmente depositadas entre o EIM 3 e o EIM 4. O aumento de testas alóctones nestes períodos se correlacionou positivamente com o aumento na porcentagem de areia detrítica e pode estar associada também ao nível do mar mais baixo.

CONCLUSÃO

O modelo preditivo permitiu identificar variações nas probabilidades de ocorrência das classes batimétricas, sugerindo o aporte de testas alóctones provenientes de áreas mais rasas. A intensificação do transporte downslope foi, em alguns casos, associada a períodos glaciais ou a transição entre estágios glaciais e interglaciais, coincidindo com o nível do mar mais baixo e a intensificação das correntes de fundo. Este estudo sugere que estratégias de modelagem ecológica baseada em foraminíferos, em conjunto com outros proxies paleoceanográficos, fornecem informações importantes para a compreensão dos processos sedimentares em mar profundo e como as mudanças climáticas podem afetar as margens continentais.

Painel

Mudanças Climáticas

651 - TROCAS DE CO_2 ENTRE O OCEANO E A ATMOSFERA NO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL OESTE

THIAGO MONTEIRO[1], MATHEUS SACRAMENTO BATISTA[2], SIAN F. HENLEY[3], EUNICE DA COSTA MACHADO[4], MOACYR ARAUJO[5], RODRIGO KERR[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]THE UNIVERSITY OF EDINBURGH, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG)

Email: matheusbatista0325@gmail.com

Palavras-chave: Pluma do Rio Amazonas; Corrente Norte do Brasil; Biogeoquímica; Ciclo do Carbono

INTRODUÇÃO

O oceano Atlântico Tropical Oeste (WTA) é uma região cuja biogeoquímica é complexa, devido à dinâmica de correntes superficiais e à intensa entrada de água doce do rio Amazonas. Vários estudos investigaram os processos que controlam o ciclo do carbono nesta região, mas geralmente são limitados no tempo e/ou espaço, resultando em conclusões contrastantes. Por isso, nós investigamos uma série temporal (1993-2019) dos fluxos de CO_2 entre o oceano e a atmosfera para identificar por que existem divergências entre esses estudos no WTA.

METODOLOGIA

Compilamos uma série temporal (1993-2019) dos parâmetros do sistema carbonato na superfície do mar (até 5m) no WTA a partir de dados do SOCAT. As variáveis utilizadas incluíram temperatura (SST), salinidade (SSS) e pressão parcial de CO_2 (pCO_2). Como o SOCAT fornece apenas dados de SST, SSS e pCO_2, determinamos a alcalinidade total (AT) com base na abordagem de regressão de alcalinidade interpolada localmente (LIAR), utilizando SST e SSS como variáveis de entrada. O carbono inorgânico dissolvido na superfície (CT) foi determinado usando CO2Sys v2.1 com base nas entradas de SST, SSS, pCO_2 e AT. O fluxo líquido de CO_2 entre o oceano e a atmosfera (FCO_2) foi calculado a partir do gradiente de pCO_2 entre o oceano e a atmosfera, parametrizado pelos coeficientes de transferência do CO_2 (em função da velocidade do vento) e de solubilidade do CO_2 (em função da SST e SSS). A partir da climatologia dos parâmetros analisados, definimos três sub-região no WTA: a pluma do rio Amazonas (ARP), como SSS

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sub-região NBC atua como uma fraca fonte anual de CO_2 para a atmosfera, com 1,5 ± 0,7 mmol m^{-2} d^{-1}, enquanto a NEC atua como um fraco sumidouro anual de CO_2, com -2,2 ± 1,0 mmol m^{-2} d^{-1}. A ARP atua como um sumidouro moderado de CO_2, com uma média anual de -5,0 ± 3,0 mmol m^{-2} d^{-1}, enquanto uma forte absorção de CO_2 de -10 mmol m^{-2} d^{-1} é observada quando a influência da ARP é intensificada, principalmente durante a estação chuvosa. Apesar desta grande variabilidade espacial, toda a região funciona como um sumidouro líquido anual de CO_2 de -1,6 ± 1,0 mmol m^{-2} d^{-1}. É importante ressaltar que as águas da pluma do rio Amazonas contribuem com 87% da absorção de CO_2 no WTA. Além disso, encontramos uma tendência significativa de aumento na pCO_2 na superfície nas águas da NBC (2,27 µatm ano^{-1}) e da NEC (2,23 µatm ano^{-1}). Essas tendências já haviam sido observadas em ambas as regiões até 2009, mas foram menores que o aumento da pCO_2 atmosférica. Contudo, na última década houve um aumento de 89% e 42% na pCO_2 da superfície do mar nas águas NBC e NEC, respetivamente, e atualmente as tendências são maiores do que o aumento de pCO_2 atmosférico (1,93 µatm ano^{-1}). A ARP é a sub-região mais complexa para a compreensão das mudanças no sistema carbonato, uma vez que vários processos atuam em conjunto, com influências muitas vezes contrastantes na pCO_2. A redução de pCO_2 da superfície do mar no período chuvoso (abril-setembro) é impulsionada pela diluição das águas do rio Amazonas com a água do mar. No entanto, a pronunciada redução do pCO_2 da superfície do mar no período chuvoso também se deve à absorção de CO_2 durante o crescimento do fitoplâncton, impulsionado pelo enriquecimento de nutrientes das águas do rio Amazonas. Embora a influência relativa de cada um desses processos (ou seja, diluição e fotossíntese) na pCO_2 permaneça incerta, a maioria dos estudos conduzidos na ARP indica que a atividade biológica é o principal fator para a redução da pCO_2 na superfície do mar.

CONCLUSÃO

As estimativas contrastantes nas trocas de CO_2 entre o oceano e atmosfera no WTA ocorrem porque esta região é composta por três sub-regiões distintas em termos dessas trocas. A sub-região sob o domínio da NBC é uma fonte líquida anual de CO_2 para a atmosfera, enquanto a sub-região sob a influência da NEC é um sumidouro líquido anual de CO_2. As águas da ARP são um forte sumidouro líquido de CO_2, sendo responsáveis por 87% da absorção de CO_2 no WTA. Essas descobertas destacam o risco de extrapolação na estimativa de FCO_2 a partir de medições instantâneos geográficas ou temporais.

Painel

Mudanças Climáticas

655 - 2019 HEAT WAVE: THE BEFORE AND AFTER OF CORAL COVER IN RECIFE DE FORA, BA

JULIA YUMI IBANHEZ[1], MIGUEL MIES[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: juliayumi12@usp.br

Keywords: Climate Change, Thermal Stress

INTRODUCION

Corals are bioconstructors animals with calcareous skeletons, forming reefs that host 25% of global marine biodiversity while occupying only 1% of the marine surface. They generate up to $9.8 trillion annually in ecosystem services. However, thermal stress is weakening corals, causing bleaching and loss of coverage. In 2019, a heatwave led to bleaching and mortality in Brazil, especially in southern Bahia. These events weaken corals, making them susceptible to competition with filamentous algae, or " turfs, " which can lead to the death of the reef.

METHODS

Considering all these issues, a study was conducted on the impact of the 2019 heatwave on Recife de Fora, Bahia. Photographic surveys were carried out at depths between 3-7 meters in November 2018 and 2019, representing the " before " and " after " of the heatwave. Three points (A, B and C) were determined and photographed using a 50×50 cm PVC frame attached to a GoPro Hero 7 digital camera. Each of the three stations had a larger 3x3 square of the PVC frame, totalizing an area of 2.25 m² per point. The evaluation of coral and turf coverage throughout the study was made using Photoquad software, calculating the progression or regression of turf growth and coral mortality.

RESULTS AND DISCUSSION

After analyzing the 54 images, a loss of 13-20% in coral cover and a 19% loss in turf were observed. However, statistical tests show that this change is not significant, with p=0.88 and p=0.87 for coral and turf cover before and after, respectively, considering a 95% confidence interval. This result is contrary to expectations, as it was presumed that turf would occupy the space of weakened corals. But, turf cover was also negatively affected. An important factor to consider is that Bahia has higher turbidity levels, noticeable in the analyzed images, which may have mitigated the effects of the 2019 heatwave. It is known that high sediment load slows turf growth, preventing it from overcoming sedimentation and reducing its cover.

CONCLUSION

Regarding the presented data, with the interval of this analysis and the intensity of the 2019 episode, a significant change in coral cover was expected. Nevertheless, the tests show a decrease in cover without a statistical difference between the before and after of the 2019 thermal stress episode.

REFERENCES

Braz GB, Lacerda CH, Evangelista H, Güth AZ, Rumbelsperger AM, Capel KC, Dall'Occo PL, Mies M (2022) Unprecedented erosion of *Mussismilia harttii*, a major reef-building species in the Southwestern Atlantic, after the 2019 bleaching event. Coral Reefs 41:1537-1548.

Costanza R, De Groot R, Sutton P, Van der Ploeg S, Anderson SJ, Kubiszewski I, Farber S, Turner RK. Changes in the global value of ecosystem services. Global environmental change. 2014 May 1;26:152-8.

De Groot R, Brander L, Van Der Ploeg S, Costanza R, Bernard F, Braat L, Christie M, Crossman N, Ghermandi A, Hein L, Hussain S. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. Ecosystem services. 2012 Jul 1;1(1):50-61.

Ferrario F, Beck MW, Storlazzi CD, Micheli F, Shepard CC, Airoldi L. The effectiveness of coral reefs for coastal hazard risk reduction and adaptation. Nature communications. 2014 May 13;5(1):3794.

Knowlton N, Brainard RE, Fisher R, Moews M, Plaisance L, Caley MJ (2010) Coral reef biodiversity. In: Life in the World's Oceans: Diversity, Distribution, and Abundance, AD McIntyre (ed.), Blackwell Publishing, Oxford, UK, pp. 65–77.

McCook L, Jompa J, Diaz-Pulido G (2001) Competition between corals and algae on coral

reefs: a review of evidence and mechanisms. Coral Reefs 19:400-417.

Spalding MD, Ravilious C, Green EP (2001) World Atlas of Coral Reefs. University of California Press, Berkeley, USA.

Tebbett, S.B., Bellwood, D.R. & Purcell, S.W. Sediment addition drives declines in algal turf yield to herbivorous coral reef fishes: implications for reefs and reef fisheries. Coral Reefs 37, 929–937 (2018). https://doi.org/10.1007/s00338-018-1718-6

Trygonis V, Sini M (2012) PhotoQuad: a dedicated seabed image processing software, and a comparative error analysis of four photoquadrat methods. J Exp Mar Biol Ecol 424:99–108

SPONSORS

This study was sponsored by the Coral Vivo Project and Petrobras.

Painel

Mudanças Climáticas

674 - SEIS ANOS DE VARIAÇÕES ESPAÇO TEMPORAIS DE UM CIRRIPÉDIO NA BAÍA DE GUANABARA: POSSÍVEIS RELAÇÕES COM O GODZILLA EL NIÑO 2015-2016

NATHALIA GIUNTINI BARRA[1], CAMILA AUGUSTO PUGA[2], ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA[3]

[1]UIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: nathgiuntini@gmail.com

Palavras-chave: Costão rochoso, PELD Guanabara, El Niño, Monitoramento, Baía de Guanabara

INTRODUÇÃO

Os costões rochosos são um dos principais habitats da Baía de Guanabara. A distribuição heterogênea dos organismos bentônicos se dá em função de fatores bióticos e abióticos. O *Chthamalus bisinuatus* ocorre na faixa superior da zona entremarés e possui ampla distribuição global (Southward & Newman, 2003). Este trabalho está vinculado ao Programa Ecológico de Longa Duração (PELD Guanabara), que reconhece que a replicação temporal ao longo de séries temporais facilita a distinção entre respostas bióticas naturais daquelas causadas por atividades antrópicas ou mudanças climáticas (e.x: El Niño) (Underwood & Chapman, 2005).

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em duas praias da Baía de Guanabara: Praia de Boa Viagem e Praia Vermelha. A comunidade bentônica dos costões rochosos foi monitorada em todas as estações do ano, entre 2012 e 2018. Na zona entremarés do costão rochoso foram realizadas amostragens fotográficas em cinco quadrados aleatórios de 900cm² ao longo de um transecto horizontal de dez metros. A partir dessas amostragens, analisou-se as porcentagens de cobertura por meio do programa CPCe (Coral Point Count with Excel extensions; Kohler & Gill, 2006). As porcentagens de cobertura foram analisadas para os organismos vivos e mortos. Também foram analisados os dados pluviométricos, temperatura do ar, temperatura da água, Enterococos e quantitativos de ressacas para a série temporal dos anos estudados. Realizou-se uma ANOVA hierárquica (as estações aninhadas nos anos) a fim de avaliar que escala temporal (intra-aunal ou interanual) foi mais importante para as variações verificadas na abundância de organismos. Foram também calculadas as correlações (Pearson) entre fatores abióticos e a porcentagem de cobertura da espécie. Para a compreensão dos fenômenos relacionados ao El Niño foi utilizado o Multivariate Enso Index (MEI), que integra a ação de diferentes fatores que caracterizam o ENSO (El Niño-Southern Oscilattion).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve uma diminuição na porcentagem de cobertura do *Chthamalus bisinuatus* vivos em Boa Viagem a partir do outono de 2015, com algumas oscilações, seguida por nova diminuição. Essa tendência também foi observada na Praia Vermelha a partir do outono de 2016. Assim, notou-se uma similaridade na redução da porcentagem de cobertura de indivíduos vivos em períodos próximos nas duas localidades, coincidindo temporalmente com o "Godzilla El Niño 2015-2016. Os testes de Tukey a posteriori para o fator ano apontam que 2016 e 2017 foram os anos que apresentaram diferenças mais significativas em relação aos anos anteriores com reduções acentuadas da porcentagem do *C. bisinuatus* nas duas localidades estudadas. Para a compreensão das possíveis correlações das variáveis ambientais com o padrão de cobertura do *C.bisinuatus* foram feitos gráficos de dispersão com as variáveis abióticas em função das porcentagens de cobertura e de mortalidade da espécie nas duas localidades. Ocorreu uma correlação significativa entre a porcentagem de mortalidade da espécie e a temperatura máxima do ar na Praia Vermelha. Essa correlação indica que a mortalidade é menor nas temperaturas mais elevadas. Esse fato possibilita o questionamento da influência das ressacas na porcentagem de cobertura, tendo em vista que o número de ressacas no verão, e consequentemente temperaturas mais elevadas, é menor. Ou seja, com menor frequência de ressacas é possível que a mortalidade do *C. bisinuatus* seja menor. Para corroborar a possível influência das ressacas na mortalidade do *C. bisinuatus* foram feitos gráficos de dispersão com o quantitativo de ressacas em

função das porcentagens de cobertura da espécie. A partir disso, observou-se uma correlação significativa entre o quantitativo de ressacas e a mortalidade do *C. bisinuatus* na Praia Vermelha, indicando que o maior número de ressacas resulta em uma maior mortalidade. No mesmo período em que ocorreu a diminuição da cobertura da espécie e o Godzila El Niño 2015-2016, foram os dois anos com o maior quantitativo de ressacas entre 2004 e 2021.

CONCLUSÃO

Entre 2016 e 2018, ocorreu a maior diminuição na cobertura da espécie em seis anos de monitoramento. A correlação significativa entre a temperatura máxima do ar e mortalidade da espécie, indicou uma diminuição da mortalidade em temperaturas mais elevadas, possivelmente devido à redução das ressacas no verão. A correlação significativa entre o quantitativo de ressacas e a porcentagem de mortalidade indicou que o maior número de ressacas resultam em uma maior mortalidade. Concomitantemente, a mortalidade da espécie aumentou nos anos que coincidiram com o El Niño 2015 – 2016, mesmo período em que o quantitativo de ressacas foi maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kohler, K.E.; Gill, S.M. 2006. Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): "A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology". Computers Geosciences, 32: 1259-1269

Southward, A.J. & Newman, W.A., 2003. A review of some common Indo- Malayan and western Pacific of *Chthamalus barnacles* (Crustacea: Cirripedia). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 83: 797-812.

Underwood, A.J., Chapman, M.G., 2005. Design and analysis in benthic surveys. In: Eleftheriou, A., McIntyre, A. (Eds.), Methods for the Study of Marine Benthos, 3a ed. Blackwell Publishing Company, Australia, pp. 1–42.

FONTE FINANCIADORA

O PELD Guanabara é financiado pelo CNPq (Programa PELD - Processos: 558083/2009-0, 403809/2012-6, 441373/2016-0 e 441498/2020-5 e Programa Baías - Processo 441215/2017-3) e pela FAPERJ (Programa Temático - processo E-26/110.144/2013 e Programa PELD - processo E-26/111.584/2014).

Painel

Mudanças Climáticas

678 - MUDANÇAS ECOSSISTÊMICAS DECORRENTES DA TROPICALIZAÇÃO DO ATLÂNTICO SUDOESTE: INDÍCIOS DE APROXIMAÇÃO DE UM PONTO DE NÃO-RETORNO EM SÉRIES TEMPORAIS DE CAPTURAS MULTIESPECÍFICAS

JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[1], RODRIGO SANT'ANA[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]LABORATÓRIO DE ESTUDO MARINHOS APLICADOS, ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: angel.perez@univali.br

Palavras-chave: Mudanças climáticas, Atlântico Sudoeste, tropicalização, pesca industrial

INTRODUÇÃO

O Sudoeste Atlântico compreende um importante núcleo de aquecimento marinho ("hotspot") formado a partir da intensificação do transporte e expansão da Corrente do Brasil em direção ao polo. Esse processo resulta de alterações nos padrões de ventos do Atlântico Sul como consequência do aquecimento global, e tem provocado tendências de "tropicalização" da fauna na Margem Meridional Brasileira, detectáveis em séries temporais de capturas da pesca industrial multiespecífica (Perez e Sant'Ana, 2022). O presente estudo tem o objetivo de identificar, nessas séries temporais, sinais antecipados que indiquem a transição em direção a um "novo" estado do ecossistema no Sudoeste Atlântico.

METODOLOGIA

O estudo está baseado na análise de três séries temporais de capturas por espécie da pesca multiespecífica industrial. Duas delas são referentes à pesca demersal (78 espécies) e de pequenos pelágicos (31 espécies) na Margem Meridional Brasileira, monitorada em Santa Catarina entre 2000 e 2019 (UNIVALI), e a terceira referente à pesca pelágica oceânica (29 espécies) internacional entre 1978 e 2018 no Sudoeste Atlântico (ICCAT). Foram compiladas as temperaturas preferenciais de todas as espécies registradas e calculadas as temperaturas médias anuais das capturas (TMC, Cheung et al., 2013). A seguir foram estimadas as tendências temporais (lineares) da TMC e o efeito das temperaturas superficiais e de fundo, extraídas do modelo oceânico INALT20 (Perez e Sant'Ana, 2022; Sant'Ana, 2023). A seguir foram calculados dois indicadores de sinais antecipados de pontos de não-retorno (função de autocorrelação com intervalo de 1 ano (AR1) e desvio padrão (DP)) ao longo da série temporal a partir de janelas temporais móveis e em expansão (O'Brien et al., 2023). Variações crescentes dos referidos indicadores, foram interpretadas como sinais de transição das comunidades pelágicas e demersal em direção a um novo estado estável do ecossistema marinho e oceânico no Sudoeste Atlântico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As séries temporais da TMC na Margem Meridional Brasileira indicaram, tanto para as capturas demersais (Perez e Sant'Ana, 2022) quanto de pequenos pelágicos, períodos de estabilidade entre 2000 e 2012, e de rápida aceleração entre 2013 e 2019. As taxas de aumento linear da TMC ao longo do período de estudo foram significativas e maiores nas capturas demersais (0,057 °C/ano, p=0,016) do que de pequenos pelágicos (0,031 °C/ano, p=0,014). A variação temporal da TMC da pesca demersal e de pequenos pelágicos também foi explicada significativamente pela variação da temperatura de fundo e de superfície, respectivamente, com períodos de defasagem de 0 e 1 ano (demersais Lag0 p<0.001/ Lag1 p=0,023; pequenos pelágicos Lag0 p=0,005/Lag1=0,0146). A variação da MTC da pesca pelágica oceânica no Sudoeste Atlântico também apresentou tendência de aumento ao longo de toda a série temporal, porém a uma taxa menor que nos casos anteriores (0,012°C/ano, p<0,001), e explicada pela variação da temperatura da superfície do oceano com defasagens de 2 anos (p=0,028) e 4 anos (p=0,003). Em todos as pescarias foram evidentes os sinais de resposta coerentes com o processo de tropicalização da fauna, particularmente fortes na pesca demersal, moderados na pesca de pequenos pelágicos e mais fracos, embora significativos, na pesca pelágica oceânica. A variação do AR1 e do DP da TMC ao longo de uma janela móvel de 9 anos demostrou uma forte correlação positiva para a pesca demersal (correlação Kendall tau = 0,60 e tau = 0,85, respectivamente) e de pequenos pelágicos (correlação Kendall tau = 0,85 e tau = 0,85, respectivamente) e uma aumento mais acelerado a partir de 2015-16. Nesse mesmo período os

indicadores em ambas as pescarias alcançaram valores padronizados acima do patamar estabelecido de 2DP na janela temporal em expansão indicando, nas duas pescarias, sinais antecipados de aproximação a um ponto de não-retorno nos ecossistemas pelágico e demersal na Margem Meridional Brasileira. Na pesca pelágica oceânica as correlações dos indicadores AR1 e DP ao longo da janela móvel sobre a série de TMC foram moderada-fracas (correlação Kendall tau = 0,40 e tau = 0,36, respectivamente) e ao longo da janela em expansão atingiram patamares significativos (2DP) entre 2012-2015, porém tenderam a retornar no período recente. A maior amplitude da área do Atlântico Sul considerada e a alta mobilidade dos grandes peixes pelágicos podem explicar a menor aderência, embora presente, dos resultados a um cenário de tropicalização do Sudoeste Atlântico.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o ecossistema marinho da Margem Meridional Brasileira tem se modificado de acordo com um processo de tropicalização, decorrente das modificações ambientais induzidas pelo aquecimento global. Os sinais são mais fortes no compartimento demersal do que no pelágico, indicando que estratos da biota marinha podem estar respondendo diferentemente a esse processo. Em ambos os estratos, no entanto, há evidências de que o processo se intensificou a partir de 2013, com indícios de aproximação a um ponto de não-retorno a partir de 2015-16. Estes sinais são muito mais fracos e pouco conclusivos no estrato pelágico oceânico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cheung, W. W. L.; Watson, R.; Pauly, D. 2013. Signature of ocean warming in global fisheries catch. Nature. 497: 365-368

O'Brien, D.A.; Deb, S.; Sidheekh, S.; Krishnan, N.C.; Dutta, P.S.; Clements, C.F. 2023. EWSmethods: an R package to forecast tipping points at the community level using early warning signals, resilience measures, and machine learning models. Ecography, 2023: e06674. doi: 10.1111/ecog.06674

Perez, J.A.A., Sant'Ana, R. 2022b. Tropicalization of demersal megafauna in the western South Atlantic since 2013. Commun Earth Environ 3, 227. https://doi.org/10.1038/s43247-022-00553-z

Sant'Ana, R. 2023. Mudanças climáticas e seus efeitos sobre os habitats e a distribuição espacial da megafauna oceânica e profunda no Atlântico Sudoeste. Tese de doutorado. Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina, Brasil

FONTE FINANCIADORA

Projeto iAtlantic (Comunidade Europeia H2020, Grant Agreement 818123), FAPESC (Chamada Pública Nº 15/2021, Termo de Outorga 2021TR001239) e INCT MAR COI (Processo 309837/2010-3).

Painel

Mudanças Climáticas

686 - IMPACTO PROFUNDO: COMO OS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS PODEM AFETAR ESPÉCIES DEMERSAIS-DE-PROFUNDIDADE ENCONTRADAS NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA

RODRIGO SANT'ANA[1], LUCAS GAVAZZONI[2], JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: rsantana@univali.br

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Mar-profundo; Modelos de distribuição de espécies

INTRODUÇÃO

As ações antrópicas têm contribuído substancialmente para o aquecimento dos oceanos. O Oceano Atlântico Sudoeste é um dos mais importantes focos de aquecimento oceânico do mundo, promovido por mudanças nos seus padrões de circulação, incluindo o aumento do vazamento das Agulhas, o aumento do transporte e migração para o sul da bifurcação da Corrente Sul Equatorial, a expansão para o sul da Corrente do Brasil e o deslocamento da Confluência Brasil-Malvinas. Tais mudanças podem ter afetado a distribuição latitudinal e batimétrica das espécies, levando a alterações na estrutura presente e futura das comunidades.

METODOLOGIA

Para buscar compreender os possíveis efeitos sobre a espécies de mar profundo da Margem Meridional Brasileira (MMB), modelos de adequação de habitat foram implementados para avaliar os padrões espaciais atuais de seis espécies comercialmente exploradas pela atividade pesqueira e entender quais características mais influenciam sua distribuição no MMB. Adicionalmente, foram também implementadas previsões, baseadas em cenários de emissões de gases com efeito de estufa nos próximos 80 anos, visando compreender as possíveis alterações nos respectivos habitats destas espécies e os seus principais efeitos / alterações nos padrões espaciais das mesmas. Diferentes algoritmos de inteligência artificial (Random Forest e Generalized Boost Regression), bem como, modelos estatísticos (Generalized Additive Models) e ecológicos (Maxent) foram utilizados. A aplicação dos modelos foi estruturada utilizando um procedimento de validação cruzada (k-fold) e a bondade do ajuste dos diferentes modelos foi avaliada utilizando os critérios de AUC, ROC e TSS. Por fim, um procedimento de combinação dos melhores modelos foi utilizado para gerar as predições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram ajustados 960 modelos distintos. A performance dos modelos em relação tanto ao comportamento da curva ROC, quanto aos valores estimados de AUC para base de Teste, apresentaram um bom desempenho, com valores médios superiores à 0,65. No caso dos camarões-de-profundidade, temperatura e salinidade do fundo do mar, bem como, a profundidade da camada de mistura, tanto em termos de tendência central quanto dispersão anual, foram fatores importantes na adequação dos habitats para ocorrência das três espécies. Já para o caranguejo-de-profundidade, *Chaceon ramosa*e, e os peixes ósseos, *Lophius gastrophysus* e *Polyprion americanus*, embora as características oceanográficas tenham sido também impulsionadas pelas variáveis: profundidade da camada de mistura, temperatura e salinidade do fundo do mar, fatores geomorfológicos**,** como índice de posição batimétrica de larga escala e declividade do assoalho oceânico, também tiveram contribuição relevante para construção dos habitats destas três espécies. Embora representada a importância de variáveis como temperatura e salinidade na definição dos habitats preferenciais das seis espécies estudadas, estas variáveis comumente derivam para descrição indireta de outros efeitos determinantes para formação dos habitats destas espécies e que não devem ser desconsiderados, tais como, os processos oceanográficos que definem a presença e fluxo de massas d'água no ambiente. A área de distribuição das espécies demersais estudadas está sob a influência principal da Água Central do Atlântico Sul, da Água Intermediária Antártica do Atlântico, da Água Circumpolar Superior e da Água Profunda do Atlântico Norte. Essas massas de água se "empilham" no MMB, ao sul de 18°S, e influenciam diferentes estratos batimétricos da

quebra de plataforma e talude. Ao sul de 24°S o conjunto de massas de água flui em direção norte-sul, transportada pela Corrente do Brasil e a Corrente de Contorno Oeste Profunda. Ao norte de 24°S as águas intermediárias fluem na direção sul – norte, transportadas pela Corrente de Contorno Oeste Intermediária, logo abaixo da Corrente do Brasil que flui no sentido contrário. De maneira geral, a distribuição das massas d'água parecem exercer um efeito importante na distribuição espacial das espécies demersais estudadas. Os cenários de projeções futuras para MMB mostram um aumento médio de 0,37ºC na temperatura de fundo para 2050 e de 0,53ºC para 2100 no cenário de emissão mais otimista, chegando a mais de 1,8ºC no cenário mais pessimista. Tais alterações esperadas para MMB resultaram em um padrão de deslocamento para sul das probabilidades de ocorrência das seis espécies estudadas.

CONCLUSÃO

Os modelos de adequação de habitats construídos evidenciaram a importância dos fatores diretamente ligados à dinâmica oceanográfica da MMB. Temperatura, salinidade e profundidade da camada de mistura foram relevantes na construção dos habitats preferenciais de cada uma das espécies estudadas. Os cenários de emissão de gases do efeito estufa previstos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas apresentam uma influência direta nas projeções de distribuições dos habitats preferenciais das seis espécies estudadas. As evidências observadas mostram que há um deslocamento gradual das espécies para altas latitudes, ou ainda, para regiões mais profundas da MMB, em resposta ao aquecimento do oceano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guisan, A.; Tingley, R.; Baumgartner, J. B.; et al. 2013. Predicting species distributions for conservation decisions. Ecology Letters, 16, 1424–1435.

Guisan, A.; et al. 2017. Habitat Suitability and Distribution Models with Applications in R. Cambridge University Press. New York, NY.

Hobday, A. J.; Pecl, G. T. 2014. Identification of global marine hotspots: sentinels for change and vanguards for adaptation action. Rev Fish Biol Fisheries 24. 415–425.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon 2020 da União Europeia no âmbito do acordo n.º 818123 (iAtlantic Project). Este resultado reflete apenas a opinião do autor e a União Europeia não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas.

Painel

Mudanças Climáticas

701 - VARIABILIDADE DA TEMPERATURA DO AR NA REGIÃO LESTE DA ILHA DO MARAJÓ, ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA EM PERÍODO DE FENÔMENO DE LA NIÑA - ENOS

JOÃO VITOR DA SILVA GOMES[1], MICHELLY DOS SANTOS MOREIRA[2], DANIEL DA SILVA SOTÃO[3], ERITHON PEREIRA DOS SANTOS[4], LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[5], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: joao.gomes@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Mudança Climática; Clima; Normal Climatológica; Amazônia Oriental; Litoral Amazônico; Ilha do Marajó.

INTRODUÇÃO

A zona costeira do litoral paraense desempenha um papel importante em termos de biodiversidade e recursos naturais, mas também como um centro vital de atividade econômica e concentração populacional.

Diante de tal relevância, é imperativo entender como a variabilidade da temperatura do ar vem se alterando na região amazônica conforme os sinais das mudanças climáticas tornam-se cada vez mais visíveis, e assim desenvolver estratégias eficazes para mitigar seus impactos e proteger esta região.

METODOLOGIA

Foram utilizados dados de temperatura do ar na região leste da ilha do Marajó, em Soure – PA. Esses dados foram coletados com uma frequência de 5 minutos, durante um período de 12 meses no ano de 2021. A estação meteorológica utilizada foi do modelo Hobo® MicroRX Station (RX2102) da empresa Hobo Data Loggers.

Para a análise de dados, utilizou-se a linguagem de programação Python, conhecida por sua versatilidade e ampla aplicação em análises de dados e visualizações. A estatística descritiva foi empregada para extrair informações como temperatura máxima, mínima, amplitude térmica, médias diárias e mensais, mediana e desvio padrão. Os dados da normal climatológica (1991 – 2020) foram obtidos de uma estação meteorológica pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), na cidade de Soure-PA. O objetivo foi comparar o ano de 2021 com a última normal climatológica produzida. Para essa análise, utilizou-se o método de correlação de Pearson para verificar as relações entre os parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média na região do estudo variou entre 26,25°C – 29,05ºC, com um desvio padrão de ±2,88. Os meses de outubro e novembro apresentaram as maiores médias, com os valores de 29,05°C e 28,84°C, respectivamente. As menores médias foram registradas entre os meses de fevereiro e março, com os seguintes valores: 26,64°C – 26,25ºC.

Os meses de agosto e outubro demonstraram as maiores amplitudes térmicas mensais, expondo valores que representam a diferença entre a temperatura máxima e a mínima. Esses valores foram de 13,5°C – 13,8°C. Em relação às menores amplitudes, os meses de janeiro, fevereiro e dezembro apresentaram valores entre 9,41°C – 9,77°C, destacando o mês de dezembro com a menor amplitude.

A temperatura do ar apresentou valores próximos entre as duas vertentes, com os índices variando sazonalmente na mesma proporção. No entanto, a média de 2021 mostrou-se um pouco mais elevada (apesar da diferença se inferior a 1°C) do que a normal climatológica, estando acima em quase todos os meses, com exceção do mês de março.

Como mencionado anteriormente, a variação média da temperatura do ar ficou entre 26,25°C – 29,05ºC, valor que está de acordo com vários estudos descritos em outros trabalhos para localidade. Essa temperatura alta pode ser corroborada devido à região do estudo estar localizada próximo ao 0º de latitude, o que implica em uma radiação solar constante o ano todo.

Mesmo com a presença do fenômeno climático El Niño-Oscilação Sul (ENOS), representado pela La Niña, foi possível observar uma variação crescente significativa nas temperaturas ao longo de quase todos os meses do ano na região amazônica em

2021. Esta tendência contradiz o objetivo usual de La Niña, que é tipicamente associado à diminuição das temperaturas e à geração de padrões climáticos mais frios. A persistência dessa variação crescente sugere que outros fatores podem estar desempenhando um papel mais dominante no clima da região amazônica, talvez influenciados por mudanças climáticas globais ou por interações complexas entre diferentes fenômenos atmosféricos.

CONCLUSÃO

Com base na estabilidade sazonal da temperatura do ar na região equatorial da Ilha do Marajó, conforme observado e corroborado por outros estudos, é possível inferir uma consistência nos padrões climáticos característicos desse ambiente. A similaridade entre a variação de temperatura registrada e aquela apresentada na normal climatológica da região reforça a confiabilidade das análises realizadas. Essa constância sazonal não apenas valida as previsões esperadas para uma área equatorial, mas também fornece uma base sólida para estudos futuros sobre a dinâmica climática dessa região específica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baztan J., Chouinard O., Jorgensen B., Tett P., Vanderlinden P.J., Vasseur Nicholls L. 2015. Costal zones: solutions for the 21st century.1st ed. Amsterdam.

Lima A. M., Oliveira L. L., Fontinhas R. L., Lima R. J. S. 2005. Ilha do Marajó: revisão histórica, climatológica, bacias hidrográficas e propostas de gestão. HOLOS Environment, 5(1):65–80.

Lopes M.N.G., Souza E.B., Ferreira D.B.S. 2013. Climatologia regional da precipitação no estado do Pará. Revista Brasileira de Climatologia, 12, p.84-102.

Martorano L. G. 1993. Estudos climáticos do estado do Pará: classificação climática de Köppen e deficiência hídrica. Belém: SUDAM/EMBRAPA/SNLCS. 1993. p. 1-53.

Moraes B. C. de, Costa J. M. N. da, Costa A C L da, Costa M. H. 2005. Variação Espacial e Temporal da Precipitação no Estado do Pará. Acta Amazônica, 35(2), p. 207 – 214.

Pereira L. C. C., Dias J. A., Carmo J. A., Polette M. 2009. A Zona Costeira Amazônica Brasileira. Revista da Gestão Costeira Integrada, 9(2): 3 – 7.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos o apoio recebido para execução do trabalho ao Laboratório de Oceanografia Física (LOF/IG-UFPA), Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/IG-UFPA), à UFPA pelo ambiente acadêmico proporcionado.

Painel

Mudanças Climáticas

739 - CLIMATOLOGIA E TENDÊNCIAS DOS CICLONES NA REGIÃO SUL DO BRASIL

BRUNA ALVES OLIVEIRA DESTÉFANI[1], MICAEL BROGGIO[2], CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA[3]

[1]SISTEMA DE MONITORAMENTO DA COSTA BRASILEIRA - FURG, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: bruna.ao90@gmail.com

Palavras-chave: ciclogênese, circulação atmosférica, mudanças climáticas

INTRODUÇÃO

A costa brasileira é extensa e possui grande diversidade de ambientes e ecossistemas influenciados por climas regionais e dinâmicas oceanográficas, implicando em diversos níveis de exposição às mudanças climáticas.

Essas mudanças intensificam a vulnerabilidade das regiões costeiras, através da elevação do nível do mar, tempestades, ciclones tropicais e extratropicais extremos, ondas de calor marinhas, eventos extremos de desoxigenação e acidificação (Castellanos et al., 2022; Bindoff et al., 2022).

O objetivo deste trabalho é compreender padrões da circulação atmosférica em grande escala, que afetem de alguma forma os ecossistemas marinhos da região sul do Brasil.

METODOLOGIA

O algoritmo cycloTRACK, desenvolvido por Flaounas et al. (2014), é utilizado para a identificação e rastreamento de ciclones. A identificação é baseada no reconhecimento de contornos fechados mediante valores de vorticidade relativa filtrados de 850 hPa, já para o rastreamento, o algoritmo constrói todas as pistas possíveis e, por fim, seleciona aquela que apresenta as menores diferenças de vorticidade relativa entre pontos de pista consecutivos.

Para aplicação do cycloTRACK, foram utilizados dados de vorticidade horária a 850hPa da reanálise atmosférica ERA5/ECMWF. As análises realizadas compreenderam o período de 1979 a 2019, totalizando 41 anos, no domínio de latitudes entre 25°S e 65°S e longitude de 75°W e 20°E.

A base de dados da climatologia de ciclones de Gramcianinov et al. (2020) foi utilizada neste relatório para comparação ao produto do cycloTRACK. Os respectivos autores realizaram essa climatologia através do programa TRACK (Hodges, 1994, 1995). O programa TRACK, assim como o cycloTRACK, identifica os ciclones através da vorticidade relativa calculada em coordenadas esféricas dos componentes zonal e meridional do vento a 850hPa. Isto porque o uso da vorticidade permite a detecção de sistemas fracos e rápidos, bem como de ciclones em estágio inicial (Sinclair, 1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto de cycloTRACK não apresentou valores de vorticidade de menor que 3x10-5Hz, enquanto Gramcianinov et al. (2020) apresentou 27% da vorticidade dos ciclones próximo de 2x10-5Hz. Como as duas metodologias utilizaram o mesmo valor de vorticidade (base do ERA-5) para forçamento, percebe-se que a filtragem utilizada no método cycloTRACK e o método de seleção de pista acaba descartando os menores valores de vorticidade.

A análise de tendências de trajetórias mostrou que ambas metodologias apresentaram aumento das trajetórias, destacando-se o aumento da área próximo à região sul do Brasil. A tendência negativa de trajetórias foi visualizada na longitude de 32°W acima da latitude de 32°S, em uma área menor encontrada em Gramcianinov et al. (2020).

Em relação à ciclogênese, o produto de cycloTRACK mostrou tendência positiva nos ciclones que se formam em áreas oceânicas próximas à região de descarga do Rio La Plata (~37°S), porém os ciclones formados na região continental do Uruguai (~32°S) apresentaram tendência negativa. Já a ciclogênese obtida em Gramcianinov et al. (2020) apresentou valores positivos de tendência anual na região oceânica próxima ao Golfo de San Mathias até o sul da Argentina. Essas tendências positivas reforçam a preocupação com o aumento de eventos extremos na região de estudo associados na maioria das vezes a tempestades costeiras (com ventos fortes, grandes alturas de ondas, etc.). Na região próxima ao Golfo de San Mathias, também foi verificado que durante o inverno e a primavera ocorre a maior densidade de ciclogênese que se formam e se aproximam do sul do Brasil com trajetória, oriunda de sul e paralela à costa. Os resultados obtidos destacam que a região sul da costa da Argentina,

próximo ao Golfo de San Mathias, é uma das áreas ciclogenéticas mais ativas da América do Sul.

Em relação à análise dos produtos com o índice climático AAO (Oscilação Antártica), no verão observou-se alta densidade em 33°S no território argentino, próximo às fronteiras com Brasil e Uruguai. No outono, a área e valores de densidade de ciclogênese diminuíram comparado às outras estações, principalmente na fase positiva de AAO. Em geral, as estações da primavera e verão apresentaram maiores valores de densidade de ciclogênese em regiões oceânicas próximas ao sul do Brasil, provavelmente relacionadas a passagens de ciclones extratropicais que ocorrem nessa época, formados em centros de baixa pressão e associados a tempestades.

CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo testar o algoritmo de rastreamento de ciclones cycloTRACK (Flanoulas et al. 2014) e explorar os resultados obtidos de trajetórias e gênese dos ciclones, principalmente relacionado à região sul do Brasil. O algoritmo apresentou resultado satisfatório, identificando as principais rotas de trajetórias e áreas de ciclogênese amplamente conhecidas. Ambos os produtos, obtidos por Gramcianinov et al. 2020 e pelo algoritmo cycloTRACK, apresentaram maior densidade de trajetórias na região de confluência Brasil-Malvinas (a leste da desembocadura do La Plata), sendo maior nos dados de Gramcianinov et al. (2020).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bindoff, Nathaniel, et al. "Antarctica and the Southern Ocean: insights from the 2022 IPCC WGII report." (2022).

Castellanos, Edwin J., et al. Central and South America. Cambridge University Press, 2022.

Flaounas, Emmanouil, et al. "CycloTRACK (v1. 0)–tracking winter extratropical cyclones based on relative vorticity: sensitivity to data filtering and other relevant parameters." Geoscientific Model Development 7.4 (2014): 1841-1853.

Gramcianinov, C. B., et al. "Extreme waves generated by cyclonic winds in the western portion of the South Atlantic Ocean." Ocean Engineering 213 (2020): 107745.

Hodges, Kevin I. "A general method for tracking analysis and its application to meteorological data." Monthly Weather Review 122.11 (1994): 2573-2586.

Hodges, K. I. "Feature tracking on the unit sphere." Monthly Weather Review 123.12 (1995): 3458-3465.

Sinclair, Mark R. "An objective cyclone climatology for the Southern Hemisphere." Monthly Weather Review 122.10 (1994): 2239-2256.

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Chamada 62/2022 (Rede Nacional de Observação e Monitoramento Oceânico).

SiMCosta - Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira

Painel

Mudanças Climáticas

760 - CARBONO AZUL Y EL ROL DE LOS CANGREJALES EN LA ACUMULACIÓN DE CARBONO EN EL BAÑADO SALINO DEL ARROYO SOLIS GRANDE (URUGUAY)

NATALIA MELISSARI LOZOYA[1], ERNESTO BRUGNOLI[2], PABLO MUNIZ[3]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, URUGUAY, [2]OCEANOGRAFÍA & ECOLOGÍA MARINA INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES (IECA) FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR), [3]OCEANOGRAFÍA & ECOLOGÍA MARINA INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES (IECA) FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR)

Email: nmelissari@fcien.edu.uy

Palabras clave: Río de la Plata, Cambio climático, Mitigación

INTRODUCCIÓN

El Carbono Azul es el carbono acumulado en los Ecosistemas de Carbono Azul (manglares, pastos marinos y bañados salinos), en los sedimentos, biomasa aérea viva, biomasa subterránea viva o biomasa muerta. Uruguay presenta bañados salinos distribuidos en la costa del Río de la Plata, caracterizados por la presencia de amplios cangrejales. Diversos estudios sugieren que los cangrejos mediante la remoción de los sedimentos, podrían afectar la acumulación del carbono en estos sistemas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de la actividad de los cangrejos en la acumulación de carbono en un bañado salino de la costa uruguaya.

METODOLOGÍA

En los bañados salinos del Arroyo Solís Grande (Río de la Plata, Uruguay) durante verano 2024, en 2 sitios de muestreo (P y J) se determinaron 4 puntos con y sin presencia de cuevas de cangrejos (*Neohelice granulata* y *Uca uruguayensis*). Se determinó la temperatura y salinidad del agua. Por punto, se determinó la densidad de cuevas (conteo directo en cuadrante de 0,5mx0,5m) y la profundidad del suelo (varilla metálica 2m). Para evaluar el contenido de carbono en el sedimento se colectó 1 testigo de 50cm de largo mediante barrena rusa y de la superficie para determinar la granulometría. Para cuantificar la biomasa aérea dentro del cuadrante, se contó y midió la altura de los tallos (*Spartina* sp). En el laboratorio, los testigos se describieron caracterizando textura y color, en base a la Carta Munsell; se seccionaron cada 1cm para evaluar la materia orgánica total, que fue determinada por método de ignición (Byers et al., 1978). Con estos valores se determinó el % carbono orgánico mediante un promedio de las ecuaciones de Johnson (inprep) y Craft (1991). Los valores de %C se extrapolan a 1m expresados en Mg/há de acuerdo con Howard (2019) y al total del bañado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre ambos sitios se observaron diferencias en la salinidad y temperatura (P= 2.9; 29ºC y J= 7.1; 25.7ºC), que podrían explicarse por la ubicación geográfica de los sitios: el sitio J se encuentra cercano a la desembocadura del arroyo con una mayor influencia salina del RdlP, mientras que el sitio P se encuentra 1.5km aguas arriba. La profundidad del suelo, varió entre más de 2m en el sitio J y 1.2m en P. La densidad de cuevas osciló entre los dos sitios mostrando en el sitio, J un rango de 0 a 15 cuevas y 1 a 20 en P. La densidad de cuevas se relacionó con la densidad de tallos de *Spartina* sp., encontrándose en los sitios con mayor densidad de cuevas, mayor densidad de tallos. La misma es la esperada para cangrejales, existiendo una retroalimentación positiva de la actividad de bioturbación de los cangrejos, con aumento en la aireación y oxigenación de los sedimentos, siendo estos cambios beneficiosos para el desarrollo de la biomasa vegetal (Daleo & Iribarne, 2009). El análisis granulométrico del sitio J mostró una dominancia de arena fina (58,3%) seguido de limo grueso (16,2%). La textura predominante en los testigos fue arena fangosa, seguido de fango arenoso, correspondiente al análisis granulométrico encontrado en superficie. El sitio P mostró una dominancia de arena fina (35,6%) seguido de arena media (21,7%), aunque en superficie se observaron texturas de fango arenoso seguido de arena fangosa. La MOT, presentó variaciones en el eje vertical en los diferentes testigos, siendo más importante en los primeros 15-20 cm de profundidad. Varió entre 22,25% y 1,41%. Los valores máximos se presentaron en el sitio P y son más altos de lo encontrado en sedimentos de la costa Norte del Río de la Plata (Garcia-Rodríguez et al., 2010). Así como la MOT,

el %Corg fue mayor en los primeros centímetros, posiblemente relacionado con la alteración de los flujos de carbono que genera la bioturbación de los cangrejos (Escapa et al., 2008). El carbono total (MgC/há) del área de estudio presentó un rango de 134,501 y 234,434 MgC/há, siendo mayor a estudios recientes en otros humedales de la costa uruguaya con un rango de 42,7 y 90,4 MgC/há (Eugui 2024; Gómez et al. 2022; Pucciarelli et al. 2019).

CONCLUSIONES

Los valores de MOT y %C orgánico son elevados con respecto a otros estudios en la zona costera uruguaya y podría estar relacionado con la presencia de cangrejales en el bañado salino del Arroyo Solís Grande, Uruguay.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Byers, S.. et al., (1978). A comparison of methods to determining organic carbon in marine sediments, with suggestions for a standard method. Hydrobiology. 58, 37-43.

Craft, et al., (1991). Loss on ignition and Kjeldahl digestion for estimating organic carbon and total nitrogen in estuarine marsh soils: calibration with dry combustion. Estuaries, 14, 175–179.

Daleo, P., & Iribarne, O. (2009). The burrowing crab *Neohelice granulata* affects the root strategies of the cordgrass *Spartina* densiflora in SW Atlantic salt marshes. Journal. of Experimental. Marine Biology. and Ecology., 373 (1), 66-71.

Escapa, M et al., (2008). Sediment dynamics modulated by burrowing crab activities in contrasting SW Atlantic intertidal habitats. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 80 (3), 365-373.

Eugui, F. (2024) Cuantificación del Carbono orgánico en la cuenca inferior de los Humedales del río Santa Lucía, una aproximación al Carbono Azul. (Tesis de Grado en Ciencias Biológicas. Universidad de la República, Montevideo).

Garcia-Rodriguez, F et al., (2010) Assessing the effect of natural variability and human impacts on the environmental quality of a coastal metropolitan area (Montevideo Bay, Uruguay). Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 5 (1), 91-100.

Gómez, L. et al., (2022). Primeros acercamientos a la cuantificación de reservas de carbono azul en humedales salinos de Uruguay. Póster en el XIX COLACMAR, Panamá.

Howard, J. et al., (2018). Carbono Azul: Métodos para evaluar las existencias y los factores de emisión de carbono en manglares, marismas y pastos marinos. The Blue Carbon Initiative. Arlington, Virginia, USA.

Johnson, B. et al., (in prep). Assessing carbon stocks in tidal salt marshes. Estuaries and Coasts.

Oral

Mudanças Climáticas

771 - CAMBIOS CLIMÁTICOS PASADOS EN COSTAS DE MÁRGENES CONTINENTALES ACTIVOS, REVELADOS POR EVIDENCIA GEOMORFOLÓGICA Y SEDIMENTOLÓGICA: EL CASO DEL SISTEMA COSTERO LARAQUETE - ARAUCO, CHILE

CRISTIAN ARAYA-CORNEJO[1], CAROLINA MARTÍNEZ REYES[2], DIEGO AEDO[3]

[1]UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO, [2]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

Email: caraya@uahurtado.cl

Palabras clave: Cambios climáticos, geomorfología, sedimentología, evolución costera, sistema costero

INTRODUCCIÓN

La multiplicidad de geoformas existentes en la costa de Laraquete-Arauco, Chile, la configuran como un sistema geomorfológico complejo (en adelante SGLA). Se ha sugerido que los principales forzantes de cambios geomorfológicos holocenos han sido los tectónicos y los climático-eustáticos (ej. Isla et al., 2012). Recientemente, el terremoto Mw 8.8 del Maule de 2010 y procesos asociados al cambio climático (ej. reducción de la disponibilidad sedimentos), han generado cambios importantes en la línea litoral (Martínez et al., 2021). Este trabajo profundiza en el conocimiento sobre los forzantes que explican la evolución geomorfológica del SGLA y busca proyectar escenarios de cambio futuros.

METODOLOGÍA

Se realizó un trabajo de campo los días 17, 18 y 20 de mayo de 2022, y el 18, 19 y 20 de abril de 2023. Para el análisis de la evolución reciente del litoral arenoso se utilizó el software del USGS Digital Shoreline Analysis System (DSAS). En terreno, todas las geoformas fueron geoposicionadas con un sistema GPS topográfico RTK marca EMLID, modelo Reach RS2. Para ciertas geoformas como paleo playas y dunas, se utilizó un radar de penetración terrestre o GPR (antena de 350 MHz e intervalo de muestreo de 0,02-0,03 m). Con esta herramienta se identificó la estratificación interna de las geoformas pudiendo distinguir entre facies, proporcionando información importante para el entendimiento de su formación y evolución. Se realizó un mapa geomorfológico con el software ArcGIS pro usando observaciones de terreno, un Digital Terrain Model de un 1 m de resolución obtenido de datos provenientes de vuelos LiDAR (2008), y la interpretación de imágenes satelitales provenientes de Google Earth. Finalmente, se realizó un modelo evolutivo basado en los radargramas obtenidos con el GPR, el mapa geomorfológico y las dataciones obtenidas de trabajos anteriores (ej. Garret et al., 2020).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el SGLA se observan al menos tres estadios de ambientes dominantes de formación de geoformas: el primero y más antiguo (Holoceno medio) de dominancia de ambiente marino, evidenciado por la presencia de una serie de paleoplayas constituidas como un strandplain; uno posterior (Holoceno tardío) de dominancia de ambiente fluvial, donde se propició la generación de una extensa red de drenaje que creció a expensas del strandplain, erosionándolo; y uno más reciente y de posible menor duración, en que se favoreció la formación y desarrollo de un campo de dunas hacia el NE del Río Carampangue. Los parches de paleoplayas erosionados y la presencia decenas de paleocanales indican, en primer lugar, que existió una extensión mayor del strandplain y que había por lo tanto un ambiente marino dominante que precedió a un ambiente de dominancia fluvial; en segundo lugar, que durante el Holoceno existió un clima más húmedo que el presente, como aconteció en Chile centro-sur en la Pequeña Edad de Hielo, y que favoreció el desarrollo de una red hídrica más densa e importante que la actual, lo que generó también procesos erosivos que aportaron sedimentos para la posterior formación de playas y dunas; y, en tercer lugar, que los cursos fluviales han ido migrando, como es el caso del Río Carampangue que aparentemente se trasladó hacia el SO tal como lo demuestran los mismos paleocanales y la presencia de oxbows. Sobre el strandplain y al norte del Río Carampangue, se observa un campo de paleodunas que actualmente se encuentra forestado y cuyo ancho disminuye hacia el NE, lo que permite establecer que la principal fuente de sedimentos ha sido el río. Estas formas eólicas se localizan cercanas a la línea litoral y no se advierten, al menos en esta magnitud, en zonas interiores o más "antiguas". Lo anterior

sugiere que estas encontraron su apogeo formativo en períodos más recientes respecto de las propiciaron la formación de geoformas de origen fluvio-marino. Las playas del litoral arenoso del SGLA han evolucionado recientemente desde un sistema acrecional producto del terremoto Mw 8.8 del Maule de 2010, hacia uno erosional, debido principalmente al ciclo sísmico (hundimiento postsísmico/intersísmico) y al cambio climático (ej. por escasez de sedimentos). La evidencia geomorfológica y las facies observables en radargramas provenientes del GPR, sugieren que el litoral arenoso estudiado ha presentado una acreción neta, al menos durante el Holoceno medio y tardío, determinada por el ciclo sísmico.

CONCLUSIONES

En el SGLA se observan geoformas holocenas de origen marino, fluvial y eólico, siendo las más importantes el strandplain, playas, canales y paleocanales fluviales (incluyendo oxbows), y dunas. La evidencia entregada en este trabajo sugiere que la evolución holocena de este sistema ha sido controlada por forzantes de origen eustático-climático y tectónico. Si bien el SGLA muestra evidencia de cambios climáticos pasados de escala multimilenial, su característica acrecional se debe principalmente al ciclo sísmico, tal como aconteció con el del terremoto Mw 8.8 del Maule de 2010, en donde las playas crecieron decenas de metros.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Garrett, E., Melnick, D., Dura, T., Cisternas, M., Ely, L. L., Wesson, R. L., ... & Whitehouse, P. L. (2020). Holocene relative sea-level change along the tectonically active Chilean coast. Quaternary Science Reviews, 236, 106281.

Isla, F. I., Flory, J. Q., Martínez, C., Fernández, A., & Jaque, E. (2012). The evolution of the bío bío delta and the coastal plains of the Arauco Gulf, bío bío region: the holocene sea-level Curve of Chile. Journal of Coastal Research, 28(1), 102-111.

Martínez, C., Winckler. P., Martín, R. A., Acuña, C. E., Torres, I., & Contreras-López, M. (2021). Coastal erosion in sandy beaches along a tectonically active coast: The Chile study case. Progress in Physical Geography: Earth and Environment, 46(2), 250-271.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ANID - FONDECYT Nº1241922 / ANID-Millennium Science Initiative Program-ICN 2019_015 – Instituto Milenio en Socio-ecología Costera (SECOS) / ANID BECAS - DOCTORADO NACIONAL 21201355

Painel

Mudanças Climáticas

789 - VARIABILIDADE INTERANUAL DA TEMPERATURA SOBRE O BANCO DOS ABROLHOS E ROYAL-CHARLOTTE ATRAVÉS DE SENSORIAMENTO REMOTO E MODELOS GLOBAIS

KAROLINE BARROS DE SOUZA[1], ENNY CRISTINE OLIVEIRA SOUZA FARIA[2], ANGELO TEIXEIRA LEMOS[3], RENATO DAVID GHISOLFI[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: enny.cristine@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: SST, climatologia, GCMs

INTRODUÇÃO

Os Modelos Climáticos Globais (GCMs) são importantes ferramentas utilizadas para investigar e projetar cenários futuros. Para que essa projeção seja fidedigna é preciso avaliar e entender a dinâmica do sistema num contexto climático, compreendendo o ambiente atual e seu comportamento histórico para uma avaliação precisa das mudanças climáticas projetadas. O objetivo deste estudo é analisar a variação da temperatura superficial do mar (SST) na região do Banco dos Abrolhos e Royal-Charlotte (Brasil) através de dados de séries históricas provenientes de dois modelos globais e dados de sensoriamento remoto.

METODOLOGIA

Foram realizadas análises de séries temporais de SST sobre o Banco dos Abrolhos e Royal-Charlotte (15°80' a 19°80'S e 37°20' a 39°70'W) em 5 pontos na região conforme Ghisolfi (2015). Analisaram-se dados mensais de SST de 1979 a 2019 do Ocean ReAnalysis System 5 (ORAS5) do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo (Zuo et al, 2019) e dados de 1980 a 2019 do Simple Ocean Data Assimilation (SODA) (Carton et al., 2008), com resolução horizontal de 1/4° e 1/2°, respectivamente. Foram utilizados também dados diários de SST de observações de múltiplos satélites do Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS, 2015) para o período de 1983 a 2019 com resolução horizontal de 1/20°. Os dados do ORAS5 foram utilizados como referência para avaliação de desempenho, pois este apresenta uma série temporal maior (1979 a 2019) e de maior resolução (1/4°), e os conjuntos de dados foram ajustados para comporem a mesma resolução de grade, tendo como base a menor resolução (SODA) para evitar interpolação. Para avaliar a variabilidade anual da SST na região foram realizadas análises estatísticas como média, desvio padrão, bias e tendência decadal (Greene et al, 2019) (nível de confiança de 95%) para os 5 pontos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média dos dados de SST para os três conjuntos de dados e os 5 pontos variaram entre 25,3°C e 27,1°C, sendo os maiores valores encontrados no Banco de Royal-Charlotte e próximo ao oceano profundo. O desvio padrão variou entre 0,8°C e 1,4°C, semelhante por exemplo aos valores encontrados no Mar do Caribe (0,7ºC a 2,7°C) através dos dados do Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS, 2015) (Cetina-Heredia e Allende-Arandía, 2023). O Banco de Royal-Charlotte e a região norte do Banco dos Abrolhos apresentaram os menores valores de desvio padrão (~0,8°C), podendo estar relacionado ao fato dessas regiões estarem em profundidades menores que 50 m e sujeitas a maior mistura vertical ao longo do ano.

O cálculo do bias entre o ORAS5/múltiplos satélites e o ORAS5/SODA variou entre -0,1°C e 0,2°C, e -0,8°C e 0,2°C, respectivamente. Esses valores foram considerados baixos e menores que os registrados por Broggio et al (2021) na mesma região (~0,4°C para o ORAS5/múltiplos satélites, e ~ -3°C a 1°C para o ORAS5/outros GCMs). Os baixos valores de bias e os valores semelhantes de média e desvio padrão entre os três conjunto de dados demonstraram padrões térmicos semelhantes entre eles.

Combinando as séries temporais para um período de 30 anos (1990-2019) nos 5 pontos selecionados utilizando a mesma resolução horizontal (1/2°), observou-se que todos os dados apresentaram valores médios de SST próximos (25,5°C a 26,5°C). Os Pontos 1 e 5 do ORAS5 apresentaram maior aumento nos valores de SST, sendo que o Ponto 1, localizado ao norte do Banco dos Abrolhos, apresentou tendência de 0,13°C/década

e o Ponto 5, localizado no Banco de Royal-Charlotte, 0,16°C/década, com confiança estatística de 95%. A série histórica demonstrou que as águas superficiais dessas regiões já sofreram aquecimento entre 0,39°C a 0,48°C desde 1990 até o presente. Projetando esse cenário de tendência, pode-se estimar a partir de 2020 um aumento entre 1°C a 1,3°C da SST para a região do Banco de Royal-Charlotte e norte do Banco dos Abrolhos até o final do século, o que pode resultar em sérios impactos biológicos para essa que é uma das regiões com maior biodiversidade do Oceano Atlântico.

CONCLUSÃO

A tendência de SST sobre o Banco de Royal-Charlotte (plataforma interna) e norte do Banco dos Abrolhos (plataforma externa) apresentou, de modo geral, um padrão de aumento. Os baixos valores de bias e os valores semelhantes de média e desvio padrão corroboram padrões térmicos semelhantes entre os conjuntos de dados. Devido à rica biodiversidade na região, abrangendo ecossistemas sensíveis às mudanças climáticas como os recifes de corais (Francini-Filho & Moura, 2008) e à insuficiência de estudos sobre as alterações climáticas pretéritas e as projeções futuras, torna-se importante o desenvolvimento desse estudo considerando também outros GCMs e a validação dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Broggio, M. F., Garcia, C. A. E., & Silva, R. R. da. (2021). Evaluation of South Atlantic thermohaline properties from BESM-OA2.5 and three additional global climate models. Ocean and Coastal Research, 69, e21029. https://doi.org/10.1590/2675-2824069.21012mfb

Carton, J. A., & Giese, B. S. (2008). A reanalysis of ocean climate using Simple Ocean Data Assimilation (SODA). Monthly Weather Review, 136(8), 2999-3017. https://doi.org/10.1175/2007MWR1978.1

Cetina-Heredia, P., & Allende-Arandía, M. E. (2023). Caribbean marine heatwaves, marine cold spells, and co-occurrence of bleaching events. Journal of Geophysical Research: Oceans, 128(10), e2023JC020147.

Copernicus Climate Change Service, Climate Data Store, (2021): ORAS5 global ocean reanalysis monthly data from 1958 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). DOI: 10.24381/cds.67e8eeb7 (Accessed on DD-MMM-YYYY)

Copernicus Climate Change Service (C3S) (2019): Sea surface temperature daily data from 1981 to present derived from satellite observations. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). DOI: 10.24381/cds.cf608234 (Accessed on DD-MMM-YYYY)

Flato, G., Marotzke, J., Abiodun, B., Braconnot, P., Chou, S. C., Collins, W., Cox, P., Driouech, F., Emori, S., Eyring, V., Forest, C., Gleckler, P., Guilyardi, E., Jakob, C., Kattsov, V., Reason, C., & Rummukainen, M. (2013). Evaluation of climate models. In T. F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, & P. M. Midgley (Eds.), Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (pp. 741-866). Cambridge University Press.

Francini-Filho, R. B. & Moura, R. L. (2008). Dynamics of fish assemblages on coral reefs subjected to diferente management regimes in the Abrolhos Bank, eastern Brazil. Aquatic Conservation: Marine and Freshwhater Ecosystems, 18: 1166–1179. https://doi.org/10.1002/aqc.966

Ghisolfi, R. D., Pereira da Silva, M., Thomaz dos Santos, F., Servino, R. N., Cirano, M., & Thompson, F. L. (2015). Physical forcing mechanisms controlling the variability of chlorophyll-a over the Royal-Charlotte and Abrolhos Banks—eastern Brazilian shelf. PLoS ONE, 10(2), e0117082. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117082

Greene, C. A., Thirumalai, K., Kearney, K. A., Delgado, J. M., Schwanghart, W, Wolfenbarger, N. S., Thyng K. M., Gwyther, D. E., Gardner, A. S. and Blankenship, D. D. (2019). The Climate Data Toolbox for MATLAB. Geochemistry, Geophysics, Geosystems, 20, 3774-3781. https://doi.org/10.1029/2019GC008392

Zuo, H., Balmaseda, M. A., Tietsche, S., Mogensen, K., & Mayer, M. (2019). The ECMWF operational ensemble reanalysis–analysis system for ocean and sea ice: A description of the system and assessment. Ocean Science, 15(3), 779-808. https://doi.org/10.5194/os-2018-154

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Painel

Mudanças Climáticas

822 - MONITORAMENTO DE ONDAS DE CALOR MARINHA EM SALVADOR-BA UTILIZANDO DADOS DO SIMCOSTA

BRUNA ALVES OLIVEIRA DESTÉFANI[1], CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA[2]

[1]SISTEMA DE MONITORAMENTO DA COSTA BRASILEIRA - FURG, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: bruna.ao90@gmail.com

Palavras-chave: temperatura da superfície do mar, mudanças climáticas, aquecimento do oceano

INTRODUÇÃO

Um aumento significativo na frequência, duração e intensidade dos eventos de temperatura extrema nos oceanos, chamados de Ondas de Calor Marinhas (OCMs) foi constatado globalmente (Oliver et al., 2018). Há uma carência de estudos de OCMs para o Oceano Atlântico. Costa e Rodrigues (2021) identificaram tendência de aumento de OCMs no Atlântico Sul. Em geral, OCMs podem ser impulsionadas por fluxos de calor ar-mar, correntes oceânicas, estratificação oceânica ou modos climáticos (Heidemann e Ribbe, 2019). Este trabalho investigou OCMs a partir de dados do grupo marineheatwaves.org e do Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta) na região de Salvador-BA.

METODOLOGIA

OCMs são eventos no qual a temperatura da superfície do mar (TSM) se apresenta, durante 5 dias ou mais, acima do 90° percentil em relação a uma climatologia de pelo menos 30 anos de dados (Hobday et al., 2016). Através da climatologia de OCMs fornecida livremente pela ferramenta Tracker desenvolvido pelo grupo de pesquisa marineheatwaves.org (Schlegel, R. W, 2020) e dados de TSM medidos pela boia SiMCosta BA-01 analisou-se a ocorrência de OCMs entre Ago/2019 e Abr/2024 na região de Salvador-BA. As climatologias, fornecidas pelo Tracker, são calculadas a partir da base de dados OISST NOAA (conjunto de dados interpolados de longo prazo que incorpora observações de diferentes plataformas - satélites, navios, bóias e flutuadores Argo - em uma grade global regular). Uma vez definido as OCMs, é possível atribuir uma série de características por evento: duração, intensidade (anomalia de TSM acima da climatologia), intensidade cumulativa (integral da intensidade ao longo da duração do evento). Ao longo de um ano calcula-se a frequência anual, ou seja, a contagem de eventos num determinado ano. Nas análises também foram utilizados a definição de categorias de gravidade de OCMs, baseada em múltiplos do limiar excedido, método proposto por Hobday et al. (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as climatologias de TSM fornecidas pelo grupo marineheatwaves.org, foram identificados 46 eventos de OCMs entre o período entre agosto de 2019 e abril de 2024 nos dados medidos pela boia SiMCosta BA-01. Para esse mesmo período e região da boia SiMCosta BA-01, o Tracker identificou 21 eventos de OCMs. Essa diferença no número de eventos é justificada pelo fato dos dados medidos pela boia possuírem maior variabilidade por serem de alta frequência e estarem sujeitos a complexidade da dinâmica local do ambiente no qual a boia está inserida. Entre os meses de julho e novembro de 2023, no Tracker é verificado um evento de OCM com duração de 115 dias. Nesse mesmo período, os dados de TSM da boia apresentaram 5 eventos, que somados, totalizam 74 dias, ou seja, a OCM identificada na base de dados Tracker (oriunda do OISST/NOAA) também foi visualizada nos dados do SiMCosta, porém com maior variabilidade nos dados da boia SiMCosta BA-01. Esse cenário demonstra a riqueza de se ter uma série contínua de dados meteo-oceanográficos, pois possuem capacidade de capturar a complexidade e as condições reais da região, validando produtos climáticos. Além disso, torna-se uma ferramenta fundamental para detecção de mudanças climáticas ou eventos abruptos localmente. As anomalias médias anuais dos eventos de OCM apresentaram valores similares em Tracker e nos dados SiMCosta BA-01. Nos anos analisados, observou-se que o período entre os meses de setembro e novembro registrou a maior incidência de OCMs na região de Salvador. No entanto, um aquecimento contínuo ocorreu no período entre setembro de 2023 e abril de 2024, em que foram identificadas OCMs classificadas como fortes tanto no Tracker quanto nos dados da boia, sendo que, entre os dias 19 e 21 de março de 2024, os dados do SiMCosta BA-01 classificaram o aquecimento como severo, apresentando anomalia máxima de 2,48°C.

O período deste aquecimento coincide com o período do evento de El Niño extremo que gerou anomalias de até 2°C no Pacífico Tropical nos meses de novembro, dezembro e janeiro (NOAA, 2024). Segundo Oliver et al. (2018), eventos de El Niño tendem a gerar eventos de OCMs de longa duração, alta intensidade e com maior frequência. No caso da região NE do Brasil, um dos impactos do El Niño é o enfraquecimento dos ventos alísios da região, reduzindo a mistura vertical da água e aumentando a TSM (Giannini et al., 2004).

CONCLUSÃO

Este trabalho identificou OCMs na região costeira de Salvador entre os anos de 2019 e 2024 com dados do SiMCosta. Em março de 2024, registrou-se um evento OCM severo, o único dos últimos cinco anos. Esse evento é preocupante pelo seu alto potencial de causar perda generalizada de espécies formadoras de habitat, como algas e corais, alterar a distribuição de espécies e estruturas de ecossistemas, gerando impactos na segurança alimentar e econômico no setor pesqueiro. Os dados obtidos pela boia SiMCosta demonstram ser uma boa ferramenta para identificar e compreender as relações entre extremos climáticos e OCMs em escala local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, Natasha V., and Regina R. Rodrigues.

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Chamada 62/2022 (Rede Nacional de Observação e Monitoramento Oceânico).

SiMCosta - Sistema de Monitoramento da Costa Bra

Painel

Mudanças Climáticas

963 - PADRÕES ESPAÇO-TEMPORAIS, AMBIENTAIS E ANTRÓPICOS DOS ENCALHES DE MAMÍFEROS MARINHOS NA REGIÃO ADJACENTE A MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA

ANTONIO CARLOS BEAUMORD[1], RODRIGO SANT'ANA[2], MAURO MICHELENA ANDRADE[3], RENATA MARIA TAUFER[4], ANDRE SILVA BARRETO[5]

[1]ECOAQUATICA - PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [2]LABORATÓRIO DE ESTUDO MARINHOS APLICADOS, ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ-UNIVALI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA

Email: beaumord@gmail.com

Palavras-chave: Marine megafauna strandings; Mamíferos marinhos; Padrões de encalhes; Monitoramento de praias.

INTRODUÇÃO

O acompanhamento sistemático de encalhes de animais marinhos em praias propiciam uma boa oportunidade para a compreensão não somente da mortalidade natural, como também de eventuais ameaças sobre estes organismos, possibilitando assim, consolidar informações relevantes para a conservação desses animais. Cetáceos, pinípedes e outros animais marinhos encontram-se frequentemente em situações de encalhe, seja devido a causas naturais ou, mais comumente, por interferências antropogênicas, destacando-se assim além de suas vulnerabilidades, a necessidade da implantação de medidas de conservação.

METODOLOGIA

O Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia de Santos (PMP-BS) abrange o trecho do litoral entre Laguna, SC e Saquarema, RJ, tendo sido utilizada a base de dados entre os anos 2017 e 2023 para a elaboração deste trabalho. Todas as informações secundárias utilizadas, bem como, suas respectivas fontes e padronizações, seguem detalhadamente descritas e acessível em https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-de-praias-pmp-.

A realização do PMP-BS é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. A coleta dos animais é feita sob as ABIO 640/2015, 1169/2019 e 755/2016, emitidas pelo IBAMA.

Foi aplicada uma Análise de Redundância (RDA) para compreender os padrões de encalhe ao longo do tempo e espaço, bem como, a influência de variações ambientais e antrópicas. Todas as análises realizadas no âmbito deste estudo foram implementadas com auxílio do ambiente estatístico computacional R 4.4.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A toninha *Pontoporia blainvillei* foi a espécie mais abundante registrada na região monitorada durante o período (N=2169), seguida pelo boto-cinza *Sotalia guianensis* (N= 795), além do lobo-marinho-sulamericano *Arctocephalus australis* (N= 403) e do golfinho-nariz-de-garrafa *Tursiops truncatus* (N= 167).

Os resultados da RDA com os encalhes de mamíferos apontaram significância para os fatores temporais - sazonalidade (F=4,89; p-valor <0,001) e ano (F=1,98; p-valor<0,005); e espaciais – mesorregião (F=33,72; p-valor<0,001). As variáveis ambientais e antrópicas significativas foram o valor médio da clorofila (F=4,81; p-valor<0,001), temperatura média (F=3,20, p-valor<0,016) e a distância ao polo de produção petrolífera no pré-sal (F=3,63; p-valor<0,007).

Espacialmente, os resultados da RDA agrupam as mesorregiões ao sul e ao norte do Paraná; enquanto que sazonalmente, observou-se que os trimestres apresentaram maior ortogonalidade, indicando uma diferenciação dos padrões de encalhes entre as estações.

Destacadamente, as espécies *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia guianensis* e respectivas abundâncias foram determinantes na definição dos eixos das análises, no que se refere aos padrões espaciais e sazonais. A primeira tende a ser mais frequente em regiões mais ao sul, sendo substituída pela segunda em direção norte. A presença de *Arctocephalus australis*, *Tursiops truncatus*, e *Otaria flavescens*, com maiores valores no mesmo quadrante juntamente com as mesorregiões de Santa Catarina vem se repetindo ao longo dos anos,

o que é atribuido aos seus padrões naturais de distribuição. *A. australis*, possui colônias reprodutivas no Uruguai, se deslocando de lá para a costa brasileira no inverno e primavera; enquanto que, *T. truncatus*, é habitante da plataforma continental, mas no sul do Brasil, e tende a estar associado a estuários. A alta ocorrência de *Otaria flavescens* em 2023, causado pelo evento epizoótico de H5N1, teve menos efeito do que o padrão espacial de ocorrência das espécies, não diferenciando 2023 dos demais anos.

CONCLUSÃO

Embora as espécies mais frequentes apresentem maior peso nos resultados, a análise de RDA é eficiente para indicar os efeitos integrados de todas as variáveis. Com relação ao efeito de variáveis antrópicas apenas a distância ao polo de produção para mamíferos foi significativa, como também se verificou em anos anteriores. Como a distância ao polo de produção aumenta em direção ao sul, sobrepondo ao padrão de maior ocorrência de *Pontoporia blainvillei* e de pinípedes, é muito possível que, o padrão observado deva estar refletindo mais um padrão biogeográfico do que um efeito gerado pela distância às atividades licenciadas.

FONTE FINANCIADORA

A execução do PMP-BS nos estados de Santa Catarina e Paraná é financiado pela PETROBRAS através dos contratos 2400.0097891.15.2, 5900.0111281.19.2 e 5900.0124363.23.2 .

Painel

Mudanças Climáticas

973 - RESULTADOS INICIAIS SOBRE O IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA CAPACIDADE DE REGENERAÇÃO POSTERIOR DE *Platynereis dumerilii* (ANNELIDA: NEREIDIDAE)

DELFINA GUTIERREZ[1], LUCAS ALVES DA FONSECA[2], JULIA CAROLINA ALVES FERREIRA RAMOS[3], MARIANA DE VASCONCELOS CONTINS GONÇALVES[4], CHRISTINE RUTA[5]

[1]MUSEU NACIONAL/ UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]MUSEU NACIONAL/UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

Email: delfigutierrez3@gmail.com

Palavras-chave: Anelídeo, Poliqueta, Salinidade, Temperatura, Aquecimento Global

INTRODUÇÃO

As atividades antropogênicas têm provocado mudanças climáticas que afetam os ambientes marinhos, resultando no aumento da temperatura, alterações na salinidade e acidificação oceânica. Estudos sobre os impactos das mudanças climáticas em organismos não-calcificantes, como os anelídeos, ainda são raros (Reusch, 2014). O anelídeo marinho *Platynereis dumerilii* destaca-se como um modelo experimental e apresenta capacidade de regeneração (Bely, 2006), um processo importante para a sobrevivência após danos físicos (Lindsay, 2010). O objetivo deste estudo é investigar o efeito das variações previstas na salinidade e na temperatura, decorrentes das mudanças climáticas, na regeneração de *P. dumerilii*.

METODOLOGIA

Em laboratório, foram estudados os efeitos da temperatura (25°C e controle a 18°C) e salinidade (25, 30 e controle a 35) na regeneração posterior de *P. dumerilii*, baseando-se em previsões climáticas do IPCC (2019) para o final do século. A salinidade foi ajustada através de diluições de água do mar filtrada com água destilada e a temperatura foi controlada utilizando uma incubadora e uma sala refrigerada. Foram utilizados aquários com 400mL de água do mar filtrada (50µm) com cinco anelídeos (3-4 meses de idade, 30-40 segmentos de comprimento) por aquário (unidade experimental) e 4 réplicas por condição experimental. Os anelídeos, provenientes do cultivo do laboratório TaxoN/IB/UFRJ, foram anestesiados em uma solução de água do mar e MgCl2 7,5% (1:1) antes de serem cortados no sexto segmento mais posterior. Os experimentos foram monitorados por cinco dias, período de regeneração completa em condições controle com temperatura de 18ºC e salinidade de 35. A sobrevivência e os parâmetros da água foram monitorados diariamente. O estágio de regeneração foi avaliado ao final dos experimentos, seguindo a caracterização morfológica de Planques et al. (2019). A capacidade de regeneração e a sobrevivência foram analisadas estatisticamente usando Modelos Lineares Generalizados (GLM) no software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apontam que a queda na salinidade não teve efeito no desenvolvimento da regeneração posterior, enquanto o aumento da temperatura influenciou significativamente o processo, acelerando a regeneração em anelídeos mantidos a 25°C. Estes anelídeos apresentaram regeneração completa no dia 3 pós-corte, em contraste com os do controle, que atingiram a regeneração completa no dia 5. Não foram observadas anomalias na área regenerada em nenhum dos experimentos, e a sobrevivência não foi afetada pela variação de salinidade nem pela de temperatura. Em relação à salinidade, os resultados corroboram com os descritos por outros autores. Pires et al. (2015) observaram que o tempo de regeneração posterior e a sobrevivência de Diopatra neapolitana Delle Chiaje, 1841 não são afetados por salinidades baixas (35 e 28) semelhantes às utilizadas neste estudo. Entretanto, notaram que diminuições extremas (14 e 21) retardaram a regeneração e impactaram na sobrevivência. A aceleração da regeneração posterior devido ao aumento de temperatura, observada neste estudo, está em concordância com as análises de outros autores. Em espécies de anelídeos poliquetas como D. neapolitana e Polydora colonia Moore, 1907, foi notado que temperaturas mais elevadas aceleraram significativamente a regeneração posterior (David & Williams, 2011; Pires et al., 2015). Além disso, Licciano et al. (2012) observaram que, em Sabella spallanzani (Gmelin, 1791), a regeneração anterior é acelerada pela temperatura. Essas observações sugerem que o aumento de temperatura decorrente

das mudanças climáticas pode acelerar o tempo de regeneração em anelídeos poliquetas. Dada a importância do processo de regeneração para a viabilidade dos anelídeos, estudos que investigam como esse processo é afetado em cenários de mudanças climáticas são de grande relevância. Este estudo é pioneiro na avaliação dos efeitos das mudanças climáticas na capacidade de regeneração posterior de *P. dumerilii*.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que as variações abióticas associadas às mudanças climáticas podem afetar a regeneração posterior de *P. dumerilii*. A temperatura mais alta (25°C) acelerou significativamente o processo de regeneração, enquanto salinidades baixas não afetaram o processo. Os valores de temperatura e salinidade utilizados neste trabalho não causaram malformações nem afetaram a sobrevivência de forma significativa. Este trabalho amplia a compreensão do efeito das mudanças climáticas nos ambientes marinhos, esclarecendo como a regeneração posterior de anelídeos pode ser influenciada por fatores abióticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bely, A.E. (2006) Distribution of segment regeneration ability in the Annelida. Integrative and Comparative Biology, 46 (4), 508–518.

David, A.A. & Williams, J.D. (2011) Asexual reproduction and anterior regeneration under high and low temperatures in the sponge associate *Polydora colonia* (Polychaeta: Spionidae). Invertebrate Reproduction & Development, 56, 315e324. http://dx.doi.org/ 10.1080/07924259.2011.638404.

IPCC (2019) IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [Pörtner, H-O et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK & New York, NY, USA, 755 pp.

Licciano, M., Murray, J.M., Watson, G.J. & Giangrande, A. (2012) Morphological comparison of the regeneration process in Sabella spallanzanii and *Branchiomma luctuosum* (Annelida, Sabellida). Invertebrate Biology, 131, 40e51. http://dx.doi.org/ 10.1111/j.1744-7410.2012.00257.x.

Lindsay, S.M. (2010) Frequency of injury and the ecology of regeneration in marine benthic invertebrates. Integrative and Comparative Biology, 50 (4), 479–493.

Pires, A., Figueira, E., Moreira, A., Soares, A. M. & Freitas, R. (2015) The effects of water acidification, temperature and salinity on the regenerative capacity of the polychaete *Diopatra neapolitana*. Marine environmental research, 106, 30–41. http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.03.002

Planques, A., Malem, J., Parapar, J., Vervoort, M. & Gazave, E. (2019) Morphological, cellular and molecular characterization of posterior regeneration in the marine annelid *P. dumerilii*. Developmental Biology, 445 (2), 189–210. https://doi.org/10.1016/j.ydbio.2018.11.004

Reusch, T.B.H. (2014) Climate change in the oceans: evolutionary versus phenotypically plastic responses of marine animals and plants. Evolutionary Applications, 7, 104–122. https://doi.org/10.1111/eva.12109

WoRMS Editorial Board (2024) World Register of Marine Species. Available from https://www.marinespecies.org at VLIZ. Acesso 2024-04-29. https://doi.org/10.14284/170

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC da Pró-Reitoria de Pós-graduação e Pesquisa – PR2 da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ.

Painel

Mudanças Climáticas

983 - PADRÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS DOS ENCALHES DE AVES MARINHAS NA MARGEM MERIDIONAL BRASILEIRA: INFLUÊNCIAS METEOCEANOGRÁFICAS E ANTRÓPICAS

RODRIGO SANT'ANA[1], MAURO MICHELENA ANDRADE[2], RENATA MARIA TAUFER[3], ANTONIO CARLOS BEAUMORD[4], ANDRE SILVA BARRETO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]ECOAQUATICA/UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA

Email: rsantana@univali.br

Palavras-chave: Marine megafauna strandings; Aves marinhas; Inflluências meteoceanográficas; Monitoramento de Praias.

INTRODUÇÃO

Os encalhes de animais marinhos em praias são eventos que, embora trágicos, oferecem uma janela crucial para a compreensão dos potenciais impactos existentes sobre estes organismos. Tartarugas marinhas, golfinhos, baleias e outros animais marinhos frequentemente se encontram em situações de encalhe, seja devido a causas naturais ou por interferências antropogênicas. Esses eventos não apenas destacam a vulnerabilidade destes organismos, mas também sublinham a necessidade urgente de medidas de conservação. Desta forma, compreender os padrões de encalhes destes organismos é uma importante tarefa para sua conservação.

METODOLOGIA

Os dados utilizados neste estudo foram coletados no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia de Santos (PMP-BS). A realização do PMP-BS é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. A coleta dos animais é feita sob as ABIO 640/2015, 1169/2019 e 755/2016, emitidas pelo IBAMA. Todas as informações secundárias utilizadas, bem como, suas respectivas fontes e padronizações, seguem detalhadamente descritas e acessível on-line no site https://comunicabaciadesantos.com.br. A janela temporal de dados explorada neste estudo está compreendida entre os anos 2017 e 2023. Para compreender os padrões de encalhe ao longo do tempo e espaço, bem como, outras fontes de influência (e.g. variações ambientais e antrópicas), foi utilizada uma Análise de Redundância (RDA). Todas as análises realizadas no âmbito deste estudo foram implementadas com auxílio do ambiente estatístico computacional R 4.4.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo de toda a série temporal avaliada, os pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*, (µsm=5.971)), foram os organismos mais abundantemente observados na região monitorada, seguidos pelas espécies *Puffinus puffinus* (µpp=489), *Sula leucogaster* (µsl=488) e *Larus dominicanus* (µld=479). Os resultados da análise de redundância (RDA) mostraram padrões temporais (ano; F=4,59, p-valor<0,001), sazonais (trimestre; F=41,2948, p-valor < 0,001) e espaciais (mesorregião; F=11,88, p-valor<0,001) significativos. Dentre as variáveis ambientais, somente a média da temperatura superficial da água do mar (F=6,64, p-valor<0,001) e a variação da altura de onda (F=2,23, p-valor<0,001) apresentaram efeitos significativos em relação a taxa de encalhe de aves marinhas ao longo da área de estudo. No contexto das variáveis antrópicas avaliadas, nenhuma apresentou efeitos significativos. Os resultados da RDA mostraram um padrão de segregação espacial bastante interessante, com uma tendência de reduções das taxas de encalhe de aves marinhas de Sul para Norte. Seguindo um padrão também gradativo de mudança, a RDA mostrou que há uma tendência de aumento das taxas de encalhes de aves marinhas ao longo do tempo, conjugado com um forte padrão sazonal, onde o terceiro trimestre apresentou as maiores correlações positivas. A variação da temperatura superficial da água do mar também apresentou uma correlação positiva com a RDA1. Aparentemente, anos com um padrão de maiores temperaturas no inverno tendem a ter maior ocorrência de encalhes de aves marinhas, principalmente, dos pinguins-de-Magalhães. Outras espécies de aves marinhas com comportamento migratório (*Puffinus puffinus*, *Thalassarche chlororhynchos*, *Thalassarche melanophris*) também acompanharam este padrão. A região da Margem Meridional Brasileira, bem

como, áreas adjacentes têm sido apontada como um dos mais importantes hotspots de mudanças climáticas do mundo. Como observado nos resultados evidenciados neste estudo, alterações ligadas aos efeitos das mudanças climáticas na região podem estar agravando ainda mais o cenário atualmente observado, levando a aumentar consideravelmente o número de aves marinhas encalhadas ao longo da área de estudo. Espécies com distribuição restrita as zonas subtropicais e/ou subantárticas, com é o caso dos albatrozes (*Thalassarche chlororhynchos* e *Thalassarche melanophris*), e que buscam alimento nas regiões próximas a Margem Meridional Brasileira podem estar apresentando sinais mais evidentes em função de alterações no ecossistema vinculadas ao aquecimento dos oceanos, apresentando aumento nas taxas de encalhe ou, ainda, caso estes cenários se agravarem ainda mais, alterar sua distribuição cada vez mais regiões mais austrais.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostram que as mudanças climáticas na região podem estar influenciando no aumento do número de aves marinhas encalhadas. Espécies que vivem em zonas subtropicais e subantárticas e que se alimentam perto da Margem Meridional Brasileira, estão mostrando sinais mais claros de impactos devido ao aquecimento dos oceanos. Isso pode estar causando mais encalhes e, se a situação piorar, pode fazer com que essas aves mudem para áreas mais ao sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alberoni, A. A. L.; Jeck, I. K.; Silva, C. G.; Torres, L. C. 2019. The new Digital Terrain Model (DTM) of the Brazilian Continental Margin: detailed morphology and revised undersea feature names. Geo. Mar. Lett. 40: 949-964.

Hobday, A. J.; Pecl, G. T. 2014. Identification of global marine hotspots: sentinels for change and vanguards for adaptation action. Rev Fish Biol Fisheries 24. 415–425.

Prado JHF, Mattos PH, Silva KG, Secchi ER (2016) Long-Term Seasonal and Interannual Patterns of Marine Mammal Strandings in Subtropical Western South Atlantic. PLoS ONE 11(1): e0146339. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0146339;

FONTE FINANCIADORA

A execução do PMP-BS nos estados de Santa Catarina e Paraná é financiado pela PETROBRAS através dos contratos 2400.0097891.15.2, 5900.0111281.19.2 e 5900.0124363.23.2.

Painel

Mudanças Climáticas

987 - EFEITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A ABUNDÂNCIA DO CIRRIPÉDIO EXÓTICO ESTABELECIDO *Amphibalanus amphitrite*

CAMILA AUGUSTO PUGA[1], BEATRIZ GOMES DE SOUZA SIMÕES[2], PAULO CESAR DE PAIVA[3], ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UFRJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: camilapuga@hotmail.com

Palavras-chave: Amphibalanus amphitrite, costão rochoso, El Niño, ondas de calor, mudanças climáticas,

INTRODUÇÃO

A região entremarés dos costões rochosos é considerada um dos ambientes marinhos mais sujeitos a estressores térmicos, uma vez que os organismos que habitam esta região vivem próximos aos seus limites de tolerância térmica aumentando a vulnerabilidade às alterações climáticas.

As mudanças climáticas causadas pelo aumento de gases estufa têm provocado um aumento da temperatura dos oceanos. As respostas dos organismos a alguns processos ecológicos tais como sucessão, efeitos de mudanças climáticas e bioinvasão necessitam de estudos em escalas temporais longas para serem identificadas. Estudos de monitoramento de longo prazo são cruciais para a compreensão das tendências das populações.

METODOLOGIA

O costão rochoso da Ilha dos Lobos, em Paquetá (22° 45' 45.360 " S, 43° 6' 7.013 " W), situa-se no limite norte do canal principal de circulação de água da Baía de Guanabara. Esta área mais interna, embora receba influência periódica de águas oceânicas de melhor qualidade, possui uma baixa energia hidrodinâmica e sofre influência da descarga de rios menos poluídos. Nesta área, *A. amphitrite* pode ser observada tanto na faixa média quanto na faixa superior do costão. Os dados biológicos foram obtidos a partir de amostragens fotográficas (amostragem não destrutiva) feitas ao longo de um transecto horizontal de 10 m sobre as faixas superior e média, onde foram selecionados aleatoriamente cinco quadrados em cada faixa. Em laboratório essas fotos (quadrado de 900 cm²) foram analisadas pelo programa Coral Point Count with Excel extensions (CPCe). Para este estudo foram utilizados aproximadamente treze anos de dados coletados sazonalmente de 2010 a 2023. Já as variáveis abióticas relacionadas ao El Niño: Índice Multivariado do El Niño Oscilação Sul (MEI) e as anomalias da Temperatura Superficial do Mar no Atlântico Sul (TSM). Foram obtidas do banco de dados do Earth System Research Laboratory (National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de série temporal da faixa média (FM) permitiu identificar no padrão de tendência três picos de abundância, seguido de uma queda e a formação de um quarto pico menor no final. Já na faixa superior (FS) houve três picos, seguidos por uma redução da cobertura que se manteve até o final. Não houve sazonalidade em nenhuma das faixas. A autocorrelação parcial de ambas as faixas não mostrou nenhuma correlação significativa entre os dados, indicando a ausência de um padrão recorrente regular na série temporal. Isso parece estar associado a irregularidade de eventos extremos relacionados às mudanças climáticas, como El Niño e La Niña. A correlação cruzada mostrou uma correlação entre a porcentagem de cobertura de *A. amphitrite* e o índice MEI, tanto para FM ($p = 0,0378$) quanto para FS ($p=0,0416$), representados pelo valor significativo em lag = 0. Este resultado indica que o El Niño tem um efeito positivo sobre a cobertura desta espécie. A regressão mostrou que para valores de MEI positivos (El Niño) temos uma cobertura alta de *A. amphitrite* e para valores negativos (La Niña) temos um padrão oposto. Já a correlação cruzada entre as anomalias de TSM e a cobertura de *A. amphitrite* mostrou uma correlação positiva ($p = 0,0161$) apenas na FM, porém numa defasagem de 3 anos (lag = 12). Esse padrão difere um pouco do observado no MEI, uma vez que este é composto por outras variáveis além da TSM, indicando que existem outros parâmetros do MEI afetando a cobertura desta espécie. O GLM realizado com a frequência de eventos de ondas de calor marinhas ao longo dos anos (1980-2024) mostrou que as ondas de calor têm se tornado mais frequentes ($p=0,01906$). Na FS verificou-se uma relação positiva ($p=0,0228$) da duração das ondas e do MEI

(p=0,000719) com a cobertura de recrutas e de adultos, respectivamente. Isto pode estar relacionado ao fato desta espécie ser favorecida por águas mais quentes, o que permitiu que, durante o atual cenário climático, ela expandisse sua distribuição até a FS. Já com relação a duração (p = 0,0273) e intensidade (p = 0,0138) das ondas de calor atmosféricas houve uma relação positiva com a porcentagem de mortos de *A. amphitrite* na FS e FM, respectivamente. Este padrão também já foi observado anteriormente e parece estar relacionado a dessecação que essa espécie sofre ao passar por longos períodos de exposição a temperaturas do ar elevadas.

CONCLUSÃO

Os eventos de ondas de calor estão mais prolongados, sendo mais frequentes e mais intensos dentro do cenário de crise climática, principalmente durante eventos de El Niño. Com o aumento da temperatura dos oceanos, devido a maior concentração dos gases estufa na atmosfera, os padrões de circulação oceânico-atmosférico se alteram, favorecendo a ocorrência de eventos extremos, como El Niño. *A. amphitrite* é favorecida por águas mais quentes e temperatura do ar mais frias. Assim, com o avanço da crise climática podemos ter efeitos mais severos na cobertura desta espécie, levando a uma alteração nos seus padrões de cobertura na área.

FONTE FINANCIADORA

O PELD Guanabara é financiado pelo CNPq (Programa PELD - Processos: 558083/2009-0, 403809/2012-6, 441373/2016-0 e 441498/2020-5 e Programa Baías - Processo 441215/2017-3) e pela FAPERJ (Programa Temático - processo E-26/110.144/2013 e Programa PELD - processo E-26/111.584/2014).

Painel

Mudanças Climáticas

1014 - INFLUÊNCIA DA TENDÊNCIA DE AQUECIMENTO DA SUPERFÍCIE DO MAR DA PISCINA QUENTE DO ATLÂNTICO SUDOESTE TROPICAL NA PRECIPITAÇÃO DO NORDESTE DO BRASIL

EVELIN LANDIN RIBEIRO VITÓRIO[1], HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[2], THIAGO LUIZ DO VALE SILVA[3], DÓRIS REGINA AIRES VELEDA[4]

[1]UFPE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]APAC, [4]UFPE

Email: hebertrafael30@gmail.com

Palavras-chave: Precipitação, Mudanças Climáticas, Interação oceano-atmosfera, Oceano Atlântico, Nordeste do Brasil.

INTRODUÇÃO

O Nordeste do Brasil (NEB) é vulnerável aos eventos climáticos extremos (Marengo et al., 2023). Anomalias na região da Piscina Quente do Atlântico Sudoeste (SAWP), próximo ao NEB, levam à formação de sistemas atmosféricos que favorecem convecção (Hounsou-Gbo et al., 2015). A tendência de aquecimento da SAWP, interligada com o enfraquecimento da AMOC (Chidichimo et al., 2023; Ciemer et al., 2021; Nascimento et al., 2023), provoca preocupações do impacto das mudanças climáticas no NEB. O objetivo foi avaliar o impacto da tendência de aumento na temperatura na região da SAWP e seus impactos na precipitação do NEB.

METODOLOGIA

Este estudo empregou análises climatológicas e o cálculo de anomalias para dados mensais de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) do "European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF)" e precipitação do "Climate Prediction Center (CPC). Anomalias foram categorizadas como quentes ou frias com base em percentis, designando valores acima do 75% percentil como quentes e abaixo do 25% como frias. Foram calculadas composições de TSMs de meses anômalos positivos e negativos da região "South Western Atlantic Warm Pool"

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As composições dos meses de SAWP foram construídos com todos os meses em que a média das anomalias de TSM foram menores ou iguais a -0,3 °C para a fase negativa e maior ou igual 0,3 °C para a fase positiva, valores encontrados por meio dos limites 25º e 75º percentil. Foi observado que ambas as composições da fase quente da SAWP, com tendências e sem tendências, apresentaram anomalias positivas de precipitação em quase todo o NEB, enquanto a sua fase fria apresentou déficit de precipitação em todo NEB. Esses resultados estão coerentes com os achados por Hounsou-Gbo et al. (2015) e Silva et al. (2018). Os resultados indicaram que o modo de mudança climática impactou negativamente a distribuição das chuvas anômalas no centro-leste e litoral norte do NEB, e aumento de chuvas no sul, interior e extremo nordeste do NEB na fase quente da SAWP. Em contrapartida, a fase fria da SAWP mostra que a tendência de aquecimento do Atlântico Sul apresenta um aumento de chuvas anômalas nas partes centro-oeste e litoral norte do NEB e diminuição de chuvas no sul, interior e extremo nordeste do NEB. O resultado mostra que a SAWP, em seu modo de mudança climática, com anomalias maiores (menores) ou iguais a .3ºC (-.3ºC) implica em um aumento (diminuição) de precipitação em todo o NEB. Porém é perceptível que na região do extremo nordeste do NEB e regiões sul e centro do NEB com aumento de precipitação, enquanto o norte do NEB e região mais a sudeste do NEB com menores precipitações. Este resultado evidencia que considerando os padrões de aquecimento, as tendências da SAWP alteraram os padrões pluviométricos em todo o NEB, sendo necessário o monitoramento e avaliação de impacto da SAWP sobre precipitações intensas no NEB.

CONCLUSÃO

Identificou-se, neste trabalho, os padrões espaciais da precipitação no NEB em resposta a tendência de aquecimento da superfície do Oceano Atlântico Sul. Os resultados da fase quente da SAWP (fria) identificaram anomalias positivas (negativas) de precipitação no interior, sul e extremo nordeste e anomalias negativas (positivas) no centro-leste e litoral norte do NEB. Esses resultados são importantes indicadores para a gestão de recursos hídricos relacionada as mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chidichimo, M. P.; Perez, R. C.; Speich, S.; Kersalé, M.; Sprintall, J.; Dong, S.; Lamont, T.;

Sato, O. T.; Chereskin, T. K.; Hummels, R.; Schmid, C. Energetic overturning flows, dynamic interocean exchanges, and ocean warming observed in the South Atlantic. Communications Earth & Environment, v. 4, n. 1, p. 1–20, 19 jan. 2023. https://doi.org/10.1038/s43247-022-00644-x.

Ciemer, C.; Winkelmann, R.; Kurths, J.; Boers, N. Impact of an AMOC weakening on the stability of the southern Amazon rainforest. The European Physical Journal Special Topics, v. 230, n. 14–15, p. 3065–3073, out. 2021. https://doi.org/10.1140/epjs/s11734-021-00186-x.

Hounsou-Gbo, G. A.; Araujo, M.; Bourlès, B.; Veleda, D.; Servain, J. Tropical Atlantic Contributions to Strong Rainfall Variability Along the Northeast Brazilian Coast. Advances in Meteorology, v. 2015, p. e902084, 22 jan. 2015. https://doi.org/10.1155/2015/902084.

Kim, H.-R.; Ha, K.-J.; Moon, S.; Oh, H.; Sharma, S. Impact of the Indo-Pacific Warm Pool on the Hadley, Walker, and Monsoon Circulations. Atmosphere, v. 11, n. 10, p. 1030, 24 set. 2020. https://doi.org/10.3390/atmos11101030.

Marengo, J.A.; Alcantara, E.; Cunha, A.P.; Seluchi, M.; Nobre, C.A.; Dolif, G.; Goncalves, D.; Assis Dias, M.; Cuartas, L.A.; Bender, F.; Ramos, A.M.; Mantovani, J.R.; Alvalá, R.C.; moraes, O.L. Flash floods and landslides in the city of Recife, Northeast Brazil after heavy rain on May 25–28, 2022: Causes, impacts, and disaster preparedness. Weather and Climate Extremes, v. 39, p. 100545, mar. 2023. https://doi.org/10.1016/j.wace.2022.100545.

Nascimento, R.A.; Johnstone, H.J.H.; kuhnert, H.; Santos, T.P.; Venancio, I.M.; Chiessi, C.M.; Ballalai, J.M.; Campos, M.C.; Govin, A.; Mulitza, S.; Albuquerque, A.L.S. Long-term variability of the western tropical Atlantic sea surface temperature driven by greenhouse gases and AMOC. Quaternary Science Reviews, v. 322, p. 108431, dez. 2023. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2023.108431.

Silva, T. L. do V.; Veleda, D.; Araujo, M.; Tyaquiçã, P. Ocean–Atmosphere Feedback during Extreme Rainfall Events in Eastern Northeast Brazil. Journal of Applied Meteorology and Climatology, v. 57, n. 5, seç. Journal of Applied Meteorology and Climatology, p. 1211–1229, 1 maio 2018. https://doi.org/10.1175/JAMC-D-17-0232.1.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento dos Projetos SIMOPEC - Sistema operacional de modelagem acoplada oceano-atmosfera para o monitoramento e previsão de extremos climáticos nas zonas vulneráveis do Nordeste do Brasil, CNPq 406707/2022 e ao Projeto Análise climática e modelagem acoplada oceano-atmosfera de eventos extremos em resposta ao aquecimento da Região da Confluência Brasil-Malvinas, CNPq 421049/2023-5.

Painel

Mudanças Climáticas

1033 - OCORRÊNCIA DE EVENTOS EXTREMOS DE NÍVEL DO MAR NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS E COSTA DE SALVADOR

EMANUEL HENRIQUE VALENÇA SILVA[1], ARTHUR ANTÔNIO MACHADO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UFBA

Email: emanuelhenrique7@gmail.com

Palavras-chave: Mudanças Climáticas; Inundação costeira; Baia de Todos os Santos; Extremos costeiros e fluviais.

INTRODUÇÃO

No atual cenário de mudanças climáticas, taxas crescentes de aumento do nível médio do mar e aumento de frequência e/ou intensidade de eventos extremos, comunidades costeiras em todo o mundo têm sofrido com inundações causadas seja por ressacas ou por marés meteorológicas positivas. De acordo com o relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima as mudanças climáticas naturais e antropogênicas estão provocando a intensificação na frequência de eventos extremos. Esse estudo busca mapear e caracterizar as tempestades geradoras dos eventos de sobre-elevação meteorológica e agitação marítima forte, além de estimar as cotas máximas de galgamento.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado na Baía de Todos os Santos e avaliou os dados do marégrafo na foz da baía, os dados de altimetria medidos por satélite e os dados de pressão ao nível do mar medidos pelas sondas do GOOS Brasil de 2009 a 2020. Vizando mapear a influência de descargas fluviais dos rios e de fenômenos físicos que ocorrem no interior de baías, com a refração e a reflexão das ondas de maré e suas influenceias na sobre-elevação meteorológica e agitação marítima. Nesse processo, foram considerados dados espúrios aqueles que foram superiores ou inferiores a 3 vezes o desvio padrão da série.

O nível do mar medido pelos marégrafos é arbitrado em relação à menor baixa-mar de sizígia observada em cada localidade num período mínimo de seis meses (zero da escala vertical), de acordo com a recomendação da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (DHN). Para permitir comparações entre as diferentes estações, os dados pré-processados são padronizados, subtraindo-se o nível médio do mar de cada estação, de forma que a referência do nível médio passa a ser o zero em todas as estações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das séries temporais de elevação do nível do mar na baía de Todos os Santos proporcionou informações relevantes sobre a altimetria da superfície nessa região. Em média, a variação em relação ao nível médio global é de 3 a 4 metros, sendo influenciada pelos ciclos de maré locais. No entanto, chama a atenção a identificação de eventos atmosféricos nos quais o nível da água atinge valores mais elevados, chegando a 7 metros e 8 metros.

Esses eventos extremos ocorrem principalmente no mês de março e durante períodos de El Niño intenso. Em Salvador, março é um mês de transição para a estação de chuvas, embora ainda chova pouco. A média histórica indica cerca de 9 dias de chuva com uma precipitação média de 114 mm. As pancadas de chuva são passageiras, e o calor é intenso nessa época. Quando em anos de El Niño os efeitos dessa transição são intensificados e potencializam as "marés de março", que pode causar alagamentos nas zonas mais baixas de Salvador e no Recôncavo baiano.

A "maré de março" é um fenômeno caracterizado por marés excepcionalmente altas. Isso se deve principalmente ao perigeu lunar associado ao o equinócio de março. Aumentando a força gravitacional exercida por esses corpos sobre os oceanos resultando em marés de sizígia, que são as mais altas e mais baixas do ano. Embora as marés de março sejam um fenômeno principalmente astronômico, sua interação com os eventos de El Niño pode resultar em impactos mais pronunciados e potencialmente danosos para as regiões costeiras.

CONCLUSÃO

Ao avaliar as séries temporais de altura do nível do mar na baía de Todos os Santos nota-se que a baía possui uma circulação em que favorece o breve barramento de água em seu interior, média de 3 ~ 4 metros em relação ao nível médio global, devido aos ciclos de maré locais. No entanto, eventos atmosféricos podem levar a níveis de água ainda

mais elevados, atingindo 7 ~ 8 metros, associados a períodos de El Niño intenso e ao padrão climatologico local. Compreender esses padrões de variação é fundamental para implementar medidas preventivas de possíveis impactos desses eventos extremos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonfim, O. E. T., da Silva, D. F., Kayano, M. T., & dos Santos Rocha, L. H. (2020). Analysis of extreme climate events and their climate causes for risks reduction in aguapeí and peixe hydrographic basins, são paulo, Brazil. Revista Brasileira de Meteorologia, 35(Special Issue), 755–768. https://doi.org/10.1590/0102-7786355000004

Campos, R. M., Camargo, R. De, & Harari, J. (2010). Caracterização de eventos extremos do nível do mar em Santos e sua correspondência com as reanálises do modelo do NCEP no sudoeste do Atlântico Sul. Revista Brasileira de Meteorologia, 25(2), 175–184. https://doi.org/10.1590/s0102-77862010000200003

Rocha, C., Antunes, C., & Catita, C. (2018). Estudo da vulnerabilidade costeira à subida do nível médio do mar. Actas Das 5.as Jornadas de Engenharia Hidrográfica. https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~cmantunes/artigos/Actas_5JEH_Resumo_(Rocha,Antunes&Catita).pdf

Painel

Mudanças Climáticas

1121 - VARIABILIDADE ANUAL E INTERANUAL DO VENTO NA SUPERFÍCIE DO MAR SOBRE A MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA.

VITOR GALAZZO PAIVA[1], MILTON KAMPEL[2]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE), [2]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Email: vitor.paiva@inpe.br

Palavras-chave: Vento na superfície do mar, Variabilidade espaço-temporal, Margem Continental Brasileira

INTRODUÇÃO

O vento na superfície do mar (VSM) é um dos principais forçantes de diversos processos oceânicos, atmosféricos e climáticos. A variabilidade do VSM está intrinsecamente ligada à processos como ressurgência costeira, produtividade primária, formação de águas profundas, transporte de volume advectivo e transferência de momentum e calor. Portanto, seu conhecimento é de alta relevância para a navegação, engenharia oceanica, geração de energia eólica offshore e compreensão das mudanças climáticas. O objetivo deste trabalho é analisar a variabilidade espacial e temporal do campo de vento na superfície do mar na margem continental brasileira em escala anual e interanual.

METODOLOGIA

A área de estudo do presente trabalho é a margem continental brasileira, delimitada aqui entre 10°N – 45°S e 65°W – 20°W. O produto de vento utilizado no estudo foi o Cross-Calibrated Multi-Platform L3 v2.0 (CCMP, https://www.remss.com/measurements/ccmp) disponibilizado pela Remote Sensing Systems. O CCMP é construído a partir de dados de vento estimados por satélites, medidas in situ por boias oceanográficas e simulações de modelo de previsão numérica, com resolução espacial de 25km e temporal de 6 horas. Foram utilizados dados do período 1988-2017. Os dados CCMP foram comparados estatisticamente com dados in situ de boias fundeadas ao longo da margem continental brasileira por Paiva et al. (2021), apresentando uma boa correlação média (R = 0,85).

Foram calculadas climatologias anuais e sazonais, considerando-se as seguintes estações (meses) do ano: Verão (DJF), Outono (MAM), Inverno (JJA), Primavera (SON). Foram calculados dois índices de variabilidade: a Variabilidade Anual Média (VAM) e a Variabilidade Interanual (VIA) (STOPA et al., 2013; SOUKISSIAN et al., 2017). O índice VAM é calculado pela média dos desvios padrões normalizados pelas médias de cada ano da série temporal. O índice VIA é calculado como o desvio padrão entre as médias anuais normalizado pela média global da série temporal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice VMA variou entre 13,01 - 50,46 %, tanto para as médias anuais como sazonais. Os menores valores de VMA (13 - 25 %) são observados na região dos ventos alísios entre 0°N - 15°S para as médias anuais e entre 10°N - 20°S de acordo com as estações do ano.

A região entre 10°N - 5°S, com variabilidade entre 24 - 46%, se sobrepõe à faixa de oscilação norte-sul da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (Hastenrath; Heller, 1977; Citeau et al., 1988), como observado para as médias climatológicas. Zonas de relativamente alta variabilidade, com valores de VMA > 35%, são observadas a partir de ≈ 20°S, associadas à migração sazonal da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS) (Hastenrath, 1991; Seager et al., 2003; SUN et al., 2017).

As regiões que apresentam maior variabilidade, entre 40 - 52%, nas adjacências da costa norte da Argentina, Uruguai e RS, coincidem com regiões de alta atividade ciclogenética (Necco, 1982; Gan; Rao, 1991; Sinclair, 1994; Hoskins et al., 2005; Reboita, 2008). Nas climatologias anual e sazonais de ocorrência de sistemas frontais apresentadas por Cavalcanti e Kousky (2003), essas regiões também são apontadas como as regiões de maior ocorrência média de incursão de frentes frias.

O índice VIA variou entre 1,85 - 18,82%, com os menores valores observados para as médias anuais e os maiores para o período de outono (MAM). Os valores relativamente altos de VIA associados à posição média da ZCIT aparecem deslocados levemente para sul no outono, sendo os maiores valores observados, e para norte na primavera. De acordo com Nobre e Shukla (1996) a ZCIT se posiciona mais a sul no mês de abril durante a fase de anomalias positivas do dipolo inter-hemisférico de TSM sobre o Atlântico Sul.

Outra região com valores relativamente altos do VIA associada à ASAS pode ser observada entre 10°S - 30°S. Durante o verão, Sun et al. (2017) associaram a variabilidade interanual da ASAS ao Modo Anular Sul e, principalmente, ao El Niño Oscilação Sul (ENOS). Os valores relativamente altos do VIA observados na região da Confluência Brasil-Malvinas podem ser associados com as fases negativas do ENOS. Fedorova e Carvalho (2000) e Gan e Rao (1991) observaram uma maior frequência de passagens de frentes frias e atividade ciclogenética, respectivamente, durante esse período.

CONCLUSÃO

Os índices VMA e VIA calculados se mostraram úteis na identificação das zonas de maior ou menor variabilidade do campo de ventos. As regiões de maior variabilidade anual da velocidade do vento (VMA ≥ 50 %) estão situadas entre a plataforma continental interna da Bacia de Santos e o extremo sul da região de estudo. A norte da Bacia de Santos, a variabilidade anual diminui (VMA < 23 %). De modo geral, a variabilidade interanual é baixa (VIA < 8 %), enquanto a variabilidade intersazonal é relativamente maior (VIA ≈ 17,8 no outono).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cavalcanti, I.; Kousky, V. Frentes frias sobre o Brasil. In: CAVALCANTI, I.; FERREIRA, N.; SILVA, M. da; DIAS, M. (Ed.). Tempo e clima no Brasil. [S.l.]: Oficina de Textos, 2009.

Citeau, J.; Bergès, J.-C.; Demarcq, H.; Mahé, G. The watch of ITCZ migrations over the tropical atlantic ocean as an indicator in drought forecast over the sahelian area. Tropical Ocean-Atmosphere Newsletter, n. 45, p. 1–3, 1988. Disponível em: < http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:39726 >.

Fedorova, N.; Carvalho, M. Processos sinóticos em anos de La Niña e de El Niño. parte ii: zonas frontais. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 15, n. 2, p. 57–72, 2000.

Gan, M. A.; Rao, V. B. Surface cyclogenesis over South America. Monthly Weather Review, v. 119, n. 5, p. 1293–1302, may 1991. ISSN 0027-0644. Disponível em: < http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/1520-0493{%}281991{%}29119{%}3C1293{%}3ASCOSA{%}3E2.0.CO{%}3B2 >.

Hastenrath, S. Climate dynamics of the tropics. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 1991.

Hastenrath, S.; Heller, L. Dynamics of climatic hazards in northeast Brazil. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, v. 103, n. 435, p. 77–92, jan 1977. ISSN 00359009. Disponível em: < http://doi.wiley.com/10.1002/qj.49710343505 >.

Hoskins, B. J.; Hodges, K. I.; Hoskins, B. J.; Hodges, K. I. A new perspective on Southern Hemisphere storm tracks. Journal of Climate, v. 18, n. 20, p. 4108–4129, oct 2005. ISSN 0894-8755. Disponível em: < http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/JCLI3570.1 >.

Necco, G. Comportamiento de vortices ciclonicos en el area sudamericana durante el fgge: ciclogenesis. Meteorologica, v. 13, n. 1, p. 7–20, 1982.

Nobre, P.; Shukla, J. Variations of sea surface temperature, wind stress, and rainfall over the tropical atlantic and south america. Journal of Climate, v. 9, n. 10, p. 2464–2479, 1996.

Reboita, M. Ciclones extratropicais sobre o Atlântico Sul: Simulação climática e experimentos de sensibilidade. Tese (Doutorado em Meteorologia) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. 9,

Seager, R.; Murtugudde, R.; Naik, N.; Clement, A.; Gordon, N.; Miller, J. Air–sea interaction and the seasonal cycle of the subtropical anticyclones. Journal of Climate, v. 16, n. 12, p. 1948–1966, 2003.

Sinclair, M. R. An objective cyclone climatology for the Southern Hemisphere. Monthly Weather Review, v. 122, n. 10, p. 2239–2256, oct 1994. ISSN 0027-0644. Disponível em: < http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/ 1520-0493{%}281994{%}29122{%}3C2239{%}3AAOCCFT{%}3E2.0.CO{%}3B2 >.

Soukissian, T.; Papadopoulos, A.; Skrimizeas, P.; Karathanasi, F.; Axaopoulos, P.; Avgoustoglou, E.; Kyriakidou, H.; Tsalis, C.; Voudouri, A.; Gofa, F.; Katsafados, P. Assessment of offshore wind power potential in the Aegean and Ionian Seas based on high-resolution hindcast model results. AIMS Energy, v. 5, n. 2, p. 268–289, 2017. ISSN 2333-8334. Disponível em: < http://www.aimspress.com/article/10.3934/energy.2017.2.268 >.

Stopa, J. E.; Cheung, K. F.; Tolman, H. L.; Chawla, A. Patterns and cycles in the Climate Forecast System Reanalysis wind and wave data. Ocean Modelling, v. 70, p. 207–220, 2013. ISSN 14635003. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1016/j.ocemod.2012.10.005 >.

Sun, X.; Cook, K. H.; Vizy, E. K.; Sun, X.; Cook, K. H.; Vizy, E. K. The South Atlantic Subtropical High: climatology and interannual variability.

Journal of Climate, v. 30, n. 9, p. 3279–3296, may 2017. ISSN 0894-8755. Disponível em: < http://journals.ametsoc.org/doi/10.1175/JCLI-D-16-0705.1 >.

FONTE FINANCIADORA

VGP recebe apoio da bolsa "Fundação UNIFESP (nº 23089.034368/2022-68)". MK agradece o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, 2021/04128-8). Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES)-Código Financeiro 001, Agência Espacial Brasileira e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Painel

Mudanças Climáticas

1169 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM ALTAS LATITUDES: UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR DAS CAUSAS E IMPACTOS

FERNANDA CASAGRANDE[1], RONALD BUSS DE SOUZA[2], NOELE FRANCHI LEONARDO[3], LETÍCIA STACHELSKI[4], REGIANE MOURA[5]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [2]INPE, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [5]INPE

Email: fe.casagrande2@gmail.com

Palavras-chave: Ártico, Antártica, Gelo Marinho, Amplificação Polar, Teleconexões

INTRODUÇÃO

As rápidas mudanças ambientais nas regiões polares têm sido objeto de crescente atenção política, pública e científica nos últimos anos. O aquecimento nessas regiões tem sido duas vezes maior do que o aquecimento global (acompanhado da redução do gelo marinho e continental). Nesse trabalho, de uma perspectiva física, analisamos as mudanças climáticas em altas latitudes a partir de dados observacionais e de modelos numéricos para o passado, presente e futuro. De uma perspectiva multidisciplinar, discutimos os potenciais efeitos ambientais, socioeconômicos e políticos associados a essas mudanças (Casagrande et al., 2023).

METODOLOGIA

Nesse trabalho utilizamos dados de satélite para concentração de gelo marinho obtidos do Scanning Multichannel Microwave Radiometer (SSMR) a bordo do satélite Nimbus-7 e do Special Sensor Microwave/Imager (SSM/I) a bordo do Defense Meteorological Satellite Program's (DMSP), dados de reanálise (ECMWF-ERA5), e dados modelos climáticos pertencentes ao Projeto de Intercomparação de Modelos Acoplados, Versão 6 (CMIP6) para analisar a Amplificação Polar e mudança de gelo marinho no tempo passado, presente e cenários futuros (1980-2100). Os seguintes modelos pertencentes ao CMIP6 foram analisados ACCESS-CM2, ACCESS-ESM1-5, AWI-CM-1-1-MR, BCC-CSM2-MR, CAMS-CSM2-MR, CESM2-WACCM, CESM2, CMCC-CM2-SR5, CNRM-CM6-1-HR, CNRM-CM6-1, CNRM-ESM2-1, CanESM5, EC-Earth3-Veg, EC-Earth3, FGOALS-g3, GFDL-CM4, GFDL-ESM4, HadGEM3-GC31-LL, IITM-ESM, INM-CM4-8, INM-CM5-0, IPSL-CM6A-LR, KACE-1-0-G, KIOST-ESM, MIROC-ES2L, MIROC6, MPI-ESM1-2-HR, MPI-ESM1-2-LR, MRI-ESM2-0, NESM3, NorESM2-LM, TaiESM1, UKEMSM1-0-LL. Os dados estão disponíveis na plataforma do ESGF (https://esgf.llnl.gov/). De uma perspectiva multidisciplinar, discutimos quais os potenciais efeitos ambientais, socioeconômicos e políticos associados a essas mudanças.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fenômeno de Amplificação Polar (AP) é caracterizado pelo intenso aquecimento em altas latitudes comparado a média global, bem como maior sensibilidade a forçante radiativa de CO_2. No Ártico, nas últimas duas décadas, o aquecimento observado é de aproximadamente duas a três vezes mais intenso do que a média global. Na Antártica, a AP é mais acentuada na Peninsula Antártica. Esse fenômeno apresenta uma variabilidade sazonal bem definida, com intensificação no inverno de cada hemisférico e associado a diversos processos de Feedback que atuam no sentido de intensificar/amortecer o aquecimento incial. Nossos resultados indicam que a AP irá se intensificar nas próximas décadas tanto no Ártico como na Antártica como resposta ao aumento da concentração de CO_2 atmosférico, com importantes efeitos no tempo e clima local, regional e global. A rápida retração do gelo marinho Ártico observada está diretamente associada a AP e alterações importantes na circulação oceânica e atmosférica. Os cenários futuros indicam condições de oceano livre da presença de gelo marinho Ártico no mês de setembro a partir do ano de 2035, implicando em aumento dos eventos extremos em médias latitudes. O gelo marinho Antártico apresentou leve tendência de aumento até o ano de 2015, seguindo por tendências de diminuição até os dias atuais, que culminaram em valores recordes mínimos nos anos de 2022 e 2023 (redução de aproximadamente 30% em relação a média). Nossos resultados sugerem diminuição abrupta do gelo marinho Antártico até o ano de 2100 e condições de oceano livre da presença de gelo no período de mínima extensão a partir do ano de 2042. Essa diminuição deverá impactar a formação de águas profundas no mar de Weddell, considerado uma região crucial para a AMOC.

Entre outras influências, a variabilidade do gelo marinho Antártico está associado a processos de teleconexões climáticas, como por exemplo, o Modo Anular Sul e o El Niño-Oscilação, com impactos diretos na precipitação da região Sul, Norte e Nordeste do Brasil. A AP também está associada ao aumento da taxa de derretimento do permafrost em altas latitudes bem como aumento da taxa de derretimento dos mantos de gelo, causando danos a infrasestrutura e aumento no aumento do nível no mar, com importantes impactos ambientais e sócio-econômicos. Ainda, mudanças climáticas em altas latitudes indicam: Perda de habitat, migração e extinção de espécies, mudanças na pesca, abertura de novas rotas de navegação, exploração de recursos naturais e conflitos geopolíticos.

CONCLUSÃO

Os potenciais efeitos ambientais, socioeconômicos e políticos associados às mudanças climáticas nos polos incluem intensificação da AP, mudanças rápidas e bruscas na cobertura e de gelo marinho e continental, aumento do nível do mar, migração e extinção de espécies, aumento na intensidade e frequência de eventos extremos em médias latitudes associados aos processos de teleconexões climáticas, danos à infraestrutura causados pelo derretimento do solo congelado, mudanças na pesca, abertura de novas rotas de navegação, tensões geopolíticas e impactos substanciais na economia mundial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Casagrande, F. et al. Polar climate change: a multidisciplinary assessment. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 16, n. 6, p. 3204-3224, 2023.

FONTE FINANCIADORA

(i) Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera (INCT da Criosfera) (CNPq 704222/2009 e FAPERGS 17/2551-0000518-0); (ii) Estudo Multiescala do Sistema Acoplado Oceano-atmosfera-criosfera (SOAC-MULTIESCALA) (CNPq 406663/2022-0); (iii) C3OS - Calor, Conexões e Clima no Oceano Sul (CNPq 440879/2023-0).

Painel

Mudanças Climáticas

1256 - HEAT FLUXES TRENDS IN RESPONSE TO ANTHROPOGENIC CO_2 FORCING OVER SOUTHWESTERN ATLANTIC OCEAN

REGIANE MOURA[1], RONALD BUSS DE SOUZA[2], FERNANDA CASAGRANDE[3]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [2]INPE, [3]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Email: refisica@gmail.com

Keywords: ocean warming; Southwestern Atlantic Ocean; air-sea heat fluxes; CMIP6 climate model

INTRODUCION

We investigated the air-sea heat fluxes and temperature trends over the Southwestern Atlantic Ocean (SWA), given the emerging effects of ongoing climate change as responses to CO_2 forcing. This area is considered a key hotspot region, relevant to several large scale circulations and climate drivers that influence the weather and climate of South America, and the impact of climate change on this region is still under debate. Heat fluxes are composed of latent and sensible heat, and this energy exchange modifies the vertical mixing and could modulate the atmosphere, particularly the Marine Atmospheric Boundary Layer.

METHODS

The SWA analysis was estimated for the area extending from 20°S to 45°S and from 55°W to 40°W. The SAO western region comprises important oceanographic fronts, and the major feature is the Brazil-Malvinas Confluence (BMC), marked by the convergence of the southward Brazil Current with the northward Malvinas Current. Through numerical simulations of CMIP6 (ACCESS-ESM1-5, CanESM5, CESM2, GFDL-ESM4, GISS-E2-1-G, MIROC6, MPI-ESM1.2-HR and, UKESM1-0-LL) global climate models, we evaluated the model's ability to represent the latent and sensible heat fluxes (LHF and SHF) and their associated air-sea temperatures (SAT and SST), in terms of the mean state and variability relative to the ERA5 reanalysis from 1985-2014, and discuss the potential impacts by analysing the historical period against future climate projections (SSP5-8.5, 2015-2099).

RESULTS AND DISCUSSION

The spatial analyses of SST and SAT highlight the coupling between the ocean and the atmosphere, alongside changes in air-sea heat fluxes. The ERA5 trends were positive for all parameters and temperatures indicated moderate to intense surface warming (mainly over Brazil-MAlvinas Confluence). ERA5 and CMIP6 multi-model ensemble (MME) align in SST and SAT historical values, with the MME (0.3 ºC.dec^{-1}) being slightly higher than ERA5 (0.2 ºC.dec^{-1}) for both air-sea temperature trends. The SST trend varies a little faster than the SAT, suggesting an ocean-driven climate trend. The ERA5 (MME) LHF and SHF trends were 0.3 (0.2) W.m^{-2}.dec^{-1} and 0.2 (-0.03) W.m^{-2}.dec^{-1}, respectively. Under the high emissions scenario, all CMIP6 models predict an increasing warming trend of 0.1 to 0.4 °C.dec-1 and 0.1 to 0.3 (-0.3 to 0.2) W.m^{-2}.dec^{-1} for LHF (SHF). The models present similar patterns and performed better for the fundamental variables than for the parameterized air-sea heat fluxes, despite the high variability among the simulations. All models underestimated the LHF trend, and some of them in general presented discrepant SHF values, indicating a possible inability to correctly represent the SHF intensities and direction. Almost all models, including the most conservative ones, show an increased warming trend for the future scenario, followed by changes in the heat flux trends, about 2-4 times more than historical trends. The results suggest the persistence and enhancement of this region as hotspots with significant potential to influence oceanic and atmospheric dynamics.

CONCLUSION

The SWA region exerts a wide range of influences, such as storms, atmospheric jet streams, sea level rise, ocean carbon uptake by releasing large heat and moisture quantities into the atmosphere, and having a significant impact on South America's climate and economy. For instance, a faster warming in this area intensifies the heat fluxes and could result in increased precipitation, coastal disasters, and marine extremes. Therefore, we showed that some CMIP6 global climate models provide valuable insights and can be useful for investigating physical parameters and ocean-atmosphere interaction processes at hotspot regions.

REFERENCES

Beadling, R. L. et al. (2020) Representation of Southern Ocean Properties across Coupled Model Intercomparison Project Generations: CMIP3 to CMIP6, Journal of Climate, 33(15), 6555-6581.

Bulgin, C. E., Merchant, C. J. & Ferreira, D. (2020) Tendencies, variability and persistence of sea surface temperature anomalies, Scientific reports. Springer US, 10(1), 7986.

Cheng, L. et al. (2022) Past and future ocean warming, Nature Reviews Earth & Environment, 1-19.

Collins, M. et al. (2019) Extremes, abrupt changes and managing risk, IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, The Intergovernmental Panel on Climate Change, United Nations, 589-655.

Fan, X. et al. (2020) Global surface air temperatures in CMIP6: Historical performance and future changes, Environmental Research Letters, 15(10).

Fox-Kemper, B. et al. (2021) Ocean, Cryosphere and Sea Level Change. In Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 1211–1362.

Franco, B. C. et al. (2020) Climate change impacts on the atmospheric circulation, ocean, and fisheries in the southwest South Atlantic Ocean: a review, Climatic Change, 162, 2359-2377.

Hewitt, H. T. et al. (2020) Resolving and parameterising the ocean mesoscale in Earth system models, Current Climate Change Reports, 6, 137-152.

Hoskins, B. J., & Hodges, K. I. (2005) A new perspective on Southern Hemisphere storm tracks, Journal of Climate, 18(20), 4108-4129.

IPCC (2021) Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.

Leyba, I. M., Solman, S. A., & Saraceno, M. (2019) Trends in sea surface temperature and air–sea heat fluxes over the South Atlantic Ocean, Climate Dynamics, 53, 4141-4153.

Souza, R. B. et al. (2021) Air-sea interactions over eddies in the Brazil-Malvinas confluence, Remote Sensing, 13(7), 1335.

SPONSORS

(i) Multiscale Study of the Ocean-Atmosphere-Cryosphere System (CNPq 406663/2022-0); (ii) National Institute for Science and Technology of the Cryosphere (CNPq 704222/2009 and FAPERGS 17/2551-0000518-0); (iii) C3OS - Heat, Connections and Climate in the Southern Ocean (CNPq/PROANTAR 440879/2023-0).

Painel

Mudanças Climáticas

1266 - ESTIMATIVA DE CARBONO AÉREO EM MARISMAS NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA

ARTHUR PICKLER[1], MAR ROCA[2], VANESSA SILVA MARTINS[3], THAYANA GIÃO[4], LEANDRO SILVINO LUIS[5], FERNANDA SILVA[6], ISABELLE GONÇALVES DA SILVA[7], PEDRO HENRIQUE WASKOW[8], PAULO ROBERTO PAGLIOSA[9], PAULO ANTUNES HORTA JUNIOR[10], ALESSANDRA LARISSA DE OLIVEIRA FONSECA[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]INSTITUTO DE CIENCIAS MARINAS DE ANDALUCÍA (ICMAN), CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: arthurpickler@yahoo.com.br

Palavras-chave: Blue Carbon, Saltmarsh, Climate Change.

INTRODUÇÃO

Os denominados ecossistemas de carbono azul (blue carbon ecosystems, Howard et al. 2014) são cruciais na regulação do clima e na preservação da biodiversidade. Na Austrália, por exemplo, Macreadie et al. (2017) estimam que as marismas estocam cerca de 750.000 toneladas de carbono em um ano. No entanto, entender a produtividade primária das marismas requer estimativas precisas de biomassa, exigindo um grande número de replicatas se as médias forem estatisticamente significativas (Thursby et al., 2002). Neste estudo, utilizamos um método rápido e não destrutivo para estimar a biomassa aérea de S. alterniflora no Sistema Estuarino de Laguna.

METODOLOGIA

As amostras de *Spartina alterniflora* foram coletadas e processadas conforme a metodologia proposta por Thursby et al. (2002), em seis pontos de marismas durante o mês de março de 2024 no Sistema Estuarino de Laguna (SEL), em Santa Catarina. Um total de 300 réplicas de colmos individuais foram coletados aleatoriamente, e para equilibrar a variedade de tamanhos, coletamos alturas distintas (0,5-200cm). A biomassa aérea total foi coletada em 3 subparcelas em cada ponto amostral a partir de quadrats (50x50cm). O processamento se dá em fase de calibração e aplicação respectivamente. Na calibração, estabelecemos uma curva de regressão de potência da biomassa seca por altura dos colmos. Para atingir peso constante, todas amostras foram secas em estufa a 80ºC por 72h e a posteriori pesadas em balança analítica. Segundamente, na aplicação, registramos a densidade de colmos dos quadrats e medimos a altura média dos cinco mais altos. Aplicamos à primeira curva de calibração e calculamos o peso seco médio individual, multiplicando esse valor pela densidade para superestimar a biomassa total em m-2. Finalmente, plotamos uma regressão linear de carbono superestimado por coletado. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R (R CORE TEAM, 2024) para plotar as equações de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estimativa precisa da biomassa aérea de *Spartina alterniflora* possibilita compreender como as marismas sequestram carbono e possibilita gerar orientações sobre a conservação e manejo desses ecossistemas. Na fase de calibração, o resultado da curva de regressão de potência foi representado em um gráfico de altura por peso seco, onde obtivemos um coeficiente de determinação (R^2) de 0,91. Esse resultado se assemelha aos resultados obtidos por Trilla et al. (2013), porém confere maior precisão quando comparado aos estudos de Morris e Haskin (1990), Hemminga et al. (1996) que utilizam métodos destrutivos. Essas diferenças na precisão do resultado também podem se dar pelo esforço amostral. A maioria destes utilizam uma quantia menor em comparação aos 300 indivíduos que coletamos, diminuindo a confiabilidade da regressão. O método rápido e não destrutivo de Thursby et al. (2002) claramente aprimorara tais estudos fornecendo uma maneira de medir réplicas suficientes para detectar diferenças no nível desejado. Usando a técnica apresentada, em pouco tempo pode-se coletar e processar colmos de vários comprimentos na fase de calibração.

Na fase de aplicação, estabelecemos e plotamos um gráfico de regressão linear com R^2=0,92, resultado positivo se comparado ao autor da metodologia

com R^2=0,86 para *Spartina alterniflora*. A marisma coletada no ponto 3 se mostrou com densidades diferentes na regressão linear entre peso superestimado (738,23g) e peso medido (367,38g) por ser uma área de maior impacto antrópico próximo à foz do rio Tubarão, porém, isso não alterou a variabilidade do modelo e a relação entre a altura e peso dos colmos. Um aprimoramento ideal do método seria incluir um fator sobre a sazonalidade e latitude da população, estimando a partir dos ciclos que a espécie apresenta. Isso é possível coletando plantas ao longo do período vegetativo e período de floração observando a diferença entre elas em áreas com localidades, alturas ou densidades globais diferentes.

CONCLUSÃO

O modelo deste estudo, é uma ferramenta precisa e confiável para estimar a biomassa aérea em marismas. Sua importância para estudos ecológicos se dá através de uma melhor compreensão das dinâmicas desta população, o sequestro de carbono realizado por ela em seus tecidos e sedimento, e a otimização de estratégias de conservação e manejo. Além disso, é possível executar uma avaliação da vulnerabilidade da espécie frente às mudanças climáticas (elevação do nível do mar, aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos e acidificação oceânica) e, quiçá, facilitando o desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hemminga, M. A.; Huiskes, A. H. L; Steegstra, M; Van Soelen, J. Assessment of carbon allocation and biomass production in a natural stand of the salt marsh plant *Spartina angelica* using 13C. Marine Ecology Progress Series 130:169–178, 1996.

Howard, J; Hoyt, S; See, K; Telszewski, M; Pidgeon, E. Coastal Blue Carbon: Methods for assessing carbon stocks and emissions factors in mangroves, tidal salt marshes, and seagrasses. Conservation International, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, International Union for Conservation of Nature. Arlington, Virginia, USA, 2014.

Macreadie, P. I., Ollivier, Q. R., Kelleway, J. J., Serrano, O., Carnell, P. E., Ewers, C. J. L., Lovelock, C. E. Carbon sequestration by Australian tidal marshes. Sci Rep 7: 44071, 2017.

Morris, J. T; Haskin, B. A 5 year record of aerial primary production and stand characteristics of *Spartina alterniflora*. Ecology 71:2209–2217, 1990.

Thursby, G. B; Chintala, M. M; Stetson, D; Wigand, C; Champlin, D. M. A rapid, non-destructive method for estimating aboveground biomass of salt marsh grasses. Wetlands, 22(3), 626-630, 2002.

Trilla, G. G., Borro, M. M., Morandeira, N. S., Schivo, F., Kandus, P., Marcovecchio, J. Allometric scaling of dry weight and leaf area for *Spartina densiflora* and *Spartina alterniflora* in two southwest Atlantic saltmarshes. Journal of Coastal Research, 29(6), 1373-1381, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259332978

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2024. Disponível em: https://www.R-project.org/.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC).

Painel

Mudanças Climáticas

1295 - ANÁLISE DO RISCO DA MUDANÇA CLIMÁTICA PARA NAVEGAÇÃO NOS PORTOS DO NORDESTE BRASILEIRO

GABRYELE DE CARVALHO DOS SANTOS[1], RONALDO MAIA DE JESUS PALMEIRA[2], HENRIQUE PEREIRA[3], DENISE DA SILVA DE SOUSA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]ATMOSMARINE, [3]ATMOSMARINE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: santosgabryelecarvalho@gmail.com

Palavras-chave: mudança climática, navegação, portos.

INTRODUÇÃO

No Brasil, onde a navegação desempenha um papel vital na movimentação de cargas e no acesso a mercados internacionais, os impactos das mudanças climáticas são especialmente preocupantes. A vulnerabilidade das rotas marítimas e a infraestrutura portuária à erosão costeira, inundações e danos estruturais representam um desafio adicional para a segurança e eficiência das operações. Neste sentido, este estudo teve como objetivo avaliar a ameaça que a mudança nas condições climáticas representa para as operações de atividades de navegação na costa do nordeste brasileiro, especificamente próximo aos principais portos.

METODOLOGIA

Neste estudo, as etapas realizadas incluíram: levantamento bibliográfico dos modelos de circulação geral (GCM) do Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) e das metodologias para análise de risco na navegação devido a fatores meteorológicos; validação da reanálise ERA5 para a região de interesse; seleção do modelo GCM mais representativo em comparação com a reanálise ERA5; correção de viés aplicada à saída do MRI-ESM2-0, seguindo a metodologia aplicada por Mishra, Bhatia e Tiwari (2020); regionalização dos dados a partir da reanálise ERA5 para dados atmosféricos e através do modelo WAVEWATCH III simulado com forçante de vento do MRI-ESM2-0; cálculo de frequência de eventos de risco para navegação sobre nove pontos próximos aos principais portos do nordeste brasileiro, considerando limiares para velocidade do vento, altura significativa de onda, umidade relativa do ar e corrente, conforme estabelecido na Portaria 56 da CPBA.

Os dados foram divididos em três períodos: presente (1980 a 2014), futuro próximo (2021 a 2040) e futuro distante (2041 a 2060), utilizando o cenário de alto nível de emissões de gases de efeito estufa (SSP585) para os períodos futuros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise indicaram que a reanálise ERA5 emerge como uma alternativa válida quando dados observacionais estão ausentes, conforme discutido em diferentes estudos (Gruber et al., 2022; Pryor e Barthelmie, 2021, de Assis et al., 2019; Hersbach et al., 2020). Ela serve como uma base de referência satisfatória para o litoral nordestino do Brasil. Nove pontos offshore foram selecionados para avaliar a tendência das variáveis meteorológicas e, subsequentemente, o risco climático para a atividade de navegação. Esses pontos foram escolhidos próximos aos portos de Aratu, Ilhéus, Salvador, Suape, Recife, Cabedelo, Natal, Fortaleza e Itaqui.

A análise de risco para os portos de Aratu, Ilhéus, Salvador, Suape e Recife revelou que eventos climáticos críticos, como ventos fortes e ondas elevadas, são mais frequentes no inverno, enquanto eventos relacionados a restrições de visibilidade no verão. Houve um aumento previsto no número de dias com esses eventos de risco para o futuro.

Quanto aos pontos próximos aos portos de Natal, Fortaleza e Itaqui, foram identificados eventos climáticos críticos, incluindo restrições de visibilidade. Em Itaqui, observou-se um aumento no número de dias com risco de navegação devido a restrições de visibilidade no outono e à altura significativa de onda (HS) na primavera. Em Fortaleza, houve um aumento nos dias de risco de navegação devido à HS no inverno e primavera, e restrições de visibilidade no verão. Natal apresentou aumento de risco de navegação devido à HS no inverno e restrição de visibilidade no outono. Cabedelo, Recife, Suape e Aratu também mostraram aumentos semelhantes de riscos para diferentes condições meteorológicas em diferentes períodos do ano.

CONCLUSÃO

Este estudo revelou que a reanálise ERA5 é uma alternativa confiável na ausência de dados observacionais, proporcionando uma base satisfatória para o litoral nordestino do Brasil. A análise de risco para nove pontos próximos aos principais portos indicou um aumento na frequência de eventos climáticos críticos, como ventos fortes e ondas elevadas, representando um desafio para a segurança e eficiência das operações de navegação. Esses resultados destacam a importância de medidas adaptativas e estratégias de gerenciamento de riscos para enfrentar os desafios decorrentes das mudanças climáticas na navegação costeira do nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTAQ. Impactos e Riscos da Mudança do Clima nos Portos Públicos Costeiros Brasileiros. Relatório Final. Brasília. 2021. 311 p. Disponível em:< https://www.gov.br/antaq/pt-br/central-de-conteudos/estudos-e-pesquisas-da-antaq-1/Antaq_relatoriofinal04.04.22compactado.pdf >

ANTAQ. Portos brasileiros movimentaram 179,8 milhões de toneladas no primeiro bimestre. Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), Brasília, 7 abr. 2022. Disponível em: < https://www.gov.br/antaq/pt-br/noticias/2022/portos-brasileiros-movimentaram-179-8-milhoes-de-toneladas-no-primeiro-bimestre >

Azevêdo, L. M. M. Metodologia para avaliação de riscos marítimos em portos devido a fatores meteoceanográficos. Trabalho de Conclusão de Curso.

Gruber, K. et al. Towards global validation of wind power simulations: A multi-country assessment of wind power simulation from MERRA-2 and ERA-5 reanalyses bias-corrected with the Global Wind Atlas. Energy, v. 238, p. 121520, 2022.

Hersbach, H. et al. The ERA5 global reanalysis. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, v. 146, n. 730, p. 1999-2049, 2020.

Pinheiro, P. R. de G. Abordagem para Avaliação de Riscos Marítimos em portos devido a fatores Meteoceanográficos: O caso do Porto do Recife. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.

Pryor, S. C.; Barthelmie, R. J. A global assessment of extreme wind speeds for wind energy applications. Nature Energy, v. 6, n. 3, p. 268-276, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Atmosmarine

Painel

Mudanças Climáticas

1336 - PREVENDO OS EFEITOS ECOLÓGICOS DA ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR EM ESTUÁRIOS

YURI COSTA[1], GILSON CORREIA CARVALHO[2], FRANCISCO BARROS[3], IRENE ISABEL DA CRUZ MARTINS[4]

[1]CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [4]CIIMAR (CENTRO INTERDISCIPLINAR DE INVESTIGAÇÃO MARINHA E AMBIENTAL), UNIVERSIDADE DO PORTO, PORTUGAL

Email: yuricost@ufrb.edu.br

Palavras-chave: Modelos ecológicos preditivos; Mudanças climáticas; Macrofauna bentônica

INTRODUÇÃO

A elevação do nível do mar (ENM) poderá afetar até 80% da população global, que corresponde a parcela que vive na zona costeira (Nicholls, 2011). Estuários são particularmente vulneráveis à inundação e intrusão salina devido à baixa elevação, levando a grandes perdas sociais e econômicas (Mills et al., 2021). Previsões apontam variações na ENM de 60cm a 2m até 2100 (IPCC, 2021). Paradoxalmente, os efeitos da ENM nos estuários são pobremente conhecidos. Nosso objetivo foi realizar uma análise quali-quantitativa dos efeitos da ENM em estuários aplicando um modelo de intrusão salina com previsão dos impactos sobre a fauna estuarina.

METODOLOGIA

Para a síntese dos efeitos da ENM sobre estuários, conduzimos uma revisão sistemática usando o protocolo PRISMA. Os resultados dos estudos foram categorizados e analisados quali-quantitativamente. Resultados qualitativos englobam o local e os objetivos dos estudos. Enquanto os resultados quantitativos dos modelos hidrodinâmicos, que objetivaram prever a intrusão salina em cenários de ENM, foram usados para desenvolver um modelo preditivo. O modelo foi desenvolvido em R e utiliza regressão múltipla para integrar dados de vazão do rio e cenários de ENM. Por fim, esse modelo foi usado para estimar a intrusão salina no estuário do rio Jaguaripe, Bahia. Para o modelo ecológico, que investigou os efeitos da ENM sobre a macrofauna bentônica, foi utilizada a modelagem de distribuição de espécies (MDE) considerando dados de ocorrência da macrofauna bentônica, salinidade e sedimento oriundos do banco de dados de monitoramento de longo prazo da Baía de Todos os Santos. A intrusão salina para diferentes cenários de ENM foi obtida a partir do nosso modelo gerado para o Jaguaripe. Para a MDE usamos o método 'Ensemble' do pacote 'sdm' para combinar os resultados de diferentes algoritmos (MARS, GLM, GAM, RF e BRT). Os resultados da modelagem foram avaliados usando AUC e TSS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados qualitativos evidenciaram de modo geral que os estudos foram realizados principalmente no hemisfério norte, em áreas identificadas como vulneráveis à ENM e que já estão sofrendo algum efeito da ENM (Nicholls and Cazenave, 2010). A maioria dos estudos preditivos usou modelagem hidrodinâmica aplicada a estuários reais através de técnicas clássicas (i.e., modelos matemáticos). Também houveram estudos que usaram abordagens mais recentes como Machine Learning aplicada a banco de dados de salinidade, descarga, maré e ventos para previsão da intrusão salina nos cenários do IPCC (Lin et al., 2019). Os resultados indicaram que além do aumento da salinidade, são esperados o aumento do tempo de residência, estratificação, aumento do prisma e alcance da maré (Chen et al., 2016). Os estudos ecológicos preditivos focaram principalmente na simulação da inundação através de modelos de elevação de terreno. Os experimentos em laboratório investigaram os impactos do aumento da salinização do estuário sobre a biota e facilitação às espécies invasoras (Woo and Takekawa, 2012). A maioria dos estudos destacou a importância da descarga como principal fator que influencia a intrusão salina forçada pela ENM (Robins et al., 2014). Os modelos hidrodinâmicos evidenciaram a magnitude da relação direta da ENM e inversa com a vazão do rio sobre a intrusão salina. A Modelagem de Distribuição de Espécies (MDE) realizada neste estudo avaliou a importância das variáveis salinidade e sedimento para os macroinvertebrados bentônicos estuarinos do Jaguaripe. Dos cinco algoritmos, integrados pelo método Ensemble, RF e GLM obtiveram os melhores e piores valores, respectivamente. Os valores elevados de AUC e

TSS obtidos para o modelo que combinou os resultados dos cinco algoritmos indicam que a MDE representou um boa ferramenta para gerar modelos preditivos aplicáveis a ambientes de pequena escala sujeitos a fortes gradientes, como estuários. O modelo ecológico previu extinções locais principalmente na região do baixo e médio estuário e novas colonizações destas espécies nas zonas estuarinas superiores. A salinização dos estuários pode levar ao aumento da competição interespecífica, resultando no potencial desequilíbrio das funções ecológicas (Hooper et al., 2005; Fujii and Raffaelli, 2008). Os MDE combinados aos resultados de modelos hidrodinâmicos podem ser usados para estimar o risco de introdução de espécies exóticas ou perda de funções no estuário. Esse tipo de ferramenta possui grande potencial de aplicação para a gestão (Becker et al., 2020).

CONCLUSÃO

Em mais de trinta anos de pesquisa, diversos estudos mostraram que a ENM resultará em intrusões salinas, influenciadas principalmente pela redução da descarga do rio. Modelos hidrodinâmicos são essenciais para previsão de cenários futuros. Nosso resultado da MDE mostrou que a intrusão salina resultará em deslocamento de espécies e extinção, afetando as relações tróficas e potencialmente espécies de interesse comercial. Esforços futuros devem focar em aprimoramento dos modelos preditivos, como a incorporação de modelos hidrodinâmicos a modelos ecológicos e simulações que avaliem os efeitos das intervenções humanas para mitigar os impactos da ENM nos estuários com foco na escala local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Becker, L.R., Bartholom¨a, A., Singer, A., Bischof, K., Coers, S., Kr¨oncke, I., 2020. Small- scale distribution modeling of benthic species in a protected natural hard ground area in the German North Sea (Helgol¨ander Steingrund). Geo-Mar. Lett. 40, 167–181. https://doi.org/10.1007/s00367-019-00598-8.

Chen, W., Chen, K., Kuang, C., Zhu, D.Z., He, L., Mao, X., Liang, H., Song, H., 2016. Influence of sea level rise on saline water intrusion in the Yangtze River Estuary, China. Appl. Ocean Res. 54, 12–25. https://doi.org/10.1016/j.apor.2015.11.002.

Fujii, T., Raffaelli, D., 2008. Sea-level rise, expected environmental changes, and responses of intertidal benthic macrofauna in the Humber estuary, UK. Mar. Ecol. Prog. Ser. 371, 23–35. https://doi.org/10.3354/meps07652.

Hooper, D.U., Chapin, F.S., Ewel, J.J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J.H., Lodge, D.M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Set¨al¨a, H., Symstad, A.J., Vandermeer, J., Wardle, D.A., 2005. Effects of biodiversity on ecosystem functioning: A consensus of current knowledge. Ecol. Monogr. 75, 3–35. https://doi.org/10.1890/04-0922.

IPCC, 2021. Summary for policymakers: contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. In: Masson- Delmotte, V., Zhai, P., S L, A.P, Connors, C.P, Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M.I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J.B.R., Maycock, T.K., Waterfield, T., Yelekçi, O., Yu, R., Zhou, B. (Eds.), Climate Change 2021: the Physical Science Basis. Cambridge University Press, pp. 433–440. https:// doi.org/10.1260/095830507781076194.

Lin, K., Lu, P., Xu, C.-Y., Yu, X., Lan, T., Chen, X., 2019. Modeling saltwater intrusion using an integrated Bayesian model averaging method in the Pearl River Delta. J. Hydroinf. 21, 1147–1162. https://doi.org/10.2166/hydro.2019.073.

Mills, L., Janeiro, J., Martins, F., 2021. Effects of sea level rise on salinity and tidal flooding patterns in the Guadiana Estuary. Journal of Water and Climate Change 12, 2933–2947. https://doi.org/10.2166/wcc.2021.202.

Nicholls, R.J., 2011. Planning for the impacts of sea level rise. Oceanography 24, 144–157. https://doi.org/10.5670/oceanog.2011.34.

Nicholls, R.J., Cazenave, A., 2010. Sea-level rise and its impact on coastal zones. Science 328 (1979), 1517–1520. https://doi.org/10.1126/science.1185782.

Robins, P.E., Lewis, M.J., Simpson, J.H., Malham, S.K., 2014. Future variability of solute transport in a macrotidal estuary. Estuar. Coast Shelf Sci. 151, 88–99. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2014.09.019.

Woo, I., Takekawa, J.Y., 2012. Will inundation and salinity levels associated with projected sea level rise reduce the survival, growth, and reproductive capacity of Sarcocornia pacifica (pickleweed)? Aquat. Bot. 102, 8–14. https://doi.org/10.1016/ j.aquabot.2012.03.014.

FONTE FINANCIADORA

FAPESB (Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia) e programa CAPES Print financiaram as bolsas de doutorado (BOL0077/2017) e doutorado sanduíche (88887.363563/2019-00) concedidas a Yuri Costa.

CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) financiou diferentes projetos de pesquisa que geraram os dados utilizados neste trabalho (Subsídios 302642/2008-0; 306332/2014-0; 304907/2017-0; 478265/2008-5; 405793/2016-0) 2 e 441264/2017-4).

Painel

Mudanças Climáticas

1345 - VARIABILIDADE ANUAL E INTERANUAL DO CLIMA DE ONDAS NO SUDOESTE DO ATLÂNTICO SUL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE PROJEÇÕES CLIMÁTICAS

NANDARA DE BORTOLI[1], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: nandaradebortoli@gmail.com

Palavras-chave: clima de ondas, mudanças climáticas, variabilidade

INTRODUÇÃO

Compreender o clima de ondas nas bacias de Campos, Santos e Espírito Sando é crucial para gestão de riscos costeiros, operações em offshore e estudos de energia de ondas.

Para acessar o clima de ondas futuro, considerando cenários de mudanças climáticas, foi analisado a variabilidade anual e interanual de saídas do modelo de ondas WaveWatchIII, forçado com projeções climáticas de alta resolução do CMIP5 para 2006 a 2060, em cenários de emissão RCP4.5 e RCP8.5.

Essas análises fornecem premissas para potencial mudança dos eventos extremos e no clima de ondas, possibilitando de estratégias de adaptação para comunidade costeira e indústrias.

METODOLOGIA

Para a simulação de ondas com o modelo WaveWatch III (WW3) foram construídas duas grades aninhadas: global com resolução de 1.875 x 1.875° e grade regional cobrindo parte do Atlântico Sul com resolução de 0.25 x 0.25°, se estendendo sobre a área compreendida pelas coordenadas 70W e 20W e 60S e 10N. O modelo foi forçado com campos de ventos provenientes do modelo atmosférico RegCM4 e reanálise da ERA-Interim, e projeções climáticas utilizando HadGEM2-ES e MPI-ESM-MR, que integram o CMIP5, com dois cenários de forçante radiativa e concentração de C02 (ppm): RCP4.5 (630 ppm; 4,5 W/m²) e RCP8.5 (1313 ppm; 8,5 W/m²).

A variabilidade média anual (VMA) e variabilidade interanual (VIA) de altura significativa de onda e direção foram computados para cada ponto de grade ao longo de 55 anos para o domínio das bacias de Campos, Santos e Espírito Santo. O VMA é definido como a média do desvio padrão anual normalizado pela média anual, fornecendo a medida de variabilidade dentro de cada ano e a equação de VIA é determinada pelo desvio padrão das médias anuais normalizadas para todos os anos, o que permite uma análise sistemática de variabilidade de ano para ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados apresentados nos mapas de VMA, foi possível notar uma maior (menor) variabilidade relativa nas projeções climáticas do MPI em comparação ao HadGEM2 para altura significativa (direção), em ambos os cenários RCP4.5 e RCP8.5. Os percentuais de variabilidade para altura significativa de onda (direção) chegam à máxima de aproximadamente 45% (55%) na porção sudeste da região de interesse.

Foi observado nas projeções do MPI que o cenário RCP8.5 apresentou menor (maior) variabilidade relativa próximo à costa (offshore) quando comparado ao cenário RCP4.5 para altura significativa de onda. Percebeu-se que para direção a maior variabilidade relativa ao sul do domínio ocorreu no cenário RCP8.5, enquanto para latitudes menores que 20º S a maior variabilidade ocorreu no cenário RCP4.5.

Para as projeções do HadGEM2, a maior variabilidade relativa de altura significativa de onda foi observada no cenário RCP4.5 para maior parte do domínio, exceto próximo a costa do Espírito Santo, onde a variabilidade no cenário RCP8.5 é ligeiramente maior.

Assim como foi observado nos dados de VMA, para a análise de VIA o padrão de variabilidade relativa entre as projeções o MPI apresentou maior variabilidade relativa em relação ao HadGEM2 para altura significativa de onda e menor variabilidade relativa para direção.

Na projeção de MPI, o cenário de RCP4.5 apresentou maior variabilidade relativa ao cenário RCP8.5 para altura significativa de onda, exceto em pequenas regiões acima da latitude de 26º S e longitude 37º-39º O e na região norte do domínio, próximo a 16º S e longitude 37º-39º O. A direção apresentou maior variabilidade relativa no cenário RCP8.5 em comparação ao RCP4.5.

Para o HadGEM2, o VIA calculado para altura significativa de ondas apresentou maior variabilidade relativa do RCP4.5 em relação ao RCP8.5 para regiões próximas a costa do Espírito Santo e latitudes acima de 28º S, enquanto na costa do Rio de Janeiro até Santa Catarina, foi possível identificar que o cenário RCP8.5 apresentou maior VIA relativa em relação ao RCP4.5. Para direção, em maior porção do domínio, o cenário RCP4.5 apresentou maior VIA relativa ao RCP8.5, exceto próximo à costa, entre o Rio de Janeiro e Santa Catarina, e em offshore, entre longitudes de 37 e 39º O e latitudes acima de 20º S.

CONCLUSÃO

Nas bacias de Campos, Santos e Espírito Santo plataformas offshore são muito presentes, logo, é importante conhecer o clima de ondas da região e visualizar o futuro considerando as mudanças climáticas como assunto central.

Os resultados mostraram que para VIA e VMA a projeção MPI apresentou maior (menor) variabilidade relativa ao HadGEM2 para altura significativa de onda (direção).

Também, pode-se observar a variabilidade do clima de ondas para altura significativa e direção diminuir no cenário RCP8.5, evidenciando que eventos extremos podem e mais frequentes e intensos, além da mudança na circulação oceânica por alteração nos padrões de ventos e correntes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Collins, W. J. et al. Evaluation of HadGEM2 model. Met Office Hadley Centre Technical Note No. HCTN v. 74, n. 47, 2008.

Sedlacek, J.; Knutti, R. Evidence for external forcing on 20th-century climate from combined ocean-atmosphere warming patterns. Geophysical Research Letters, v. 39, 2012.

Martin, G. M., et al. The HadGEM2 family of Met Office Unified Model climate configurations. Geoscientific Model Development, v. 4, n. 3, p. 723–757, 2011. https://doi.org/10.5194/gmd-4-723-2011

Saha, S., et al. The NCEP Climate Forecast System Reanalysis. Bulletin of the American Meteorological Society, v. 91, p. 1015–1057, 2010.

Stopa, J.E. et al. Patterns and cycles in the Climate Forecast System Reanalysis wind and wave data. Ocean Modelling, v. 70, p. 207–220, 2013. doi:10.1016/j.ocemod.2012.10.005.

FONTE FINANCIADORA

PETROBRAS

Painel

Mudanças Climáticas

1414 - ESTIMATIVAS DE EMISSÃO DE DIÓXIDO DE CARBONO NA COMBUSTÃO DE GÁS NATURAL EM CAMPOS DE PRODUÇÃO OFFSHORE DE ÓLEO E GÁS NO BRASIL

RAFAEL DA COSTA MELO FRANCO[1], IVANOVICH LACHE SALCEDO[2]

[1]KAROON ENERGY, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: rafael.franco@karoonenergy.com

Palavras-chave: Gases de Efeito Estufa, Óleo e Gás

INTRODUÇÃO

Com objetivo de discutir o uso dos fatores de emissão de níveis 1, 2 e 3, segundo IPCC (2006), no que tange à exatidão e à confiabilidade da quantificação de emissões de gases de efeito estufa no âmbito das atividades petrolíferas offshore no Brasil, realizou-se uma comparação entre os fatores de emissão genéricos para dióxido de carbono na combustão do gás natural e os calculados a partir de características físico-químicas do gás natural das correntes gasosas de campos produtivos de óleo e gás do país, de acordo com metodologia proposta pela Instituto Norte-Americano de Petróleo – API (2021).

METODOLOGIA

Para escolha dos fatores de emissão genérico (nível 1) e genérico nacional (nível 2), foram utilizadas as bases de dados do IPCC (EFDB) e do GHG Protocol Brasil (2021), respectivamente. Para o cálculo de fatores de emissão específicos para cada corrente gasosa (nível 3) foi utilizada a metodologia da API (2021), por meio dos dados de campos de produção de O&G do Brasil, disponíveis publicamente no Sistema de Consultas Públicas da ANP.

De acordo com o Anexo I da NBR 15213, admitindo temperatura de 20ºC (293,5 K) e condições de pressão atmosférica de 101,325 kPa, realizou-se a conversão das frações volumétricas, apresentadas pela ANP, para frações molares.

Para aplicação da metodologia do Compêndio API (2021), calculou-se o conteúdo da mistura gasosa (MM) e o conteúdo de carbono de cada mistura (M%) para cada corrente gasosa. Assumiu-se 100% de oxidação do carbono do combustível, e calculou-se a constante deduzida a partir da dedução da equação de estado dos gases (C). Para o cálculo do fator para cada corrente, realizou-se o produto de MM, M%, da constante de correlação entre as massas molares do dióxido de carbono e do carbono (44/12), e do inverso de C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o fator genérico (nível 1), selecionou-se o fator de emissão para atividades offshore 2,34kg/m³ (ID 122004 – EFDB). Para o fator genérico nacional (nível 2), selecionou-se o fator de emissão para gás natural seco 2,1 kg/m³ (nºref. 23).

Para o fator específico (nível 3), foi encontrado valor médio de 2,40 ± 0,33 kg/m³ e mediana de 2,41 kg/m³ em termos de CO_2 gerado pela combustão de gás natural, para os campos de produção de O&G offshore brasileiros. Em termos de amplitude, os valores se distribuem em cerca de 1,41 kg/m³ entre os valores mínimo, de 1,83 kg/m³ e máximo, de 3,24 kg/m³.

Para os campos offshore, as bacias de Campos e de Santos apresentaram, respectivamente, médias de 2,47 ± 0,28 kg/m³ e 2,36 ± 0,31 kg/m³, e medianas de 2,48 kg/m³, e 2,34 kg/m³.

Observou-se uma correlação positiva muito forte, de acordo com a definição de Shimakura (2006), por meio do teste de regressão linear utilizando o Fator de Emissão como variável dependente e a Massa Molar (MM) e o Conteúdo de Carbono (%C) como covariáveis, tendo sido obtido Coeficiente de Correlação de Pearson de 0,995 – muito próximo de 1, o que caracterizaria correlação positiva perfeita.

CONCLUSÃO

Observou-se que o valor médio dos fatores de emissão calculados aproximou-se dos fatores genéricos de nível 1 e 2, apesar do desvio padrão médio próximo de 14%, da amplitude de 1,83kg/m³ e da assimetria positiva dos dados, o que indica importante dispersão dos dados ao redor da média, e sugere cautela no uso destes fatores como regra geral. Encontrou-se, também, forte correlação positiva dos fatores de emissão com a massa molar das correntes de gás natural, e correlação positiva fraca com relação à concentração de carbono na corrente de gás.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

API. Compendium of Greenhouse Gas Emissions Methodologies for the Natural Gas and Oil Industry. Washington: American Petroleum Institute, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15213: Cálculo de propriedades físico-químicas a partir da composição. Rio de Janeiro, 2008.

GHG PROTOCOL BRASIL. Nota Técnica: definição das categorias emissões degases de efeito estufa (GEE) de Escopo 3: versão 2.0". FGV. [S.l.]. 2018.

IPCC. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventorie. IPCC. [S.l.], p. 47. 2006

Shimakura, S. Interpretação do coeficiente de correlação. CE003 - Estatística II, 30 Agosto 2006. Disponível em: < http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html >. Acesso em: 22 Junho 2023.

Oral

Mudanças Climáticas

1428 - EROSÃO COSTEIRA EM PRAIAS ARENOSAS E RESILIÊNCIA URBANO-AMBIENTAL

MARIA BEATRIZ DA COSTA MATTOS[1], MARCELO ROBERTO VENTURA DIAS DE MATTOS BEZERRA[2]

[1]KAROON ENERGY, [2]PUC-RJ

Email: beatriz.mattos@karoonenergy.com

Palavras-chave: resiliência urbano-ambiental; mudanças climáticas

INTRODUÇÃO

O artigo investiga sobre as causas e efeitos da erosão em praias urbanas, e como estão sendo projetadas as intervenções costeiras, dado os prognósticos das mudanças climáticas. Os aspectos ambientais considerados em obras urbanas, tem grande importância, uma vez que os impactos negativos são muito mais sentidos nas zonas costeiras, fazendo que o recuo da linha de costa, seja relevante. As praias urbanas vêm apresentando degradação ambiental crescente, o que pode agravar a erosão costeira. A erosão das praias é um impacto negativo que ocorre mundialmente e sua adaptação a esse novo cenário deve ser discutida.

METODOLOGIA

A metodologia adotada compreendeu em pesquisa bibliográfica inicial sobre o tema Análise do Impacto Erosivo em Praias Urbanas. A classificação quanto a relevância foi dividida em quatro temas que abrigam as ideias e conceitos centrais que foram pesquisados. Os quatro temas centrais foram: Erosão Costeira, Mudanças Climáticas, Pressão Urbana e Intervenção Urbana. Os aspectos ambientais costeiros que compõem uma típica praia arenosa e urbana também foram ressaltados, bem como os exemplos de intervenções urbanas à beira mar que levaram em conta a resiliência urbano-ambiental. O estudo de caso escolhido foi uma praia arenosa urbana em Niterói/ RJ. Nessa praia, o calçadão a beira mar é constantemente destruído em alguns trechos, devido à eventos meteoceanográficos extremos, sendo relatados vários momentos em que o passeio colapsou. Alguns desses eventos foram observados por pesquisadores, que geraram material de pesquisa e, comparados às imagens de satélite, a fim de identificar os trechos do calçadão que foram destruídos ao longo dos anos e classificando-os segundo sua propensão à destruição frente eventos extremos. Os trechos classificados, foram objetos de proposta inspirada em experiências semelhantes, visando respeitar as condições ambientais inerentes ao ambiente antrópico, e adaptação aos prognósticos futuros de médio e longo prazo, visando tendências adaptativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo de caso, a praia tipicamente urbana de Piratininga no município de Niterói/RJ, que tem seu calçadão constantemente destruído posteriormente a tempestades severas, após análise dos parâmetros ambientais que influenciam a erosão costeira, concluiu-se que apesar do arco praial estar preservado, é uma praia de alta morfodinâmica, principalmente nos seus extremos. A destruição do calçadão da Praia de Piratininga está relacionada à forma de recebimento de frente das ondas de bom tempo (Sudeste) e mau tempo (Sudoeste), atacando a parte extrema Leste e Oeste da praia. Na praia de Piratininga há um prognóstico de que ataques de ondas, cada vez mais frequentes e extremos, na proporção do avanço dos efeitos das mudanças climáticas na região. O estudo de caso faz um diagnóstico com dados secundários dos aspectos ambientais a serem considerados em projetos de intervenção a beira mar, de forma a respeitar a vulnerabilidade costeira e os indicadores devido às mudanças climáticas. Os pontos mais suscetíveis à destruição são indicados para uma solução abordando os aspectos como tecnologia verde. No conjunto de propostas para os trechos Oeste e Leste da Praia de Piratininga envolve uma solução híbrida com a manutenção do calçadão existente com o material e o método construtivo que foi construído anteriormente e os extremos são elevados, em relação ao piso original, com deck de madeira certificada e articulado. O deck de madeira projetado e construído sobre concreto permite que, caso haja nova destruição do trecho, este possa ser recomposto de forma mais econômica, a elevação do piso vem minimizar o alcance das ondas. O calçadão, nos trechos em madeira tem gradis, para proteção em tempos de ressaca. O replantio de restinga no trecho Oeste pode impedir que o mar avance com violência, como foi percebido na parte central da praia, onde o cordão de restinga age

como uma barreira física ao avanço das ondas. A solução proposta pretende minimizar a energia das ondas de mau tempo que ocorrem, principalmente no extremo Leste, construindo-se um recife na direção da propagação das ondas que atingem esta porção da praia, impedindo que as ondas quebrem com violência neste lado do calçadão. O recife construído com blocos de concreto ecológico e moldado de tal forma que se crie vida marinha, melhorando a biodiversidade local. Provando assim, que as soluções baseadas na natureza, além de mostrar tendências de adaptações à uma futura condição, são exemplos de resiliência urbano-ambiental.

CONCLUSÃO

Durante a Década do Oceano, um dos tópicos de discussão é sobre o avanço do mar sobre a terra e a perda da linha de costa causados pelas mudanças climáticas. Entendendo a relevância do tema erosão costeira, é inevitável que haja um monitoramento sistemático dos parâmetros ambientais. Como recomendação para os gestores municipais, que se monte uma rede de instrumentos oceanográficos medindo maré, onda e corrente instalados nas praias, além de medição sazonal de perfis de praia, a fim de entender a dinâmica integrada e, assim, se preparar melhor para eventos extremos no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Muehe, D. Geomorfologia. 2ed, cap. 6, pp. 291: 1994.

_____. Estado morfodinâmico praial no instante da observação: uma alternativa de identificação. São Paulo, Revista Brasileira de Oceanografia, 46 (2): 157-169. 1998.

_____. Critérios morfodinâmicos para o estabelecimento de limites da orla costeira para fins de gerenciamento. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 2, n. 1, p. 35-44, 2001.

_____. Definição de Limites e Tipologias da Orla Sob os Aspectos Morfodinâmico e Evolutivo. Projeto Orla: subsídios de um projeto de gestão. (2004) Ministério do Meio Ambiente,112007-30. Disponível em:< http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/11_04122008110506.pdf > Acesso: 10 de maio de 2021.

_____. Erosão e progradação do litoral brasileiro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

Silva, A.L.C., Silva, M.A.M. e Santos, C.L. Morfodinâmica e a estabilidade da praia de Piratininga, Niterói (RJ). In: Revista Brasileira de Geociências. 39(4): 685-694, dezembro de 2009.

Silva, A.L.C. Comportamento morfológico e sedimentológico do litoral de Itaipuaçu (Maricá) e Piratininga (Niterói), RJ, nas últimas três décadas. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geofísica Marinha) – Universidade Federal Fluminense – UFF – 2006.

Silva, R.A.G.; Cassar, J.C.M.; Gusmão, L.A.B. & Rosman, P.C.C. Modelagem numérica de erosão da praia de Piratininga, Niterói – RJ por ação de ondas de tempestade – XIV Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos – Campinas – SP – 2020.

Silva, C.G.S.; Filippo, A.M.; Costa, M.C.O. Estudo da morfodinâmica na Praia de Piratininga, Rio de Janeiro, Brasil através do SMC – Brasil – X Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa – dezembro, 2021.

Souza, CRG. Suscetibilidade morfométrica de bacias de drenagem ao desenvolvimento de inundações em áreas costeiras. Revista Brasileira de Geomorfologia, Ano 6, nº 1, p. 45-62. 2005.

_____. A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. In: Journal of Integrated Coastal Zone Management 9(1):17-37, 2009.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Painel

Mudanças Climáticas

1465 - SENSIBILIDAD TÉRMICA DEL DESARROLLO LARVAL DE *Metacarcinus edwardsii*: IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA SU CONECTIVIDAD POBLACIONAL

LUIS MIGUEL PARDO SUAZO[1], MARIA JOSE BRUNING[2], DAVID VELIZ BAEZA[3]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD DE CHILE

Email: luispardo@uach.cl

Palabras clave: Desarrollo larval, temperatura, cambio climático.

INTRODUCCIÓN

La dispersión larval en organismos meroplanctónicos es esencial para mantener el flujo de individuos y la conectividad poblacional, la cual es función de la sobrevivencia y los tiempos de desarrollo larval. Estas dos variables son altamente sensibles a la temperatura en invertebrados marinos y bajo los escenarios térmicos del cambio climático, sus alteraciones podrían comprometer el desempeño dispersivo de las especies, muchas de ellas bajo explotación pesquera. Este estudio evaluó, el efecto de la temperatura durante el desarrollo larval de la Jaiba Marmola (*Metacarcinus edwardsii*), principal jaiba comercial en Chile, para estimar su vulnerabilidad térmica y potencial de dispersión larval.

METODOLOGÍA

Larvas recién eclosionadas se obtuvieron desde 5 hembras ovígeras de *Metacarcinus edwardsii* colectadas en Valdivia (centro-sur de Chile), durante septiembre 2023. Estas fueron monitoreadas a diario en estanques separados con constante aireación, recambio de agua de mar (12°C±1) y alimentación con mitílidos hasta la eclosión larval.

Se cultivaron 50 larvas en frascos de vidrio de 350 ml con agua de mar filtrada, a 5 diferentes temperaturas (10, 14, 16, 19 y 22°C) en triplicado por cada hembra (n=5). La aclimatación fue efectuada por medio de la inmersión de los frascos en bateas a las temperaturas correspondientes con una precisión de ±0.5°C.

El cultivo de larvas se realizó de octubre a febrero. Diariamente los frascos se esterilizaban, rellenaban con agua de mar filtrada fresca y *Artemia*s recién eclosionadas como alimento. Con pipetas esterilizadas las larvas eran trasvasijadas, mientras se contaban las vivas (criterio: movimiento y forma) y se monitoreaba la muda (desprendimiento del tegumento).

Los análisis posteriores estimaron la sobrevivencia y duración larval hasta el estadío de megalopa, utilizando Rstudio y el paquete Survival. Basado en los resultados, se modeló una función de decaimiento exponencial para la duración larval dependiendo de la temperatura diaria histórica obtenida de Era5-Copernicus.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un 1.2% de las larvas lograron mudar a megalopa a 10°C, seguido por 20.3% a 14°C; 20.05% a 16°C, 8.12% a 19°C, mientras que en el régimen térmico de 22°C ninguna larva logró sobrevivir posterior a la muda de zoea IV.

La duración de las zoeas posee el patrón esperado, donde un incremento de la temperatura reduce el tiempo de desarrollo y retrasándose el proceso a temperaturas más bajas. Debido a la forma exponencial negativa de la relación Tiempo de desarrollo larval / Temperatura, las bajas temperaturas muestran un impacto más acentuado en el desarrollo larval total. Las zoea I a la IV poseen una duración similar, i.e. a 14°C la duración de cada estadío era de entre 8 y 12 días, mientras que la duración de la zoea V, es decir el paso a megalopa, muestra ser significativamente más larga con respecto a los estadíos anteriores, es decir un retraso de la muda a megalopa en todas las temperaturas. Esto último acompañado del drástico descenso en la sobrevivencia durante el estadío zoea V en todas las temperaturas.

El modelo de sensibilidad térmica al tiempo de desarrollo larval, al ser utilizado para predecir los tiempos de desarrollo en base a una tasa diaria de desarrollo durante la zoea I, mostró una variabilidad de entre 8 y 18 días para la duración de el estadío entre los años 1960 y 2019. Donde olas marinas de calor provocaron las máximas reducciones del periodo analizado que fue de un 32% en los tiempos de desarrollo, y por su parte, las olas de frío una ralentización del tiempo de desarrollo de hasta un 20%, sin embargo, fuera de eventos extremos el retraso de la muda alcanzó un

49%. La distribución del desarrollo durante todas las primaveras mostró un claro desplazamiento hacia una mayor duración durante meses de la niña, y opuesto durante el niño.

Si bien no se observa un patrón claro para predecir cambios en las características de eventos climáticos extremos, durante las 60 primaveras analizadas hubo igual número de fenómenos de el niño/la niña, pero un 25% más de olas de frío que de calor.

CONCLUSIONES

La sensibilidad larval a la temperatura muestra la vulnerabilidad de la sobrevivencia y tiempo de dispersión frente a posibles bajas o aumentos en la temperatura superficial del mar. Donde un aumento en la temperatura provocará reducciones en los tiempos de desarrollo, mientras que las bajas, producen no solo un retraso, sino una baja sustancial en la sobrevivencia. El conocimiento de la vulnerabilidad larval a los cambios en la temperatura es esencial para acercarse a predecir oportunamente la conectividad de las poblaciones y sus stocks pesqueros, aportando información clave al manejo adecuado de los recursos con altas tasas de explotación pesquera.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

FONDECYT 1220179; FONDECYT 1230556

Painel

Mudanças Climáticas

1506 - COTAS DE INUNDAÇÃO: ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE SALVADOR - BA

ANDRESSA DAMASCENO DOS SANTOS[1], EMANUEL HENRIQUE VALENÇA SILVA[2], ARTHUR ANTÔNIO MACHADO[3]

[1]UFBA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UFBA

Email: emanuelhenrique7@gmail.com

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Cotas de inundação; Erosão costeira; Elevação do nível do mar; Salvador

INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE, 54,8% da população brasileira vive a 150 km do mar. Salvador abriga um importante parcela da população em sua zona costeira, tendo foco em turismo e economia. As mudanças climáticas ameaçam a cidade, especialmente pela elevação do nível do mar, aumentando os riscos de danos à costa. Esta situação expõe a vulnerabilidade destas áreas, ameaçando a população e a infraestrutura. Este estudo investiga os potenciais cenários de elevação do nível do mar e seus impactos ao longo de toda a costa soteropolitana.

METODOLOGIA

Os dados altimétricos de Salvador utilizados foram coletados realizando levantamentos airborn-LiDAR em abril de 2017, tendo duração de 4 dias. Foram coletados o total de 320 arquivos em '.LAS, gerados pelo software TerraScan, e posteriormente convertidos em formato .TXT com software livre LAStools. Com o auxílio do Python, estabeleceu-se uma rotina para que fossem extraídas informações em .CSV, extraindo as coordenadas de latitude, longitude e altitude, nas dimensões x, y e z. Esses dados foram agrupados e extraídas imagens, em formato .tiff, as quais foram utilizadas para fazer os mapas com a ferramenta FOSS (Free and Open Source Software) QGIS.

Após a confecção dos mapas foram utilizadas as cotas de acordo com a ODS (Ordem de Desenvolvimento Sustentável) 13, Agenda 2030. As cotas correspondem a aumentos de 1 metro, 3 metros e 10 metros. Correspondendo aos diferentes cenários de acordo com o avanço do nível do mar, sendo eles respectivamente favorável, intermediário e extremo. Foram confeccionados mapa geral, de toda a Salvador, para cada uma das cotas e, logo em seguida, foram feitos mapas de diferentes regiões costeiras da cidade para ter maior riqueza de detalhes e poder extrair mais informações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise detalhada das diferentes cotas de inundação mostrou que a área afetada aumenta drasticamente com o acréscimo da cota, passando de 0,28 km^2 na cota de 1 metro para 31,49 km^2 na cota de 10 metros, o que representa mais de 10% da área total de Salvador. A população afetada estimada também cresce proporcionalmente, de 984 pessoas na cota de 1 metro para 109.789 pessoas na cota de 10 metros. Em relação à elevação do nível do mar de 1 metro, os bairros que têm maior percentual de área inundada e de população afetada pela cota de 1 metro são Stella Maris, Piatã e São Tomé, com 49,6% e 41,5%, respectivamente. Outros bairros que apresentaram uma alta vulnerabilidade foram Calçada, Boca do Rio, Ribeira e Rio Vermelho, que possuem uma grande densidade populacional e uma ocupação urbana deficiente, com problemas de infraestrutura e degradação ambiental. Esses bairros correspondem a 12,9% da área e 9,8% da população inundadas pela cota de 1 metro. Com um aumento de 3 metros no nível do mar, os mais atingidos são Mangueira e Roma, com 18% e 21% de suas áreas inundadas, o que afeta cerca de 174 e 201 moradores, respectivamente. Ribeira, com 19% de área inundada, tem uma população estimada de 558 pessoas vulneráveis. Bairros como Uruguai e Vila Ruy Barbosa/Jardim Cruzeiro apresentam 13% de área inundada. A continuação da análise indica que, com o aumento do nível do mar, a dinâmica populacional e espacial de Salvador se torna ainda mais complicada. Bairros como Itapuã e Bairro da Paz, apesar de terem uma população afetada estimada de 3.666 e 1.424 habitantes, respectivamente, possuem baixas porcentagens da área total, com 10,66% e 29,19%, indicando uma densidade populacional alta e um potencial vulnerabilidade a inundações. Em contraste, bairros como Roma e Mangueira, com altas porcentagens da área total de 72,82% e 63,11%, respectivamente, têm populações menores, sugerindo que grandes áreas podem estar subutilizadas ou servir como zonas de

amortecimento em eventos de inundação. No cenário extremo da subida do nível do mar, a zona de alagamento alcança zonas da Cidade Alta e zonas mais internas da cidade, como Valéria, Pirajá, São Caetano, Liberdade, Cidade Nova, Pau Miúdo, Brotas, Caminho das Árvores e Cabula. Nesse cenário, a Cidade Baixa e as zonas do subúrbio ferroviário são totalmente alagadas, afetando mais de 20% da área total de Salvador e quase um milhão de habitantes.

CONCLUSÃO

O estudo das cotas de inundação em Salvador revelou a fragilidade da região diante das mudanças climáticas, especialmente a elevação do nível do mar. A metodologia, baseada em coleta e análise de dados altimétricos, forneceu informações precisas sobre os possíveis cenários de inundação e erosão costeira. O descumprimento da Agenda 2030 e a não concretização do cenário ideal acarretaria a destruição da região costeira, com prejuízos significativos, principalmente financeiros. Medidas de mitigação, como recuperação e conservação de vegetação costeira, são fundamentais, funcionando como barreiras físicas contra a erosão e protegendo infraestruturas e comunidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, A. B., & Brandão, P. R. B. (2009). Geografia de Salvador (2ª ed.). Salvador: EDUFBA.

Job, C. M. H. Simulação numérica de solução construtiva para contenção de inundações de origem marítima na Ponta da Praia, em Santos, com mínimo impacto ambiental. Diss. Universidade de São Paulo, 2020.

Lessa, G. C. et al. Oceanografia física. In: Baía de Todos os Santos: aspectos oceanográficos. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 68-119.

Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Mudanças Climáticas 2022: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade. Genebra: IPCC, 2022.

Souza, R. M.; Lima, J. C.; Pereira, L. S. Vulnerabilidade das áreas costeiras de Salvador frente à elevação do nível do mar: estudo de caso das regiões afetadas. Anais do Congresso Brasileiro de Geociências, v. 25, p. 112-125, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Os pesquisadores agradecem à Secretaria Municipal de Sustentabilidade, Inovação e Resiliência (SECIS) de Salvador, Bahia, pelo apoio e colaboração durante o estudo. Os dados disponibilizados pela SECIS que foram utilizados neste trabalho estão disponíveis no portal de Cartografia da Prefeitura de Salvador (http://cartografia.salvador.ba.gov.br.

Oral

Mudanças Climáticas

1557 - RESPOSTAS DE LONGO PRAZO DA BOMBA BIOLÓGICA DE CARBONO AO AQUECIMENTO DOS OCEANOS: POTENCIAL DESACOPLAMENTO DO PLÂNCTON MICROBIANO AUTOTRÓFICO E HETEROTRÓFICO AO FINAL DO SÉCULO XXI A PARTIR DAS PROJEÇÕES DO CMIP6

LUCIANA ROCHA FRAZÃO[1], MARCOS HENRIQUE MARUCH TONELLI[2], CAMILA NEGRÃO SIGNORI[3]

[1]INSTITUTO OCENOGRAFICO DA UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [2]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA - IEAPM, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: lufrazao@usp.br

Palavras-chave: aquecimento dos oceanos, bomba biológica de carbono, plâncton microbiano, projeções CMIP6, aprendizado de máquina

INTRODUÇÃO

O aquecimento dos oceanos neste século tem potencial de impactar a biota marinha e a bomba biológica de carbono, crucial para o ciclo global de carbono e regulação climática. Este processo depende do acoplamento entre o picoplâncton autotrófico, que converte CO_2 em matéria orgânica (MO), e as bactérias heterotróficas, que consomem a MO. Parte dessa MO é transferida para níveis tróficos superiores no oceano profundo, que quando resistente à degradação, é armazenada, constituindo o sequestro de carbono. Uma vez que esses microrganismos são vulneráveis a variações de temperatura, o aquecimento oceânico pode comprometer a eficiência da bomba biológica de carbono.

METODOLOGIA

Com o objetivo de investigar as respostas do plâncton microbiano ao aumento da temperatura da superfície do mar ao final do século XXI, combinamos projeções do CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 6) com técnicas de aprendizado de máquina e um banco de dados de biomassa microbiana autotrófica e heterotrófica. O banco de dados foi elaborado a partir de informações disponíveis em repositórios públicos e na literatura científica, abrangendo cinco bacias oceânicas: Atlântico Sul, Atlântico Norte, Pacífico Sul, Pacífico Norte e Índico, até 100 m de profundidade.

Foram considerados quatro cenários de emissões de gases de efeito estufa utilizados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023), conhecidos como Trajetórias Socioeconômicas Compartilhadas (Shared Socioeconomic Pathways - SSPs): SSP1-2.6 (Baixas emissões), SSP2-4.5 (Emissões intermediárias), SSP3-7.0 (Altas emissões) e SSP5-8.5 (Emissões muito altas).

De um total de 3.555 dados, 80% foram usados para treinar o modelo Random Forest (RF), enquanto os 20% restantes foram utilizados para testá-lo. Para cada componente projetado (temperatura, bactérias heterotróficas (BH), picofitoplâncton autotrófico (PA), biomassa total e razão BH:PA, os resultados foram plotados no Ocean Data View (Schlitzer, 2024) com o intuito de prever a distribuição espacial global desses componentes ao final do século.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As projeções do aumento da temperatura da superfície dos oceanos ao final do século XXI indicam aumento acima de 1,5°C (meta estabelecida pelo Acordo de Paris) em escala global. As simulações indicam que as temperaturas mínimas podem exceder 1,78 °C sob o cenário mais sustentável (SSP1-2.6), e até 6,08°C sob o cenário SSP5-8.5. De maneira geral, o aumento da temperatura é mais evidente no Hemisfério Norte, particularmente no Oceano Índico e latitudes médias do Pacífico Norte. Todas as projeções para a biomassa microbiana (µg C L^{-1}) mostram uma diminuição ao final do século XXI para os quatro cenários avaliados. Este declínio é mais evidente nas maiores latitudes, particularmente no Oceano Atlântico Norte. O declínio da biomassa do picofitoplâncton autotrófico é mais pronunciado, variando de um máximo de 22,2 µg C L^{-1} no início do século XXI a um máximo de 7,6 µg C L^{-1} sob os quatro cenários do SSP. Esse declínio é mais evidente no hemisfério sul, particularmente no Oceano Pacífico Sul e latitudes mais baixas do Oceano Índico. A projeção de biomassa para as bactérias heterotróficas apresenta variações mais pronunciadas, tanto entre as bacias oceânicas quanto entre os quatro cenários. Embora a biomassa heterotrófica, em escala global, diminua de um máximo de 27,3 µg C L^{-1} no início do século para um máximo de 12,5 µg C L^{-1} sob os quatro

cenários SSP, a biomassa mínima projetada varia de 9 x 10^{-2} no início do século para um mínimo de 7,6 µg C L^{-1} no ano de 2100. O declínio é particularmente evidente no Atlântico Norte. Por fim, a projeção da razão BH:PA também aponta para uma diminuição em escala global, semelhante às projeções de biomassa total. A diminuição da razão BH:PA indica o potencial desacoplamento entre o picoplâncton autotrófico e as bactérias heterotróficas em oceanos oligotróficos em um cenário de aquecimento, levando à prevalência da heterotrofia (taxas de produção primárias menores do que a produção bacterianas). Maiores taxas de remineralização próxima à superfície podem levar a uma redução na absorção de carbono, produzindo feedback positivo para o aumento do CO_2 atmosférico, o que tem implicações óbvias para a bomba biológica de carbono. A potencial dominância da heterotrofia, além de alterar as rotas e o ciclo global do carbono, tem o potencial de afetar a eficiência e a capacidade do oceano atuar como sumidouro de CO_2 atmosférico, alterando potencialmente seu papel na regulação do clima da Terra.

CONCLUSÃO

Neste estudo demonstramos que as projeções de aprendizado de máquina da biomassa microbiana são um bom preditor das respostas de longo prazo da bomba biológica de carbono ao aumento da temperatura dos oceanos. Nossos resultados sugerem que esta é uma métrica importante que deve ser incluída em futuros modelos CMIP6. A extensão desses estudos, no entanto, requer aprimorando das investigações. A inclusão de dados fracionados do picoplâncton autotrófico (Synechococcus, Prochlorococcus, picoeucariotos), além de outros componentes do plâncton nas análises podem gerar insights valiosos para melhor compreensão da eficiência da bomba biológica de carbono em um cenário de exponencial aquecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IPCC, 2023: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa (CNPq) – Brasil

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Painel

Mudanças Climáticas

1574 - TENDENCIAS EN LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR EN VENEZUELA: RÉCORDS Y DESAFÍOS

ALEXIS MIGUEL BELLORIN[1], ANGEL RAFAEL FARIÑA[2], RUTH VASQUEZ[3], ERIC RICARDO MARTINEZ[4]

[1]CENTRO DE INVESTIGACION DE PESCA Y ACUICULTURA, [2]UNIVERSIDAD DE ORIENTE - CENIPA, [3]CENIPA, [4]CENIPA

Email: almiguel@yahoo.com

Palabras clave: cambio climatico, surgencias, venezuela

INTRODUCCIÓN

La temperatura superficial del mar (TSM) en la región costera de Venezuela es afectada en gran medida por los fenómenos de surgencias estacionales, los cuales ocurren con mayor frecuencia e intensidad en la región nororiental del país durante la primera mitad del año. Estos fenómenos, además de incrementar la productividad primaria, producen el enfriamiento de las aguas costeras de la zona en torno a los 24°C, el cual se considera como el rango óptimo para la especie *Sardinella aurita*, principal recurso pesquero de Venezuela.

METODOLOGÍA

Ante el escenario actual de cambio climático, a los fines de evaluar sus impactos sobre las dinámicas de las surgencias y la TSM en Venezuela, en este trabajo se analizan varias series temporales de la TSM en el mar territorial de país (8-16°N, 286-302°E), desarrolladas a partir de los productos: NOAA ERSST V5 (cobertura temporal 1900-2024), NOAA CoralTemp V3.1 (1985-2024) y ECMWF ERA5 Monthly Averaged SST Reanalysis (1940-2024). Se hicieron estudios de anomalías para establecer la variación a largo plazo. También se compararon las tasas de variación entre zonas de surgencias con relación a zonas en las que no ocurre este fenómeno u ocurre raramente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que en el mar territorial de Venezuela se inició una ligera tendencia al calentamiento a partir desde el año 1990 (0,053 °C/10 años), que se acentuó significativamente a partir del año 2000 (0,36 °C/10 años) y continuó aumentando a partir de 2010 (0,448 °C/10 años). En el año 2023 se alcanzaron los mayores valores de TSM en el país desde que se llevan registros. En las zonas caracterizadas por fenómenos de surgencias más activos, el incremento a largo plazo de la TSM ha sido de menor magnitud en comparación con las zonas sin surgencias, no obstante, se observó una tendencia al decrecimiento en la intensidad de las surgencias a partir del año 2000. Las variaciones interanuales de la TSM se discuten en el contexto de oscilaciones climáticas a gran escala, principalmente El Niño y la Oscilación Multidecadal del Atlántico, y también se relacionan con una disminución observada en la velocidad de los vientos alisios superficiales en la región del sur del mar Caribe.

CONCLUSIONES

Ante tal escenario de calentamiento y disminución de las surgencias costeras estacionales, se sugieren algunas medidas de mitigación y adaptación, con énfasis en el sector pesquero.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

MINISTERIO DEL PODER POPULAR DE PESCA Y ACUICULTURA, VENEZUELA

Painel

Mudanças Climáticas

1678 - RESERVAS DE CARBONO AZUL EN EL HUMEDAL SALINO ASOCIADO A LA LAGUNA DE CASTILLOS (ROCHA, URUGUAY)

LUCÍA GÓMEZ[1], CAROLINA BUENO SILVA[2], LARISA MAGNONE ALEMÁN[3], ERNESTO BRUGNOLI[4]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [2]GEOCIENCIAS DEL HOLOCENO. CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA, URUGUAY., [3]LABORATORIO DE RECURSOS NATURALES. INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR), URUGUAY., [4]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA. INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR), URUGUAY.

Email: lbecerra@fcien.edu.uy

Palabras clave: carbono azul, humedales salinos

INTRODUCCIÓN

El concepto "Carbono Azul" surge en medio de la crisis climática actual. Refiere a ecosistemas costeros y marinos (manglares, humedales salinos y praderas de pastos marinos) que presentan una gran capacidad para capturar y almacenar carbono atmosférico1. Este compuesto es el principal causante del cambio climático.

En Uruguay encontramos dos de estos tipos de ecosistemas: humedales salinos y praderas de pastos marinos. La Laguna de Castillos presenta ambos, los cuales no han sido explorados aún desde esta perspectiva. El objetivo de este estudio fue cuantificar el almacenamiento de carbono orgánico en las diferentes matrices presentes en la Laguna de Castillos.

METODOLOGÍA

Durante el verano 2021 se colectaron 4 testigos de sedimento, corers de biomasa subterránea, juncos de los humedales salinos y pastos marinos de la Laguna de Castillos, en el departamento de Rocha, Uruguay. Se tomaron muestras en cuatro puntos, uno situado al norte (G) y los restantes tres (JS, PS2 y PS3) al sur de esta laguna. Los sitios G y JS presentaron juncos: S. californicus, y PS2 y PS3 pastos marinos: R. marítima.

Sedimento: se realizaron análisis de granulometría y contenido de materia orgánica. Se realizó análisis de espectrometría de masas para obtener el contenido de carbono orgánico (Corg) hasta 50 cm. Se analizó la correlación entre el contenido de materia orgánica y Corg.

Biomasa aérea: se colectaron juncos los cuales fueron medidos y pesados para realizar una curva alométrica (peso vs largo de la parte verde de la planta). Además, se colectaron pastos que fueron secados y pesados. Estos datos de biomasa se relacionaron al contenido de carbono orgánico obtenido mediante análisis de espectrometría de masas.

Biomasa subterránea: se colectaron corers de sedimento en zonas vegetadas y se extrajeron las raíces. Se secaron, pesaron y se relacionaron al contenido de carbono orgánico determinado mediante espectrometría de masas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros fisicoquímicos del agua, mostraron salinidad presente en toda la laguna (entre 7,8 y 10,8), constituyendo un ecosistema de carbono azul.

La zona norte de la laguna presentó tamaños de grano más finos que la zona sur. La zona norte tuvo una predominancia de limo grueso y arenas muy finas (>80%), mientras que las estaciones al sur presentaron mayor presencia de arenas finas y medias (entre 60 y 80%). El tamaño del grano es de importancia en la adsorción de compuestos químicos. Menor tamaño de grano implica una mayor cantidad de superficie químicamente activa que intercambia cationes2,3. Esto se ve reflejado en los resultados de contenido de carbono, donde se observó un mayor contenido de materia orgánica y carbono orgánico en la estación norte (G). Esto es esperable debido a que la zona norte presenta un comportamiento más límnico, con transporte de sedimento fino desde los arroyos. Por otro lado, la zona sur de la laguna se encuentra cercana a la zona dunar de Cabo Polonio con alta presencia de arenas e ingreso de agua marina.

El contenido de carbono orgánico en sedimentos fue de 42,6±14,6 MgC/ha. La biomasa aérea de juncos presentó un promedio un almacén de 1,12 MgC/ha y en los pastos marinos 0,30 MgC/ha aproximadamente. La biomasa subterránea, resultó ser el reservorio más pequeño de carbono para los juncales 0,59±0,08 MgC/ha mientras que en la

pradera de pastos marinos superó la biomasa aérea, con un promedio de 0,45±0,17 MgC/ha.

Las zonas provistas de juncos fueron las que obtuvieron un mayor contenido de carbono orgánico en el conjunto de matrices, debido a que el almacén en sedimentos y en biomasa aérea fue mayor a los pastos marinos, lo cual es concordante con bibliografía revisada4.

El rango obtenido de carbono orgánico en el primer metro de sedimento en el área de este estudio se encuentra dentro de los rangos encontrados en otros estudios en ecosistemas similares tanto a nivel nacional (humedal salino del Ao. Maldonado5) y regional (Brasil6), así como con estudios realizados en similares latitudes y similar vegetación (Portugal7, Australia8).

En Uruguay los humedales representan el 12% del territorio, de los cuales el 1% son humedales salinos9. Entre ellos podemos encontrar a la Laguna de Castillos, la cual se encuentra protegida por ley bajo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

CONCLUSIONES

La Laguna de Castillos junto a otros humedales de Uruguay, representan un gran reservorio de carbono, aún cuando no se encuentra clasificada totalmente como humedal salino10,11. Esto aporta en gran medida a la mitigación de este problema global constituyendo un aporte a la solución basado en la naturaleza. Lo cual hace que la preservación de estos ecosistemas y sus servicios ecosistémicos sea un tema prioritario, ya que se ha documentado que los mismos minimizan la liberación de importantes cantidades de carbono almacenados en sus matrices y promueve la captura continua de carbono atmosférico.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Howard, J., Hoyt, S., Issensee, K., Pidgeon, E., Telszewski, M. 2018. Carbono Azul. Métodos para evaluar las existencias y los factores de emisión de carbono en manglares, marismas y pastos marinos. Conservation International. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. International Union for Conservation of Nature. Arlington, Virginia, USA.

[2] Borisover, M., & Davis, J. A. 2015. Adsorption of inorganic and organic solutes by clay minerals. Developments in Clay Science, 6, 33-70. Elsevier.

[3] Tournassat, C., Bourg, I. C., Steefel, C. I., & Bergaya, F. 2015. Surface properties of clay minerals. Developments in clay science, 6, 5-31.

[4] Mcleod, E., Chmura, G. L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., Duarte, C. M..... Silliman, B. R. 2011. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO_2. Frontiers in Ecology and the Environment, 9, 552-560.

[5] Pucciarelli, A., Leicht, A., Hergatacorzian, A., Barbachan, E., Pérez Piedrabuena, F., Reichmann, F..... Martínez, V. 2019. Aportes a la valoración económica servicio ecosistémico de secuestro de carbono en el humedal del Arroyo Maldonado.

[6] Patterson, E. W. 2016. Stocks and Sources of Carbon Buried in the Salt Marshes and Seagrass Beds of Patos Lagoon, Southern Brazil. (Honors Theses).

[7] Sousa, A. I., Santos, D. B., Ferreira da Silva, E., Sousa, L. P., Cleary, D. F. R., Soares, A. M. V. M. & Lillebo, A. I. 2017. 'Blue carbon' and nutrient stocks of salt marshes at template coastal lagoon (Ria de Aveiro, Portugal). Scientific reports, 7, 1-11. DOI: 10.1038/srep412254.

[8] Asanopoulos, C. H., Baldock, J. A., Macdonald, L. M. & Cavagnaro, T. R. 2021. Quantifying blue carbon and nitrogen stocks in surface soils of temperate coastal wetlands. Soil Research, 59, 619-629. DOI:10.1071/SR20040

[9] Sosa, B., Díaz, I., Canabal, C. y Achkar, M. 2023. Inventario Nacional de Humedales. Montevideo, Uruguay: Ediciones Universitarias, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República.

[10] UNEP-WCMC, Short FT. 2021. Global distribution of seagrasses (version 7.1). Seventh update to the data layer used in Green and Short (2003). Cambridge (UK): UN Environment World Conservation Monitoring Centre. Data DOI: https://doi.org/10.34892/x6r3-d211

[11] Mcowen, C., Weatherdon, L. V., Bochove, J., Sullivan, E., Blyth, S., Zockler, C., Stanwell-Smith, D., Kingston, N., Martin, C. S., Spalding, M. & Fletcher, S. 2017. A global map of saltmarshes (v6.1). Biodiversity Data Journal 5: e11764. DOI: https://doi.org/10.3897/BDJ.5.e11764. Data DOI: https://doi.org/10.34892/07vk-ws51

FUENTES DE FINANCIACIÓN

PEDECIBA Geociencias

Painel

Mudanças Climáticas

1767 - ÁREA E CONCENTRAÇÃO DE GELO MARINHO NO ÁRTICO NOS MODELOS DO CMIP5 E CMIP6

ANDRE LANFER MARQUEZ[1], FERNANDA CASAGRANDE[2], LETÍCIA STACHELSKI[3], RONALD BUSS DE SOUZA[4]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [2]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [3]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [4]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Email: andre.lanfer@inpe.br

Palavras-chave: Gelo marinho; Concentração de Gelo; Área de gelo marinho; Mudanças Climáticas; CMIP5; CMIP6

INTRODUÇÃO

O gelo marinho é um complexo componente do sistema terrestre e pode ser considerado como um indicador das mudanças climáticas. A variação do gelo marinho no Ártico condiciona processos tanto oceanográficos, meteorológicos como acoplados. A concentração de gelo marinho e a área de gelo marinho são variáveis importantes como indicadores dos processos que condicionam a formação e derretimento do gelo marinho. Os modelos climáticos do CMIP 5 e 6 devem ser verificados quanto a sua qualidade e fidelidade em relação a realidade (Shu et al., 2020).

METODOLOGIA

Os dados de concentração e área de gelo no Ártico foram obtidos de simulações numéricas para de onze modelos climáticos globais pertencentes ao CMIP5, e os modelos respectivos modelos submetidos pelos mesmos centros para o CMIP6. Os modelos analisados foram referentes aos experimentos históricos. As simulações compreenderam o period de 1850-2005 (1850-2014) para os dados do CMIP5 (CMIP6). Apenas o primeiro membro dos conjunto enviados por cada centro foram analisados. Os dados de área de gelo marinho e concentração de gelo marinho, das simulações do CMIP5 e CMIP6, foram comparados com dados de satellite do bando de dados do National Ice and Snow Data Center(NSIDC). Foram utilizadas analyses espaciais para calcular CGM e AGM.

Foram utilizados os seguintes modelos do CMIP5: ACCESS1-0, CanESM2, EC-, FGOALS-g2, GFDL-CM3, GISS-E2-H, HadCM3, IPSL-CM5A-LR, MIROC5, MPI-ESM-LR e NCAR-CCSM4. Foram utilizados os modelos do CMIP6 correspondentes ao CMIP5 de cada um dos centros: ACCESS-ESM1-5, CanESM5, EC-EARTH3, FGOALS-g3, GFDL-CM4, GISS-E2-1-H, HadGEM3-GC31-LL, IPSL-CM6A-LR, MIROC6, MPI-ESM1.2-LR e NCAR-CESM2.

Tanto os dados dos modelos como os dados de satellite foram regradeados para uma grade de 1 por 1 grau a fim de realizar as comparações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ciclos sazonais de concentração de gelo marinho e de área de gelo marinho foram calculados e comparados com as estimativas de satélite. Os grupamentos (ensembles) para o CMIP5 e CMIP6 apresentam uma relativa boa representação do ciclo sazonal da área de gelo marinho, tendo os valores máximos (mínimos) em Março(Setembro). Os dados do CMIP6 apresentam uma leve melhora em relação aos dados de satélite se comprados aos do CMIP5. Entretanto há uma grande superestimava nos valores máximos da ordem de 4x106 km^2 (3,5x106 km^2) para os dados do CMIP5(CMIP6). Para a concentração de gelo marinho os modelos do CMIP5 tendem a produzir uma quantidade maior de gelo no verão do HN, do que o estimado pelos dados de satélite.

Foram encontradas algumas discrepâncias entre os modelos do CMIP5 e CMIP6. Tanto para a área de gelo marinho como para a concentração de gelo marinho, com mudanças significativas entre os modelos analisados. Cada modelo apresenta um padrão de viés diferente, como modelos subestimando e outros superestimando tanto a área como a concentração degelo. Em média, percebe-se uma melhora do CMIP5 para o CMIP6. Entretanto, alguns modelos apresentaram melhoras significativas, enquanto que outros apenas melhoras marginais (quando houveram melhoras). A localização dos vieses também varia de modelo para modelo.

CONCLUSÃO

Melhorias realizadas nos modelos submetidos fizeram com que houvessem melhoras entre os dados de ensemble do CMIP5 para o CMIP6. As variações espaciais e no ciclo sazonal apresentaram de concentração de gelo marinho e área, respectivamente demonstram que diferentes

processos são responsáveis por esses vieses nos diferentes modelos. Os resultados apresentados demonstram que cada modelo apresenta um viés diferente relacionado a processos e retroalimentações diferentes. Mais estudos são necessários para identificar quais processos estão relacionados com o viés espacial de concentração de gelo encontrado em cada modelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Shu, Q., Song, Z., & Qiao, F. (2015). Assessment of sea ice simulations in the CMIP5 models. The Cryosphere, 9(1), 399-409. doi: 10.5194/tc93992015

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho recebe fundos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Painel

Mudanças Climáticas

1800 - FORECASTING THE EFFECTS OF MARINE HEATWAVE EVENTS ON COMMERCIALLY FARMED BIVALVE SPECIES IN BRAZIL

ROBERTA R. C. PEREIRA[1], RENAN RIBEIRO E SILVA[2], VINÍCIUS PERUZZI DE OLIVEIRA[3], JEAN LOUIS VALENTIN[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]INSTITUTO DE ECODESENVOLVIMENTO DA BAÍA DA ILHA GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: pereirarc.roberta@gmail.com

Keywords: Bivalve, aquaculture, climate change, Nodipecten nodosus, Magallana gigas, marine heat waves, thermal limits

INTRODUCION

Marine heat waves are considered a threat to the cultivation of commercially important species because exposure to thermal stress may lead to mass mortalities of organisms. Investigating the upper thermal limits of marine species and their capacity for shifting these limits can contribute to securing the sustainability of aquaculture activities as exposure to heat extremes is increasing in frequency.

METHODS

The scallop *Nodipecten nodosus* and oyster *Magallana* [*Crassostrea*] *gigas* are two bivalve species commercially farmed in Brazil and production of spat is undertaken mainly at two hatcheries located in regions subjected to distinct climate and seawater temperature conditions over the year. This study investigated the upper thermal tolerance of populations of *N. nodosus* and *M. gigas* sourced from temperate (Santa Catarina) and tropical (Rio de Janeiro) farming areas. Scallops were exposed to five temperatures (28 °C, 30 °C, 31 °C, 32 °C and 33 °C) for over 96h. Mortality and byssal attachment were quantified over the experiment. Oysters were exposed to a one-hour heat shock at four different temperatures (40°C, 42.5°C, 43.5°C and 44.3°C) and mortality was quantified over 7 days' post-heat shock. The lethal temperature 50 (LT50) was calculated for each bivalve population.

RESULTS AND DISCUSSION

Groups of *N. nodosus* and M. gigas farmed in Rio de Janeiro exhibited lower mortality rates when exposed to tested temperatures compared to groups sourced from Santa Catarina and consequently displayed higher values of LT50. The scallop *N. nodosus* displayed thermal plasticity, however, cultivation is still at risk of mass mortalities depending on the duration and intensity of future heat waves. Exposure to warming might lead to constraints on the physiological processes of *M. gigas* instead of mortality because of its high capacity to endure acute thermal stress.

CONCLUSION

For the aquaculture sector to cope with climate change, we recommend the investigation of the effects of local abiotic conditions and hatchery practices (e.g. selection by size) on the thermal tolerance of key farmed species.

SPONSORS

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ

OCEANOGRAFIA APLICADA E OPERACIONAL

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

30 - DESENVOLVIMENTO DE BOIAS DE DERIVA PARA AMBIENTES COSTEIROS E OCÊNICOS PARA MEDIÇÃO DE ONDA

JULIANA FRANCO LIMA[1], PEDRO VERAS GUIMARÃES[2], FELIPE MENDONÇA PIMENTA[3], ORESTES ESTEVAM ALARCON[4], SAULO GUTHS[5], IAN GARNER DOWNIE[6], FELIPE NEGRÃO DE PAULA[7], GABRIEL LUÍS MACHADO DA SILVA[8], BRUNA CARPES DE FREITAS[9], YANO HENRIQUE DE MELO RIBEIRO CAVALCANTE[10], ALEJANDRO RODOLFO DONNANGELO VARELA[11], FÁBIO NASCIMENTO[12], SHIGEAKI LEITE DE LIMA[13], OSVALDO RONALD SAAVEDRA MENDEZ[14], FELIPE NASSIF[15], GUSTAVO BATISTELL[16]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [14]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [15]3DERAS, [16]ATLANTEC SISTEMAS DE MEDIÇÃO E CONTROLE

Email: juju_franco987@hotmail.com

Palavras-chave: Oceanografia operacional, boias de deriva, previsão de ondas e espectro de onda.

INTRODUÇÃO

Ondas oceânicas são uma das principais formas de conservação de energia do oceanos, elas capturam energia cinética dos ventos na superfície do mar por meio de tensão de cisalhamento entre o ar-água e transforma essa energia cinética em potencial para o ambiente marinho. Essa transformação de energia é extremamente importante para a utilização de recursos energéticos marinhos, assim como a previsão do tempo, modelagem climática, avaliação dos perigos costeiros, definição de rotas marinhas e planejamento de operações offshore. Correntes superficiais marinhas também são fundamentais para o estudo da circulação superficial oceânica, no transporte e dispersão de substâncias no ambiente marinho.

METODOLOGIA

Apesar dessa importância, o Brasil possui um grande déficit observacional de ondas e correntes na superfície oceânica. Nesse contexto, o projeto Boias Livres visa o desenvolvimento de uma protótipo de boias de deriva otimizada para medir onda e correntes superficiais, incluindo componentes de ondas relativamente curtas que são importantes para interações oceano e atmosfera. Os princípios físicos básicos utilizados para essa proposta estão descritos em Guimarães et al. (2018), que utilizam os momentos cruzados de aceleração e velocidade para obter uma estimativa de espectro direcional das boias e, consequentemente, as estimativas dos parâmetros integrados com altura significativa, período e direção de pico, espalhamento direcional e etc. Esse projeto visa desenvolver um protótipo nacional de boias de deriva de baixo custo, quando comparado com os produtos disponíveis no mercado atualmente. Para validação dos protótipos, os resultados obtidos serão comparados com boias já conhecidas no mercado, como os derivadores do tipo Spotters da empresa Sofar Ocean e boias do tipo Directional Waverider da Datawell. Pretende-se também, desenvolver uma plataforma integrada e gratuita de medições de dados de ondas e correntes, aumentando a rede de monitoramento costeiro do Atlântico Sul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento foram construídos dois cascos para a boia, um com material de PVC e um através de impressão 3D em PETG, onde o processo é realizado por uma máquina, diferente do protótipo 1 que é realizado de forma manual. Ambos os protótipos foram submetidos a testes em condições controladas e em quesito de estabilidade, vedação e flutuabilidade a boia impressa apresentou melhor eficácia, com isso, foi o protótipo de casco utilizado em testes para o aperfeiçoamento e avaliação do sistema eletrônico desenvolvido para medir ondas em ambiente marinho relevante. A boia impressa possui aproximadamente 27cm de altura e 31cm de largura, apresentando uma base circular e uma parte superior quadrangular para fixação de painéis solares e na parte externa inferior foram adicionadas aletas nas laterais para reduzir o atrito com a água e evitar a rotação excessiva. O protótipo sistema eletrônico consiste em uma placa fenolite com componentes para

localização geográfica da boia, leitura e armazenamento dos dados obtidos com um sensor Acelerômetro (MPU6050). A placa é armazenada na estrutura interna da boia junto com a fonte de alimentação e com aproximadamente 4kg de lastro. A alimentação do sistema é garantida por um powerbank 30000 mAH de 5V, os dados são amostrados a uma taxa de 25 Hz e a sua ativação é realizada através de um ativador magnético. Em um dos testes preliminares já realizados, na praia do Campeche em SC, indica que durante 25 minutos de deriva da boia a altura significativa de ondas foi de aproximadamente 1,03 m com um período de 13,71s. O que se aproxima da previsão indicada para aquele dia de acordo com o modelo GFS, altura significativa de onda de 2.6m com período de 13s. Um terceiro protótipo esta em fase de desenvolvimento, utilizando a mesma técnica em impressão 3D, destinado a aprimorar a estanqueidade do design e melhorar pontos que foram observados como negativos no segundo protótipo.

CONCLUSÃO

Os testes que foram realizados em ambiente relevante até o momento apresentaram valores expressivos**,** com isso, a priori, testes de funcionamento e desempenho do sistema eletrônico e estudos para aperfeiçoar a técnica de construção do casco da boia estão sendo realizados nessa primeira fase do projeto atrelados a capacidade de aquisição de dados em ambientes marinhos relevante. Testes de calibração, estabilidade e desempenho dos sensores do acelerômetro, que é a peça principal para que a boia meça o espectro de onda, são de suma importância e estão sendo priorizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guimarães, P., Ardhuin, F., Sutherland, P., Accensi, M., Hamon, M., Pérignon, Y., Thomson, J., Benetazzo, A., and Ferrant, P. (2018). A surface kinematics buoy (skib) for wave–current interaction studies. Ocean Science, 14(6):1449–1460.

FONTE FINANCIADORA

Projeto CNPQ GOOS BRASIL – processo nº 409666/2022-0

Rede Nacional de Observação e Monitoramento- ReNOMO

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Energias Oceanicas e Fluviais- INEOF

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNpq

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

52 - THE OCEAN TRACKING NETWORK: 15 YEARS OF COLLABORATIVE AQUATIC ANIMAL TRACKING ACROSS THE GLOBE

IAGO GOMES GRADIN[1]

[1]DALHOUSIE UNIVERSITY

Email: iago.gradin@dal.ca

Keywords: Telemetry networks; movement ecology; international collaboration; conservation; data management

INTRODUCION

The Ocean Tracking Network (OTN) is a global aquatic research, data management, and partnership platform headquartered at Dalhousie University in Halifax, Nova Scotia, Canada. Since 2008, OTN has been monitoring the movements, habitat use, and survival of aquatic animals in the context of changing environments. A global community of researchers is using OTN's infrastructure and analytical tools to understand keystone, commercially and culturally important, and endangered species around the world.

METHODS

OTN supports researchers worldwide by building partnerships with regional telemetry groups and providing compatible infrastructure and data support. OTN has strategically connected affiliated networks, or 'nodes', and facilitated data sharing across geographic boundaries. This approach enables the matching of 'mystery' detections, expands receiver coverage for individual researchers, and supports the application of FAIR (findability, accessibility, interoperability, and reusability) principles for data storage and analysis. OTN also teaches open-source data analysis tools and contributes to the development of global data standards.

OTN has a pool of receiver units available for loan to academic institutions, industry, non-governmental and other organizations. To be considered for an equipment loan, a researcher must submit a short description of the intended study highlighting key pieces of information, such as species and area of interest, number of desired receivers, and types of tags to be used, etc. After receiving the project application, OTN staff will thoroughly analyze the project and suggest changes aiming to improve the research scientific merit and to guarantee smoother technical operations.

After the project approval, the researcher will receive the receivers free of charge and will be required to share any collected data with OTN.

RESULTS AND DISCUSSION

Throughout the years, OTN has actively contributed to 1221 projects, led by 1843 researchers, from 377 different institutions. Currently, the network has 3200 active receivers deployed, helping track 378 animal species. OTN also hosts the world's largest telemetry database with over 1.3 billion detections, of which almost 500,00 are exclusively known animal detections.

Acoustic telemetry data is valuable for many reasons such as fisheries management (equitable quotas; monitoring), the design of Marine Protected Areas, Impact assessment for coastal/offshore (Maritime Link; tidal power), endangered species research (white shark, Atlantic salmon), wild fish interactions with farmed fish, the prediction of future animal distributions, assess habitat repairs and the fate of hatchery fish.

Although extremely powerful, one of the limitations of this technology is the need for the infrastructure to be in place to detect the tagged animals. OTN and its partners have most receivers deployed around North America, Europe, Africa, and Oceania. Yet, there is a clear lack of coverage in South America, which can lead to an inaccurate understanding of the movement of some of the tracked species of animals.

Increasing coverage in South America has been determined as an essential milestone in understanding animal migrations and to better assess the behaviors of commercially and scientifically valued species that are native to those regions. By showing what we have achieved so far, and how we operate, OTN is aiming to demonstrate that has the resources and capabilities to help increase and support the number of acoustic telemetry studies in the region.

CONCLUSION

OTN's core funding has been renewed through 2029, enabling the expansion of its operations and capabilities. OTN will continue forming partnerships with researchers and leveraging its

infrastructure and expertise in support of management and conservation priorities at local, national, and international levels.

By demonstrating how OTN operates and how the researchers can leverage the resources to conduct their projects, we hope to create more opportunities and support more researchers in this region with low coverage of infrastructure, benefiting the whole scientific community.

SPONSORS

Infrastructure and core operations are supported through grants provided by the Canada Foundation for Innovation (CFI). Currently, the Ocean Tracking Network (OTN) is funded as a CFI Major Sciences Initiative (MSI)—one of 16 national research facilities in Canada. OTN also receives funding from the National Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC), Research Nova Scotia, Transport Canada, and Fisheries and Oceans Canada

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

130 - BIOFOULING: TRANSFORMING A PROBLEM INTO AN OPPORTUNITY

IAGO GOMES GRADIN[1], FREDERICK WHORISKEY[2], CAI WANG[3], STEFANO MARIANI[4], BARRY MACDONALD[5], LYNSEY R. HARPER[6], ANA RIESGO[7], ERIKA F. NEAVE[8], ELLEN KENCHINGTON[9]

[1]DALHOUSIE UNIVERSITY, [2]OCEAN TRACKING NETWORK - DALHOUSIE UNIVERSITY, [3]SCHOOL OF BIOLOGICAL & ENVIRONMENTAL SCIENCES, LIVERPOOL JOHN MOORES UNIVERSITY, [4]1 SCHOOL OF BIOLOGICAL & ENVIRONMENTAL SCIENCES, LIVERPOOL JOHN MOORES UNIVERSITY, [5]OCEAN AND ECOSYSTEM SCIENCES DIVISION, FISHERIES AND OCEANS CANADA, BEDFORD INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY, [6] THE FRESHWATER BIOLOGICAL ASSOCIATION, THE HEDLEY WING, YMCA NORTH CAMPUS, [7]DEPARTMENT OF LIFE SCIENCES, NATURAL HISTORY MUSEUM, [8]1 SCHOOL OF BIOLOGICAL & ENVIRONMENTAL SCIENCES, LIVERPOOL JOHN MOORES UNIVERSITY, [9]OCEAN AND ECOSYSTEM SCIENCES DIVISION, FISHERIES AND OCEANS CANADA, BEDFORD INSTITUTE OF OCEANOGRAPHY

Email: iago.gradin@dal.ca

Keywords: Biofouling; acoustic telemetry; international collaboration; biodiversity; eDNA; nsDNA.

INTRODUCION

Biofouling, the unwanted and potentially harmful growth of marine life, is an unavoidable aspect of deploying any ocean subsurface infrastructure. The Ocean Tracking Network's (OTN) hundreds of subsurface moorings have regularly been colonized by a variety of biofouling organisms during their extended deployments.

One group's biofouling problem can be another group's sampling opportunity. We describe how biofouling by the glass sponge (*Vazella pourtalesii*) on OTN moorings allowed an international sponge research partnership between OTN, Fisheries and Oceans Canada (DFO), and researchers from John Moore's University to develop a new biodiversity monitoring tool through sampling eDNA captured by the sponges.

METHODS

18 stations from different locations of the OTN acoustic telemetry Halifax array were sampled to compare eDNA signals obtained from the sponges to those from water samples at different depths. The detections of acoustically tagged animals from the acoustic receivers were offloaded to confirm the presence of different species in the area. In addition, the broader biodiversity context of the area was assessed using species lists generated in the annual groundfish survey conducted in the region by DFO.

From each station, 3 individual V. pourtalesii were sampled and placed into separate pre-filled (95% ethyl alcohol) sample bottles. Using Niskin bottles, 3 2L water samples were collected from the surface (5 m) and bottom (106 -171 m).

Post-collection, the sponges and water samples were transported to the Bedford Institute of Oceanography for preliminary filtration and sample preparation. Samples were then sent to be analyzed by John Moore's University researchers using metabarcoding.

RESULTS AND DISCUSSION

Sponges are the planet's most effective biological water filters, with an individual being able to sift through and concentrate the eDNA in up to 10,000 liters of water in one day - that is about 1000-fold the sampling effort normally achieved through current rosette-based sampling in marine habitats. This capability makes sponges an extremely attractive bioconcentrator for habitat biodiversity assessment using eDNA protocols.

A comparison of water samples of eDNA and nsDNA (extracted from sponges) with the animal information gathered from the acoustic receivers and with trawling surveys demonstrated considerable species overlap despite the very different sampling methods. Particularly comparing the eDNA with nsDNA, the species identified in the sponge samples proved to be similar to those identified from a combined sample of the surface and bottom water samples, with the most similarity to species detected in the bottom water samples.

nsDNA extracted from tissues of the glass sponges from Halifax came from many commercial fishes, sharks, and marine mammals, including species of conservation importance, such as basking shark (Cetorhinus maximus), long-finned pilot whale (Globicephala melas) and ocean sunfish (Mola mola). Those species are known as seasonal migrants in the area and have not been tagged by OTN researchers.

nsDNA samples also detected genetic material of known acoustic tagged species before they were

detected in the acoustic receivers. These results demonstrate the high sensitivity of nsDNA monitoring approach, which with more frequent collections could reveal additional information such as differences in the seasonal arrival and departure times of migratory species and how both relate to climate change.

Aquatic eDNA-based biodiversity surveys have the outstanding advantage of being non-invasive, less selective, and more efficient compared to virtually every other sampling method currently employed. Routine maintenance of artificial structures can elegantly be coupled with cutting-edge marine biomonitoring tools, without harming marine life in its natural habitat.

CONCLUSION

This study demonstrates the advantages of collaboration between researchers from different organizations. It provided a first practical demonstration of the potential of harvesting biofouling organisms during equipment routine maintenance to serve as eDNA collectors to characterize marine assemblages from areas where biological surveys are often difficult and expensive. The method and these results show how nsDNA can complement and in some cases potentially provide a cost-effective alternative to more traditional biodiversity monitoring methods.

SPONSORS

For the Ocean Tracking Network, infrastructure and core operations are supported through grants provided by the Canada Foundation for Innovation (CFI). Currently, the Ocean Tracking Network (OTN) is funded as a CFI Major Sciences Initiative (MSI)—one of 16 national research facilities in Canada. OTN also receives funding from the National Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERC), Research Nova Scotia, Transport Canada, and Fisheries and Oceans Canada.

Work conducted at John Moores University was supported through the grant NE/T007028/1 from the UK Natural Environment Research Council, the Postdoctoral Fellowship of Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, CAS, and China Postdoctoral Science Foundation (2023M743747).

Work conducted at the Department of Fisheries and Oceans at the Bedford Institute of Oceanography was supported by their International Governance Strategy Science Program through the project "Marine Biological Diversity Beyond Areas of National Jurisdiction (BBNJ): 3-Tiers of Diversity (Genes-Species-Communities)" led by EK.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

185 - ESTUDO E ANÁLISE DOS EFEITOS DO TSUNAMI TONGA NA CIDADE DE SALVADOR - BA USANDO A DECOMPOSIÇÃO EM MÓDOS EMPÍRICOS

GREGÓRIO LUIZ GALVÃO TEIXEIRA[1], GABRIEL COUTINHO ALVES SANTOS[2]

[1]CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADESTRAMENTO ALMIRANTE RADLER DE AQUINO, [2]CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADESTRAMENTO ALMIRANTE RADLER DE AQUINO

Email: gregorio.luiz@marinha.mil.br

Palavras-chave: Tsunami, Filtro de Thompson, Transformada de Hilbert-Huang, Transformada de Fourier e

INTRODUÇÃO

Alguns fenômenos, como furacões, terremotos, atividades vulcânicas e tsunamis são classificados como desastres naturais (Guo, 2021). Segundo Veloso (2011), no Brasil foram registradas cinco ocorrências de tsunamis, algumas de alta magnitude, outras não registradas devido à época em que aconteceram. Além disso, há registros também que indicam que o Brasil foi influenciado por tsunamis ocorridos na Indonésia em 2004 e no Japão em 2011 Candella, 2014). Embora existam diversas pesquisas relacionadas ao Tsunamis no país, o uso de novas técnicas de decomposição pode auxiliar na análise destes fenômenos, principalmente quando longe da sua fonte. Este trabalho buscará esta análise.

METODOLOGIA

A metodologia do trabalho será dividida em trêas etapas. A primeira etapa será resumida na aquisição de dados de nível do mar de Salvador com um passo de tempo de aquisição de 5 minutos, entre 13 e 22 de janeiro de 2022. Junto disso, foi feita a análise e controle de qualidade dos dados através do Manual for Real-Time Quality Control of Water Level Data (QARTOD) (USIOOS, 2021). Já na segunda etapa, os dados disponíveis serão processados através de rotinas em linguagem Python. A filtragem e análise dos dados será feita através do Filtro de Thompson da série temporais (Thomson e Emery, 2001), Decomposição em Modos Empíricos (DME) da série filtrada e Transformada de Fourier das Funções de Modos Intrínsecos (FMI) provenientes da DME (Huang et al., 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 3922 dados de nível do mar, de acordo com parâmetros do teste QARTOD, 398 (10,14%) não satisfazem os parâmetros de qualidade de dados. A série temporal de dados da estação de Salvador, após a interpolação e filtragem das baixas frequências pelo filtro de Thompson, não permitiu a identificação visual da perturbação de Tsunami, como observado no trabalho de Dourado et al. (2022) que utilizou estações maregráficas mais ao sul. A aplicação da DME resultou em 9 FMI's, nas quais 90% da energia do sinal se encontrada nas três primeiras, decaindo com a ordem das FMI's seguintes.

Conforme discutido anteriormente, os efeitos do tsunami em Salvador foram menos perceptíveis, algo que é evidenciado pelo seu espectro de energia. As oscilações devido ao tsunami foram inferiores à 10 cm embora as oscilações estivessem com frequências do fenômeno condizentes com a literatura, entre 10,8 e 11 ciclos por dia (DOURADO et al.,2022). Esta menor intensidade pode ser atribuída à sua maior distância epicentro, a barreiras geográficas naturais, e características da plataforma continental e da costa que causam refração e difração da onda, atenuando assim a sua energia em certas partes da costa. Por sim, no que tange às FMI's, a de número 3 foi a que apresentou picos em frequências mais concordantes com Dourado et al. (2022).

CONCLUSÃO

Embora o sinal do Tsunami se apresentasse não evidente nos dados de nível do mar, a metodologia empregada foi capaz de discretizá-lo. A EMD se destacou como uma ferramenta fundamental para discriminar padrões intrínsecos nos dados não estacionários, enriquecendo a compreensão do fenômeno investigado. O MFI 3 se mostrou uma notável semelhança com o sinal original, indicando reflexos diretos e notáveis do tsunami, como deslocamentos verticais significativos causados pelas ondas. A decomposição do DME demonstrou resultados satisfatórios e concordantes com as análises de trabalhos na literatura, garantindo ainda as variabilidades não estacionárias e não lineares dos impactos do Tsunami.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Addison, P. S. The Illustrated Wavelet Transform Handbook: Introductory Theory and Applications in Science, Engineering, Medicine and Finance, Second Edition. 2nd edition ed. Boca Raton: CRC Press, 2020.

AFP. Imagens de Tonga mostram devasta\u00e7\u00e3o ap\u00f3s erup\u00e7\u00e3o seguida por tsunami | O TEMPO. Disponível em: < https://www.otempo.com.br/mundo/imagens-de-tonga-mostram-devastacao-apos-erupcao-seguida-por-tsunami-1.2597496 >. Acesso em: 14 ago. 2023.

Annunziato, A. Tsunami Detection Model for Sea Level Measurement Devices. Geosciences, v. 12, p. 386, 18 out. 2022.

Anselin, L.; Rey, S. Properties of Tests of Spatial Dependence in Linear Regression Models. Geographical Analysis, v. 23, p. 112\u2013131, 3 set. 2010.

Dourado, F. et al. The January 15th, 2022 Hunga Tonga-Hunga Ha'apai eruption recorded in Brazil. Ocean and Coastal Research, v. 70, 22 nov. 2022.

Huang, N. E. et al. The Empirical Mode Decomposition and the Hilbert Spectrum for Nonlinear and Non-Stationary Time Series Analysis. Proceedings: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, v. 454, n. 1971, p. 903–995, 1998.

Thomson, R. E.; Emery, W. J. Data Analysis Methods in Physical Oceanography. 2nd Revised edition ed. Amsterdam; New York: Elsevier Science, 2001.

U.S. Integrated Ocean Observing System (USIOOS). Manual for Real-Time Quality Control of Water Level Data: A Guide to Quality Control and Quality Assurance for Water Level Observations. Version 2.1. [s.l.] U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Ocean Service, Integrated Ocean Observing System, 2021. Disponível em: Acesso em: 21 ago. 2023.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

243 - IMPLICAÇÕES DO TIPO DE ISCA NO DELINEAMENTO DE ESTUDOS DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

JOYCE DE MOURA E SILVA[1], LUCAS CITELE CANDIDO[2], FRANCESCO SILVEIRA MACHADO CHIOATTO[3], CAROLINA YUMI KIAN[4], PRISCILA SAVIOLO MOREIRA[5], JUNE FERRAZ DIAS[6], THAMÍRIS CHRISTINA KARLOVIC DE ABREU[7]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]2 PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), [5]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP) ;PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA, FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PR, [6]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), [7]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP)

Email: moura.e@unesp.br

Palavras-chave: BRUV; Indicadores ecológicos

INTRODUÇÃO

Dentre os métodos utilizados na amostragem da ictiofauna destaca-se o uso de BRUV (Baited Remote Underwater Video), devido a sua natureza minimamente invasiva. Contudo, o uso do método está diretamente relacionado com a seletividade, pois o tipo de isca utilizada restringe as espécies de mesopredadores atraídos. O objetivo deste estudo foi investigar as variações na atração de diferentes espécies em resposta às iscas utilizadas, avaliando a eficácia de determinadas iscas na detecção de espécies-alvo e verificar de que forma a escolha das iscas pode afetar a representatividade da ictiofauna local em trabalhos de monitoramento.

METODOLOGIA

A coleta de dados foi conduzida nas proximidades do píer do Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba - SP, onde foram testadas três iscas distintas: peixe, peixe com marisco e marisco puro ou misturado com craca, com nove, sete e quatro réplicas, respectivamente. As imagens coletadas foram analisadas para identificação das espécies e, em seguida, a riqueza foi estimada por meio de curvas de rarefação, considerando o esforço mínimo, a fim de garantir a suficiência amostral de cada tratamento. Diferenças na diversidade de espécies atraídas pelos tipos de iscas foram avaliadas por meio dos índices de diversidade, riqueza, equidade e constância de ocorrência, o que permite verificar as respostas das iscas quanto à atração de espécies exclusivas. Além disso, as espécies identificadas foram agrupadas em guildas tróficas, com o objetivo de avaliar de que modo a escolha das iscas pode afetar a representatividade da amostra. A análise de dados foi conduzida nos Softwares R e Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos índices de rarefação, foram estimadas as seguintes riquezas: 13 espécies para a isca de peixe, 18 para a isca misturada de peixe com marisco e 14 para a isca com marisco puro ou misturado com craca. Com base nos indicadores ecológicos, foi estimada a diversidade de Shannon igual a 1,575 para a comunidade atraída pela isca de peixe, 1,891 para a isca contendo peixe com marisco e 1,981 na isca composta por marisco puro ou misturado com craca. Quanto à dominância das espécies, os valores estimados de Simpson, foram de 0,710 para isca de peixe, 0,778 para a isca de peixe com marisco e 0,790 na isca que continha marisco puro ou misturado com craca. A equitabilidade de Pielou revelou 0,525 para a comunidade referente a isca com peixe, 0,580 para peixe com marisco e 0,750 para a isca composta de marisco puro ou misturado. Além disso, a isca de peixe com mariscos registrou o maior número de espécies exclusivas, totalizando dez, incluindo dois elasmobrânquios. Na isca de peixe foram registrados quatro espécies exclusivas e uma isca de marisco puro ou misturado com craca. Onze espécies foram comuns a todas iscas. Referente aos grupos tróficos, foram identificados representantes das guildas Macrocarnívoro, Onívoro e Comedores de Invertebrados Móveis nas 3 iscas, além de Comedores de Invertebrados Sésseis e Herbívoros,

sendo um deles comedor de Phaeophyceae com fauna fital, apenas na isca contendo peixe com marisco. Para a isca de peixe foi constatado a menor diversidade, com espécies dominantes. Já para a isca contendo peixe com marisco, observou-se riqueza e diversidade maior em comparação ao método composto apenas de peixe, com menor dominância e equitabilidade próxima à isca de peixe. Por fim, a isca composta de marisco puro ou misturado com craca apresentou a maior índice de Shannon, implicando em maior diversidade e menor dominância em comparação às iscas contendo peixe, enquanto a equitabilidade foi substancialmente maior, sugerindo maior uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies. Assim, a isca constituída por marisco puro ou misturado com craca, apesar do menor número de réplicas, destacou-se em relação às demais, indicando uma dieta mais abrangente das espécies locais e potencial para otimização de recursos na utilização deste método para avaliação da ictiofauna. No entanto, para as espécies de elasmobrânquios, a isca composta por peixe e marisco mostrou-se mais promissora.

CONCLUSÃO

Os resultados sugerem que iscas que contêm mais de uma oferta alimentar apresentam melhores desempenhos, pois podem atrair uma maior variedade de espécies, de diferentes grupos tróficos e, consequentemente, maior representatividade da ictiofauna local. Contudo, para estudos que busquem investigar um grupo ou uma espécie em questão, o item alimentar pode ser variável. Assim, as conclusões derivadas dos resultados indicam que a isca exerce uma influência substancial sobre a diversidade e composição da ictiofauna analisada, devendo-se alinhar o uso desta aos objetivos e particularidades de cada estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Begon, M; Harper, J.L. & Townsend, C.R. 2007. Ecologia - De Individuos A Ecossistemas. Artmed Editora. Porto Alegre, RS.

Neto, J., Azevedo, V., Moreira, P., & Lignon, M. (2019). Avaliação da Ictiofauna do Parque Estadual Ilha Anchieta, Ubatuba (SP) e sua Importancia como Fonte de Recursos Naturais.

Whitmarsh, S. K., Fairweather, P. G., & Huveneers, C. (2017). What is Big BRUVver up to? Methods and uses of baited underwater video. In Reviews in Fish Biology and Fisheries (Vol. 27, Issue 1, pp. 53–73). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/s11160-016-9450-1

FONTE FINANCIADORA

The Mohammed bin Zayed Species Conservation Fund - Apoio financeiro (Grant number: 212527875)

Fundação Florestal - Apoio logístico

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

382 - DESARROLLO E INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL MONITOREO DE AMBIENTES MARINOS-COSTEROS Y LA GESTIÓN TERRITORIAL EN COLOMBIA

GUSTAVO ADOLFO LEGARDA[1], CONSTANZA RICAURTE-VILLOTA[2], JUAN CARLOS GOMEZ LARA[3], JUAN PABLO SARMIENTO DIAZ GRANADOS[4]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSE BENITO VIVES DE ANDREIS - INVEMAR, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSÉ BENITO VIVES DE ANDRÉIS – INVEMAR, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSÉ BENITO VIVES DE ANDRÉIS – INVEMAR, [4]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS JOSÉ BENITO VIVES DE ANDRÉIS – INVEMAR

Email: gustavo.legarda@invemar.org.co

Palabras clave: Tecnología marina, monitoreo costero, sistemas de información automatizada, boyas.

INTRODUCCIÓN

Sistemas de monitoreo automatizado son esenciales para entender fenómenos naturales y estudiar la variabilidad climática. El despliegue en Colombia y fortalecimiento de una red de estaciones meteomarinas, con boyas y estaciones meteorológicas, proporciona datos primarios fundamentales y necesarios para este fin. Sin embargo, una gestión costera integral requiere fuentes de información complementarias. La integración de cámaras de vigilancia y drones, articulados con algoritmos basados en inteligencia artificial generan datos e información complementaria asociada a ocupación de playas, cambio de línea de costa, hidrodinámica y calidad del agua. Permitiendo generar indicadores de estado, para la planificación y gestión del territorio marino-costero.

METODOLOGÍA

La integración tecnológica propuesta para el monitoreo de ambientes marino-costeros y la gestión territorial de Colombia se divide en tres ejes fundamentales:

1. Sistema de observación y monitoreo: estaciones meteorológicas, boyas oceanográficas y cámaras de videovigilancia que generan información de manera autónoma y continua. Se complementa con datos periódicos recopilados por drones equipados con cámaras de video y multiespectrales para obtener información geofísica y de cobertura.

2. Sistema de procesamiento de datos automatizado: Involucra servidores de información integrados con algoritmos basados en inteligencia artificial, implementación de YOLO v5 para el conteo de turistas en zonas de playa, entrenada con más de 50,000 etiquetas. Para el análisis hidrodinámico, un algoritmo que analiza vídeos estacionarios, generando imágenes temporales RGB tipo timestack para el análisis de oleaje mediante transformaciones trigonométricas y análisis de Fourier, estimación de estado de agua a partir de cambios en colorimetría y generación de índices de estado de playas en tiempo real, considerando variables asociadas al agua, clima, geofísicas y antrópicas.

3. Sistemas de información y divulgación: Se establecen dos portales web, uno para visualizar información oceanográfica y meteorológica en tiempo real, y otro para el despliegue de datos del sistema de observación de playas de Santa Marta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema de observación y monitoreo implementado está conformado por 10 estaciones automatizadas, distribuidas en el caribe colombiano, generan datos meteorológicos y oceanográficos, transmitidos en tiempo real cada hora, Estos datos contribuyen significativamente al análisis de la variabilidad climática de la región. Para el fortalecimiento de esta red, se ha invertido en el diseño y desarrollo de boyas oceanográficas y estaciones de monitoreo logrando resultados satisfactorios. (Ricaurte-Villota et al., 2023).

Para complementar esta red, se llevó a cabo un proyecto piloto de observación de playas, que incluyó la instalación estratégica de catorce cámaras de vigilancia HIKVISION PTZ en la zona costera de Santa Marta, así como la integración de información obtenida mediante vuelos de drones.

El sistema de procesamiento de datos automatizado produjo resultados relevantes, una correlación del 85% en la estimación automática de la ocupación turística de playas en comparación con el conteo manual empleando cámaras de vigilancia (Johnston-González et al., 2024). Asimismo, los resultados en términos de estimación de la altura de las olas fueron congruentes con las observaciones puntuales realizadas en la playa, identificando una altura de ola significativa que oscila entre 0.75 m y

1.1 m. Estos datos contribuyen a la generación de un índice de aptitud de playa para el turismo, facilitando la interpretación de los datos recopilados sobre el estado de la playa para su gestión.

Para la divulgación de resultados, se desarrolló un sistema de información utilizando el framework web Django basado en Python y PostgreSQL para la gestión de datos y Nginx como servidor web. Los sistemas se actualizan y despliegan datos en tiempo real, están disponibles en https://www.remobeta.com/ (INVEMAR, n.d.-b), y https://www.playas.invemar.org.co portal de observación de playas (INVEMAR, n.d.-a).

Esta solución e integración tecnológica es novedosa, ya que se convierte en una herramienta de generación y análisis de información en tiempo real. La integración de algoritmos basados en inteligencia artificial pone a disposición información de forma relevante y facilita la interpretación de los resultados a tomadores de decisión y comunidad en general. Es importante mencionar que el sostenimiento de las estaciones automatizadas, presenta complejidad debido a su susceptibilidad a fallos y a la deriva en los resultados debido a efectos externos, como fouling en boyas o deposición de partículas en las cámaras o sensores. Se requiere mantenimiento continuo y la implementación de soluciones innovadoras para garantizar su optimo funcionamiento.

CONCLUSIONES

La integración de tecnologías avanzadas para el monitoreo automatizado proporciona una visión completa y actualizada de los entornos marinos-costeros. Esto no solo contribuye en la generación de series temporales para estudiar la variabilidad climática y formular medidas de adaptación al cambio climático. Los beneficios en la gestión ambiental y la toma de decisiones son notables, especialmente cuando se combinan con herramientas tecnológicas para el análisis de información. Aunque este tipo de soluciones enfrenta desafíos de mantenimiento y sostenibilidad, sus beneficios como fuente de información son significativos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

INVEMAR. (n.d.-a). INVEMAR - PORTAL DE PLAYAS. Retrieved April 27, 2024, from https://playas.invemar.org.co/

INVEMAR. (n.d.-b). REMO: Red de estaciones meteomarinas del INVEMAR. Retrieved April 27, 2024, from https://remobeta.com/inicio/

Johnston-González, R., Adarraga, E., Coca, O., Correa, M., de la Hoz, E., Legarda, G., Navarro, J., Ramírez, M., Rozo, A., & Ricaurte-Villota, C. (2024). Artificial intelligence for beach monitoring: An experimental study of beach attendance at El Rodadero, Colombia. Ocean and Coastal Management, 253. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107159

Ricaurte-Villota, C., Morales-Giraldo, D., Pinzón, E., Casadiego, J., Gonzalez, M., Lambis, J., Cortina, J., Rosado, A., Daza, M., Murcia, M., Portillo Lorenzo, Mosquera Wilmar, Pacheco Wilberto, Bernal Maria, Martinez Laura, Legarda Gustavo, Gomez Juan, Sarmiento Juan, Córdoba Tania, … Alonso David. (2023). Estado del Ambiente y los Ecosistemas Marinos y Costeros: indicadores de estado. In Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2022. Serie de Publicaciones Periódicas No. 3. (pp. 37–130).

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto: Investigación científica hacia la generación de información y conocimiento de las zonas marinas y costeras de interés nacional. Código BPIN : 2017011000113.

Proyecto: Desarrollo de innovaciones en el acceso a información ambiental biofísica de las playas que faciliten la gestión del turismo (caso El Rodadero - Bello Horizonte) Magdalena. Código BPIN : 2020000100210.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

384 - INNOVACIÓN EN MONITOREO DE MICROALGAS: COMPARACIÓN DEL SISTEMA SAMS (SELF-DRIVEN ALGAE MONITORING SYSTEM) CON MICROSCOPIA ÓPTICA Y FLOWCAM.

NICOLE CORREA SERRA MARTINS SILVA[1], JOSE ROZAS[2], PABLO CAMPOS[3], ALEJANDRO CLEMENT[4]

[1]PLANCTON ANDINO SPA, [2]RETINA-LAB, [3]RETINA-LAB, [4]PLANCTON ANDINO SPA

Email: ncorrea@plancton.cl

Palabras clave: validación tecnologica, monitoreo fitoplanctonico

INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas ha crecido el uso de métodos automatizados para estudiar fitoplancton, especialmente debido a avances en reconocimiento automático de células. Frente a la microscopía tradicional, que es más lenta y especializada, la automatización representa una solución estratégica en acuicultura y otras áreas. Este trabajo evaluó el sistema SAMS (Self-driven Algae Monitoring System), desarrollado por Retina-Lab, para reconocer y cuantificar *Alexandrium catenella*, comparándolo con microscopía óptica y FlowCam. El objetivo fue validar el sistema SAMS y promover el uso de sistemas automatizados en el monitoreo de fitoplancton, especialmente para detectar especies nocivas como *Alexandrium catenella*.

METODOLOGÍA

Células de cultivo de *Alexandrium catenella* fueron homogeneizadas y diluidas en agua de mar filtrada (0.45 µm). A partir de esta muestra concentrada y homogeneizada con células de *Alexandrium catenella* fueron preparadas 3 concentraciones de trabajo con diferentes abundancias: baja (1-5 células por mL), media (20-50 células por mL) y alta (>200 células por mL). Fueron analizadas por cada método un total de 30 muestras, siendo 10 réplicas de cada solución de trabajo, comparando resultados entre: microscopía óptica, sistema SAMS y citometría de flujo, con adquisición de imágenes (FlowCam). Los resultados de los 3 métodos evaluados fueron analizados estadísticamente por regresión lineal simple y análisis de varianza de 2 factores con varias muestras por grupo (ANOVA de 2 vías), con el fin de determinar eventuales diferencias significativas entre los métodos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio comparó la cuantificación de células de *Alexandrium catenella* en tres concentraciones (baja, media y alta) utilizando tres métodos distintos: microscopía óptica, FlowCam y SAMS. Los resultados mostraron que, en baja concentración, microscopía y SAMS detectaron un promedio de 4 células por mL, mientras que FlowCam detectó 3 células por mL. En concentración media, microscopía y FlowCam identificaron 28 células por mL cada uno, mientras que SAMS cuantificó 35 células por mL. Para la alta concentración, SAMS registró 245 células por mL, comparado con 214 y 225 células por mL detectadas por microscopía y FlowCam, respectivamente. En los tres niveles de concentración, el coeficiente de determinación para los métodos utilizados fue igual o superior a 0.89 (o 90%), indicando una fuerte correlación entre los resultados de los distintos métodos. Este alto grado de correlación confirma que SAMS y FlowCam proporcionan datos comparables a los obtenidos mediante microscopía, el método clásico. Según análisis de varianza (ANOVA), no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los métodos en las concentraciones estudiadas, demostrando la consistencia entre SAMS y los métodos tradicionales para la cuantificación de *Alexandrium catenella*.

CONCLUSIONES

En conclusión, el estudio realizado muestra que tanto SAMS como FlowCam ofrecen resultados técnicamente confiables y comparables al método tradicional de microscopía óptica para cuantificar células fitoplanctónicas, particularmente de *Alexandrium catenella*. Este estudio valida eficazmente el uso de SAMS, desarrollado por Retina-Lab en Chile, marcando un avance significativo en tecnologías de monitoreo de fitoplancton. La adopción de estos sistemas automatizados promete apoyar y mejorar la investigación científica y el monitoreo ambiental, destacando el papel de la innovación tecnológica en la ciencia marina.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Ayala, Z.R., Judge, S., Anglés, S., Greenfield. D.I., 2023. A comparison between the FlowCam 8100, microscopy, and sándwich hybridization assay for quantifying abundances of the saxitoxin-producing dinoflagellate, *Alexandrium catenella*. Harmful Algae 125. 102423.

Dashkovaa V., Malashenkoya D., Poluton N., Vorobjeva I., Barteneva N.S. 2017. Imaging flow cytometry for phytoplankton analysis. Methods 112. 188-200.

Steinberg M.K., First M.R., Lemieux E.J., Drake L.A., Nelson B.N., Kulis D.M., Anderson D.M., Welschmeyer N.A., Herring P.R. 2012. Comparison of techniques used to count single-celled viable phytoplankton. J Appl Phycol. 24:751–758

Fuentes, C., Clément, A., & Aguilera, A. 2008. Summer *Alexandrium catenella* bloom and the impact on fish farming, in the XI Aysén region, Chile. Proceedings of the 12th International Conference on Harmful Algae. International Society for the Study of Harmful Algae and IOC of UNESCO. Copenhagen, 183–186.

Buskey E.J., Hyaty C.J. Use of the FlowCAM for semi-automated recognition and enumeration of red tide cells (Karenia brevis) in natural plankton simples. 2006. Harmful Algae.

Cembella, A. D., Quilliam, M. A., Lewis, N. I., Bauder, A. G., Dell'aversano, C., Thomas, K., Jellett, J., & Cusack, R. R. 2002. The toxigenic marine dinoflagellate *Alexandrium tamarense* as the probable cause of mortality of caged salmon in Nova Scotia. In Harmful Algae (Vol. 1).

Mortensen, A. M. 1985. Massive fish mortalities in the Faroe Islands caused by *a Gonyaulax excavata* red tide. In D. M. Anderson, A. W. White, & D. G. Baden (Eds.), Toxic Dinoflagellates (pp. 165–170). Elsevier.

Programa de vigilancia, detección y control de *Alexandrium catenella*. Resolución Exenta N° 529 de 2009 y modificaciones. Chile.

Monitoreo del fitoplancton nocivo. Resolución Exenta N° 2198 de 2017. Chile

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

470 - O POTENCIAL TECNOLÓGICO DOS UNMANNED SURFACE VEHICLES (USVS) PARA A HIDROGRAFIA BRASILEIRA

DOUGLAS DUARTE NEMES[1]

[1]W.A. MARITIMOS SERVIÇOS LTDA

Email: douglas@wams.com.br

Palavras-chave: USV; Oceanografia Autônoma

INTRODUÇÃO

Um levantamento hidrográfico de ordem especial categoria " A " é uma operação específica conduzida para coletar dados hidrográficos em áreas designadas como prioritárias ou de grande importância para a segurança da navegação e outras atividades marítimas. Esses levantamentos têm um alto nível de precisão e detalhamento, sendo autorizados e verificados pelo Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil visando atualizar as cartas náuticas e fornecer informações cruciais para garantir a segurança das embarcações, especialmente em portos e hidrovias onde ocorrem mudanças significativas na topografia submarina. Neste projeto foi realizado um levantamento hidrográfico de ordem especial utilizando um USV.

METODOLOGIA

A embarcação não tripuladas e autônoma, do inglês Unmanned Surface Vehicles, USV Guará (CPRJ 381M2023000923) possui 7,7 m de comprimento, 4,7 m de altura, 0,7m de largura e aproximadamente 1,3 T, dependendo dos equipamentos instalados no payload. Este USV possui um design hidrodinâmico para otimizar a resistência ao arrasto na água e melhorar a eficiência durante a navegação com ondas, correntes e ventos intensos. A propulsão é realizada por um motor de alta eficiência diesel NANNI de 4 cilindros e 37,5 Hp, cuja velocidade máxima de cruzeiro chega a 14 nós. O tanque de combustível possui capacidade de 250 l.Uma gôndola subaquática foi projetada a 2 metros abaixo da linha d'água, cujo design foi otimizado por CFD, garantindo a eficiência e estabilidade de navegação. Na Gõndola estão instalados os sensores multifeixe Teledyne Reson T50 e um perfilador de subfundo ECHOES 3500. Além disso, a gôndola tem a função de distribuição interna de pesos cuidadosamente planejada. Isso ajuda a manter um equilíbrio adequado e minimiza as variações do centro de gravidade durante a navegação em ambientes desafiadores. A área portuárea interna e externa do Porto do PECÉM – CE foi totalmente coberta em 200% para atualização de carta

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de sondagem total no Porto do PECÉM foi de 27,87 km^2, sendo percorridos 1.260,2 km ao longo de 147,54 hs ou 6,14 dias. A taxa de aquisição de dados foi de 0,19 km^2/hora. Entre os dias de levantamento hidrográfico com o USV Guará foram registrados estados de mar e características meteorológicas de ondas curtas (8s) até 3 m de altura e ventos com velocidade média de 17 nós, respectivamente, havendo trabalho todos os dias. Cabe comparar que esta condição ambiental impossibilitaria qualquer investimento com uma embarcação tradicional de batimetria costeira, tanto em estabilidade de navegação e segurança, quanto em qualidade dos dados. Já com o USV Guará os dados de atitude (Heave, Pitch, Roll e Yaw) neste tipo de condição inóspita foram devidamente registrados pelo Inertial Navigation System (INS) e compensados em tempo real na navegação pela inteligência artificial do sistema autônomo. Os dados de batimetria multifeixe puderam ser qualificados em Ordem Exclusiva, que é uma extensão da Ordem Especial da IHO com requisitos mais exigentes de incerteza e cobertura de dados.

Além da eficiência e dinâmica na aquisição de dados batimétricos e de subfundo, outra importante vantagem foi o impacto ambiental e econômico, considerando o consumo de combustível, em relação às embarcações tradicionais, as quais tem uma taxa de consumo entre 30 a 45 litros por hora. O consumo total de diesel com o USV Guará no Porto do PECÉM foi de 502,5 L, numa taxa de consumo de 3,41 litros/hora; sua autonomia operacional em velocidade de 6 nós é de 73,3 hs. A comunicação USV-Base foi realizada através de internet, 4G, antena Thales e wifi.

Por fim, o projeto de hidrográfico de ordem especial foi entregue ao Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, cujos dados brutos e

processamento foram analisados e aproveitados para atualização da carta náutica do Porto do PECEM – CE em janeiro de 2024. Dessa forma, o USV Guará controlado pela empresa WAMS é a primeira embarcação autônoma do Brasil e América do Sul a realizar um levantamento hidrográfico com batimetria multifeixe de ordem especial categoria "A". Este feito representa uma evolução significativa nos métodos de levantamento hidrográfico, oferecendo maior eficiência, precisão, economia e segurança na coleta de dados essenciais para diversas aplicações, como cartografia náutica, engenharia costeira, exploração de recursos naturais e estudos ambientais.

CONCLUSÃO

As embarcações não tripuladas e autônomas emergem como uma ferramenta revolucionária, transformando a maneira como os levantamentos hidrográficos são realizados e impulsionam o crescimento econômico sustentável. Os USVs representam uma nova era de tecnologia marítima mundial, capazes de navegarem pelas águas oceânicas e costeiras sem a necessidade de tripulação humana a bordo. Sua engenharia naval e design hidrodinâmico, associado com um sensor inercial para registrar e compensar sua atitude durante a navegação com ondas, correntes e ventos, permitem que a estabilidade deste tipo de embarcação seja excepcionalmente robusta e confiável, mesmo nas condições mais desafiadoras.

FONTE FINANCIADORA

W.A. Maritmios Serviços Ltda (WAMS)

Oceanografia Aplicada e Operacional

538 - MÉTODO DE OTIMIZAÇÃO DE JANELAS OPERACIONAIS - UM ESTUDO DE CASO EM TERMINAL PORTUÁRIO

VANESSA COLLA PASPALTZIS[1], ALEXANDRE DE CAROLI[2], ADRIENE FERREIRA PEREIRA[3], GABRIEL CARVALHAES ALOI PASCHOAL[4], FRANCISCO MOREIRA SILVERIO[5], CATHERINE BARBOSA BOU-HAYA[6]

[1]HIDROMARES, [2]HIDROMARES, [3]HIDROMARES, [4]HIDROMARES, [5]HIDROMARES, [6]HIDROMARES

Email: vanessa@hidromares.com.br

Palavras-chave: janelas operacionais, oceanografia aplicada, sismo, monitoramento

INTRODUÇÃO

Em 2020, o SISMO® - Sistema de Informações Meteo-Oceanográficas em Tempo Real da HidroMares - foi implementado em um terminal portuário localizado na região nordeste do Brasil com objetivo de otimizar as operações portuárias. Após coleta de mais de dois anos de dados através do SISMO®, a HidroMares conduziu um estudo com o propósito de potencializar a realização de manobras simultâneas no terminal, ou seja, manobras de atracação e desatracação durante a mesma preamar, que foi identificado como a principal dificuldade enfrentada pelo Terminal naquela época. Devido a cláusula de confidencialidade, o local exato do estudo não pôde ser divulgado.

METODOLOGIA

O estudo teve como objetivo analisar a regra de atracação para o Terminal, descrita nas Normas para Manobras estabelecidas pela Capitania dos Portos, para avaliar a restrição da amplitude de maré e a possibilidade do aumento do seu limite estabelecido em 4,5 m.

A **METODOLOGIA** do estudo consistiu na análise das correntes observadas no canal de navegação em diferentes faixas de amplitudes de marés (4,0 m até 4,5 m; 4,5 m até 5,0 m; 5,0 m até 5,5 m; e maior do que 5,5 m) a fim de comparar as intensidades das correntes nos cenários em que atualmente são realizadas manobras (amplitudes de até 4,5 m) com os cenários de maiores amplitudes de maré, tanto nos momentos de passagem dos navios pelo canal como nos momentos de chegada dos navios na bacia de atracação.

Para as análises, foram utilizados os dados de corrente verticalmente integrada na coluna d'água, obtidos pelo SISMO® para o período de 12/06/2020 a 31/12/2022. As amplitudes de maré foram calculadas a partir da diferença entre as alturas das preamares (PM) e as alturas das respectivas baixa-mares (BM) anteriores da tábua de marés.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que a inversão da maré (e consequente estofo de maré) ocorre alguns minutos antes em períodos com maiores amplitudes de maré do que em períodos com menores amplitudes. Com isto, para amplitudes maiores, as correntes são mais intensas no momento da chegada dos navios da bacia e são menos intensas durante a passagem dos navios no ponto de referência das medições. Para o horário de Prático a Bordo, as correntes apresentam intensidades semelhantes para todas as amplitudes de marés analisadas.

No momento da chegada dos navios na bacia (01h10 depois da PM), na condição em que são realizadas manobras atualmente (amplitudes de até 4,5 m), as correntes apresentam intensidade média, somada ao desvio padrão, de 0,47 nós. Para amplitudes de maré de 4,5 a 5,0 m, neste mesmo momento, a intensidade das correntes é de 0,62 nós. Portanto, há um aumento de 0,15 nós na intensidade das correntes para este aumento de 0,5 m na amplitude de maré. Em contrapartida, os resultados indicam que 10 minutos antes do instante em que o navio atualmente chega na bacia, ou seja, 01h00 depois da PM, as correntes apresentam intensidade média, somada ao desvio padrão, de 0,47 nós para amplitudes de 4,5m a 5,0 - isto é, o mesmo valor obtido atualmente na chegada na bacia para amplitudes de até 4,5 m também é encontrado para amplitudes de até 5,0 m, mas com um "deslocamento" de 10 minutos.

A partir das comparações entre as velocidades das correntes observadas no cenário de restrição atual (amplitudes até 4,5 m), com as velocidades observadas em maiores amplitudes foi possível concluir, portanto, que o aumento do atual limite de "até 4,5 m" para "até 5,0 m" não resultaria em mudanças significativas nas velocidades das correntes durante a realização das manobras. Esta alteração possibilita um aumento considerável na quantidade de oportunidades de manobras, tendo em vista que ao longo do período de estudo, 370 das PMs ocorreram com amplitudes entre 4,5 e 5,0

m (20,57% do total de PMs). Para amplitudes entre 5,0 e 5,5 m, e maiores de 5,5 m, também foram encontradas janelas com velocidades semelhantes às observadas com a restrição atual, contudo, com maiores "deslocamentos" no tempo.

Os resultados obtidos pelo estudo já foram analisados pela Capitania dos Portos e, desde então, as regras para atracação foram adaptadas à nova realidade, com a alteração proposta pelo estudo oficializada em caráter experimental.

CONCLUSÃO

O estudo realizado indicou uma alternativa para a regra de atracação das Normas para Manobras, permitindo um aumento considerável na oportunidade de manobras de entrada e saída de navios na mesma preamar para o Terminal e otimizando assim as janelas operacionais. Os resultados obtidos pelo estudo foram analisados pela Capitania dos Portos e as regras para atracação foram adaptadas com a alteração proposta pelo estudo já formalizada e oficializada em caráter experimental. Portanto, a metodologia empregada no estudo demonstrou eficácia e potencial para ser aplicada em outros terminais portuários.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

611 - VARIABILIDADE SAZONAL E INTERANUAL DAS ONDAS DE GRAVIDADE DE SUPERFÍCIE NO LITORAL NORTE DA BAHIA

JOÃO VÍTOR BATISTA PIRES SANTOS[1], JANINI PEREIRA[2], GUILHERME CAMARGO LESSA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - UFBA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: janinipereira@ufba.br

Palavras-chave: Ondas de Gravidade, Swell, Variabilidade interanual, clima de ondas, Litoral Norte da Bahia

INTRODUÇÃO

O adequado entendimento da variabilidade das Ondas de Gravidade de Superficie (OGS) é importante para a compreensão dos processos morfodinâmicos e das tendências de alteração morfológica da zona costeira, assim como para a avaliação de propostas de manejo. Os monitoramentos in situ de longo período da variabilidade das OGS são ainda escassos no Brasil. Este trabalho apresenta o clima de ondas no litoral norte da Bahia, com uma série temporal de quase 10 anos proveniente de dados medidos, com o apoio logísto do LABMOO/UFBA, Projeto TAMAR e SiMCosta. Os dados estão disponíveis em https://simcosta.furg.br

METODOLOGIA

As medições de ondas in situ são do ADCP com medidor de onda direcional. O equipamento foi instalado na Praia do Forte, Bahia na lat/lon 12,6˚ S/37,9˚ W, em 32 m de profundidade. As medições tem intervalos de 3h. A série temporal consiste no período de 25/11/2014 a 02/01/2024. A análise de longo termo foi obtida com os parâmetros de altura significativa (Hs), período significativo (Ts) e direção de pico (Dp). A avaliação dos campos atmosférico foi feita com os campos de pressão ao nível do mar e vento do NCEP (National Centers for Environmental Prediction) (Saha, et al. 2011) com resolução espacial de 0.25° e temporal de 3 horas. Os eventos de Swell foram caracterizados pelo critério de Ts ≥ 9s e com duração ≥ 2 dias. Para a elaboração das pistas de vento de cada evento foi utilizada a Direção de pico do swell máxima e mínima das ondas que chegaram nos dias do evento, e a partir dessa pista foi calculada a distância média que as ondas percorreriam por dia até o possível lugar de formação. Os padrões de variabilidade das OGS in situ foram comparados com os dados do modelo de ondas WaveWatch III (Tolman, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O clima de ondas da região para a análise da série temporal in situ e modelada, de quase 10 anos, apresenta uma predominância de ondas entre 1 e 1.5m de Altura significativa (Hs), Direção de pico (Dp) entre 100 e 150° (ESE) e Período significativo (Ts) entre 6 e 9s, em ambas as séries. A comparação entre os valores das medições, com Hs médio de (1.43 ±0.43) m e Hs médio dos dados modelados foi de (1.49 ±0.43) m, mostrou uma validação para o WaveWatch III de longo período. Na avaliação sazonal dos dados medidos, observa-se que no verão foram encontradas as menores ondas tanto em Hs (entre 0.5 e 1.5m) quanto em Ts (entre 3 e 6s), sem a ocorrência de swell. Enquanto no inverno há ocorrência de Hs predominando entre 1.5 e 3m e Ts entre 6 e 9s, com a ocorrência da maior onda registrada, apresentando Hs de 4.04 m em julho de 2017. Seguindo o critério de seleção foi possível encontrar 8 Eventos de Swell, sendo estes com mês/ano seguintes: 08/2015; 08/2017; 09/2018; 07 e 11/2019; 06/2021 e 07/2023. A maior parte destes eventos estavam relacionados com uma interação entre um ciclone e um anticiclone localizados a sudeste da área de estudo, com exceção de um evento que ocorreu de 20 à 23 de setembro de 2018, onde havia apenas um anticiclone como indicativo de formador do evento. Este evento de 2018 apresentou Ts médio de 9.5 s, velocidade média da onda de 53,36 km/h, percorreu uma distância por dia de 1280 km e a direção de pico do swell mínima e máxima foi de 99° e 155°, respectivamente. Dos 8 eventos, 75% (6) deles ocorreram no inverno com direção predominate de SSE. Nos anos de 2014, 2016, 2020 e 2022 não foram registrados eventos de swell.

CONCLUSÃO

A investigação das OGS mostrou um clima de ondas para região com ocorrência de Hs entre 1.5 e 3m e Ts entre 6 e 9s no inverno, e no verão com Hs entre 0.5 e 1.5m e Ts entre 3 e 6s. No estudo da

variabilidade interanual observou-se que os anos de 2015; 2017; 2018; 2019; 2021 e 2023 apresentaram 8 eventos de Swell. A análise do campo de vento e pressão sugerem que os eventos tiveram como fenômeno responsável pela sua geração a interação entre um ciclone e um anticiclone localizados a sudeste da área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Saha, S., et al. 2011. NCEP Climate Forecast System Version 2 (CFSv2) 6-hourly Products. Research Data Archive at the National Center for Atmospheric Research, Computational and Information Systems Laboratory. https://doi.org/10.5065/D61C1TXF. Accessed† 22/07/2021.

Tolman HL. 1999. User manual and system documentation of WAVEWATCH-III version 1.18. NOAA/NWS/NCEP/OMB Technical Note 166, 110p.

FONTE FINANCIADORA

PPGEOF/UFBA – Progama de Pós-graduação em Geofísica – área de concentração Oceanografia Física.

CNPq Universal Processo Número 443695/2014-8

SiMCosta – Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

624 - SISTEMA DE BAIXO CUSTO PARA MONITORAMENTO DA TURBIDEZ EM ÁGUAS COSTEIRAS

JOÃO FELIPE SANTELLI[1], CARLOS AUGUSTO DE FRANÇA SCHETTINI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: joaofmsm@gmail.com

Palavras-chave: Sensores; Oceanografia; Retro-Espalhamento

INTRODUÇÃO

A turbidez é um parâmetro ótico caracterizado pela redução da transparência da coluna d'água em razão da presença de partículas e material dissolvido em suspensão que espalham a luz. É um parâmetro essencial na avaliação de processos oceanográficos como o transporte de sedimentos em ambientes costeiros e a produtividade primária. Os sensores de turbidez in situ são ferramentas importantes para o monitoramento aquático. Através do desenvolvimento de um turbidímetro in situ de baixo custo, validado com experimentos de laboratório e em campo e comparado com sensores comerciais, foram obtidos resultados promissores.

METODOLOGIA

Iniciando pelo desenvolvimento do protótipo do sensor de turbidez, ele consiste em um conjunto emissor/detector de luz infravermelha que realiza uma medida da intensidade do retroespalhamento da luz promovido pelo material em suspensão, sendo posteriormente calibrada para valores de turbidez. Foram desenvolvidos em paralelo, um sistema de aquisição e registro de dados (datalogger), e um sistema eletromecânico para limpeza automatizada do sensor para prevenção dos efeitos de bioincrustação (wiper).

Dois experimentos realizados em laboratório compararam o protótipo com sensores de turbidez comerciais, os sensores Seapoint e OBS3+. O primeiro mediu o sinal de cada sensor em relação a um anteparo fixo colocado em diferentes distância a fim de se observar o comportamento de cada sensor em bancada. O segundo consistiu numa coleta multissensores em um meio de medição onde foram acrescentados volumes constantes de amostras de lama fluida, com o objetivo de observar o incremento da turbidez medida por cada sensor. Por fim, foi realizada uma coleta de dados em campo, que consistiu em um sistema de fundeio do protótipo, o Seapoint, o datalogger e o wiper. A coleta ocorreu nas imediações do Museu Oceanográfico de Rio Grande, onde o sistema ficou submerso por 4 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo do sensor passou por três iterações até chegar na configuração atual. Ao longo de cada iteração, foram aprimoradas as técnicas de construção e o aperfeiçoamento dos circuitos eletrônicos, obtendo resultados comparáveis aos sensores comerciais nos experimentos em bancada. O sistema datalogger foi desenvolvido a partir da placa de desenvolvimento Raspberry Pi Pico, e o sistema wiper foi desenvolvido a partir de um servo motor a prova d'água e um encapsulamento em impressão 3D com uma escova acoplada em seu eixo.

No primeiro experimento, as medidas de distância do anteparo com cada sensor demonstraram um crescimento exponencial quanto mais próximos do anteparo. O sensor OBS3+ apresentou uma maior sensibilidade no teste, seguido do sensor Seapoint e pelo protótipo. Todos os sensores apresentaram baixo desvio padrão nas medidas.

O segundo experimento utilizou um balde de medição e uma solução teste de lama fluida com concentração aproximada de 20 $g.L^{-1}$ produzida a partir de uma amostra coletada na Praia do Cassino (RS), caracterizada granulometricamente e quanto ao teor de umidade. Foram realizados incrementos constantes de 20 mL da solução em um meio de 4 L partindo de uma condição inicial de ausência de material, e então realizadas medidas com os três sensores. Foram realizados ao total 17 incrementos de solução, nos quais todos os sensores demonstraram uma relação linear. Assim como no primeiro experimento, o OSB3+ apresentou maior sensibilidade, seguido do OBS3+ e do protótipo. Apesar disso, o protótipo apresentou maior linearidade que o sensor Seapoint e o menor desvio padrão dos três sensores ao longo de todo o experimento. A partir da regressão linear entre os dados, o protótipo obteve uma correlação superior a 99 % com ambos os sensores comerciais.

O fundeio do sistema ocorreu entre os dias 09 e 13 de novembro de 2023, nos quais o protótipo e o Seapoint foram mantidos em contínua submersão e

coleta a cada 20 minutos. Após a recuperação dos dados no cartão de memória do datalogger, eles foram processados e plotados. Os dados ambos os sensores demonstraram uma alta correlação ao longo de todo o fundeio, e é possível observar uma variabilidade do sinal tanto em amplitude quanto em frequência ao longo da série. Os dados foram ainda comparados com os dados de turbidez coletados pela boia RS-1 do programa SiMCosta, localizada a 300 metros de distância do fundeio do protótipo, demonstrando também uma semelhança entre as séries temporais.

CONCLUSÃO

O sistema de monitoramento de turbidez produzido demonstrou a possibilidade de se coletar dados confiáveis de turbidez, tanto em laboratório quanto em campo por uma fração do custo de sensores comerciais. A partir de algumas considerações, o custo do sistema foi orçado em aproximadamente 700 reais. Com a integração de conhecimentos em oceanografia e tecnologias aplicadas, diversos projetos podem surgir com o objetivo de atender alguma demanda dentro das pesquisas oceanográficas, não somente para estudos de turbidez da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chan, K. (2020) Low-cost electronic sensors for environmental research: Pitfalls and opportunities. Progress in Physical Geography. 45(3):305-338. DOI:10.1177/0309133320956567.

Davies-Colley, R. J., Smith, D. G. (2001). Turbidity, Suspended Sediments, And Water Clarity: A Review. Journal of the American Water Resources Association. 37(5):1085-1101. DOI:10.1111/j.1752-1688.2001.tb03624.x

Eidam E., Langhorst T., Goldstein E., McLean M. (2022). OpenOBS: Open- source, low- cost optical backscatter sensors for water quality and sediment- transport research. Limnology and Oceanography: Methods. 20(1):46-59. DOI:10.1002/lom3.10469.

FONTE FINANCIADORA

– Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional de Petróleo (PRH-22 – FURG)

– Office of Naval Research (Projeto Load – FURG)

– Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta)

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

658 - BRAZILIAN OPTICAL WATER TYPES FROM REMOTE SENSING REFLECTANCE DATA USING A SMARTPHONE CAMERA

ALINE VALERIO[1], ANDREA OLIVEIRA[2], THAIS MEDEIROS[3], VITOR GALAZZO PAIVA[4], GABRIEL CESAR[5], MILTON KAMPEL[6]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [2]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [3]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [4]INSTITUTO NACIOONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [5]INSTITUTO NACIOONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [6]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Email: milton.kampel@inpe.br

Keywords: remote sensing, ocean colour, optical water types, citizen science

INTRODUCION

Remote sensing retrieves Optically Significant Constituents (OSC) such as chlorophyll-a concentrations, suspended matter, among other. The classification of Optical Water Types (OWTs) groups water masses with similar optical characteristics and facilitates the development of tailored algorithms for retrieving OSC for each water class. In situ hyperspectral data and orbital sensors are commonly used in this process. However, there is a growing interest in using data obtained from smartphone cameras and apps such as Hydrocolor. This study aims to classify different Brazilian OWTs using data obtained from smartphone cameras.

METHODS

28 in situ radiometric datasets were obteined using both the Hydrocolor app (RGB bands) and a portable hyperspectral radiometer, FieldSpec (ASD Inc.). These datasets were processed to produce remote sensing reflectance (Rrs(λ)) spectra over three distinct areas: the Abrolhos Bank, the Amazon River, and the Amazon River Plume. The resulting Rrs from both ASD and Hydrocolor were normalized (Rrs_n) to reduce variability in reflectance magnitude, focusing on the shape of the spectra. K-means clustering, an unsupervised classification method, was applied to the Rrs_n(λ) data to group them into homogeneous optical clusters. Silhouette width analysis was used to determine the optimal number of clusters by assessing the similarity of individual points to their respective clusters. In addition, we calculated the weighted harmonic mean of the Rrs_n(λ) to derive the Apparent Visible Wavelength (AVW) index, which serves as a quantitative descriptor of the weighted mean colour reflected from the water surface. AVW was used to complement the definition of class thresholds. These methods were applied to both Hydrocolor and ASD Rrs_n, the latter being used to validate the classification results obtained from the Hydrocolor app data. Statistical analyses were performed to compare the classification results.

RESULTS AND DISCUSSION

According to the Silhouette method, the Brazilian waters sampled in this study can be classified into two to six OWTs. After applying k-means clustering, statistical analyses showed robust agreement between the OWTs identified using Rrs from hyperspectral data and those derived from the smartphone, especially for classifications with up to three classes (accuracy > 0.9). Beyond four classes, the accuracy dropped below to 0.7, meaning that the main classes still had a good agreement. However, due to the reduced spectral resolution available for classification, the ability to accurately distinguish OWT nuances was reduced for the smartphone cameras. Consequently, considering three classes from the k-media perspective, we categorize them as follows: turbid waters with high suspended sediment concentration, with mean AVW values of 567 nm for ASD and 565 nm for Hydrocolor Rrs data; green waters characterized by a pronounced phytoplankton contribution, with mean AVW values of 540 nm for ASD and 532 nm for Hydrocolor Rrs data; and blue waters with lower phytoplankton presence and suspended sediment concentration, with mean AVW values of 494 nm for ASD and 495 nm for Hydrocolor Rrs.

CONCLUSION

This study classifies some Brazilian water types using Rrs(λ) data acquired by smartphone cameras. The k-means clustering analysis revealed three distinct water classes, complemented by an investigation using the optical index AVW, which provided thresholds for the optical water types. In addition, this study demonstrated the potential of using smartphone camera data for water classification, with potential extensions to identify

pollution, algal bloom events, or changes in ocean colour from different sources, using a citizen science approach.

REFERENCES

Botha, Elizabeth J., Janet M. Anstee, Stephen Sagar, Eric Lehmann, and Thais A.G. Medeiros. (2020). "Classification of Australian waterbodies across a wide range of Optical Water Types." Remote Sensing, 12(18):6–8. doi:10.3390/RS12183018.

Leeuw, T., & Boss, E. (2018). The HydroColor app: Above water measurements of remote sensing reflectance and turbidity using a smartphone camera. Sensors (Switzerland), 18(1). https://doi.org/10.3390/s18010256.

Valerio, Aline de M., Milton Kampel, Vincent Vantrepotte, Nicholas D. Ward, and Jeffrey E. Richey. (2021). "Optical Classification of Lower Amazon Waters Based on in Situ Data and Sentinel-3 Ocean and Land Color Instrument Imagery." Remote Sensing, 13(16):1–21. doi:10.3390/rs13163057.

Vantrepotte, V., H. Loisel, D. Dessailly, and X. Mériaux. (2012). "Optical Classification of Contrasted Coastal Waters." Remote Sensing of Environment, 123:306–323. doi:10.1016/j.rse.2012.03.004.

SPONSORS

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior—Brazil (CAPES)—Finance Code 001, Agência Espacial Brasileira (AEB) and Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), also by FAPESP (Grant N. 2021/04128-8).

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

717 - ANÁLISE DE DADOS HIDROACÚSTICOS DE RETROESPALHAMENTO DO LEITO OCEÂNICO PARA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM POTENCIAL OCORRÊNCIA DE DEPÓSITOS FOSFÁTICOS

PIETRA FIALHO TORRES[1], MARCELO PERES PINHO[2], STEFAN CRUZ WEIGERT[3], ROBERTO AGUIAR ALVES[4], MAURO LISBOA SOUZA[5], EDLENE PEREIRA DA SILVA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB/CPRM), [5]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB/CPRM), [6]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB/CPRM)

Email: pietraftorres33@gmail.com

Palavras-chave: Retroespalhamento, Hidroacústica, Fosforita

INTRODUÇÃO

O Projeto Fosforita, uma iniciativa da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) e do Serviço Geológico do Brasil (SGB-CPRM), visa avaliar a ocorrência de depósitos de fosforita no Terraço de Rio Grande. O presente estudo se baseia no processamento de dados hidroacústicos - batimétricos e de intensidade de retroespalhamento (BS) do leito oceânico, coletados durante os cruzeiros científicos realizados no âmbito do projeto. O objetivo foi gerar mapas temáticos que, juntamente com dados de amostragem de fundo e mais estudos, auxiliem na identificação de áreas com potencial para ocorrência de depósitos fosfáticos.

METODOLOGIA

Os dados foram coletados durante cinco cruzeiros científicos a bordo do N.Pq. Atlântico Sul, da FURG, entre agosto de 2022 e maio de 2023, cobrindo a área do Terraço de Rio Grande. Foram coletados dados hidroacústicos ao longo de 2.406 milhas náuticas, por meio de uma ecosonda científica SIMRAD EK60, calibrada de acordo com Foote (1982) e MacLennan & Simmonds (2005), operando nas frequências 18, 38, 70, 120 e 200 kHz. Em função do maior alcance do sinal, considerando o interesse no leito, foram utilizados dados coletados em 18 kHz Mitson (1983). O processamento dos dados foi realizado utilizando a opção "Bottom Classification" do módulo "Habitat Classification" do software Echoview 13. A variável de interesse foi o BS, que é diretamente proporcional à dureza do leito. Após o processamento inicial, os dados foram validados para a retirada de valores espúrios e verificação de eventuais falhas de posicionamento, sendo em seguida utilizados para gerar mapas temáticos da região de estudo através do software ArcMap 10.3. Os mapas foram elaborados a partir da classificação do fundo marinho gerada de acordo com as classes de BS propostas por Figueiredo Jr. & Madureira (2004) e adaptadas por Pinho et al. (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado foram obtidas planilhas com valores de profundidade local (m) e dureza do leito (dB) georreferenciados, a partir dos quais foram gerados mapas temáticos contendo a classificação de dureza (BS) em quatro classes, representadas por diferentes cores, onde cores mais quentes representam leitos com maior refletividade e, portanto, maior dureza, e cores frias leitos com menor refletividade e dureza. Cada dado foi obtido a partir da média de 10 leituras em sequência, conforme recomendação de Siwabessy et al. (2004) e Hamilton (2001). Com isso, o conjunto total de dados foi de aproximadamente 227.000 pontos. Partindo-se do princípio de que há um maior potencial da ocorrência de reservas de fosforita associadas a regiões com maior dureza do leito (Baturin, 1971; Silva & Mello, 2005), analisou-se a distribuição dos valores de BS ao longo da área de estudo. Da totalidade de dados processados dos cruzeiros científicos realizados foi observado que 11,62% dos dados coletados representam leito com alta refletividade acústica compreendendo a faixa de BS entre -10,9 e -1 dB. O local ao largo do Cabo de Santa Marta Grande (SC), entre as isóbatas de 300 e 500 m de profundidade local, apresenta a área com maior concentração de pontos com alta refletividade acústica, ou seja, leitos com maior dureza. Entre as isóbatas de 500 e de 1000 m se observam as áreas com menor refletividade acústica, representadas por valores de BS menores ou iguais a -20 dB, relacionadas a leitos com menor dureza ou menos consolidados. Os resultados corroboram os de Pinho et al. (2016) que também relata a ocorrência de leitos com valores de BS maiores ou iguais a -10dB na área do Cabo de Santa Marta Grande. O autor também menciona valores

altos de BS no talude ao largo do Cone do Rio Grande, porém, esta área não foi considerada nos cruzeiros de pesquisa realizados. Em virtude das características autigênicas da fosforita, a formação e o crescimento de grãos fosfáticos podem ser relacionados às áreas de ressurgência, por essas apresentarem elevado aporte de nutrientes (nitrogênio e fosfato) que, por sua vez, elevam os índices de produção de matéria orgânica (Kunzendorf, 1986; Earney, 1990; Riggs & Sheldon, 1990). Os fenômenos de ressurgência na região do Cabo de Santa Marta Grande são amplamente reportados na literatura, sendo sua ocorrência atribuída principalmente ao regime de ventos (Matsuura, 1986, Campos et al. (2013), Ribeiro (2014).

CONCLUSÃO

A metodologia empregada proporcionou resultados consistentes, pois em áreas prospectadas em mais de um cruzeiro científico, foram observados valores similares de BS. Além disso, os resultados ora obtidos corroboram os de outros estudos que utilizaram diferentes equipamentos hidroacústicos para a coleta e diferentes softwares para o processamento dos dados. Dentre as áreas prospectadas, o confronte com o Cabo de Santa Marta Grande (SC), entre as isóbatas de 300 e 500m, se destaca pela ocorrência de altos valores de BS agrupados, indicando leitos duros. Recomenda-se a coleta e análise integrada de dados hidroacústicos e sedimentológicos, possibilitando a validação dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baturin. G. N. Stages of phosphorite formation onthe ocean floor. Nature Physical Science, v. 232, n. 29, p. 61-62, 1971.

Buernett, W.C. & Riggs, S.R. Phosphate deposits of the world. Cambridge University Press, v. 3, 1990.

Campos, P. C.; Möller, O. O.; Piola, A. R.; Palma, E. D. Seasonal variability and coastal upwelling near Cape Santa Marta (Brazil). Journal of Geophysical Research: Oceans, v. 118, n. 3, p. 1420–1433, 2013.

Earney, C.F.F. Marine Mineral Resources. Ocean Managemene and Policy Series.

Figueiredo Júnior, A. G. & Madureira, L. LSP. 2004. Topografia, composição, refletividade do substrato marinho e identificação de províncias sedimentares na Região Sudeste-Sul do Brasil. Série Documentos Técnicos do Programa REVIZEE - Score-Sul. São Paulo, Instituto Oceanográfico - USP. 64 p

Foote, K. G.1982. Optimizing Copper Spheres for Precision Calibration of Hydroacoustic Equipment. The Journal of the Acoustical Society of America 71.3:742-47.Web.

Hamilton L. J. (2001) Acoustic seabed classification systems. DSTO-TN-0401.

Kunzendorf, H. (ed). Marine Mineral Exploration. Elsevier Oceanography Series. Elsevier. p 300, 1986.

Matsuura, Y. Contribuicão ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). Ciência e Cultura, v. 38, n. 8, p. 1439-50, 1986

Nakken, O. Fisheries Sonar: By R.B. Mitson. 1985. Fishing News Books, Surrey, England, 1983, 288 Pp. ISBN 0-85238-124-7. Fisheries Research 3: 81-82. Web.

Pinho, M. P. de, Madureira, L. S. P., Calliari, L. J., Weigert, S. C., and Costa, P. L. 2016. 3D BATHYMETRY AND ACOUSTIC SEABED CLASSIFICATION OF PELOTAS BASIN, BRAZIL. Revista Brasileira De Geofísica 34.1 (2016): Revista Brasileira De Geofísica, Vol.34 (1). Web.

Ribeiro, A. de L.. Caracterização da Ressurgência do Cabo de Santa Marta Utilizando Dados Derivados de Satélites. 2014.

Riggs, S. R. & Sheldon, R. P. Paleoceanographic and paleoclimactic controls of the temporal and geographic distribution of upper Cenozoic continental margin phosphorites. In:

Routledge, London and New York, 387p., 1990.

Silva, C. G. & Mello. S. L. M. Nossas riquezas no mar: Recursos não-vivos. In: O mar no espaço geográfico brasileiro. Ministério da Educação, Secretária da Educação Básica. Coleção Explorando o Ensino. v. 8, Cap. 5, p. 160-178, 2005.

Simmonds, E. J., and MacLennan, D. N. 2005. Fisheries Acoustics: Theory and Practice. Blackwell Publishing, Oxford. 437 pp.

Siwabessy J. W., Tseng Y., Gavrilov A. N. (2004) Seabed habitat mapping in coastal waters using a normal incident acoustic technique. Proceedings of ACOUSTICS 2004. 3-5 November 2004, Gold Coast, Australia. 187-192.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

845 - CENTRO NACIONAL MULTIUSUÁRIO SIMCOSTA/CEOCEAN

CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA[1], ELLA SOARES PEREIRA[2], BRUNA ALVES OLIVEIRA DESTÉFANI[3], MAURO CIRANO[4], MAURICIO MAGALHÃES MATA[5], RODRIGO KERR[6], ÁUREA MARIA CIOTTI[7], EDUARDO SECCHI[8], MOACYR CUNHA DE ARAUJO FILHO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]SISTEMA DE MONITORAMENTO DA COSTA BRASILEIRA, [3]SISTEMA DE MONITORAMENTO DA COSTA BRASILEIRA - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [9]DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - DOCEAN/UFPE, RECIFE

Email: pereira.s.ella@gmail.com

Palavras-chave: Mudanças climáticas, Monitoramento, Zona Costeira

INTRODUÇÃO

A coordenação do Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta) está sediada no Centro de Estudos dos Oceanos e Clima (CEOCEAN) do Instituto de Oceanografia da FURG. O SiMCosta distribui dados meteo-oceanográficos, livremente e online (www.simcosta.furg.br), coletados por boias e estações meteomaregráficas ao longo da costa brasileira. Em 2023, a proposta Centro Nacional Multiusuário (CNM) SiMCosta/CEOCEAN foi aprovada na Chamada FINEP CNM 2023, visando fortalecer e expandir o monitoramento oceânico no país. O uso compartilhado de seus equipamentos pelos grupos de pesquisa do país será de forma estruturada e transparente, de acordo com normas pré-estabelecidas por um Comitê Gestor.

METODOLOGIA

O CNM SiMCosta/CEOCEAN está adquirindo 9 boias para medições de propriedades meteo-oceanográficas, 6 sondas multiparamétricas, 1 multinet com sensores acoplados e 1 medidor hiperespectral de retroespalhamento da luz, que estarão à disposição dos grupos de pesquisa do país, que deverão enviar proposta de solicitação de uso dos equipamentos pelo Portalwww.simcosta.furg.br. No portal constará o edital, com informações sobre os equipamentos à disposição, cronograma, entre outras informações fornecidas pelo Comitê Gestor, formado por pesquisadores de diversas instituições e um membro da diretoria do Instituto Nacional de Pesquisas Oceânicas (INPO). A proposta de solicitação deverá conter informações sobre: relevância para uso do equipamento; plano de sustentabilidade (capacidade/condições físicas e financeira do grupo de pesquisa para operação e manutenção do equipamento) pelo período solicitado; experiência do solicitante e/ou grupo de pesquisa para as atividades que serão desenvolvidas; contrapartidas financeiras (se existirem); plano de divulgação dos dados obtidos pelos equipamentos; cronograma de atividades. Em caso de proposta aprovada, será assinado um contrato de uso do(s) equipamento (s) entre o SiMCosta/CEOCEAN e o solicitante. Um grupo de trabalho será formado entre o solicitante e CNM SiMCosta, visando organizar as atividades, cumprindo com os procedimentos técnicos necessários para o bom uso do(s) equipamento(s).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Centros Nacionais Multiusuários, financiados pela FINEP, são fundamentais para o avanço da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Eles proporcionam acesso a infraestruturas de ponta, promovem a colaboração interdisciplinar e interinstitucional, portanto desempenham um papel crucial no desenvolvimento científico e tecnológico do país.

O CNM SiMCosta/CEOCEAN funcionará com total transparência, com normas, agenda e informações complementares, elaboradas pelo Comitê Gestor, disponibilizadas no Portal SiMCosta com antecedência. A atuação deste centro aumenta a capacidade de atender à carência de séries contínuas de dados meteo-oceanográficos no Brasil, beneficiando usuários gerais e empresas de tecnologia e inovação. Além disso, expande os serviços aos setores público e privado, criando oportunidades e fomentando novas cooperações com grupos de pesquisa no Brasil e internacionalmente, especialmente no Mercosul. Destaca-se ainda a criação e ampliação de bancos de dados abrangentes que incluem informações físicas, biológicas e biogeoquímicas das regiões costeiras, plataforma continental e oceânica. Esses dados são utilizados para diversas aplicações, como calibração e condições iniciais e de contorno

em diversos tipos de modelos, tais como os de interação oceano-atmosfera, hidrodinâmicos, bio-ópticos e ecológicos.

A demanda por dados meteo-oceanográficos no Brasil é crescente, refletida pelo aumento no acesso e uso dos dados fornecidos pelo SiMCosta ao longo dos anos. Esse crescimento acompanha a expansão geográfica das boias e marégrafos instalados. Em geral, os dados são usados por pesquisadores, gestores públicos, portos, praticagem, etc. Além disso, a comunidade de surfistas, mergulhadores, remadores, nadadores de mar aberto e outros entusiastas de atividades náuticas também utilizam os dados.

As análises do Google Analytics para o Portal SiMCosta (online) mostram que, entre 2018 e 2023, o acesso aos dados aumentou em todos os continentes. Depois do Brasil, o Estados Unidos da América é o segundo país a apresentar maior acesso ao Portal, seguido pela França. No total dos cadastros realizados, são identificados usuários de instituições públicas e privadas, sendo que a maior concentração de usuários se encontra na região sudeste e sul do Brasil, devido a essas regiões apresentarem maior número de boias meteo-oceanográficas fundeadas. Para suprir essa lacuna, o SiMCosta está se expandindo para as regiões norte e nordeste do país. Mais de 400 instituições foram identificadas com cadastros realizados, dentre elas, instituições públicas e privadas. Esses resultados evidenciam a necessidade de otimização e ampliação das estruturas de monitoramento e coleta de dados existentes para observação e monitoramento dos oceanos e zona costeira.

CONCLUSÃO

A obtenção de dados e informações sobre os oceanos envolve altos custos, mas os benefícios são enormes. O conhecimento derivado da observação das zonas costeiras e oceânicas é crucial para compreender mudanças climáticas e para realizar ações de gestão. Estas informações são usadas na ciência, na previsão meteorológica e climática, em diversos segmentos da indústria e pela sociedade na proteção da vida, da saúde e de bens, além de gerar valores econômicos como emprego e renda. Setores como segurança alimentar, comunidades costeiras, transporte sustentável, segurança portuária e qualidade das águas se beneficiarão com o fortalecimento da infraestrutura de observação oceânica.

FONTE FINANCIADORA

O SiMCosta é um produto da Subrede Zonas Costeiras da Rede Clima e financiado pelo MCTI, Fundo Clima/MMA, CNPq, CAPES e diversas empresas públicas (ex. Portos RS) e privadas. Recebe suporte logístico da Marinha do Brasil nas diversas atividades de lançamento e recolhimento de boias ao longo da costa brasileira. O CNM SiMCosta/CEOCEAN é financiado pela FINEP

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

872 - VALIDAÇÃO DE DADOS DE REANÁLISE E ANÁLISE DE VARIABILIDADE DO CLIMA DE ONDAS NA PLATAFORMA CONTINENTAL ADJACENTE À LAGOA DOS PATOS

CARLOS AUGUSTO CORRÊA MENDES[1], CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA[2], EDUARDO SIEGLE[3], ANDRÉ LUIZ BELÉM[4], BRUNA ALVES OLIVEIRA DESTÉFANI[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO/USP), [4]UFF, [5]SISTEMA DE MONITORAMENTO DA COSTA BRASILEIRA - FURG

Email: augustomendes42@gmail.com

Palavras-chave: Reanálise, ERA5, Altura de ondas, Variabilidade

INTRODUÇÃO

Estudo das plataformas continentais é fundamental devido à complexidade dos processos físicos, químicos e biológicos (Oliveira et al., 2021; Coughlan et al., 2021). Assim, a falta de medições in situ dificulta a compreensão da variabilidade dessas regiões, sendo comum utilização de dados de reanálises para cobrir "gaps" temporais (Hisaki, 2022; Pinheiro et al., 2023). Utilizando dados do ERA5 e da boia meteo-oceanográfica do SiMCosta, a RS-5, este trabalho analisa a variabilidade do clima de ondas e vento na plataforma continental adjacente à Lagoa dos Patos (LP) de 1990 a 2023, validando os dados de reanálise com medições in situ.

METODOLOGIA

A LP se conecta ao oceano através de uma desembocadura estuarina, onde o vento é um dos principais mecanismos de controle de fluxo (Moller et al., 2001). Santos e Garcia (2023) mostraram que a distribuição vertical da corrente média ao longo da costa não é uniforme da superfície ao fundo, com velocidades ligeiramente maiores em águas intermediárias do que em águas superficiais e de fundo, prevalência de ventos de NE e correntes para SE, com um escoamento sem direções definidas durante a passagem de sistemas frontais.

A boia RS-5 está localizada a 20 km da desembocadura da LP (isóbata de 20 m). Dados utilizados: Altura Significativa (Hs), Período de Pico (Tp), direção média das ondas e velocidade do vento, obtidos diretamente do portal do SiMCosta. Dados de reanálise de 1990 a 2023 (velocidade do vento (u e v, a 10 m de altura), direção média das ondas, Hs e Tp). Essa escolha temporal visa identificar a variabilidade representativa da região. Na validação (velocidade do vento, direção das ondas e Hs), foram empregados métodos como correlação gráfica de Pearson e cálculo do Erro Médio Quadrático Relativo (RMSE). Para identificar frequências dominantes ao longo do tempo, aplicou-se a técnica de Wavelets (Morlet).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados de Hs do ERA5 apresentaram média de 0,6 m, máxima de 4,4 m e desvio padrão de 0,5m. Tp apresentou média de 8,9 s, máximo de 20,1 s e desvio padrão de 2, 5 s. Vento, na componente longitudinal, apresentou média de -0,13 $m.s^{-1}$ (SW), máxima de 19,5 $m.s^{-1}$ e desvio padrão de 4,4 $m.s^{-1}$. Na componente transversal do vento, observou-se média de -1,7 $m.s^{-1}$ (NW), máxima de 20,3 $m.s^{-1}$ e desvio padrão de 4,6 $m.s^{-1}$. A direção média das ondas foi de 124º (E-SE).

Nos dados da boia RS-5, de 2016 a 2024, observou-se Hs com média de 1,2 m, máxima de 5,6m e desvio padrão de 0,5 m. Tp apresentou média de 9s, máximo de 16,7 s e desvio padrão de 2,6 s. Vento, na componente longitudinal, apresentou média de 0,01 $m.s^{-1}$ (NE), máxima de 17,20 $m.s^{-1}$ e desvio padrão de 4,8 $m.s^{-1}$. Na componente transversal, a média foi de 1,8 $m.s^{-1}$, máxima de -18,8 m.s-1 (NW) e desvio padrão de 5 $m.s^{-1}$. A direção média das ondas foi de 122º (E-SE).

Foi possível observar a influência que o campo de vento tem no clima de ondas, principalmente na direção de propagação das ondas. Assim, nos dados ERA5, a maior correlação foi entre as velocidades de vento e direção de onda, com 0,6 para o vento longitudinal e 0,5 para o vento transversal à costa. Nos dados da boia RS-5 foi observada correlação similar, com 0,6 para ambas as componentes do vento e direção média de ondas.

Para realizar uma climatologia confiável considerando a importância ambiental e econômica da região, foi efetuada a validação dos dados de reanálise a partir de dados da boia RS-5 para o ano de 2020.

A correlação, entre RS-5 e ERA5, para Hs foi de 0,5 com RMSE de 0,7 m, para direção média de ondas foi 0,9 com RMSE de 25,5 m, para a componente longitudinal do vento a correlação foi de 0,93 com RMSE de 9 m.s-1 e para a componente transversal do vento a correlação foi de 0,96 com RMSE de 10,9 m.s-1.

Na variabilidade de ondas da região, através das wavelets, observou-se a dominância do período mais energético de 2,5 a 10,6 dias, intervalo similar aos encontrados por Moller e Costa (2011) e Santos e Garcia (2023), esses últimos afirmam ainda que eventos energéticos são mais comuns entre agosto e outubro e menos frequente entre fevereiro e março.

CONCLUSÃO

Os dados de reanálise tiveram boa correlação com dados in situ, mostrando que o conjunto de dados é confiável. O vento teve melhor correlação com direção de ondas, tanto para a RS-5 quanto para reanálise. Porém, dados do ERA5 subestimaram períodos energéticos, com ondas de 5,6 m na RS-5 e apenas 4,4 m na reanálise, destacando assim a importância da atuação de instrumentos na zona costeira. A baixa correlação entre velocidade de ventos e altura de ondas mostra que a altura de ondas é dominada por eventos não locais. Períodos energéticos são dominados pela passagem de frentes frias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, R. L.; Moller, O. O. Study of the structure and variability of currents in the area of the inner shelf off Rio Grande (RS, Brazil), southwest of the South Atlantic during spring-summer 2006-2007. Journal of Integrated Coastal Zone Management 11(3):273-281 (2011).

Coughlan, M.; Guerrini, M.; Creane, S.; O'Shea, M.; Ward, S. L.; Van Landeghem, K. J. J.; Murphy, J.; Doherty. A new seabed mobility index for the Irish Sea: Modelling seabed shear stress and classifying sediment mobilisation to help predict erosion, deposition, and sediment distribution. Continental Shelf Research 229 (2021) 104574. https://doi.org/10.1016/j.csr.2021.104574.

Hisaki, Y. Variability of wave height in the Sea of Japan. Continental Shelf Research 233 (2022) 104631. https://doi.org/10.1016/j.csr.2021.104631.

Oliveira, K. S. S.; Quaresma, V. S.; Nogueira, I. C. M.; Vieira, F. V.; Bastos, A. C. Wave-driven sediment Mobility on the Eastern Brazilian shelf under different weather systems. Geo-Marine Lettes (2021) 41:28. https://doi.org/10.1007/s00367-021-00699-3.

Pinheiro, L. R. S. G.; Souza, R. F.; Amaro, V. E.; Spryrides, M. H. C. 40 Years Extreme Offshore Waves off the Eastern Continental Shelf of Rio Grande do Norte, Northeast Brazil. Revista Brasileira de Geografia Física v.16, n.02(2023) 1040-1059.

Santos, J. G.; Garcia, C. A. E. Vertical structure and variability of currents on the southern Brazilian inner shelf at 32°S. Ocean and Coastal Research (2023), v71(suppl 2):e23027. http://doi.org/10.1590/2675-2824071.22054jgds.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

940 - MAPEAMENTO DE OPORTUNIDADE: RESPOSTA SUPERFICIAL DO OCEANO À PASSAGEM DE UM VÓRTICE DE MESOESCALA NO TERRAÇO RIO GRANDE

VADIM HARLAMOV[1], TAINAN DA FONSECA FERNANDES[2], ROBERTO AGUIAR ALVES[3], LETICIA COTRIM DA CUNHA[4], ALEXANDRE MACEDO FERNANDES[5], MARCIO BORGES FERREIRA[6]

[1]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, [2]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [3]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL/CPRM, [4]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [6]MARINHA DO BRASIL

vadim.harlamov@sgb.gov.br

Palavras-chave: processos de submesoescala de superfície; pressão parcial de CO_2; sensoriamento remoto aplicado

INTRODUÇÃO

Vórtices de mesoescala, ubíquos nos oceanos (1), contabilizam ~80% da energia cinética(2), atuando na redistribuição energética e dos constituintes(3). Processos de submesoescala em seu interior regulam a assimilação de CO_2(4,5), tendo papel basilar para a manutenção do clima(3). As escalas intrínsecas desses processos acarretam o desafio amostral, resultando na escassez de registros sistemáticos in situ(6).

Este estudo visa testar a aplicabilidade de mapeamentos de oportunidade em identificar a variabilidade superficial de submesoescala utilizando sensores de aquisição contínua durante a campanha do Serviço Geológico do Brasil sobre o Terraço Rio Grande(7), então sob influência de um ciclone de mesoescala.

METODOLOGIA

O levantamento foi executado no navio de pesquisa hidroceanográfico "Vital de Oliveira", operado pela Marinha do Brasil. A área sondada situa-se próximo ao Terraço Rio Grande, na plataforma sul brasileira a cerca de 100 km a SE de Imbituba, SC. O levantamento, executado entre os dias 28/02/2020 e 07/03/2020, contou com sensores contínuos de superfície, incluindo um perfilador de correntes Doppler (OS150kHz da Teledyne RDI), um termossalinógrafo (SBE21 da SeaBirdElectronics) e um medidor semi-autônomo de pressão parcial de CO_2 no ar e na água (Underway pCO_2 8050 da General Oceanics, acoplado a um analisador infravermelho analítico de gás LICOR-7000). O intervalo de amostragem foi de 10 min, à exceção do CO_2 atmosférico, amostrado a cada 4-5 horas.

O tratamento preliminar dos dados brutos de temperatura, salinidade e xCO_2 consistiu na remoção de dados espúrios, excluídos pela margem de 3 desvios-padrão diários. Os dados de ADCP foram processados usando o método da Universidade do Havaí(8). Valores finais de pCO_2 foram calculados segundo o método adaptado para o sistema da General Oceanics(9).

O campo de clorofila superficial, utilizado como mapa-base deste estudo, foi construído a partir do mosaico fornecido pelos sensores MODIS/Aqua e VIIRS/NPP entre os dias 28/02/2020 e 14/03/2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento acompanhou a translação do vórtice para SW, com velocidade estimada em 12 $km \cdot dia^{-1}$ e consonante com trabalhos pretéritos(10). O ciclone é espiralado, com um braço marcado por advecção costeira, e um braço oceânico. Os braços convergem para o centro de rotação, misturando águas oceânica, quente e salina, e costeira, mais fria e menos salina.

A temperatura superficial (Tsup, média 25,59±0,23°C) manteve-se entre 24,72°C e 26,57°C, com menores (maiores) valores associados à água costeira (oceânica). Os registros abaixo de 25°C ocorreram somente no talude no dia 07/03, atribuídos a um processo de difluência e ressurgência oceânica.

A salinidade (Ssup, média 36,70±0,17) variou entre 36,02 e 37,05, os máximos associados à atuação do braço oceânico do vórtice sobre a plataforma e à região da ressurgência, no talude.

A pressão parcial de CO_2 da água (pCO_2mar, média 412,3±4,8 µatm) oscilou entre 402,88 µatm a 427,33 µatm; a água costeira aparentou comportar-se como fonte desse gás. A pressão parcial de CO_2 atmosférico (pCO_2atm, média 410,7±3,3 µatm) manteve-se entre 406,46 µatm e 420,95 µatm, em aparente equilíbrio regional com o pCO_2mar, sem, contudo, demonstrar uma tendência clara ao longo da aquisição.

A camada superficial do oceano fluiu preferencialmente para SW, com velocidades abaixo de 0,4 $m \cdot s^{-1}$ próximo à costa, e maiores que 0,5 $m \cdot s^{-1}$ na porção oceânica. Correntes ENE acima de 0,7 m·s-1 foram observadas na borda do vórtice ao final do dia 05/03 e no dia 06/03. A transição entre a água oceânica e costeira no interior do vórtice é marcada pela velocidade praticamente nula, devido ao cisalhamento lateral; a advecção oceânica (costeira) acarreta aumento (diminuição) da temperatura e da salinidade, giro anticiclônico (ciclônico) das correntes e estabelecimento do escoamento SW-S-SW (NW-N-NE).

O comportamento de Tsup, Ssup e pCO_2mar diverge do padrão regional ao atravessar regiões delgadas onde o contraste acentuado entre águas de origens e densidades distintas resulta em frontogênese e alimenta instabilidades baroclínicas de submesoescala, já observadas na região(11). Tais processos, altamente variáveis espacial e temporalmente, são associados a correntes intensas, divergência horizontal e afloramento de águas subsuperficiais(4).

Essa dinâmica altera localmente a relação temperatura-salinidade, com prováveis consequências sobre os fluxos ar-mar de CO_2. A amostragem regular demonstrou o potencial para identificar a variabilidade do meio físico, bem como avaliar a evolução temporal do campo de mesoescala, possibilitando melhorar as estimativas de fluxos de CO_2 em comparação com sensores orbitais ou em levantamentos convencionais in situ.

CONCLUSÃO

O levantamento de oportunidade foi bem-sucedido em observar a variabilidade superficial das variáveis analisadas ao resolver feições possivelmente ignoradas pelas imagens orbitais ou por seções hidrográficas clássicas. O recobrimento multiparamétrico regular possibilitou mapear a resposta da superfície em submesoescala à evolução do escoamento e, em particular, identificar potenciais fontes e sumidouros de CO_2 associados aos processos locais de mistura de águas costeira e oceânica.

Análises futuras deverão quantificar a variabilidade do escoamento, sua divergência e aportes verticais, incluindo estimativas de fluxos oceano-atmosfera de CO_2 considerando a variabilidade de pequena escala observada nessa e noutras regiões de interesse do SGB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Chelton, D., Schlax, M., Samelson, R., de Szoeke, R. (2007) Global observations of large oceanic eddies. Geophys. Res. Lett.

[2] Ferrari, R., Wunsch, C. (2009) Ocean circulation kinetic energy: Reservoirs, sources, and sinks. Annu. Rev. Fluid Mech. 41, 253–282.

[3] Busecke, J., Abernathey, R. (2019) Ocean mesoscale mixing linked to climate variability. Sci. Adv.

[4] Mahadevan, A. (2016) The impact of submesoscale physics on primary productivity of plankton. Annual Review of Marine Science 8: 161–184.

[5] Omand M., D'Asaro E., Lee C., Perry M-J., Briggs N., Cetinic I., Mahadevan A. (2015) Eddy-driven subduction exports particulate organic carbon from the spring bloom. Science 348(6231): 222–225.

[6] McWilliams, J. (2016). Submesoscale currents in the ocean. Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 472(2189).

[7] Alves, R., da Silva, E., Lisniowski, M., Silva, L., Harlamov, V. (2021). Projeto de prospecção e exploração de depósitos de fosforitas marinhas na plataforma continental jurídica brasileira (REMPLAC). Informe de Recursos Minerais Marinhos no6/2021 do Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22580.

[8] Firing, E. (1995). Processing ADCP data with the CODAS software system version 3.1. Joint Institute for Marine and Atmospheric Research, University of Hawaii & National Oceanographic Data Center.

[9] Pierrot, D., Neill, C., Sullivan, K., Castle, R., Wanninkhof, R., Lüger, H., Johannessen, T., Olsen, A., Feely, R., Cosca, C. (2009). Recommendations for autonomous underway pCO_2 measuring systems and data-reduction routines. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 56(8-10), 512-522.

[10] Rocha C., Silveira I., Castro B., Lima J. (2014) Vertical structure, energetics, and dynamics of the Brazil Current System at 22°S-28°S. J. Geophys. Res-Oceans.

[11] Harlamov, V., da Silva, E., Alves, R. (2023) Mapa de caracterização da circulação oceânica superficial na margem sul brasileira. Rio de Janeiro: SGB-CPRM. 1 mapa color. 107cm x 84cm. Escala 1:3.000.000. Programa Oceanos,

Zona Costeira e Antártica. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/23867

FONTE FINANCIADORA

A expedição foi financiada pelo Tesouro Nacional através do Programa 2046 (oceanos, zona costeira e Antártica), ação orçamentária 20LC (levantamentos geológicos marinhos), exercício orçamentário de 2019 do Serviço Geológico do Brasil mediante o Termo de Execução Descentralizada com a Marinha do Brasil 36/CPRM/2019, amparado pelo Convênio 015/CPRM/2018.

TFF foi financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) através da bolsa de PhD, código 001.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

967 - DIFERENÇAS NOS PADRÕES DE VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE DINOFLAGELADOS EM GRANDES ECOSSISTEMAS MARINHOS (GEM'S) DO ATLÂNTICO SUL

ANDRESSA NUNES GARCIA[1], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[2], DAVID VALENÇA DANTAS[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UDESC, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Email: andressagarcia505@gmail.com

Palavras-chave: Dinoflagelados, Grandes Ecossistemas Marinhos, Atlântico Sul.

INTRODUÇÃO

No contexto das mudanças climáticas, um dos principais impactos são as anomalias da temperatura da superfície do mar (TSM), responsáveis por ampliar diferenças físico-químicas entre massas d'água, que, em ambientes com excesso de nutrientes, podem desencadear fenômenos de marés vermelhas. Neste sentido, os dinoflagelados representam 75% das algas que incorporaram a toxicidade como estratégia de sobrevivência. Desta forma, promovem a redução da produtividade primária, prejudicando toda a cadeia trófica. O objetivo deste estudo é avaliar a distribuição espaço-temporal de dinoflagelados em dois Grandes Ecossistemas Marinhos (GEM) que se encontram nas mesmas faixas latitudinais, porém sob regimes de correntes marinhas distintos.

METODOLOGIA

Os produtos derivados de sensoriamento remoto para os limites E (adjacente ao continente Africano) e O (adjacente á América do Sul) da bacia do Atlântico Sul (-35º,-25º), correspondente a corrente de Benguela e corrente do Brasil, respectivamente, foram adquiridos através do banco de dados Copernicus (https://marine.copernicus.eu/), a partir de produtos Ocean Colour Thematic Assembly Centre (OCTAC). A análise contemplou o período correspondente a dezembro de 2002 até novembro de 2020 em escala mensal. Para investigar se a concentração de dinoflagelados era influenciada pelas correntes distintas, foram analisados os dados oceanográficos de cada região. Assim foram consideradas a profundidade da camada de mistura e a temperatura da superfície do mar, além da influência do El Niño a partir do Índice de Oscilação Sul (SOI). Para avaliar se havia diferença estatística entre as duas margens, os dados foram agrupados por estação do ano e submetidos ao teste de Mann-Whitney, com nível de significância de 5%. Logo após, foi proposto o Método de Análise de Componentes Principais para estimar a correlação entre os parâmetros, entre as margens da bacia oceânica e para cada margem da bacia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região de estudo contempla parcelas da corrente de Benguela que flui ao longo da costa sudoeste da África, com origem próxima á Antártica, sendo esta uma corrente de água superficial fria com velocidade média de 0,5 a 1 m/s, bem como, também considerou uma parcela da corrente do Brasil, responsável por transportar águas tropicais da região equatorial em direção ao sul, quente e superficial, com velocidade 1 a 2 m/s, relativamente rápida. Os índices de concentração de dinoflagelados apresentaram sazonalidade bem definida, com maiores concentrações na margem africana com declínio no inverno. Por outro lado, na margem brasileira observou-se o inverso, com baixos níveis de concentração no verão e picos no inverno. O teste de Mann-Whitney mostrou diferenças significativas na concentração de dinoflagelados entre as estações em cada margem, rejeitando-se a hipótese nula. A Análise de Componentes Principais foi usada para compreender a correlação entre concentração de Dinophytas, profundidade da camada de mistura, temperatura e SOI. Ambas as margens sofrem influência do El Niño, sendo mais evidente na corrente de Benguela, onde os maiores níveis de concentração correlacionam-se com a baixa TSM após o período de La Niña. Na corrente do Brasil, com temperaturas mais elevadas que na corrente de Benguela, os maiores índices de concentração estão relacionados à profundidade da camada de mistura, atingindo níveis semelhantes aos da África no inverno.

CONCLUSÃO

A literatura já apontava que apesar dos dinoflagelados serem cosmopolitas, sua distribuição é influenciada pela latitude, resultando em um cosmopolitismo latitudinal modificado. Ao comparar os dois GEM, devido às características oceanográficas distintas, observou-se diferenças estatísticas entre estas, fato confirmado pelo teste de Mann-Whitney. Contrariando as expectativas baseadas em estudos anteriores, não foi observada uma menor proliferação de algas nocivas na GEM localizada na porção correspondente à corrente de Benguela em comparação com a GEM localizada na área que contempla parte da corrente do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alkawri, A. A. S.; Ramaiah, N. Spatio-temporal variability of dinoflagellate assemblages in different salinity regimes in the west coast of India. Harmful Algae, v. 9, n. 2, p. 153-162, 2010.

Aoki, K. et al. Spatio-temporal variations in bloom of the red-tide dinoflagellate *Karenia mikimotoi* in Imari Bay, Japan, in 2014: factors controlling horizontal and vertical distribution. Marine pollution Bulletin, v. 124, n. 1, p. 130-138, 2017.

Belkin, I.r M. Rapid warming of large marine ecosystems. Progress in oceanography, v. 81, n. 1-4, p. 207-213, 2009.

Carreto, J. I. et al. Toxic red-tide in the Argentine Sea. Phytoplankton distribution and survival of the toxic dinoflagellate *Gonyaulax excavata* in a frontal area. Journal of Plankton Research, v. 8, n. 1, p. 15-28, 1986.

de Souza, K. B. et al. Species-specific dinoflagellate vertical distribution in temperature-stratified waters. Marine biology, v. 161, p. 1725-1734, 2014.

Fanning, L. et al. A large marine ecosystem governance framework. Marine Policy, v. 31, n. 4, p. 434-443, 2007.

Granéli, E. et al. (Ed.). Ecology of harmful algae. Berlin: Springer, 2006.

Islabão, C.A. & Odebrecht, C. Microplankton dinoflagellates (Peridiniales, Prorocentrales) at the continental shelf and slope in Southern Brasil (winter 2005, summer 2007). Biota Neotrop, vol. 11, no. 3. Rio Grande, RS, Brasil.

Smayda, T. J.; Reynolds, C. S. Strategies of marine dinoflagellate survival and some rules of assembly. Journal of Sea Research, v. 49, n. 2, p. 95-106, 2003.

Soares, C.; Pezzi, Luciano. P.; Kayano, M. T. Differences between spatial patterns of climate variability and large marine ecosystems in the western South Atlantic. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 5, n. 2, p. 310-319, 2010.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1097 - DESENVOLVIMENTO DE UMA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE BAIXO CUSTO COMO ALTERNATIVA PARA O MONITORAMENTO AMBIENTAL

DANIEL DA SILVA SOTÃO[1], LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[2], JOÃO VITOR DA SILVA GOMES[3], MICHELLY DOS SANTOS MOREIRA[4], ERITHON PEREIRA DOS SANTOS[5], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: danielsotao98@gmail.com

Palavras-chave: Monitoramento Ambiental; Mudança Climática; Amazônia; Meteorologia; Sistema Microcontrolado.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas é uma realidade que está em constante intensificação devido atividades antrópicas que causam danos às esferas ambiental, social e econômica. Logo, é importante que se tenha uma rede de monitoramento do clima para analisar as variabilidades meteoceanográficas ao longo do tempo, sendo essenciais para elaborar meios para mitigar os danos causados pelas mudanças climáticas. Todavia, para monitorar toda a extensão territorial do Brasil será preciso um alto investimento para aquisição e manutenção das estações meteorológicas necessárias. O objetivo deste trabalho é criar uma estação meteorológica de baixo custo para ser utilizada como alternativa nas redes de monitoramento.

METODOLOGIA

Foi construído um protótipo de estação meteorológica utilizando dois sensores de baixo custo sendo: HDC1080 para medir temperatura e umidade relativa, e o BMP280 para medir pressão atmosférica. Os sensores foram controlados e os dados processados por uma placa de prototipagem de código aberto (Arduino Mega) alimentada por um painel solar. Os testes foram feitos em primeiro momento em laboratório para averiguar o funcionamento do sistema elétrico e, posteriormente, feitos em área aberta. Para apurar a acurácia e precisão dos sensores do protótipo, foi utilizado uma estação meteorológica profissional da empresa Ciclus (modelo WRF-3S) como parâmetro de referência. Os dados foram coletados durante dois dias, utilizando intervalos de 1 minuto entre cada medição, e analisados posteriormente utilizando linguagem de programação Python para realizar testes estatísticos como: correlação de Pearson, modelos de regressão linear, utilizando o método de mínimos quadrados, para obter as equações de calibração dos sensores, e teste da raiz do erro quadrático médio (RMSE) para averiguar o desempenho da equação de calibração criado, bem como o %RMSE. Por fim, o custo de produção do protótipo foi comparado com o valor da estação meteorológica usada como referência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de temperatura do protótipo tiveram uma correlação muito forte (> 0.9) com os dados da estação meteorológica de referência (EMR) e obtiveram diferença média de medição de 0,56 °C (±0,66). O modelo de regressão linear para o sensor de temperatura demonstrou um excelente ajuste da equação, obtendo um coeficiente de determinação (R^2) de 0,98 e o teste %RMSE atingiu 4,5%. Ou seja, 4,5% dos dados previstos pelo modelo são errôneos. O sensor de umidade relativa apresentou comportamento pouco satisfatório com os valores atingindo 100% durante o período da noite, entrando em discordância com os valores da EMR. Todavia, durante o período diurno o protótipo e a EMR se comportaram de forma semelhante, com diferença média entre os sensores de 4,07% (±3,0) e alcançando uma correlação muito forte e R^2 igual a 0,96, demonstrando um excelente ajuste de reta, e %RMSE atingindo 6,5%. Logo, se faz necessário realizar mais testes em laboratório para identificar a causa da saturação do sensor durante o período noturno. O sensor de pressão obteve o desempenho menos satisfatório. Seu comportamento junto com os dados da EMR acompanharam as mesmas variações ao longo das medições, atingindo uma correlação forte ($0,9 > r \geq 0,6$), porém, as duas medições estão bastante esparsas, com uma diferença de leitura entre os sensores de 4,06 hPa (±0,75), R^2 igual 0,76 e %RMSE atingindo 15,13%, demonstrando que o modelo de previsão da regressão linear está razoável, sendo necessário realizar novos testes controlados para aproximar os valores dos sensores da EMR. Os resultados obtidos pelo protótipo demonstram que os sensores de baixo custo podem ser utilizados como alternativa para o monitoramento das variações meteorológicas. O custo médio da construção do

protótipo foi de R$857,85, o que representa apenas 19,72% do custo da EMR (R$4350), sendo possível diminuir ainda mais os custos de produção caso os materiais necessários sejam comprados no exterior. Além de possuir os sensores utilizados para o estudo, a EMR é munida com sensores de pluviosidade, direção e velocidade do vento e conectividade wifi. Mesmo adicionando os mesmos recursos, o protótipo ainda será menos custoso, favorecendo sua construção.

CONCLUSÃO

Os sensores de baixo custo obtiveram resultados relativamente satisfatórios, com exceção do sensor de pressão, sendo necessário mais testes para aproximar sua medição com os dados reais. O sensor de umidade está parcialmente de acordo com as medições reais, indicando que seu encapsulamento talvez não esteja adequado, permitindo que o sensor fique muito exposto à umidade no período noturno. O presente trabalho demonstrou ter potencial para ser uma alternativa ao monitoramento ambiental de baixo custo. Mesmo assim, o protótipo ainda precisa de testes para averiguar seu desempenho ao longo dos meses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino. 2020. Arduino Mega 2560 Rev3. Disponível em: https://docs.arduino.cc/static/7054ab603bf68d0cfe8da8d7150c5f61/A000067- datasheet.pdf. Acesso em: 23 abr 2024.

Bosch. 2021. BMP280 Digital Pressure Sensor. Disponível em: https://www.bosch-sensortec.com/media/boschsensortec/downloads/datasheets/bst-bmp280-ds001.pdf. Acesso em: 22 abr 2024.

Franz G., Garcia C.A.E., Pereira J., Assad L.P.F., Rollnic. M., Garbossa L.H.P., Cunha. L.C., Lentini C.A.D., Nobre P., Turra A., Trotte-Duhá J. R., Cirano M., Estefen S.F., Lima J.A.M., Paiva A.M., Noernberg M.A., Tanajura C.A.S., Moutinho J.L., Campuzano F., Pereira E.S., Lima A.C., Mendonça L.F.F., Nocko H., Machado L., Alvarenga J.B.R., Martins R.P., Böck C. S., Toste R., Landau L., Miranda T., Santos F., Pellegrini J., Juliano M., Neves R., Polejack A. 2021. Coastal Ocean Observing and Modeling Systems in Brazil: Initiatives and Future Perspectives. Frontiers in Marine Science, 8 (681619): 1-25. https://doi.org/10.3389/fmars.2021.681619.

Texas Instruments. 2016. HDC1080 Low Power, High Accuracy Digital Humidity Sensor with Temperature Sensor. Disponível em: https://www.ti.com/documentviewer/HDC1080/datasheet/abstract#SNAS6721170. Acesso em: 22 abr 2024.

Thomson R.E., Emery W.J. 2014. Data analysis methods in physical oceanography. Oxford, Elsevier Science, 728 p.

FONTE FINANCIADORA

Este projeto foi possível graças ao apoio da FAPESPA e CNPQ no qual financiaram a aquisição das ferramentas e materiais necessários para a confecção do protótipo; ao Laboratório de Oceanografia Física (LOF/IG-UFPA) e Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/IG-UFPA) que disponibilizou o espaço e equipamentos, e à Universidade Federal do Pará (UFPA) pelo ambiente acadêmico proporcionado.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1139 - METODOLOGIA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE SEM FIO LORA COMO SUPORTE A PESQUISAS EM REGIÕES COSTEIRAS

RODDY ALEXANDER ROMERO ANTAYHUA[1], LEONARDO FRANCISCO MACHADO[2]

[1]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: roddy.ifsc@gmail.com

Palavras-chave: LP-WAN, LoRaWAN, Wireless Sensor Network, IoT, environmental monitoring, overwater communications

INTRODUÇÃO

Redes de monitoramento da região costeira brasileira são baseadas principalmente em boias meteoceanográficas, dando suporte a pesquisas relacionadas à saúde dos oceanos e mudanças climáticas; porém, ainda existe uma vasta área com cobertura limitada. Acreditasse que a incorporação de sistemas de sensoriamento de baixo custo seja necessária para aumentar a densidade e pluralidade dos pontos monitorados. Neste trabalho, propõe-se a adoção de redes privadas LoRa como suporte a esses sistemas, complementando as redes celular e satelital. Uma metodologia para sua implementação em larga escala é apresentada e validada através de um estudo de caso no litoral de Santa Catarina, Brasil.

METODOLOGIA

A rede sem fio proposta para ser implementada na região costeira é baseada na tecnologia LoRa (Long Range), que no Brasil opera na banda não licenciada de 915 MHz. A topologia é do tipo estrela de estrelas, na qual os dados transmitidos por nós sensores instalados no local monitorado são recebidos por gateways (GW) em terra, conectados à Internet, e a informação pode finalmente ser acessada remotamente. Foi considerado que, em uma determinada região geográfica, a rede local seja gerida por instituição de ensino, coordenando a aquisição, hospedagem e manutenção dos GW através de parcerias com entidades públicas e privadas, uma vez que os GW são a base da infraestrutura de comunicação. Dessa forma, os usuários finais, pesquisadores de ciências do mar, podem focar unicamente na instalação dos nós e processamento dos dados coletados.

Com base em estudos de cobertura com LoRa reportados na literatura, um procedimento dividido em três etapas foi delineado para o planejamento e implementação de uma rede, que possa ser replicável em regiões costeiras. A sua exequibilidade foi validada na região de estudo que incluiu principalmente o litoral dos municípios que fazem parte da Associação dos Municípios da Região da Foz do Rio Itajaí (AMFRI).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As etapas propostas para a implementação da rede são descritas a seguir:

Etapa 1– Mapeamento de possíveis locais de instalação dos GW segundo a geografia local, levantamento dos requisitos técnicos dos GW; análise teórico da cobertura e sua comparação e resultados de simulação e semi-empíricos reportados na literatura; instalação de GW teste em local selecionado como piloto; verificação da sua cobertura e estabilidade de sinal através de medições com nó sensor demonstrativo.

Etapa 2– Organização dos locais dos GW e sua área de cobertura prevista em mapa interativo em site de projeto, assim como exemplo de aplicação com os dados em tempo real do nó demonstrativo; divulgação de edital de cooperação técnica para interessados em custear os GW; formalização de parceria com hóspedes dos GW; instalação de GW nos locais propostos.

Etapa 3– Divulgação de site com a rede LoRa implementada, mostrando os GW instalados e sua cobertura, assim como as especificações técnicas da rede e exemplos de uso para a comunidade científica; disponibilização de tutoriais para coleta de dados; divulgação de formulário com permissão de publicização de usuários da rede.

A metodologia foi aplicada à região de estudo. Inicialmente, pontos propícios para a instalação dos GW foram mapeados nos municípios de Penha, Itajaí, Balneário Camboriú e Bombinhas. Para isso, considerou-se garantir radioenlaces com visada direta através da escolha por pontos de maior altitude em promontórios costeiros, aumentando assim a área de cobertura do GW. Também, levou-se em conta a proximidade de entidades parceiras, com acesso à rede de energia elétrica, e verificando se o tipo de conexão à internet seria através de cabo ou de rede celular. A área coberta pelos GW foi prevista a partir de dados reportados na literatura e,

na sequência, comparados através do software Radio Mobile.

O município de Bombinhas foi escolhido para verificação dos resultados através de medições in situ. A intensidade do sinal e sua relação sinal-a-ruído foram registradas enquanto um transceptor LoRa com geolocalização em embarcação transmitia dados até o GW desde várias distâncias. O transceptor também foi instalado em área de cultivo de moluscos, como exemplo de aplicação. Um site com as informações da rede foi elaborado para divulgação do projeto e fomento do seu uso. Parcerias estão sendo realizadas para a aquisição e instalação de mais GW para a implementação total da rede na região de estudo proposta e divulgação para uso na comunidade científica.

CONCLUSÃO

A demanda pelo monitoramento da região costeira vem aumentando devido a sua relevância socioeconômica e ambiental. A tecnologia LoRa tem se mostrado viável para algumas aplicações devido à ampla cobertura garantida por poucos GW, estruturando assim uma rede sem fio à disposição dos pesquisadores. Neste estudo, a metodologia de implementação de uma rede LoRa em regiões costeiras foi proposta e validada no litoral de Santa Catarina. Espera-se que redes alternativas como esta possam servir também como suporte a sistemas de gestão e monitoramento a nível nacional, tais como o AdaptaBrasil, SIMCosta, entre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bax, N. J. et al. Linking capacity development to GOOS monitoring networks to achieve sustained ocean observation. Frontiers in Marine Science, v. 5, p. 346, 2018.

Campagnaro, F. et al. A Network Infrastructure for Monitoring Coastal Environments and Study Climate Changes in Marine Systems. In: OCEANS 2022, Hampton Roads. IEEE, 2022. p. 1-8.

Gaitán, M. G. et al. Modeling LoRa communications in estuaries for IoT environmental monitoring systems. IEEE Sensors Journal, v. 22, n. 21, p. 21312-21325, 2022.

Jovalekic, N. et al. Experimental study of LoRa transmission over seawater. Sensors, v. 18, n. 9, p. 2853, 2018.

Mariani, P. et al. Collaborative automation and iot technologies for coastal ocean observing systems. Frontiers in Marine Science, v. 8, p. 647368, 2021.

Parra, L. et al. Low-cost microcontroller-based multiparametric probe for coastal area monitoring. Sensors, v. 23, n. 4, p. 1871, 2023.

Pinelo, J. et al. Unveiling LoRa's Oceanic Reach: Assessing the Coverage of the Azores LoRaWAN Network from an Island. Sensors, v. 23, n. 17, p. 7394, 2023.

Pozzebon, A. et al. LoRaWAN Transmissions in Salt Water for Superficial Marine Sensor Networking: Laboratory and Field Tests. Sensors, v. 23, n. 10, p. 4726, 2023.

Wang, Z. A. et al. Advancing observation of ocean biogeochemistry, biology, and ecosystems with cost-effective in situ sensing technologies. Frontiers in Marine Science, p. 519, 2019.

Xu, G. et al. Internet of things in marine environment monitoring: A review. Sensors, v. 19, n. 7, p. 1711, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Edital de fomento a pesquisa IFSC Câmpus Itajaí: 13/2023/PESQUISA/ITJ

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1241 - CLASSIFICAÇÃO DE PERFIS DE XBT NA RADIAL NOAA AX97 UTILIZANDO UMA REDE NEURAL CONVOLUCIONAL

PAULA MARANGONI[1], MAURO CIRANO[2], TAYANNE PIRES FERREIRA[3], LUANE MARTINS FERNANDES[4]

[1]COPPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]INSTITUTO DE GEOCIENCIAS (IGEO), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA OCEÂNICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), RIO DE JANEIRO, BRASIL., [4]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Email: fernandesluane2001@gmail.com

Palavras-chave: radial AX97, rede neural convolucional, temperatura

INTRODUÇÃO

A radial NOAA AX97 é o mais longo monitoramento da Corrente do Brasil. Ele representa uma parceria entre duas universidades (UFRJ e FURG), a Marinha do Brasil e a NOAA/AOML. Ao longo dessa radial, são coletados perfis de temperatura. O controle de qualidade inclui: uma parte automática desenvolvida pela AOML e outra manual realizada em laboratório. A etapa automática consiste em análises pré estabelecidas e aplicadas aos perfis transmitidos em tempo real. Já a etapa manual é subjetiva ao pesquisador que analisa. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar a classificação automática desses perfis utilizando uma rede neural convolucional.

METODOLOGIA

Os perfis de temperatura foram obtidos através do lançamento de batitermógrafos descartáveis (XBTs) em 23 cruzeiros (2004 a 2009) ao longo da radial NOAA AX97. Os dados foram separados entre conjunto de treinamento (cruzeiros de 2004 a 2008) e de teste (cruzeiros de 2009).

A partir desses dados foram geradas as figuras dos perfis de temperatura (entradas da rede) que foram classificadas entre três categorias: "bom", "questionável" e "ruim" (saídas da rede). Tanto para o conjunto de treinamento, quanto para teste, tais figuras foram separadas manualmente nas três categorias.

Foi utilizada a rede neural convolucional (CNN, LECUN et al., 1998) que é muito eficaz para resolver problemas de classificação. Para extrair as características principais da imagem que vão auxiliar na classificação de perfis existem três etapas básicas da CNN: camada de convolução, pooling e a rede totalmente conectada.

Além disso, com o objetivo de evitar o risco de overfitting, foi utilizada uma normalização após as camadas de convolução, e o dropout após a camada densa. Foi também utilizada a técnica de data augmentation para aumentar a quantidade de imagens de treinamento. O otimizador utilizado foi o "adam", batch igual a 8, e 4 épocas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o treinamento, observa-se que a rede apresentou uma acurácia crescente ao longo das épocas, e diminuição da função de perda, como esperado. Foi observado que utilizando as técnicas de zoom, rotação da imagem, modificação do valor do pixel, entre outras disponíveis na técnica de data augmentation não obtiveram resultados favoráveis no treinamento da rede, uma vez que os valores de acurácia ficaram em torno de 50% durante todo treinamento. Assim, apenas a técnica de redimensionar, normalizando os valores foi aplicada.

O classificador gerado pela rede neural teve uma taxa final de acerto de 62%. Em uma análise mais específica da previsão da base de teste, pode-se observar que a taxa de acerto é maior na classificação dos perfis bons, onde cerca de 76% dos perfis foram classificados corretamente. A seguir, 18% dos perfis ruins obtiveram classificação correta, e dos questionáveis apenas 1 perfil foi classificado corretamente. Considerando a quantidade de dados de cada conjunto de treinamento (348 perfis bons, 199 perfis questionáveis e 178 perfis ruins, proporção que se manteve no conjunto de teste), esses resultados indicam a forte necessidade de aumentar a quantidade de exemplos de perfis, sobretudo questionáveis e ruins para melhorar o resultado da rede.

Observando os resultados da matriz de confusão que contém a taxa de acerto em cada categoria,

verifica-se que a maior parte dos perfis é classificada como "bom". Analisando a classificação feita na base de teste, também nota-se que os perfis que são claramente bons, questionáveis ou ruins são classificados de modo mais assertivo pela rede neural. Enquanto os perfis que apresentam poucas características distinguíveis entre as classes, acabam obtendo uma classificação errada. Esse fato, alerta para a importância de melhorar a técnica de extração de características das imagens, melhorando e ajustando configurações da rede, para que ela seja capaz de distinguir as características mais relevantes.

Os resultados apresentados também indicam a necessidade de ter uma base de dados com mais exemplos de perfis de temperatura. Isto é essencial para prevenir o overfitting, que ocorre quando a rede perde sua capacidade de generalização, e para garantir a melhor acurácia da rede para a classificação dos perfis. Além disso, é importante que a separação manual dos perfis, feita antes do treinamento da rede, seja feita de modo apropriado, para que a rede aprenda corretamente a realizar a classificação.

CONCLUSÃO

A rede neural convolucional foi capaz de realizar a classificação dos perfis de temperatura com uma acurácia de aproximadamente 62%. No entanto, os resultados revelam que, para melhorar a taxa de acerto, alguns pontos devem ser ajustados. Aumentar a base de dados de treinamento e teste, incluindo cruzeiros mais recentes, por exemplo, é crucial, pois isso vai permitir que a rede tenha mais exemplos para diferenciar os perfis. Também é importante a correta separação manual dos perfis entre as classes, antes mesmo da construção da rede, e um bom ajuste dos parâmetros, visando extrair as características mais importantes da imagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lecun, Y.; Bottou, L.; Bengio, Y.; Haffner, P. Gradient-based learning applied to document recognition. Proc. of the IEEE, nov.,. 1998. Disponível em: http://yann.lecun.com/exdb/publis/pdf/lecun-01a.pdf.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1254 - MARÉGRAFO ULTRASSÔNICO SIMPLIFICADO: APLICAÇÃO EM AMBIENTE ESTUARINO AMAZÔNICO UTILIZANDO UMA ESTAÇÃO MAREGRÁFICA DE BAIXO CUSTO

LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[1], DANIEL DA SILVA SOTÃO[2], ERITHON PEREIRA DOS SANTOS[3], MICHELLY DOS SANTOS MOREIRA[4], JOÃO VITOR DA SILVA GOMES[5], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: larissa.rosario@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Mudança Climática; Maré; Marégrafo; Estuário Amazônico; Zona Costeira; Monitoramento Ambiental; Sensor Ultrassônico; Arduino.

INTRODUÇÃO

Em meio à preocupação com a mudança climática global, o monitoramento ganha destaque diante do cenário de eventos ambientais extremos frequentes. Neste contexto, as zonas costeiras demandam monitoramento contínuo para planejar as adaptações e o enfrentamento destes problemas. Logo, é necessário dispor de um sistema capaz de medir o nível da água com precisão, garantindo dados confiáveis. Então pensando neste cenário, este trabalho tem o objetivo de desenvolver um marégrafo de baixo custo para monitorar as variações do nível da água e proporcionar uma solução prática e econômica para a gestão de áreas costeiras.

METODOLOGIA

O equipamento foi desenvolvido utilizando o Arduino UNO para o controle do sensor ultrassônico HC-SR04, módulo Bluetooth para transmissão dos dados em tempo real, módulo cartão SD para armazenamento dos dados coletados e o módulo RTC (Real Time Clock) para marcação temporal. Primeiramente, a plataforma de simulação online Wokwi foi utilizada para simular o funcionamento do equipamento. Em seguida, a montagem e os testes iniciais foram realizados em laboratório para verificação prática do sensor. Posteriormente, o protótipo foi instalado no trapiche localizado na Universidade Federal do Pará, às margens do Rio Guamá. A instalação envolveu a fixação do equipamento no trapiche, posicionando-o sobre a superfície da água. O equipamento foi protegido em uma caixa-abrigo para evitar exposição ao Sol e à chuva. Além disso, o medidor de nível Levelogger 5 LTC foi utilizado como referência comparativa dos dados adquiridos. A coleta dos dados foi feita ao longo de um período de 7 horas, a uma taxa de uma medição por segundo e posteriormente analisados com métodos estatísticos junto a linguagem de programação Python como: correlação de Pearson, modelos de regressão linear e teste da raiz do erro quadrático médio (RMSE), bem como a %RMSE para avaliar a eficácia do equipamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes em laboratório, o protótipo foi avaliado em diferentes condições para verificar sua precisão e confiabilidade. Inicialmente, o sensor ultrassônico foi direcionado para o teto e para um aquário com água, obtendo medições precisas em distâncias de até 3 metros. Esses resultados indicam que o equipamento poderia medir variações de nível com boa acurácia em ambientes controlados. No entanto, ao direcionar o sensor para uma parede, observou-se uma discrepância significativa nos dados acima dos 4 metros. Uma hipótese para essa inconsistência se deve à interferência de objetos presentes no laboratório, que podem ter causado reflexões errôneas das ondas ultrassônicas captadas pelo sensor. No experimento feito no trapiche, os dados coletados foram mais consistentes do que o esperado, demonstrando que o sistema conseguiu capturar a variação da maré de forma eficaz. As amostragens feitas pelo equipamento experimental revelaram uma variação consistente do nível da maré no período em que o experimento foi realizado similar às amostras obtidas pelo equipamento comercial. Para verificar a relação entre os dois equipamentos foram empregados métodos como correlação de Pearson, que revelou uma correlação linear muito forte e negativa (-0.9) entre as medições dos dois equipamentos. Essa correlação negativa é esperada devido aos métodos diferentes de medição: o sensor ultrassônico estava fixado em um trapiche, com os sensores emissor e receptor direcionados à

superfície da água, enquanto o medidor de nível comercial estava fixado em uma gaiola submersa. A regressão linear retornou um coeficiente de determinação (R^2) de 0.9, mostrando que o protótipo consegue capturar a maior parte das variações nos dados do Levelogger 5 LTC, indicando que ele fornece medições muito próximas. O resultado calculado da RMSE obteve um valor de aproximadamente 0,0084 m, erro médio muito baixo nas medições, e a %RMSE foi de aproximadamente 0,39%, indicando que o erro relativo é muito pequeno. Ou seja, o modelo de regressão se distancia a ± 0,0084 m do valor real e 99,61% dos valores da previsão do modelo são verdadeiros. Mesmo com a diferença metodológica da aquisição dos dados, o alto valor de R^2 e o baixo RMSE indicam que o equipamento experimental fornece medições precisas e consistentes. A alta correlação e baixa porcentagem de erro sugerem que o protótipo pode ser utilizado como alternativa viável e de baixo custo, obtendo informações valiosas para a gestão de zonas costeiras de ambiente fluvial com oscilação típica de Mesomaré com alcance médio de 3m.

CONCLUSÃO

O marégrafo experimental demonstrou ótimos desempenho e os resultados obtidos demonstraram que o equipamento desenvolvido se mostrou bastante promissor em ser uma solução viável e acessível para o monitoramento do nível da maré, levando em conta o baixo custo de produção inferior aos valores de equipamentos comerciais. Com alta precisão em medições comparáveis ao medidor de nível Levelogger 5 LTC, o protótipo revelou-se eficaz na captura de variações de maré. A confiabilidade dos dados indica o potencial para aplicações em relação a gestão de zonas costeiras, contribuindo para a pesquisa e monitoramento ambiental em regiões costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arduino. 2024. UNO R3. Disponível em: https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3/. Acesso em: 05 mai. 2024.

SparkFun. HC-SR04. Disponível em: https://www.sparkfun.com/HCSR04. Acesso em: 05 mai. 2024.

Thomson R.E., Emery W.J. 2014. Data analysis methods in physical oceanography. Oxford, Elsevier Science, 728 p.

Targa, M. S. et al. Urbanização e escoamento superficial na bacia hidrográfica do Igarapé Tucunduba, Belém, PA, Brasil. Revista Ambiente & Água, v. 7, p. 120-142, 2012.

Wokwi. 2022. O simulador de ESP32 (e de outras placas) que você estava procurando. Disponível em: https://embarcados.com.br/wokwi-simulador-de-esp32/. Acesso em: 05 mai. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem à FAPESPA (Programa Primeiros Projetos- PPP- FAPESPA/CNPq, termo de outorga 028/2022) pelo apoio financeiro na realização deste projeto; ao Laboratório de Oceanografia Física (LOF/IG-UFPA) e Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/IG-UFPA) pelo espaço e equipamentos disponibilizados e à Universidade Federal do Pará pelo espaço acadêmico fornecido para a realização do experimento.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1263 - UM ESTUDO PILOTO PARA A EXTENSÃO DA RADIAL DE MONITORAMENTO DE XBT NOAA AX97 SOBRE OS MONTES SUBMARINOS DA CADEIA VITÓRIA-TRINDADE

LUANE MARTINS FERNANDES[1], MAURO CIRANO[2], PAULA MARANGONI[3], FERNANDO DIX TERRA BARBERINI[4]

[1]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [2]INSTITUTO DE GEOCIENCIAS (IGEO), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [3]COPPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]COPPE/UFRJ

Email: fernandesluane2001@gmail.com

Palavras-chave: Radial AX97, Cadeia Vitória-Trindade, Corrente do Brasil

INTRODUÇÃO

A Corrente do Brasil (CB), em torno de 20ºS, encontra a Cadeia Vitória-Trindade (CVT) - uma distribuição de montes submarinos, onde se divide para atravessá-los.

Com extensão de Cabo Frio (RJ) à Ilha da Trindade (ES), a radial AX97 representa o mais longo monitoramento da CB, coletando dados de temperatura com batitermógrafos descartáveis (XBTs), que ajudam a entender a variabilidade da CB e a circulação do Giro Subtropical.

O presente trabalho visa apresentar os dados coletados na região da CVT, obtendo assim, uma extensão da AX97, como forma de ampliar o monitoramento da CB numa importante área da costa brasileira.

METODOLOGIA

Para a coleta dos dados na CVT, foram utilizados 41 XBTs, dos quais 3 foram descartados pelo controle de qualidade de dados. XBTs perfilam a temperatura da coluna d'água ao serem lançados no oceano. Os modelos de XBT utilizados foram o DeepBlue, perfilando até 760 m de profundidade e o T5, com capacidade de medição até 1800 m. O sistema aplicado para o lançamento dos XBTs inclui: lançador manual, sistema de aquisição de dados MK21, Antena Iridium e NMEA, computador com o software AMVERSEAS e tablet com GPS.

Os dados de temperatura permitem a estimativa da salinidade através de uma regressão linear multivariada (Goes et. al., 2018). Assim, posteriormente, essas variáveis foram utilizadas para os cálculos de densidade e velocidade geostrófica através da Equação Termodinâmica da Água do Mar - 2010 (TEOS-10). A área total da CVT foi dividida em seis seções para melhor análise, de acordo com a distribuição da coleta de dados e a batimetria local. O nível de não movimento adotado inicialmente para a CB foi de 500 m (Stramma, 1989). Também foram utilizados campos da AVISO (Archiving, Validation and Interpretation of Satellite Oceanographic Data) distribuídos pela Copernicus Marine and Environment Monitoring Service (CMEMS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral foi observado que a CB manteve seu fluxo principal em direção ao sul, corroborando com a literatura (Legeais et al., 2012, Muller, 1998). A maior intensidade das correntes foi obtida nas primeiras seções (aproximante entre 38°O e 40°O), onde observou-se a presença de um vórtice.

Na primeira seção, a mais próxima da costa, verificou-se valores positivos, de até 0,12 m/s. A segunda seção, única meridional, apresentou valores oscilando entre -0,1 e 0,04 m/s. Ao analisar os campos da AVISO, foi observada a formação de um vórtice nas proximidades da costa (região das seções um e dois) e outro no Embaiamento Tubarão. O sinal na altimetria e a posição deste último vórtice indicam que possivelmente se trata do vórtice de Vitória (Schimid et al., 1995). Verticalmente, o sinal deste vórtice é observado na inversão de sentido de corrente em superfície na seção dois.

A análise da sexta seção, mais próxima da Ilha da Trindade - localizada aproximadamente entre 30ºO e 32ºO - mostrou uma velocidade geostrófica de até -0,15 m/s. Já a quinta seção apresentou em média menor intensidade, com valores até -0,08 m/s. Os valores negativos na parte superficial indicam um fluxo em direção ao sul. Isso confirma que, ao se dividir entre os montes da CVT, a CB diminui de intensidade, para recuperá-la posteriormente,

aumentando o fluxo conforme segue em sentido ao polo sul.

A quarta seção possui valores entre -0,2 e 0,15 m/s, com disparidades entre cada par e a terceira seção apresentou valores de até -0,02 m/s.

CONCLUSÃO

Através de uma análise sinótica foi possível observar que a região da CVT possui intensa atividade de meso-escala, sendo uma região de extrema importância na estrutura hidrodinâmica da CB. Todavia, ainda é uma região pouco amostrada quando comparada a outras Correntes de Contorno Oeste.

O levantamento de seus dados é extremamente relevante, pois essa região possui papel importante no transporte de calor no Atlântico sul. Só assim, será possível comparar esses dados com os de outras bacias oceânicas, e auxiliar na avaliação de modelos hidrodinâmicos de alta resolução e climáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barberini, F. D. T., 2017. The Brazil Current and Intermediate Western Boundary Current flows through the Vitória-Trindade Ridge. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Oceânica, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Goes, M., Christophersen, J., Dong, S., Goni, G., and Baringer, M. O., 2018. An updated estimate of salinity for the Atlantic Ocean sector using temperature–salinity relationships. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, v. 35(9), pp. 1771-1784.

Legeais, J., 2013. Lagrangian observations in the Intermediate Western Boundary Current of the South Atlantic. Deep-Sea Research II, v. 85, p. 109-126.

Mcdougall, T. J., and Barker, P. M., 2011. Getting started with TEOS-10 and the Gibbs Seawater (GSW). Oceanographic Toolbox, 28pp., SCOR/IAPSO WG127, ISBN 978-0-646-55621-5.

Müller, T. J., 1998. Direct measurements of western boundary currents off Brazil between 20°S and 28°S. Journal of Geophysical Research, v. 103, n. C3, p. 5429-5437.

Schmid, C. et al., 1995 The Vitória Eddy and Its Relation to the Brazil Current. Journal of Physical Oceanography, Boston, v. 25, n. 9, p. 2532-2546.

Schmid, C., Schäfer, H., Zenk, W., and PODESTÁ, G., 1995. The Vitória eddy and its relation to the Brazil Current. Journal of physical oceanography, 25(11), 2532-2546.

Stramma, L., Ikeda, Y., Peterson, R. G., 1990. Geostrophic transport in the Brazil Current region north of 20°S. Journal of Physical Oceanography, v. 20, n. 6, p. 2846-857.

FONTE FINANCIADORA

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Termos de Cooperação SIGITEC 2018/00451- 6 e 2018/00452- 2 assinados entre a Marinha do Brasil, SECIRM, PETROBRAS e ANP

Acordo de Cooperação entre Marinha do Brasil, MCTI, PETROBRAS, VALE e CPRM, de 26 de agosto de 2018.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1417 - VELEIRO ECO - EXPEDIÇÕES CIENTÍFICAS OCEANOGRÁFICAS

JULIANA FRANCO LIMA[1], ORESTES ESTEVAM ALARCON[2], PEDRO VERAS GUIMARÃES[3], FELIPE MENDONÇA PIMENTA[4], ALEJANDRO RODOLFO DONNANGELO VARELA[5], FELIPE NEGRÃO DE PAULA[6], BRUNA CARPES DE FREITAS[7], YANO HENRIQUE DE MELO RIBEIRO CAVALCANTE[8], GABRIEL LUÍS MACHADO DA SILVA[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: juju_franco987@hotmail.com

Palavras-chave: expedições científicas, navegação oceânica, veleiro, ensino e pesquisa

INTRODUÇÃO

Veleiro ECO é uma iniciativa da UFSC para realização de expedições científicas oceanográficas com o objetivo de fornecer suporte à navegação oceanica e estruturar um ambiente de pesquisa com laboratórios embarcados.

METODOLOGIA

Trata-se de um veleiro de Alumínio Naval - 5083 H116, de 60 pés, soldado com tecnologia TIG e MIG de última geração, sendo grande parte por métodos automáticos. Pode hospedar até nove pessoas para pesquisas com pernoites, entre pesquisadores e tripulantes. Possui características de segurança e navegabilidade, permitindo expedições científicas de grande porte, incluindo as expedições polares, particularmente a Antártica. Como características destacáveis, sua concepção com motoração elétrica (sem ruído) e quilha retrátil, permitirão navegação em águas rasas de mangues e estuários de rios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O veleiro em sua essência é um laboratório de pesquisa embarcado que visa atender à comunidade científica da UFSC e das demais universidades e instituições parceiras conveniadas, no desenvolvimento de projetos cujo objetivo central esteja focado em iniciativas vinculadas à sustentabilidade dos oceanos.

Desde sua inauguração em 2018, participou de diversos projetos incluindo parcerias internacionais e eventos científicos. Mais recentemente está atuando na Rede Nacional de Observação e Monitoramento Oceânico (ReNOMO), em que apoia atividades de pesquisa, sob demanda, e estará equipado para levantamento de dados oceanográficos. Também sob demanda, poderá realizar serviço de manutenção de boias e gliders, entre outros equipamentos de pesquisa, bem como serviços de coletas específicas.

CONCLUSÃO

Veleiro ECO foi concebido como um projeto inédito no Brasil. Além do monitoramento oceanográfico, aquisição de dados e divulgação científica, dentro da proposta também estão a redução de custos e energia para a navegação, bem como a restrição de emissão de poluentes devido a utilização das velas.

A embarcação conta com uma plataforma de equipamentos científicos para utilização na condução de projetos e de formação de recursos humanos, nas áreas de engenharia oceânica, meio ambiente marinho, oceanografia, biologia marinha, mudanças climáticas e temas afins.

FONTE FINANCIADORA

Projeto CNPQ GOOS BRASIL – processo nº 409666/2022-0

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1448 - USO DE MODELAGEM NUMÉRICA COMO PROVA JUDICIAL EM INVESTIGAÇÃO CRIMINAL DE TRÁFICO INTERNACIONAL DE DROGAS - MODAL DE NARCONAVEGAÇÕES

GABRIEL BOTELHO MARCHIORO[1], ILSON CARLOS ALMEIDA DA SILVEIRA[2], JOÃO PEDRO MANCIO DE AMORIM[3], MILTON BORGES DA SILVA[4]

[1]ALPHA BRAVO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]USP

Email: gabomar75@gmail.com

Palavras-chave: modelagem numérica, narconavegações

INTRODUÇÃO

O presente trabalho consistiu na utilização inédita dos resultados de dois modelos numéricos globais para auxiliar na determinação da data e área de ocorrência de alijo de bolsas desportivas contendo cocaína, encontradas no litoral nordeste, trecho entre SALVADOR/BA e NOVA VIÇOSA/BA, entre 06 e 22/05/2021. Os resultados apontaram para uma mesma região oceânica e período compatível com abordagem efetuada por navio-patrulha da MARINHA a um espinheleiro brasileiro, corroborando outros elementos probatórios obtidos em investigação criminal denominada OPERAÇÃO MAR ABERTO.

METODOLOGIA

Foram utilizados resultados de duas simulações numéricas globais: o HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) e o Mercator Global Sea Physical Analysis and Forecasting Product 3.1 (MERCATOR). Ambas as simulações possuem uma resolução horizontal de 1/12°, sendo que o HYCOM possui saídas em intervalos de 3 horas (sem a forçante de maré), enquanto o MERCATOR possui saídas horárias e considera em seus cálculos correntes induzidas por ondas e marés. Para a simulação das bolsas à deriva, foi utilizado o pacote de algoritmos denominado Ocean PARCELS, um conjunto de métodos computacionais utilizados para o rastreamento de partículas no oceano. Os experimentos realizados consistiram em simulações de backward-tracking e forward-tracking. Os experimentos de backward-tracking foram feitos a partir da localização final das bolsas, no local e data em que foram reportados os aparecimentos, numa tentativa de reconstruir suas trajetórias em dias anteriores. Os experimentos de forward-tracking consistiram no lançamento de partículas no ponto de suspeita da investigação, tendo como referência o local e data em que houve a abordagem do navio-patrulha da MARINHA na embarcação suspeita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do modelo MERCATOR foram os mais consistentes entre si e com maior significância estatística, ao passo que os do HYCOM foram desprezados em razão da não inclusão da forçante de maré, sobretudo na área dos BANCO DOS ABROLHOS e ROYAL-CHARLOTTE, regiões de extensa plataforma continental. Para a chegada das partículas no litoral sul da Bahia, a provável área de proveniência foi 32º 00'O e 31º 00'O e 15º00'S e 14º00'S. No entanto, ao analisar as ocorrências no litoral norte, a área mais provável de proveniência foi 33º 00'O e 32º 00'O e 15º00'S e 14º00'S. Para os experimentos de backward-tracking, juntamente com os resultados do forward-tracking, podemos afirmar que o período mais provável de deriva das bolsas que chegaram ao litoral sul da Bahia foi entre 11 e 04/02/2021. Por outro lado, as bolsas que chegaram ao litoral norte, provavelmente iniciaram a deriva entre 04/03 e 25/02/2021. A posição geográfica suspeita (14°48 '47.0160S/ 32° 33' 10.1880º, local da abordagem ao espinheleiro) teve grande correspondência com os resultados estatísticos obtidos, sendo possível local de origem das bolsas. Houve diferenças entre os resultados das datas obtidas nos experimentos e a data informada como suspeita (04/03/2021). Os experimentos realizados possuíram caráter emergencial, com limitações como a falta de validação de ambos os modelos utilizados para a área em questão. Ainda, foram utilizados resultados de saídas de modelos de previsão globais, que possuem deficiências na representação da circulação costeira, o que pode levar a discrepâncias caso fosse utilizado neste estudo um modelo regional específico para a área de estudo. Isso pode justificar as diferentes datas para a chegada das partículas no litoral norte e sul, uma

vez que ali há a presença dos bancos de ABROLHOS/ROYAL-CHARLOTTE e maiores incertezas nos campos de velocidade. O acoplamento e análise utilizando um modelo regional, com maior detalhamento de grade e feições batimétricas, seria desejável, embora inviável em razão do tempo a ser despendido.

CONCLUSÃO

Esta foi a primeira vez no BRASIL e talvez no mundo em que houve utilização de ferramentas de modelagem numérica para produção de prova em investigação de narconavegações. Ressalvadas as limitações metodológicas, os resultados corroboraram outras provas judiciais (interceptações telefônicas, ambientais e rastreamento de embarcação) no que se refere à área em que um carregamento de cocaína foi lançado ao mar instantes antes da abordagem por navio-patrulha da MARINHA DO BRASIL. A corroboração da data do alijo poderia ter sido complementada mediante análise bioquímica do material biológico incrustado nas bolsas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bleck, Rainer.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1737 - APLICAÇÃO DE UM SISTEMA DE PREVISÃO DE INUNDAÇÃO POR MARÉ METEOROLÓGICA NUMA ÁREA RESIDENCIAL DO RIO DE JANEIRO

MARCELO DI LELLO JORDÃO[1], ELOI MELO FILHO[2], SUSANA BEATRIZ VINZON[3], LUCAS DE OLIVEIRA SILVA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: dilello@oceanica.ufrj.br

Palavras-chave: Maré meteorológica, IoT, modelo de previsão, inundação, mudanças climáticas

INTRODUÇÃO

As marés meteorológicas são flutuações do nível do mar de longo período gerados por sistemas meteorológicos, que quando combinada com a maré astronômica, podem produzir sobrelevações e rebaixamentos do nível do mar maiores do que o previsto pela tábua de maré. Durante a sobrelevação do nível do mar, a inundação é a principal ameaça às moradias e infraestruturas próximas dessa cota. Este é o caso da Vila Residencial, localizada as margens da baia de Guanabara, Rio de Janeiro – RJ. Aqui será apresentado o Sistema de Previsão de 26 horas e Alerta de Inundação por Maré Meteorológica para Vila Residencial.

METODOLOGIA

O modelo de previsão de maré meteorológica utilizado foi desenvolvido pelo MELO FILHO (2017). No caso do Rio de Janeiro, banda meteorológica foi obtida a partir da existência de uma significativa correlação cruzada positiva com atraso temporal entre dois marégrafos, no caso, os marégrafos de Imbituba – SC e Ilha Fiscal – RJ. A banda sazonal foi calculada a partir de médias mensais para o Rio de Janeiro. O modelo para funcionar depende do acesso online e em tempo real dos marégrafos de Imbituba - SC (GLOSS/IOC-UNESCO) e DHN -RJ (SIMCOSTA). O nível do mar previsto para próximas 26 horas foi calculado somando a maré astronômica da Ilha Fiscal as bandas sazonais e meteorológicas. As cotas de níveis de inundação foram determinadas com registros fotográficos datados e visitas de campo durante as inundações. O desempenho do modelo foi avaliado a partir de métricas de avaliação, como precisão, Recall, F1-Score e acurácia, extraídas da matriz de confusão das séries previstas e medidas do nível do mar medidos na Ilha Fiscal entre os anos de 2020 e 2023. A interface de visualização da previsão foi desenvolvida numa plataforma IoT (Internet of Things) possibilitando acesso gratuito pelo celular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As visitas de campo durante os eventos de inundação permitiram mapear os diversos pontos de transbordo e infiltração da água da Baía durante a gradual subida do nível do mar. Rachaduras e buracos nos muros que separam as ruas do manguezal apresentaram pontos de transbordo da água do mar em direção às ruas dos Cravos e Margaridas. Entretanto, a galeria da rede de drenagem urbana foi a principal via de acesso. As galerias eram protegidas por comportas gaveta, construídas pelos próprios moradores, que seguravam parte da inundação, onde era possível constatar uma clara diferença nível da água antes e depois da comporta. Porém, mesmos assim, falhas no dispositivo permitiam que parte da água invadisse as galerias, que depois de afogadas, inundaram as ruas. A inundação também afetou a rede de esgoto, onde foram registrados pontos de retorno pelas tampas dos bueiros. Baseado na inundação do dia 16/04/22, o levantamento histórico permitiu estimar uma cota de inundação severa de 100 cm em relação ao nível médio do mar na Ilha Fiscal. Acima deste nível, as residências são invadidas pelas águas da Baía de Guanabara. Esses eventos mais severos ocorrem sete vezes desde 2012. Analisando a série histórica a partir destes dois níveis de referência para inundação por maré meteorológica, foi possível constatar um significativo aumento no número de inundações desde de 2012, com um número máximo de 60 inundações ocorrendo em 2022. As inundações se concentraram entre fevereiro e outubro, mas com maior frequência em maio (44 eventos). Considerando que numa previsão de inundação os falsos negativos são considerados mais prejudiciais que os falsos positivos, os resultados obtidos pelo Recall foram satisfatórios, obtendo valores de 0,81 para ano de 2020, 0,86 para ano de 2022 e 0,80 para o todo o período entre 2020 e 2023.

CONCLUSÃO

Este sistema de alerta e previsão de inundação por maré meteorológica se mostrou uma solução de baixo custo valiosa para ajudar populações vulneráveis localizadas em áreas de risco ou às mudanças climáticas, uma vez que, tanto a perspectiva futura de elevação do nível médio do mar como a intensificação dos ciclones extratropicais agravariam a situação. Este estudo de caso também demonstrou a importância de programas como SIMCOSTA, da IOC e do Flanders Marine Institute (VLIZ), que garantem acesso gratuito e online de um monitoramento de nível em tempo real. O teste em andamento, permitirá avaliar o desempenho do sistema IoT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Melo Filho, E. (2017). "Maré Meteorológica na Costa Brasileira", Tese Professor Titular, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Rio Grande, 328 p,

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1754 - OBSERVATÓRIO DA COSTA AMAZÔNICA: CONECTAR, CATALISAR E COMUNICAR

MARCELO ROLLNIC[1], SURY DE MOURA MONTEIRO[2], MAURÍCIO DA SILVA DA COSTA[3], ANGELA CAROLINA CIDON MASCARENHAS[4], ADRIEL GUIMARÃES CARNEIRO[5], LEANDRO DE SOUZA SANTANA[6], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: rollnic@ufpa.br

Palavras-chave: monitoramento, hidrodinâmica, modelagem, ciência cidadã

INTRODUÇÃO

A Costa Norte do Brasil possui diversos ambientes altamente energéticos, como os estuários dos rios Amazonas e Pará e o sistema de reentrâncias dominados por macromarés, que recortam a maior faixa contínua de manguezais do mundo. Nesta complexidade e importância ecológica, econômica e socioambiental, o Observatório da Costa Amazônica (OCA) se dedica para a geração contínua de dados ambientais e sociais, de forma sistematizada e padronizada, além de promover o compartilhamento dessas informações para integrar os diversos setores da sociedade. Este trabalho apresenta a estruturação do observatório e o quantitativo de informações coletadas, sistematizadas e padronizadas desde 2009.

METODOLOGIA

O OCA sistematiza e padroniza dados meteorológicos, oceanográficos e sociais produzidos a partir de uma diversidade de ecossistemas, incluindo a plataforma continental adjacente da costa amazônica. Os dados são coletados através de projetos de pesquisa financiados por agências de fomento nacionais e internacionais, por instituições públicas e privadas e organizações não-governamentais.

A base de dados do OCA está estruturada desde 2009, e compreende o OCA-Observa, o OCA-Prevê. O OCA-Observa fornece dados meteoceanográficos coletados sobre rios, canais de maré, estuários, planícies aluviais e plataforma continental. Os dados disponíveis na plataforma online incluem correntes, marés, ondas, físico-químicos, informações batimétricas e sedimentológicas, além de parâmetros meteorológicos. O OCA-Prevê fornece previsões de marés para diversos locais da Zona Costeira Amazônica e ainda modelos operacionais (hidrodinâmicos em escala regional e em escala local). O OCA-Conecta subdivide-se em: OCA-Acadêmico que disponibiliza acesso as publicações; OCA-Social que atua na construção de uma rede de monitoramento contínua e participativa com comunidades locais; e o OCA-Destaca traduz artigos científicos em linguagem acessível a sociedade.

Todos os dados são disponibilizados para fins científicos na plataforma (https://oca.eco.br), considerando requisição em formulário específico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Observatório da Costa Amazônica, desde 2009, através da execução de 22 projetos de pesquisa compilou em sua base de dados +156 mil perfis de salinidade, + 8 milhões de dados de Temperatura da água; + 3 milhões de registros de corrente (em transectos e fundeios), + 8,5 milhões de registros de maré e, ainda, possui 2 estações meteoceanográficas com monitoramento contínuo na região há 6 anos. Todos estes dados primários compõem o OCA-Observa.

O OCA-Prevê disponibiliza anualmente a tabua de maré e as constantes harmônicas para 24 estações ao longo da costa. Estas estações pretendem cobrir regiões muito específicas de interesse científico, como canais de maré e alguns estuários. As informações do banco de dados do OCA Observa somadas as constantes harmônicas formam utilizadas para implementação, calibração e validação de modelos numéricos no contínuo rio-estuário-oceano. As simulações com os modelos Delft-FM, Mohid, SisBahia e Croco completam a base do OCA-Prevê.

Iniciativas como o Observatório da Costa Amazônica são necessárias para apoiar: o Poder Público na construção de planos estratégicos para mitigação climática ou promoção da segurança hídrica e alimentar; a comunidade científica através da disponibilização de base de dados com

diferentes escalas espaciais e temporais que podem subsidiar pesquisas multidisciplinares, fortalecendo assim a produção científica da região amazônica no cenário local e global; o setor produtivo através da pesca sustentável com delimitação de parâmetros abióticos e suas variações espaciais e temporais que influência na migração de assembleias de peixes; e/ou as atividades turísticas diversas por indicar períodos propícios para realização de esportes/eventos aquáticos, ou criar alertas de "maré grande" e inundações em municípios da costa paraense. Por fim, o OCA alinha-se a cooperativas globais na divulgação e popularização de informações para uma ciência mais acessível.

CONCLUSÃO

Desde 2009 o OCA tem atuado na construção de uma base de dados da costa amazônica, sendo uma iniciativa de difusão de informações ambientais. Desta forma, o OCA tem auxiliado o desenvolvimento científico da região costeira amazônica, a formação de recursos humanos na região em diferentes níveis, o uso eficiente de recursos e no desenvolvimento sustentável da Zona Costeira Amazônica.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1758 - METEOCEANOGRAFIA APLICADA PARA SEGURANÇA OPERACIONAL NO PORTO DO AÇU

LUANA REBECA PEREIRA MACHADO[1], ANDREA GALLO XAVIER[2], VINÍCIUS FERREIRA NEVES[3], PAULA CHARNAUX MACEDO[4]

[1]OCEANPACT, [2]OCEANPACT, [3]OCEANPACT, [4]OCEANPACT

Email: luanarebeca@gmail.com

Palavras-chave: instrumentação costeira, oceanografia, aplicativos

INTRODUÇÃO

O Porto do Açu, maior complexo portuário industrial privado de águas profundas da América Latina, está localizado no norte do Rio de Janeiro. É o terceiro maior terminal privado de minério de ferro do Brasil, e responsável por 30% das exportações de petróleo. Para gerenciar janelas operacionais e garantir segurança das operações, o porto possui um sistema de medição meteoceonográfica e transmissão de dados em tempo real para nove estações de monitoramento, cuja manutenção é atualmente executada pela OceanPact. Este estudo aborda os principais desafios desse tipo escopo de serviço, especialmente devido à alta disponibilidade de dados necessária.

METODOLOGIA

As nove estações são compostas por cinco estações aquáticas e quatro terrestres. Equipadas com ADCPs para medir parâmetros de ondas direcionais e correntes, anemômetros para vento, visibilímetros para visibilidade, pluviômetros para chuva e marégrafos para nível d'água, essas estações têm seus equipamentos integrados a um sistema de transmissão alimentado por placas fotovoltaicas e baterias. Os dados são enviados via modem GSM ou satélite e passam por controle de qualidade conforme as recomendações do QARTOD (Quality Assurance / Quality Control of Real-Time Oceanographic Data) do IOOS (Integrated Ocean Observing System), NOAA. Manutenções preventivas e corretivas garantem o funcionamento contínuo dos sensores e componentes. Os dados coletados são disponibilizados em plataformas web e móveis integradas, que permitem visualização de dashboards e download de dados históricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à importância em manter a operacionalidade de alta disponibilidade de dados, os maiores desafios estão voltados ao bom treinamento dos operadores e técnicos responsáveis, controle de procedimentos de configuração e manutenção dos equipamentos, gestão de inventário e controle de sobressalentes. Para a execução desse escopo a OceanPact conta com uma base operacional dentro do Porto do Açu com técnicos mobilizados em regime de sobreaviso, realização de testes de bancada e materiais de reposição constantemente, e acompanhamento do setor de QSMS, garantindo a manutenção da qualidade dos processos e a segurança durante as intervenções que envolvem trabalho embarcado, trabalho em altura, e trabalho em instalações e serviços em eletricidade. Ainda, a equipe do centro de análise de dados da OceanPact presta apoio com desenvolvimento e manutenção do software de visualização, gestão do banco de dados e disponibilização das informações no portal.

CONCLUSÃO

Ao longo de três anos de operações, aprendizados e melhorias contínuas mitigaram problemas operacionais como disponibilidade de sobressalentes e testes de qualidade. No entanto, desafios específicos a cada método de medição, equipamento, e local persistem. No Porto do Açu, dificuldades adicionais incluíram tombamentos, soterramento de equipamentos, arrasto por redes de pesca, danos por embarcações, aves marinhas que afetam placas solares (com fezes) e antenas de transmissão, e vandalismo. Esses fatores impactam a execução do escopo e devem ser considerados nas estratégias de mitigação e controle, de acordo com a relevância para cada região.

Painel

Oceanografia Aplicada e Operacional

1798 - MONITORAMENTO DA LAMA FLUIDA GERADA ATRAVÉS DAS OPERAÇÕES DE DRAGAGEM COM A DRAGA DE INJEÇÃO DE ÁGUA (WID - WATER INJECTION DREDGE) NO ESTUÁRIO DO ITAJAÍ-AÇU, SANTA CATARINA, BRASIL

ANA LÍDIA DRAEGER HENKELS[1], DIEGO AUGUSTO SANTOS FRANCO[2], GLAUCIO VINTEM[3], JOÃO THADEU DE MENEZES[4], LUCAS TILLMAN[5], RAFAELA MICHELS SILVEIRA[6], MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[7], THEO PANTOJA DIEHL[8], FELIPE DE MELLO VIEIRA[9], FERNANDO LUIZ DIEHL[10]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA, BRASIL, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]GRUPO ACQUAPLAN, [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA, BRASIL, [6], [7]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [8]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [9]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [10]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL

Email: fdiehl@terra.com.br

Palavras-chave: Dragagem; Water Injection Dredge; Lama Fluida; Densimetria

INTRODUÇÃO

No Brasil, o método de dragagem por injeção de água (Water Injection Dredge - WID), que utiliza as condições hidrodinâmicas locais para o transporte dos sedimentos dragados, é empregado apenas em Itajaí/SC e São Luiz/MA. Nesse método, as dragas injetam jatos de água no fundo, fluidizando os sedimentos e gerando uma corrente de turbidez para o transporte. O transporte dos sedimentos ocorre com a formação de uma camada sedimentar fluida, denominada lama fluida, que é transportada pela hidrodinâmica e/ou gravidade para áreas mais profundas (RELATÓRIO SEBA, 1999 apud Soares, 2016).

O comportamento e a espacialização dessa camada de sedimentos pode ser estudado através de técnicas de batimetria monofeixe de dupla frequência e campanhas utilizando densímetro. Estudos similares das camadas de lama fluida no estuário do rio Itajaí-Açu foram desenvolvidos utilizando essa metodologia (ACQUAPLAN, 2016). O presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento e a espacialização da camada de sedimentos fluidos em função do uso da WID no baixo estuário do rio Itajaí-Açu.

METODOLOGIA

O comportamento e percurso da camada de lama fluida gerada pela dragagem com injeção de água no canal do baixo estuário do rio Itajaí-Açu foram monitorados através de batimetria monofeixe de dupla frequência (200 - 24 kHz) e da utilização de um densímetro (Densitune). A batimetria de alta frequência possui menor poder de penetração, sendo utilizada para definir a profundidade da coluna d'água, uma vez que, quando o feixe encontra o substrato, retorna o sinal para o transdutor. Já a baixa frequência apresenta maior poder de penetração, onde o sinal pode penetrar na camada superficial fluída, encontrando o substrato mais consolidado abaixo. As profundidades da alta frequência representam o topo da camada de lama, enquanto as de baixa frequência representam a profundidade final dessa camada. Foi realizada uma campanha de monitoramento antes e uma durante a operação de dragagem, ambas em maio de 2024. Em seguida, os dados batimétricos obtidos em ambas as frequências foram plotados em um mapa, realizando a subtração das frequências. A diferença entre as profundidades demonstra a espessura da camada de lama fluida. Os dados obtidos com densímetro foram plotados no software Admodus, gerando perfis de densidade ao longo da coluna de água, com o objetivo de acompanhar a dispersão e dimensão da pluma de sedimentos na coluna de água. Com base nos dados obtidos, é possível analisar o comportamento da camada de lama fluida no estuário do Itajaí-Açu em função da operação de dragagem com a WID.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de batimetria monofeixe de dupla frequência coletados antes da operação de dragagem com uso da draga WID demonstraram pouca diferença entre as profundidades obtidas com as duas frequências ao longo do canal, indicando uma camada de lama de espessura pequena (entre 0,3 e 0,7 m). Já durante a operação de dragagem com a WID, observou-se uma diferença significativa entre as profundidades das baixas e altas frequências no canal e na área de operação da dragagem. Verificou-se uma camada de lama fluida com espessura de 2 a 2,79 m na margem esquerda do rio Itajaí-Açu (lado de Navegantes), onde o canal é mais profundo e

oposto à área de operação da dragagem (margem direita do canal, lado de Itajaí). Esses resultados confirmam que, com a injeção de água, o sedimento fino fluidizado forma uma camada de lama que é transportada para as áreas mais profundas do canal. A espessura dessa camada pode também ser resultado dos sedimentos remobilizados e transportados pela maré devido à operação simultânea de duas dragas de sucção e recalque na região adjacente à área de estudo. Os dados de densimetria antes da operação da WID demonstraram baixa concentração de sedimentos em suspensão, com perfis ao longo do canal apresentando densidades entre 1 e 1,05 g/ml. Durante a operação de dragagem com a WID, os dados de densidade obtidos com o densímetro indicaram a presença de sedimentos em suspensão. Nas áreas próximas à operação de dragagem observou-se a presença de lutoclinas a partir dos 9 metros de profundidade, com densidades variando entre 1,05 a 1,3 g/ml. A partir dos dados de densidade, estimou-se uma espessura entre 1 e 2 metros para as camadas de lama fluida. As maiores concentrações foram observadas nas áreas próximas à operação de dragagem, onde a batimetria monofeixe de dupla frequência também identificou camadas de lama fluida. Em regiões mais distantes da área de operação da dragagem, em direção a jusante do canal, observou-se pontos com sedimentos em suspensão, mas em menor quantidade. Isso indica que, além da camada de lama fluida ser transportada para as áreas mais profundas, a força da maré também contribui para o transporte dessa camada. A campanha amostral com densímetro, realizada durante a maré vazante, mostrou a presença da camada de lama fluida a jusante da área operacional.

CONCLUSÃO

Os dados de batimetria monofeixe dupla frequência demonstraram um transporte da camada de lama fluida para áreas mais profundas do canal, com espessura de quase 3 metros na margem esquerda do leito do rio, área oposta à operação de dragagem. Em contraste, os dados de densímetro indicaram camadas de lama de 1 a 2 metros. A diferença entre as espessuras das camadas pode ter ocorrido devido à contribuição de sedimentos provenientes de outras operações de dragagem, que estavam ocorrendo próximo à área de estudo. Os resultados mostram que as camadas de lama fluida, geradas pela operação com a WID no estuário do Itajaí-Açu, foram transportadas pela ação da gravidade, mas também pela força da maré.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACQUAPLAN. Caracterização das Camadas de Lama Fluida e do Fundo Náutico na Região da Bacia de Evolução e Trecho do Canal de Acesso do Barra do Rio Terminal Portuário S/A. Autorização CHM N° 229/16. 2016. 85 p.

Soares, C. R. L. Avaliação do Processo de Dragagem por Injeção de Água em Estuários. Dissertação. Universidade Federal do Rio de Janeiro. RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL 2006. 147 p.

FONTE FINANCIADORA

Van Oord Serviços de Operações Marítimas Ltda e Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental

OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA

Painel

Oceanografia Biológica

8 - TENDÊNCIAS TEMPORAIS NA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM ESTUÁRIO NO NORTE DO ESPÍRITO SANTO: AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES

LUANA SOUZA DE MORAIS[1], MÔNICA MARIA PEREIRA TOGNELLA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UFES, PPGOAM

Email: luasoumor@gmail.com

Palavras-chave: Estuário, Brachyura, Zooplâncton, Poluição

INTRODUÇÃO

As larvas de caranguejo em ambientes estuarinos assumem relevância significativa para a preservação e compreensão do ecossistema aquático. Além de exercer função crucial na cadeia alimentar, também desempenha papel importante, atuando como indicador sobre alterações das condições ambientais locais.

Dentre as larvas de Brachyura que compõe o zooplâncton, ocorrem comumente organismos pertencentes à família Porcellanidae, Portunidae e Ocypodidae. A análise taxonômica e a compreensão da distribuição espacial e temporal destas larvas no ambiente são cruciais para a conservação da biodiversidade e práticas responsáveis nos ambientes aquáticos, além de impactar a economia pesqueira (Brandini et al. 1997).

METODOLOGIA

O Estuário do Rio Piraquê-mirim é um estuário diretamente influenciado pelas marés oceânicas, proporcionando uma significativa renovação de água marinha, o que é altamente benéfico para manter a qualidade da água (Barroso et al., 2020).

A amostragem foi conduzida em dois pontos distintos, sendo o primeiro próximo a desembocadura do rio, e o segundo no estuário superior. A coleta ocorreu em dois períodos, visando avaliar a dispersão das larvas tanto no verão (março) quanto no inverno (junho). O arrasto foi executado durante 10min na superfície, com rede de plâncton com malha de 250 mm e copo com 250 m de volume.

As amostras foram obtidas no período diurno durante o ciclo de maré (08h às 16h), sendo totalizadas em 28 amostras. O material coletado foi armazenado em frascos de plásticos de 500 ml, e fixado a álcool 70%, devidamente etiquetados e enumerados por transecto. Além disso, os dados abióticos foram medidos in situ.

A identificação dos organismos foi conduzida com o suporte de bibliografia especializada (Björnberg (1963, 1965) e Boltovskoy (1981)). Quanto à análise estatística, empregarem-se os softwares Biostatic e Past. A frequência de ocorrência das espécies encontradas é calculada pela fórmula de Matteucci & Colma (1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos parâmetros hidrológicos, a temperatura média foi de 28,07 ^{0}C; o pH de 7,64; a salinidade foi de 35 e a condutividade elétrica de 1054,30 µS/cm. De maneira geral, a temperatura da água superficial sofre leve alteração, apresentando valores mais elevados condizentes com o período diurno. Os valores de salinidade e condutividade exibiram variações consideráveis, principalmente em relação ao padrão das marés. A condutividade e a salinidade estão inter-relacionadas, servindo como indicadores da influência dos oceanos no ambiente estuarino.

No que diz respeito aos parâmetros biológicos, o zooplâncton identificado incluiu representantes dos filos Arthropoda (Crustacea), Mollusca (Gastropoda) e Cnidária. Destes, os crustáceos foi o grupo mais diversificado, abrangendo Maxillopoda (Copepoda) e Malacostraca (Isopoda e Decapoda). Além deste grupo houve também predominância de Hydromedusae. A respeito da abundância planctônica, destaca-se a presença proeminente de larvas na fase Zoea de Brachyura, juntamente com copepoditos de Paracalanus e Acartia, Hydromedusae e Luciferidae no sistema.

Durante o período analisado, a comunidade zooplanctônica identificada no Estuário do Rio Piraquê-mirim, em sua maioria, apresentou características tipicamente costeiras. Os Brachyura foram os contribuintes dominantes, exibindo a maior frequência de espécies, seguidos pelos copépodes. Em um estudo conduzido por Nascimento (1993) destacou-se a marcante predominância de espécies pertencentes a esse grupo, principalmente no período chuvoso.

A influência das marés, tanto nos fatores abióticos quanto na abundância total do zooplâncton, manifestou-se de maneira difusa. A comunidade identificada evidenciou uma marcante influência de organismos meroplanctônicos oriundos dos ecossistemas circunvizinhos, como manguezais, e organismos holoplanctônicos de ambientes marinhos.

Na região do curso inferior do rio, entre a foz e a cidade, observa-se a ocorrência de processos flúvio-marinhos que facilitam a entrada da intrusão salina, especialmente porque o estuário está sujeito às marés oceânicas, afetando a comunidade zooplanctônica (Vale & Ross, 2011).

CONCLUSÃO

Os organismos pertencentes ao zooplâncton encontrados no Estuário do Rio Piraquê-mirim foi dominado por decápodes, especialmente por Ucides, Uca e Cardisoma; seguido de copépodes (Calanoida, Cyclopoida e Harpactcoida).

A identificação das larvas de Brachyura condiz com o período após a reprodução e liberação das larvas no estuário. Contudo, foi observada diminuição na densidade e na frequência de ocorrência dos organismos holoplanctônicos no ambiente, respondendo as alterações significativas dos parâmetros ambientais. Os resultados indicam que há necessidade de estudos contínuos no estuário do Rio Piraquê-mirim para avaliar o zooplâncton como indicador de qualidade ambiental frente às mudanças ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barroso, M. V.; Ribeiro, H. P.; Boos, M. A. & Rocha, W. S. 2020. Starting a marine fish rearing culture observation unit at the Piraque-Mirim estuarine system river, Aracruz, ES: case study. Braz. J. Anim. Environ. Res., Curitiba, v. 3, n. 4, p. 2916-2927, out./dez. DOI: 10.34188/bjaerv3n4-014.

Björnberg, T. K. S. 1963. On the marine free-living copepods of Brazil. Boletim do Instituto Oceanográfico, 13(1): 3-142.

Björnberg, T. K. S. 1965. The study of planktonic copepods in the South West Atlantic. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Supplement. 37: 219-230.

Boltovskoy, D. (ed.) 1981. Atlas Del zooplancton Del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo com El zooplacton marino. Mar del Plata: INIDEP.

Matteucci, S. D.; Colma, A. 1982.Metodologia para El estudio de La vegetación, Monografia, Serie de Biologia, Washington: Secretaria General de La Organización de los Estados Americanos - Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, n.22, 168p.

Nascimento, S.A. Biologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus*. ADEMA. Aracaju. 48 pp. 1993. NORDI. N. Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): Uma abordagem ecológica e social.Tese de doutorado, UFSCar. São Carlos. p. 107. 1992.

Vale, C.C. & Ross, J.L. As transformações morfológicas e fitogeográficas do estuário do Rio São Mateus, litoral norte do estado do Espírito Santo, entre 1970 e 2008. Revista do Departamento de Geografia-USP, 21: 3-23. 2011.

FONTE FINANCIADORA

CAPES

Painel

Oceanografia Biológica

11 - VERTICAL DISTRIBUTION OF THE MESOZOOPLANKTON IN THE ANTARCTIC PENINSULA DURING THE AUSTRAL SUMMER OF 2017.

CAMILA MAXIMO LEONOR[1], ERIK MUXAGATA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: camilaleonor@hotmail.com

Keywords: Austral Ocean; Community Structure; Key Species

INTRODUCION

Crucial to the Southern Ocean (SO), zooplankton communities are subject to environmental fluctuations (Atkinson et al., 2004). Recently, studies suggests that raising water temperatures and ice cover decline on this region (Cook et al., 2005; Meredith & King, 2005), affects the vertical distribution (Convey et al., 2014) and abundances (Richardson et al., 2008) of the zooplankton communities. This work aims to assess the overall vertical composition of zooplankton through the Antarctic Peninsula (AP) during the austral summer of 2017 and their relationships with abiotic parameters of the sampled water column.

METHODS

Vertical samples were conducted at seven oceanographic stations in the AP using a Multinet Midi (Hidro-bios 0.24m^2) equipped with five 300µm nets during the XXXV OPERANTAR expedition in 2017' summer. The study area covers the Bransfield (BS) and Gerlache Straits (GS) and the northeast sector of Bellingshausen Sea. Temperature (°C), salinity and chlorophyll-a (µgL^{-1}) were collected using a CTD and fluoremeter attached to the Multinet. All samples were preserved in a 4% formalin solution neutralized with Borax according to Steedman (1976). Once in the lab, organisms were identified to a higher level using Bogorov chambers, stereoscopic microscope and zooplankton identification guides. Chaetognatha and Euphausiacea were narrowed down to species whenever possible. Copepoda were classified into different orders and sizes. Samples with large quantities of Salps were meticulously examined and washed with 4% formalin, removing attached organisms to their structures. All zooplankton organisms were counted and recorded as number of individuals in 1000m^{-3}. The abundances were converted to log10(x+1) to stabilize variances. Pearson correlation measured the association of taxa and the abiotic parameters for each 100m sampled stratum. All analysis were performed using Quantum Gis and Ocean Data View.

RESULTS AND DISCUSSION

The highest temperature (3.19°C) was recorded in the surface layer at E#24, on the Bellingshausen Sea. Lower temperatures (below -1°C) were recorded at the Bransfield Strait at higher depths. Salinily values ranged between 33.3 and 34, with the highest value marked on E#24, at Bellingshausen Sea and lower values at the surface in GS (E#12). Chlorophyll-a were recorded at the highest values (5.55µgL-^{1}) at GS (E#12) and (1.53µgL-^{1}) at the BS. Layers below 100m did not exceed 0.69µgL-^{1}. A total of 15,676 organisms were counted and grouped at 21 taxa. Copepoda was the most abundant group in all samples (73,46%) followed by Salpidae (16,60%), Chaetognatha (3,36%), Euphausiacea (2,62%) and Ostracoda (2,33%). Overall, Copepoda was reported more abundant at 300m stratum in stations E#07 (39,391 org.1000m^{-3}) and E#12 (57,043org.m^{-3}) in the GS, and E#15 (50,565 org.m^{-3}) in the BS. Calanoida represented 87% of the group. Salpidae organisms were found more abundant at the first stratum, up to 100m, and dominated the BS region, exceeding 10,000 org.1000m^{-3} at E#33. A total of 511 Chaetognatha were recorded, with tree species being identified, with *Eukrohnia hamata* representing 94,4% of this group, particulary at 300m depth. Two species of Euphausiacea were recorded, *Euphausia superba* and *Thysanoesa macrura*, predominantly in the first 100m of the water column with low abundances. *Thysanoesa macrura* was the most abundant specie, accounting for 82% of the identified Euphausiacea, and reached 360 org.m^{-3} at E#49, on BS. Abiotic parameters showed significant negative correlations with all the taxonomic groups. The recorded date aligns with descripted zooplankton to the AP, highlighting Copepoda as the most abundant group, with Calanoida being the dominant group, in line with Tarling et al (2004), Atkinson & Ward (2012). Chaetognatha are the main consumers of Copepoda

biomass (Gieseke et al, 2010) and the second most abundant group on the SO (Pakhomov et al., 2002), preferentially distributed in deeper layers (Kruse et al., 2010). Our results agree with Duró & Gili (2001), which also points out *E. hamata* as the most abundant specie in the AP. Higher abundances of Euphausiacea were not recorded, what could be related to their higher mobility, allowing them to scape nets like Multinet (Atkinson et al, 2017; Siegel et al, 2013). Salps high abundances agrees with literature, which indicate their increase in the SO (Atkinson et al., 2004) related to oceanographic changes (Steinberg et al., 2015) and phytoplankton composition (Mendes et al., 2013).

CONCLUSION

This work recorded the vertical distribution of the main zooplankton groups emphasizing Euphausiacea and Chaetognatha in the AP. The results indicated the dominance of Copepoda, alternating on the surface with high abundances of Salps. Overall, Chaetognatha were frequent and abundant with *E. hamata* being the most abundant. Euphausiacea showed low abundances and low species diversity during this survey. The AP is a complex region that has already shown clear evidence of climate variations, and further studies are important for understanding the zooplankton communities' responses in a climate change scenario (Rajnarajah et al., 2023) especially in the SO.

REFERENCES

Atkinson, A., Siegel, V., Pakhomov, E., Rothery, P. 2004. Long-term decline in krill stock and increase in salps within the Southern Ocean. Nature, 432: 100–103.

Atkinson, A. & Ward, P. 2012. An overview of Southern Ocean zooplankton data: abundance, biomass, feeding and functional relationships. Ccamlr Science, 19: 171-218.

Atkinson, A., et al. 2017. KRILLBASE: A circumpolar database of Antarctic krill and salp numerical densities, 1926-2016. Earth System Science Data, 9(1): 193-210.

Duró, A. & Gili, J.M. 2001. Vertical distribution and abundance of juvenile chaetognaths in the Weddell Sea (Antarctica). Polar Biology, 24(1): 66-69.

Cook, A. J., Fox, A. J., Vaughan, D. G., Ferrigno, J. G. 2005. Retreating glacier fronts on the Antarctic Peninsula over the past half-century, Science, 308(5721): 541-544.

Convey, P., et al. 2014. Reviews. The spatial structure of Antarctic biodiversity. Ecological Monographis, The Ecological Society of America, 84(2): 203-244.

Giesecke, R., González, H.E., Bathmann, U. 2010. The role of the chaetognath Sagitta gazellae in the vertical carbon flux of the Southern Ocean. Polar biology, 33(3): 293-304.

Kruse, S., Brey, T., Bathmann, U. 2010. Role of midwater chaetognaths in Southern Ocean pelagic energy flow. Marine Ecology Progress Series, 416: 105-113.

Mendes, C.R.B., Tavano, V.M., Leal, M.C., de Souza, M.S., Brotas, V., Garcia, C.A.E. 2013. Shifts in the dominance between diatoms and cryptophytes during three late summers in the Bransfield Strait (Antarctic Peninsula). Polar Biol. 36, 537–547.

Meredith, M. P., & King, J. C. 2005. Rapid climate change in the ocean west of the Antarctic Peninsula during the second half of the 20th century. Geophysical Research Letters, 32(19): 1-5.

Pakhomov, E. A., Froneman, P. W., & Perissinotto, R. 2002. Salp/krill interactions in the Southern Ocean: spatial segregation and implications for the carbon flux. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 49(9-10): 1881-1907.

Ratnarajah, L., et al. 2023. Monitoring and modelling marine zooplankton in a changing climate. Nature Communications, 14(1), 564.

Richardson, A. J. 2008. In hot water: zooplankton and climate change. ICES Journal of Marine Science, 65(3): 279-295.

Siegel, V., Reiss, C. S., Dietrich, K. S., Haraldsson, M., & Rohardt, G. 2013. Distribution and abundance of Antarctic krill (*Euphausia superba*) along the Antarctic Peninsula. Deep sea research part I: oceanographic research papers, 77: 63-74.

Steedman, H. F. 1976. General and applied data on formaldehyde fixation and preservation of marine zooplankton. Zooplankton fixation and priservation. Monographs on oceanographic methodology. The Unesco Press, 4: 103-154.

Steinberg, D. K., et al. 2015. Long-term (1993–2013) changes in macrozooplankton off the Western Antarctic Peninsula. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 101: 54-70.

Tarling, G. A., Shreeve, R. S., Ward, P., Atkinson, A., & Hirst, A. G. 2004. Life-cycle phenotypic composition and mortality of Calanoides acutus (Copepoda: Calanoida) in the Scotia Sea: a modelling approach. Marine Ecology Progress Series, 272, 165-181.

Painel

Oceanografia Biológica

31 - DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DE ESTRUTURAS INTERNAS DE *Vitta zebra* (MOLLUSCA; GASTROPODA): POTENCIAIS BIOMARCADORES PARA ESTUDOS ECOTOXICOLÓGICOS EM ESTUÁRIOS BRASILEIROS

DANILO SERRÃO MOUTINHO[1], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[2], IVANA KERLY SILVA VIANA[3], IRINA SOFIA CARDOSO DE CARVALHO[4], YURE JEFFERSON DA CRUZ DO NASCIMENTO[5], LÍLIAN LUND AMADO[6], YANNE ALVES MENDES[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: nilosmout@gmail.com

Palavras-chave: Histologia; Gastrópode; Ecotoxicologia

INTRODUÇÃO

A caracterização morfológica de tecidos dos organismos atua como uma excelente ferramenta de estudo e pode ser utilizada como biomarcador de patologias, indicando mudanças fisiológicas ou de efeitos tóxicos de algum contaminante (Vasanthi et al., 2012). Neste trabalho, realizamos a descrição morfológica de algumas das estruturas internas consideradas de alta relevância para estudos ecotoxicológicos (brânquia, glândula digestiva e gônada) em indivíduos de *Vitta zebra* (Bruguière, 1792), popularmente conhecido como Neritina ou Aruá-do-Mangue, uma espécie de molusco com potencial para o biomonitoramento ambiental de rios e zonas costeiras nos estuários amazônicos.

METODOLOGIA

Foram coletados oito indivíduos de *Vitta zebra* em um afloramento rochoso na praia do Paraíso, localizado na ilha de Mosqueiro, região Norte do Brasil. Os animais foram transportados para o Laboratório de Pesquisa e Monitoramento Ambiental Marinho, da Universidade Federal do Pará. Posteriormente, foram anestesiados e eutanasiados em gelo para biometria e remoção dos órgãos: brânquias, glândula digestiva e gônadas que foram fixados em solução Bouin por vinte e quatro horas. Após, os órgãos foram submetidos ao procedimento histológico de rotina com inclusão em parafina (Prophet et al., 1995). Cortes de 5 µm de espessura foram obtidos e corados em Hematoxilina e Eosina. A visualização das lâminas foi realizada em fotomicroscópio óptico eclipse Ci-S (Nikon) conectado a uma câmera digital Nikon DS-Ri1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foram avaliados os aspectos morfológicos de três órgãos de interesse para ecotoxicologia. Anatomicamente, a brânquia, posicionada próxima à cabeça do animal, é uma estrutura bipectinada (Barroso et al., 2012), e apresenta configuração com lamelas em um único eixo, cujo meio interno corresponde ao espaço no qual a hemolinfa é dispersa para que receba oxigênio. No ambiente aquático, as brânquias são órgãos chave para a avaliação inicial de contaminação, por realizarem as trocas gasosas e liberação de excretas nitrogenadas, tornando-as sensíveis às substâncias dissolvidas na água, com potencial de gerar edemas, necrose do epitélio das lamelas ou produção excessiva de muco (Mitchell et al., 2023).

A glândula digestiva, situada na parte posterior do animal, foi identificada por meio de comparação com as estruturas encontradas na literatura para os gastrópodes, apresentando-se como um conjunto de células, de maneira a formar aglomerados tubulares (Dennis et al., 2021). Este órgão é responsável pela detoxificação e digestão enzimática no organismo. Desse modo é suscetível à acumulação e possível toxicidade de substâncias ingeridas pelo animal (Faggio et al., 2018).

Baseado na análise das gônadas, o presente estudo identificou somente fêmeas da espécie. Os ovários estavam localizados ao lado da glândula digestiva, compondo aproximadamente metade do volume da massa visceral. Apesar de serem animais gonocóricos, a identificação do sexo se dá apenas pela análise microscópica, uma vez que não há dimorfismo aparente, havendo apenas a presença de um pênis cefálico no macho, o qual pode ficar retraído dentro da concha. O ovário foi caracterizado com diversas estruturas semelhantes a cápsulas contendo células germinativas repletas de grânulos de vitelo em diferentes estágios de maturação, o que pode ser associado com a estratégia reprodutiva destes animais, liberando

cápsulas com dezenas de ovos sobre o substrato (Barroso & Matthews-Cascon, 2009) e sugerindo que esta espécie apresenta período reprodutivo contínuo. As gônadas podem ser sensíveis às alterações ambientais de influência antrópica e podem atuar como indicadores ecológicos (Mendes et al., 2021).

CONCLUSÃO

Baseado nos resultados, enfatizamos que a caracterização morfológica dos organismos pode atuar como uma ferramenta viável para a identificação de efeitos tóxicos a curto e longo prazo da exposição de animais à poluição. Dessa forma, *Vitta zebra* se mostra um uma espécie promissora em estudos ecotoxicológicos para avaliar a saúde ambiental do seu habitat, de modo que possam ser investigadas respostas biológicas a nível tecidual, a partir das análises histológicas nesta espécie, que sejam preditoras de alguma alteração no ambiente, sinalizando a importância da conservação dos biomas costeiros amazônicos para preservar as comunidades biológicas residentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barroso, C. X., & Matthews-Cascon, H. (2009). Spawning and intra-capsular development of *Neritina zebra* (Bruguière, 1792) (Mollusca: Gastropoda: Neritidae) under laboratory conditions. Invertebrate Reproduction & Development, 53(3), 137-143.

Barroso, C. X., Matthews-Cascon, H., & Simone, L. R. L. (2012). Anatomy of *Neritina zebra* from Guyana and Brazil (Mollusca: Gastropoda: Neritidae). Journal of Conchology, 41(1), 49.

Dennis, M. M., Molnár, K., Kriska, G., & Lőw, P. (2021). Mollusca: Gastropoda. Invertebrate histology, 87-132.

Faggio, C., Tsarpali, V., & Dailianis, S. (2018). Mussel digestive gland as a model tissue for assessing xenobiotics: an overview. Science of the Total Environment, 636, 220-229.

Mendes, Y. A., Oliveira, R. S., Montag, L. F. A., Andrade, M. C., Giarrizzo, T., Rocha, R. M., & Ferreira, M. A. P. 2021. Sedentary fish as indicators of changes in the river flow rate after impoundment. Ecological Indicators, 125, 107466.

Mitchell, S. O., Scholz, F., Marcos, M., & Rodger, H. (2023). Sampling artefacts in gill histology of freshwater Atlantic salmon (*Salmo salar*). Bulletin of the European Association of Fish Pathologists.

Prophet, E. B.; Milis, B.; Arrington, J. B. & Sobin, L. H. (1995). Métodos histotécnicos. Washington, DC: Instituto de Patologia de Las Fuerzas Armadas de Los Estados Unidos de America.

Vasanthi, L. A., Revathi, P., Arulvasu, C., & Munuswamy, N. (2012). Biomarkers of metal toxicity and histology of *Perna viridis* from Ennore estuary, Chennai, south east coast of India. Ecotoxicology and Environmental Safety, 84, 92-98.

Painel

Oceanografia Biológica

38 - ASCÍDIAS DO LITORAL DE UBATUBA-SP

GUILHERME WENCESLAU PIAZZAROLI[1], TITO MONTEIRO DA CRUZ LOTUFO[2]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP

Email: gui.oceano@usp.br

Palavras-chave: diversidade de ascídias, Tunicata, litoral norte, Ubatuba.

INTRODUÇÃO

As ascídias são organismos sésseis exclusivamente marinhos e de hábito filtrador. São consideradas importantes ecologicamente devido a sua abundância em locais eutrofizados e o seu potencial invasor. Fazem parte da classe Ascidiacea, a mais diversa do subfilo Tunicata, com 100 espécies registradas no Brasil. No entanto, há poucas informações sobre a diversidade e distribuição desse grupo no litoral de Ubatuba. Nesse sentido, a equipe do Laboratório de Biologia Recifal do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP) realiza coletas na região de Ubatuba desde 2015, reunindo um lote importante de espécimes do grupo que estão sendo estudados desde então.

METODOLOGIA

Para a realização do trabalho, foram analisados exemplares coletados em 8 diferentes áreas de Ubatuba (Praia Domingas Dias, Praia do Lázaro, Praia do Fortaleza, Saco da Ribeira, Saco da Aroeira, Ponta do Calhau, Ilha das Cabras e Ilha das Palmas), entre 0 e 10 m de profundidade, além de material previamente depositado na coleção biológica do IOUSP (COLBIO). A amostragem foi realizada na zona entremarés e também por meio de mergulho livre e autônomo, removendo-se os espécimes com auxílio de espátulas em 3 comunidades distintas: fouling, costão rochoso e críptica. Ascídias também foram obtidas a partir do processamento de ARMS (Autonomous Reef Monitoring Structures), previamente instaladas na área em duas ocasiões (2020 e 2022). A morfologia de todos os espécimes coletados entre 2015 e 2023 foi estudada a partir da dissecação e análise em lupa e microscópio óptico, e baseadas em chaves e trabalhos publicados, que serviram como um auxílio para a observação e descrição da morfologia externa e anatomia. Por fim, para alguns exemplares coletados mais recentemente, em 2022 e 2023, foram realizadas a extração do DNA genômico e amplificação do COI, a fim de alimentar as bases de dados de DNA barcoding.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado do levantamento específico das diferentes comunidades (costão rochoso, fouling e críptica) de ascídias de Ubatuba-SP, obteve-se um total de 39 espécies. A partir da revisão bibliográfica de trabalhos sobre ascídias ao longo do litoral brasileiro, observou-se que a riqueza de Ubatuba foi mais elevada comparativamente às regiões sul (Paraná e Santa Catarina), sudeste (Rio de Janeiro e Espírito santo) e nordeste (Alagoas, Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia, Pernambuco e Paraíba) do Brasil, com uma média de 35 espécies. Vale destacar que mesmo para São Sebastião, uma região bem estudada devido à presença do Centro de Biologia Marinha da USP, frequentemente são encontrados novos registros ou mesmo novas espécies. Desta maneira, o presente trabalho contribui até o momento com pelo menos 3 novos registros para o estado de São Paulo (*Ascidia* sp., *Ascidia* sp. 1 e *Ectenascidia styeloides*).

Para o litoral de Ubatuba, os dideminídeos e os stielídeos foram os grupos com o maior percentual de contribuição em riqueza: 34,2% (13 spp.) e 26,3% (11 spp.), respectivamente. Esse era um resultado esperado, já que a família com o maior número de espécies é Didemnidae e, para o sudeste, o segundo táxon mais relevante em riqueza é Styelidae. Para os diferentes pontos de coleta houve uma variação entre as áreas. O Saco da Ribeira foi o mais diverso (20 spp.), enquanto a praia do Fortaleza apresentou menor riqueza (8 spp.). Houve também uma variação no esforço amostral para cada ponto, pois para se estudar as diferentes comunidades foram utilizados diferentes métodos, o que proporcionaram diferenças na quantidade de amostras. À vista disso, as variações observadas em relação à riqueza podem estar relacionadas com a forma de amostragem e esforço amostral. Como o estudo trata-se de um inventário, a escolha por usar diferentes métodos foi para que houvesse um maior número de espécies.

Em suma, o estudo proporcionou o registro de mais 15 espécies ainda não inventariadas para região (*Didemnun psammatodes*, *Didemnum speciosum*,

Diplosoma sp., *Polysyncraton* aff. *amethysteum*, *Aplidium accarense*, *Ascidia curvata*, *Ascidia* sp., *Ascidia* sp. 1, *Ectenascidia* cf. *styeloides*, *Perophora viridis*, *Styela canopus*, *Styela plicata*, *Symplegma rubra*, *Polyandrocarpa anguinea*, *Polyandrocarpa zorritensis*, *Microcosmus exaperatus* e *Pyura vittata*). No entanto, ainda há muitas áreas a serem investigadas, o que revela que o litoral norte de São Paulo, mesmo sendo pouco explorado, já apresenta uma diversidade de ascídias considerável.

CONCLUSÃO

O estudo resultou na identificação de 39 espécies de ascídias. Os dideminídeos e stielídeos foram os grupos predominantes em termos de contribuição para a riqueza de espécies em Ubatuba. Houve uma variação na riqueza entre as diferentes comunidades, sendo a do costão rochoso a mais diversa em espécies (26 spp.). Além disso, o trabalho contribuiu com pelo menos 3 novos registros para o estado de São Paulo e 15 para a região de Ubatuba, evidenciando a considerável diversidade de ascídias no litoral norte de São Paulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berrill, NJ. 1950. The Tunicata. The Ray Society, London, p. 1–354.

Dias G. M., Rocha R. M., Lotufo T. M. C., Kremer L. P. Fifty years of ascidian biodiversity research in São Sebastião, Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, Cambridge, v. 93, n. 1, p. 273-282, jun. 2012.

Dias, G. M., & Rodrigues, S. de A. (2004). Didemnum tetrahedrum sp. nov., a new Didemnum (Tunicata: Ascidiacea) species from south-eastern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 84, 1227–1228, 2004. 13

Ferreira, G. F. A. Ecologia da Ascídia Colonial Didemnum psammatodes (SLUITER, 1895) (Tunicta: Ascidiacea) na Regirão Portuária de Suape-PE, Nordeste do Brasil. 2016. 106 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Pernabuco, Recife, 2016.

Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R., Vrijenhoek R. (1994). DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. Molecular Marine Biology and Biotechnology, 3(5), 294-299, 1994.

Gamba, G. A. Ascídias (Tnicata, Ascidiacea) do Espírito Santo, Brasil. 2013. 174 f. Dissertação (Mestrado)- Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. 2013

Lopes, E. N.; Metri, R.. Protocolo de Digestão Química da Ascídia Solitária *M. exasperatus* (Heller, 1878) para a Detecção de Microplástico Ingeridos. In: Simpósio Fluminense de Zoologia, 2020, Niterói. Anais do I Simpósio Fluminense de Zoologia. Niterói, 2020. v. 1. p. 101-101.

Lotufo, T. M. da C. Ascidiacea (Chordata: Tunicata) do Litoral Tropical Brasileiro. 2002. 183f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

Lotufo, T. M. da C., & DIAS, G. M. (2007). Didemnum galacteum, a new species of white didemnid (Chordata: Ascidiacea: Didemnidae) from Brazil. Proceedings of the Biological Society of Washington, 120(2), 137–142, 2007.

Millar, R. H. The Biology of Ascidians. Advances in Marine Biology, v. 9, p. 1–100, 1971.

Monniot, C.; Monniot, F. & Laubote, P. Coral Reef Ascidians of New Caledonia. Coléction faune tropicale no XXX, ORSTOM Editions, Paris, p. 247, 1991.

Naranjo, S. A., Carballo, J. L. & García-Gomes, J. C. Effects environmental stress on ascidians populations in Algeciras Bay (Southern Spain). Marine Ecology Progress Series, v. 144, p. 119-131, dec. 1996. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.3354/meps144119 >

Oliveira Filho, R. R. Caracterização das ascídeas em regiões portuárias do Ceará. 2010. 123 f. Dissertação (Mestrado) – Ciências Marinhas Tropicas, Universidade do Paraná, Fortaleza, 2010.

Oliveira, L. M.. Ascidiacea (tunicata) da costa da Paraíba, nordeste, Brasil. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 2014.

Rocha, R. M., Moreno, T. R., Metri, R. Ascídias (Tunicata, Ascidiacea) da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v.22, n.2, p.461-476. 2005.

Rocha, R. M., Bonnet, N. Y. K. Ascídias (Tunicata, Ascidiacea) introduzidas no arquipélago de alcatrazes, São Paulo. Iheringia. Série Zoologia, v. 99, p. 27-35, 2009. 14

Rocha, R. M., Dias, G. M., & Lotufo, T. M. C. Checklist das ascídias (Tunicata, Ascidiacea) do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, v. 11, n.1, p. 1–11, 2011. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br>

Rodrigues, S. A., Rocha, R. M., & Lotufo, T. M. C. Guia ilustrado para identificação das ascídias do estado de São Paulo. 1 ed. São Paulo: Instituto de Bociências, USP, 1998. 190 p.

Shenkar, N. & Swalla, BJ. 2011. Global Diversity of Ascidiacea. PLoS ONE, v. 6, n. 6, p. 1-12.

Vidal, P. M. et al. Uso de organismos filtradores (ascidiacea) na avaliação da contaminação por mercúrio em ecossistemas costeiros do Estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado) 2017 – Instituto de Geociências da Universidade Federal Fluminense, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

Painel

Oceanografia Biológica

42 - NOVO REGISTRO DA RARA ESPÉCIE *Sciadonus alphacrucis* MELO, GOMES, MØLLER & NIELSEN, 2021 (TELEOSTEI, OPHIDIIFORMES, BYTHITIDAE), DNA BARCODING E ÁREA DE OCORRÊNCIA NO ATLÂNTICO SUDOESTE

MARCOS ROBERTO DOS REIS JUNIOR[1], HELOISA DE CIA CAIXETA[2], MARCELO ROBERTO SOUTO DE MELO[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: mandepromarcos@usp.br

Palavras-chave: Ictiologia, Mar profundo, Distribuição, cytochrome c oxidase subunit 1, R/V Alpha Crucis

INTRODUÇÃO

Sciadonus Garman, 1899 compreende seis espécies válidas de peixes bentopelágicos raros de águas profundas (Nielsen 2018; Fricke et al. 2024). O primeiro registro de *Sciadonus* no Atlântico Sul, foi feito recentemente, durante a descrição de *S. alphacrucis*, com apenas dois exemplares disponíveis, coletados no talude do estado de São Paulo, a 794 m (Melo et al., 2021). Apresentamos o novo registro de *S. alphacrucis*, coletado na recente expedição a bordo do R/V Alpha Crucis, no talude de Santa Catarina, ampliando a distribuição da espécie. Incluímos os dados morfométricos e merísticos e a primeira sequência molecular de DNA disponível.

METODOLOGIA

O espécime foi coletado a bordo do R/V Alpha Crucis, utilizando rede de arrasto de fundo com 27 metros de comprimento no cabo inferior e malhagens de 10 cm no corpo e nas asas e 2,5 cm no saco. Os dados morfométricos e merísticos foram obtidos seguindo Nielsen (2018), com auxilio de paquímetro digital. A identificação seguiu a chave fornecida no estudo de Melo et al. (2021). Amostras de tecido foram coletadas de espécimes frescos fixadas e preservadas em etanol 96%. O DNA foi extraído, amplificado seguindo Ward et al. (2005) e uma polymerase chain reaction (PCR) foi feita. Os produtos foram purificados e sequenciados no Instituto de Biotecnologia (IBETEC), Botucatu, SP, Brasil. Sequências de consenso foram geradas em Geneious v. 4.8.5 (Kearse et al., 2012) e verificadas pelo Basic Local Alignment Search (BLASTn) (Altschul et al., 1990) usando um limiar de similaridade de 98% com sequências disponíveis no Genbank. O alinhamento foi realizado em Geneious v. 4.8.5 com a sequência de *Sciadonus alphacrucis* e as sequências do clado Aphyonidae disponíveis na BOLD Systems. Para determinar as distâncias intra e interespecíficas o modelo de substituição de nucleotídeos Kimura2-Parameters (K2P) foi calculado pelo software MEGA v11.0 (Kumar et al., 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Novo registro; Brasil, Santa Catarina; elevação continental ao largo de Florianópolis, Atlântico sudoeste, coordenadas 28°27′923″ S–46°49′309″ W, BOLD identification: DOP061-24. O espécime foi identificado com base na combinação de características diagnósticas, conforme descrição de Melo et al. (2021). Este exemplar apresenta corpo alongado; pele delicada, transparente, sem cromatóforos e escamas ausentes; um par de retalhos dérmicos presentes na mandíbula; olhos reduzidos, profundamente incrustados por pele pouco visível; dois raios da nadadeira pélvica presentes. Distribuição no Atlântico Sul Ocidental, no talude continental ao largo dos estados de São Paulo e Santa Catarina. As profundidades de coleta variando de 794 a 950 m e a presença de sedimentos na rede de arrasto de fundo, conforme relatado por Melo et al. (2021), sugerem um estilo de vida bentopelágico para esta espécie. Assim, entre seus congêneres, *S. alphacrucis* habita as profundidades mais rasas já registradas, enquanto *S. cryptophthalmus* ocorre de 5.000 a 5.320 m, S. jonassoni, 1.464 a 5.610 m, *S. longiventralis*, a 1.100 m, *S. pedicellaris*, 1.169 a 5.440 m e S. robinsi 4.416 a 4.422 m (Nielsen, 2018; Melo et al., 2021). Semelhante a outros bythitídeos, *S. alphacrucis* é vivíparo e possui fecundação interna. O espécime aqui relatado é um macho, possui o aparelho reprodutor externo composto por um clásper masculino vestigial e prolongamentos em forma de asa semelhantes às estruturas descritas por Melo et al. (2021). *S. alphacrucis* compartilha morfologia modificada com outros membros do clado aphyonid, como degeneração ocular progressiva e pigmentação corporal reduzida ou ausente (Nielsen, 1969, 2015, 2016, 2018, 2019; Nielsen et al., 2015). Essas características são frequentemente chamadas de troglomórficas

devido à semelhança com os peixes das cavernas, sugerindo evolução convergente (Parzefall, 1996). Anteriormente, oito sequências de *Sciadonus pedicellaris* Garman, 1899 da Austrália, Oceano Pacífico, estavam disponíveis nos bancos de dados online disponíveis. A sequência gerada de *Sciadonus alphacrucis* recuperou uma similaridade de 97,64–98,01% com as sequências de S. pedicellaris, com uma distância média entre as duas espécies de 2,2%. Sequências adicionais do clado Aphyonid incluem os seguintes três gêneros e cinco espécies: *Aphyonus gelatinosus* Günther, 1878; *Barathronus pacificus* Nielsen & Eagle 1974; *Barathronus maculatus* Shcherbachev 1976; *Paraphyonus bolini* (Nielsen 1974); e *Paraphyonus rassi* (Nielsen 1975) (Tabela S1). As distâncias dentro de cada espécie foram de 0%, exceto *S. alphacrucis* porque existe uma única sequência disponível. Além disso, as distâncias entre as espécies de Aphyonid variaram de 2,2% a 26,7%.

CONCLUSÃO

Este novo registro estende a distribuição conhecida de *S. alphacrucis* 420 km ao sul da localidade-tipo. Entretanto, mesmo com esse novo registro e as informações genéticas, *S. alphacrucis* ainda pode ser considerada uma espécie rara. A quantidade limitada de material disponível não nos permite fornecer mais informações sobre o seu ciclo de vida, estratégias reprodutivas, hábitos alimentares, abundância ou capacidade de dispersão. Portanto, seguindo as Categorias e Critérios da Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2019), *S. alphacrucis* é categorizado como Deficiente em Dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altschul, SF, Warren GISH, Miller W, Myers, EW, Lipman DJ (1990) Basic local alignment search tool. Journal of Molecular Biology. 215(3), 403–410. https://doi.org/10.1016/S0022-2836(05)80360-2

Fricke R, Eschmeyer WN, Van der Laan R (2024) Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp. Accessed on: 2024-04-01.

Kearse M, Moir R, Wilson M, Stones-Havas S, Cheung M, Sturrock S, Buxton S, Cooper A, Markowitz S, Duran C, Thierer T, Ashton B, Meintjes P, Drummond A (2012) Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. Bioinformatics. 28(12), 1647–1649. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts199

Kumar S, Stecher G, Li M, Knyaz C, Tamura K (2018) MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across Computing Platforms. Molecular Biology and Evolution. 35(6), 1547–1549. https://doi.org/10.1093/molbev/msy096

Melo MRS, Gomes AA, Møller PR, Nielsen, JG (2021) A new species of the rare deep-sea genus *Sciadonus* Garman, 1899 (Teleostei, Bythitidae) from off Brazil, with a discussion of the evolution of troglomorphism and miniaturization in the aphyonid clade. Deep-Sea Research Part I 180. https://doi.org/10.1016/j.dsr.2021.103684

Nielsen, J.G., 1969. Systematics and biology of the Aphyonidae (Pisces, Ophidiodea). Galathea Rep. 10, 7–90.

Nielsen, J.G., Mincarone, M.M., Di Dario, F., 2015. A new deep-sea species of *Barathronus* Goode & Bean from Brazil, with notes on *Barathronus bicolor* Goode & Bean (Ophidiiformes: Aphyonidae). Neotrop. Ichthyol. 13, 53–60. https://doi.org/ 10.1590/1982-0224-20140034.

Nielsen, J.G., 2015. Revision of the aphyonid genus *Aphyonus* (Teleostei, Ophidiiformes) with a new genus and two new species. Zootaxa 4039, 323. https://doi.org/ 10.11646/zootaxa.4039.2.7.

Nielsen, J.G., 2016. Revision of the genera Meteoria and *Parasciadonus* (Bythitidae) with a new Atlantic, abyssal species of Meteoria. Cybium 40, 215–223. https://doi.org/ 10.26028/cybium/2016-403-004.

Nielsen, J.G., 2018. Revision of the cosmopolitan deep-sea genus *Sciadonus* (Teleostei, Bythitidae) with two new species. Cybium 42, 177–187. https://doi.org/10.26028/ cybium/2018-422-005.

Nielsen, J.G., 2019. Revision of the circumglobal genus *Barathronus* (Ophidiiformes, Bythitidae) with a new species from the eastern North Atlantic ocean. Zootaxa 4679, 231–256. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4679.2.2.

Nielsen JG (2018) Revision of the cosmopolitan deep-sea genus *Sciadonus* (Teleostei, Bythitidae) with two new species. Cybium 42, 177–187. https://doi.org/10.26028/ cybium/2018-422-005.

Parzefall, J., 1996. Behavioural and Morphological Changes Caused by Light Conditions in Deep-Sea and Shallow-Water Habitats. In: Uiblein, F., Ott, J.A., Stachowitsch, M. (Eds.), Biosystematics and Ecology Series. Austrian Academy of Sciences Press, pp. 91–122.

Poulson, T.L. 2001 Adaptations of cave fishes with some comparisons to deep-sea fishes.

Environmental Biology of Fishes, v. 62, p. 345-364.

Romero, A., Green, S.M., 2005. The end of regressive evolution: examining and interpreting the evidence from cave fishes. J. Fish. Biol. 67, 3–32. https://doi.org/ 10.1111/j.0022-1112.2005.00776.x.

Tyler PA (2003) Ecosystems of the deep Oceans, vol 28. Elsevier, Amsterdam/Boston

Ward RD, Zemlak TS, Innes BH, Last PR, Hebert PDN (2005) DNA barcoding Australia's fish species. Philosophical Transactions of the Royal Society 360, 1847–1857. https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1716

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP 2017/12909–4)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 403380/2022-7)

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES 88887.644858/202100)

Painel

Oceanografia Biológica

53 - CHARACTERIZATION OF THE VERTICAL DISTRIBUTION OF PARTICLES AND THE FORMATION OF THIN LAYERS IN THE NORTHERN GULF OF MEXICO USING DIGITAL HOLOGRAPHY

GELAYSI MORENO VEGA[1]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: gelaysi.vega@gmail.com

Keywords: digital holography, plankton, particle distributions, biophysical interactions, Gulf of Mexico, automated classification.

INTRODUCION

Several in situ optical techniques have been developed for the study of small-scale events within the water column. The imaging systems makes it possible to identify and quantify phyto- and zooplankton abundance in the ocean (Bochdansky et al., 2013), and investigate the influence of physical, chemical and biological factors on the occurrence, persistence and dissipation of fine-scale aggregations and the vertical distribution of plankton communities in the water column. Digital holography is one of the imaging techniques for oceanographic studies, allowing the characterization of the three-dimensional distribution of particles in the water column (Dyomin et al., 2020).

METHODS

In this work, the sample data recorded with an CCD camera (2048 x 2048 pixels) with a pixel size of 4.58 µm. The total volume sampled for each hologram was 3.53 mL. A Conductivity, Temperature and Depth (CTD) sensor was coupled to the holographic system to obtain simultaneous recordings of salinity, temperature, density, chlorophyll-a (Chl-a) and depth during each vertical profile.

The data processing pipeline to obtain the particle statistics from each hologram can be described in five steps: (i) detection, (b) reconstruction, (c) extraction of relevant features from the images using a convolutional neural network (CNN) (InceptionResNet in our case), (d) dimensionality reduction and (e) data visualization using our interactive labeling tool.

The two chief criteria for a subregion of the water column to constitute a thin layer are as follows: (1) The layer must have a vertical extent ≤ 5 m thick and (2) the height of the chlorophyll peak must be at least 1.3 times greater than background levels, for oligotrophic or mesotrophic waters (McManus et al. 2012) or 3 times higher when considering studies in waters with a higher abundance of planktonic organisms (Durham and Stocker 2012).

RESULTS AND DISCUSSION

At all stations and depths, the phytoplankton community was dominated by the chain-forming diatoms *C. socialis* and *C. debilis*, followed by other centric diatoms. Usually, abundances decreased from the surface to the bottom layer. Other commonly observed diatoms included *Chaetoceros curvicetus*, *Thalassionema nitzchioides*, *Lioloma* sp., and *Melosira* sp, followed by chain-forming cianobacteria.

Analysis of variance using the Kruskal-Wallis test indicated significant differences (p-value <0.05) in phytoplankton abundances between stations for both the surface and intermediate layers. Conversely, in the lower layer, the abundances did not exhibit significant differences (p-value=0.18) among the stations. Moreover, mean phytoplankton abundances demonstrated significant variations along the water column (p-value = 1.48×10^{-3}), indicating distinctions between the surface, intermediate, and bottom layers. between surface, intermediate and bottom layers.

A gradient in zooplankton abundances from surface to bottom layers was also noted, with a prevalence of appendicularians and copepods at all stations. Analysis of variance using the Kruskal-Wallis test revealed no significant differences (p-value > 0.05) in zooplankton abundances between stations. Additionally, mean zooplankton abundances did not exhibit significant differences along the water column (p-value > 0.05), spanning surface, intermediate, and bottom waters.

The three thin layers identified in this study were easily distinguishable from the other secondary maxima, featuring much stronger vertical phytoplankton gradients than those obtained at other depths. These layers exhibited a higher prevalence of *C. debilis*.

Within the Gulf of Mexico (GoM), localized hydrodynamics and stratification primarily result from the influences of regional winds, which vary in intensity across stations. This is further emphasized by the distinct cycles of river discharge into the ocean, marked by significant nutrient loads (Fournier et al., 2016). The integration of this meteorological variability with prevailing oceanographic conditions has given rise to subtle layers of phytoplankton within the pycnocline/halocline.

Various mechanisms have been proposed to elucidate the formation and persistence of thin layers in the oceans (Duram and Stocker 2012). Among these, physical stratification associated with strong density gradients and vertical shear has been extensively discussed in previous studies focused in the GoM (Talapatra et al. 2013). These studies have concluded that thin layers exhibit a tendency to develop in stable areas, where salinity serves as the primary driver of density stratification, typically occurring beneath the mixed layer. Stratification can lead to the accumulation of organisms at certain depths because of pycnocline formation, preventing layer dissipation as a consequence of vertical turbulent dispersion (Duram and Stocker 2012).

CONCLUSION

Short-term observations at 13 points near the Mississippi River plume indicated that the vertical stratification process led to the formation of thin layers, governed by an increase in Chl-a concentration and the abundance of diatoms and cyanobacteria within the layer. The high nutrient concentration discharged into the ocean by the Mississippi River, along with stratification processes in the region due to the significant salinity variability, were likely the primary factors influencing the vertical distribution and abundance of plankton throughout the column.

REFERENCES

Bochdansky, A. B., Jericho, M. H., & Herndl, G. J. (2013). Development and deployment of a point-source digital inline holographic microscope for the study of plankton and particles to a depth of 6000 m. Limnology and Oceanography: Methods, 11(1), 28-40.

Durham, W. M., and Stocker, R. (2012). Thin phytoplankton layers: characteristics, mechanisms, and consequences. Annual review of marine science, 4, 177-207.

Dyomin, V., Davydova, A., Morgalev, S., Kirillov, N., Olshukov, A., Polovtsev, I. and Davydov, S. (2020). Monitoring of plankton spatial and temporal characteristics with the use of a submersible digital holographic camera. Frontiers in Marine Science, 7, 653.

Fournier, S., Lee, T., & Gierach, M. M. (2016). Seasonal and interannual variations of sea surface salinity associated with the Mississippi River plume observed by SMOS and Aquarius. Remote Sensing of Environment, 180, 431-439.

McManus, M. A., Sevadjian, J. C., Benoit-Bird, K. J., Cheriton, O. M., Timmerman, A. H., & Waluk, C. M. (2012). Observations of thin layers in coastal Hawaiian waters. Estuaries and coasts, 35, 1119-1127.

Talapatra, S., Hong, J., McFarland, M., Nayak, A. R., Zhang, C., Katz, J., ... & Donaghay, P. (2013). Characterization of biophysical interactions in the water column using in situ digital holography. Marine Ecology Progress Series, 473, 29-51.

Painel

Oceanografia Biológica

74 - VARIABILIDADE VERTICAL DE PIGMENTOS FITOPLANCTÔNICOS NA PLATAFORMA RASA DO LITORAL DO PARANÁ

SAMUEL FRANCISCO ALVES GONÇALVES[1], LUIZ LAURENO MAFRA JUNIOR[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: bael20sfa@gmail.com

Palavras-chave: Plataforma continental, Ecologia do fitoplâncton, fitopigmentos

INTRODUÇÃO

O fitoplâncton desempenha um importante papel na sustentação de ecossistemas aquáticos, sendo seus componentes os principais responsáveis pela produção primária nesses ambientes, desempenhando importantes funções ecológicas e biogeoquímicas. O presente estudo se propôs a monitorar a ocorrência de uma variedade de pigmentos fitoplanctônicos em um ponto fixo na plataforma continental rasa do litoral paranaense, determinando ciclos sazonais de abundância do fitoplâncton e sua posição vertical na coluna d'água em relação a parâmetros meteoceanográficos físicos na região.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em um ponto fixo a 18 km da costa do litoral do Paraná, a 17 m de profundidade. Foram feitas medições mensais de parâmetros físicos in-situ da água do mar através de perfis verticais da água utilizando um CTD (JFE RINKO-Profiler Compact CTD), entre eles a temperatura, salinidade, turbidez e clorofila¬-a por fluorescência. Além disso, foram obtidas amostras de água em três profundidades, representando a superfície, meio e fundo da coluna d'água, de maio de 2022 a outubro de 2023. As amostras de água coletadas in-situ foram posteriormente filtradas em filtros de fibra de vidro Whatmann GF/F (0,7 µm de porosidade), sendo os filtros posteriormente rompidos em 10 ml de acetona 90%. As concentrações de clorofila-a, -b, -c (Jefrey e Humphey, 1975) e de feopigmentos-a (Lorenzen, 1966) foram medidas por espectrofotometria e tiveram a absorbância do material filtrado comparadas contra um branco de acetona 90%. Outros parâmetros medidos nas amostras foram pH e oxigênio dissolvido. As condições meteorológicas, incluindo velocidade, direção do vento e precipitação nos arredores do ponto de coleta também foram utilizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período de coleta, foi possível determinar que para o contexto da região estudada, os meses caracteristicamente mais quentes e com maior índice de precipitação média obtiveram os valores máximos de clorofila-a detectados em todo o estudo. No geral, houve uma tendência ao maior acumulo de pigmentos nas camadas do meio e fundo da coluna d'água, havendo poucas coletas com máximo detectado na amostra de superfície. Foi possível observar variações interanuais entre os meses que tiveram mais de uma coleta ao longo do estudo. Foi possível observar comportamentos próprios para a ocorrência das clorofilas-b e -c a nível de abundância, especialmente no caso da clorofila-b, que apresentou falhas em sua detecção possivelmente relacionadas à sensibilidade do baixa do método empregado e pouca relação com a ocorrência de qualquer outro pigmento analisado no estudo. A clorofila-c apresentou picos proporcionalmente alinhados com os picos observados para a clorofila-a, e na grande maioria das vezes ocorrendo na camada do fundo, indicando que esse pigmento acessório é mais abundante do que a clorofila-b no ponto de estudo. Feopigmentos-a não tiveram relação clara, seja positiva ou negativa, com a presença de outros pigmentos analisados no presente estudo, indicando que fatores diferentes regem a a dinâmica da degradação da clorofila, no entanto, nos dois anos de estudo os valores de feopigmentos-a foram detectados em concentrações maiores entre julho e outubro, indicando uma possível relação com a turbulência associada a intensificação sazonal dos ventos devido ao aumento da frequência de frentes frias na região. A maior concentração de clorofila-a encontrada em todo o estudo ocorreu em outubro de 2023, quando houve uma forte estratificação halina no perfil vertical da água. Apesar da estratificação da água por si só não explicar a abundância de pigmentos na água, mudanças nos perfis de temperatura e salinidade ao longo da coluna d'água puderam ser relacionadas com picos

de clorofila-a detectados ao longo dos mesmo perfis.

CONCLUSÃO

A abundância de pigmentos fitoplanctônicos e sua distribuição vertical parecem ter sua abundância relacionada com o regime hidrológico sazonal característico do litoral do Paraná. O ponto de coleta do presente estudo está localizado entre as desembocaduras dos estuários de Paranaguá e Guaratuba, que desempenham importante papel na produtividade primária na plataforma continental rasa. Máximos de pigmentos encontrados no fundo possivelmente tem relação com mistura turbulenta e perturbação do fundo, especialmente em períodos de maior produtividade sazonal como a primavera, podendo estar associados a ressuspenção de nutrientes do fundo ou do ticoplâncton, que contribui para a produção planctônica no fundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jeffrey, S. T., & Humphrey, G. F. (1975). New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 in higher plants, algae and natural phytoplankton. Biochemie und physiologie der pflanzen, 167(2), 191-194

Lorenzen, C. J. (1966, April). A method for the continuous measurement of in vivo chlorophyll concentration. In Deep Sea Research and Oceanographic Abstracts (Vol. 13, No. 2, pp. 223-227). Elsevier

FONTE FINANCIADORA

NANO-DOAP POGO (Partnership for Observation of the Global Ocean)

Fundação Araucária

Oral

Oceanografia Biológica

77 - EXPERIMENTOS DE DEPREDACIÓN POR ESPECIES NATIVAS MEDITERRÁNEAS, *Octopus vulgaris* Y *Caretta caretta*, SOBRE EL INVASOR *Callinectes sapidus*

SILVIA LAURA FALCO[1], MIGUEL RODILLA[2], JOSÉ LUIS CRESPO[3], DANIEL GARCÍA[4], IGNASI GAIRÍN[5], PATRICIA PRADO[6]

[1]UNIVERSITAT POLITECNICA DE VALENCIA, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE ZONAS COSTERAS (IGIC), UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, [3]FUNDACIÓN OCEANOGRÀFIC, [4]FUNDACIÓN OCEANOGRÀFIC, [5]IRTA-LA RÀPITA, [6]IRTA-LA RÀPITA; INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN MEDIO AMBIENTE Y CIENCIA MARINA (IMEDMAR-UCV), UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA SVM; INSTITUT D'ESTUDIS PROFESSIONALS AQÜÍCOLES I AMBIENTALS DE CATALUNYA (IEPAAC)

Email: sfalcog@hma.upv.es

Palabras clave: cangrejo atlántico azul; control top-down; pulpo común; tortuga boba

INTRODUCCIÓN

El cangrejo atlántico azul (*Callinectes sapidus*) es una especie invasora en las zonas costeras mediterráneas que tiene la capacidad de causar impactos significativos a distintos niveles tróficos en los ambientes invadidos (Mancinelli et al., 2017). El control top-down de esta especie ha sido extensamente estudiado en ecosistemas nativos (Guillory y Elliot, 2001), sin embargo, en las zonas mediterráneas invadidas, es un tema prácticamente inexplorado (Prado et al., 2024). Para evaluar la importancia del control top-down, se realizaron experimentos manipulativos en acuarios con potenciales depredadores autóctonos como el pulpo común (*Octopus vulgaris*) y la tortuga boba (*Caretta caretta*).

METODOLOGÍA

Se realizaron experimentos en acuarios combinando diferentes tallas de cangrejo azul y de los potenciales depredadores escogidos. En el caso del pulpo, se utilizaron 2 tamaños: subadultos (O_SA) de aprox. 1 kg y adultos (O_A) de aprox. 2 kg (Gonzalez et al 2011). Las tortugas bobas fueron clasificadas en 3 tallas: juveniles, subadultas y adultas de aprox. 13kg/48cm, 29kg/62cm, 74kg/79cm de peso y longitud curva del caparazón, respectivamente (Dodd, 1988; Cardona et al., 2005). Se realizaron dos tipos de experimentos: (1) experimentos de preferencia de tallas, en los que a un depredador potencial, mantenido individualmente, se le ofreció una combinación simultánea de 3 tamaños de cangrejos dependiendo de la disponibilidad: pequeños (S, 139±30 gWW), medianos (M, 214±38 gWW), grandes (L, 331±63 gWW) y extragrandes (XL, 448±31 gWW), (2) experimentos de consumo máximo diario de biomasa (cuando fue posible para cada talla de cangrejo).

En los experimentos de preferencia de tallas, al orden de preferencia en el cual una talla de cangrejo fue capturada se le asignó una puntuación de 1 a 4 (1: primera opción, 2: segunda opción, 3: tercera opción y, 4: no fue consumido).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las tortugas bobas consumieron los cangrejos enteros, incluyendo tanto las partes blandas como el exoesqueleto de quitina (biomasa total, TB) ya que los animales son capaces de romperlo con el pico córneo e ingerir los cangrejos en su totalidad. Los pulpos, en cambio, sólo consumieron los tejidos blandos (biomasa de tejido blando, STB) que representa aproximadamente un 53,9% del peso total del cangrejo. El consumo de biomasa total máxima diaria fue significativamente mayor para tortugas adultas y subadultas (de 815±592 y 627±554 TB $gWW.d^{-1}$ respectivamente) que para las juveniles (197±114 TB $gWW.d^{-1}$). El promedio de consumo diario para el pulpo adulto fue de 415 STB $gWW.d^{-1}$ (401±31, 390±113 y 454±71 STB $gWW\text{-}d^{-1}$ de cangrejos S, M y L respectivamente) y de 272 STB $gWW\text{-}d^{-1}$para los subadultos. En el caso de los pulpos subadultos, se observó un consumo significativamente mayor de cangrejos de tallas pequeñas (329±88 STB $gWW\text{-}d^{-1}$) y grandes (299±90 STB $gWW\text{-}d^{-1}$) que de extragrandes (190±51 STB $gWW\text{-}d^{-1}$).

No se observaron diferencias claras en el orden de preferencia de los distintos tamaños de cangrejo para ninguno de los tipos y talla de los depredadores. Sin embargo, cuando se analizó el orden de preferencia para el conjunto de todas las tallas de tortugas bobas, se observó una pauta próxima a la significancia con puntuaciones de 1.8 para tallas pequeñas, 2.2 para medianas y 2.6 para grandes (p-valor=0.076). El tiempo medio utilizado por los pulpos subadultos en capturar a las

distintas tallas de cangrejo, fue significativamente menor para los cangrejos pequeños que para los grandes y extragrandes (medias de 225, 479 y 926 min respectivamente, p-valor=0.009).

CONCLUSIONES

Nuestros resultados indican que el pulpo es la especie que podría ejercer un mayor control sobre el cangrejo invasor ya que su tasa de consumo efectivo es mayor, además de ser una especie mucho más abundante en la costa Mediterránea.

Si bien parece no existir una talla efectiva de protección que evite la depredación del cangrejo azul por parte tortugas y pulpos, los cangrejos más pequeños, en general, parecen ser más vulnerables

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Cardona, L., Revelles, M., Carreras, C., San Félix, M., Gazo, M., Aguilar, M. (2005). Western Mediterranean immature loggerhead turtles: habitat use in spring and summer assessed through satellite tracking and aerial surveys. Mar. Biol., 147, pp. 583-591.

Dodd CKJ (1988) Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). US Fish Wildl Serv Biol Rep 88(14).

González, M., Barcala, E., Pérez-Gil, J. L., Carrasco, M. N., & García-Martínez, M. D. C. (2011). Fisheries and reproductive biology of *Octopus vulgaris* (Mollusca: Cephalopoda) in the Gulf of Alicante (Northwestern Mediterranean). Mediterranean Marine Science, 12(2), 369-389.

Guillory, V., Elliot, M., 2001. A review of blue crab predators. In: Guillory, V., Perry, H., Vanderkooy, S. (Eds.), Proceedings of the Blue Crab Mortality Symposium, Gulf States Marine Fisheries Commission, Ocean Springs, Mississippi, 90, pp. 69–83.

Mancinelli, G., Chainho, P., Cilenti, L., Falco, S., Kapiris, K., Katselis, G., Ribeiro, F., 2017. The Atlantic blue crab *Callinectes sapidus* in southern European coastal waters: distribution, impact and prospective invasion management strategies. Mar. Pollut. Bull. 119 (1), 5–11.

Prado, P., Baeta, M., Mestre, E., Solis, M. A., Sanhauja, I., Gairin, I., Camps-Castellà, J., Falco, S., Ballesteros, M. (2024). Trophic role and predatory interactions between the blue crab, *Callinectes sapidus*, and native species in open waters of the Ebro Delta. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 298, 108638.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Estos resultados son parte del proyecto de I+D+i ECESIS (PID2020-118476RR-C21), financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033/

Painel

Oceanografia Biológica

81 - VARIABILIDAD DE LA BIOMASA DEL ZOOPLANCTON EN EL SISTEMA DE SURGENCIA DE COQUIMBO DURANTE EL AÑO 2023: RELACIÓN CON FORZANTES LOCALES Y REMOTOS

VICTOR M AGUILERA[1], LINDA BARRANCO[2], PABLO GOROSTIAGA[3]

[1]CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN ZONAS ARIDAS, [2]CEAZA, [3]CEAZA

Email: victor.aguilera@ceaza.cl

Palabras clave: Humboldt EBUS, Coquimbo upwelling system, biological productivity, plankton dynamics, ENSO.

INTRODUCCIÓN

La estructura y función de los ecosistemas marinos se relacionan estrechamente a las dinámicas del zooplancton. Esto es particularmente relevante en los productivos Sistemas de Surgencia de Borde Oriental (EBUS, en su sigla en inglés), en los cuales masivas pesquerías pelágicas son sostenidas por una alta y temporalmente estable biomasa de zooplancton (Messié & Chavez, 2017). Hasta la fecha, estos aspectos relativos a las dinámicas del zooplancton no han sido abordados en el sistema de surgencia de Coquimbo en el centro-norte de Chile.

METODOLOGÍA

En el marco del proyecto ENSO and climate change in the Pacific Southeast (ECLIPSE), se efectuaron 10 cruceros entre noviembre 2023 y noviembre 2023 en el Archipiélago de Humboldt (29°S). Se efectuaron 4 cruceros en condiciones no El Niño (nEN) y 4 en condiciones El Niño (EN) en los cuales se colectaron muestras discretas (10, 30 y 60 m) de clorofila, carbono orgánico particulado (COP) y perfiles (0 – 100 m) de temperatura, salinidad, oxígeno y pH mediante un CTD. La clorofila y COP se analizaron fluorometricamente y mediante un analizador elemental, respectivamente. Mediante una red WP2 equipado con un flujómetro y sistema de estrangulación, se obtuvieron muestras discretas (0 – 30 m, 30 – 60 m, y 60 – 90 m) de zooplancton las cuales fueron agrupadas en talla pequeña (63 – 200 µm), mediana (200 – 500 µm) y grande (>500 µm). La biomasa en carbono (µg C m^{-3}) se estimó en cómo el 40% del peso seco. Desde información satelital (GLOBAL_REANALYSIS_PHY_001_030 product) se obtuvo la profundidad de la capa de mezcla, así como las corrientes geostróficas zonales (ugo) y meridionales (vgo).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El estudio abordó un ciclo anual en el cual se observaron numerosos eventos de surgencia independientes de la estación, y caracterizados por agua frías (17°C, durante el invierno se percibió también el Niño 2023, el cual impactó con relativamente alta temperatura, oxígeno y pH los primeros 100 m de la columna de agua. A través del año, la biomasa del zooplancton varió entre 6±6 y 312±124 µg C m^{-3} con un significativo incremento hacia el final del periodo. La biomasa se concentró en el estrato superficial de la columna de agua (166±70 µg C m^{-3}), y la fracción de tamaño grande contribuyó mayoritariamente a biomasa del zooplancton en el estrato superficial (70%), medio (35%) y profundo (31%). Se observó un cambio significativo en las condiciones oceanográficas entre los periodos nEN y EN, destacando el aumento en la temperatura (+1°C), salinidad (0.5 psu) y velocidad de las corrientes geostróficas en este último periodo.

CONCLUSIONES

La biomasa del zooplancton aumentó significativamente durante condiciones EN, posiblemente debido un debilitamiento en la componente advectiva zonal e incremento de la meridional durante condiciones EN.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Messié, M., & Chavez, F. P. (2017). Nutrient supply, surface currents, and plankton dynamics predict zooplankton hotspots in coastal upwelling systems. Geophysical Research Letters, 44(17), 8979-8986.

Legendre, L., & Rivkin, R. B. (2002). Fluxes of carbon in the upper ocean: regulation by food-web control nodes. Marine Ecology Progress Series, 242, 95-109.

Lampert, W. (1988). The relationship between zooplankton biomass and grazing: a review. Limnologica. Jena, 19(1), 11-20.

Bonjean, F., Lagerloef, G.S.E., 2002. Diagnostic model and analysis of the surface currents in the tropical Pacific Ocean. J. Phys. Oceanogr. 32, 2938–2954.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ENSO and climate change in the Pacific Southeast (ECLIPSE), ANID-ACT210071.

Painel

Oceanografia Biológica

94 - DISTRIBUIÇÃO E COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA DA CLASSE ASCIDIACEA EM ÁGUAS RASAS NA ZONA DE TRANSIÇÃO DO LITORAL BRASILEIRO, ATLÂNTICO SUDOESTE

PAULO CEZAR AZEVEDO SILVA[1], MARIANA PACHECO DE ALMEIDA[2], EMILY RIOS DA SILVA[3], LUIS FELIPE SKINNER[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: bio.paulo.a@gmail.com

Palavras-chave: Invertebrados marinhos. Ecologia de bentos. Ascídias. Ecologia de distribuição. Espécies exóticas.

INTRODUÇÃO

As ascídias, organismos filtradores exclusivamente marinhos, possuem registros fósseis com mais de 500 milhões de anos, distribuem-se globalmente nos diversos ecossistemas bentônicos nos mares tropicais, temperados e polares. Sua natureza séssil na fase adulta e a breve duração da fase larval lecitotrófica limitam sua dispersão e colonização de novas áreas em alguns metros do ponto de liberação, restringindo o fluxo gênico entre as populações espacialmente distantes, o que torna as ascídias excelentes modelos para estudos biogeográficos. Este estudo avaliou a composição taxonômica e distribuição das ascídias na zona de transição entre as províncias Atlântico Sul Tropical e Temperado Quente.

METODOLOGIA

Foram exploradas 20 localidades ao longo do litoral brasileiro, desde a Baía da Ilha Grande, no estado do Rio de Janeiro, até o Parque Marinho Recife de Fora, no litoral sul da Bahia, abrangendo a Zona de Transição entre as províncias biogeográficas Tropical e Temperado Quente, conforme classificado por Spalding (2007). Este trecho costeiro foi subdividido em quatro regiões distintas: Baía da Ilha Grande, Baixada Litorânea, Espírito Santo e Sul da Bahia. Em cada uma dessas regiões, foram realizadas cinco coletas em diferentes localidades. Durante as coletas, os espécimes foram fotografados e acondicionados em sacos plásticos estéreis identificados individualmente e contendo água do mar. Para a anestesia, foi utilizado mentol diluído em álcool 70%, visando minimizar o estresse nos animais. Posteriormente, foram transferidos para potes de plástico etiquetados, onde foram fixados em álcool 98% para preservação. A identificação taxonômica foi realizada com base em chaves específicas para famílias e gêneros de ascídias do Atlântico, seguindo o protocolo descrito por Rocha et al. (2012). Além disso, foram utilizados bancos de dados públicos e de universidades, para avaliar a área de distribuição das espécies encontradas nessa zona de transição, para todo atlântico ocidental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados um total de 323 ocorrências de 72 espécies de ascídias, abrangendo 15 famílias e 33 gêneros, na zona de transição entre as províncias biogeográficas Tropical e Temperado Quente. Os gêneros mais prevalentes incluíram Didemnum, com 12 representantes, e Ascidia, com 5. Foram registradas 47 espécies na Baía da Ilha Grande, 34 na Baixada Litorânea, 49 no Espírito Santo e 21 no Sul da Bahia, com algumas espécies exclusivas de cada região. Identificou-se um total de 16 espécies nativas, 24 exóticas e 17 criptogênicas (além de 15 que não foram classificadas além do nível de gênero). Três espécies representaram novas ocorrências para o litoral brasileiro. Nas análises ecológicas, as espécies nativas exibiram maior similaridade na composição de espécies entre áreas contíguas. As análises de similaridade entre localidades indicaram diferenças nos níveis de similaridade entre as regiões, com a transição ocorrendo mais ao norte, separando o Sul da Bahia das demais áreas estudadas. Além disso, considerando a distribuição no Atlântico ocidental das 56 espécies identificadas neste estudo obtidas por meio de fontes bibliográficas, foram encontradas 4094 registros, sendo 1154 (28%) correspondentes às 16 espécies nativas neste conjunto. Ampliando a observação para o Atlântico Ocidental, as espécies exóticas homogeinizam as regiões, enquanto as nativas destacam a diferença entre o litoral brasileiro e o leste dos EUA.

CONCLUSÃO

O presente estudo revelou informações significativas e atuais sobre a distribuição e a dinâmica das ascídias ao longo desse trecho do litoral brasileiro, enfatizando seu papel como

modelos valiosos para estudos biogeográficos. A presença de espécies exóticas e nativas proporcionaram percepções cruciais sobre a influência da atividade humana na diversidade e similaridade das comunidades bentônicas. Os resultados indicam que a presença de espécies exóticas aumenta a diversidade local, mas também promove uma homogeneização em áreas com maior atividade marítima. Em contraste, as espécies

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rocha RMD, Zanata TB, Moreno TR. 2012. Keys for the identification of families and genera of Atlantic shallow water ascidians. Biota Neotropica, 12, 269-303.

Spalding MD, Fox HE, Allen GR, Davidson N, Ferdaña ZA, Finlayson MAX, Robertson J. 2007. Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. BioScience, 57(7), 573-583.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Finanças 001. Licenças para coleta de material. INEA e SISBIO (Aut. nº 057/2011, 025/2017 e 029/2019) e Estação Ecológica Tamoios (ICMBio - Aut. nº 36194).

Painel

Oceanografia Biológica

108 - DESVENDANDO A DIVERSIDADE DE TALIÁCEOS (CHORDATA, THALIACEA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL E TALUDE SUDESTE E SUL DO BRASIL (22°-33°S)

DOUGLAS SILVA DA SILVA RODRIGUES[1], MIODELI NOGUEIRA JÚNIOR[2], RENATO MITSUO NAGATA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: douglassilva9753@gmail.com

Palavras-chave: Tunicata, Salpas, Doliolídeos, Pirossomos, Plataforma Sul, Plataforma Sudeste

INTRODUÇÃO

Saber quais e quantas espécies ocorrem em determinada região é um parâmetro básico e elementar da biodiversidade. Entretanto, estudos que avaliam a riqueza do zooplâncton são limitados (Johnson et al., 2011). Especialmente quando se trata de grupos como Thaliacea, que apesar de desempenharem importantes funções ecossistêmicas, como a participação no acoplamento bento-pelágico e bombeamento biológico, são comumente negligenciados. Na plataforma continental Sudeste e Sul do Brasil, os poucos estudos que abordam os taliáceos limitam-se a regiões costeiras (Amaral et al., 1997). Essa falta de informação dificulta uma melhor compreensão sobre a real importância ecossistêmica dos taliáceos (Nogueira-Júnior, 2011).

METODOLOGIA

A área amostral abrangeu a plataforma continental externa e talude (isóbatas de ~150 a 2000 metros), das regiões sudeste e sul (22°-33°S) do Brasil (Piola et al., 2000). Foram coletadas 86 amostras de plâncton a bordo do N/Oc Atlântico Sul – FURG, durante o outono (2012 e 2013) e a primavera (2012 e 2014), por meio de arrastos oblíquos, utilizando uma rede cilíndrico cônica com malhas de 300 µm, equipada com um fluxômetro. No talude, as amostras foram coletadas até dos 200 metros, e na plataforma, até ~5 metros do fundo. Adicionamos ao estudo uma amostra coletada com uma rede tucker com malha de 1600 µm coletada sobre talude no verão de 2023. Todo material foi preservado em solução de formaldeído tamponado a 4%, com água do mar filtrada no local. Em laboratório, as amostras foram analisadas com auxílio de um estereoscópico e os taliáceos foram identificados ao menor nível taxonômico possível e separados por estágios do ciclo de vida (Esnal e Daponte, 1999a,b,c). Utilizamos os estimadores de riqueza: Chao 1, Jacknife 1, Jacknifer2 e Boot para inferirmos quanto a riqueza de espécies aumentaria com o aumento do número de amostras (Da Silva et al., 2022; Chiu, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este é o estudo taxonômico mais abrangente de taliáceos em termos de cobertura espacial, que cobriu cerca de 27,1% do mar territorial brasileiro. Foram analisados 61.366 indivíduos, representando três ordens, quatro famílias, 13 gêneros e 18 espécies. A ordem Salpida dominou a comunidade em termos de riqueza, com 11 espécies, seguida de Doliolida com 6, e Pyrosomatida com 1. O número de espécies calculadas pelos estimadores de riqueza variou consideravelmente (Boot=23,7, Jack 1=28,8; Jack 2=34,7; Chao=33,3). A extrapolação por meio do método boot estimou um aumento de 6 espécies, enquanto o jack 2 estimou o aumento de 17 espécies, se o esforço amostral continuasse até atingir o dobro de amostras analisadas, ainda não teria atingido uma assíntota. As três espécies mais abundantes e frequentes foram *Doliolum nationalis* Boegert, 1893 (AR = 29,7% e FO = 85,8%), Thalia democratica (Forskål, 1775) (AR = 27,1% e FO = 83,5%), e *Salpa fusiformis* (Cuvier, 1804) (AR = 14,1% e FO = 42,3%), que no seu conjunto representaram >70% dos indivíduos analisados. Isso corrobora com estudos anteriores que relataram a predominância dessas espécies em diferentes regiões do Brasil (Tavares, 1967; Amaral et al., 1997; Bonecker, 2006a; b; Nogueira-Júnior, 2011; Nogueira-Júnior et al., 2015). Este é o primeiro registro de *Doliolina krohni* Herdman, 1888 em águas brasileiras, o primeiro registro de *Brooksia rostrata* (Traustedt, 1893) e *Soestia zonaria* (Pallas, 1774) para plataforma continental Sul do Brasil e expandimos a distribuição de *Thalia orientalis* Tokioka, 1937 para plataforma continental Sudeste do Brasil. Esses novos registros para a área de estudo estão relacionados principalmente ao uso de diferentes e complementares metodologias de amostragem, que permitiu a captura de espécies que vão desde o

meso- ao megazooplâncton, a ampla abrangência latitudinal da região (~11 graus) e o grande esforço amostral e laboratorial.

CONCLUSÃO

Nossa pesquisa forneceu uma representação abrangente da fauna de taliáceos na região Sudeste-Sul do Brasil, com importantes acréscimos à biodiversidade pelágica local. Identificamos o maior número de espécies já registrado em águas brasileiras, incluindo novas ocorrências e duas possíveis espécies novas. No entanto, é importante ressaltar que uma expansão dos nossos esforços de coleta, potencialmente aumentaria a diversidade conhecida, como sugerido pela curva de rarefação. Enfatizamos a importância de realizar estudos adicionais na região e implementar métodos de coleta diversificados que possam aumentar ainda mais a diversidade de espécies encontradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral WJA, Montú, MA, Gloeden IM (1997) Salpidae (Thaliacea) da plataforma continental do extremo sul do Brasil: composição, distribuição e abundância. Atlântica 19: 51-66

Bonecker SLC & Quintas MCC (2006a) Salpida. In: Bonecker, S.L.C. (Ed.) Atlas de zooplâncton da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 203-213

Bonecker SLC & Quintas MCC (2006b) Doliolida. In: Bonecker, S.L.C. (Ed.) Atlas de zooplâncton da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 215-221

Chiu CH (2023) Sample coverage estimation, rarefaction and extrapolation based on sample-based abundance data. Ecology

Da Silva FR, Gonçalves-Souza T, Paterno GB, Provete DB, Vancine MH (2022) Análises ecológicas no R. Nupeea : Recife, PE, Canal 6 : São Paulo, p 640

Esnal GB & Daponte MC (1999a) Doliolida. In: Boltovskoy, d. (ed.) South atlantic zooplankton. Backhuys Publishers. Leiden 1409-1422

Esnal GB & Daponte MC (1999b) Salpida. In: Boltovskoy, d. (ed.) South atlantic zooplankton. Backhuys Publishers. Leiden 1423-1445

Esnal GB (1999c) Pyrossomatida In: Boltovskoy, d. (ed.) South atlantic zooplankton. Backhuys Publishers. Leiden 1401-1408

Johnson CL, Runge JA, Curtis KA, Durbin EG, Hare JA, Incze LS, ... & Van Guelpen, L. (2011) Biodiversity and ecosystem function in the Gulf of Maine: pattern and role of zooplankton and pelagic nekton. PLoS One 6: e16491

Nogueira-Júnior M (2011) Composição, migração vertical e distribuição espaço-temporal do zooplâncton gelatinoso (Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea) da Plataforma Sudeste do Brasil. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 237 p.

Nogueira, M, Brandini FP & Codina JCU (2015) Diel vertical dynamics of gelatinous zooplankton (Cnidaria, Ctenophora and Thaliacea) in a subtropical stratified ecosystem (South Brazilian Bight). PLoS ONE, 10:12

Piola AR, Campos EJ, Möller Jr OO, Charo M & Martinez C (2000) Subtropical shelf front off eastern South America. Journal of Geophysical Research: Oceans 105:6565-6578

FONTE FINANCIADORA

Projeto TALUDE, TRIATLAS, CNPq, NCT-Biodiversidade da Amazônia Azul.

Painel

Oceanografia Biológica

112 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Thaisella coronata* (LARMARCK, 1816) (GASTROPODA: MURICIDAE: RAPANIDAE) EM UMA PRAIA EXPOSTA AMAZÔNICA

ADRIELLE CAROLINE LOPES[1], DAIANE AVIZ[2], MARCELO PETRACCO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UFPA

Email: adriellecarolinelopes@gmail.com

Palavras-chave: Litoral amazônico; Macrofauna; Estrutura populacional;

INTRODUÇÃO

Espécies da família Muricidea (Gastropoda: Rapanidae) destacam-se como predadores conspícuos em áreas rasas de regiões costeiras, com importante papel na estruturação de comunidades litorâneas. *Thaisella coronata* habita o entremarés de praias e estuários tropicais e é um dos gastrópodes mais abundantes da costa amazônica brasileira. A espécie vive comumente em substratos consolidados, como afloramentos rochosos, troncos de mangue e estruturas portuárias. Contudo, informações sobre sua autoecologia são escassas na região. O presente estudo visou estudar a estrutura populacional de *T. coronata* na Praia do Farol, uma praia oceânica amazônica.

METODOLOGIA

A Praia do Farol está localizada no município de Salinópolis, nordeste do estado do Pará. Essa praia é exposta, de caráter dissipativo e sob regime de macromarés, composta predominantemente por areia fina e ao longo do seu entremarés, afloramentos rochosos podem ser encontrados.

Amostragens mensais ocorreram entre outubro de 2015 e setembro de 2016, ao longo de três transectos perpendiculares à linha d'água, estabelecidos em uma área de afloramento rochoso. Em cada transecto, cinco níveis separados por seis metros foram estabelecidos. Em cada nível, as amostragens ocorreram em um quadrante (1,25 m²), com indivíduos presentes coletados manualmente e conservados em álcool 70%. Em laboratório, cada indivíduo teve medido o comprimento total (CT) da concha por meio de um paquímetro (precisão de 0,01 mm). Para cada mês de coleta, 30 indivíduos foram retirados de suas conchas para determinação do sexo.

A densidade e o CT foram comparados entre os períodos sazonais (chuvoso: janeiro a junho; e seco: julho a dezembro) e entre os meses de coleta através da análise de variância (ANOVA) bifatorial, com fator mês aninhado ao período. A razão sexual foi avaliada por meio do teste do Qui-quadrado. O nível de significância das análises foi 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados um total de 4270 indivíduos, com comprimento da concha (CT), variando entre 4,0 mm e 38 mm. A maior parte dos indivíduos capturados, cerca de 60% do total, estavam distribuídos nas classes de CT de 18 a 22 mm. A análise de variância (ANOVA) indicou diferença significativa do CT entre meses (F11-4 = 80,6; p< 10 mm) em praticamente todos os meses, indicando a entrada de recrutas ao longo de todo o ano.

A densidade média da espécie no ambiente foi estimada em 16,15 ± 1,16 ind.m-2, com diferença significativa entre os meses (F10-168=5,56; p

A proporção sexual (0,6 macho: 1 fêmea; χ^2 = 83,28, p <0,001) foi significativamente desviada em favor de fêmeas considerando todo o ano de coleta e em todos os meses. Ocorreu uma proporção significativamente maior de fêmeas em todas as classes de CT, sendo que nas classes de maior comprimento, essa desproporção foi ainda maior, com a maior classe de CT (33-34 mm) sendo composta apenas por fêmeas. O comprimento médio dos machos e fêmeas foi, respectivamente, de 21,5±0,4 mm e 28,9±0,3 mm.

Na costa amazônica, o aumento das chuvas e da descarga fluvial reduzem a salinidade nos ambientes. Presumidamente, devido ao estresse osmótico causado pela baixa salinidade, as espécies macrobentônicas marinhas/estuarinas tendem a ter menores abundâncias no período chuvoso.

O predomínio de fêmeas na população é um padrão observado para outros muricídeos tropicais, embora proporções equilibradas sejam comumente relatadas na literatura. Esse desequilíbrio pode ser explicado pela maior mortalidade de machos, natural ou na disputa por fêmeas, enquanto, o maior

tamanho das fêmeas pode ter relação com a necessidade de maximizar o espaço corporal para o armazenamento de ovos.

CONCLUSÃO

O trabalho contribuiu com importantes informações sobre a autoecologia de *T. coronata* em área de afloramento rochoso de uma praia exposta amazônica. A população estudada foi abundante ao longo de todo o ano, com picos de densidade durante o período seco. Isso demonstrou que as variações sazonais dos fatores ambientais, sobretudo, da salinidade, podem influenciar a estrutura populacional da espécie. As fêmeas foram mais numerosas e com maior tamanho de concha, em relação aos machos. Outros aspectos populacionais, como crescimento, período reprodutivo e padrões de recrutamento necessitam ainda ser melhores investigados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beasley, C.R.; Fernandes, C.M. et al. 2005. Molluscan diversity and abundance among coastal habitats of Northern Brazil. Ecotropica, 11: 9-20.

Claremont M, Vermeij GJ, Williams ST, David G. Reid DG. 2013. Global phylogeny and new classification of the Rapaninae (Gastropoda: Muricidae), dominant molluscan predators on tropical rocky seashores. Mol Phylogenet and Evol 66: 91–102.

Min Ho Son, Roger N. Hughes, Sexual Dimorphism of *Nucella lapillus* (Gastropoda: Muricidae) in North Wales, UK, Journal of Molluscan Studies, Volume 66, Issue 4, November 2000, Pages 489–498, https://doi.org/10.1093/mollus/66.4.489

Ranieri, L. A., & El-Robrini, M. 2015. Evolução da linha de costa de Salinópolis, Nordeste do Pará, Brasil. Pesquisas Em Geociências, 42(3), 207–226. https://doi.org/10.22456/1807-9806.78121

Rosa Filho J.S., Pereira LCC, Aviz D., Braga C.F., Costa R.A.A.M., Asp Neto N.E, Beasley C. 2018. Benthic estuarine assemblages of the Brazilian North coast (Amazonia Ecoregion).

Ribeiro et al. 2021. Spatial distribution of butyltins and imposex in eastern Brazilian Amazon, http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112155, Mar.Pol.Bull. [CN]

Vasconcelos P., Moura P., Castro M., Gaspar M. B. 2011. Size matters: importance of penis length variation on reproduction studies and imposex monitoring in *Bolinus brandaris* (Gastropoda: Muricidae). Hydrobiologia 661 (1): 363–375. DOI: 10.1007/s10750-010-0544-9

Painel

Oceanografia Biológica

122 - DISTRIBUIÇÃO DE LARVAS DE PEIXES MESOPELÁGICOS (STERNOPTYCHIDAE) EM RELAÇÃO ÀS MASSAS D'ÁGUA NO ATLÂNTICO SUDOESTE (23-28°S, 42°-49°W)

GABRIEL VILANOVA[1], CLAUDIA NAMIKI[2], MARIA DE LOURDES ZANI-TEIXEIRA[3], MARIO KATSURAGAWA[4], ULISSES CAVALCANTE DOS SANTOS[5], MARCELO DOTTORI[6], JOÃO PEDRO MANCIO DE AMORIM[7], ILSON CARLOS ALMEIDA DA SILVEIRA[8], MATEUS GUSTAVO CHUQUI[9], FREDERICO PEREIRA BRANDINI[10]

[1]INSTITUTO OCEANOGRAFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [8]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [9]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [10]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: gabriel.vilanova@usp.br

Palavras-chave: Peixe-lanterna; Distribuição vertical; Ictioplâncton; Água Central do Atlântico Sul; Costa Sudeste do Brasil.

INTRODUÇÃO

Peixes mesopelágicos representam a maior parte da biomassa oceânica de peixes e são considerados um importante elo trófico nesses ambientes. Muitas espécies migram verticalmente, com papel fundamental no fluxo de matéria orgânica e nos ciclos biogeoquímicos dos oceanos. A família Sternoptychidae (peixes-lanterna e peixes-machadinha) é uma das mais abundantes do grupo, tanto na fase adulta quanto larval. Considerando sua importância ecológica e a escassez de estudos sobre a família, objetivou-se descrever os padrões de distribuição e abundância das larvas de Sternoptychidae em relação às massas de água da costa sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

A dinâmica da área de estudo, limitada pelo Cabo de Santa de Marta Grande-SC e pelo Cabo Frio-RJ, é influenciada pela Corrente do Brasil, que escoa sobre a quebra da plataforma, e sua atividade de mesoescala, além de recorrentes eventos de ressurgência, especialmente ao largo de Cabo Frio.

Amostras biológicas e dados ambientais foram obtidos durante dois cruzeiros oceanográficos do projeto "Caracterização Ambiental da Bacia de Santos" (coordenação PETROBRAS/CENPES). Foram realizadas 55 estações no inverno-primavera de 2019 e 60 no verão de 2021-2022, distribuídas em oito radiais perpendiculares à costa. Perfis hidrográficos foram obtidos com CTD e as massas d'água foram determinadas pelo método do triângulo de mistura e pelos valores de densidade neutra. O ictioplâncton foi coletado em arrastos oblíquos com rede Multinet (500 µm de malha) no período noturno, em até oito estratos verticais pré-definidos de acordo com a distribuição das massas d'água.

Em laboratório, as larvas foram identificadas ao menor nível taxonômico possível. Para a descrição da distribuição horizontal foi utilizada a abundância larval (larvas.10 m^{-2}) e para a distribuição vertical, a densidade larval (larvas.100 m^{-3}). Análises estatísticas uni- e multivariadas foram aplicadas para compreender a distribuição das espécies e a relação destas com as variáveis ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada a presença de seis massas d'água na área de estudo: Água Costeira-AC, Água Tropical-AT, Água Central do Atlântico Sul-ACAS, Água Intermediária Antártica-AIA, Água Circumpolar Superior-ACS e Água Profunda do Atlântico Norte-APAN. Intrusões da ACAS sobre a plataforma foram registradas em ambos os períodos, principalmente entre São Sebastião e Cabo Frio.

No total, 1684 larvas de Sternoptychidae foram coletadas, das quais 1304 ocorreram no inverno-primavera e 380 no verão. Foram identificados quatro gêneros e seis espécies: *Argyropelecus* spp. (n = 27), *Argyropelecus aculeatus* (n = 12), *Argyropelecus hemigymnus* (n = 7), *Argyropelecus sladeni* (n = 8), *Maurolicus stehmanni* (n = 1567), *Sternoptyx* spp. (n = 21), *Sternoptyx diaphana* (n = 1) e *Valenciennellus tripunctulatus* (n = 33). A maioria dos táxons ficou restrita às águas do talude, onde distribuíram-se amplamente. A presença de larvas na plataforma continental relaciona-se à *M.*

stehmanni, que ocorre sobretudo na plataforma média e externa. De acordo com a literatura, essa espécie desova entre a plataforma e o talude, possivelmente utilizando as intrusões da ACAS em direção à costa para transportar seus ovos e larvas para ambientes de maior produtividade biológica. Os táxons oceânicos *Argyropelecus* spp. e *V. tripunctulatus* tiveram uma única ocorrência sobre a plataforma, no inverno-primavera e no verão, respectivamente, associados à intrusão da ACAS. No inverno-primavera, foram observadas abundâncias superiores a 100 larvas.10 m^{-2} de *M. stehmanni*. Esses valores elevados foram relacionados ao pico da atividade reprodutiva da espécie que ocorre nesse período do ano, como observado em trabalhos pretéritos.

A distribuição vertical das larvas foi ampla e as espécies ocuparam distintas posições na coluna d'água, embora maiores densidades tenham ocorrido nos estratos correspondentes à ACAS e interface AT-ACAS. Os diferentes padrões de distribuição vertical foram associados a influências ambientais, como as extensões verticais das massas d'água e a sazonalidade, e biológicas, como a posição na coluna d'água ocupada pelos adultos, que costuma diferir entre as espécies. Embora as espécies de Sternoptychidae sejam consideradas mesopelágicas (200-1000 m), a ocorrência durante a fase larval na zona epipelágica (0-200 m) é comum no ciclo de vida desses peixes, com a posterior migração para zonas mais profundas da coluna d'água ao longo do desenvolvimento, juntando-se à população adulta. A ocorrência dessas larvas na zona eufótica pode estar relacionada à maior disponibilidade de zooplâncton e melhor visualização dessas presas pelas larvas, aumentando suas chances de sobrevivência.

CONCLUSÃO

As larvas de Sternoptychidae ocorreram sobretudo na plataforma externa e talude e a amostragem estratificada foi fundamental para compreender a distribuição das larvas em relação às massas d'água, evidenciando sua associação com a ACAS. O presente trabalho, primeiro sobre a distribuição vertical das larvas de Sternoptychidae na costa sudeste do Brasil e um dos poucos sobre a distribuição do ictioplâncton abaixo de 200 m de profundidade, ampliou o conhecimento acerca do ciclo de vida de peixes oceânicos de elevada biomassa e importância ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, E. M. & Rossi-Wongtschowski, C. L. B. 2007. Maurolicus stehmanni Parin & Kobylianski, 1993 (Sternoptychidae): length of first maturation, and spawning seasons in the south-southeast brazilian region. Brazilian Journal of Oceanography. 55 (4): 309-322.

Brandini, F. P., Tura, P. M., Santos, P. P. G. M. 2018. Ecosystem responses to biogeochemical fronts in the South Brazil Bight. Progress in Oceanography. 164: 52-62.

Cerda, C. & Castro, B. M. 2014. Hydrographic climatology of South Brazil bight shelf waters between São Sebastião (24º S) and Cabo São Tomé (21º S). Continental Shelf Research. 89: 5-14.

Dove, S., Tiedemann, M., Fock, H. O. 2021. Latitudinal transition of mesopelagic larval fish assemblages in the eastern central Atlantic. Deep-Sea Research I. 168: 103446.

Dottori, M., Sasaki, D. K., Silva, D. A., Del-Giovannino, S. R., Pinto, A. P., Gnamah, M., Santos, A. D., Silveira, I. C. A., Belo, W. C., Martins, R. P., Moreira, D. L. Hydrographic structure of the continental shelf in Santos Basin and its causes: The SANAGU and SANSED campaigns (2019). Ocean and Coastal Research. v71(suppl 3):e23013.

Doyle, M. J. et al. 1993. A comparison of larval fish assemblages in the temperate zone of the northeast Pacific and northwest Atlantic oceans. Fisheries Science. 53: 588-643.

Eduardo, L. N., Bertrand, A., Mincarone, M. M., Santos, L. V., Frédou, T., Assunção, R. V. et al. 2020. Hatchetfishes (Stomiiformes: Sternoptychidae) biodiversity, trophic ecology, vertical niche partitioning and functional roles in the western Tropical Atlantic. Progress in Oceanography. 187: 102389.

Gjøsaeter, J., Kawaguchi, K. 1980. A review of the world resources of mesopelagic fish. FAO Fisheries Technical Paper 193. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 151p.

Greig, A. B. 2000. Determinação da distribuição e estimativa da abundância de Maurolicus muelleri (Gmelin, 1789); (Teleostei: Sternoptychidae) por método hidroacústico na região sudeste-sul do Brasil, para a primavera de 1997. Dissertação de mestrado. Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande. 104 p.

Irigoien, X., Klevjer, T., Røstad, A., Martinez, U., Boyra, G., Acuña, J. L., Bode, A., Echevarria, F., Gonzalez-Gordillo, J. I., Hernandez-Leon, S., Agusti, S., Aksnes, D. L., Duarte, C. M., & Kaartvedt, S. 2014. Large mesopelagic fishes biomass and trophic efficiency in the open ocean. Nature Communications. 5: 3271, 1-10.

Katsuragawa, M., Dias, J. F., Harari, J., Namiki, C. & Zani-Teixeira, M. L. 2014. Patterns in larval fish assemblages under the influence of the Brazil current. Continental Shelf Research. 89: 103-117.

mahiques, M. M., Tessler, M. G., Ciotti, A. M., Silveira, I. C. A., Sousa, S. H. M.; Figueira, R. C. L., Tassinari, C. C. G., Furtado, V. V., Passos, R. F. 2004. Hydrodynamically driven patterns of recent sedimentation in the shelf and upper slope off Southeast Brazil. Continental Shelf Research. 24 (15): 1685- 1697.

Muhling, B. A. & Beckley, L. E. 2007. Seasonal variation in horizontal and vertical structure of larval fish assemblages off south-western Australia, with implications for larval transport. Journal of Plankton Research. 29 (11): 967-983.

Namiki, C., Katsuragawa, M., Napolitano, D. C., Zani-Teixeira, M. L., Mattos, R. A. & Silveira, I. C. A. 2017. Hydrodynamically-driven distribution of lanternfish larvae in the Southeast Brazilian Bight. Journal of Marine Systems. 170: 115-133.

Nonaka, R. H., Matsuura, Y., Suzuki, K. 2000. Seasonal variation in larval fish assemblages in relation to oceanographic conditions in the Abrolhos Bank region off eastern Brazil. Fishery Bulletin. 98: 767-783.

Olivar, M. P., Hulley, P. A., Castellón, A., Emelianov, M., López, C., Tuset, V., Contreras, T., Móli, B. 2017. Mesopelagic fishes across the tropical and equatorial Atlantic: biogeographical and vertical patterns. Progress in Oceanography. 151: 116-137.

Olivar, M. P., Contreras, T., Hulley, P. A., Emelianov, M., López-Pérez, C., Tuset, V. & Castellón, A. 2018. Variation in the diel vertical distributions of larvae and transforming stages of oceanic fishes across the tropical and equatorial Atlantic. Progress in Oceanography. 160: 83-100.

Olivar, M. P. & Beckley, E. L. 2022. Vertical distribution patterns of early stages of mesopelagic fishes along 110 °E, south-east Indian Ocean. Deep Sea Research II. 201: 105111.

Ribeiro, M. R. 1996. Estudos sobre o desenvolvimento larval, abundância e distribuição de ovos e larvas de Maurolicus muelleri (Gmelin, 1789) (Teleostei: Sternoptychidae) e possíveis potencialidades ao largo da costa sudestebrasileira, compreendida entre 23º S (Cabo Frio-RJ) e 29º S (Cabo de Santa Marta Grande-SC). Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico. 160p.

Rodrigues-Ribeiro, M., Suzuki, K., Martins, R. S. 2022. Early development of pearlside Maurolicus stehmanni off south-eastern Brazil. Journal of Fish Biology. 100 (2): 519- 531.

Röpke, A. 1993. Do larvae of mesopelagic fishes in the Arabian Sea adjust their vertical distribution to the physical and biological gradients? Marine Ecology Progress Series. 101: 223- 235.

Sassa, C. & Hirota, Y. 2013. Seasonal occurrence of mesopelagic fish larvae on the onshore side of the Kuroshio off southern Japan. Deep Sea Research Part I. 81: 49-61.

Silveira, I. C. A.; Schmidt, A. C. K.; Campos, E. J. D.; Godoi, S. S.; Ikeda, Y. 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. Revista Brasileira de Oceanografia. 48: 171-183.

Silveira, I. C. A., Bernardo, P. S., Lazaneo, C. Z., Amorim, J. P. M., Borges-Silva, M., Martins, R. C., Santos, D. M. C., Dottori, M., Belo, W. C., Martins, R. P., Guerra, L. A. A., Moreira, D. L. Oceanographic conditions of the continental slope and deep waters in Santos Basin: the SANSED cruise (winter 2019). Ocean and Coastal Research. v71(suppl 3):e23008.

Smith, P. E. & Richardson, S. L. 1977. Standard Techniques for Pelagic Fish Egg and Larvae Surveys. FAO. 100p.

Richards, W. J. 2006. Sternoptychidae: Marine hatchetfishes and relatives. In: richards, W. J. (Ed.), Early Stages of Atlantic Fishes: An Identification Guide for the Western North Atlantic Volume I. 217-246.

Ter Braak, C. J. F. & Verdonschot, P. F. M. 1995. Canonical correspondence analysis and related multivariate methods in aquatic ecology. Aquatic Sciences. 57: 255–289.

Valla, D. et al. 2018. Strong Mixing and Recirculation in the Northwestern Argentine Basin. Journal of Geophysical Research: Oceans. 123: 4624-4648.

FONTE FINANCIADORA

Petrobras pela idealização, possibilidade de coleta e análise do material, através das cláusulas de investimento em PD&I da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis do Brasil (ANP) e ao IBAMA pela requisição da pesquisa.

Painel

Oceanografia Biológica

128 - BIOLOGIA REPRODUTIVA E ESTRUTURA POPULACIONAL DO TUBARÃO-ANEQUIM (*Isurus oxyrinchus*) NO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO

MARIANO CABANILLAS TORPOCO[1], RAQUEL VIRGINIA MARQUEZ[2], MARIA CRISTINA ODDONE[3], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: mcabanillastorpoco@gmail.com

Palavras-chave: Abordagem bayesiana, Histologia, Lamnidae, Maturidade sexual, Poros ováricos

INTRODUÇÃO

O tubarão-anequim, *Isurus oxyrinchus*, desempenha papéis ecológicos e econômicos essenciais em todos os oceanos como um predador de topo e um importante recurso pesqueiro1,2,3. No entanto, o conhecimento de sua biologia reprodutiva ainda é incompleto em nível global, principalmente devido à falta de amostragem de fêmeas maduras, especialmente as grávidas4,5. Neste trabalho, estudamos a biologia reprodutiva do *I. oxyrinchus* no sudoeste do Oceano Atlântico Sudoeste (SWAO), descrevendo as características sexuais e determinando o tamanho na primeira maturidade usando estatística bayesiana. Com esse parâmetro atualizado, analisamos o uso da SWAO pela espécie em diferentes estagios de vida entre 2018 e 2023.

METODOLOGIA

Para análises de biologia reprodutiva, foram coletados indivíduos a bordo de pescaria de espinel pelágico no SWAO de novembro de 2020 a julho de 2021. Amostras dos sistemas reprodutivos de 25 fêmeas e 23 machos foram analisadas no Laboratório de Dinâmica de Populações Pesqueiras do IO-FURG. Nas fêmeas, foram registrados folículos vitelogênicos e medidas de massa do ovário e larguras do oviduto, glândulas oviducais e útero. Nos machos, a massa dos testículos foi medida e duplicada quando um estava presente para obter a massa total. O comprimento furcal foi convertido em comprimento total. As gônadas foram processadas para análise histológica, permitindo a diferenciação dos estágios de desenvolvimento. Os estágios de maturidade foram agrupados em "maduro" e "imaturo". A análise histológica seguiu padrões específicos de corte e coloração6. Imagens foram capturadas por microscopia óptica. O comprimento total em 50% da maturidade foi calculado com um modelo logístico no software R7. O comprimento interdorsal dos tubarões desembarcados em Rio Grande entre fevereiro de 2018 e maio de 2023 foi medido e convertido em comprimento total. A proporção sexual e distribuição de tamanho foram analisadas trimestralmente. As coordenadas dos locais de pesca foram registradas para criar mapas de distribuição espacial.'

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A descrição dos órgãos reprodutivos revelou que nas fêmeas, o ovário é do tipo interno e assimétrico, com apenas o ovário direito funcional8, como observado em outras espécies de tubarões vivíparos9. O ovário tem forma oval achatada e abertura com quatro poros ovarianos, que se subdividem em poros menores, formando o lúmen labiríntico. Folículos foram registrados em indivíduos imaturos, indicando o início da oogênese. A maturação folicular é parcial, com ovulação em ciclos, o que favorece a produção de um grande número de oócitos10,11. A largura dos istmos aumenta consideravelmente em indivíduos maduros. No útero, foram observadas dobras e pequenas pregas, que não desempenham um papel na nutrição do zigoto. Nos machos, o desenvolvimento testicular é caracterizado pela diferenciação celular e maturação dos espermatozoides, com diferentes fases de espermatogênese conforme a maturidade sexual.

Neste estudo, fêmeas de tubarão-anequim atingem maturidade sexual em tamanhos maiores (278 cm TL; 95% Cr. I.: 257-387) do que os machos (197 cm TL; 95% Cr. I.: 187-207). Variações nos parâmetros reprodutivos entre hemisférios sugerem influências ambientais como disponibilidade de alimentos e temperatura da água afetando a maturação12. Fêmeas do Atlântico Sul amadurecem em tamanho menor do que do que em outras regiões como Nova Zelandia, Taiwan e Austrália13,14,15. A idade de 50% de maturação precisa ser atualizada para comparar taxas de crescimento com precisão. Os critérios de maturação masculina diferem entre estudos, levando a estimativas variadas. Este estudo sugere um tamanho maior para a maturidade sexual em

machos do SWAO do que o relatado anteriormente (180 cm TL16).

Ademais, constatamos que indivíduos de diferentes estágios de vida estão presentes no SWAO em diferentes momentos ao longo do ano e ao longo dos anos, com, geralmente, indivíduos maiores na primavera e no verão. Sugere-se que os indivíduos predominantes na área de estudo são imaturos de ambos os sexos, com uma alta fidelidade ao local durante o desenvolvimento17. A estrutura populacional varia sazonalmente, influenciada possivelmente por fatores de migração, forrageamento e reprodução18,19,20,21. Diferenças nas capturas ao longo do ano podem ser atribuídas à atividade pesqueira e mudanças nas operações durante os meses mais quentes do hemisfério sul. A captura de fêmeas maiores é incomum, provavelmente devido à falta de sobreposição com áreas e profundidades utilizadas pela frota pesqueira.

CONCLUSÃO

Os parâmetros reprodutivos atualizados para a SWAO darão suporte a futuras avaliações de estoque dessa espécie. Com relação aos parâmetros reprodutivos das fêmeas, consideramos que este estudo proporcionou um avanço significativo na estimativa dos parâmetros críticos do histórico de vida, como o tamanho na maturidade. Recomendamos fortemente aumentar o número da amostra de fêmeas maiores e maduras para reduzir a incerteza em torno dos parâmetros estimados. Ademais, se fornece evidências de um uso heterogêneo da SWAO por diferentes estágios de vida, indicando uma falta de estruturação do estoque na região, o que pode informar futuras medidas de gerenciamento e conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Bigelow, H. B., and Schroeder, W. C. 1948. Sharks. In Fishes of the western North Atlantic. Part 1: lancelets, cyclostomes, sharks. In Memoir (Sears Foundation for Marine Research). pp. 59–546. Ed by J. Tee-Van, C. M. Breder, S. F. Hildebrand, A. E. Parr, and W. C. Schroeder. Yale Univ. Press, New Haven, CT.

[2] Stevens, J. D. 2008. The Biology and Ecology of the Shortfin mako shark, *Isurus oxyrinchus*. In Sharks of the Open Ocean: Biology, Fisheries and Conservation. pp. 87–91. Ed by M. D. Camhi, E. K. Pikitch, and E. A. Babcock. Blackwell Publishing, Oxford.

[3] Mejuto, J., García-Cortés, B., Ramos-Cartelle, A., Serna, J. M., González-González, I., and Fernandéz-Costa, J. 2013. Standardized catch rates of Shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) caught by the Spanish surface longline fishery targeting swordfish in the Atlantic Ocean during the period 1990–2010. Collective Volumes of Scientific Papers ICCAT, 69: 1657–1669.

[4] Bonfil, R. 1994. Overview of world elasmobranch fi sheries. FAO Fisheries Technical Paper 341:1–119.

[5] Duffy, C., and Francis, M. P. 2001. Evidence of summer parturition in Shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*) sharks from New Zealand waters. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 35: 319–324.

[6.] Junqueira, L. C. U., and Carneiro, J. 2013. Histologia Básica. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

[7] Cardoso, L. G., and Haimovici, M. 2014. Long term changes in the sexual maturity and in the reproductive biomass of the southern king weakfish *Macrodon atricauda* (Günther, 1880) in southern Brazil. Fisheries Research 160: 120–128.

[8] Pratt, H. L. 1998. Elasmobranch Gonad Structure: A Description and Survey. Copeia, 3: 719-729.

[9] Wourms, J. P. 1977. Reproduction and development in chondrichthyan fishes. American Zoologist, 17: 379-410.

[10] Hamlett, W. C. 2005. Reproductive biology and phylogeny of chondrichthyes: Sharks, batoids and chimaeras. Science Publishers Inc., Plymouth.

[11] Costa, F. E. S., Braga, F. M. S., Arfelli, C. A., and Amorim, A.F. 2002. Aspects of the reproductive biology of the Shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* (Elasmobranchii, Lamnidae), in the southeastern region of Brazil. Brazilian Journal Biology, 62(2): 239-248.

[12] Parsons, G. L. 1993. Geographic variation in reproduction between two populations of the bonnethead shark, Sphyrna tiburo. Environmental Biology of Fishes, 38: 25-35.

[13] Francis, M. P., and Duffy, C. 2005. Length at maturity in three pelagic sharks (*Lamna nasus*, *Isurus oxyrinchus*, and *Prionace glauca*) from New Zealand. Fishery Bulletin, 103(3): 489–500.

[14] Joung, S., and Hsu, H. 2005. Reproduction and embryonic development of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, in the Northwestern Pacific Zoology Studies, 44(4): 487–496.

[15] Stevens, J. D. 1983. Observations on reproduction in the shortfin mako *Isurus oxyrinchus*. Copeia: 126–130.

[16] Canani, G. and Oddone, M.C. 2020. Reproductive biology of *Isurus oxyrinchus* captured by the South Brazilian surface longline commercial fleet in the Southwest Atlantic Ocean, with data on CPUE and size distribution by sex. J. Northw. Atl. Fish. Sci., 51: 105–116.

[17] Francis, M.P., Shivji, M.S., Duffy, C.A., Rogers, P.J., Byrne, M.E., Wetherbee, B.M., Tindale, S.C., Lyon, W.S. and Meyers, M.M., 2019. Oceanic nomad or coastal resident? Behavioural switching in the Shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*). Marine Biology, 166, pp.1-16. https://doi.org/10.1007/s00227-018-3453-5

[18] Mollet, H. F., Cliff, G., Pratt, H. L., and Stevens, J. D. 2000. Reproductive biology of the female Shortfin mako, Isurus oxyrhinchus Rafinesque, 1810, with comments on the embryonic development of lamnoids. Fishery Bulletin, 98: 299–318.

[19] Schrey, A. W., and Heist, E. J. 2003. Microsatellite analysis of population structure in the Shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 60: 670–675.

[20] Nasby-Lucas, N., Dewar, H., Sosa-Nishizaki, C., Wilson, C., Hyde, J. R., Vetter, R. D., Wraith, J. et al. 2019. Movements of electronically tagged Shortfin mako sharks (*Isurus oxyrinchus*) in the eastern North Pacific Ocean. Animal Biotelemetry, 7: 12.

[21] Gibson, K. J., Streich, M. K., Topping, T. S., and Stunz, G. W. 2021. New Insights into the seasonal movement patterns of Shortfin mako sharks in the Gulf of Mexico. Frontiers in Marine Science, 8: 623104.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Organização dos Estados Americanos (OEA)

Painel

Oceanografia Biológica

136 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO ZOOPLÂNCTON NA LAGOA SANTO ANTÔNIO DOS ANJOS, LAGUNA (SC)

SOFIA ALVES RIBEIRO[1], ISABEL BOAVENTURA MONTEIRO[2], DANIELLE RIBEIRO ROCHA[3], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[4], DAVID VALENÇA DANTAS[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UDESC, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UDESC, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Email: sofialves_@hotmail.com

Palavras-chave: Estuário; Plâncton; Copépodes

INTRODUÇÃO

Os estuários são caracterizados como ambientes costeiros de transição, conectando ambientes de água doce e marinho (Miranda et al., 2002). O plâncton é composto por organismos que habitam na coluna d'água e tem limitações de locomoção, sendo transportados pelo movimento da água. Uma das comunidades que se destacam no ambiente estuarino é o zooplâncton, que desempenha um papel fundamental na manutenção dos níveis tróficos dos ecossistemas aquáticos, tanto nos estuários quanto nos oceanos (Esteves, 1998). Desta forma, o objetivo deste estudo é caracterizar espacialmente o zooplâncton na Lagoa de Santo Antônio dos Anjos em Laguna, SC.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em agosto de 2017, em quatro áreas da Lagoa Santo Antônio dos Anjos: A1 (canal da barra), A2 (porção inferior do Rio Tubarão), A3 (centro histórico de Laguna) e A4 (parte mais interna da lagoa). Arrastos horizontais de superfície foram realizados utilizando-se uma rede de plâncton cilindro-cônica (300 µm), diâmetro de abertura de 0,6 m e 2 m comprimento (utilizada para coleta de ictioplâncton), por 10 minutos (Barletta et al., 2002a). Para medir o volume de água filtrada em cada arrasto, um fluxomêtro mecânico foi conectado na rede e um GPS foi utilizado para registrar as posições iniciais e finais de cada arrasto. Após a coleta, as amostras foram imediatamente acondicionadas em frascos de 750 ml e levadas ao Laboratório para identificação e tratamento. As amostras do zooplâncton foram reservadas do recipiente total e separadas em alíquotas de 10 ml cada. Utilizando-se um sistema de análise integrado, com base em imagens do Zooscan (software Zooprocess), realizou-se a validação e classificação das categorias taxonômicas através do Ecotaxa. Os dados foram analisados quanto ao número, densidade total e densidade dos táxons que apresentaram maior contribuição em termos de abundância e frequência de ocorrência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês do inverno de 2017, foram capturados um total de 983.587 indivíduos (891,77/m3), distribuídos em 12 grupos taxonômicos de zooplâncton. Dos 12 grupos encontrados, cinco corresponderam a >98% do total capturado. Os que apresentaram maiores frequências em número foram Copepoda Temoridae (72,16%, 638,87/m3), Copepoda Calanoida (10,19%, 86,09/m3), Cladocera (7,36%, 77,90/m3), Copepoda "NI" (6,04%, 52,11/m3) e Zoéa de Brachyura (2,53%, 21,90/m3). O grupo mais dominante encontrado foi o Copepoda (88,3%, 777,07/m3), com frequência acima de 80% em número, estudos indicam que o predomínio de Copépodes é bastante comum (Barros et al., 2019). Esses resultados são condizentes com Williams e Collins (1986), que constataram que os copépodes podem representar até 90% da densidade total em uma amostra. A maior quantidade de indivíduos foi observada na área 3 (N= 482.850) enquanto a menor ocorreu na área 2, com (N= 73.837). Nas regiões costeiras, diversos fatores ambientais podem influenciar a comunidade zooplanctônica, tais como a salinidade e temperatura (Lopes et al., 1998). Em estudo realizado no litoral norte do Rio Grande do sul, foi observado variações espaciais e temporais na composição e abundância da comunidade zooplanctônica, que foram afetadas principalmente pela salinidade e direção da corrente (Rodrigues et al., 2019). Foram encontradas maiores quantidades de indivíduos com aumento da salinidade, onde a A3 apresentou maior valor médio de salinidade (32,6), e a A2 apresentou menor valor médio de salinidade (3,75). Com relação as áreas amostradas, na área 1 os Copépodes da família Temoridae e Copépodes "NI" foram dominantes (95%). Na área 2, os grupos predominantes foram Cladocera e Copepoda Calanoida (95%). Na área 3, Copépodes da família Temoridae, Copepoda

Calanoida, Copépodes "N.I" dominaram as amostras (96%). Na área 4 os grupos que sobressaíram foram Copépodes da família Temoridae, Copepoda Calanoida, Copépodes "N.I" (91%). A densidade total encontrada foi de 891,77 ind/m3, onde a maior densidade total de macrozooplâncton ocorreu na A3 com 444,77 ind/m3, enquanto a A2 obteve a menor densidade com 80,5 ind/m3. Em relação à densidade zooplanctônica, espera-se que os maiores valores sejam observados em ambientes estuarinos e zonas costeiras, em comparação com a zona oceânica, devido à influência das descargas dos rios (Resgalla JR., 2011).

CONCLUSÃO

No presente estudo, observou-se uma grande dominância de Copépodes na comunidade zooplanctônica. Além disso, foi possível concluir que a composição, densidade e distribuição do zooplâncton na Lagoa Santo Antônio dos Anjos é afetada pelas variáveis ambientais, principalmente pela salinidade. O zooplâncton pode servir como um indicador biológico de resposta às mudanças ambientais. O Sistema Estuarino Lagunar apresenta uma grande relevância, tanto ambiental quanto econômica, o estudo de distribuição do zooplâncton e a dinâmica de um ambiente estuarino é crucial para fornecer informações essenciais para o manejo e conservação dos recursos naturais, especialmente em ambientes costeiros que sofrem significativo impacto humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barletta-Bergan, A.; Barletta, M.; Saint-Paul, U. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in North Brazilian mangrove creeks. Journal of Fish Biology, v. 61, p. 33-51, 2002.

Barros, F. A. L. et al. Composição e mudanças espaciais e temporais da diversidade e densidade do mesozooplâncton em um estuário amazônico (Emboraí Velho, Pará, Brasil). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais, v. 14, n. 3, p. 307-330, 2019.

Esteves, F. A. Fundamentos de limnologia. FINEP. Interciência, Rio de Janeiro, 1998.

Lopes, R. M.; Vale, R. do; Brandini, F. P. Composição, abundância e distribuição espacial do zooplâncton no complexo estuarino de Paranaguá durante o inverno de 1993 e o verão de 1994. Revista Brasileira de Oceanografia, v. 46, p. 195-211, 1998.

Miranda, L.B., Castro, B.M., Kjerfve, B., 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários Vol. 42. Edusp, 2002.

Resgalla Jr, C. The holoplankton of the Santa Catarina coast, southern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 83, p. 575-588, 2011.

Rodrigues, M. A.; Agostini, V. O.; OZORIO, C. P. Short-term temporal variations in the zooplankton community of the surf zone influenced by estuarine discharge. Regional studies in marine science, v. 29, p. 100687, 2019.

Williams, R.; Collins, N. R. Seasonal composition of meroplankton and holoplankton in the Bristol Channel. Marine Biology, v. 92, p. 93-101, 1986.

FONTE FINANCIADORA

DVD agradece à Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (NPP2015020002571) e ao Conselho Nacional Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, CNPq Universal MCTIC/CNPq nº 28/2018 (Proc.: 406539/2018-9), e Bolsa Pesquisa, CNPq N◦ 09/2022 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ2 – Proc. 303877/2022-7). Este estudo foi parcialmente financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa - FAP/UNIVILLE Brasil. Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. A amostragem realizada neste estudo foi autorizada para fins científicos (N◦ 62946-3) através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) pelo Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio).

Painel

Oceanografia Biológica

141 - A SAZONALIDADE E A VARIAÇÃO DE MARÉ PROMOVEM ALTERAÇÕES BIOQUÍMICAS NO GASTRÓPODE INTERTIDAL *Vitta zebra* NA BAÍA DO MARAJÓ, AMAZÔNIA BRASILEIRA

DANILO SERRÃO MOUTINHO[1], HALISSON MATHEUS FARIAS DO NASCIMENTO[2], LUCAS RAPHAEL SILVA BORGES[3], GEX PEREIRA DE SOUSA[4], IVANA KERLY SILVA VIANA[5], IRINA SOFIA CARDOSO DE CARVALHO[6], YURE JEFFERSON DA CRUZ DO NASCIMENTO[7], LÍLIAN LUND AMADO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: nilosmout@gmail.com

Palavras-chave: Biomarcadores; Estresse Oxidativo; Ecotoxicologia; Fisiologia

INTRODUÇÃO

Vitta zebra é um gastrópode que habita afloramentos rochosos que estão diretamente sob influência de marés, em rios e estuários na América do Sul (Barroso et al., 2012). Apresenta características essenciais de organismos modelo em estudos de biomonitoramento ambiental na Amazônia como: abundância, ampla distribuição geográfica e fácil coleta. Portanto, é interessante analisar como este organismo se adapta ao ambiente e suas respostas biológicas basais. Neste estudo, analisamos os parâmetros bioquímicos através de biomarcadores de estresse oxidativo em *V. zebra* frente ao ciclo de marés e às mudanças sazonais em uma praia no estuário do Rio Pará, Amazônia Oriental brasileira.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas nos períodos chuvoso (março/2023) e seco (setembro/2023), em um afloramento rochoso na praia do Paraíso, Ilha de Mosqueiro, pertencente à Baía do Marajó, região Norte do Brasil. Os parâmetros físico-químicos da água (temperatura, pH, condutividade, oxigênio dissolvido e salinidade) foram aferidos utilizando a sonda multiparamétrica HORIBA (U-52G). Em cada etapa da maré (Preamar e Baixa-mar) foram coletados aleatoriamente 20 indivíduos (onde foram agrupados em um pool de dois indivíduos por amostra), os quais foram crioanestesiados e eutanasiados. Em laboratório, realizamos a biometria e dissecação dos animais para obter o músculo do pé e a massa visceral.

Após homogeneização dos tecidos, analisamos a Capacidade Antioxidante Total Contra Radicais Peroxil (ACAP) (Amado et al., 2009), a atividade das enzimas Glutationa Peroxidase (GPx) (Arun et al., 1999), Glutationa Redutase (GR) (Nagalakshmi e Prasad, 2001), e o nível de Lipoperoxidação (LPO) (Oakes e Van der Kraak, 2003). Verificamos possíveis diferenças entre os grupos através de uma análise de variância (ANOVA) seguida de teste post hoc de Tukey para os dados paramétricos e teste de Kruskal-Wallis para dados não paramétricos, considerando o valor de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo analisamos a modulação basal de biomarcadores bioquímicos de *Vitta zebra* para tolerar o estresse ambiental em um estuário na Baía do Marajó. Esta região apresenta características excepcionais dada a forte influência do Rio Pará e seus confluentes (Gregório e Mendes, 2009), provocando marés semidiurnas ao longo dos rios.

O ciclo de marés é um grande desafio para diferentes tipos de moluscos pois periodicamente expõe estes organismos à hipóxia e dessecação, sendo capaz de alterar o metabolismo energético, impactar na produção de Espécies Reativas de Oxigênio (ERO) e provocar estresse oxidativo (Moreira et al., 2021). Em *Vitta zebra* observamos que na estação chuvosa o músculo possui maiores níveis de LPO durante a baixa-mar, o que pode estar relacionado à inalteração das defesas antioxidantes analisadas, capaz de promover um acúmulo de subprodutos da oxidação dos ácidos graxos presentes neste tecido. Enquanto na massa visceral há o inverso, devido a uma tendência a redução da LPO mesmo que as defesas também estejam constantes, o que pode indicar que os níveis basais dos agentes antioxidantes neste tecido sejam o suficiente para evitar com que haja aumento de danos provocados pelas ERO durante a baixa-mar.

Entretanto, a situação destes animais se torna completamente diferente no período seco. Na estação seca, os animais apresentaram alterações

notáveis em suas defesas antioxidantes, demonstrado pelo aumento na ACAP em ambos os tecidos durante a preamar, assim como pelo aumento da atividade da GPx na massa visceral, e da GR no músculo. Essas modificações podem ser a razão pela qual os níveis de LPO mantiveram-se estáveis no músculo comparada à estação chuvosa, assim como na baixa-mar foi observado uma redução ainda maior da LPO na massa visceral. Essas características podem estar associadas às mudanças nos parâmetros físico-químicos da água no local quando comparado ao período chuvoso, como o aumento da salinidade (período chuvoso = 0; período seco = 3,1), tornando a água salobra. A salinidade exerce influência direta sobre a homeostase dos organismos estuarinos, impactando no equilíbrio osmótico, o que pode levar a um aumento na produção natural de ERO, pois a osmorregulação demanda energia na forma de ATP (Bal et al., 2021), exigindo adaptações fisiológicas desses animais para prevenir os efeitos deletérios das ERO sobre suas células, o que pode ser uma explicação sobre as respostas mais acentuadas das defesas antioxidantes dos animais no período seco.

CONCLUSÃO

Com base em nossas análises, concluímos que *Vitta zebra* possui um sistema de defesa antioxidante adaptável ao estresse de origem natural, o que torna estes organismos modelos promissores para estudos de abordagem ecotoxicológica, visando o biomonitoramento ambiental de rios e estuários na região amazônica. Diante disso, outras análises são necessárias para investigar os efeitos dos impactos antrópicos, como a poluição dos ambientes costeiros nos quais esta espécie está presente, sobre suas respostas bioquímicas, sobretudo do sistema de defesa antioxidante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amado, L. L., Garcia, M. L., Ramos, P. B., Freitas, R. F., Zafalon, B., Ferreira, J. L. R., ... & Monserrat, J. M. (2009). A method to measure total antioxidant capacity against peroxyl radicals in aquatic organisms: application to evaluate microcystins toxicity. Science of the total Environment, 407(6), 2115-2123.

Arun, S., Krishnamoorthy, P., & Subramanian, P. (1999). Properties of glutathione peroxidase from the hepatopancreas of freshwater prawn *Macrobrachium malcolmsonii*. The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 31(6), 725-732.

Bal, A., Panda, F., Pati, S. G., Das, K., Agrawal, P. K., & Paital, B. (2021). Modulation of physiological oxidative stress and antioxidant status by abiotic factors especially salinity in aquatic organisms. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, 241, 108971.

Barroso, C. X., Matthews-Cascon, H., & Simone, L. R. L. (2012). Anatomy of *Neritina zebra* from Guyana and Brazil (Mollusca: Gastropoda: Neritidae). Journal of Conchology, 41(1), 49.

Gregório, A. M. S., & Mendes, A. C. (2009). Characterization of sedimentary deposits at the confluence of two tributaries of the Pará River estuary (Guajará Bay, Amazon). Continental Shelf Research, 29(3), 609-618.

Moreira, D. C., Sabino, M. A., Kuzniewski, F. T., Furtado-Filho, O. V., Carvajalino-Fernández, J. M., Angelini, R., ... & Hermes-Lima, M. (2021). Redox metabolism in mussels (*Brachidontes solisianus*) under the influence of tides in a rocky beach in Southern Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 258, 107424.

Nagalakshmi, N., & Prasad, M. N. V. (2001). Responses of glutathione cycle enzymes and glutathione metabolism to copper stress in Scenedesmus bijugatus. Plant Science, 160(2), 291-299.

Oakes, K. D., & Van Der Kraak, G. J. (2003). Utility of the TBARS assay in detecting oxidative stress in white sucker (*Catostomus commersoni*) populations exposed to pulp mill effluent. Aquatic Toxicology, 63(4), 447-463.

Painel

Oceanografia Biológica

145 - USO DE SISTEMAS DE FILMAGENS SUBAQUÁTICAS REMOTAS COM ISCAS (BRUVS) PARA ANÁLISE DE COMPORTAMENTO DE ELASMOBRÂNQUIOS EM UMA ÁREA MARINHA PROTEGIDA

CLARA DE OLIVEIRA XAVIER[1], CAIO PIMENTEL RIBEIRO[2], HUDSON TÉRCIO PINHEIRO[3], RICARDO CLAPIS GARLA[4], NATALIA ALVES BEZERRA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]KING ABDULLAH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: clara.olixavier@gmail.com

Palavras-chave: Arquipélago de Fernando de Noronha; Etogramas; Tubarões; Raias

INTRODUÇÃO

A compreensão da ecologia de elasmobrânquios é uma prioridade global devido ao declínio das populações, resultado da degradação dos habitats, mudanças climáticas e pesca intensiva (Birkmanis et al., 2020). Assim, registros de comportamentos produzidos com BRUVs (Baited Remote Underwater Videos) se tornaram uma ferramenta valiosa para conservação dos elasmobrânquios, por ser um método de pesquisa não letal aos organismos (Bruns e Henderson, 2020), além de gerar registros comportamentais sem interferência humana. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo investigar os comportamentos dos elasmobrânquios no Arquipélago de Fernando de Noronha, a fim subsidiar estratégias de conservação assertivas.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em Fernando de Noronha, um arquipélago oceânico brasileiro localizado no Atlântico equatorial. Foram realizadas duas expedições científicas, em 2017 e 2019, nas quais as filmagens com BRUVs foram realizadas em profundidades máximas de 30 e 80 metros, respectivamente. Nas análises das imagens geradas, foram categorizados os comportamentos de tubarões e raias e as suas relações intra e interespecíficas, a partir da elaboração de etogramas adaptados de Bruns e Henderson (2020). As notas comportamentais para tubarões e raias foram elencadas nos seguintes critérios: Passe de natação = PN, entra no enquadramento da câmera, sem interferir no BRUV, permanecendo diante da câmera por alguns segundos; Interação agressiva = IA, refere-se à interação com o caixa de isca, tentando recolher a isca; Passe incidental = PI, não parece estar atraído pela isca e é filmado pela câmera incidentalmente, sem interagir com o BRUV, e Interação exploratória = IE, caracterizada por uma demonstração de interesse pelo BRUV, mas sem envolvimento físico com a estrutura. Foi registrado o tempo em minutos de cada uma das notas comportamentais dos indivíduos analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os 6.060 minutos de vídeos analisados, os comportamentos de tubarões e raias foram observados em cerca de 232,03 minutos (4% da amostra total). Passe de natação foi o comportamento mais frequente, com 105 ocorrências, e duração média de 0,72 minutos (min.: 0,02; máx.: 6,3), enquanto para PI, foram observados 62 registros, com média de 0,43 minutos (min.: 0,06; máx.: 1,20). Em relação aos comportamentos de IE e IA, respectivamente, foram obtidos 28 registros, com duração média de 1 minuto (min.: 0,06; máx.: 3,9), e 57 ocorrências, com tempo médio de interação de 1,76 minutos (min.: 0,05; máx.: 20,20).

A maior notoriedade para o comportamento de PN (76,55 minutos) pode ser justificada pela abundante oferta alimentar na ilha, e o não reconhecimento das presas potenciais, não justificando a necessidade de investir nas iscas dos BRUVs. É importante destacar que algumas espécies interagiram com a caixa de iscas apenas por investigação (IE), sem necessariamente consumir seu conteúdo, sugerindo atração e interesse pelo cheiro da isca, e possível curiosidade em explorar novos objetos (Lester et al., 2022).

Para IA, comportamento agressivo de alta interação, o tubarão lixa (*Ginglymostoma cirratum*) apresentou o maior número de ocorrências (21) e maior tempo total (45,53 min), seguido da raia prego (*Hypanus berthalutzae*) com 17 registros (29,43 min) e do tubarão de recife (*Carcharhinus perezi*i) com também 17 registros (22,08 min). O tubarão lixa e a raia prego apresentam hábito bentônico e utilizam o movimento de sucção para predar organismos

presentes em buracos e fissuras no fundo marinho, o que pode estar relacionado a maior frequência de interações agressivas desta espécie, seja por curiosidade devido ao movimento e som gerado pelo dispositivo, e/ou possível fonte de alimento. Esses resultados demonstram a importância de considerar não apenas o comportamento natural das espécies, mas também as respostas ao novo (Parton et al., 2023). Os elasmobrânquios podem formar associações intra e interespecíficas. No presente estudo foram notórias as interações entre rêmoras (*Echeneis naucrates*) e tubarões limão (*Negaprion brevirostris*) (30), bem como com tubarões lixa (5). Além disso, houve associações entre xereletes azuis (*Caranx ruber*) e três espécies de elasmobrânquios: tubarões lixa (2), tubarões tigre (*Galeocerdo cuvier*) (3) e raias prego (3). Alguns peixes ósseos piscívoros, como os da família Carangidae, são notáveis por seguir tubarões e raias, possivelmente à procura de proteção, ou para se alimentar de restos de presas e/ou reduzir os gastos com deslocamento (Auster et al., 2016).

CONCLUSÃO

Os resultados observados destacaram a importância dos comportamentos de passe de natação e interação exploratória, revelando a curiosidade das espécies para além da busca por alimento imediato. Além disso, a análise das interações intra e interespecíficas evidenciou a complexidade das relações ecológicas, incluindo associações com rêmoras e peixes piscívoros. Essas descobertas enfatizam a importância de considerar não apenas os comportamentos individuais, mas também as interações ecológicas para subsidiar estratégias de conservação eficazes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barker M. J., Schluessel V. (2005). Managing global shark fisheries: Suggestions for prioritizing management strategies. Aquat. Conserv.: Mar. Freshw. Ecosyst. 15, 325–347. https://doi.org/10.1002/aqc.660

Birkmanis, A. C, Partridge, J.C., Leigh. W., Simmons, et al. 2020. Shark conservation hindered by lack of habitat protection, Global Ecology and Conservation, Volume 21, 2020, e00862, ISSN 2351-9894. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00862.

Bruns, S., Henderson, A.C. A baited remote underwater video system (BRUVS) assessment of elasmobranch diversity and abundance on the eastern Caicos Bank (Turks and Caicos Islands); an environment in transition. Environ Biol Fish 103, 1001–1012 (2020). https://doi.org/10.1007/s10641-020-01004-4

Ebert D.A, Dando, M e Fowler, S. (2021). Tubarões do mundo: um guia completo. Princeton University Press, Princeton, Nova Jersey, EUA, p 607 https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244154

Knochel, A., Kattan, A., Kiszka, J.J. (2023). Carangids hunt commensal teleosts associating with a megafaunal host. Mar. Biodivers. 53, 47 . https://doi.org/10.1007/s12526-023-01361-0

Lester, E., Langlois, T., Lindgren, I. et al. Fatores de variação na ocorrência, abundância e comportamento de tubarões em recifes de coral. Sci Rep. 12, 728 (2022). https://doi.org/10.1038/s41598-021-04024-x

Parton, K.J., Doherty, P.D., Parrish, M. et al. Opportunistic camera surveys provide insight into discrete foraging behaviours in nurse sharks (*Ginglymostoma cirratum*). Environ Biol Fish 106, 19–30 (2023). https://doi.org/10.1007/s10641-022-01366-x

Sherman C.S, Heupel M.R, Johnson M, Kaimuddin, et al. (2020) Repeatability of baited remote underwater video station (BRUVS) results within and between seasons. PLoS ONE 15(12): e0244154. doi: 10.1371/journal.pone.0244154. PMID: 33332427; PMCID: PMC7745976.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro e a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) pelo apoio institucional fornecido. Assim como a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, o Centro de Biologia Marinha da Universidade de São Paulo (CEBIMAR/USP) pelo suporte institucional fornecido e à Global FinPrint pelo apoio técnico científico. Agrademos também à Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza e ao projeto "Hope for Reefs" da Academia de Ciências da Califórnia pelo financiamento parcial das expedições.

Painel

Oceanografia Biológica

157 - PAPEL DO FITOPLÂNCTON NA DINÂMICA SUBSUPERFICIAL DO CO_2 AO LONGO DE UMA SEÇÃO ZONAL NO OCEANO ATLÂNTICO SUL

JOÃO VITOR LANGORTE BUENO[1], CARLOS RAFAEL BORGES MENDES[2], RODRIGO KERR[3], ANDRÉA DA CONSOLAÇÃO DE OLIVEIRA CARVALHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: bueno.jvl@gmail.com

Palavras-chave: pigmentos fitoplanctônicos, ciclo do carbono, Oceano Atlântico Sul

INTRODUÇÃO

O fitoplâncton marinho compreende uma grande variedade de organismos unicelulares que atuam diretamente na bomba biológica do carbono através da fixação de CO_2 via fotossíntese. Os diferentes tipos de fitoplâncton variam em sua morfologia e fisiologia com base nas características ambientais e biológicas do ambiente, e como resultado, diferentes grupos fitoplanctônicos atuam de formas diferentes no ciclo biogeoquímico do carbono. Com base nisso, esse trabalho visou identificar os principais grupos fitoplanctônicos nas comunidades do máximo de clorofila-a (DCM) do Oceano Atlântico Sul e o papel que esses diferentes grupos possuem na dinâmica subsuperficial da pressão parcial de carbono (pCO_2).

METODOLOGIA

Dados ambientais foram coletados em 124 estações entre Cape Town, África do Sul e Montevidéu, Uruguai, em janeiro de 2017 usando uma roseta com CTD e fluorímetro acoplados. A área de estudo foi dividida em 6 províncias conforme Longhurst (2007): Brasil (BRA), Giro do Atlântico Sul (GR1, GR2, GR3 e GR4) e África (AFR). Amostras d'água foram coletadas em todas as estações para análises de alcalinidade e carbono inorgânico dissolvido (DIC), e 57 amostras coletadas no DCM foram filtradas para posterior análise de pigmentos. As amostras de pigmentos foram analisadas segundo Zapata et al. (2000) usando um HPLC, e os diferentes grupos fitoplanctônicos foram identificados usando o software CHEMTAX (Mackey et al., 1996). As concentrações de nitrato, fosfato e silicato foram calculadas através da rede neural CANYON-B (Bittig et al., 2018). A pCO_2 foi calculada usando alcalinidade e DIC através do pacote seacarb no R. Além disso, foram analisados os efeitos térmicos e biológicos na pCO_2 (Takahashi et al., 2002) e os processos biogeoquímicos dominantes sobre as variações de O_2 e pCO_2 (Carrillo et al., 2004). As relações entre os grupos fitoplanctônicos e as variáveis biogeoquímicas foram investigadas através de correlações de Pearson e análise de correspondência canônica (CCA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores de temperatura foram encontrados em BRA e AFR, diminuindo em províncias oceânicas. Os maiores valores de salinidade e alcalinidade foram encontrados em BRA e GR1. Os maiores valores de DIC foram encontrados em GR1 e GR2. As maiores concentrações de oxigênio dissolvido foram encontradas em GR3 e GR4, enquanto que as menores foram encontradas em BRA e AFR. Os maiores valores de pCO_2 foram encontrados nas províncias costeiras, e a região, como um todo, atuou, majoritariamente, como sumidouro de CO_2. Os efeitos térmicos sobre a pCO_2 foram dominantes em GR4 e AFR, e os efeitos biológicos foram dominantes em GR2 e GR3, enquanto que BRA e GR1 mostraram um balanço entre os efeitos. As concentrações de nutrientes e clorofila-a total foram baixas em todas as províncias, com os maiores valores em AFR e os menores valores em BRA. Os principais grupos fitoplanctônicos encontrados em toda a área de estudo foram *Prochlorococcus*, haptófitas, pelagófitas e diatomáceas. *Prochlorococcus* foram o grupo dominante em BRA, GR1 e GR4, enquanto haptófitas foram o grupo dominante nas regiões restantes. Pelagófitas representaram mais de 10% da comunidade em todas as províncias, enquanto diatomáceas foram representativas apenas em AFR. A CCA indicou uma clara separação em três grupos: BRA e GR1 ficaram associadas à biomassa de Prochlorococcus e maiores valores de salinidade, alcalinidade e DIC; AFR ficou associada à biomassa de diatomáceas e águas frias ricas em nutrientes; e GR2, GR3 e GR4 estão associadas à biomassa de haptófitas com menores pCO_2 e maiores valores de O_2. Em BRA e GR1, a pCO_2 apresentou correlação negativa com salinidade e positiva com diatomáceas e nutrientes,

indicando que a atuação das diferentes massas d'água foi o principal efeito modulador das comunidades fitoplanctônicas e dos processos biogeoquímicos, i.e., diatomáceas associadas à água doce rica em nutrientes da Pluma do Rio da Prata e Prochlorococcus associados às águas quentes oligotróficas vindas da Corrente do Brasil. Em GR1, GR2 e GR3, as correlações positivas da pCO_2 com DIC e silicato, e a dominância de processos biológicos, indicam que o principal processo responsável pela variação da pCO_2 foi a utilização biológica de CO_2 para a fotossíntese e calcificação de haptófitas. Em AFR, o processo dominante sobre a variação da pCO_2 foi o processo físico do resfriamento das águas de subsuperfície ocasionado pela ressurgência de águas profundas frias e ricas em nutrientes, que impulsionam maiores biomassas fitoplanctônicas, especialmente de diatomáceas.

CONCLUSÃO

A composição das comunidades fitoplanctônicas marinhas e a sua importância no processo de absorção de CO_2 em subsuperfície variou ao longo das diferentes províncias conforme os diferentes fatores ambientais e biológicos associados aos processos oceanográficos atuando nas distintas regiões do Oceano Atlântico Sul. No entanto, as dinâmicas espaciais e temporais desses processos são pouco compreendidas na região, especialmente em subsuperfície, e portanto, entender as dinâmicas desses processos é crucial para a compreensão da atuação das diferentes comunidades fitoplanctônicas do Oceano Atlântico Sul na absorção e sequestro de carbono atmosférico e do papel mitigador dessa região nos efeitos das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bittig, H. C., Steinhoff, T., Claustre, H., Fiedler, B., Williams, N. L., Sauzède, R., Körtzinger, A. & Gattuso, J. P. 2018. An alternative to static climatologies: Robust estimation of open ocean CO_2 variables and nutrient concentrations from T, S, and O_2 data using Bayesian neural networks. Frontiers in Marine Science. 5: 328. doi: 10.3389/fmars.2018.00328

Carrillo, C. J., Smith, R. C., & Karl, D. M. 2004. Processes regulating oxygen and carbon dioxide in surface waters west of the Antarctic Peninsula. Marine Chemistry. 84: 161-179. doi: 10.1016/j.marchem.2003.07.004

Longhurst, A. 2007. Ecological Geography of the Sea. San Diego: Academic Press. 398 p. doi: 10.1016/B978-0-12-455521-1.50010-3.

Mackey, M., Mackey, D., Higgins, H. & Wright, S. 1996. CHEMTAX – a program for estimating class abundances from chemical markers: application to HPLC measurements of phytoplankton. Marine Ecology Progress Series. 144: 265-283. doi: 10.3354/meps144265

Takahashi, T., Sutherland, S. C., Sweeney, C., Poisson, A., Metzl, N., Tilbrook, B., Bates, N., Wanninkhof, R., Feely, R. A., Sabine, C., Olafsson, J., & Nojiri, Y. 2002. Global sea-air CO_2 flux based on climatological surface ocean pCO_2 and seasonal biological and temperature effects. Deep-Sea Research II. 49: 1601-1622. doi: 10.1016/S0967-0645(02)00003-6

Zapata, M., Rodriguez, F. & Garrido, J. 2000. Separation of chlorophylls and carotenoids from marine phytoplankton: a new HPLC method using a reversed phase C-8 column and pyridine-containing mobile phases. Marine Ecology Progress Series. 195: 29-45. doi: 10.3354/meps195029

FONTE FINANCIADORA

Nós agradecemos ao CAPES pela bolsa de mestrado concedida a João Vitor Langorte Bueno (n°. 88887.718619/2022-00), ao CNPq pelas bolsas de produtividade concedidas a Carlos Rafael Borges Mendes (n° 312569/2021-1) e Rodrigo Kerr (n° 309978/2021-1), e à FUNCAP pela bolsa de pesquisa concedida a Andréa de Consolação de Oliveira Carvalho (n° 07076088/2022).

Painel

Oceanografia Biológica

189 - ALTERAÇÕES METABÓLICAS EM DIFERENTES ESPÉCIES DE BAGRES (SILURIFORMES, ARIIDAE) COM IMPORTÂNCIA PARA A PESCA ARTESANAL NO MARANHÃO (BRASIL)

AMANDA PACHECO[1], JULIANA DE SOUZA AZEVEDO[2], SUZYETH MONTEIRO MELO[3], KASSIA DOS PASSOS ALBUQUERQUE[4], NAILA ARRAES DE ARAUJO[5], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[6], SAMARA ARANHA ESCHRIQUE[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]FEDERAL UNIVERSITY OF SÃO PAULO (UNIFESP), INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL, CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES, AQUATIC TOXICOLOGY AND FISH ECOPHYSIOLOGY GROUP (AQUATOX), [3]UFMA, [4]UFMA, [5]UFMA, [6]SÃO PAULO UNIVERSITY, OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, LABORATORY OF BIOGEOCHEMISTRY OF NUTRIENTS, MICRONUTRIENTS AND TRACES IN THE OCEANS (LABNUT), [7]UFMA

Email: amanda.pacheco@unifesp.br

Palavras-chave: Estuários, Macromarés, Raposa, Peixes, Metabolismo, Pesca Artesanal

INTRODUÇÃO

Alterações histopatológicas são importantes ferramentas para análise da saúde dos peixes, sendo uma ferramenta útil para avaliar os efeitos dos impactos no ambiente (Bennet et al., 1990). O Sistema Estuarino do Rio Paciência (SERP), no Maranhão, é um estuário submetido a regimes de macromarés, tendo a pesca artesanal como principal atividade econômica regente no município de Raposa. Este estudo objetivou verificar as diferenças metabólicas em cinco espécies de bagres estuarinos com importância para pesca local (*Aspistor quadriscutis*, *Arius proops*, *Arius rugispinis*, *Bagre bagre* e *Cathorops spixii*), a partir do conteúdo de glicogênio e incidência de hemossiderose.

METODOLOGIA

75 Bagres estuarinos Ariidae (*A. quadriscutis* n=6; *A. proops* n=46; *A. rugispinis* n=6; *B. bagre* n=5; *C. spixii* n=12) foram coletados em maio de 2022 no SERP, com auxílio de pescadores artesanais. Amostras de água foram coletadas para fins de caracterização do local de estudo. A temperatura foi obtida a partir de termômetro digital. O pH foi determinado de acordo com Aminot & Chaussepied (1983). Os teores de oxigênio dissolvido foram determinados pelo método de Winkler (Grasshoff et al., 1983) e a salinidade foi determinada pelo método indutivo, usando um salinômetro Beckman (RS-10) (± 0.001). Os peixes foram coletados com espinheis, identificados taxonomicamente e feita a tomada dos dados biométricos (Comprimento total – CT; Peso total – PT). Ainda em campo, realizou-se a dissecção para extração do fígado, que foi fixado em ALFAC por 16h, com posterior estocagem em etanol 70% até o processamento histológico padrão, em laboratório, consistindo em: desidratação em série alcoólica, diafanização, clarificação, inclusão e microtomia. Os cortes obtidos (5µ) foram corados por Perls e Ácido Periódico de Schiff, com posterior análise, por microscopia de luz, do grau de hemossiderose (Goes et al., 2024) e glicogênio, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a água, foram observadas características de ambiente estuarino com maior influência marinha na ocasião da coleta (Salinidade= 21,81; OD= 5,91 mg L^{-1}; pH= 8,04). Os peixes variaram em tamanho de 15 a 39,1 cm e peso 27,6 a 578,69 g (*A. proops* – CT=27,5±4,2 cm; PT=188±102g /*A. rugispinis* – CT=25±9 cm; PT=137±238 g / *A. quadriscutis* – CT=30±3,8 cm; PT=270,4±108,6 g / *B. bagre* – CT=22±4,47 cm; PT= 90,73±30,6 g/ *C. spixii* – CT=17,0±2 cm; PT=35±20 g).

O excesso de acúmulo de ferro na forma de hemossiderina é uma condição metabólica que causa hemossiderose, sendo um indicador de condições ambientais desfavoráveis incidente sobre organismos aquáticos como os peixes. A partir da visualização do grau de extensão da cor azul no tecido hepático, como indicação da distribuição do ferro no hepatócito, é possível realizar uma análise semi-quantitativa da hemossiderina, indicando assim processos de hemossiderose (Goes et al., 2024). Assim, o grau de hemossiderose pode variar 0 a 3: não detectada (0); mínima, até 25% (1); moderada, entre 25 e 75% (2); e maior que 75% (3). Neste estudo não foram observados acúmulos significativos de hemossiderina em todas as cinco espécies de bagres analisadas. *B. bagre* foi a espécie com a menor evidencia de alterações (*A. quadriscutis* – 0: 50%, 1: 17%, 2: 17% e 3: 17% / *C. spixii* - 0: 25%,

1: 50%, 2: 17% e 3: 8% / *A. proops* - 0: 74%, 1: 17%, 2: 7% e 3: 2%/ *A. rugispinis* - 0: 50%, 1: 67%, 2: 0% e 3: 0% / *B. bagre* - 0: 80%, 1: 20%, 2: 0% e 3: 2%). Por outro lado, embora em baixa frequência, *A. quadricutis* e *C. spixii* foram as espécies com maior frequência de grau 3. No contexto sexual, os machos de *A. quadriscutis* e *C. spixii* apresentaram uma maior ocorrência de grau 3 (*A. quadriscutis* – Machos: 25%, Fêmeas: 0%; *C. spixii* – Machos: 10%; Fêmeas: 0%), não havendo diferenças significativas para as outras espécies.

O glicogênio é uma reserva de energia prontamente disponível no fígado dos peixes, que desempenha um papel crucial na regulação do metabolismo energético e na adaptação às condições ambientais variáveis, contribuindo para a sobrevivência e o bem-estar geral dos animais. Neste trabalho, não foram observados acúmulos significativos de glicogênio nos bagres, uma vez que houve uma maior frequência de peixes com grau 0.

CONCLUSÃO

O maior acúmulo de hemossiderina nos machos de *A. quadriscutis* e *C. spixii* é justificável em virtude das diferenças metabólicas inerentes das espécies, associadas padrão de alimentação e forrageio, assim como épocas reprodutivas, onde o deslocamento de energia tende a ser diferente entre os animais adultos machos e fêmeas. Finalmente, a baixa frequência de alterações metabólicas associadas ao processo de hemossiderose e acúmulo de glicogênio hepático pode ser atribuídas à forte influência hidrodinâmica da região, uma vez que o SERP está sujeito a um regime de macromarés, o qual tende a favorecer uma maior capacidade depurativa da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aminot, A., Chaussepied, M. Manuel des analyses chimiques em millieu Marine. 1ère edition. CNEXO, Brest Cedex, 395p, 1983.

Bernet, D., Schmidt, H., Meier, W., Burkhardt-Holm, P., Wahli, T. Histopathology in fish: Proposal for a protocol to assess aquatic pollution. J. Fish Dis. 22(1): 25–34, 1999.

Goes, V. C., Braga, E.S., Azevedo, J. S. Histopathological Changes in Estuarine Catfish: A Temporal Approach in a Marine Protected Area. Braz. Arch. Biol. Biotech. 67, e24230134, 2024

Grasshoff, K., Ehrhardt, M., Kremling, K. Methods of seawater analysis. 2nd edition. Verlag Chimie. 419p, 1983.

FONTE FINANCIADORA

FAPESP n. 2020/16485-7

FAPEMA CACD n. 02949/20

Painel

Oceanografia Biológica

199 - ESTUDO COMPORTAMENTAL DA BALEIA-FRANCA-AUSTRAL, *Eubalaena australis* (DESMOULINS, 1822), NA ÁREA REPRODUTIVA DE SANTA CATARINA/BRASIL

EDUARDO PIRES RENAULT BRAGA[1], HELLEN NASCIMENTO LEITE[2], JULIANA VALLIM GAIOTTO[3], CAMILA R. MORAIS MEDEIROS[4], GABRIELE PRAISNER[5], KARINA REJANE GROCH[6], THAISE LIMA ALBERNAZ[7]

[1]INSTITUTO AUSTRALIS, [2]3UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA - LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA. PPG OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA, AV. ITÁLIA, KM 8, BAIRRO CARREIROS, RIO GRANDE/RS CEP: 96203-900, [3]INSTITUTO AUSTRALIS, PROJETO FRANCA AUSTRAL, AV. ATLÂNTICA S/N, IMBITUBA/SC CEP 88780-000, CAIXA POSTAL 201, [4]INSTITUTO AUSTRALIS, PROJETO FRANCA AUSTRAL, AV. ATLÂNTICA S/N, IMBITUBA/SC CEP 88780-000, CAIXA POSTAL 201., [5]INSTITUTO AUSTRALIS, PROJETO FRANCA AUSTRAL, AV. ATLÂNTICA S/N, IMBITUBA/SC CEP 88780-000, CAIXA POSTAL 201, [6]INSTITUTO AUSTRALIS, PROJETO FRANCA AUSTRAL, AV. ATLÂNTICA S/N, IMBITUBA/SC CEP 88780-000, CAIXA POSTAL 201., [7]INSTITUTO AUSTRALIS, PROJETO FRANCA AUSTRAL, AV. ATLÂNTICA S/N, IMBITUBA/SC CEP 88780-000, CAIXA POSTAL 201.

Email: eduardorenault@hotmail.com

Palavras-chave: Baleia-franca-austral; animal focal; estudo comportamental; teodolito

INTRODUÇÃO

O sul de Santa Catarina é uma área reprodutiva da baleia-franca-austral, que migra para a região para parir, amamentar e acasalar entre julho e novembro, apresentando maior abundância em setembro. Como são espécie**,** "capital breeder" as fêmeas lactantes, armazenam energia previamente a reprodução, permanecendo em jejum durante o período de amamentação, controlando do gasto energético armazenado. Este, é distribuído entre sua própria nutrição, a do filhote e o processo migratório. Portanto, avaliar padrões comportamentais da espécie em áreas reprodutivas é fundamental para compreender os mecanismos de conservação energética, além de fatores que possam alterar estes comportamentos.

METODOLOGIA

O estudo comportamental da espécie foi realizado a partir de pontos fixos de duas enseadas (Ribanceira e Itapirubá Norte, Imbituba/SC) durantes os anos de 2022 e 2023. Foi utilizado a metodologia Animal Focal, utilizando teodolito digital capaz de coletar a posição das baleias em tempo real, a fim de calcular o seu deslocamento na enseada. Para tal, as baleias amostradas foram selecionadas aleatoriamente, e sua posição, foi coletada a cada um (1) minuto, reduzindo o viés de movimento errático, visto que assumimos deslocamento linear entre dois pontos registrados. O software Pythagoras foi utilizado para converter os ângulos coletados pelo teodolito em coordenadas geográficas. Assim, foi possível calcular velocidade de deslocamento, taxa de reorientação e linearidade do deslocamento. O método Animal Focal foi realizado por até 50 minutos contínuos, e encerrado sempre que o grupo estivesse em ponto cego ou submerso por mais de 3 minutos. A frequência respiratória dos indivíduos adultos de cada grupos foi contabilizada em borrifos por minuto, o qual pode ser utilizada como um indicativo de gasto energético. Um GLM (Modelo Linear Generalizado) foi elaborado com o objetivo de verificar a influência da velocidade de deslocamento, linearidade e taxa de reorientação na frequência respiratória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram acompanhados 16 grupos de baleias, sendo três em 2022 e 13 em 2023. Destes, um era composto por adulto solitário (sexo indefinido), e os demais pares de mãe e filhote. A velocidade de deslocamento variou entre 0,77km/h e 6,11km/h, com média de 1,75 ± 1,36km/h e mediana de 1,51km/h. Em relação a taxa de reorientação os resultados variaram entre 26,11° e 69,83°, com média 37,62° ± 17,93° e mediana 0,35°. A linearidade variou entre 0,12 e 0,97 (valores próximos a 1 indicam movimento linear), com média 0,42 ± 0,26 e mediana 0,35. Já a frequência respiratória, variou entre 0,091 e 4,485 borrifos/min, com média de 1,409 ± 1,182 borrifos/min e mediana de 1,156. Estudos anteriores já haviam descrito a média da velocidade de deslocamento de baleias-francas com variações anuais, como com 1,88km/h ao longo de 2011 e 1,31km/h no ano de 2013. Nossos resultados apontaram valores intermediários aos analisados previamente. O GLM objetivou testar o efeito das variáveis na frequência respiratória das baleias

adultas. A hipótese testada foi que existiria relação entre frequência respiratória e velocidade de deslocamento, taxa de reorientação e linearidade, tendo em vista que, diversos estudos indicam que o aumento na frequência respiratória estaria relacionado ao aumento do consumo energético. O modelo foi construído utilizando uma família binomial negativa, apresentando um AIC de 53,23. Entretanto, as variáveis explanatórias testadas não parecem explicar a frequência respiratória das baleias, não suportando esta hipótese. Supomos que, a aceleração observada, provavelmente, não seja suficiente para alterar a frequência respiratória das baleias adultas. Contudo, não podemos extrapolar estes resultados para filhotes, tendo em vista que, apresentam metabolismo diferenciado e pouca habilidade de natação. Talvez o deslocamento realizado pela mãe, seja reduzido para permitir que o filhote a acompanhe durante a estação reprodutiva. Além disso, o deslocamento e o gasto energético em áreas reprodutivas podem estar atrelados à eficiência alimentar e de reserva energética das mães em áreas de alimentação, ou seja, mães bem alimentadas poderiam despender mais energia em áreas reprodutivas. Um estudo avaliando stress nutricional através de fotogrametria poderia ser uma nova variável que mudaria os resultados do nosso modelo.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que na área reprodutiva não foi possível correlacionar os índices de deslocamento das baleias-francas-austrais com a frequência respiratória dos adultos. Considerando que os filhotes possuem metabolismo diferenciado, propomos que novas análise devem realizados com enfoque nos filhotes, e que o estudo da fotogrametria poderia fornecer uma covariável importante para esta análise. A nova hipótese seria que, as mães reduzam seu deslocamento durante a reprodução, uma vez que precisam acompanhar a capacidade de deslocamento limitada do filhote e consequentemente, não apresentem aumento no gasto energético, porém a diferença da frequência respiratória poderia vir a ser detectada nos filhotes.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo faz parte das ações do Projeto Franca Austral – ProFRANCA. A Petrobras patrocina o projeto por meio do programa Petrobras Socioambeintal.

Painel

Oceanografia Biológica

215 - CRESCIMENTO RELATIVO DO SIRI-AZUL (*Callinectes sapidus*) EM DISTINTOS HABITATS NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SEL)

VITOR NEVES CARDOSO[1], JORGE LUIZ RODRIGUES FILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UDESC

Email: vitornevescardoso@hotmail.com

Palavras-chave: Siri-azul, áreas vegetadas, distribuição espacial e estuários.

INTRODUÇÃO

O siri-azul (*Callinectes sapidus*) é um importante recurso pesqueiro, sendo explorado em diversas partes do mundo, em especial na região do SEL (Piazza et al 2021), tornando a compreensão da sua distribuição espacial vital para a sustentabilidade da pescaria. A dinâmica demográfica da espécie depende de fatores ambientais, sobretudo salinidade (Archambault et al., 1990), e estrutura do habitat, pois juvenis ocupam áreas mais protegidas, enquanto adultos buscam áreas de menor abrigo com mais disponibilidade de presas (Mendes Ruas et al 2014). Decorrente da importância da espécie no SEL, é relevante a compreensão de sua dinâmica demográfica para subsidiar seu manejo.

METODOLOGIA

As coletas foram feitas na lagoa de Santo Antônio dos Anjos, no SEL, em cinco sítios de amostragem, de acordo com distância do oceano, proximidade do afluente e presença/ausência de formações vegetais de planícies de marés. As áreas foram assim definidas: sem vegetação próximo oceano (NV_Oce), sem vegetação próximo ao afluente (NV_Riv), com vegetação de marisma (Veg_Sal), com vegetação de mangue (Veg_Man) e sem vegetação montante (NV_Iso). Foi realizada a biometria e sexagem dos animais, sendo os dados empregados para estimar a curva peso/comprimento para cada sexo através de regressão potencial. É esperado que essa curva se ajuste adequadamente aos organismos mais jovens, mas não aos adultos, pois são menos numeroso e possuem resíduos maiores em valores de comprimento maiores (Mesquita et al 2020). O ponto de inflexão dos resíduos foi utilizado para se estimar o L50 de cada sexo, sendo tais valores usados para separar os organismos por classes de jovens e adultos. Ajustou-se curvas de peso/comprimento para cada classe, utilizando ANCOVA para determinar diferenças nos coeficientes da equação peso/comprimento abundância entre sítios. A abundância de indivíduos de diferentes sexos e classes etárias por habitat foi comparada pela ANOVA com correção de Welch e pós-teste de Games-Howell (Liu, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise visual dos resíduos da relação Peso x Comprimento para cada sexo indicam que, a partir dos 6 cm para as fêmeas e 6.8 cm para os machos, há uma mudança no padrão de crescimento dos animais, indicando assim que tais valores provavelmente correspondem ao L50 de cada sexo. O baixo valor de l50 encontrado difere da literatura científica, que aponta entre 12 cm para as fêmeas (Pereira et al 2009), em contraste com os 6 cm encontrados nesse estudo, porém condiz com estudos pretéritos realizados no mesmo ambiente (Scandolo, 2017), indicando que a população local do siri-azul sofre, provavelmente, com altas mortalidades decorrentes da sobrepesca e/ou níveis elevados de poluição. A partir do L50, foram calculadas as curvas de crescimento de cada grupo. A análise de covariância (ANCOVA) evidenciou que as curvas diferem entre si somente no termo A, denominado constante da equação (intercept), não sendo encontrado diferenças significativas no expoente B da variável comprimento (slope). Foi utilizado novamente a ANCOVA em cada um dos diferentes pares das classes etárias, e foi constatado que somente os machos adultos diferem significativamente de todas as outras classes etárias no termo A (intercept), tendendo a serem mais pesados para um mesmo valor de comprimento. Em relação a abundância, os resultados indicam que os indivíduos jovens de ambos os sexos utilizam áreas adjacentes a boca do Rio Tubarão, sugerindo que essa região possa ser uma área de berçário para a população de siri-azul no SEL. Possivelmente esse padrão de uso espacial se deva a dificuldade de acesso dos juvenis de siri-azul a áreas com maior cobertura vegetal na região mais interna do estuário.

CONCLUSÃO

Dado a elevada relevância ecológica e econômica do siri-azul na região, os resultados apresentados são importantes para a compreensão dos aspectos populacionais da espécie na área de estudo. De maneira geral, o baixo valor de L50 quando comparado com outras regiões é um fator preocupante e que pode estar vinculado a pressões diretas e indiretas sobre a população no SEL. Complementarmente, a evidência que a espécie utiliza distintos ambientes estuarinos em diferentes fases de vida indica que é vital a manutenção do mosaico de habitats estuarinos para a conservação da espécie e, consequentemente, das pescarias associadas a mesma no SEL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Archambault, J.A., Wenner, E.L., Whitaker, J.D., 1990. Life history and abundance of blue crab, *Callinectes sapidus* rathbun, at Charleston harbor, South Carolina. Bulletin of marine science 46, 145–158.

Liu, H., 2015. Comparing Welch's ANOVA, a Kruskal-Wallis test and traditional Comparing Welch's ANOVA, a Kruskal-Wallis test and traditional ANOVA in case of Heterogeneity of Variance ANOVA in case of Heterogeneity of Variance Downloaded from Downloaded from. Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia.

Mendes Ruas, V., Alaniz Rodrigues, M., Felipe Cestari Dumont, L., 2014. Habitat selection of the pink shrimp *Farfantepenaeus paulensis* and the blue crab *Callinectes sapidus* in an estuary in southern Brazil: influence of salinity and submerged seagrass meadows. Nauplius 22, 113–125.

Mesquita, C., Dobby, H., Sweeting, S., Jones, C., C., Pierce, G., 2020. Size maturity of Brown Crab (*Cancer pagurus*) in Scottish waters based on gonadal and morphometric traits. Fisheries Research 229.

Pereira, M.J., Branco, J.O., Christoffersen, M.L., Freitas, F., Fracasso, H.A.A., Pinheiro, T.C., 2009. Population biology of *Callinectes danae* and *Callinectes sapidus* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) in the south-western Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 89, 1341–1351. https://doi.org/10.1017/S0025315409000605

Piazza, T.B., Pessoa, M.B., Santiago, D.F., Perroca, J.F., Wagner, B., Dantas, D.V., Barbieri, E., Rodrigues-Filho, J.L., 2021. Aspectos econômicos, tecnológicos e socioculturais da pesca de siri-azul no sistema estuarino de Laguna (SC), e sua dinâmica espaço-temporal através do conhecimento ecológico local de pescadores artesanais, in: Engenharia de Pesca: Aspectos Teóricos e Práticos. pp. 36–61. https://doi.org/10.37885/210404220

Scandolo, T.M., 2017. Caracterização populacional dos siris, *Callinectes danae* e *Callinectes sapidus* (Decapoda, Portunidae), capturados na pesca do aviãozinho, sistema estuarino lagunar, SC. Laguna.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) - NPP3247-2023

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC) – PAP2023011000123

Painel

Oceanografia Biológica

216 - A COLONIZAÇÃO DE ORGANISMOS INCRUSTANTES: UM ESTUDO NAS ESTRUTURAS PORTUÁRIAS DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI, BAÍA DE SÃO MARCOS, COSTA NORTE DO BRASIL

LIVIA GAMA RIOS[1], INGRID CAROLINE MOREIRA LIMA[2], VIVIAN SALLES SANTOS[3]

[1]EMPRESA MARANHENSE DE ADMNISTRAÇAO PORTUARIA, [2]UEMA, [3]EMAP EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA

Email: liviagamarios@gmail.com

Palavras-chave: Conservação Costeira, organismos invasores

INTRODUÇÃO

O transporte marítimo global desempenha um papel fundamental na disseminação de espécies animais e vegetais, resultando em mudanças significativas nos ecossistemas oceânicos. No entanto, essa movimentação constante também traz consigo o risco de introdução de espécies invasoras, capazes de se estabelecer e proliferar em novos ambientes, sem os controles naturais presentes em seus habitats de origem. Diante dessa ameaça, este estudo se propôs a investigar a presença e a distribuição de organismos incrustantes em estruturas portuárias, como colunas, pilares, boias e similares, na Região Portuária do Itaqui, localizada na Baía de São Marcos, na Costa Norte do Brasil.

METODOLOGIA

Para o estudo foram definidos nove pontos amostrais na área direta do complexo portuário, para tal foram realizadas quatro coletas entre os períodos de (março a dezembro/2023) trimestralmente. Foram aferidos os parâmetros in situ, com o auxílio de uma sonda multiparâmetro Horiba U-52, a qual determinou: temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, condutividade, turbidez e (pH). A transparência da água foi medida por meio de disco de Secchi. Durante o processo de coleta das espécies invasoras, foram coletados organismos presentes em sedimentos consolidados, em colunas de concreto, locais de atracação de navios, correntes de âncoras, margens próximas ao porto e estruturas similares. A busca por espécimes foi meticulosa, utilizando-se espátulas e luvas para coleta. Todos os exemplares foram preservados em formaldeído 4% até o momento da identificação. Durante a análise taxonômica, visou-se identificar as espécies até o menor nível possível, a fim de detectar potenciais invasoras e espécies exóticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das medições de transparência da água durante as campanhas de coleta revelaram valores variando de 0,10 a 0,35 metros, dependendo das estações e dos níveis de maré. Esses valores foram observados nas estações de monitoramento, com medições de 0,20 metros em PM-01, PM-05 e PM-07 durante a preamar, e 0,35 metros em PM-06. Durante a baixamar, as medições foram de 0,10 metros em PM-02, PM-03, PM-04 e PM-08, e 0,15 metros em PM-09. Esses valores estão relacionados à presença de matéria orgânica e materiais em suspensão no ecossistema estuarino, influenciando diretamente na turbidez da água. Os dados hidrológicos obtidos na área monitorada revelaram padrões consistentes com o ambiente estuarino, com temperaturas tropicais, salinidade dentro dos limites legais. Os níveis de oxigênio dissolvido foram adequados, influenciados pela presença de manguezais. O pH permaneceu alcalino, e a turbidez refletiu a dinâmica natural do estuário. Os sólidos totais dissolvidos aumentaram durante a estação chuvosa e diminuíram na estação seca. Esses resultados evidenciam a resiliência do ecossistema estuarino às variações ambientais sazonais. A análise das médias anuais coletadas, observou-se que os parâmetros abióticos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$). No inventário faunístico das espécies invasoras na região Portuária do Itaqui, foram registrados a abundância relativa dos três grupos (Crustáceos 30%, Moluscos 40% e Outros 30%), totalizando 31 organismos em 10 táxons. Os Moluscos foram os mais abundantes em variedade de espécies, Anfípodas sp, *Stramonita brasiliensis*, *Littorina flava*, e *Ceratonereis* sp. enquanto os fragmentos não identificados do grupo "Outros" podem ter sido trazidos de outras partes da malha amostral. Algumas estações não apresentaram organismos bentônicos, sugerindo uma distribuição variável ao longo do ano devido à hidrodinâmica e

disponibilidade de nutrientes na região. As estações PM-02 e PM-03 mostraram maior diversidade em comparação aos demais pontos, indicando a capacidade de movimentação da macrofauna bentônica em busca de melhores condições ambientais. Os resultados indicaram uma posição de destaque para o ponto PM-02 em termos de diversidade (1,5858) e equabilidade (0,7626), reforçando que a sazonalidade influencia a comunidade bentônica. Durante a coleta, foram catalogadas algas de importância ecológica, porém apenas espécies nativas foram encontradas como *Spyridia* sp, *Glacilaria tepocencis*, *Rhizoclonium riparium*, *Catenella caespitosa*. Não foram identificadas espécies exóticas invasoras nos organismos coletados nas estruturas portuárias.

CONCLUSÃO

O monitoramento contínuo da comunidade bentônica revelou uma baixa diversidade ecológica, influenciada pela alta hidrodinâmica da área de estudo e pelo substrato arenoso. Até o momento, não foram identificadas ações portuárias convencionais ou irregulares que afetem a comunidade bentônica. Esses resultados destacam a importância da conservação desses ecossistemas e fornecem orientações para futuras pesquisas sobre espécies invasoras na região. A ausência de espécies exóticas invasoras nos organismos analisados ressalta a relevância do monitoramento contínuo e da identificação rápida de potenciais invasores para preservar a vida marinha e costeira no Complexo Portuário do Itaqui, na Baía de São Marcos, Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Solo – Análise granulométrica. NBR 7181/84, Rio de Janeiro, 1984a. 13 p. ABNT. Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores.

Amaral, A. Cecília Z. Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil. EdUSP, 2006.

ANA, CETESB. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras. Brasília. 2011. 326 p. ANIL, Arga Chandrashekar et al. Influence of temperature and salinity on larval development of Balanus amphitrite: implications in fouling ecology. Marine ecology progress series. Oldendorf, v. 118, n. 1, p. 159-166, 1995.

Anais XII Simpõsio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiânia. INPE, p. 3605- 3617, 2005.

APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20ª ed., Washington, Estados Unidos, 1998.

Arana, L.V. Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura. 2ªedição revisada e ampliada, Editora da Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

Araujo T. D. Boletim Climático do Maranhão. Em: Sagrima, Boletim Informativo, Governo do Estado do Maranhão, 2017.

Cangussu, C. C. Espécies incrustantes introduzidas na Baía de Paranaguá: capacidade de dispersão para substratos naturais, 2008. 74f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal do Paraná, CuritibaPR, 2008.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – Conama. Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

EMAP, 2009. Empresa Maranhense de Administração Portuária. Disponível em: http://www.emap.ma.gov.br/emap.

Esteves, F. A. Fundamentos de limnologia. Interciência. 2ª ed., Rio de Janeiroh Interciênciah FINEP, 602p. 1998.

Miranda, A. A. Briozoários do fouling: avaliação das espécies exóticas invasoras do Brasil. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Recife, 2018.

Moore, J.W.; Ramamoorthy, S. "Heavy metals in natural waters. "Applied Monitoring and Risk Assessment. Springer Verlag, NY, USA. 1984.

NBR 9898. 1987. Alcântara, E. H.; Santos, M. C. F. V. Mapeamento de Áreas de Sensibilidade Ambiental ao Derrame de Óleo na Região Portuária do Itaqui, São Luís, MA - Brasil.

Painel

Oceanografia Biológica

221 - PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO E SOBREPOSIÇÃO DE ÁREA DE USO ENTRE *Sotalia guianensis* (VAN BÉNÈDEN, 1864) E *Tursiops truncatus gephyreus* (LAHILLE, 1908) NA BAÍA NORTE DA ILHA DE SANTA CATARINA, SUL DO BRASIL

HELLEN NASCIMENTO LEITE[1], PAULO CÉSAR SIMÕES-LOPES[2]

[1]3UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG. INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA - LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA. PPG OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA, AV. ITÁLIA, KM 8, BAIRRO CARREIROS, RIO GRANDE/RS CEP: 96203-900, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: hellen.leite.hl@gmail.com

Palavras-chave: Tursiops truncatus gephyreus, Sotalia guianensis, cetáceos, avistagens sazonais

INTRODUÇÃO

A baía norte da Ilha de Santa Catarina (BNISC) comporta duas espécies de cetáceos residentes, *Sotalia guianensis* (Van Bénèden, 1864) e *Tursiops truncatus gephyreus* (Lahille, 1908). As espécies possuem diferentes hábitos de forrageio sugerindo uma segregação espacial. Como a BNISC é uma baía relativamente pequena, é possível que haja sobreposição destas áreas de uso e outros conflitos. Além disso a região apresenta outras espécies de cetáceos que podem sobrepor-se a as duas primeiras. O objetivo do trabalho foi verificar possíveis sobreposições da área de uso com as espécies mais frequentes.

METODOLOGIA

Foram realizadas saídas semanais embarcadas circundando a região costeira da BNISC. A procura e identificação era realizada a olho nu por um observador de bordo, e quando identificado, o grupo era quantificado e a posição georreferenciada era coletada. Consideramos cinco anos de amostragem (2016 a 2020) agrupadas por estações do ano (verão, outono, inverno e primavera) sendo validadas 180 saídas com condições ambientais satisfatórias. Os dados de abundância foram convertidos em índices de CPUE. Foi calculado o índice de diversidade utilizamos Shannon Wiener e equitabilidade de Pielou. Uma análise de dominância (Simpson) também foi executada e realizado um teste de variância não paramétrico de Kruskal-wallis para testar a hipótese de diferenças nos CPUES das espécies mais abundantes em função dos anos e da estação do ano. Foram realizadas análises de densidade de kernel (KDE) fixo de 95% e 50% para descrever os padrões de área de uso para as espécies mais abundantes e as superfícies geradas foram sobrepostas para definir as áreas de interseção. As áreas de uso e de interseção foram quantificadas em km².

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 125 avistagens em cinco anos de amostragens resultou em uma riqueza de cinco espécies: *Pontoporia blainvillei* (n=1), *Megaptera novaeangliae* (n=1), *Steno brendanensis* (n=2), apontando duas como as mais frequentes *S. guianensis* (n=39) e *T. t. gephyreus* (n=68). Para avaliação da sazonalidade e da área de uso, o baixo N amostral de indivíduos/avistagem das três primeiras espécies (n=10/CPUE=1,25; n=3/CPUE=0,2; n=2/CPUE=0,29, respectivamente) não permitiu que tais análise fossem executadas. Já para as espécies predominantes, as avistagens mais frequentes para ambas as espécies foram durante a primavera, sendo que no total foram registrados para *S. guianensis* 535 indivíduos (CPUE = 16,8) com média 107 animais/ano e *T. t. gephyreus* alcançou uma média anual de 51,4 em um total de 254 indivíduos (CPUE = 6,68). Os resultados do índice de diversidade Shannon Winner foi de 0,727, equitabilidade de Pielou 0,45 e a dominância de Simpson 0,46. Para ambas espécies, o teste de Kruskal-wallis não apresentou diferenças significativas no CPUE para estação do ano (*S. guianensis* p = 0,066 e *T. t. gephyreus* p = 0,85) nem para entre os anos (*S. guianensis* p = 0,736 e *T. t. gephyreus* p = 0,41). A área de uso de *S. guianensis* foram maiores no outono (15,203 km² KDE 50% / 34,670 km² KDE 95%) e menor no inverno (3,351 km² KDE 50% / 9,823 km² KDE 95%) para KDE 50% e 95%, para *T. t. gephyreus* o KDE 50% foi maior na primavera (17,083 km²) e KDE 95% maior no outono (56,072 km²), as menores áreas foram estimadas no inverno (6,386 km² KDE 50% / 17,146 km² KDE 95%). Houve sobreposição do KDE 50% e 95% foi observada no verão (4,071 km² KDE 50% / 15,053 km² KDE 95%) e no outono (15,203 km² KDE 50% / 34,670 km² KDE 95%). Na primavera ocorreu a sobreposição apenas no Kernel 95% (18,707 km²).

O inverno foi a única estação que não houve sobreposição da área de uso pelas espécies.

CONCLUSÃO

Os resultados representam apenas as bordas da baía, porém auxiliam na avaliação de distribuição das espécies contribuindo no manejo e conservação destas. Há predominância das duas espécies na região em todas as estações do ano com áreas de ocupação distintas entre períodos sazonais. *S. guianensis* se concentra na porção continental da baía norte, enquanto *T. t. gephyreus* é consistente ao longo de toda a baía, incluindo a costa continental. Entretanto, é necessário que haja constante verificação do uso de habitat para que não haja um declínio em ambos os aspectos diversidade e abundância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Daura-Jorge, F. G.; Wedekin, L. L.; Simões-Lopes, P. C. (2004). Variação sazonal na intensidade dos deslocamentos do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina. Biotemas, v. 17, n. 1, p. 203–216, novembro.

Flores, P. A. C.; Bazzalo, M. (2004). Home ranges and movements patterns of the marine tucuxi Sotalia fluviatilis in Baía Norte, southern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals. v. 3, n. 1, p. 3752, janeiro/junho.

Flores, P. A. C.; Fontoura, N. F. (2006). Ecology of marine tucuxi, *Sotalia guianensis*, and bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Baía Norte, Santa Catarina State, southern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals. v. 5, n. 2, p. 105–115, dezembro.

Fraga, L. D. (2016). Estrutura populacional e diversidade genética do golfinho-nariz-de-garrafa *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) na costa brasileira. Dissertação de mestrado Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Pinedo, M. C.; Rosas, F. C. W.; Marmontel, M. (1992). Cetáceos e Pinípedes do Brasil: uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies. [Manaus: UNEP/FUA]. 2013p.

Simões-Lopes, P. C. (1988). Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis* (Grevais, 1853), (Cetacea, Delphinidae) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. Biotemas. v. 1, n. 1, p. 57–62.

Simões-Lopes, P. C.; Ximenez, A. (1993). Annotated list of the cetaceans of Santa Catarina coastal Waters, Southern Brazil. Biotemas. v. 6, n. 1, p. 67–92.

Wedekin, L. L.; Daura-Jorge, F. G.; Simões-Lopes, P. C. (2004). An aggressive interaction between bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and estuarine dolphins (*Sotalia guianensis*) in Southern Brazil. Aquatic Mammals, 30(3): 391-397.

Wedekin, L. L.; Daura-Jorge, F. G.; Piacentini, V. Q.; Simões-Lopes, P. C. (2007). Seasonal variations in spatial usage by the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (van Bénèden, 1864) (Cetacea; Delphinidae) at its southern limit of distribution. Brazilian Journal of Biology, 67: 1-8.

Oral

Oceanografia Biológica

226 - ENCALHES DE TARTARUGAS MARINHAS NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA, ESPÍRITO SANTO

ROSANA ARAÚJO FRAGA[1], YASMIN NASCENTE SÃO JOSÉ[2], NATALIA ALVES BEZERRA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: rosaaraujoof23@gmail.com

Palavras-chave: Conservação; Chelonia mydas; Monitoramento; Encalhes; Degradação.

INTRODUÇÃO

As principais ameaças à sobrevivência das tartarugas marinhas tem origem antrópica, a exemplo da poluição e degradação dos seus hábitats. Assim, uma forma de elucidar as consequências dos impactos ambientais nas populações de tartarugas marinhas é quantificar e qualificar os animais que chegam à costa e não conseguem voluntariamente retornar ao mar, o que é caracterizado como encalhe. Nesse contexto, o estudo teve o objetivo analisar os registros de encalhes no período de 2020 a 2022 no município de Vitória-ES, no intuito de gerar informações que contribuam com a preservação das espécies.

METODOLOGIA

Na base de dados do Programa de Monitoramento de Praias (PMP-ES), foram extraídas informações sobre os encalhes das tartarugas marinhas registrados entre janeiro de 2020 e dezembro de 2022, na cidade de Vitória no Espírito Santo, situada na região sudeste do Brasil. Nesse sentido, foram analisados os registros relacionados a identificação da espécie de tartaruga marinha encalhada, localização, data em que o encalhe ocorreu, estágio de desenvolvimento dos animais (juvenis e adultos) e a referida causa mortis. Mediante a análise dessas informações, foram avaliadas a composição dos encalhes, variação temporal das ocorrências e principais motivos associados a mortalidade, a fim de identificar as parcelas das populações pressionadas pelos encalhes no município de Vitória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os anos de 2020 a 2022, foram registrados 656 casos de encalhes de tartarugas marinhas na cidade de Vitória e desse montante, a tartaruga verde (*Chelonia mydas*) foi a espécie mais representativa com 574 indivíduos (86,9%) registrados. A tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*) foi a segunda espécie com maior número de encalhes contabilizados (n=42; 6,7%), seguido pela tartaruga de pente (*Eretmochelys imbricata*) com 23 indivíduos (3,7%) registrados e a tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea*), com 17 indivíduos (2,7%) contabilizados. Em relação ao estágio de vida dos indivíduos encontrados, obteve-se um índice de 549 tartarugas marinhas na fase juvenil (83,7%) e 107 na fase adulta (16,3%). O maior número de encalhes associados a tartaruga verde pode ser vinculado ao hábito da espécie de frequentar ambientes costeiros em busca de alimento, tanto na fase juvenil como adulta, o que expõe os indivíduos as atividades antrópicas (Uzai et al., 2016). Na análise mensal dos encalhes com todos os anos agregados, os meses de setembro (N=80) 12,4% e julho (N=69) 10,7% foram os mais representativos. Em contrapartida, os meses de fevereiro (N= 34) 5,3% e março (N=38) 5,9% obtiveram os menores índices de encalhes. As desovas das tartarugas ocorrem na primavera/verão, entre setembro e março nas áreas reprodutivas do Rio de Janeiro e Espírito Santo (ICMBio, 2023). Por isso, com o início da temporada reprodutiva, algumas vezes as tartarugas não conseguem retornar ao mar após a desova, o que pode justificar os maiores índices de encalhe no início da temporada. Além disso, os meses de julho e setembro coincidirem com o inverno austral, período em que mais carcaças de tartarugas podem ser levadas às praias pelo intensificação dos ventos, incrementando assim o número de registros. Nos dados disponíveis do PMP, interação com a pesca (53,9%) e com embarcações (43,2%) foram as principais causas do encalhe. Segundo a Secretaria Municipal de Meio ambiente (SEMMAN) de Vitória, no ano de 2020, foram apreendidos mais de 20 mil metros de rede de pesca em sete operações de combate a pesca ilegal. Acredita-se que a atividade pesqueira com rede seja a principal causa da mortalidade de *C. mydas* no litoral sul capixaba (Basílio et al., 2020). Por isso, medidas preventivas como combate a pesca ilegal, fiscalização e ordenamento do uso de áreas pelas embarcações podem mitigar os eventos de encalhes de tartarugas na região (Uzai et al., 2016).

CONCLUSÃO

É necessário à implantação de ações de preservação às tartarugas marinhas, como por exemplo, palestras e debates nas comunidades pesqueiras. Este trabalho deve ser inclusivo e contínuo de forma que a comunidade se torne parceira das instituições que visem a proteção dos animais marinhos e seus habitats. Dessa forma, minimizando os impactos gerados sobre as populações das espécies de tartarugas marinhas tão ameaçadas que são encontradas não somente no litoral de Vitória, mas também em todo Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Basílio, T. H. et al. Biodiversidade e conservação das ilhas costeiras do litoral sul capixaba. São Paulo: Lura Editorial Gráfica, 2020. 252p.

ICMBio. Instituto Chico Mendes; Guia de Licenciamento Tartarugas Marinhas; 2° edição 2023.

Uzai, L.M.S.; Calais Júnior, A.; Nunes, L.C. Impacto das atividades pesqueiras como causa de morte em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) nas praias da costa Espírito Santo entre 2013 e 2014. In: Vianna, U. R.; Oliveira, F. A.; Carvalho, J. M.; Barbosa, J. M. (org.). Tópicos em Ciência Animal, ed. 2016, v.1, p. 189-201.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro, à Universidade Federal do Espírito Santo e ao Programa de Monitoramento de Praias (PMP) pela base de dados fornecida e o suporte técnico.

Painel

Oceanografia Biológica

231 - ANOMALÍAS MORFOLÓGICAS DERIVADAS DE ESTRESORES TÉRMICOS DURANTE EL DESARROLLO EMBRIONARIO EN CEFALÓPODOS

VLADIMIR GONZÁLEZ LÓPEZ[1]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Email: vladimirgonzalez962@ciencias.unam.mx

Palabras clave: Cambio climático, malformaciones, estrés térmico, Octopus maya, Península de Yucatán

INTRODUCCIÓN

Octopus maya habita la plataforma de Yucatán cuyas aguas experimentan una compleja dinámica térmica. Esta especie ha demostrado ser particularmente sensible a la temperatura y, por ende, vulnerable al calentamiento de los océanos. Los patrones de calentamiento sugieren que en 50-60 años la temperatura del océano incrementará 2-3 °C dependiendo la región del planeta. Se ha observado que hembras estresadas térmicamente producen progenies con malformaciones que afectan su supervivencia. El estudio se enfocó en la búsqueda de características anatómicas derivadas por la presión que el estrés térmico materno y la temperatura ambiental induce sobre los embriones durante su desarrollo.

METODOLOGÍA

Se realizaron morfometrías en embriones obtenidos de 10 hembras previamente expuestas a 30 °C durante 14 días en la fase final de maduración del ovario. Fueron incubados a 24, 26 y 30 °C y se muestrearon aleatoriamente 10 huevos de cada puesta. Las evaluaciones se llevaron a cabo en las etapas embrionarias de organogénesis activación y crecimiento. Para las mediciones se hizo una recopilación fotográfica de cada embrión con la ayuda de un estereoscopio con cámara integrada. Posteriormente, haciendo uso del programa de procesamiento digital ImageJ se midió la longitud del huevo (LH) desde la unión del pedicelo hasta la punta, la amplitud del huevo (AH) en los extremos más anchos del huevo. De la misma manera, del embrión se midió la longitud del manto (LM) desde la punta hasta la zona intermedia de los ojos, la amplitud del manto (AM) de extremo a extremo, la longitud del brazo (LB) desde la zona de unión al cuerpo hasta la punta, y el diámetro del ojo (DO). Finalmente, se calculó el volumen del vitelo (VV) aplicando la fórmula $VV = (4/3)(\pi AB^2/3)(\pi AB^2)$.

En adición, se registraron algunas observaciones adicionales: manto deforme (MD), brazos cortos (BC), vitelo degradado (VD) y otras (OX).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó que las dimensiones corporales de los embriones incubados tanto a 24 como a 30 ºC fueron similares, a comparación de aquellos que fueron incubados a 26 ºC quienes mostraron claramente las tallas más reducidas de manera general. Se ha demostrado que la temperatura modula la obtención de energía fisiológicamente útil para los organismos, por lo tanto, si estos requieren destinar más energía a otras vías necesarias para su supervivencia, aspectos como el crecimiento se verán mermados en cuánto a disponibilidad energética. Por otro lado, el consumo de vitelo fue muy heterogéneo y no hubo diferencias significativas en ningún tratamiento, lo cual podría indicar que la calidad del vitelo se vio afectada al adquirir propiedades deficientes por la oxidación materna heredada y posiblemente esté teniendo un efecto negativo en el desarrollo, incluso algunos embriones presentaron degradación en el cuerpo vitelino. En adición, se ha discutido que la función de componentes metabólicos relacionados al crecimiento y la asimilación del vitelo resulta afectada por la temperatura, como sucede con la AChE y CbE, cuya alteración puede causar que los embriones sean más propensos a desarrollar malformaciones.

En cuanto a malformaciones, estas se manifestaron en las tres etapas de desarrollo indistintamente. Se observó una ligera tendencia a presentarlas con temperaturas de incubación superiores a 24 ºC, siendo este grupo de embriones el que menos anomalías presentó, por lo que se le atribuye a la carga hereditaria, pues aún en temperatura de incubación óptima se lograron manifestar. Tanto a 26 como a 30 °C los embriones presentaron BC, MD y VD en aproximadamente 8% y 19% de los individuos respectivamente. En ambos tratamientos hubo casos OX en los que los embriones presentaron un manto significativamente más ancho que los demás, aunado al hecho de que esos mismos registraron un peso húmedo superior. Esta anomalía podría sugerir un cambio relevante en su fenotipo dado

por la presión ambiental sobre algún factor genético.

Finalmente, con la incubación a 30 °C se presentó un caso aislado en el que se apreciaba un embrión con el sistema circulatorio aparentemente teñido, sobre el que se infiere una malformación en el saco de tinta. Si bien los datos no son los suficientemente robustos para señalar una correlación significativa entre la temperatura y el número de anomalías morfológicas presentadas, los casos OX indican que la temperatura sí tiene un efecto en el desarrollo morfológico de los embriones.

CONCLUSIONES

Se evidenció que las condiciones térmicas que se acercan y sobrepasan los límites de tolerancia de *O. maya* pueden desencadenar malformaciones en el cuerpo de los organismos. Estas anomalías en la mayoría de los casos son letales y significan el deceso de los individuos que las presentaron, sin embargo, existen mutaciones que pudiesen incluso ser beneficiosas. Cuando los organismos de manera transgeneracional experimentan nuevas condiciones ambientales la respuesta consiguiente es la adaptación, si sus cualidades fisiológicas y morfológicas le impide a la población sobrevivir, la presión ambiental puede desarrollar cambios en el fenotipo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Anadón, R, M. Duarte, C. y Celso-Fariña, A. (2005). Impactos sobre los ecosistemas marinos y el sector pesquero. Impactos del cambio climático en España, 147-182. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/04_eco_marino_y_pesquero_2_tcm30-178495.pdf.

Athié, G., Sheinbaum, J., Leben, R., Ochoa, J. Shannon, M. R. & Candela, J. (2015). Interannual variability in the Yucatan Channel flow. Geophysical Research Letters, 42: 1496–1503, doi:10.1002/ 2014GL062674.

Ayala-Bocos A., Reyes-Bonilla, H., Calderón-Aguilera, L.E., Herrero-Perezrul, Ma.D. & González-Espinosa, P.C. (2016). Proyección de cambios en la temperatura superficial del mar del Golfo de California. Rev. Mar. Cost. Vol. 8 (1): 29-40.

Badán, A., Candela, J., Sheinbaum, J. & Ochoa, J. (2005). Upper-layer circulation in the approaches to Yucatán Channel, En: W. Sturges and A. Lugo-Fernandez (Eds.). Circulation in the Gulf of Mexico: Observations and Models. Geophysical Monograph Series, 16, 57-69.

Cárdenas-Palomo, N., Herrera-Silveira, J., Velázquez-Abunader, I., Reyes O., Ordoñez U. (2014). Distribution and feeding habitat characterization of whale sharks *Rhincodon typus* in a protected area in the north Caribbean Sea. Journal of Fish Biology 2014, DOI: 10.1111/jfb.12589.

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. (2020). Acuerdo por el que se establece el volumen de captura permisible para el aprovechamiento de pulpo rojo (*Octopus maya*) en aguas de jurisdicción federal en los estados de Campeche y Yucatán para la temporada de pesca 2020. Recuperado el 07 de febrero del 2023 de https://sidofqa.segob.gob.mx/notas/5607231.

Dickinson, D.A., Levonen, A.L., Moellering, D.R., Arnold, E.K., Zhang, H., Darley-Usmar, V.M., (2004). Human glutamate cysteine ligase gene regulation through the electrophile response element. Free Radic Biol Med 2004; 37 (8): 1152-9.

Estévez, M., Padilla, P. & Carvalho, L. (2019). Malondialdehyde interferes with the formation and detection of primary carbonyls in oxidized proteins. Redox Biol 26: 101-277. https://doi.org/10.1016/j.redox.2019.101277

Estévez, M. Díaz-Velasco, S. & Martínez, R. (2021). Protein carbonylation in food and nutrition: a concise update. Amino Acids. Food Technology, IPROCAR Research Institute, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, Spain. 54: 559-573. DOI: 10.1007/s00726-021-03085-6.

González-Quirós, R., Pascual, A., Gomis, D. y Anadón, R. (2004). Influence of mesoscale physical forcing on trophic pathways and fish larvae retention in the central Cantabrian Sea. Fisheries Oceanography, 13: 1-14.

Harley, C., D. G. Hughes, A. R. Hultgren, K. M. Hultgren, Miner, B.G., Sorte., C.J.B, Thornber, C.S., Rodríguez, L.F., Tomanek, L. & Williams, S.L. (2006). The impacts of climate change in coastal marine systems. Ecology Letters. 9: 228-241.

Herrera-Silveira, J.A., Ramírez, R.J. & Zaldivar, J.A. (1998). Overview and characterization of the hydrology and primary producer communities of selected coastal lagoons of Yucatan, Mexico. Aquatic Ecosystem Health and Management, 1: 353-372.

Howcroft, C.F., Gravato, C., Amorim, M.J.B., Novais, S.C., Soares, A.M.V.M. & Guilhermino,

L. (2011). Biochemical characterization of cholinesterases in Enchytraeus albidus and assessment of in vivo and in vitro effects of different soil properties, copper and phenmedipham. Ecotoxicology, 20(1): 119-130.

Mangold, K. (1983). Food, feeding and growth in cephalopods. Mem. Natl. Mus. Victoria, 44: 81-93. fish. J. Fish. Biol. 88: 122-151. DOI: 10.1111/jfb.12796.

Noyola, J., Mascaró, M., Caamal, C., Noreña-Barroso, E., Díaz, F., Re, A.D., Sanchez, A. and Rosas, C. (2013). Effect of temperature on energetic balance and fatty acid composition of early juveniles of *Octopus maya*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 445: 156-165.

Orrico, F. (2017). Desarrollo de método de captura de proteínas glutationiladas. Tesina de grado. Laboratorios de Enzimología y Fisicoquímica Biológica. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo. https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/19158/1/uy24-18714.pdf.

Petza, D., Katsanevakis, S., Lykouri, N., Spiliotis, V. & Verriopoulos, G. (2011). Investigation of the potential effect of diet, body mass and maturity on growth and feed performance of common octopus *Octopus vulgaris*: an information theory approach. Aquac. Nutr., 17, págs. e348 - e361.

Pont D., López, M., Carrel, G., Rogers, C. & Haidvogl, G. (2015). Historical change in fish species distribution: shifting reference conditions and global warming effects. Aquat Sci., 77: 441-453.

Reyes-Mendoza, O. F., Mariño-Tapia, I., Herrera-Silveira, J., Ruiz-Martínez, G., Enríquez, C. and Largier, J. L. (2016). The effects of wind on upwelling off Cabo Catoche. Journal of Coastal Research, 32(3): 638-650.

Rosas, C., Gallardo, P., Mascaró, M., Caamal-Monsreal, C., & Pascual, C. (2014). Pulpo maya. Cultura de cefalópodos, 383–396. DOI:10.1007/978-94-017-8648-5_20.

Ross, M.K., Treit, T.M.S., Erring, K.L.H., & Le, S.X. (2010). Carboxylesterases: dual roles in lipid and pesticide metabolism. Pesticide Science Society Of Japan, 35(3): 257-264.

Sokolova, I.M., Frederich, M., Bagwe, R., Lannig, G. y Sukhotin, A.A. (2012). Homeostasis energética como herramienta integradora para evaluar los límites de tolerancia al estrés ambiental en invertebrados acuáticos. Mar. Medio Ambiente. Res. 79: 1–15. DOI: 10.1016/j.marenvres.2012.04.003.

Solís, M. (1998). Aspectos biológicos del pulpo *Octopus maya* Voss y Solís. Contribuciones de Investigación Pesquera, Instituto Nacional de la Pesca 7: 1-38.

Uriarte, I., Espinoza, V., Herrera, M., Zúñiga, O., Olivares, A., Carbonell, P., Pino, S., Farías, A. & Rosas, C. (2012). Effect of temperature on embryonic development of *Octopus mimus* under controlled conditions. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 416-417: 168-175.

Uribe-Martínez, A., Aguirre-Gómez, R., Zavala-Hidalgo, J., Ressi, R., & Cuevas, E. (2019). Unidades oceanográficas del Golfo de México y áreas adyacentes: La integración mensual de las características biofísicas superficiales. Geofísica internacional, 58(4): 295-315. Epub, recuperado el 20 de septiembre del 2023. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-71692019000400295&lng=es&tlng=es.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo fue parcialmente financiado por la DGAPA-UNAM a través del programa PAPIIT IN203022 y el proyecto CONAHCYT 61503.

Painel

Oceanografia Biológica

233 - FOTOIDENTIFICAÇÃO DE *Sotalia guianensis* EM REGIÃO PORTUÁRIA NO INTERIOR DA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA, BRASIL

JÉSSICA KARASEK[1], MARIANA FAVERO SILVANO[2], FERNANDO LUIZ DIEHL[3]

[1]ACQUAPLAN, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

Email: jessicakarasek00@gmail.com

Palavras-chave: cetáceo, marcação-recaptura, marcas naturais, monitoramento

INTRODUÇÃO

Sotalia guianensis, conhecido popularmente como boto-cinza, possui distribuição restrita no Atlântico Sul, com ocorrência entre Honduras até o Brasil, no Estado de Santa Catarina. É uma espécie costeira, com forte associação com baías e estuários. A baía da Babitonga, localizada no litoral norte de Santa Catarina, Brasil (26°15'S e 48°41'W) é um local de grande relevância para a biodiversidade, devido a sua variedade de ambientes naturais, e para a economia, por se tratar de um amplo polo portuário, industrial e de pesca. Este estuário abriga uma população residente de 209 indivíduos de boto-cinza, espécie vulnerável à extinção.

METODOLOGIA

Devido ao intenso tráfego de embarcações e da suscetibilidade desta espécie de cetáceo diante das atividades antrópicas, o seu monitoramento é importante para avaliar os possíveis impactos das atividades portuárias. A identificação individual é possível a partir de marcas naturais dos animais, como cortes e cicatrizes, que formam padrões únicos. Este método de monitoramento é uma forma não invasiva de se obter informações sobre a ecologia de uma determinada população. Para o boto-cinza, são utilizadas as marcas presentes na nadadeira dorsal dos indivíduos. O objetivo deste estudo foi elaborar um catalogo de *S. guianensis*, a partir do Programa de Monitoramento de Cetáceos dos empreendimentos portuários situados na baía da Babitonga, executados pela empresa Acquaplan, e descrever os tipos de marcas observadas nos indivíduos encontrados. As coletas de dados foram mensais. Entre dezembro de 2021 e junho de 2023, de forma oportunista a partir de transectos lineares embarcados, e de setembro de 2023 a março de 2024, através de busca ativa na área de influência direta dos empreendimentos. Os registros fotográficos foram feitos com uma câmera Canon T100 com lente objetiva de 150-500mm. As fotos foram triadas manualmente e somente as consideradas de boa qualidade (luminosidade, foco e ângulo) foram analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Somente marcas consideradas permanentes foram utilizadas para catalogar os animais. Sendo assim, três categorias de marcas foram utilizadas: Nicks, que são entalhes no contorno da nadadeira dorsal, mutilações que são causadas por grandes ferimentos, onde parte da cartilagem da nadadeira dorsal é perdida e anomalia de contorno, onde o contorno da nadadeira dorsal (formato ou inclinação diferente) difere do padrão usual da espécie. Marcas como arranhões, que podem ser superficiais ou profundos, em diferentes estágios de cicatrização e lesões dérmicas causadas por algum patógeno não foram utilizadas diretamente para a catalogação. Ao todo foram realizadas 11 saídas de campo, totalizando um esforço amostral de 54 horas e 21 minutos. Após criado o catálogo, cada indivíduo identificado recebeu um código. Quando este indivíduo foi observado novamente, foi considerada uma recaptura. Obteve-se um total de 4608 fotos, sendo que apenas 8% destas foram úteis para a fotoidentificação. Foram identificados e catalogados 47 indivíduos com alguma marca. Entre os indivíduos avistados, 83% (n=39) apresentaram marcas do tipo nick, e em cinco destes animais foram observados arranhões, sendo um deles profundo. Estes tipos de marcas, em sua grande maioria, estão associados a interações entre coespecíficos. O arranhão profundo foi observado no pedúnculo caudal de um boto e pode ter origem antropogênica ou do contato com o meio natural. Mutilações foram observadas em 12,8% (n=6) botos. A presença de nick mais mutilação esteve presente em 4,3% (n=2) dos animais. Lesões dérmicas foram encontradas em 2 indivíduos, sugestivas de fungo e/ou vírus. Ao longo do monitoramento, 16 indivíduos foram observados mais de uma vez e suas marcas se mantiveram consistentes. O intervalo mínimo entre as recapturas foi de 1 mês e o intervalo máximo foi de 27 meses. De acordo com os dados, no mínimo

22% dos indivíduos da população de boto-cinza da baía da Babitonga apresentam marcas apropriadas para a fotoidentificação. Outros animais observados continham marcas, porém, não foram catalogados devido à baixa qualidade das imagens. Nicks e mutilações são marcas confiáveis para o reconhecimento dos indivíduos, pois são de longa duração.

CONCLUSÃO

O reconhecimento individual dos animais que frequentam a área de impacto direto dos empreendimentos portuários monitorados é uma valiosa ferramenta para o acompanhamento da população de botos, a fim de avaliar a saúde, bem-estar e possíveis alterações comportamentais e espaciais, favorecendo a implementação de medidas de gestão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº148, de 07 de junho de 2022. Atualização da Lista Oficial das Espécies da Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção, 2022.

Carr, T., R.K. Bonde. Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) occurs in Nicaragua, 800 km north of its previously known range. Marine Mammal Science 16: 447-452, 2000.

Hardt, F. A. S., Cremer, M. J., Tonello, A. J. Jr., Simões-Lopes, P. C. A. Residence patterns of the Guiana dolphin *Sotalia guianensis* in Babitonga Bay, Southern coast of Brazil. Latin American Journalo of Mammology, v. 8, p. 117-121. 2010.

Lockyer, C. H.; Morris, R. J. Some observations on wound healing and persistence of scars in *Tursiops truncatus*. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue 12), p. 113–118, 1990.

Simões-Lopes, P. C. Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853, (Cetacea, Delphinidae) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. Biotemas, v. 1, n. 1, p. 57-62, 1988.

Schulze, B. Estimativa populacional e area de vida do boto-cinza *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federam de Santa Catarina, Florianópolis. 2012.

Wursig, B.; Wursig, M. The photographic determination of group size, composition, and stability of coastal porpoises (*Tursiops truncatus*). Science, v. 198, n. 4318, p. 755–756, 1977.

Painel

Oceanografia Biológica

234 - TROPICAL EPIFAUNAL COMMUNITIES DRIVEN BY THE STRUCTURAL COMPLEXITY AND CHEMICAL COMPOUNDS OF MACROALGAE

NYKON CRAVEIRO[1], DAVY BARBOSA BÉRGAMO[2], EDSON RÉGIS TAVARES PESSOA PINHO DE VASCONCELOS[3], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UFRGS, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UFPE

Email: nykoncraveiro@gmail.com

Keywords: Phytal; Habitat complexity; Primary and secondary metabolites; Macroalgae; Benthos

INTRODUCION

Macroalgae are a crucial component of benthic coastal ecosystems and dominate these communities in shallow marine environments. Macroalgae play a critical role in increasing the complexity and biodiversity of tropical reefs, providing microhabitats and food for macrofauna communities associated, mainly dominated by of amphipods, polychaetes, and molluscs. The aim of this study was to ascertain whether the structure of epifauna communities associated with macroalgae reflects the structural complexity and chemical composition of macroalgae.

METHODS

A total of forty samples of *Ulva lactuca*, *Padina gymnospora*, Palisada perforata and Gelidiella acerosa were collected from the reefs of Enseada dos Corais, Northeast Brazil, and analyzed for epifaunal composition (e.g.: abundance species, richness, and diversity), structural complexity (e.g., height, biomass, Da, Dp, ISI), chemical compounds (mineral: Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Cr, Na, and K; primary metabolites: total carbohydrates, soluble proteins, total lipid, and ash; and major secondary metabolites). For each macroalgae species, of adjacent epifauna were. To compare structural complexity (height, biomass, Da, Dp, ISI) and chemical compound (primary and secondary metabolites) of macroalgae, and epifaunal community descriptors (richness species and abundance) among macroalgae species a one-way ANOVA [data log(x+1)] transformed, followed by Tukey's test, was performed. PERMANOVA (one-way) and CAP were based on resemblance matrices calculated using Euclidean distance [data fourth root transformed – structural complexity and chemical compound of macroalgae] and Bray Curtis similarity (data fourth root transformed – epifaunal community).

RESULTS AND DISCUSSION

In the synthesis, the Rhodophytas were the most complex and with the higher chemical content. As for the macrofauna, a total of 46,499 individuals belonging to 47 taxa were collected, composed of Crustacea (59%), Mollusca (28.9%), Annelida (8.5%), and Platyhelminthes (3.6%). Herbivory was the most common diet (90%). Significant variations in richness, abundance and composition of epifauna differed among the macroalgal species, especially due to the content of carbohydrates, neophytadiene, potassium, and the ISI. These macroalgal factors are related to taxonomic origin and adaptation to environmental and biological conditions. The results of this study strongly indicate that the abundance, richness, and distribution of epifauna in macroalgae from the sandstone reefs of the tropical coast of Brazil are determined by the macroalgae's complexity and chemical composition.

CONCLUSION

Our findings suggest that the distribution of epifauna associated with macroalgae is not controlled by a single factor. The results of this study strongly indicate that the abundance, richness, and distribution of epifauna in macroalgae from the sandstone reefs of the tropical coast of Brazil are determined by the macroalgae's complexity and chemical composition. For instance, Palisada perforata has a higher epifauna diversity and abundance due to its higher complexity and chemical content.

REFERENCES

Amsler, C.D. 2008. Algal chemical ecology. Springer, Berlin, 313 p.

Barbosa, D.F., Dias, T.L.P., Lopes, S.F., Duarte, R.C.S., Amaral, F.M.D. 2019. Community structure and functional traits of mollusks associated with coastal reef macroalgae in northeastern Brazil. Marine Ecology, v. 40(5), p. 1-14.

Belghit, I., Rasinger, J. D., Heesch, S., Biancarosa, I., Liland, N., Torstensen, B., ... & Bruckner, C. G. (2017). In-depth metabolic profiling of marine macroalgae confirms strong biochemical differences between brown, red and green algae. Algal research, 26, 240-249.

Cacabelos, E.; Olabarria, C.; Incera, M.; Troncoso, J. S. 2010. Effects of habitat structure and tidal height on epifaunal assemblages associated with macroalgae. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 89(1), 43-52.

Chemello, R., & Milazzo, M. (2002). Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal molluscs. Marine biology, 140, 981-990.

Craveiro, N., & Rosa Filho, J. S. (2024). Macroalgae traits and seasonality as drivers of polychaete assemblages on macroalgae of tropical sandstone reefs. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 297, 108619.

Dibble, E.D., Thomaz, S.M., 2006. A simple method to estimate spatial complexity in aquatic plants. Brazilian Archives of Biology and Technology, 49(3), 421-428.

Fernandes, F. D. O., Barbosa-Silva, M. S., Resende, J. F. D. J., Longo, G. O., & Marinho-Soriano, E. (2021). Food source or refuge: What is behind amphipod choices for seaweeds?. Marine Ecology, 42(3), e12652.

Hay, M. E. & W. Fenical, 1988. Marine plant-herbivore interactions: the ecology of chemical defense. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 19: 111–145.

Leite, F. P., Bottcher, C., Lewinsohn, I. D., Siqueira, S. G., Mansur, K. F., Longo, P. A., & Vieira, E. A. (2021). Asymmetric effects of changes in the habitat-forming algae *Sargassum* on different associated mobile faunas along São Paulo coast, Brazil. Marine Ecology, 42(3), e12649.

Longo, P. A. D. S., Mansur, K. F. R., Siqueira, S. G. L., Passos, F. D., & Leite, F. P. P. (2021). *Sargassum*-associated gastropod and amphipod assemblages in relation to metal pollution in a semi-enclosed bay. Aquatic Ecology, 55, 623-646.

Steneck, R.S., Dethier, M.N., 1994. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. Oikos 69(3): 476-498.

Watt, C.A., Scrosati, R.A. 2014. Seaweeds as ecosystem engineers. The Bulletin of the Ecological Society of America, v. 95, p. 250-251.

SPONSORS

Nykon Craveiro is grateful to the CNPq for his PhD Scholarship (Grant number: 140581/2019–7).

José Souto Rosa Filho acknowledges the CNPq Research Productivity Fellowship (Grant number: 303609/2022–2).

Painel

Oceanografia Biológica

255 - SERIA POSSÍVEL OTIMIZAR OS ESTUDOS DA DINÂMICA POPULACIONAL DE CARANGUEJOS DE MANGUEZAL UTILIZANDO IMAGENS DIGITAIS?

NATAN HENRIQUE MATHEUS BATISTA[1], CASSIANA BAPTISTA METRI[2], MURILO ZANETTI MAROCHI[3], PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME[4]

[1]UNIVERSIDAE ESTADUAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNESPAR CAMPUS DE PARANAGUÁ

Email: nathanmatheus801@outlook.com

Palavras-chave: monitoramento ambiental, chama-maré.

INTRODUÇÃO

Bioindicadores são organismos que refletem as condições ambientais, fornecendo informações sobre sua qualidade e saúde (Sousa et al., 2022). Crustáceos são considerados bons indicadores da saúde do manguezal devido ao seu ciclo de vida curto, bioturbação do substrato e rápida resposta às alterações ambientais (Lavezzo et al., 2020). Amostragens mensais são necessárias para estimar a dinâmica populacional desses organismos, para otimizar esse processo pode-se utilizar a contagem indireta por imagens digitais (Guilherme et al., 2018). O presente estudo visa comparar métodos diretos e indiretos para estimação populacional dos caranguejos violinistas presentes nos manguezais próximos ao Porto de Paranaguá/PR.

METODOLOGIA

As florestas de manguezal no entorno do porto de Paranaguá, são parte do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) com mais de 295,5 km² de cobertura vegetal de áreas úmidas (Noernberg et al., 2006). O presente estudo foi conduzido em seis parcelas de dois manguezais (Rocio e da Oceania) próximos ao porto de Paranaguá, abrangendo áreas sensíveis às atividades humanas (PBA, 2015). Cada quadrado foi fotografado com um tripé adaptado e através das imagens digitais, as tocas dos caranguejos foram contadas e individualmente mensuradas (mm) utilizando o aplicativo Fiji/ImageJ (rueden et al., 2016). Dentro de cada parcela, todos os caranguejos foram capturados em três quadrados (1m²), preservados em formalina para serem posteriormente analisados. Em laboratório, os organismos coletados foram identificados quanto ao sexo a ao menos nivel taxonomico possivel (Melo, 1996; Marochi & Masunari, 2011; Ribeiro, 2012) e tomadas medidas de comprimento do cefalotórax (mm). Foram realizadas quatro campanhas amostrais sazonais, durante os meses de fevereiro, junho, setembro e novembro de 2018, totalizando 72 quadrantes. Organismos e tocas foram analisados com modelos lineares generalizados (GLM) ajustados por distribuições Poisson, com uma ANCOVA realizada para testar sua relação. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados em linguagem R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A carcinofauna do manguezal próximo ao Porto de Paranaguá é composta principalmente por caranguejos Ocypodidae, Sesarmidae e Panopeidae, com destaque para *Leptuca leptodactyla* e Lept*Uca uruguayensis*. Essa fauna é descrita em inúmeros trabalhos e compilados por Schmidt & Diele (2023).

Ao todo foram analisados 1.811 organismos destes 44% dos caranguejos foram coletados durante a campanha de nov-18. Diferentemente do observado para as tocas, que somaram 6.937, e sua maioria foi registrada na campanha de set-18. Em apenas duas parcelas, em novembro de 2018, a quantidade de organismos superou a de tocas. Aspey (1978) considera que a ocorrência de diversas espécies causa exibição agonística, diminuindo o comportamento escavador em algumas ocasiões. Essa diferença no número de tocas e organismos já foi reportada para outras espécies da família Ocypodidae (Schlacher et al. 2016) de distintos ambientes, como praias, planícies de maré e manguezais.

Os métodos apresentaram resultados distintos. Sendo na maioria das observações, a quantidade de tocas maior do que a contagem de organismos ($p < 0{,}001$). Esse mesmo padrão foi detectado entre as parcelas e entre as campanhas amostrais ($p<0{,}001$). A relação entre o número de caranguejos e de tocas se mostrou distinto entre as campanhas amostrais (ANCOVA: $F_{3,67} = 6{,}32$ $p<0{,}001$). A análise posterior, detectou diferenças entre a campanha de novembro e as demais. De acordo com Saher & Qureshi (2011), algumas espécies de caranguejos-violinistas apresentam a construção de suas galerias em formato de Y, caracterizadas por duas

aberturas conectadas que levam à mesma toca, configurando assim uma estrutura com múltiplas entradas.

A utilização de uma metodologia através da quantificação das tocas provou ser pouco precisa como forma de estimativa de densidade ou estimativa populacional, superestimando a população de caranguejos-violinistas nos manguezais em torno do porto de Paranaguá. Diferentemente dos resultados apresentados para os caranguejos de manguezal, Schlacher et al. (2016) argumenta que o método indireto utilizado em caranguejos de praias arenosas pode ser considerado confiável ou robusto dependendo do estudo realizado.

A relação entre o tamanho do cefalotórax e o diâmetro das tocas revela que estas são, em média, maiores do que o tamanho dos caranguejos. De acordo com Schlacher et al. (2016), caranguejos maiores tendem a fazer tocas mais estreitas, enquanto os organismos menores cavam tocas desproporcionalmente maiores ou ocupam tocas escavadas por caranguejos maiores.

CONCLUSÃO

A carcinofauna do manguezal próximo ao porto de Paranaguá é composta majoritariamente por crustáceos das famílias Ocypodidae, Sesarmidae e Panopeidae, com tamanho do cefalotórax menor que as tocas. A comparação dos métodos revelou resultados distintos. A quantificação das tocas mostrou-se imprecisa para estimar a densidade ou a população de caranguejos-violinistas, superestimando sua presença. Recomenda-se o monitoramento ambiental direto, com coleta e identificação laboratorial dos organismos, para garantir estimativas precisas, apesar do maior custo e trabalho envolvido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA - APPA (2015). Plano Básico Ambiental de Dragagem de Aprofundamento do Porto de Paranaguá. Secretaria de Infraestrutura e Logística - Diretoria do Meio Ambiente. BRASIL, Paraná.

Aspey, W. P. Fiddler crab behavioral ecology: burrow density in Uca pugnax (Smith) and Uca pugilator (Bosc)(Decapoda Brachyura). Crustaceana, v. 34, n. 3, p. 235-244, 1978.

Guilherme, B. D. Pablo et al. A semi-automated approach to classify and map ecological zones across the dune-beach interface. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 208, 61-69. 2018.

Lavezzo, B. et al. Detection of rare-earth elements using fiddler crabs *Leptuca leptodactyla* (Crustacea: Ocypodidae) as bioindicators in mangroves on the coast of São Paulo, Brazil. Science of the Total Environment, v. 738, p. 139787, 2020.

Marochi, M. Z.; Masunari, S. Os caranguejos Eriphiidae, Menippidae, Panopeidae e Pilumnidae (Crustacea Brachyura) de águas rasas do litoral do Paraná, com chave pictórica de identificação para as espécies. Biota Neotropica, v. 11, p. 21-33, 2011.

Melo, GAS de. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. 1996.

Noernberg, M. A. et al. Remote sensing and GIS integration for modelling the Paranaguá estuarine complex-Brazil. Journal of Coastal Research, p. 1627-1631, 2006.

Ribeiro, F. B.; Bezerra, L. E. A.; Ardovini, C. Population ecology of mangrove crabs in Brazil: sesarmid and fiddler crabs. Crabs global diversity, behavior and environmental threats. Nova Publishers, New York, p. 19-56, 2014.

Rueden, C. T. et al. ImageJ2: ImageJ for the next generation of scientific image data. BMC bioinformatics, v. 18, p. 1-26, 2017.

Sousa, T. S. et al. Análise espaço-temporal da área de vegetação de manguezal da RESEX Marinha Baía do Iguape (BA) no período de 1993 a 2021. Revista Geama, v. 8, n. 2, p. 42-50, 2022.

Saher, U. S.; Qureshi, N. A. Burrow morphology of three species of fiddler crab (Uca) along the coast of Pakistan. Belg J Zool, v. 142, n. 2, p. 114-126, 2011.

Schlacher, T. A. et al. Estimating animal populations and body sizes from burrows: Marine ecologists have their heads buried in the sand. Journal of Sea Research, v. 112, p. 55-64, 2016.

Schmidt, A. J.; Diele, K.. Brachyuran Crabs of Brazilian Mangrove and Salt Marsh Ecosystems. In: Brazilian Mangroves and Salt Marshes. Cham: Springer International Publishing, 2023. p. 179-200.

Oral

Oceanografia Biológica

263 - EXPLORING MACROFAUNA VERSUS MACROALGAE INTERACTIONS AS URBANIZATION INDICATORS IN COASTAL ENVIRONMENTS

MATTHEUS NORÕES PEREIRA DE ALMEIDA[1], DAVY BARBOSA BÉRGAMO[2], LUCAS ALVES DE ANDRADE[3], NYKON CRAVEIRO[4], EDSON RÉGIS TAVARES PESSOA PINHO DE VASCONCELOS[5], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UFRGS, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UFPE

Email: mattheusnoroes@gmail.com

Keywords: epiphytic macrofauna, sandstone reefs

INTRODUCION

On Northeastern Brazil's coast urbanization can cause several impacts on marine ecosystems, such as overfishing, construction of artificial structures, contamination (chemical and organic), solid waste pollution and an increase in nutrients and turbidity. These disturbances affect both macroalgae and epiphytic macrofauna, which can result in a reduction in species richness and diversity, as well as an increase in opportunistic taxa. This study aimed to characterize the macrobenthic communities associated with macroalgae on beaches in the state of Pernambuco, Brazil, with different degrees of urbanization and to use the macrofauna X macroalgae relationship as a bioindicator of environmental impacts.

METHODS

Eighteen samples per beach of *Gelidium* sp., *Palisada perforata* and *Gelidiella acerosa* were collected from sandstone reefs on Highly Urbanized (HU): Pina, Boa Viagem, and Piedade, and low urbanized beaches (LU): Enseada, Toquinho, and Carneiros, in June/July 2022 (rainy season) and January 2023 (dry season). In the laboratory, 100 mL g of each macroalgae sample was washed in a 300 µm mesh under running water to separate the macrofauna. Afterwards, the macroalgae were dried, weighed, and the macrofauna were collected and identified. Sample completeness, species richness, abundance, and diversity (Hill number) were calculated for each fauna sample. The structural complexity was measured based on morphological attributes (height, interstitial space index) and fractal dimension (area/perimeter) using ImageJ®. Water samples were taken (four samples per beach) to determine the concentration of nutrients (Ammonia, nitrite, and nitrate), chlorophyll-a and turbidity in order to characterize the studied beaches. The morphological attributes, environmental variables, macroalgae structure complexity and macrofauna structure were compared using two-way Permutational Analysis of Variance (PERMANOVA) (degree of urbanization and seasonal period) (fixed factors) considering a 5% significance level using the Bray-Curtis similarity index for macrofauna and Euclidean distance for the abiotic factors. All analyses were made using PRIMER 7.

RESULTS AND DISCUSSION

The set of environmental parameters varied significantly among seasons (PERMANOVA - Pseudo-F: 19.29, p(perm): < 0.01) and degrees of urbanization (Pseudo-F: 20.80, p(perm): < 0.01) with higher values being recorded during the dry season in the High Urbanization (HU) beaches. Higher nutrient concentrations during the dry season may be related to an increase in the intensity of tourist activity, which ends up increasing anthropogenic pressures and consequently the input of nutrients. Highly urbanized environments are characterized by high input of wastewater and sewage to water bodies, increasing nutrient concentrations, causing the higher concentrations on HU beaches. The structural complexity of the macroalgae did not vary significantly between the degrees of urbanization and seasons, and only height in *Gelidium* sp. (Pseudo-F: 14,26 PERMANOVA, p(perm): < 0.05), and fractal dimension of area (Da) in Palisada perforata varied significantly between seasons (Pseudo-F: 25,95, p(perm): < 0.05), with the highest values during the dry season. *Gelidium* sp. is considered an opportunistic taxa, which allows for rapid nutrient uptake; *Gelidium* sp. may have benefited from the higher nutrient concentrations during the dry season, particularly in HU beaches, facilitating increased growth. Higher Da values in *P. perforata* were related to a more efficient nutrient assimilation in HU areas, especially during the dry season, when the nutrient load was higher. This algae exhibits a high plasticity and has shown

higher growth rates at higher temperatures and nutrient concentrations. A total of 26.642 individuals of macrofauna were identified, belonging to the phylum Cnidaria, Platyhelminthes, Mollusca, Annelida, Arthropoda and Echinodermata (dominance of Amphipoda/Polychaeta). Abundances were significantly higher in the dry season, and especially higher on the HU beaches also in the dry season. The species richness and diversity (abundant and dominant species) were higher in the dry season on the LU beaches and lower on HU beaches in the rainy season. Lower richness and diversity values in urbanized environments are associated with increases in the abundance of opportunistic taxa and the exclusion of species sensitive to environmental impacts. Amphipods and polychaetes are observed associated with macroalgae in search of shelter, food and protection. The greater abundance of amphipods in impacted areas may be due to the presence of impact-tolerant species. Polychaetes are commonly found in greater abundance in impacted environments, as they have adaptations that allow them to make better use of the resources in organically enriched environments.

CONCLUSION

The macroalgae's structural complexity did not respond to the degree of urbanization; however, significant results were found concerning macrofauna, highlighting the importance of the scale studied to understand organisms' responses to environmental impacts. Nutrients concentration is related to the degree of urbanization and seasons, with the highest nutrient loads being recorded in highly urbanized areas in the dry season. Coastal urbanization negatively impacts the structure of tropical macrobenthic communities, increasing abundances, but decreasing species richness and diversity in highly urbanized beaches. Epibenthic macrofauna serves as a bioindicator of urbanization and seasonal patterns along Brazil's northeast coast.

REFERENCES

Jacobucci, G. B.; Leite, F. P. P. Distribuição vertical e flutuação sazonal da macrofauna vágil associada a *Sargassum* cymosum C. Agardh, na praia do Lázaro, Ubatuba, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 19, n. 1, p. 87-100, 2002.

Leite, F. P. P.; Bottcher, C.; Lewinsohn, I. D. A.; Siqueira, S. G. L.; Mansur, K. F. R.; Longo, P. A. S.; Vieira, E. A. Asymmetric effects of changes in the habitat-forming algae *Sargassum* on different associated mobile faunas along São Paulo coast, Brazil. Marine Ecology, v. 42, n. 3, e12649, 2021.

Lewis, G. F.; Stoner, A. W. Distribution of macrofauna within seagrass beds: An explanation for patterns of abundance. Bulletin of Marine Science, v. 33, n. 2, p. 296-304, 1983.

Nasi, F.; vesal, S. E.; Relitti, F.; Bazzaro, M.; Teixidó, N.; Auriemma, R.; Cibic, T. Taxonomic and functional macrofaunal diversity along a gradient of sewage contamination: A three-year study. Environmental Pollution, v. 323, p. 121022, 2023.

Orfanidis, S; panayotidis, P; Stamatis, N. An insight to the ecological evaluation index (EEI). Ecological Indicators, v. 3, n. 1, p. 27-33, 2003.

Pearson, T. H.; Rosenberg, R. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, v. 16, p. 229-311, 1978.

Scherner, F.; Horta, P. A.; Oliveira, E. C.; Simonassi, J. C.; Hall-Spencer, J. M.; Chow, F.; Nunes, J. M. C.; Pereira, S. M. B. Coastal urbanization leads to remarkable seaweed species loss and community shifts along the SW Atlantic. Marine pollution bulletin, v. 76, n. 1-2, p. 106-115, 2013.

Silva, L. M.; Feitosa, F. A. N.; Flores-Montes, M. J.; Otsuka, A. Y.; Saldanha-Corrêa, F.; Noriega, C. Phytoplankton Productivity and Hydrology in an Impacted Estuarine Complex in Northeastern Brazil. Open Journal of Ecology, v. 9, n. 10, p. 458-477, 2019.

Todd, P. A.; Heery, E. C.; Loke, L. H. L.; Thurstan, R. H.; Kotze, D. J.; Swan, C. Towards an urban marine ecology: characterizing the drivers, patterns and processes of marine ecosystems in coastal cities. Oikos, v. 128, n. 9, p. 1215-1242, 2019.

Tsai, C.-C., Chang, J.-S., Sheu, F., Shyu, Y.-T., Yu, A. Y.-C., Wong, S.-L., Dai, C.-F., Lee, T.-M. Seasonal growth dynamics of *Laurencia papillosa* and *Gracilaria coronopifolia* from a highly eutrophic reef in southern Taiwan: temperature limitation and nutrient availability. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 315, n. 1, p. 49–69, 2005.

SPONSORS

Mattheus Norões acknowledges the CAPES for his Master's Scholarship - (Grant number: 88887.678947/2022-00)

Davy B. Bérgamo acknowledges the CNPq DTI scholarship - (Grants number: 381993/2022-1)

Lucas Alves de Andrade acknowledges the CNPq for his Master's Scholarship - (Grant number:161408/2021-4)

Nykon Craveiro acknowledges the CNPq for his PhD Scholarship (Grant number: 140581/2019–7).

José Souto Rosa Filho acknowledges the CNPq Research Productivity Fellowship (Grant number: 303609/2022–2).

Painel

Oceanografia Biológica

279 - BIOACUMULAÇÃO DE MICROLIXO PLÁSTICO EM TECIDOS DE ANIMAIS MARINHOS

MARCELLA ZICARI AMARAL[1], MARCOS BASTOS PEREIRA[2], MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[3], ALEXANDRE DE FREITAS AZEVEDO[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: zicarimarcella@gmail.com

Palavras-chave: Microplásticos, Bioacumulação em Bivalves

INTRODUÇÃO

A poluição por derivados de resíduos "plásticos" é uma questão de extrema relevância sob o ponto de vista ambiental e socioeconômico. A bioacumulação de microplásticos tem sido motivo de grande preocupação, pois quando acumulados no tecido animal, podem ser transferidos para seres de níveis tróficos mais elevados através da cadeia alimentar, incluindo seres humanos, de modo que as toxinas contidas no animal contaminado podem ser absorvidas via dieta (Miller et al., 2020). Este estudo tem como objetivo levantar dados disponíveis sobre os efeitos da bioacumulação de microplásticos em tecidos de organismos aquáticos filtradores, principalmente os bivalves.

METODOLOGIA

Foram avaliados 85 trabalhos científicos entre dissertações, teses e artigos em idioma português e inglês, que abordaram os efeitos da bioacumulação de microplástico no ambiente aquático e em tecidos de animais marinhos. A análise da bibliografia levantada foi executada mediante busca de pesquisas nas bases Google Acadêmico, Science Direct, Scielo e Periódico Capes a respeito de trabalhos relacionados aos conceitos fundamentais sobre microplástico, organismos marinhos filtradores e a influência desse poluente quando ingeridos por estes seres aquáticos. Os descritores utilizados para o levantamento bibliográfico foram: microplásticos, organismos marinhos filtradores, bivalves e efeitos da bioacumulação do microlixo plástico, tendo em vista o levantamento teórico sobre o tema deste estudo e pesquisas que ofereçam suporte para a caracterização da bioacumulação de microlixo plástico em tecidos de animais marinhos. Para interpretação do material pesquisado foi realizada uma avaliação através da leitura inicial dos resumos averiguando a adequação dos mesmos a este estudo, para então seguir um roteiro de análise destacando as informações referentes ao título, ano e fonte de publicação, objetivos, e resultados ou conceitos destacados. Um mapa conceitual foi construído destacando a abordagem metodológica adotada para o presente trabalho (Moreira & Rosa 1986; Tavares, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram construídos três mapas conceituais: um metodológico abordado na seção anterior e dois mapas elucidativos dos resultados referentes ao impacto do microplástico no ambiente marinho e bioacumulação deste poluente nos tecidos dos organismos marinhos.

A interação mais provável entre os microplásticos e os organismos aquáticos é a ingestão. Quando ingeridas, estas micropartículas possuem a capacidade de bloquear o intestino, diminuir os níveis de hormônios esteróides, interferir na reprodução, impedir o crescimento e reduzir a absorção de nutrientes pelo organismo. Esta hipótese de impacto na reprodução da biota pode resultar em diminuição da prole, e até mesmo acarretar na extinção de muitas espécies (Silva, et al., 2021). Os cetáceos, principalmente as baleias, são suscetíveis à ingestão de microplásticos, podendo gerar em seu organismo danos nos processos digestivos e obstrução do trato gastrointestinal, e eventualmente obstrução do aparato de filtragem (Besseling et al., 2015). Esses poluentes também ameaçam as tartarugas marinhas, visto que estes animais são expostos aos contaminantes através da ingestão direta ou indireta desses detritos plásticos. De acordo com Nelms et al. (2016), o efeito adverso causado ao sistema digestivo das tartarugas são obstrução do trato intestinal, redução do estímulo alimentar e diminuição da capacidade estomacal, e consequentemente pode ocasionar desnutrição e, ainda levar o indivíduo a morte. Peixes também são amplamente utilizados como bioindicadores de resposta aos microplásticos. A ingestão destes fragmentos pode danificar ou bloquear o trato gastrointestinal, gerar respostas inflamatórias, reduzir o crescimento, originar danos oxidativos, causar lesões celulares, desregular o sistema

endócrino ou até mesmo suprimir a capacidade de energia do animal (Horton et al., 2017). Já nos antozoários, a presença de microplásticos no seu organismo pode resultar em alterações do processo digestivo devido ao acúmulo desses resíduos entre os tecidos do mesentério (Rocha et al., 2020).

Por sua característica alimentar de filtração, bivalves são extremamente susceptíveis aos microplásticos e muito utilizados no biomonitoramento destes resíduos, pois filtram um grande volume de água e estão expostos diretamente aos poluentes presentes na coluna d'água (Teng et al., 2019). A ingestão dessas partículas pode causar nos bivalves falsa sensação de saciedade, bloqueio da produção de enzimas, complicações reprodutivas, redução do crescimento, alteração nas taxas de respiração e filtração e problemas na formação de pérolas (Gardon et al., 2023), prejudicando a base das cadeias alimentares marinhas e levando ao acúmulo de substâncias tóxicas nas cadeias alimentares (Carbery et al., 2018).

CONCLUSÃO

Neste compilado, foi observado que os microplásticos possuem alta capacidade de contaminação, influenciando negativamente a qualidade de vida da biota, com efeitos adversos que podem resultar em sérios danos na fisiologia dos animais, principalmente no que se refere a obstrução e bloqueio do trato digestivo. Notou-se também, que a principal via de interação dos microplásticos com organismos marinhos ocorre através da ingestão destes detritos dispersos na água ou acumulado em presas previamente contaminadas. Os artigos analisados, agregados a novas pesquisas, podem contribuir com a colaboração de novas propostas de políticas públicas para melhor gestão desses resíduos que trazem diversas consequências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Besseling, E., Foekema, E. M., Van Franeker, J. A., Leopold, M. F., Kühn, S., Rebolledo, E. B., Hebe, E., Mielke, L., Ijzer, J., Kamminga, P., & Koelmans, A.A. (2015). Microplastic in a macro filter feeder: humpback whale *Megaptera novaeangliae*. Marine pollution bulletin, 95(1), 248-252.

Carbery, M., O'Connor, W., & Palanisami, T. (2018). Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health. Environment international, 115, 400-409.

Gardon, et al. (2023). Pearl farming micro-nanoplastics affect both oyster physiology and pearl quality. Research Square.

Horton, A. A., Walton, A., Spurgeon, D. J., Lahive, E., & Svendsen, C. (2017). Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. Science of the total environment, 586, 127-141.

Miller, M. E., Hamann, M., & Kroon, F. J. (2020). Bioaccumulation and biomagnification of microplastics in marine organisms: A review and meta-analysis of current data. PloS one, 15(10), e0240792.

Moreira, M. A., & Rosa, P. (1986). Mapas conceituais. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 3(1), 17-25.

Nelms, S. E. et al. (2016). Plastic and marine turtles: a review and call for research. ICES Journal of Marine Science, 73(2), 165-181.

Rocha, R. J. M. et al. (2020). Do microplastics affect the zoanthid Zoanthus sociatus?. Science of The Total Environment, 713, 136659.

Silva, D. C., Vieira, H. A. G., Rolim, V. S., Silva, W. F., Sousa, M. G., Paulino, M. G., & Mariano, W. S. (2021). Contaminantes ambientais: efeitos dos microplásticos em organismos aquáticos e terrestres. Research, Society and Development, 10(7), e54310716761-e54310716761.

Tavares, R. 2007. Construindo mapas conceituais. Ciências & Cognição, Rio de Janeiro. v. 12, p. 72-85, out/dez de 2007. Disponível em: < http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf >. Acessado em: janeiro de 2024.

Teng, J. et al. (2019). Microplastic in cultured oysters from different coastal areas of China. Science of the total environment, 653, 1282-1292.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)/ Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ (E-26/202.725/2023).

Painel

Oceanografia Biológica

280 - REABILTAÇÃO DE TARTARUGA MARINHA DA ESPÉCIE *Caretta caretta* NO PROGRAMA TARTARUGA VIVA, RJ, BRASIL

MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[1], MARCOS BASTOS PEREIRA[2], NAIARA TESSARO[3], NATALIA TAI MURAHARA[4], FELIPE FERREIRA MIGUEL[5], MARCELLA ZICARI AMARAL[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]UERJ, [4]UERJ, [5]UERJ, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: monicadias42@gmail.com

Palavras-chave: programa tartaruga viva, reabilitação de tartaruga marinha

INTRODUÇÃO

Muitos são os impactos que as populações de tartarugas marinhas vêm sofrendo mundialmente. A interação e ingestão de resíduos sólidos (pesca, plástico, etc.) e os atropelamentos por embarcações vem sendo apontados como grande causa de comprometimento e mortalidade desses animais na Baía de Ilha Grande (Corrêa-Silva et al., 2023; Correa-Silva et al., 2024). O Programa Tartaruga Viva, desenvolvido em parceria entre ELETRONUCLEAR/UERJ, conta com uma rede de acionamentos de encalhes e uma base de tratamento e reabilitação. O presente trabalho tem por objetivo relatar um caso de sucesso de resgate, tratamento e reabilitação de uma tartaruga da espécie *Caretta caretta*.

METODOLOGIA

No dia 27/03/2023 foi recebido no Programa um acionamento para resgate de uma tartaruga marinha da espécie *Caretta caretta*. O animal foi encontrado boiando na região da Piraquara de Fora (Angra dos Reis), sendo e facilmente resgatado sem nenhuma resistência. O animal foi levado a base do programa, registrado como PTV 184 e inserido no banco de dados. Foram iniciados os procedimentos veterinários com fluidoterapia imediata com solução fisiológica 500ml+ bionew 3ml e realização de exames de imagens radiográficas, hemograma e bioquímica. A tartaruga foi acondicionada em tanque com capacidade de 5500 litros abastecido com água do mar. Apresentou flutuabilidade positiva lateralizada esquerda. Não apresentou interesse por alimentação nesse primeiro momento. Foram realizados os procedimentos de alimentação por sonda com óleo mineral inicialmente, uma vez que o animal não aceitava alimentação voluntária. Também foi realizado o procedimento de "enema" com solução fisiológica e óleo mineral visando emoliencia das fezes concentradas e endurecidas (fecalomas) e aplicação das medicações enrofloxacino, meloxican, simeticona, metroclopramida e vitaminas. Após a evolução positiva do quadro clínico, foram iniciadas alimentações diretas, com fornecimento de alimentos diretamente na boca, e posteriormente, em fase de reabilitação, alimentação indireta com deposição dos alimentos no fundo do tanque

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação inicial da tartaruga resgatada demostrou que o animal se apresentava ativo com score corporal magro, grande quantidade de epibiontes (algas e cracas), flutuabilidade positiva (boiando), desidratado, com reflexo doloroso e cloacal e presença de um pequeno fibropapiloma em nadadeira anterior esquerda. Na coleta de parâmetros biométricos foram registrados: peso 39Kg, largura curvilínea da carapaça de 62,2cm e comprimento curvilíneo da carapaça de 74cm, apontando para um animal em fase juvenil. A imagem radiográfica demostrou a presença de abundância de fecalomas com material radiopaco referente a resíduos de origem antropogênica no trato gastrointestinal com obstrução significativa e produção exacerbada de gases e os exames sanguíneos registraram quadro infeccioso grave (leucocitose). Após 9 dias de tratamento intensivo e alimentação exclusiva por sonda, o animal começou a se alimentar voluntariamente com oferecimento direto somado a alimentação por sonda. Dez dias após o resgate e início do tratamento defecou grande quantidade de fezes diluída na água com consistentes pedaços de plástico rígido e maleável, tampas inteiras de garrafas pet, restos de linhas de pesca, isopor e carvão. Na triagem do material defecado foram identificados resíduos de tampas plásticas de pets, restos de sacolas plásticas, pedaços de plástico rígido, restos de tecidos. A tartaruga defecou com resíduos plásticos durante 26 dias. Após 58 dias de tratamento a tartaruga começou a ser alimentada indiretamente com acondicionamento do alimento no fundo do tanque em posições diferenciadas e espaçadas. Esta forma de alimentação foi realizada

como primeiro passo para reabilitação e soltura do animal. Quanto a flutuabilidade, as evoluções começaram a ser registradas após 51 dias de início do tratamento. O uso de simeticona foi intensificado para melhoria na produção de gases e consequente evolução na flutuabilidade. 70 dias após o resgate, a tartaruga começou a se posicionar e ficar no fundo do tanque por períodos maiores de tempo. Após realização de novos exames sanguíneos, imagens radiográficas e avaliações clínicas, a tartaruga retornou ao mar após 95 dias de tratamento e reabilitação na base do Programa Tartaruga Viva com ganho de peso expressivo passando de 39 kg a 51 kg. A soltura foi realizada em região afastada de concentrações urbanas, trafico intenso de embarcações e próxima a regiões de maior oferta alimentar. O animal submergiu apresentando flutuabilidade normalizada. Todas as ações com material biológico necessários à realização do Programa Tartaruga Viva são autorizados pela ABIO n.º 142/2022 (Processo IBAMA n.º 02001.003272/2011-48).

CONCLUSÃO

A questão dos resíduos sólidos antropogênicos, principalmente plásticos, vem despertando, cada vez mais, a atenção da sociedade. Casos como da tartaruga relatado no presente estudo são importantes indicadores do comprometimento ambiental, e da necessidade urgente de ações integradas envolvendo a sociedade, a ciência, as indústrias e o governo. Apesar do grande comprometimento de saúde da tartaruga em questão, oriundo da ingestão dos resíduos antropogênicos disponíveis no mar, o protocolo utilizado para tratamento e reabilitação da tartaruga-cabeçuda PTV 184 se mostrou eficaz e positivo sendo concluído com o retorno do animal ao oceano em ótimas condições corporais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corrêa-Silva, M. D.; Bastos, M.P.; Tessaro, N.; Murahara, N. T.; Miguel, F. F.; Amaral, M. Z. rehabilitation of a loggerhead sea turtle (caretta tutele) in the Programa Tartaruga Viva, RJ, Brazil. International Journal of Development Research., v.14, p.65126 - 65131, 2024.

Corrêa-Silva, M.D.; Bastos, M.P.; Lustosa, A. C.; Murahara, N. T.; Tessaro, N.; Miguel, F. F.; Mattos, U. A. O. monitoring of marine turtles' populations in Ilha Grande Bay, RJ (2018- 2022), as anindicator of environmental resilience. International Journal of Developmentresearch., v.13, p.62095 - 62101, 2023.

FONTE FINANCIADORA

ELETRONUCLEAR – ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S.A.

UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ Faculdade de Oceanografia.

Painel

Oceanografia Biológica

283 - TARTARUGAS MARINHAS EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS USINAS NUCLERES DE ANGRA DOS REIS, RJ

MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[1], MARCOS BASTOS PEREIRA[2], NAIARA TESSARO[3], NATALIA TAI MURAHARA[4], MARCELLA ZICARI AMARAL[5], FELIPE FERREIRA MIGUEL[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]UERJ, [4]UERJ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [6]UERJ

Email: monicadias42@gmail.com

Palavras-chave: programa tartaruga viva, capturas e recapturas

INTRODUÇÃO

O litoral do Estado do Rio de Janeiro é relevante para a conservação das tartarugas marinhas por abrigar áreas limítrofes de reprodução e áreas de alimentação ao longo de sua extensão, incluindo a Baía da Ilha Grande. O Programa Tartaruga Viva realiza o monitoramento de tartarugas marinhas na área de influência das usinas nucleares e busca elucidar eventuais alterações comportamentais ou de distribuição das populações na área de influência. O monitoramento de populações de tartarugas marinhas tem diminuído a lacuna de conhecimento sobre os habitats destes animais, acompanhando e registrando as populações que ocorrem na área de abrangência (Corrêa-Silva, 2023).

METODOLOGIA

As campanhas de amostragem populacional de quelônios marinhos foram realizadas na Baía de Ilha Grande nas localidades: Efluente (Piraquara de Fora), Praia Vermelha e Ilha do Pelado. As amostragens foram realizadas por meio de cercamento da área e busca ativa pelos animais. Os mergulhos foram realizados por apneia. A área amostral foi cercada com rede de emalhe de nylon, e as tartarugas marinhas capturadas foram levadas a bordo da embarcação. Foram realizados registros de dados biométricos (Lcc, Ccc, peso, score corporal) e coletadas amostras sanguíneas para avaliação de parâmetros hematológicos e bioquímicos. Os animais capturados em primeira vez foram anilhados e seus dados registrados. Os animais já anilhados (recapturas) tem os parâmetros registrados. O animal é individualizado e devolvido ao mar, possibilitando identificá-lo em uma posterior recaptura e comparar os dados. A metodologia de marcação segue o padrão utilizado pelo Projeto TAMAR (TAMAR, 2016). As anilhas foram fornecidas pelo Centro TAMAR-ICMBio, e os dados das capturas e recapturas alimentam o Banco de Dados para Conservação das Tartarugas Marinhas-BDCTAMAR. A captura, coleta e o transporte de material biológico necessários à realização do Programa Tartaruga Viva são autorizados pela Abio n.º 142/2022 (Processo IBAMA n.º 02001.003272/2011-48).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De setembro de 2018 a julho de 2023 foram realizadas 25 campanhas, com 125 animais capturados e dentre esses, 36 recapturados ao menos uma vez, com total de 91 recapturas. Todos da espécie *Chelonia mydas* em estágio de desenvolvimento juvenil, representados por indivíduos com comprimento curvilíneo da carapaça (Ccc) entre 30 e 77,4 cm (Colman et al., 2014). Dos 125 quelônios amostrados em primeira captura, 65 (52%) foram classificados com ótimo "Score" corporal, 44 (35%) com bom "Score" corporal, 14 (11%) com "Score" corporal magro e 2 (2%) com "Score" corporal caquético. Dentre as 91 recapturas, 54 animais (59%) foram classificados com ótimo "Score" corporal, 24 (26%) com bom "Score" corporal, 7 (8%) com "Score" corporal magro e 6 (7%) com "Score" corporal caquético. Quanto ao tempo de residência das tartarugas marinhas amostradas, foi possível observar que os quelônios, têm tendência em permanecer nos locais favoráveis à alimentação, e descanso, por longos períodos durante sua fase juvenil. Todos os animais recapturados estavam nas mesmas áreas onde foram originalmente marcados, capturados pela primeira vez, sendo que a maioria estava se alimentando ou descansando a menos de 50 m do ponto da primeira captura.

CONCLUSÃO

A grande incidência de *C. mydas* juvenis, associada às recapturas e avistagens subaquáticas de indivíduos marcados, são fortes indícios de residência no local, onde descansam, se alimentam e crescem, até passarem para fase de adultos, quando se deslocarão para áreas de reprodução. Os dados referentes ao tempo de residência dos animais, segundo o acompanhamento das

recapturas, corroboram a hipótese de que haja uma permanência prolongada de indivíduos nestas localidades, uma vez que as frequências de ocorrência de recapturas se mostraram ao nível elevado, e todos aqueles recapturados foram registrados exatamente nas localidades em que foram capturados pela primeira vez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corrêa-Silva, M.D.; Bastos, M.P.; Lustosa, A. C.; Murahara, N. T.; tessaro, N.; Miguel, F. F.; Mattos, U. A. O. monitoring of marine turtles' populations in Ilha Grande Bay, RJ (2018- 2022), as anindicator of environmental resilience. International Journal of Developmentresearch., v.13, p.62095 - 62101, 2023.

Colman, L. P.; Patrício, A.R.C.; Mcgowan, A.; Santos, A. J. B.; Marcovaldi. M.A.; Bellini, C.; Ggodley, B.J. Long-term growth and survival dynamics of green turtles (*Chelonia mydas*) at an isolated tropical archipelago in Brazil. Marine Biology, 162, 111-122. 2014.

FONTE FINANCIADORA

ELETRONUCLEAR – ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S.A.

UERJ – Universidade do estado do Rio de Janeiro

Painel

Oceanografia Biológica

286 - CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA ASSEMBLÉIA DE PEIXES DEMERSAIS DA LAGOA SANTO ANTÔNIO DOS ANJOS, LAGUNA - SANTA CATARINA

NIKOLAS KEIZO TOMA[1], GABRIELA APARECIDA MACHADO MENDES[2], MARIA LUIZA SOUZA VITOR[3], DAVID VALENÇA DANTAS[4], JORGE LUIZ RODRIGUES FILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]UNVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [5]UDESC

Email: nikolaskeizo@hotmail.com

Palavras-chave: Ambientes costeiros, Estuarios, Ictiofauna

INTRODUÇÃO

Estuários são áreas onde os rios encontram-se com o mar, formando ambientes únicos de grande importância ecológica (McLusky & Elliott, 2004). Tais sistemas são áreas essenciais de alimentação, reprodução e berçário para diversas espécies de peixes e crustáceos (Rodrigues-Filho et al., 2023). A compreensão da composição e a abundância das assembleias de peixes em estuários são de extrema relevância, pois sustentam a economia, a subsistência humana e a saúde dos ecossistemas costeiros (Frischknecht et al., 2023). Nesse contexto, o objetivo deste estudo é realizar uma caracterização preliminar da assembléia de peixes demersais na Lagoa Santo Antônio dos Anjos (Laguna, SC).

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas no Lagoa Santo Antônio dos Anjos em Laguna, Santa Catarina - Brasil, local de grande importância ecológica e econômica para a região (Barletta et al., 2017). O presente estudo faz parte do Projeto ecológico de Longa Duração – Sistema Estuarino de Laguna e Adjacências (PELD - SELA), onde mensalmente são realizadas coletas em campo através de saídas embarcadas, utilizando rede de arrasto com portas em três setores lagoa. Dados de dois setores (Setor I e Setor II) foram extraídos da planilha geral do PELD - SELA. O Setor I localiza-se próximo do canal da Barra de Laguna e da desembocadura do Rio Tubarão. Já o Setor II localiza-se na região mais interna na Lagoa Santo Antônio dos Anjos, próximo da Ponte Anita Garibaldi. A partir das capturas, extraiu-se informações da composição dos indivíduos capturados, os quais foram identificados (gênero e espécie) e mensurados (número e peso). Com o objetivo de observar os padrões de diversidade, extraímos valores de densidade (ind/m²) e biomassa (g/m²) do total e de cada espécie a partir da área arrastada. A estrutura da comunidade de peixes foi analisada a partir de índices: Simpson, Shannon e Equitabilidade de Pielou.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um total de 16 arrastos foram capturados de 376 indivíduos (9,44 kg), pertencentes a 17 espécies (*Eucinostumus argenteus*, *Micropogonias furnieri*, *Genidens genidens*, *Trachinotus marginatus*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Citharichthys spilopterus*, *Prionotus punctatus*, *Menticirrhus americanos*, *Achirus lineatus*, *Genidens* spp, *Trachinotus carolinus*, *Eugerres brasilianus*, *Diapterus rhombeus*, *Sphoeroides testudineus*, *Paralichthys orbignyanus*, *Centropomus parallelus* e *Mugil lisa*). Os valores de densidade e biomassa média de todo conteúdo amostrado foram de 0.012 ind/m² e 0.35 g/m², respectivamente. As espécies capturadas neste esforço corroboram com os registros de trabalhos anteriores no Sistema Estuarino de Laguna, sendo que parte de tais espécies são utilizadas como recursos pesqueiros na economia local (Mendes et al., 2022; Frischknecht et al., 2023). No Setor I foram capturadas 143 indivíduos de 13 espécies, com uma densidade e biomassa média de 0.006 ind/m² e 0.14 g/m² respectivamente. As espécies predominantes em número foram *M. furnieri* (68), *D. rhombeus* (34) e *T. carolinus* (13). No Setor II foram capturadas 233 indivíduos pertencentes a 10 espécies, com uma densidade e biomassa média foi de 0.01 ind/m² e 0.55 g/m², respectivamente. O Setor II apresentou predominância em número das espécies *G. genidens* (94), *M. furnieri* (83), Genidens spp. (31). A ocorrência de espécies pode estar atrelada com aspectos ambientais de cada setor amostrado. No Setor I, a influência direta do Rio Tubarão traz um influxo de água doce, potencialmente alterando os padrões de salinidade (Monteiro et al., 2022). Já o Setor II, situado mais internamente na lagoa, apresenta características distintas, com salinidades mais elevadas em comparação com o Setor I, podendo apresentar

diferenças conforme a sazonalidade (Francisco, K. S., 2022). Esta disparidade contraria a tendência observada em outros estuários, onde as porções internas geralmente exibem menores salinidades devido à influência das correntes de marés (Attrill & Rundle, 2002; Elliott & Whitfield, 2011; Barletta et al., 2017). Os índices de dominância e diversidade de Simpson e Shannon no Setor I foram 0.29 e 1.64, respectivamente. No setor II, o valor de dominância de Simpson foi maior (0.31), demonstrando maior dominância. Já para o índice de diversidade de Shannon, o valor foi menor (1.41) representando menor diversidade de espécies. A equitabilidade foi mais elevada no Setor I (0.64), com as abundâncias dos indivíduos de cada espécie mais homogêneas. No Setor II, houve menor valor médio de equitabilidade (0,61), principalmente decorrente da maior abundância de *M. furnieri*, e bagres do gênero Genidens nas amostras.

CONCLUSÃO

A caracterização preliminar da assembleia de peixes demersais na Lagoa Santo Antônio dos Anjos forneceu uma breve compreensão da ecologia do estuário, fornecendo evidências de que distintas espécies utilizam o ecossistema de forma diferencial.Tal evidência preliminar, mesmo que demande a realização de estudos mais abrangentes, fornece conhecimentos relevantes sobre a dinâmica espacial do ecossistema, bem como gera subsídios valiosos para ações de gestão e conservação da biodiversidade na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Attrill, M.J., & Rundle, S.D. (2002). Ecotone or ecocline: ecological boundaries in estuaries. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 55, 929-936.

Barletta, M. Lima, A.R.A. Dantas, D.V. Oliveira, I.M. Neto, J.R. Fernandes, C.A.F Farias, E.G.G. Filho, J.L.R. Costa M.F. How can accurate landing stats help in designing better fisheries and environmental management for Western Atlantic estuaries? Coastal Wetlands: Alteration and Remediation (2017), pp. 631-703

Elliott and Whitfield, (2011). Challenging paradigms in estuarine ecology and management Estuar. Coast. Shelf Sci., 94 (2011), pp. 306-314.

Francisco, K. S., Farias, E. G. G., & Dantas, D. V. (2022). Análise da qualidade da água ao longo de um gradiente ambiental na Lagoa Santo Antônio dos Anjos, Laguna (SC). 30 Seminario de Iniciação Científica - Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Frischknecht, Catarina de C.A. ; Dantas, David V. ; Rodrigues-filho, Jorge L. ; Gentil, Eduardo . Composition and diversity of fish assemblages along a shallow beach of a neotropical costal lagoon. Regional Studies in Marine Science, v. 1, p. 102993, 2023.

McLusky, D. S., & Elliott, M. (Eds.). (2004). The Estuarine Ecosystem: Ecology, Threats, and Management. Oxford University Press.

Rodrigues-filho, Jorge L.; Macêdo, Rafael L.; Sarmento, Hugo; Pimenta, Victor R. A.; Alonso, Cecilia ; Teixeira, Clarissa R.; Pagliosa, Paulo R.; Netto, Sérgio A. ; Santos, Natália C. L.; Daura-Jorge, Fábio G.; Rocha, Odete ; Horta, Paulo ; Branco, Joaquim O.; Sartor, Rodrigo; Muller, Jean; Cionek, Vivian M. . From ecological functions to ecosystem services: linking coastal lagoons biodiversity with human well-being. Hydrobiologia, v. 1, p. 1-43, 2023.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Âmparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC) - PAP2023011000123. Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (PELD-SELA 445301/2020-1) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (PELD-SELA 2021TR387).

Painel

Oceanografia Biológica

288 - DISTRIBUIÇÃO DOS GÊNEROS *Histioneis*, *Parahistioneis*, *Ornithocercus* E *Citharistes* (DINOPHYCEAE - DINOPHYSACEAE) NA COSTA LESTE, SUDESTE E SUL DO BRASIL

GIRLANIA DE OLIVEIRA SANTOS[1], SYLVIA MARIA MOREIRA SUSINI RIBEIRO[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

Email: girlaniauesc@gmail.com

Palavras-chave: Biodversidade, dinoflagelados

INTRODUÇÃO

Os dinoflagelados de vida livre constituem um importante componente do plâncton marinho, sendo a maioria cosmopolita e de elevada diversidade em águas tropicais. Trabalhos de biogeografia e distribuição têm sugerido que o Atlântico Sul é mais pobre em dinoflagelados do que os demais oceanos (Taylor, 1987). Espécies dos gêneros *Histioneis* Stein, *Parahistioneis* Kofoid & Skogsberg, *Ornithocercus* Stein e *Citharistes* Stein foram estudadas visando aprofundar a taxonomia e a distribuição destes gêneros na costa leste, sudeste e sul do Brasil – região Oeste do Atlântico Sul, visando demonstrar se esta afirmação é decorrente, ou não, da carência de estudos na região.

METODOLOGIA

Foram utilizadas amostras de rede de plâncton de 22 µm (arrasto vertical - máximo de 200 m) de diferentes projetos: costa leste brasileira (16˚00' a 21˚00'S – 36˚30' a 40˚30'W) outono 1995 e (16˚00' a 22˚00'S – 37 ˚00' a 40˚30'W) inverno 2007; costa sudeste do Rio de Janeiro (23˚08' a 23˚47'S – 41˚58' a 43˚49'W) verão e inverno 2001; costa sudeste e sul (25˚20' a 30˚45'S – 39˚55' a 48˚58'W) verão 1994. As amostras foram fixadas com formol a 4% de concentração final e a identificação das espécies foi realizada em microscópio ótico Zeis - Axio Lab, com câmera digital acoplada. Os espécimes foram mensurados e fotografados sobre lâmina e lamínula. Alíquotas das amostras foram concentradas sobre filtros Nuclepore (3 µm), lavadas com água destilada, montadas sobre suportes de alumínio, recobertas com ouro e examinados em microscópio eletrônico de varredura JEOL JSM-840, a 25KV e 10KV do Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Para a classificação taxonômica atualizada das espécies foi utilizado o banco de algas - AlgaeBase (Guiry; Guiry, 2024). Para a distribuição das espécies no Brasil a classificação de Ekau & Knoppers (1999), que considera como costa Leste (13˚-22˚S); Sudeste (22˚-28˚30'S) e Sul (28˚30'-33˚48'S).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 23 espécies: 13 *Histioneis*, 1 *Parahistioneis*, 7 *Ornithocercus* e 2 *Citharistes*. Segue a lista das espécies, a região da costa brasileira (leste, sudeste e sul) e a profundidade em que foram amostrados os espécimes. Todas as espécies observadas são de águas tropicais e subtropicais quentes da Corrente do Brasil.

Histioneis cymbalaria F.Stein

Sudeste (28˚S) e sul (31˚S) até 10 m.

Histioneis megalocopa Stein

Leste (21˚S), sudeste (23˚S) e sul (28˚30'S e 28˚57'S) até 200 m.

Histioneis elongata Kofoid & J.R.Michener

Leste (20˚S) até 25 m.

Histioneis garrettii Kofoid

Primeiro registro para a costa brasileira. Sul (28˚30'S) entre 100 e 150 m.

Histioneis hyalina Kofoid & J.R.Michener

Sudeste (23º 11' S) e sul (31º S) até 150 m.

Histioneis inclinata Kofoid & J.R.Michener

Sudeste (26˚51'S) até 200 m.

Histioneis milneri G.Murray & Whitting

Sudeste (23˚S) e sul (29˚33' e 30˚45'S) até 150 m.

Histioneis mitchellana G.Murray & Whitting

Sudeste (23º 14' a 26˚51' S) e sul (28˚30' a 30˚45' S) até 200 m.

Histioneis panda Kofoid & J.R.Michener

Primeiro registro para a costa brasileira. Sudeste (23˚22'S) e sul (28º30'S) 80 a 150 m.

Histioneis para G.Murray & Whitting

Sudeste (23˚17'S e 26˚51'S) e sul (28˚30'S) até 200 m.

Histioneis paraformis (Kofoid & Skogsberg) Balech

Primeiro registro para a costa brasileira. Sul (30˚45'S) até 50 m.

Histioneis rotundata Kofoid & J.R.Michener

Primeiro registro para a costa brasileira. Sudeste (23˚20'S) e sul (30˚45'S) até 70 m.

Histioneis striata Kofoid & J.R.Michener

Sudeste (23˚17'S) e sul (28˚30'S) entre 70 e 150 m.

Parahistioneis reticulata (Kofoid) Kofoid & Skogsberg

Primeiro registro para a costa brasileira. Sudeste (26˚51'S) e sul (28˚30'S, 30˚07'S e 30˚45'S) até 200 m.

Ornithocercus carolinae Kofoid*

Sudeste (26˚51'S) até 200 m.

Ornithocercus cristatus Matzenauer

Primeiro registro para a costa brasileira. Sudeste (23˚17'S) entre 20 e 70 m.

Ornithocercus heteroporus Kofoid

Leste (20˚00'S) e sul (28˚30' S a 29˚33' S) até 150 m.

Ornithocercus magnificus F.Stein

Leste (16˚S a 20˚S) e sudeste (23˚00'S a 23˚25'S) até 200 m.

Ornithocercus quadratus Schütt

Leste (16˚S a 20˚S), sudeste (23˚06'S a 23˚25'S) e sul (28˚57˚S) até 200 m.

Ornithocercus splendidus F.Schütt

Sudeste (23˚25'S a 24˚00'S) até 150 m.

Ornithocercus steinii Schütt

Leste (16˚S a 17˚S) e sudeste (23˚17'S) até 200 m.

Citharistes apsteinii F.Schütt

Leste (15˚59'S e 16˚30'S), sudeste (26˚51'S) e sul (28˚30' S) até 200 m.

Citharistes regius Stein

Leste (15˚59'S) e sudeste (26˚51'S) até 200 m.

CONCLUSÃO

Dentre as 23 espécies apresentadas, 6 delas são novos registros para a costa brasileira - região oeste do Atlântico Sul: Histioneis garrettii Kofoid, *Histioneis panda* Kofoid & J.R.Michener, *Histioneis paraformis* (Kofoid & Skogsberg) Balech, *Histioneis rotundata* Kofoid & J.R.Michener, *Parahistioneis reticulata* (Kofoid) Kofoid & Skogsberg, *Ornithocercus cristatus* Matzenauer. A espécie *Ornithocercus carolinae* Kofoid* foi citada por Käsler (1938) para o Atlântico Sul, confirmamos seu registro para a costa sudeste brasileira. Espera-se que com a revisão dos outros gêneros possamos demonstrar que o menor número de dinoflagelados no Atlântico seja decorrente da carência de estudos na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ekau, W.; Knoppers, B. An introduction to the pelagic system of the North-East and East Brazilian shelf. Archive of Fishery and Marine Research, 47(2-3): 113-132, 1999.

Guiry, M.D.; Guiry, G.M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National

Käsler, R. Die Verbreitung der Dinophisiales im Südatlantischen Ozeans. Wiss. Ergebn. Atlant. Exped. Meteor, 12(2): 165-237, 1938.

Taylor, F. J. R. Ecology of Dinoflagellates. A. General and marine ecosystems. In: Taylor, F. J. R. (ed.). The Biology of Dinoflagellates. Blackwell, Oxford. 398-502 pp., 1987.

UNIVERSITY OF IRELAND, Galway. https://www.algaebase.org; consultado em 2024.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Estadual de Santa Cruz - Bolsa de Iniciação Científica ICB/UESC.

Painel

Oceanografia Biológica

290 - CULTIVO DE *Nodipecten nodosus* EM LABORATÓRIO DE PRODUÇÃO NA ILHA GRANDE, RJ

MARCOS BASTOS PEREIRA[1], JUAN JETHRO SILVA SANTOS[2], MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[3], ANASTACIA AMALIA DAMASCENO[4], MARCELLA ZICARI AMARAL[5]

[1]UERJ, [2]UERJ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UERJ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: monicadias42@gmail.com

Palavras-chave: cultivo de vieiras, Nodipecten nodosus

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio de Janeiro apresenta grande relevância no cultivo de *Nodipecten nodosus*, popularmente conhecido como vieira. Mortalidades massivas desta espécie em ambiente natural no Brasil, torna a reprodução de formas jovens destes animais (sementes), em laboratório, de suma importância para a manutenção de estoques e da cadeia produtiva da maricultura. Neste sentido foi instalado na Ilha Grande–RJ, o Laboratório de Pesquisa e Produção em Maricultura Sustentável, da Faculdade de Oceanografia/UERJ, cujo objetivo é produzir sementes e pesquisas aplicadas a novas tecnologias de produção. No presente trabalho serão apresentados os dados de produção de junho a dezembro/2023.

METODOLOGIA

Adultos de *Nodipecten nodosus* foram mantidos por sete dias em temperatura, salinidade e fluxo controlado de água-marinha (22 L/h). A indução à desova dos gametas ocorreu com a retirada e transferência para recipientes próprios, com trocas de água programadas até a liberação dos gametas. Os gametas masculinos e femininos foram coletados e separados em baldes de 20L. Após ajuste da concentração dos ovócitos, ocorreu a fertilização com fornecimento de pequenas doses de espermatozoides. A solução fertilizada foi transferida para um tanque de 3.000 L. Após 24 h, o tanque foi esvaziado e coletadas as larvas véliger no estágio "D". A larvicultura foi conduzida em sistema estático (3.000 L) com aeração constante, renovação total de água e peneiramentos das larvas com diferentes tamanhos de malhas (diariamente), com o controle dos parâmetros de temperatura e salinidade, antes e depois dos manejos. Este processo foi constante até as larvas estarem em tamanho de retenção em peneiras de 125 µm, quando foi iniciado o processo de transição de larvicultura e assentamento, ao mesmo tempo. Em todo estudo a alimentação dos organismos foi realizada com um mix de microalgas *Chaetoceros muelleri* (CM), *Chaetoceros calcitrans* (CC), *Isochysis galbana* (ISO) e *Pavlova lutheri* (PAV).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas três larviculturas de junho a dezembro 2023: a 1ª iniciou-se com 30.000.000 larvas D distribuídas em dois tanques de 3000L (5 larvas/mL) totalizando 16 e 17 dias de larvicultura, respectivamente, A 2ª iniciou-se com 46.080.000 larvas D distribuídas em dois tanques de 3000L (7,6 e 7,8 larvas/mL, respectivamente) totalizando 11 dias de larvicultura; e a 3ª iniciou-se com 11.000.000 de larvas D distribuídas em 1 tanques de 3000L (3,6 larvas/mL) totalizando oito dias de larvicultura. Estes resultados demonstraram a eficiência do sistema de maturação para realização das desovas em diferentes épocas do ano, assim como, as diferentes densidades e concentrações da dieta ofertada positivamente para o processo de larvicultura e transição de assentamento para esta espécie, em laboratório. Provenientes da primeira larvicultura, foi realizado o assentamento das larvas em seis tanques de 500 L (método adotado nos processos de assentamento posteriores), com duração de 13 dias. A dieta inicial e final de microalgas foi de 4,0 a 6,0 x 104 células/mL^{-1} (CC/ISO/PAV, na proporção 1:1, diatomáceas e flageladas), respectivamente, e médias totais de temperaturas de 20,0 ±4,0 ºC. A segunda larvicultura obteve-se mortalidade massiva nos dois tanques de cultivo devido à falta de energia. Na terceira larvicultura, o assentamento teve duração de cinco dias, com a dieta inicial e final ofertada de microalgas de 2,0 x 104 células/mL^{-1} (CC/ISO/PAV, na proporção 1:/1, diatomáceas e flageladas), respectivamente, e médias totais de temperaturas de 23,6 ±2,4 ºC.

CONCLUSÃO

As desovas provenientes do setor de maturação, foram positivas, em termos de liberação de gametas masculinos e femininos, este último mais

importante, pela quantidade de ovócitos contabilizadas para fecundação. As larviculturas, demonstraram-se eficientes para condução desta etapa. A alimentação dos organismos realizada com um mix de microalgas *Chaetoceros muelleri* (CM), *Chaetoceros calcitrans* (CC), *Isochysis galbana* (ISO) e *Pavlova lutheri* (PAV), o protocolo de temperatura e salinidade controlada para cada setor se mostrou eficiente em todas as fases do processo de reprodução de *Nodipecten nodosus* em laboratório.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Painel

Oceanografia Biológica

301 - COMUNIDADE BENTÔNICA DE SUBSTRATO INCONSOLIDADO NA PRAIA DO BANANAL, ILHA GRANDE, RJ

LETÍCIA COSTA DE ASSUMPÇÃO[1], MARCOS BASTOS PEREIRA[2], MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[3], MARCELLA ZICARI AMARAL[4], BÁRBARA DA CRUZ ROSAS[5], MARIA EDUARDA VISENTIN[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: leticiaassumpcao036@gmail.com

Palavras-chave: Macrofauna bentônica, Substrato inconsolidado

INTRODUÇÃO

A Baía da Ilha Grande é considerada um hotspot de biodiversidade marinha com diversos serviços ecossistêmicos, onde é imprescindível estudos de monitoramento das comunidades biológicas. Praias são regiões de aporte de sedimentos, nicho ecológico, residência de produtores primários, fonte de alimento e proteção da linha de costa. As comunidades bentônicas deste ambiente, apresentam grande importância ecológica, pois possuem participação efetiva na cadeia trófica e suas espécies são agentes estruturadores do ambiente (Gray et al., 1990). Este estudo busca caracterizar a composição da macrofauna bentônica de substrato inconsolidado em dois pontos da Praia do Bananal, Ilha Grande, RJ.

METODOLOGIA

Foram realizadas no âmbito do presente estudo duas campanhas (agosto de 2023 e março de 2024), representando as estações de inverno e verão, respectivamente. Para obtenção dos dados, o sedimento de praia foi coletado por meio de um amostrador cilíndrico de PVC (core) com 15 cm de diâmetro e 20 cm de profundidade, correspondendo a uma área de 0,01m3. Foram coletadas em cada um dos pontos, P1 e P2, 18 amostras de sedimento, sendo 3 na faixa do supralitoral, 3 na faixa do mesolitoral e 3 na faixa do infralitoral. A fauna associada ao sedimento foi extraída através da técnica de elutriação de sedimento e de observação do mesmo em microscópio estereoscópico em laboratório, com identificação ao menor nível taxonômico possível dos exemplares. Os dados foram acondicionados em planilhas Excel. Foi determinada para o estudo uma comparação Verão x Inverno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostras coletadas na campanha de inverno (agosto de 2023), foram identificadas nos dois pontos de coleta um total de 18 espécies entre bivalves, crustáceos, gastrópodes, poliquetas, oligoquetas e foraminíferas. Na estação P1, foram identificados 2 bivalves (2 *Donax*), 177 crustáceos (2 *Tiburonella viscana*, 87 Leucothoidae e 88 Mysidacea), 104 gastropodas (2 *Finella dúbia*, 1 *Acteocina bullata*, 1 VItrinellidae, 4 *Natica* sp. e 96 Caecidae), 264 poliquetas (21 *Pisionidens*, 35 Nereididae, 189 *Saccocirrus* e 19 Syllidae), 1 oligoqueta e 1 foramnifera. Na estação P2, foram identificados 1 bivalve (*Brachidontes exustus*), 47 crustáceos (14 Leucothoidae e 33 Mysidacea), 21 gastrópodas (1 *Acteocina bullata*, 1 *Rissonia multicostata*, 2 *Finella dubia*, 4 *Natica* sp. e 13 Caecidae), 252 poliquetas (72 Syllidae, 2 Orbiniidae, 31 Nereididae e 147 *Saccocirrus*) e 1 oligoqueta.

As amostras da campanha de verão (março de 2024) ainda estão em análise, entretanto, até o momento foram identificados 88 organismos, entre 13 crustáceos (3 Leucothoidae e 10 Mysidacea), 2 gastropodas (Caecidae) e 73 poliquetas (3 Nareididae, 4 *Pisionidens*, 63 *Saccocirrus* e 3 Syllidae).

CONCLUSÃO

A macrofauna registrada nas campanhas descritas, segue os padrões descritos por diversos autores em trabalhos realizados na Baía da Ilha Grande (Corrêa et al., 1997; Belo, 2001; Alho et al., 2002; Bastos & Valentin, 2006; Creed et al., 2007; Bastos & Callado, 2009; Campos, 2021).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alho, C. J. R., Schneider, M., & Vasconcellos, L. A. (2002). Degree of threat to the biological diversity in the Ilha Grande State Park (RJ) and guidelines for conservation. Brazilian Journal of Biology, 62, 375-385.

Bastos, M.P. & Callado, C.H. O ambiente da Ilha Grande. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2009.

Bastos, M. P., & Valentin, J. L. (2006). Avaliação do efeito da biodeposição da malacocultura sobre a comunidade bentônica na Baía da Ilha Grande: subsídio à sustentabilidade ambiental da maricultura no Estado do Rio de Janeiro.

Belo, W. C. Estudos integrados do fundo marinho da Baía da Ilha Grande. 2001.112 p. Dissertação de Mestrado em Geologia e Geofísica Marinha. Instituto de Geociências/Departamento de Geologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2001.

Corrêa, I., Marchiori, C., Elias, A., & Ávila, M Sedimentologia da parte central da Baía da Ilha Grande. 1997.

Creed, J.; Pires, D.; Figueiredo, M. Biodiversidade Marinha da Baía da 75 Ilha Grande Ministério do Meio Ambiente – Brasil, Brasília (2007)

Gray, J. S., Clarke, K. R., Warwick, R. M., & Hobbs, G. (1990). Detection of initial effects of pollution on marine benthos: an example from the Ekofisk and Eldfisk oilfields, North Sea. Marine ecology progress series, 285-299.

Campos, A.C.L.G. Avaliação da sustentabilidade do cultivo do peixe Bijupirá (*Rachycentron canadum*) e sua relação com a macrofauna bentônica de substrato inconsolidado. 81p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2021.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)/ Faculdade de Oceanografia (FAOC)/ Programa Universidade do Mar.

Painel

Oceanografia Biológica

302 - INFLUÊNCIA DA RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA NO CRESCIMENTO, PRODUÇÃO DE PIGMENTOS E REMOÇÃO DE NUTRIENTES DA ÁGUA POR *Ulva* sp.

KAOÃ MATH BARBOSA[1], FELIPE MOREIRA CUSTODIO[2], LUANA DE AZEVEDO AIMI[3], MILENA DREHMER MENEZES[4], WILLIAN DA SILVA OLIVEIRA[5], BRUNA RODRIGUES MOREIRA[6], FÁBIO AUGUSTO DO NASCIMENTO FILHO[7], EDUARDO DE OLIVEIRA BASTOS[8], JOSÉ BONOMI BARUFI[9]

[1]UNIV FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Email: kaoamath@gmail.com

Palavras-chave: Fotorregulação, Fotobiologia, Algas, Nutrientes, Radiação

INTRODUÇÃO

A luz solar desempenha um papel vital na vida terrestre, sendo particularmente importante a faixa espectral entre 400 e 750 nm (Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA)), por fornecer energia para a fotossíntese (Björn, 2008). No entanto, a compreensão sobre como diferentes qualidades de radiação afetam as respostas fisiológicas em *Ulva* sp. é limitada (Mantri et al. 2020). Este estudo tem como objetivo avaliar essa relação, buscando entender como a luz influencia na capacidade de *Ulva* sp. de absorver nutrientes, crescer e produzir pigmentos, em busca das melhores alternativas para otimizar esses processos.

METODOLOGIA

As algas foram coletadas na prainha da Barra da Lagoa em Florianópolis (27°34'25.4"S 48°25'16.6"W), SC, e aclimatadas em condições controladas de cultivo por sete dias. Posteriormente, foram expostas a nove espectros de radiação monocromáticos por sete dias. O experimento envolveu a coleta e análise da taxa de crescimento, clorofila na alga e o decaimento das concentrações de fósforo na água. Análises estatísticas foram realizadas para avaliar os efeitos dos diferentes comprimentos de onda nos parâmetros estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de correlação de Pearson mostrou que a taxa de crescimento (TC) correlacionou-se positivamente com a eficiência na remoção de nutriente (NUE) ($p = 0,65$) e negativamente com a taxa de absorção de nutriente (NUR) ($p = -0,42$). A clorofila a teve correlação positiva com a clorofila b ($p = 0,99$). Na taxa de crescimento, houve diferença significativa entre os tratamentos (ANOVA: $p = 0,02$), com o tratamento de 437 nm mostrando o maior valor ($23,2 \pm 1,1\%$ dia^{-1}) e o de 410 nm, a menor ($16,8 \pm 1,4\%$ dia^{-1}). Não houve diferença significativa entre os tratamentos para o teor de clorofilas a e b (ANOVA: $p = 0,38$ e $p = 0,50$ respectivamente), mas o comprimento de onda de 437 nm obteve numericamente maior produção ($0,30 \pm 0,66$ mg.gDW^{-1} e $0,20 \pm 0,04$ mg.gDW^{-1}). A maior produção de clorofilas em comprimentos de onda menores está alinhada com pesquisas anteriores, assim como a relação inversa entre taxa de crescimento e comprimentos de onda (Eismann et al. 2020; Lin et al. 2011; Zhao et al. 2016; Le et al. 2018; Gong et al. 2020). Na análise do decaimento do fósforo na água, houve redução significativa de fosfato nos primeiros 15 minutos de exposição, com o tratamento de 521 nm apresentando a maior redução ($57,1 \pm 1,77\%$) (ANOVA: $p= 0,00$). Esse rápido consumo de nutrientes pode ser consequência das condições de aclimatação (Salvi et al. 2021; Runcie et al. 2004). Os valores de NUE e NUR variaram significativamente entre os comprimentos de onda (ANOVA: $p=0,00$ e $p=0,00$ respectivamente), com o tratamento de 437 nm também apresentando os maiores valores ($22,62 \pm 0,9$ µmol.g^{-1}.DW.h^{-1}). O comprimento de onda de 437 nm apresentou os resultados mais expressivos na taxa de crescimento, eficiência na remoção de nutrientes e produção de clorofila. Por outro lado, o comprimento de onda de 410 nm apresentou valores mais baixos.

CONCLUSÃO

O estudo sugere que comprimentos de onda mais energéticos geram respostas fisiológicas mais intensas, com maior redução de fosfato na água em 521 nm e maior crescimento sob 437 nm, associados à maior NUE e NUR quanto aos fosfatados. Os teores de pigmentos permaneceram

similares entre os tratamentos. Assim, espectros monocromáticos podem ser uma ferramenta interessante para acelerar processos biológicos em *Ulva* sp.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Björn, L., and Govindjee. The Evolution of Photosynthesis and Chloroplasts. Current Science, v. 96, n. 11, p. 1466–74, 2009. Disponível em: http://www.jstor.org/stable/24104775. Acesso em: 30/03/2023.

Eismann, A. I.; Reis, R. P.; Silva, A. F. da; Cavalcanti, D. N. *Ulva* spp. carotenoids: responses to environmental conditions. Algal Research, v. 48, p. 101916, jun. 2020. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.algal.2020.101916. Acesso em: 02/04/2024.

Gong, J.; Liu, Z.; Zou, D. Growth and photosynthetic characteristics of *Gracilaria lemaneiformis* (Rhodophyta) and *Ulva lactuca* (Chlorophyta) cultured under fluorescent light and different LED light. Journal Of Applied Phycology, v. 32, n. 5, p. 3265-3272, 3 jun. 2020. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s10811-020-02151-y. Acesso em: 13/04/2024.

Le, B.; Shin, J.-A.; Kang, M.-G.; Sun, S.; Yang, S. H.; Chung, G. Enhanced growth rate and Ulvan yield of Ulva pertusa using light-emitting diodes (LEDs). Aquaculture International, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 937-946, 27 mar. 2018. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s10499-018-0260-4. Acesso em: 02/04/2024.

Lin, A.; Shen, S.; Wang, G.; Yi, Q.; Qiao, H.; Niu, J.; Pan, G. Comparison of Chlorophyll and Photosynthesis Parameters of Floating and Attached *Ulva prolifera*. Journal Of Integrative Plant Biology, v. 53, n. 1, p. 25-34, 30 nov. 2010. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-7909.2010.01002.x. Acesso em: 02/04/2024.

Lubsch, A.; Timmermans, K. Uptake kinetics and storage capacity of dissolved inorganic phosphorus and corresponding N: p dynamics in *Ulva lactuca* (chlorophyta). Journal Of Phycology, v. 54, n. 2, p. 215-223, 16 jan. 2018. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/jpy.12612. Acesso em: 13/04/2024.

Runcie, J. W.; Ritchie, R. J.; Larkum, A. W.D.. Uptake kinetics and assimilation of inorganic nitrogen by *Catenella nipae* and *Ulva lactuca*. Aquatic Botany, v. 76, n. 2, p. 155-174, jun. 2003. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/s0304-3770(03)00037-8. Acesso em: 13/04/2024.

Salvi, K. P.; Oliveira, W. da S.; Horta, P. A.; Rörig, L. R.; Bastos, E. de O. A new model of Algal Turf Scrubber for bioremediation and biomass production using seaweed aquaculture principles. Journal Of Applied Phycology, v. 33, n. 4, p. 2577-2586, 16 mar. 2021. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s10811-021-02430-2. Acesso em: 03/03/2024.

Zhao, X.; Tang, X.; Zhang, H.; Qu, T.; Wang, Y. Photosynthetic adaptation strategy of *Ulva prolifera* floating on the sea surface to environmental changes. Plant Physiology And Biochemistry v. 107, p. 116-125, out. 2016. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.plaphy.2016.05.036. Acesso em: 13/04/2024.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ.

Painel

Oceanografia Biológica

303 - PARÂMETROS POPULACIONAIS DO GÊNERO *Genidens* spp. (SILURIFORMES, ARIIDAE) NA LAGOA SANTO ANTÔNIO DOS ANJOS, LAGUNA/SC

MARIA LUIZA SOUZA VITOR[1], GABRIELA APARECIDA MACHADO MENDES[2], NIKOLAS KEIZO TOMA[3], JORGE LUIZ RODRIGUES FILHO[4], DAVID VALENÇA DANTAS[5]

[1]UNVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UDESC, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Email: mflor464@gmail.com

Palavras-chave: Dinâmica populacional, Ecossistema costeiro, biologia populacional

INTRODUÇÃO

Em ambientes costeiros, Ariidae é uma das famílias de peixes mais importantes devido à sua abundância e ampla distribuição (Lowe-MacConnell, 1987; Nelson, 1994; Amaral, 2006). Os bagres do gênero Genidens são considerados abundantes em sistemas estuarinos da costa sul do Brasil, sendo usualmente mais capturado na zona mais interna, onde a influência dos rios e afluentes é maior (Araújo et al., 1998; Maciel, 2016). O objetivo deste estudo é realizar uma análise preliminar referente aos parâmetros populacionais do gênero *Genidens* spp. na lagoa Santo Antônio dos anjos, Laguna/SC.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas no Lagoa Santo Antônio dos Anjos em Laguna, Santa Catarina - Brasil, local de grande importância ecológica e econômica para a região (Barletta et al., 2017). O presente estudo faz parte do Projeto ecológico de Longa Duração – Sistema Estuarino de Laguna e Adjacências (PELD - SELA), onde mensalmente são realizadas coletas em campo através de saídas embarcadas, utilizando rede de arrasto com portas em três setores lagoa. A partir da planilha geral do PELD – SELA, foi realizado um tratamento dos dados e selecionados bagres *Genidens* spp.. Foi realizado uma curva peso-comprimento para *Genidens genidens*, a fim de diferenciar o tipo de crescimento. Em sequência, os dados foram analisados com o objetivo de extrair parâmetros populacionais do gênero *Genidens* spp.. Com isso, realizamos: composição dos indivíduos capturados que foram identificados (gênero e espécie) e mensurados (número, comprimento total e peso). Observamos a sexagem dos indivíduos e realizamos uma proporção de machos para gêmeas. A partir da área arrastada extraímos valores de densidade (ind/m²) e biomassa (g/m²) do total e de cada amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras apontaram 36 indivíduos do gênero *Genidens* spp., totalizado em 0,7 kg. O maior comprimento foi de 23,9 cm e o menor foi de 6,85 cm. Os valores médios de densidade e biomassa foram de 0,003 ind/m² e 0,065 g/m², respectivamente. A planilha apontou 139 indivíduos de *Genidens genidens* com o total de peso referente a 7,7 kg. O comprimento máximo foi de 33,4 cm e o menor foi de 4,11 cm. Os valores médios de densidade e biomassa foram 0,006 ind/m² e biomassa 0,033 g/m², respectivamente. O Sistema Estuarino de Laguna (SEL), é um ambiente que serve como habitat, berçário, reprodução e migração de inúmeras espécies (Mendes et al., 2022; Frischknecht et al., 2023). Bagres como *Genidens genidens*, utilizam estuários e manguezais principalmente durante suas fases juvenis e sub-adultas (Junior e Viana, 2013; Macial et al., 2020). A espécie utiliza o SEL como habitats essenciais para alimentação conforme visto em Dantas et al. (2019), que aponta a ingestão de Penaeidae (camarão), Portunidae (caranguejo) e fragmentos plásticos, como itens mais frequentes. A curva peso-comprimento mostrou que a espécie *Genidens genidens* tem crescimento isom[etrico, com o coeficiente angular (b = 3,03). Maciel (2016) observou resultados distintos (b = ± 3,45) para a mesma espécie (machos e fêmeas), apresentando alometria positiva indicando que o crescimento do peso é maior que o do tamanho. Os valores referentes a sexagem apontaram a ocorrência de 43 machos e 20 fêmeas de *Genidens genidens* com uma proporção de 1:0,5 fêmeas. As amostras apontaram 75 indivíduos com sexo indeterminado, ou seja, na fase juvenil. Os dados para *Genidens* spp. totalizaram 36 indivíduos com sexagem indeterminada (classificados como juvenis). Os estuários são ambientes de extrema importância para a reprodução desses indivíduos. Alguns trabalhos apontam que as águas calmas e rasas

desses ambientes proporcionam condições ideais para a desova e o desenvolvimento dos ovos e larvas do peixe (Monteiro et al., 2022), apontando o papel fundamental dos estuários na dinâmica desses ecossistemas costeiros, bem como no ciclo de vida dos indivíduos *Genidens genidens*.

CONCLUSÃO

Os resultados revelam crescimento isométrico em *Genidens genidens*: à medida que cresce, seu peso aumenta proporcionalmente. No entanto, estudos divergentes destacam a necessidade de mais pesquisas sobre os padrões de crescimento. A espécie é abundantemente encontrada no estuário, indicado pelo número considerável de indivíduos amostrados, com uma proporção de machos sugerindo predominância. Em suma, os estuários desempenham papel vital na ecologia e dinâmica populacional de *Genidens genidens*, ressaltando a importância de estudos adicionais para compreender completamente seu crescimento e impacto ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, C. D. S. (2006). Variação sazonal da densidade e biomassa das espécies pertencentes à Família Ariidae no Eixo Leste-Oeste do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco.

Araújo, F. G. (1998) Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. Revista Brasileira de Biologia, n. 58, p. 417-430,

Barletta, M., Lima, A.R.A., Dantas, D.V., Oliveira, I.M., Neto, J.R., Fernandes, C.A.F., Farias, E.G.G, Filho, J.L.R., Costa, M.F.. (2017) How can accurate landing stats help in designing better fisheries and environmental management for Western Atlantic estuaries? Coastal Wetlands: Alteration and Remediation pp. 631-703

Frischknecht, C. de C.A.; Dantas, D. V.; Rodrigues-Filho, J. L.; Gentil, E. (2023). Composition and diversity of fish assemblages along a shallow beach of a neotropical costal lagoon. Regional Studies in Marine Science, v. 1, p. 102993.

Lowe-McConnell, R. H. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press. Cambridge.

Maciel, T. R. (2016). Biologia reprodutiva e crescimento do bagre estuarino *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) (Siluriformes, Ariidae). Doctoral dissertation, Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ.

Maciel, T. R., Avigliano, E., Carvalho, B. M. de, Miller, N., & Vianna, M. (2020). Population structure and habitat connectivity of *Genidens genidens* (Siluriformes) in tropical and subtropical coasts from Southwestern Atlantic. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 242, 106839.

Mendes, G. A. M.; Monteiro, I. B.; Cardoso, V. N.; Gentil, E.; Dantas, D. V. (2022). Refinamento do painel em leque em redes aviãozinho: uma estratégia para a redução da fauna acompanhante. Research, Society and Development, v. 11, p. e25611528042.

Monteiro, I. B.; Dantas, D. V.; Makrakis, M. C.; Lorenzi, L.; Ribeiro, S. A.; Pezzin, A. P. T.; Silveira, V. F.; Gentil, E. (2022). Composition and spatial distribution of floating plastic debris along the estuarine ecocline of a subtropical coastal lagoon in the Western Atlantic. Marine Pollution Bulletin, v. 179, p. 113648.

Nelson, J. 1994. Fishes of the world. 3rd ed. Wiley & Sons. New York.

Silva Junior, D. R., Carvalho, D. M. T., & Vianna, M. (2013). The catfish *Genidens genidens* (Cuvier, 1829) as a potential sentinel species in Brazilian estuarine waters. Journal of Applied Ichthyology, 29(5), 1114-1120.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (PELD-SELA 445301/2020-1) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (PELD-SELA 2021TR387).

Oral

Oceanografia Biológica

304 - FLUJOS DE ENERGÍA Y CICLADO DE MATERIALES MEDIADOS POR EL ZOOPLANCTON EN ZONAS CONTRASTANTES DEL LITORAL MARINO: ZONA DE ROMPIENTE VS. LITORAL ADYACENTE

MARÍA ELENA CAZARRE[1], DANILO LUIS CALLIARI CUADRO[2]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, FACULTAD DE CIENCIAS, [2]FACULTAD DE CIENCIAS

Email: mcazarre@fcien.edu.uy

Palabras clave: Copepoda, Playa de arena, Ecofisiología, Flujos de carbono, Atlántico Sudoccidental

INTRODUCCIÓN

Los copépodos ocupan una posición clave en las redes tróficas marinas por lo cual sus tasas fisiológicas y demográficas influyen en la trofodinámica y ciclos biogeoquímicos. En las costas arenosas la intensa hidrodinámica de la zona de rompiente genera ambientes extremadamente turbulentos y turbios en comparación con las condiciones pelágicas. Existe evidencia de que estos factores afectan la estructura comunitaria, tasas fisiológicas y sobrevivencia de estos organismos. El objetivo general es evaluar el efecto de este ambiente en los flujos de energía y ciclado de materiales mediados por el meta-zooplancton mediante la cuantificación de respuestas a nivel ecofisiológico y comunitario.

METODOLOGÍA

Se realizaron muestreos en zonas contrastantes del litoral marino: zona de rompiente (ZR) y zona litoral adyacente (ZL, control) de la playa La Aguada (Rocha, Uruguay). Se llevaron a cabo durante dos estaciones del año, con tres réplicas de corto plazo (días), sumando un total de 12 observaciones. Los análisis desarrollados fueron los siguientes: (A) Caracterización física de la playa: pendiente, ancho de playa y determinación de estado morfodinámico mediante estimación del parámetro de Dean; (B) variables ambientales con CTD, clorofila a, materia orgánica particulada (MOP) y seston; (C) estructura comunitaria del zooplancton (e.g., taxonomía, abundancia, índices de diversidad); (D) Incidencia de copépodos muertos (ICM) mediante tinción vital con rojo neutro; (E) tasa de herbivoría (TH) a partir de la fluorescencia entérica, y tasa de producción de pellets (TPP) y huevos (TPH; crecimiento y producción secundaria) mediante incubaciones en laboratorio de las especies dominantes de copépodos: *Acartia tonsa*, *Paracalanus quasimodo* y *Temora turbinata*. La TH se estimó además para copepoditos y nauplios. (F) Los flujos de C fueron calculados como el producto entre las tasas biomasa-específicas y la biomasa poblacional medida independientemente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las zonas de la playa se diferenciaron por una mayor turbiedad, contenido de seston y MOP en ZR respecto a ZL, consistentes con una mayor disipación de energía mecánica en la rompiente.

Los ambientes ZR y ZL presentaron comunidades muy similares desde el punto de vista cualitativo, lo que sugiere una alta conectividad entre ecosistemas. El zooplancton estuvo conformado por holoplancton (80%), meroplancton (13%) y plancton adventicio (7%). Dentro del holoplancton los copépodos fueron el grupo dominante (> 90%). El meroplancton estuvo compuesto principalmente por larvas de balanos y bivalvos, y el plancton adventicio por foraminíferos. Sin embargo, ZR albergó una menor abundancia de zooplancton total, holoplancton y copépodos. La comunidad reducida de copépodos en ZR se ajusta a su caracterización como parte del holoplancton no residente. Asimismo, la abundancia de plancton adventicio fue mayor en ZR posiblemente debido a la resuspensión por turbulencia.

La ICM fue de 33.47 ± 20.85% y 23.85 ± 16.36% en ZR y ZL, respectivamente. No difirió entre zonas aunque tendió a ser mayor en la rompiente. Sin embargo, influyó en el análisis comunitario reduciendo la abundancia de modo significativo dentro de cada zona y permitió corregir las estimaciones de los flujos poblacionales.

La TH y el flujo de C asociado fueron menores en ZR para todas las especies y estadíos analizados (copepoditos y nauplios), excepto *Temora turbinata*. Esto apoya la hipótesis planteada de que niveles altos de turbulencia y turbiedad afectan negativamente la eficiencia de captura de partículas y la tasa de ingestión de copépodos. Para *A. tonsa* esta reducción fue acompañada por la disminución de la TPP y del flujo de C asociado producto de menores tasas específicas y biomasa poblacional.

La TPH y la tasa de crecimiento no parecen ser afectadas por la zona, observándose diferencias sólo en *Paracalanus quasimodo* con un aumento en ZR. A pesar de que las tasas no disminuyeron, el flujo poblacional se redujo en ZR para *P. quasimodo* y *A. tonsa* resultado de una menor biomasa.

Temora turbinata fue la única especie que no mostró diferencias en las tasas fisiológicas analizadas. Estudios previos confirman que tiene una gran adaptabilidad y podría sobrevivir en diversos ambientes. De hecho, es una especie invasora en la región, dominante en zonas costeras tropicales y subtropicales del margen Atlántico Sudoccidental. Es además un organismo omnívoro que podría beneficiarse del alto nivel de MOP en ZR.

CONCLUSIONES

Las condiciones en la zona de rompiente influyeron en la estructura comunitaria y en los flujos asociados al zooplancton. En particular, redujo la abundancia de copépodos y ciertas tasas fisiológicas, lo que en conjunto afectó los flujos de C. Los resultados sugieren una reducción del flujo herbívoro producto de la disminución de las tasas biomasa-específicas y de la biomasa poblacional. El flujo como TPH también disminuyó debido a la menor abundancia aún con tasas específicas estables o mayores. La corrección por ICM permitió una caracterización más precisa y realista de la estructura comunitaria y de los flujos ecosistémicos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Avila, T, Pedrozo C, Bersano J. Temporal variation of the zooplankton from Tramandaí Beach, RS, southern Brazil, with emphasis on Copepoda. Iheringia. Série Zoologia, 2009; 99: 18-26.

Baleani CA, Menéndez MC, Piccolo MC. Surf zone zooplankton temporal dynamics and their environmental regulation in a southwestern Atlantic sandy beach (Pehuén Co, Argentina). J. Sea Res., 2020; 156: 1-7. https://doi.org/10.1016/j.seares.2019.101833.

Baleani CA, Menéndez MC, Amodeo MR, Piccolo MC. Strong winds as driver of surf zooplankton abundance and composition in a temperate sandy beach, Marine Environmental Research, 2023; 186. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2023.105933.

Calliari D, Defeo O, Cervetto G et al. Marine life of Uruguay: Critical update and priorities for future research. Gayana, 2003; 67 (2): 341-370.

Calliari D, Gómez-Erache M, Rodríguez-Graña L et al. Medio biológico: Plancton. En: Uruguay Margen Continental - Programa oceanográfico de caracterización del margen continental uruguayo - Zona Económica Exclusiva. Zona Editorial, Montevideo, 2014: 167-195.

Celentano E, Defeo O. Habitat harshness and morphodynamics: Life history traits of the mole crab *Emerita brasiliensis* in Uruguayan sandy beaches. Marine Biology, 2006; 149: 1453-1461. 10.1007/s00227-006-0309-1.

Cervetto G, Calliari D, Rodríguez-Graña L, Lacerot G, Castiglioni R. Zooplancton de ambientes costeros de Uruguay: añadiendo piezas al rompecabezas. En: Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay. Menafra, R.; Rodríguez-Gallego, L.; Scarabino, F.; Conde, D. (eds), Montevideo, 2006: 105-111.

Elliott DT y Tang KW. Simple staining method for differentiating live and dead marine zooplankton in field samples. Limnology and Oceanography: Methods, 2009; 7: 585–594.

Elliott DT, Tang KW. Spatial and Temporal Distributions of Live and Dead Copepods in the Lower Chesapeake Bay (Virginia, USA). Estuaries and Coasts, 2011; 34:1039–1048.

Gómez Pivel MA. Geomorfología y procesos erosivos en la costa atlántica uruguaya. En: Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay. Menafra, R.; Rodríguez-Gallego, L.; Scarabino, F.; Conde, D. (eds), Montevideo, 2006: 35-43.

Hansen B, Hansen P, Nielsen T. Effects of large nongrazable particles on clearance and swimming behaviour of zooplankton. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 1991; 152: 257-269.

Kiørboe T y Saiz E. Planktivorous feeding in calm and turbulent environments, with emphasis on copepods. Marine Ecology Progress Series,1995; 122: 135-145.

Lercari D, Defeo O. Large-scale diversity and abundance trends in sandy beach macrofauna along full gradients of salinity and morphodynamics. Estuar Coast Shelf Sci, 2006; 68: 27-35.

Liu X, Sew G, Jakobsen H, Todd P. The effects of suspended sediments on the swimming behavior of the calanoid copepod, *Acartia tonsa*. Journal of Plankton Research, 2020; 42: 1-16.

Martinez M, Espinosa N, Calliari D. Incidence of dead copepods and factors associated with non-predatory mortality in the Rio de la Plata estuary. Journal of Plankton Research, 2013; 36: 265-270.

Mauchline J. The biology of calanoid copepods. Advances in Marine Biology, 1998; 33: 1–710.

McLachlan A y Defeo O. The Ecology of Sandy Shores. Academic Press, 3rd edition, 2018.

Menéndez M, Baleani C, Amodeo M, Acha E, Piccolo M. Assessment of surf zone zooplankton dynamics in a Southwestern Atlantic sandy beach: Seasonal cycle and tidal height influence. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2019; 227: 106-307.

Menéndez MC, Baleani CA, Acha EM, Piccolo MC. Holoplankton and meroplankton communities in surf zone waters of a temperate SW Atlantic sandy beach: Seasonal patterns. Marine Ecology, 2023; 44 (4). https://doi.org/10.1111/maec.12750

Mackas D y Bohrer R. Fluorescence analysis of zooplankton gut contents and an investigation on diel feeding patterns. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 1976, 176 (25): 77–85.

Oliveira-Santos N, Martins-García T, de Oliveira-Soares M. Micro- and mesozooplankton communities in the surf zone of a tropical sandy beach (equatorial southwestern Atlantic). Lat. Am. J. Aquat. Res., 2016; 44 (2): 247-255.

Ortega L., Celentano E., Finkl C., Defeo O. Effects of Climate Variability on the Morphodynamics of Uruguayan Sandy Beaches. Journal of Coastal Research, 2013; 29 (4): 747-755. https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-13-00003.1

Pinheiro SCC, Leite NR, da Costa VB, da Costa KG, Pereira LCC, da Costa RM. Spatial-temporal influence of hydrological variables on the diversity and abundance of copepods on an equatorial macrotidal beach in the Brazilian Amazon region. J. Coast. Res., 2011; 64: 425-429.

Pinheiro SCC, Magalhães A, da Costa VB, Pereira LCC, da Costa RM. Temporal variation of zooplankton on a tropical Amazonian beach. J. Coast. Res., 2013; 2: 1838- 1843.

Saiz E, Alcaraz M, Paffenhöfer G-A. Effects of small-scale turbulence on feeding rate and gross-growth efficiency of three *Acartia* species (Copepoda: Calanoida). Journal of Plankton Research, 1992; 14 (8): 1085–1097.

Sew G, Calbet A, Drillet G, Todd P. Effects of concentration and size of suspended particles on the ingestion, reproduction and mortality rates of the copepod, *Acartia tonsa*. Marine Environmental Research, 2018; 140: 251–264.

Short A. The role of wave height, period, slope, tide range and embaymentisation in beach classifications: A review. Revista Chilena de Historia Natural, 1996; 69: 589-604.

Steinberg DK y Landry MR. Zooplankton and the ocean carbon cycle. Annual Review of Marine Science, 2017; 9: 13–444

Tang KW y Elliott DT. Copepod carcasses: Occurrence, fate and ecological importance. Copepods: Diversity, habitat and behavior, 2014; 255–278.

Tang KW, Gladyshev MI, Dubovskaya OP, Kirillin G, Grossart H-P. Zooplankton carcasses and non-predatory mortality in freshwater and inland sea environments. Journal of Plankton Research, 2014; 36: 597–612.

Tang KW, Ivory J, Shimode S, Nishibe Y, Takahashi K. Dead heat: copepod carcass occurrence along the Japanese coasts and implications for a warming ocean. ICES Journal of Marine Science, 2019; 76 (6): 1825–1835.

Turner, JT. Zooplankton fecal pellets, marine snow, phytodetritus and the ocean's biological pump. Progress in Oceanography, 2015; 130: 205-248. https://doi.org/10.1016/j.pocean.2014.08.005.

Urban-Rich J, Hansel DA, Roman MR. Analysis of copepod fecal pellet carbon using a high temperature combustion method. Mar Ecol Prog Ser, 1998; 171: 199-208.

Wang, YG, Tseng LC, Xing BP, Sun RX, Chen XY, Wang CG, Hwang JS. Seasonal Population Structure of the Copepod *Temora turbinata* (Dana, 1849) in the Kuroshio Current Edge, Southeastern East China Sea. Applied Sciences, 2021; 11 (16): 7545.

White JR, Dagg MJ. Effect of suspended sediments on egg production of the calanoid copepod *Acartia tonsa*. Marine Biology, 1989; 102: 315–319.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Investigación financiada por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII, Becas de Posgrados Nacionales), el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA-Geociencias) y la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República.

Painel

Oceanografia Biológica

307 - COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA LARVAL DE DECAPODA (CRUSTACEA) NO ZOOPLÂNCTON DA PLATAFORMA CONTINENTAL DO AMAZONAS

ANA BEATRIZ GAMA BRITO[1], DANIELLY TORRES HASHIGUTI DE FREITAS[2], JUSSARA MORETTO MARTINELLI LEMOS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ana.brito@neap.ufpa.br

Palavras-chave: Diversidade, Plâncton, Pluma do Amazonas

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental Amazônica (PCA) se estende por 330 km nos estados do Pará, Maranhão e Amapá. Nesta região sob forte influência do Rio Amazonas, observa-se baixa salinidade e grande aporte de nutrientes que influenciam a distribuição da biodiversidade local, em especial os crustáceos da ordem Decapoda, com alta diversidade e distribuição pela coluna d'água. O objetivo do trabalho foi investigar a distribuição da densidade larval de decápodes na PCA em diferentes regimes de vazão do Rio Amazonas e ao longo da coluna d'água, correlacionando a densidade dos grupos com os fatores ambientais (temperatura, salinidade e clorofila-a).

METODOLOGIA

As coletas ocorreram na zona costeira da Ilha do Marajó (Pará) a distâncias de 23 km, 53 km, 83 km, 158 km, 198 km, 233 km até o Talude, em maio e outubro de 2014. Arrastos horizontais (a 0,5 m da superfície), e oblíquos (em forma de "V", e até 75% da profundidade), foram realizados por cinco minutos a 4 km/h utilizando redes de plâncton (2,45 m de comprimento, 60 cm de diâmetro e malhas de 300 µm), com fluxômetro (General Oceanics) acoplado na abertura da rede. Dados abióticos (temperatura, salinidade e clorofila-a) foram registrados com perfilador CTD (Hydrolab DS 5). As amostras foram armazenadas em frascos de 500 mL e fixadas em formaldeído 4% neutralizado com tetraborato de sódio, para triagem na Universidade Federal do Pará, e identificação em grandes grupos taxonômicos com lupa Leica. A densidade foi expressa em número de larvas por m^3, estimada a partir do volume de água filtrado, de acordo com o número de rotações do fluxômetro. Possíveis diferenças entre densidade das larvas em relação aos meses, arrastos e distância da costa foram analisadas por Kruskal-Wallis (ZAR, 1996) no Programa Statistica 10, com nível de confiança de 95%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 38.499 larvas, sendo 30.954 em maio de 2014, período de maior vazão de água doce para a PCA, com quase seis vezes mais larvas no arrasto superficial (20.914) e 2,4 vezes mais larvas no oblíquo (10.040) em relação aos arrastos realizados em outubro. O grupo mais abundante foram as larvas de camarões Dendrobranchiata (74,3 %), seguido por Brachyura (16,9 %), larvas de camarões Caridea (4,5 %), talassinídeos (Gebiidea e Axiidea, 2,9 %), e Anomura (1,3 %). Larvas phyllossoma (lagostas Achelata) apresentaram somente duas ocorrências a 198 km de distância da costa (0,005%) em arrasto oblíquo. A densidade larval dos grupos em relação aos arrastos mostrou que Anomura ($KW= 5,74$; $p = 0,001$), talassinídeos ($KW= 11,83$; $p < 0,001$) e Caridea apresentaram diferenças entre as camadas d'água superficial e oblíqua ($KW= 11,21$; $p < 0,001$), com maior densidade no arrasto oblíquo. A densidade larval dos grupos em relação aos meses não diferiu significativamente para nenhum Decapoda. Não houve correlação significativa entre as variáveis abióticas (clorofila-a, salinidade e temperatura) com a densidade larval dos grupos de Decapoda. Pesquisas relacionadas ao modo de vida e abundância de espécies desses indivíduos, auxiliam positivamente em descrever o funcionamento das comunidades zooplactônicas na PCA, já que associados a características físico-químicas do ambiente, podem ser evidências da influência da pluma do Amazonas, que cria habitats heterogêneos para o desenvolvimento planctônico.

CONCLUSÃO

Observou-se diferença na abundância larval em relação aos períodos de maior e menor vazão do Rio Amazonas na PCA, e confirmou-se que a distribuição das larvas ao longo da coluna d'água varia entre os grupos de Decapoda. Os estudos da distribuição espaço-temporal das larvas de Decapoda na Plataforma Continental do Amazonas são extremamente pertinentes, por se tratar de um

local altamente rico em diversidade biológica e relativamente pouco estudado. Em futuras amostragens de táxons como Caridea, talassinídeos e Anomura, é preferível utilizar o arrasto oblíquo, enquanto para outros grupos, o superficial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahyong, S.T.; Lowry, J.K.; Alonso M.; Bamber, R.N.; Boxshall, G.A.; Castro, P.; Gerken, S.; Karaman, J.S.; Goy, J.W.; Jones. D.S.; Meland, K.; Rogers, D.C.; Svavarsson, J. Subphylum Crustacea Brünnich, 1772. In: Z.Q. ZHANG (Ed.) Animal biodiversity: An outline of higher level classification and survey of taxonomic richnessZootaxa, 3148: 165-191. 2011

Anger K .The Biology of Decapod Crustacean Larvae. Crustacean Issues, no. 14. Lisse: AABalkema Publishers. 2001

Anger K. Contributions of larval biology to crustacean research: a review. Invertebrate Reproduction and Development 49, 175–205. 2006.

Anger K., Spivak E., Luppi T., Bas C., Ismael D. Larval salinity tolerance of the SouthAmerican salt-marsh crab, Neohelice (Chasmagnathus) granulata: physiological constraints to estuarine retention, export and reimmigration. Helgoland Marine Research, 62, 93–102, 2008.

Bryars S.R., Havenhand J.N. Effects of constant and varying temperatures on the development of blue swimmer crab (*Portunus pelagicus*) larvae: Laboratory observations and field predictions for temperate coastal waters. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 329, 218-229, 2006.

Boltovskoy D, Gibbons MJ, Hutchings L and Binet D. General biological features of the South Atlantic. In Boltovskoy D (ed.), South Atlantic Zooplankton, 2nd Edn. Leiden: Backhuys Publishers, pp. 1–42. 1999.

Faleiro, F., Paula, J. & Narciso, L. Hot and salty: the temperature and salinity preferences of a temperate estuarine shrimp larva, *Upogebia pusilla* (Decapoda: Thalassinidea). Hydrobiologia, 691, 89–95 (2012).

Fransozo, A., Cuesta, J.A,. Negreiros-Fransozo, M.L. The first zoeal stage of two species of Grapsidae (Decapoda Brachyura) and a key to such larvae from the Brazilian coast. Crustaceana,71: 331–343. 1998.

Guerao, G. & Cuesta, J. A. Atlas of Crustacean Larvae. Edited by Joel W. Martin, Jørgen Olesen, and Jens T. Høeg. Johns Hopkins University Press, 2014.

Lima, F.A.; Butturi-Gomes, D.; Pantoja, M.H.N.; Martinelli-Lemos, J.M. Larval dispersal of Brachyura in one of the largest estuarine / marine systems in the world. PlosOne, 2021. (no prelo).

Lima FA & Martinelli-Lemos JM. Checklist of the Brachyura of the Brazilian Amazon Coastal Zone and knowledge status of their larval development. Zootaxa.; 4646: 301–32. 2019.

Mazzarelli, C.C.M., Santos, M.R., Amorim, R.V. Augusto, A. Effect of salinity on the metabolism and osmoregulation of selected ontogenetic stages of an amazon population of *Macrobrachium amazonicum* shrimp (Decapoda, Palaemonidae). Brazlian Journal of Biology.,vol. 75, no. 2, p. 372-379. 2015.

Melo, G.A.S. & Campos, Jr. O. A família Dromiidae De Haan no litoral brasileiro, com descriçãode uma nova espécie (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Revista Brasileira de Zoologia, 16,273–291.1999.

Melo, N. F. A. C., Neumann-Leitão, S., Gusmão, L. M. O., Martins-Neto, F. E., and Palheta, G. D. A. Distribution of the Planktonic Shrimp Lucifer (Thompson, 1829) (Decapoda, Sergestoidea) off the Amazon. Brazlian Journal of Biology. 74, S45–S51. 2014. doi: 10.1590/1519-6984.20612

Neto, A. A., Falcão, L. C., Amaral, P. J. T. Caracterização de ecofácies na margem continental norte Brasileira: estado do conhecimento. Revista Brasileira de Geofísica. 27 (suppl 1), 2009.

Neumann-Leitão, S., Melo P.A. M. C., Schwamborn, R., Diaz, X. F. G., Figueiredo, L. G. P., Silva, A. P., Campelo, R. P. S., Melo Júnior, M., Melo, N. F. A. C., Costa, A. E. S. F., Araújo, M., Veleda, D. R. A., Moura, R. L., Thompson, F. Zooplankton From a Reef System Under the Influence of the Amazon River Plume. Frontiers in Microbiology. 9:355. 2018. doi: 10.3389/fmicb.2018.00355

Nikiema, O. Devenon, J. L., Baklouti, M. Numerical modelling of the Amazon River plume. Continental Shelf Research. 27: 873–899, 2007.

Nóbrega, P.S.V., Santos, C.R.M., Cordeiro, A.P.B., Martinelli-Lemos, J.M. Invertebrates assemblage captured by a pink shrimp's fishery on Amazon continental shelf. Latin American Journal of Aquatic Research. 49(2), 227–241. 2021.

Rodrigues-Inoue, A. C. M., dos Santos A., Martinelli-Lemos, J. M., Distribution patterns of Anomura, Axiidea and Gebiidea (Crustacea, Decapoda) larvae at the Amazon shelf. Regional Studies in Marine Science. Volume 47.

2021,101946. ISSN 2352-4855. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101946.

Santana CS, Lira SMA, Varona HL, Neumann-Leitão S, Araujo M. Schwamborn R. Amazon river plume influence on planktonic decapods in the tropical Atlantic. Journal of Marine Systems 212, 103428. 2020.

Santos, M. L.S. Muniz, K. Neto, B. B. Nutrient and phytoplankton biomass in the Amazon River shelf waters. Earth Sciences, Anais Academia Brasileira de Ciências. 80 (4), 2008.

Silva, L.S., Cavalcante-Braga, D.V., Lourenço, C.B., schwamborn, R., Martinelli-Lemos, J.M. Factors affecting the seasonal variability of planktonic shrimps(Dendrobranchiata) along an estuary-ocean gradient on the Amazon Continental shelf. Journalof Marine Biological Association of the United Kingdom, 1-12. 2021 doi:10.1017/S0025315421000308.

Souza, A.S.; Costa, R.M.; Abrunhosa, F.A. Comparative morphology of the first zoea oftwelve brachyuran species (Crustacea: Decapoda) from the Amazon region. Zoologia, 30(3):273–290. 2013.

Painel

Oceanografia Biológica

321 - AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DO MESO E MACROZOOPLÂNCTON NO ESTREITO DE BRANSFIELD: UM ESTUDO DE 20 HORAS COM ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO FITOPLANCTÔNICA NAS PELOTAS FECAIS DE KRILL E SALPA

LETÍCIA CAZARIN BALDONI[1], RAUL RODRIGO COSTA[2], VANESSA OCHI AGOSTINI[3], CARLOS RAFAEL BORGES MENDES[4], ERIK MUXAGATA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA, [3]REGENERA MOLÉCULAS DO MAR, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: l.baldoni.lb@gmail.com

Palavras-chave: Migração vertical, Macrozooplâncton, Pelotas fecais, Antártica

INTRODUÇÃO

Situado no Norte da Península Antártica (NPA), o estreito de Bransfield faz parte de uma região hidrodinamicamente complexa, sendo essencial para o entendimento das mudanças climáticas. O rápido aquecimento regional e a diminuição da cobertura de gelo marinho afetam os diferentes níveis tróficos, já evidenciadas por mudanças na composição da comunidade de fitoplâncton e nas abundâncias do meso e macrozooplâncton, com impactos na alimentação e reprodução de grandes predadores. Neste sentido, este estudo visa compreender a distribuição vertical e composição do meso- e macrozooplâncton associadas ao fitoplâncton nesta área.

METODOLOGIA

Durante a OPERANTAR XXXV (verão de 2017), no âmbito do projeto INTERBIOTA foram realizadas amostragens em uma estação fixa no Estreito de Bransfield (B42-62°17'09"S; 057°02'53"O), utilizando o RV Almirante Maximiano da Marinha do Brasil. Dados hidrográficos foram coletados até 500 m com um sistema Sea-Bird CTD/Carrossel (SBE 911+system®). A cada quatro horas, ao longo de 20 horas, amostras de água do mar (0,5 a 2,5 L) foram coletadas em diferentes profundidades (5, 25, 50, 75, 100 e 150 m) e filtradas com filtros de fibra de vidro, posteriormente congelados em nitrogênio líquido. A Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC)/Taxonomia Química (CHEMTAX) foi usada para avaliar a biomassa e composição do fitoplâncton. Para estudar a distribuição vertical do meso-macrozooplâncton, uma MultiNet® (Tipo Midi - Hydrobios) equipada com redes de 300 µm foi arrastada verticalmente em cinco estratos (cada 100 m até 500 m) após cada amostragem de água. Organismos de todos os estratos foram identificados ao menor nível taxonômico no laboratório. Exemplares de Krill e Salpa foram mantidos em unidades experimentais, e os pigmentos de suas pelotas fecais foram analisados por HPLC para entender seu comportamento alimentar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos, observou-se uma coluna d´água estratificada, com águas de misturas do Mar de Bellingshausen nos primeiros 100 m e águas de mistura do mar de Weddell em maiores profundidades. Este fato teve um efeito na comunidade planctônica como um todo, onde criptófitas dominaram a comunidade de fitoplâncton em todos os horários de amostragens e as salpas dominaram a comunidade meso-macrozooplanctônica na camada superior (0-100 m). Nas camadas mais profundas (100 – 500 m) os copépodes calanoides estavam bem distribuídos, sendo *Metridia gerlachei* a espécie mais abundante. Essa espécie é bastante comum em águas antárticas e por realizar grandes migrações verticais, desempenha um papel importante no transporte de carbono e na estrutura da cadeia trófica. A composição da comunidade variou significativamente com a profundidade, incluindo uma migração ontogenética em copépodes calanoides durante o período noturno. Entretanto, não houveram diferenças significativas nas abundâncias entre os horários de amostragem. Além disso, também no período noturno, observou-se uma diminuição na abundância de *Salpa thompsoni* na superfície e concomitante aumento de sua abundância em maiores profundidades, indicando um comportamento de migração reversa dessa espécie. Quando isto ocorreu, copépodes calanoides tiveram um leve aumento das suas abundâncias na superfície, mostrando que a ocupação de espaço pelas salpas poderia estar afetando a migração desses organismos para a

superfície. As pelotas fecais do krill e das salpas sugeriram atividades de pastoreio, destacando o comportamento de alimentação seletiva do krill para diatomáceas, e de criptófitas para as salpas. Esses resultados sugerem que as diferenças nas abundâncias de salpas por entre os estratos de profundidade podem alterar a distribuição vertical da comunidade zooplanctônica, principalmente os copépodes, uma vez que a distribuição vertical dos mesmos ficou restrita às camadas mais profundas.

CONCLUSÃO

Camadas de mistura estabilizadas e com suprimento de nutrientes, induziram o crescimento das criptófitas, resultando em altas abundâncias de *S. thompsoni* na superfície. Entretanto, essas altas abundâncias criaram uma barreira que pode ter impedido outros organismos zooplanctônicos de completar suas migrações verticais, sendo incapazes de alcançar as camadas superiores do oceano. Essas condições estão se tornando frequentes e intensas nas águas do NPA e provavelmente terão implicações significativas para toda a teia alimentar regional e nos padrões de biodiversidade. Portanto, estudos futuros sobre o papel das salpas, serão cruciais para avaliar mudanças na exportação de carbono para o oceano profundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atkinson A, Siegel V, Pakhomov E & Rothery P. 2004. Long-term decline in krill stock and increase in salps within the Southern Ocean. Nature 432: 100–103.

Boltovskoy D. 1999. South Atlantic Zooplankton, Volumes 1–2. Leiden: Backhuys Publishers, 1706 p.

Bonicelli J, López D, Ochoa N & Shreeve RS. 2008. Estructura comunitária del zooplancton associada con el fitoplancton y las masas de agua del Estrecho de Bransfield y la Isla Elefante durante el verano austral del 2006. Ecología Aplicada 7: 159–164.

Cabal A, Alvarez-Marqu F, Acu L, Quevedo M, Gonzalez-Quir R, Huskin I, Fern D, Rodriguez del Valle C & Anad R. 2002. Mesozooplankton distribution and grazing during the productive season in the Northwest Antarctic Peninsula (FRUELA cruises). Deep-Sea Research II 49.

Coelho H, Cartaxana P, Brotas V, Queiroga H & Serôdio J. 2011. Pheophorbide a in Hydrobia Ulvae faecal pellets as a measure of microphytobenthos ingestion: Variation over season and period of day. Aquat Biol 13: 119–126.

Conroy JA, Steinberg DK, Thibodeau PS & Schofield O. 2020. Zooplankton diel vertical migration during Antarctic summer. Deep Sea Res 1 Oceanogr Res Pap 162

Costa RR, Ferreira A, de Souza MS, Tavano VM, Kerr R, Secchi ER, Brotas V, Dotto TS, Brito AC & MENDES CRB. 2023. Physical-biological drivers modulating phytoplankton seasonal succession along the Northern Antarctic Peninsula. Environ Res 231: 116273.

Criales-Hernández MI, Jerez-Guerrero M, Latandret-Solana SA & Gómez-Sánchez MD. 2022. Spatial distribution of meso- and macro-zooplankton in the Bransfield Strait and around Elephant Island, Antarctic Peninsula, during the 2019–2020 austral summer. Polar Sci 32.

Ducklow HW, Baker K, Martinson DG, Quetin LB, Ross RM, Smith RC, Stammerjohn SE, Vernet M & Fraser W. 2007. Marine pelagic ecosystems: The West Antarctic Peninsula. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 362: 67–94.

Madin LP & Deibel D. 1998. Feeding and energetics of Thaliacea. In: Bone Q (ed) The biology of pelagic tunicates. Oxford University Press, Oxford, p 81–103

Mendes CRB, Costa RR, Ferreira A, Jesus B, Tavano VM, Dotto TS, Leal MC, Kerr R, Islabão CA, Franco A de O da R, Mata MM, Garcia CAE & Secchi ER. 2023. Cryptophytes: An emerging algal group in the rapidly changing Antarctic Peninsula marine environments. Glob Chang Biol 29: 1791–1808.

Mendes CRB, Tavano VM, Kerr R, Dotto TS, Maximiano T & Secchi ER. 2018b. Impact of sea ice on the structure of phytoplankton communities in the northern Antarctic Peninsula. Deep Sea Res 2 Top Stud Oceanogr 149: 111–123.

Pakhomov EA, Dubischar CD, Strass V, Brichta M & Bathmann U V. 2005. The tunicate *Salpa thompsoni* ecology in the Southern Ocean. I. Distribution, biomass, demography, and feeding ecophysiology. Mar Biol 149: 609–623.

Pakhomov EA, froneman PW & Perissinotto R. 2002. Salp/krill interactions in the Southern Ocean: spatial segregation and implications for the carbon flux. Deep-Sea Research II 49.

Seyboth E, Botta S, Mendes CRB, Negrete J, Dalla Rosa L & Secchi ER. 2018. Isotopic evidence of the effect of warming on the northern Antarctic Peninsula ecosystem. Deep Sea Res 2 Top Stud Oceanogr 149: 218–228.

Siegel V, Reiss CS, Dietrich KS, Haraldsson M & Rohardt G. 2013. Distribution and abundance of Antarctic krill (*Euphausia superba*) along the Antarctic Peninsula. Deep Sea Res 1 Oceanogr Res Pap 77: 63–74.

Słomska A, Panasiuk A, Weydmann A, Wawrzynek J, Konik M & Siegel V. Historical abundance and distributions of *Salpa thompsoni* hot spots in the Southern Ocean, with projections for further ocean warming.

Smith WO & Nelson DM. 1985. Phytoplankton bloom produced by a receding ice edge in the Ross Sea: Spatial coherence with the density field. Science (1979) 227: 163–166.

FONTE FINANCIADORA

Projeto INTERBIOTA (CNPq 407889/2013-2), Projeto NAUTILUS (CNPq 405869/2013-4), Projeto PROVOCCAR (CNPq 442628/2018-8), Projeto ECOPELAGOS (442637/2018-7)

Painel

Oceanografia Biológica

324 - EFFECTS OF THE HYPERABUNDANCE OF *Pinctada* cf *imbricata* RÖDING, 1798 ON THE ADJACENT EPIBENTHIC MACROFAUNA IN TROPICAL MACROALGAE

DAVY BARBOSA BÉRGAMO[1], LUCAS ALVES DE ANDRADE[2], MATTHEUS NORÕES PEREIRA DE ALMEIDA[3], NYKON CRAVEIRO[4], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[5]

[1]UFRGS, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UFPE

Email: davybberg@gmail.com

Keywords: Epibenthic macrofauna, coastal reef, biological interaction, spat

INTRODUCION

Pinctada imbricata is part of a complex of species still taxonomically debated. This species can be found in consolidated substrates and distributed in tropical and subtropical coastal zones. *Pinctada imbricata* has a high investment in the hyper-juvenile population. During this stage, the called spat occupies a significant area of substrate in the benthic environment, demonstrating a potential to interfere with adjacent species. Thus, the objective of this study was to document the occurrence of a hyperpopulation event of *P.* cf *imbricata* in macroalgae of northeastern Brazil and describe its influence on adjacent epibenthic macrofauna.

METHODS

Thirty samples of the macroalgae *Ulva lactuca*, *Padina gymnospora*, and *Bryopsis plumosa*, with presence and absence of P. cf imbricata attached, were collected in July 2021 and May 2023 on the coastal reefs at Boa Viagem beach (08°8'10.76" S - 34°54'4.60" W) on the northeastern coast of Brazil. The samples were sifted through a 0.3 mm mesh under running water to remove all attached organisms, dried, and weighed. The P. cf imbricata and the adjacent epifauna were identified to the lowest taxonomic level possible and counted per gram of macroalgae. For each macroalgae species, species richness, abundance, and diversity (Simpson 1-λ´) of adjacent epifauna were calculated. These descriptors, together with species composition, were compared among the presence (Pr) and absence (Ab) of *P.* cf *imbricata* across the macroalgae using Analysis of Variance (ANOVA) and Permutation Multivariate Analysis of Variance (PERMANOVA) with a significance level of 5% and a resemblance matrix based on Bray Curtis.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 4200 juvenile individuals of *Pinctada* cf *imbricata* were recorded, ranging from 11 to 0.5 mm in length and 7.45 to 0.5 mm in width. Among the macroalgal species, the abundance of *P.* cf *imbricata* varied significantly (ANOVA - F: 9.42, p: < 0.01), possibly due to the structural format and chemical composition of each species, which act as drivers to promote greater larval retention and settlement of juveniles in corticated macroalgae with higher architectural complexity, such as *Bryopsis plumosa* (mean 771.99 ± 1144.69 ind. g^{-1}), and less in foliose species such as *Padina gymnospora* (mean 345.50 ± 135.16 ind. g^{-1}) and *Ulva lactuca* (mean 55.86 ± 39.08 ind. g^{-1}). For adjacent epifauna, 3675 individuals of 27 taxa were collected. From this, a total of 2975 individuals of 24 taxa were found in the presence of *P.* cf *imbricata* and were composed of Arthropoda (68%), Mollusca (17%), Annelida (12%), Platyhelminthes (2%), and *Nemertea* (1%). In the macroalgae without P. cf imbricata, a total of 700 individuals of 18 taxa were recorded, belonging to the phylum Arthropoda (74%), Annelida (17%), Mollusca (5%), *Nemertea* (2%), and Platyhelminthes (2%). Due to the presence of the bivalve, there were significant increases in richness (F: 182.42, p: < 0.01, Tukey's test - Ab< 0.01, Tukey's test: Ab< 0.01, Tukey's test: Ab< 0.01) and between macroalgae (Pseudo-F: 3.36, p(perm): < 0.01; Similarity - Pr: 61.10 ± 2.12%; Ab: 24.73 ± 7.41%), with an increase in the abundance of all taxa and the new record of taxa of Annelida and Mollusca, presenting a 2.47 times increase in the similarity of the adjacent communities in the macroalgal species with the presence of *P.* cf *imbricata*.

CONCLUSION

Overall, the presence of *P.* cf *imbricata* attached to macroalgae results in beneficial effects for adjacent epifauna, increasing three-dimensional complexity, availability of areas for colonization, protection, and the availability of nutrients. These effects likely persist for only a few months before diminishing due to the high mortality rate of *P.* cf *imbricata* juveniles; however, further studies on the effects of these relationships on the

development of *P.* cf *imbricata* and if this relationship lasts longer are needed.

REFERENCES

Amsler, C.D. 2008. Algal chemical ecology. Springer, Berlin, 313 p.

Ballesteros, E., Marsinyach, E., Bagur, M., Movilla, J., Bolado, I., Cefalì, M.E. 2020. The pearl oyster *Pinctada imbricata radiata* (Leach, 1814) (Bivalvia: Pteriidae) reaches Minorca, Balearic Islands. Boll. Soc. Hist. Nat. Balears, v. 63, p. 97-108.

Barbosa, D.F., Dias, T.L.P., Lopes, S.F., Duarte, R.C.S., Amaral, F.M.D. 2019. Community structure and functional traits of mollusks associated with coastal reef macroalgae in northeastern Brazil. Marine Ecology, v. 40(5), p. 1-14.

Deng, Y., Fu, S., Liang, F., Du, X., Xie, S. 2013. Growth and survival of pearl oyster *Pinctada maxima* spat reared under different environmental conditions. Journal of Shellfish Research, v. 32(3), p. 675-679.

Marques, R.C., Barbieri, E. 2015. Anatomical differences among specimens of *Pinctada imbricata* Röding, 1798 from different south american localities. Bol. Inst. Pesca, v. 41, p. 751 - 761.

Sousa, R., Gutiérrez, J.L., Aldridge, D.C. 2009. Non-indigenous invasive bivalves as ecosystem engineers. Biological Invasions, v. 11(10), p. 2367–2385.

Veiga, P., Rubal, M., Souza-Pinto, I. 2014. Structural complexity of macroalgae influences epifaunal assemblages associated with native and invasive species. Marine Environmental Research, v. 101, p. 115-123.

Watt, C.A., Scrosati, R.A. 2014. Seaweeds as ecosystem engineers. The Bulletin of the Ecological Society of America, v. 95, p. 250-251.

SPONSORS

Davy B. Bérgamo acknowledges the CNPq DTI scholarship - (Grants number: 381993/2022-1)

Lucas Alves de Andrade acknowledges the CNPq for his Master's Scholarship - (Grant number:161408/2021-4)

Mattheus Norões acknowledges the CAPES for his Master's Scholarship - (Grant number: 88887.678947/2022-00)

Nykon Craveiro acknowledges the CNPq for his PhD Scholarship (Grant number: 140581/2019–7).

José Souto Rosa Filho acknowledges the CNPq Research Productivity Fellowship (Grant number: 303609/2022–2).

Painel

Oceanografia Biológica

328 - COMPOSICIÓN ISOTÓPICA DEL CANGREJO INVASOR, *Callinectes sapidus*, Y SUS POTENCIALES DIETAS A LO LARGO DE LA COSTA DEL MEDITERRÁNEO ESPAÑOL

SILVIA LAURA FALCO[1], IRAIDA CATALÀ[2], CARLES ALCARAZ[3], ELENA GUIJARRO-GARCÍA[4], CARMEN BARBERÀ[5], PATRICIA PRADO[6]

[1]UNIVERSITAT POLITECNICA DE VALENCIA, [2]IRTA-LA RÀPITA, CTRA. POBLE NOU KM 5.5, 43540, LA RÀPITA, TARRAGONA, SPAIN, [3]IRTA-LA RÀPITA, CTRA. POBLE NOU KM 5.5, 43540, LA RÀPITA, TARRAGONA, SPAIN, [4]INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA. CENTRO OCEANOGRÁFICO DE MURCIA. C. EL VARADERO, 1, 30740 LO PAGAN, MURCIA, SPAIN, [5]UNIVERSIDAD DE ALICANTE. FACULTAD DE CIENCIAS V, DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL MAR Y BIOLOGÍA APLICADA, CARRETERA SANT VICENT DEL RASPEIG S/N, 03690, SANT VICENT DEL RASPEIG – ALICANTE, SPAIN, [6]IRTA-LA RÀPITA, CTRA. POBLE NOU KM 5.5, 43540, LA RÀPITA, TARRAGONA, SPAIN; INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN MEDIO AMBIENTE Y CIENCIA MARINA (IMEDMAR-UCV), UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA SVM, C/EXPLANADA DEL PUERTO S/N, 03710, CALPE, ALICANTE, SPAIN; INSTI

Email: sfalcog@hma.upv.es

Palabras clave: posición trófica; omnivorismo; cangrejo azul

INTRODUCCIÓN

El cangrejo azul, *Callinectes sapidus*, se encuentra entre las 100 peores especies invasoras del Mediterráneo, ya que altera el funcionamiento de los ecosistemas y la biodiversidad de los hábitats invadidos (Streftaris y Zenetos, 2006). En este estudio, se investigó la composición isotópica (δ13C y δ15N) del cangrejo azul y sus dietas potenciales, en once localidades a lo largo de cuatro regiones invadidas del Mediterráneo español (Cataluña, Valencia, Alicante y Murcia) sometidas a diferentes regímenes de salinidad y grados de conectividad con el mar abierto.

METODOLOGÍA

En cada localidad se recogieron muestras de *C. sapidus* y de sus posibles dietas durante la primavera–verano del 2022. Dependiendo de la disponibilidad local, se capturaron cangrejos de dos tallas y ambos sexos ($3 \leq n \leq 20$ para cada talla y sexo), además de los siguientes grupos tróficos: macroalgas, plantas acuáticas sumergidas, bivalvos, gasterópodos, crustáceos, peces, poliquetos, anémonas, y sedimento.

Los análisis se realizaron utilizando un espectrómetro de masas Deltaplus (ThermoFinnigan) conectado a un analizador elemental FlashEA1112 mediante un interfaz Conflo II (ThermoFinnigan).

La variabilidad en los valores de δ13C y δ15N de cangrejo azul se determinó mediante una ANOVA de 4 vías (factores: Región=R, Localidad=L(R), Sexo=S(L(R)), Talla=T(L(R)).

La posición trófica (TP) de *C. sapidus* se calculó según la metodología propuesta por Vander Zanden et al. (1997) en aquellas localidades con bivalvos como indicadores de referencia (Nivel Trófico= 2). Se utilizó el modelo bayesiano de mezcla MixSiar para determinar las contribuciones de los recursos locales a la dieta del cangrejo azul a nivel local (Moore y Semmens, 2008). Asimismo, se utilizaron áreas de elipses bayesianas estándar (SEAb) como estima de la amplitud del nicho isotópico y el solapamiento entre factores utilizando el paquete SIBER (Stable Isotope Bayesian Ellipses) (Jackson et al., 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados mostraron efectos significativos en la composición isotópica de los cangrejos para todos los factores e interacciones investigados (excepto para Sexo y Sexo x Talla en δ15N), pero con un mayor tamaño del efecto en Región ($\eta p2$= 0,82 y 0,70, respectivamente para δ13C y δ15N) y Localidad ($\eta p2$= 0. 53 y 0,46), que en Talla ($\eta p2$= 0,37 y 0,21) y Sexo ($\eta p2$= 0,06 y 0,02), coincidiendo con niveles crecientes de solapamiento de nicho isotópico (media del área total solapada de 9 y 11% en Localidad y Región, 32% en Talla y 44% en Sexo).

La TP varió entre localidades con valores que fueron desde 2.4 (Encanyissada) indicando hábitos tróficos omnívoros hasta 3.6 (mar abierto) que sugieren una dieta basada en una mayor proporción de presas animales.

Los resultados de MixSiar evidenciaron contribuciones muy variables de las fuentes de alimento en cada localidad, pero con una mayor

importancia global de peces, algas y crustáceos (27,7, 18 y 15,1%, respectivamente). Es importante destacar que los resultados dietéticos mostraron poca relación con los patrones isotópicos, mientras que se encontraron asociaciones significativas con las salinidades locales (R2= 0,518 y 0,757, para δ13C y δ15N).

CONCLUSIONES

En general, nuestro estudio sugiere que el uso del hábitat del cangrejo azul en los pequeños estuarios mediterráneos podría ser muy diferente al de las áreas nativas, estando los movimientos mayoritariamente restringidos a individuos jóvenes y/o a ciertas localidades con mayor conectividad con el mar abierto, como el río Ebro. Por el contrario, las condiciones de salinidad aparecen como una de las principales variables que determinan los patrones isotópicos de las poblaciones a gran escala.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Jackson, A.L., Inger, R., Parnell, A.C., Bearhop, S., 2011. Comparing isotopic niche widths among and within communities: SIBER–Stable Isotope Bayesian Ellipses in R. J. Anim. Ecol. 80 (3), 595–602.

Moore, J.W., Semmens, B.X., 2008. Incorporating uncertainty and prior information into stable isotope mixing models. Ecol. Lett. 11 (5), 470–480.

Streftaris, N., Zenetos, A., 2006. Alien marine species in the Mediterranean – the 100 'Worst Invasives' and their impact. Mediterr. Mar. Sci. 7, 87–117.

Vander Zanden, M.J., Cabana, G., Rasmussen, J.B., 1997. Comparing the trophic position of littoral fish estimated using stable nitrogen isotopes (δ15N) and dietary data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54, 1142–1158

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Estos resultados son parte del proyecto de I+D+i ECESIS PID2020-118476RR-C21 y PID2020-118476RR-C22, financiado por MCIN/ AEI/10.13039/501100011033/

Painel

Oceanografia Biológica

332 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DAS ASSEMBLEIAS BENTÔNICAS ESTUARINAS DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS

SABRINA SANTANA PALMA[1], AMANDA DIAS MARTINS[2], YURI COSTA[3], FRANCISCO BARROS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA BENTÔNICA, DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA, INSTITUTO DE BIOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA - LABORATÓRIO DE ECOLOGIA BENTÔNICA

Email: sapalma90@gmail.com

Palavras-chave: Macrofauna bentônica, Estuário tropical, Gradiente de salinidade, Monitoramento de longo prazo

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas devem acentuar a perda da biodiversidade de vários ecossistemas [1]. Estuários são reconhecidamente importantes que realizam diversas funções ecossistêmicas [2] e além de pressionados pelas mudanças climáticas são impactados pelo crescente desenvolvimento costeiro [3]. O monitoramento de longo prazo de estuários e suas comunidades bentônicas é crucial para entender possíveis alterações e a sua conservação [4]. Assim, esse trabalho objetiva realizar uma análise espaço-temporal da estrutura da macrofauna bentônica dos três principais estuários da Baía de Todos os Santos.

METODOLOGIA

Esse trabalho foi realizado nos estuários dos rios Paraguaçu, Jaguaripe e Subaé. Os dados de abundância da macrofauna bentônica foram obtidos em diferentes campanhas realizadas ao longo de 20 anos [5]. Foram amostradas 10 estações com réplicas nos rios Paraguaçu e Jaguaripe e 11 estações com réplicas no Subaé. Cada réplica foi coletada manualmente com um corer de PVC ou uma draga van Veen. Em cada estação (i) uma amostra de sedimento foi coletada para análise granulométrica, (ii) a salinidade superficial da água foi medida pelo refratômetro ou sonda multiparâmetros. Para definição das zonas estuarinas, foi realizado um Cluster dos dados não transformados da mediana da salinidade de cada estação, com base na Distância Euclidiana.

A maioria dos organismos foi identificado ao nível de família. A riqueza e dominância das assembleias bentônicas de cada estuário foi estimada a partir da soma das réplicas. Os táxons que mais contribuíram para as diferenças espaciais dentro de cada zona estuarina foram identificados através do SIMPER, com base nos dados da riqueza. A similaridade presente na composição das assembleias ao longo das campanhas de coleta foi analisada através do nMDS dos dados da riqueza, com base na Distância de Bray-Curtis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do Cluster, foi possível estabelecer zonas estuarinas para os três estuários. Seguindo a divisão proposta por [6], Paraguaçu apresentou 4 zonas estuarinas (i.e., euhalina, polihalina, mesohalina e oligohalina), enquanto Jaguaripe e Subaé não apresentaram a zona mais salina (i.e., euhalina) e a zona mais doce (i.e., oligohalina) respectivamente. As zonas estuarinas obtidas neste trabalho se diferem das que foram encontradas por [7] e [8], possivelmente por causa da inserção de dados mais recentes da salinidade dos estuários. Todavia, o Subaé se destaca por naturalmente apresentar maior salinidade na sua porção superior, por conta da profundidade baixa somada à influência da evaporação local[9].

Além disso, foi verificado um aumento na riqueza a partir da região menos salina para região mais salina dos estuários, o que era esperado (e.g., [10],[11]). Também foi identificada a dominância das poliquetas, como grupo mais abundante e rico, seguido por moluscos e crustáceos, corroborando com outros estudos realizados nos mais diversos estuários (e.g., [12],[13]). A análise dos percentuais de contribuição indicou que os táxons que mais contribuíram para as diferenças encontradas nas zonas dos três estuários foram 11 poliquetas (i.e., Capitellidae, Cirratulidae, Glyceridae, Goniadidae, Magelonidae, Nereididae, Onuphidae, Orbiniidae, Paraonidae, Pilargidae, e Spionidae) além de Nemertea, Sipuncula e molusco (Tellinidae). O molusco Tellinidae contribuiu em todas as zonas estuarinas dos três locais, provavelmente devido à sua tolerância a baixa salinidade e sua ocorrência em vários tamanhos de sedimentos [14]. A estrutura da macrofauna bentônica indicou uma distinção entre as diferentes zonas estuarinas através do nMDS. A distribuição dos organismos bentônicos ao longo do gradiente estuarino está relacionada à

ação das diferentes variáveis ambientais [15], que atuam como filtros naturais sobre o estabelecimento e desenvolvimento desses invertebrados (e.g., [11]) nas diferentes zonas.

De maneira geral, foi possível identificar diferentes padrões entre e dentro dos três estuários analisados, embora cada estuário possua suas singularidades. Por exemplo, o Paraguaçu apresenta uma baía no seu interior, o Jaguaripe é considerado pouco impactado [16], enquanto o Subaé é considerado um dos mais contaminados por metais da Baía de Todos os Santos [17].

CONCLUSÃO

Através do grande lote de dados utilizado, foi possível identificar que as variações das assembleias bentônicas nos três estuários foram predominantemente espaciais, em vez de temporais. Os padrões de riqueza e dominância se mantiveram dentro das zonas estuarinas ao longo das campanhas. Por isso, os próximos passos deverão avaliar estatisticamente a influência das variáveis ambientais (granulometria e salinidade) sobre as zonas estuarinas e suas respectivas assembleias bentônicas ao longo do tempo. Dessa forma, faz-se necessária a manutenção de investimentos na realização de monitoramentos de longo prazo em estuários como estratégia de conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Cordeiro, C. A. M. M. et al (2022). Long-term monitoring projects of Brazilian marine and coastal ecosystems. PeerJ, v. 10, p. e14313. https://doi.org/10.3390/su14127252

[2] Booi, S., Mishi, S., & Andersen, O. (2022). Ecosystem Services: A Systematic Review of Provisioning and Cultural Ecosystem Services in Estuaries. Sustainability (Switzerland), 14(12). https://doi.org/10.3390/su14127252

[3] Halpern, B. S., Frazier, M., Afflerbach, J., Lowndes, J. S., Micheli, F., O'Hara, C., Scarborough, C., & Selkoe, K. A. (2019). Recent pace of change in human impact on the world's ocean. Scientific Reports, 9(1), 1–8. https://doi.org/10.1038/s41598-019-47201-9

[4] Barros, F., de Carvalho, G. C., Costa, Y., & Hatje, V. (2012). Subtidal benthic macroinfaunal assemblages in tropical estuaries: Generality amongst highly variable gradients. Marine Environmental Research, 81 (May 2014), 43–52. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2012.08.006

[5] Barros, F., Palma, S., Costa, Y., Reis, A., Martins, A., & Magalhães, W. F. (2021). Monitoramento da macrofauna bentônica dos estuários da Baía de Todos os Santos (BA) (No. v1). Laboratório de Ecologia Bentônica, UFBA. https://ipt.sibbr.gov.br/sibbr/resource?r=ufba_leb_01&v=1.0

[6] Venice System (1958). The Venice System for the Classification of Marine Waters According to Salinity. Limnology and Oceanography, 3(3), 346–347. https://doi.org/10.4319/lo.1958.3.3.0346

[7] Martins, A. D., & Barros, F. (2022). Ecological Functions of Polychaetes Along Estuarine Gradients. Frontiers in Marine Science, 9(March), 1–14. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.780318

[8] Krull, M., Abessa, D. M. S., Hatje, V., & Barros, F. (2014). Integrated assessment of metal contamination in sediments from two tropical estuaries. Ecotoxicology and Environmental Safety, 106, 195–203. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2014.04.038

[9] Cirano, M., & Lessa, G. C. (2007). Oceanographic characteristics of Baía de Todos os Santos, Brazil. Revista Brasileira de Geofísica, 25(4), 363–387. https://doi.org/10.1590/S0102-261X2007000400002

[10] Martin, J. P., Sar, A., & Caminos, C. (2019). Spatial changes in the infaunal community of a macrotidal flat in Bahía San Julián, Southern Patagonia, Argentina. Revista de Biologia Marina y Oceanografia, 54(1), 51–69. https://doi.org/10.22370/rbmo.2019.54.1.1494

[11] Alves, A. T., Petsch, D. K., & Barros, F. (2020). Drivers of benthic metacommunity structure along tropical estuaries. Scientific Reports, 10(1), 1739. https://doi.org/10.1038/s41598-020-58631-1

[12] Sivadas, S., Ingole, B., & Nanajkar, M. (2011). Temporal variability of macrofauna from a disturbed habitat in Zuari estuary, west coast of India. Environmental Monitoring and Assessment, 173(1–4), 65–78. https://doi.org/10.1007/s10661-010-1371-1

[13] Lana, P., & Bernadino, A. (2018). Brazilian Estuaries – A Benthic Perspective. Springer International Publishing, 1–226. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77779-5

[14] Costa, Y., Martins, I., Carvalho, G. C., & Barros, F. (2022). Sea-level rise effects on macrozoobenthos distribution within an estuarine gradient using Species Distribution Modeling. Ecological Informatics, 71(September). https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2022.101816

[15] Rossi, F., & Underwood, A. J. (2002). Small-scale disturbance and increased nutrients as

influences on intertidal macrobenthic assemblages: Experimental burial of wrack in different intertidal environments. Marine Ecology Progress Series, 241, 29–39. https://doi.org/10.3354/meps241029

[16] Hatje, V., & Barros, F. (2012). Overview of the 20th century impact of trace metal contamination in the estuaries of Todos os Santos Bay: Past, present and future scenarios. Marine Pollution Bulletin, 64(11), 2603–2614. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.07.009

[17] Hatje, V., Bícego, M. C., Carvalho, G. C. de, & Andrade, J. B. de. (2009). Contaminação química. In Baía de todos os santos: aspectos oceanográficos (pp. 244–297). https://doi.org/10.7476/9788523209292.0008

FONTE FINANCIADORA

CNPq (2020-2022) e FAPESB (2022-2023).

Painel

Oceanografia Biológica

339 - EFECTO DEL ENOS 2015-2016 EN EL PATRÓN DE DESOVE DE *Engraulis ringens* EN EL NORTE DE CHILE

EDGARDO SANTANDER PULGAR[1], GABRIEL CLATAMUNT[2]

[1]UNIVERSIDAD ARTURO PRAT, [2]UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

Email: esantan@unap.cl

Palabras clave: Enos, anchoveta, desove, norte de Chile

INTRODUCCIÓN

Engraulis ringens (Jenyns, 1842) es el componente principal de la trama trófica del sistema de surgencia costera del norte de Chile. El objetivo de este trabajo es establecer el efecto modulador de las condiciones oceanográficas en el patrón de desove de anchoveta en la zona norte de Chile. Se postula que, en una condición de expansión del área de desove, los escenarios ambientales imperantes serían las determinantes del espacio ocupado en el desove realizado. El análisis espacial e interanual del desove de anchoveta otorgará información relevante para el manejo de anchoveta, identificando áreas marinas que necesitaran ser preservada y protegidas.

METODOLOGÍA

El área de estudio comprendió el norte de Chile entre los 18°26'S y los 26°00'S. La información de la abundancia de huevos proviene de 6 cruceros realizados entre 2011 y 2016. Los huevos fueron colectados con una red PairoVET de 0,05 m² de área de boca y 0,150 mm de abertura de malla mediante arrastres verticales desde una profundidad máxima de 70 m. Las variables proxy de las condiciones oceanográficas fueron la temperatura superficial del mar (TSM, ºC), anomalía del nivel del mar (ANM, cm), velocidad del viento en la componente paralela a la costa (m s^{-1}) y la concentración de clorofila-a (Cla-a, mg m^{-3}), tomadas de naturaleza satelital.

La abundancia de huevos fue transformada a presencia y ausencia, y a través de análisis geoestadísticos (variogramas y kriging) se generaron campos de distribución espacial modelados, con un área grillada similar para todos los años analizados. Lo mismo fue realizado para la información satelital, así se logro alinear con la presencia de huevos de anchoveta. Para establecer el efecto de las variables oceanográficas sobre la presencia de huevos se aplicaros modelos aditivos generalizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El hábitat del desove realizado de anchoveta en el norte de Chile mostró áreas con recurrencia espacial en la presencia de huevos y una importante variabilidad interanual en su patrón de ocupación. Los resultados muestran un mayor espacio ocupado por las ADO que en promedio ocupan una 41,4%, relativo a las ARD que ocupan un 7,4%. Se postula que las ARD serán siempre ocupadas, dado que las condiciones ambientales que imperan serán siempre favorables para la sobrevivencia de los estados tempranos de *E. ringens*. En cambio, las ADO serán ocupadas cuando las ARD estén cercanas al límite de su capacidad de porte, lo que depende en gran medida de la abundancia de la fracción adulta de anchoveta, y que permite una expansión del área de desove (Moreno & Claramunt 2022).

El patrón de ocupación visualizado a través del índice de cobertura mostró una reducción progresiva del espacio ocupado por los huevos de anchoveta entre el 2011 y 2016 lo cual se produjo de sur a norte, y replegándose al margen costero. Esta contracción en el espacio ocupado por los huevos, en parte, puede ser explicada por la ocurrencia del evento ENOS 2015-2016. Durante este período las condiciones ambientales del Pacífico ecuatorial, revelaron una fase de aumento constantes de las TSM, indicando una transición hacia una condición El Niño el cual se manifestó entre marzo del 2015 y octubre del 2016 (Varotsos et al. 2016, Conde et al. 2018, Hernández-Santoro et al. 2018). Los eventos a gran escala como el ENSO, parecen ser desfavorables para el desove de anchoveta, afectando su estructura espacial. Es así que durante el evento de EN 97-98, las agregaciones de anchoveta se localizaron en niveles más profundos y por encima de la termoclina (Yáñez et al. 2008). Así, los cambios en la estructura espacial de los huevos podrían atribuirse a una migración vertical en respuesta al calentamiento de la capa superficial, con la intrusión de aguas oceánicas con bajo contenido de nutrientes, que probablemente generan condiciones

de escases de alimento, principalmente por una menor producción primaria (Ulloa et al. 2001). En este estudio se ha demostrado la importancia de las áreas recurrentes como zonas de refugio del desove, las que están ubicadas en el borde de la costa, especialmente al norte del área de estudio, especialmente en aquellos años que mostraron las menores coberturas espaciales de desove.

CONCLUSIONES

En el periodo analizados del desove de anchoveta en el norte de Chile, la ocupación de los productos del desove ha mostrado una alta variabilidad espacial y temporal, caracterizado por una alternancia en la expansión y contracción en la ocupación del espacio, rescatando que en aquellos años con la menor cobertura los huevos estuvieron presentes en las áreas recurrentes. El ENOS 2015-2016 una alteración en el patrón de desove, alcanzando valores mininos de cobertura. Por esta razón la administración de este recurso debiera hacer hincapié en la protección de las áreas recurrentes de desove de anchoveta.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Conde A, M Hurtado & M Prado. 2018. Phytoplankton response to a weak El Niño event. Ecological Indicators 85: 394-404.

Hernández-Santoro C, MF Landaeta & J Castillo. 2018. Effect of ENSO on the distribution and concentration of catches and reproductive activity of anchovy *Engraulis ringens* in northern Chile. Fisheries Oceanography 28(3): 241-255 < doi: 10.1111/fog.12405 >

Hormazabal S, G Shaffer & O Leth. 2004. Coastal transition zone off Chile. Journal of Geophysical Research 109, C010201. < doi:10.1029/2003JC001956 >

Moreno P. y G. Claramunt. 2022. Expansion and contraction of the *Engraulis ringens* spawning area in northern Chile. Scientia Marina 86(4), 2 – 8 pp.

Ulloa O, R Escribano, S Hormazabal, R Quiñones, R Gonzalez & M Ramos. 2001. Evolution and biological effects of the 1997-98 El Niño in the upwelling ecosystem off northern Chile. Geophysical Research Letters 28: 1591-1594.

Varotsos C, CG Tzanis & NV Sarlis. 2016. On the progress of the 2015-2016 El Niño event. Atmospheric Chemical Physics16: 2011-2016.

Yáñez E, S Hormazabal, C Silva, A Montecinos, MA Barbieri, A Valdenegro, A Ordenes & F Gómez. 2008. Coupling between the environmental and the pelagic resources exploited off Northern Chile: ecosystem indicators and conceptual model. Latin American Journal of Aquatic Research 36: 159-181.

Painel

Oceanografia Biológica

342 - CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO GENÊRO *Bryconops* DE IGARAPÉS DO MUNICÍPIO DO AMAPÁ, BRASIL

DARA ALINE PEREIRA LACERDA[1], MARILU TEIXEIRA AMARAL[2], PAULIANA LEÃO DE SOUZA[3], ALVENI SOUZA GOMES[4], ÉRICA ANTUNES JIMENEZ[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ-UNIOESTE, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, [5]UFPA – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: daraalineueap@gmail.com

Palavras-chave: Gênero Bryconops, Morfologia

INTRODUÇÃO

O bioma amazônico, vasto em 7,76 milhões de km², é um reservatório de recursos naturais diversificados, abrigando o rio Amazonas. Os ciclos de inundação e vazante da bacia amazônica promovem diversidade a fauna de peixes, incluindo o gênero *Bryconops*, com 27 espécies reconhecidas na América do Sul. A taxonomia desse grupo é complexa devido à similaridade nos caracteres morfológicos e merísticos. Estudar as populações de *Bryconops* em ambientes naturais é crucial para prever mudanças em populações ameaçadas. Este estudo visa contribuir para o conhecimento taxonômico do gênero, analisando a morfologia das espécies nos igarapés do Município de Amapá, Amapá.

METODOLOGIA

Entre março de 2015 e maio de 2016, foram feitas coletas em cinco igarapés selecionados com critérios diversos, desde proximidade urbana até locais remotos. Os igarapés foram: Balneário Los Pimpas (P1), Santa Bárbara (P2), Cachoeira Grande (P3), Vila Cruzeiro (P4) e Boa Esperança (P5). Cada igarapé teve um trecho de cerca de 20 metros delimitado para arrastos. Utilizou-se redes de arrasto de malha mosquiteiro (2 mm entre nós opostos), com dimensões de 1,8 m (largura), 0,8 m (altura) e 1,5 m (comprimento). Foram padronizados 5 arrastos por localidade (aproximadamente 40 minutos cada), realizados por quatro pessoas. Os peixes capturados foram fotografados, preservados em álcool 70%, etiquetados e transportados para o Laboratório de Biologia Pesqueira da UEAP-Macapá Campus I, onde foram identificados. Foram medidas 14 características corporais por exemplar, seguindo a metodologia de Drake e Arias (1984), utilizando um paquímetro de precisão. As informações e identificações dos espécimes foram registrados de acordo com a taxonomia atualizada em 2023 para o gênero *Bryconops*. A análise estatística incluiu teste de normalidade de Shapiro-Wilk (p segundo Thorpe (1975). Os dados foram então submetidos à Análise de Componentes Principais (PCA) e Análise Discriminante para avaliar variações morfométricas entre os grupos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo entre 2015 e 2016 foram coletados 1010 exemplares do gênero *Bryconops* pertencentes às espécies *B. alburnoides*, *B.* cf. *caudomaculatus*, B. sp. "caudomaculatus cauda amarela", *B. giacopinii*, *B.* sp.2 e *B.* sp. 4. Das espécies em questão, a que mais contribuiu em número de individuo foi *B. alburnoides* (n= 284) ao contrário da espécie *B.* sp. 2 (n=48) que obteve um número menor de indivíduos. Os quatro primeiros eixos da Análise dos Componentes Principais, explicaram 98,92% da variação morfométrica acumulada entre grupos presentes na matriz de covariância dos caracteres. Sendo que o primeiro componente (CP1) sumarizou 97% do total da variação, seguido de comprimento furcal (CFU), comprimento padrão (CP) e comprimento do pedúnculo caudal (CPC). Mediante a aplicação da análise discriminante e a consideração abrangente de todos os traços morfométricos, não se constataram diferenças de relevância estatística. O resultado da análise discriminante não apontou separação clara de grupos a partir do estudo morfométrico, considerando as espécies analisadas, no qual todas manifestem atributos corporais de grandes similaridades nos seus caracteres. A análise discriminante não revelou diferenças estatisticamente significativas na morfologia entre os grupos analisados.

CONCLUSÃO

Esta constatação sugere uma convergência das pressões seletivas, tanto intrínsecas quanto extrínsecas, na modelagem da variabilidade fenotípica entre as espécies, enquanto a proximidade geográfica das áreas de coleta pode

ter influenciado nas semelhanças morfométricas observadas. A investigação morfológica desempenha um papel crucial na identificação e classificação das espécies de peixes, assumindo uma posição de destaque na taxonomia e no aprofundamento do conhecimento sobre a biodiversidade aquática. Embora não tenha sido observada diferenciação morfológica entre as espécies analisadas, este estudo forneceu dados de referência valiosos para algumas espécies do gênero *Bryconops*, contribuindo, assim, para o enriquecimento do entendimento desse grupo taxonômico

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Granado, C. 1996. Ecología de peces. Secretariado de Publicaciones de la universidad de Sevilla. Sevilla, España. 353 pp.

[2] Barros, T. F. (2022). A influência de fatores extrínsecos e intrínsecos na previsibilidade da variação de forma do corpo em peixes (Doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Painel

Oceanografia Biológica

344 - RELAÇÃO ENTRE RIQUEZA DE FAUNA ASSOCIADA E TAMANHO DA CONCHA DO BIVALVE EXÓTICO *Perna viridis* NAS ILHAS DAS BANANAS, PR

VICTOR FARUK MORATO[1], ELIZABETH DO NASCIMENTO LOPES[2], LUÍZA NASCIMENTO LOPES[3], RAFAEL METRI[4], PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTDADUAL DO PARANÁ, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]UNESPAR, [4]UNESPAR; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AMBIENTES LITORÂNEOS E INSULARES - PALI, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ

Email: victorfaruk00@gmail.com

Palavras-chave: Bioinvasão, macrofauna bentônica, Complexo Estuarino de Paranaguá, bioincrustação

INTRODUÇÃO

O mexilhão *Perna viridis* é naturalmente encontrado nas águas quentes da costa do oceano Índico, onde possui alto interesse comercial. No Brasil é introduzido, registrado pela primeira vez por Messano et al (2019) no Rio de Janeiro. No Paraná o primeiro registro foi realizado em maio/2022 no entorno do porto de Paranaguá. Sua concha esverdeada pode vir a se tornar abrigo para a fauna incrustante e vágil bentônica. Desta forma, o presente estudo buscou relacionar o comprimento da concha do *P. viridis* com a riqueza e composição da fauna associada.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado nas Ilhas das Bananas, localizado no limite entre a Baía das Laranjeiras e o setor euhalino do Complexo Estuarino de Paranaguá (-25.4213,-48.4066). Na região há duas pequenas ilhas de 1,5ha com vegetação típica de floresta atlântica e inúmeras aves estuarinas. Essas ilhas são unidas quando a maré está baixa, onde há um acúmulo de rochas de embasamento cristalino com uma rica fauna bentônica. As coletas foram realizadas mensalmente de janeiro a abril de 2024 por busca ativa com quatro coletores durante uma hora. Os espécimes foram armazenados em álcool 70% para a sua devida conservação. Em laboratório, cada espécime foi devidamente identificado e o comprimento da concha (mm) mensurado com um paquímetro digital (0,01mm). Toda a fauna associada em suas conchas foi identificada e contada com o auxílio de microscópio estereoscópico e literatura especializada, por fim armazenados em formalina 10% para a realização de estudos futuros. A relação entre a riqueza e o tamanho dos mexilhões foi verificada a partir de uma análise de regressão linear utilizando a linguagem R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em quatro meses de monitoramento, foram coletados 64 organismos, variando de 9,2 a 75,15mm e com média de 25,08mm (DP=12,57) de comprimento. O *P. viridis* em seu ambiente natural e cultivado alcança entre 80-100mm (Agard et al. 1992; Benson et al. 2001). Por outro lado, Naz et al. (2022) observaram que os organismos que vivem sob estresse fisiológico chegam até 74mm, o que pode ser a realidade da população aqui observada, tendo em vista as variações diárias de salinidade naquele setor do estuário.

A riqueza média de fauna associada à concha do *P. viridis* foi 1,28 (DP= 1,56) variando de 0 até 6 espécies. A comunidade foi composta por 16 táxons, 13 destes em nível específico, dois em gênero e um em nível de família. São eles, em ordem decrescente de abundância: Crustáceos cirrípedes (*Amphibalanus* reticulatus; *Amphibalanus amphitrite*; *Amphibalanus improvisus* e *Amphibalanus eburneus*), anfípodas (*Apohyale media*); Moluscos bivalves (*Mytella strigata*; *Sphenia fragilis*; *Crassostrea rhizophorae* e Ostreidae jovem); Briozoários (*Alcyonidium* sp. e *Hipporina indica*); Cnidários (*Bunodosoma cangicum*; *Obelia dichotoma* e *Eudendrium carneum*); Anelídeos poliquetas (*Sabellaria alveolata*); Ascídias (*Didemnum psammatodes*). O táxon mais recorrente encontrado associado à concha do *P. viridis* foi o cirrípede *Amphibalanus reticulatus*, também introduzido, tendo sido encontrado em 17 organismos analisados (26%), e também foi o mais numeroso dentre os solitários, com 90 indivíduos registrados. Para os organismos coloniais, o mais recorrente foi o briozoário *H. indica*, sendo encontrado em 14 mexilhões (21%). Essa fauna é bem descrita em outros trabalhos em regiões estuarinas, como reportado por Neves e Rocha (2008) e Rocha et al. (2010).

Foi observada uma relação entre o comprimento da concha e a riqueza da fauna associada (R^2=0,386;

GL=62; p<0,05). Esse resultado se assemelha à relação espécie-área, amplamente descrita e interpretada na ecologia (MacArthur e Wilson 1963, 1967; Wright 1983).

CONCLUSÃO

Apesar do *P. viridis* ser introduzido na costa sul brasileira, sua concha é "abrigo" de uma comunidade de indivíduos incrustantes e vágeis que são amplamente descritos como parte da macrofauna bentônica de substratos consolidados. O tamanho das conchas possibilita a presença de comunidades mais ricas, servindo como substrato adicional e possivelmente aumentando a complexidade ambiental. Estudos futuros poderão indicar se o *P. viridis* se estabelecerá como um problema à fauna nativa, e ao cultivo de bivalves, causando assim impactos ambientais, econômicos e sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agard J.; Kishore R.; Bayne B. *Perna viridis* (Linnaeus, 1758): first record of the Indo-Pacific green mussel (Mollusca: Bivalvia) in the Caribbean. Carib. Mar. Stud. 3: 59–60. 1992.

Benson, A. J. et al. Establishment of the green mussel, *Perna viridis* (Linnaeus 1758)(Mollusca: Mytilidae) on the west coast of Florida. Journal of Shellfish Research, v. 20, n. 1, p. 21-29. 2001.

Macarthur, R. H. & Wilson, E. O. An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution, 17,373–387. 1963.

Macarthur, R. H. & Wilson, E.O. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton. 1967.

Messano, L. V. R de et al. First report of the Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) in Rio de Janeiro, Brazil: a new record for the southern Atlantic Ocean. BioInvasions Records, v. 8, n. 3, p. 653-660. 2019.

Naz, F. et al. Morphometric relationship of *Perna viridis* linnaeus,(1758) from the manora channel, coastal waters of Pakistan. Pakistan Journal of Marine Sciences, v. 31, n. 2, p. 141-152. 2022.

Neves, C. S.; Rocha, R. M. Introduced and cryptogenic species and their management in Paranaguá Bay, Brazil. Braz. arch. biol. Technol., v. 51, n. 3, p. 623-633, 2008.

Rocha, R. M.; Cangussu, L. C.; Braga, M. P. Stationary substrates facilitate bioinvasion in Paranaguá bay in southern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 58:23-28. 2010.

Wright, D. H. Species-energy theory: an extension of species-area theory. Oikos, p. 496-506. 1983.

Painel

Oceanografia Biológica

346 - DIVERSIDADE DE INVERTEBRADOS ASSOCIADOS EM BOSTRYCHIETUM: UMA ANÁLISE ESPACIAL E ECOLÓGICA EM MANGUEZAIS DO LAGAMAR

MARCO AURÉLIO ANDRETE SANTOS[1], PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME[2], CASSIANA BAPTISTA METRI[3], ELIEL CARDOSO ALVES[4], RAFAEL METRI[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, CAMPUS PARANAGUÁ, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AMBIENTES LITORÂNEOS E INSULARES - PALI, [2]UNESPAR CAMPUS DE PARANAGUÁ, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, CAMPUS PARANAGUÁ, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AMBIENTES LITORÂNEOS E INSULARES - PALI, [5]UNESPAR; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AMBIENTES LITORÂNEOS E INSULARES - PALI

Email: rafael.metri@unespar.edu.br

Palavras-chave: Macroinvertebrados bentônicos, mangue

INTRODUÇÃO

Os manguezais apresentam áreas propícias para alimentação, reprodução e proteção de muitas espécies. Nas árvores de mangue, macroalgas epífitas (Bostrychietum) utilizam os galhos, troncos e pneumatóforos para a fixação. O Bostrychietum disponibiliza abrigo para organismos bentônicos. Além da característica do substrato, parâmetros ambientais e a própria fisionomia dos manguezais podem influenciar padrões de distribuição e composição faunística. Buscando contribuir com o conhecimento da biodiversidade, o objetivo deste trabalho foi caracterizar a composição da fauna associada ao Bostrychietum em manguezais no Lagamar, região de ambientes costeiros da Grande Reserva Mata Atlântica, compreendendo o litoral Sul de São Paulo e Paraná.

METODOLOGIA

Com apoio do Programa de Recuperação da Biodiversidade – REBIMAR, executado pela Associação MarBrasil com patrocínio da Petrobrás Socioambiental, nove manguezais foram amostrados entre outubro e novembro de 2021, em três diferentes sistemas estuarinos. Em cada manguezal foram obtidas 10 amostras do Bostrychietum na altura da linha da maré alta, sendo 5 amostras na fisionomia franja e 5 amostras na bacia. Cada amostra consistiu de uma raspagem de 10x10cm. O material foi fixado e analisado sob lupa para determinação e quantificação dos táxons. Também foram obtidos dados da altura das marés, composição e abundância das árvores de mangue no entorno de cada amostra, variáveis relacionadas às algas substrato como peso úmido, peso encharcado e coeficiente de adsorção, além de dados obtidos junto a equipe do Monitoramento Integrado de Manguezais da Unesp-Registro, como a salinidade intersticial e concentração de carbono azul. Os dados de composição e abundância da fauna foram comparados entre manguezais e fisionomias e relacionados às variáveis ecológicas obtidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 2146 invertrebrados nas amostras, de 28 táxons. A fauna pertenceu a cinco filos: Foraminifera, Nematoda, Mollusca, Annelida e Arthropoda. A ordem mais abundante foi Amphipoda com 45,8% do total, seguida de Diptera com 23,1% e Tanaidacea com 11,9%. Concordando com os resultados do presente estudo, geralmente os anfípodes e dípteros predominam no substrato, tanto em costões quanto em manguezais (Vieira et al., 2018; Gallucci et al., 2020). O anfípode *Chelorchestia darwinii*, táxon de maior destaque no estudo, foi correlacionado positivamente com os ambientes mais salinos, corroborando com os resultados de Lopes (2011), enquanto as larvas de dípteros em regiões com valores de salinidade menores (Corrêa; Uieda, 2008). A fauna apresentou diferenças de riqueza e abundância entre manguezais, além disso, existem indícios de estruturação da comunidade entre diferentes fisionomias, quando considerada a composição e abundância da fauna. Alguns estudos observaram variação na riqueza de espécies entre as fisionomias de manguezais (García et al., 2016). Apesar das comunidades diferentes entre os manguezais não foi observado um padrão referente aos 3 sistemas estuarinos estudados, mas os resultados apontam que as comunidades tendem a mudar a partir de uma escala de 90km.

Alguns estudos apontam que a biomassa das algas epífitas pode sofrer com as mudanças de gradientes ambientais, influenciando na estruturação da comunidade epibionte (Lopes, 2011; Fontes et al., 2007; Borburema et al., 2022). Mesmo com a grande variação na composição e abundância da

fauna nas amostras, as características físicas das algas substrato parecem influencia a diversidade da biota associada.

Os resultados demonstram que a distância geográfica, salinidade e quantidade de carbono azul foram parâmetros fundamentais para a estruturação da fauna observada. Estudos considerando a sazonalidade e graus de antropização dos manguezais devem auxiliar muito na compreensão dos fatores decisivos da composição e abundância da fauna.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que as características ambientais dos manguezais, características físicas das algas substrato e distância geográfica são fatores fundamentais na estruturação da fauna bentônica das florestas de mangue. Foi possível observar que a fauna apresenta uma certa tendência de estruturação entre as fisionomias. A distância geográfica é um fator determinante na composição da fauna epibionte, no entanto, não existem registros que correlacionem o espaço com a estrutura dessa fauna, sendo essa uma necessidade para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borburema, H. D. S.; Lima, R. P.; Miranda, G. E. C. Effects of ocean warming, eutrophication and salinity variations on the growth of habitat-forming macroalgae in estuarine environments. Acta Botanica Brasilica, v. 34, n. 4, p. 662–672, 2020.

Corrêa, M. D. O. D. A.; Uieda, V. S. Composition of the aquatic invertebrate fauna associated to the mangrove vegetation of a coastal river, analyzed through a manipulative experiment. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 3, n. 1, p. 23–31, 2008.

Fontes, K. A. D. A.; Pereira, S. M. B.; Zickel, C. S. Macroalgas do "bostrychietum" aderido em pneumatóforos de duas áreas de manguezal do Estado de Pernambuco, Brasil. Iheringia - Serie Botanica, v. 62, n. 1–2, p. 31–38, 2007.

Gallucci, F.; christofoletti, R. A.; Fonseca, G.; Dias, G. M. The effects of habitat heterogeneity at distinct spatial scales on hard-bottom-associated communities. Diversity, v. 12, n. 1, p. 1–13, 2020.

García, A. F.; Bueno, M.; Leite, F. P. P. The Bostrychietum community of pneumatophores in Araçá Bay: An analysis of the diversity of macrofauna. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 96, n. 8, p. 1617–1624, 2016.

Lopes, O. L. Fauna associada às macroalgas epífitas no manguezal do Rio das Garças, Guaratuba, Paraná. 166 f. Tese (Doutorado em Zoologia). Programa de Pós-graduação em Zoologia, UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná. Curitiba, 2011.

Vieira, E. A.; Filgueiras, H. R.; Leite, F. P. P.; Dias, G. M. Co-occurring morphologically distinct algae support a diverse associated fauna in the intertidal zone on Araçá Bay, Brazil. Biota Neotropica, v. 18, n. 1, p. 1–8, 2018.

FONTE FINANCIADORA

Associação MarBrasil, Petrobrás Socioambiental, CAPES

Painel

Oceanografia Biológica

352 - LIXO X PESCADO EM REDES DE PESCA ARTESANAL: UM ESTUDO DE CASO NA ILHA DE PAQUETÁ, BAÍA DE GUANABARA

JANUÁRIO CAMPOS DE AMORIM[1], MARCOS BASTOS PEREIRA[2], MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: januariopqt@gmail.com

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Pesca artesanal

INTRODUÇÃO

O lixo marinho gera impactos socioeconômicos raramente avaliados (Pinheiro et al, 2021). A Baía de Guanabara recebe grande aporte de resíduos sólidos, e apesar da degradação, ainda sustenta 220 espécies de peixes (Teixeira-Leite & Vianna, 2023) e uma importante atividade pesqueira. Tendo em vista a falta de dados sobre a quantidade de lixo disperso na referida Baía (Coelho, 2007) e sobre sua interação com a pesca artesanal (Bonfim, 2013), o presente trabalho realizou um estudo de caso na Ilha de Paquetá, analisando quali-quantitativamente a captura de pescado e de lixo por redes de emalhe, assim como sua sazonalidade.

METODOLOGIA

Foram realizadas 22 amostragens, entre novembro de 2022 e abril de 2024, sendo 15 em estação chuvosa (primavera e verão) e 7 em estação seca (outono e inverno). O local de amostragem está localizado na porção sul da Ilha de Paquetá (lat -22.770000 lon -43.11522). Foi utilizada rede de emalhe com abertura de malha de 70mm entre nós opostos e dimensões de 2,5 m de altura e 500 m de comprimento, fundeada utilizando uma poita em cada extremidade, permanecendo na água, em média, por 12h (máximo 14h13min e mínimo 9h53min). Em cada amostragem foi registrado o número de indivíduos e o peso total capturado por espécie, além da captura por unidade de esforço (CPUE), determinada pela razão entre o peso total de pescado capturado (Kg) e o esforço de pesca empregado (área da rede horas de pesca): (CPUE = Kg/(m^2×h)). O lixo capturado em cada amostragem foi classificado nas categorias: polímeros artificiais (rígido, filme ou filamento), vidro, metal, têxtil, borracha e madeira processada, de acordo com Caselles et al (2021). Foi quantificado o número de itens capturados por categoria e analisada a sazonalidade na quantidade de lixo capturado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram capturados 3990 indivíduos de 62 espécies, totalizando 687,49 Kg de pescado. As espécies mais abundantes quanto número de indivíduos (> 5%) foram *Cetengraulis edentulus* (n=682), *Brevoortia* sp. (n=573), *Diapterus* sp. (n=382), *Elops saurus* (n=307), *Mugil curema* (n=301), *Caranx latus* (n=230) e *Callinectes danae* (n=211) As espécies mais expressivas em termos de biomassa capturada (> 5%) foram *Elops saurus* (139,05 Kg), *Mugil curema* (111,85 Kg), *Brevoortia* sp. (87,99 Kg) e *Caranx latus* (46,24 Kg). A CPUE foi de 0,046 Kg/(m^2×h). Em relação aos resíduos sólidos, foram capturados 163 itens, classificados como: polímero filme (n=114), polímero rígido (n=29), isopor (n=5), metal (n=4), polímero filamento (n=3), têxtil (n=3), vidro (n=2), borracha (n=2) e madeira antropogênica (n=1). A predominância foi de polímeros artificiais filme, que representaram 69,93% do total. Essa categoria foi composta majoritariamente por embalagens plásticas maleáveis e sacolas plásticas. A frequência de captura de resíduos sólidos foi alta, ocorrendo em 19 das 22 amostragens realizadas. Foram capturados, em média 7,4 itens por amostragem, com máximo de 27 e o mínimo de 0 itens. A quantidade de resíduos sólidos capturados foi relativamente baixa quando comparada a estudos semelhantes. Pinheiro et al (2021), em estudo realizado no litoral do estado do Rio Grande do Sul, encontrou 28,3 itens por amostragem. Entretanto, a rede utilizada era do tipo tresmalho (trammel net), enquanto que no presente estudo utilizou-se rede de panagem simples (mesh net), o que pode ter influenciado o resultado. A captura de lixo por amostragem foi consideravelmente maior no período chuvoso do que no período seco, sendo 8,6 itens e 4,9 itens por amostragem, respectivamente. Esse dado sugere a influência da descarga de lixo pelos rios da bacia hidrográfica, que ganham volume no período chuvoso.

CONCLUSÃO

A interação entre redes de pesca artesanal e resíduos sólidos mostrou-se frequente. A categoria de resíduo mais abundante foi a de polímeros artificiais. Foi observada sazonalidade na captura de lixo, com mais itens por amostragem no período

chuvoso do que no período seco, indicando a provável influência da descarga de lixo pelos rios do entorno. Apesar de ser um estuário conhecidamente poluído, as amostragens apresentaram diversidade de espécies de pescado e baixa captura de lixo por amostragem quando comparada a estudos semelhantes, o que indica que a interação da pesca com os resíduos sólidos é influenciada pelo petrecho utilizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonfim, T. C. L. B. Análise da composição do lixo marinho apanhado pelas pescarias artesanais com base nos relatos dos pescadores da comunidade de Shangri-Lá, município De Pontal Do Paraná, Brasil, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso – Tecnologia em Processos Ambientais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/9656/2/CT_COPAM_2013_1_02.pdf.

Coelho, V. Baía de Guanabara: uma história de agressão ambiental. 1. ed. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2007.

Morales-Caselles, C. et al. An inshore–offshore sorting system revealed from global classification of ocean litter. Nature Sustainability, v. 4, p. 484-493, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41893-021-00720-8.

Pinheiro, L. M. et al. Fishing plastics: A high occurrence of marine litter in surf-zone trammel nets of Southern Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 173, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X21009802?via%3Dihub.

Teixeira-Leite, C. V.; Vianna, M. Building a baseline: a survey of the composition and distribution of the ichthyofauna of Guanabara Bay, a deeply impacted estuary. Neotropical Ichthyology, [S.l.], v. 21, n. 2, p. e220068, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1982-0224-2022-0068

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Faculdade de Oceanografia/Programa Universidade do Mar

Painel

Oceanografia Biológica

360 - DINÂMICA POPULACIONAL E PESQUEIRA DO BAGRE-BRANCO (*Genidens barbus*) NA COSTA DE SÃO PAULO E ADJACÊNCIAS MARINHAS

ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[1], JOCEMAR TOMASINO MENDONÇA[2], ESTEVAN LUIZ DA SILVEIRA[3], ANDRÉ MARTINS VAZ DOS SANTOS[4]

[1]INSTITUTO DE PESCA, [2]INSTITUTO DE PESCA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: antonio.olinto@sp.gov.br

Palavras-chave: idade, crescimento, reprodução, pesca, conservação

INTRODUÇÃO

O bagre-branco, *Genidens barbus* (Lacepède, 1803), é uma espécie importante para a atividade pesqueira dos estados de São Paulo e Paraná. A gestão de sua explotação requer monitoramento constante, já que se encontra classificada como "Em perigo" (Portarias MMA 445/2014 e 148/2022). Como estabelecido na Portaria MMA 127/2018 e o Plano de Recuperação da espécie, sua captura é permitida apenas nos estados citados, desde que observada a condição do estoque. O presente estudo tem como objetivos a atualização dos parâmetros populacionais do bagre-branco e a avaliação de sua dinâmica pesqueira com vistas a subsidiar o Plano de Recuperação da espécie.

METODOLOGIA

No período de setembro de 2021 a março de 2023 foram realizadas amostragens de Bagre-branco em descargas pesqueiras realizadas em Santos, Guarujá, Cananéia, Iguape e Ilha Comprida. Em campo registrou-se, por viagem, a área de pesca e o aparelho utilizado, e obtiveram-se amostras de comprimentos (Lt) e pesos (Wt). Destas, foi retirada uma subamostra para a extração de otólitos, para análises de crescimento, e de gônadas, para a determinação do sexo e da fase de desenvolvimento gonadal. Os otólitos foram preparados e analisados sob microscópio acoplado a um analisador de imagens para a contagem de anéis e atribuição da idade. As gônadas foram processadas histologicamente e analisadas sob microscópio acoplado a um analisador de imagens para a confirmação da fase de desenvolvimento atribuída macroscopicamente. A relação comprimento-peso foi descrita pelo modelo de potência e os parâmetros de crescimento foram estimados por métodos indiretos e diretos. Também foi estimada a taxa de mortalidade e a longevidade. O ciclo reprodutivo foi descrito pela variação da relação gonadossomática e do fator de condição, e pela estimativa do comprimento de primeira maturação. Informações sobre a captura e o esforço de pesca direcionado ao Bagre-branco foram disponibilizadas pelo Programa de Monitoramento do Instituto de Pesca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em campo, foram amostrados 1.771 indivíduos medindo entre 269-1.062 mm e pesando entre 159-12.650 g. As amostragens biológicas incluíram 512 fêmeas medindo entre 205-756 mm e pesando entre 185-12.000 g, e 455 machos entre 260-880 mm e entre 181-8.306 g. Os parâmetros da relação comprimento-peso não diferiram significativamente entre os sexos sendo a equação para sexos agrupados Wt= 5,10-6 Lt3,1085. Os parâmetros de crescimento estimados foram $L\infty$=1.106 mm e k= 0,13 ano^{-1}, por métodos indiretos e $L\infty$= 1.113 mm, k= 0,07ano-1 e t0 = -0,3703 por métodos diretos. A longevidade foi estimada entre 23-41 anos, e a taxa de mortalidade total em 0,61 ano^{-1}. A relação gonadossomática indicou o desenvolvimento das gônadas entre junho e dezembro, seguidos de perdas de massa de dezembro a fevereiro para as fêmeas, e de novembro a março, para os machos. O fator de condição indicou que o investimento em tecidos gonadais de fêmeas e deu principalmente de junho a novembro, enquanto eventos de desova ocorreram de dezembro a janeiro. Para os machos, o período de investimento em gônadas foi em junho-outubro, e os eventos de liberação de gametas em novembro-fevereiro. As variações observadas nos fatores de condição dos machos posteriores a fevereiro provavelmente relacionadas ao comportamento de cuidado parental dispendido por estes. O comprimento médio de primeira maturação estimado para as fêmeas foi de 267 mm e para os machos de 299 mm. O comprimento médio no qual todos os indivíduos estariam aptos à reprodução foi de 800 mm para fêmeas e de 798 mm para machos. Tomando o L50 dos machos como parâmetro conservacionista, observou-se que 2,5% da amostra obtida nas viagens monitoradas de arrasto de parelha foi composta por indivíduos

imaturos. Esse percentual foi de 3,7% nas viagens de arrasto duplo, 2,5% nas de redes de emalhe e nulo tanto nas de cerco fixo quanto de espinhel de fundo. As capturas foram mais abundantes de novembro e dezembro, sendo que as descargas de arrasto-duplo também apresentaram um pico em junho/julho. No período 2018-2022 a captura artesanal se manteve estável e a industrial diminuiu. A pesca com emalhe apresentou a maior média de comprimentos, de 530 mm. Seguiram-se espinhel-de-fundo (49 cm), cerco-fixo (45 cm), parelha (44 cm) e arrasto-duplo (37 cm). As capturas do Bagre-branco com emalhe foram realizadas principalmente em profundidades inferiores a 25 m, com aparelha e cerco em torno dos 20-30 m e com arrasto-duplo na faixa 50-75 m.

CONCLUSÃO

Atualmente, como determinado na Portaria SEAP/MMA 39/2018, o comprimento mínimo de captura do Bagre-branco é 45 cm e a temporada de pesca estende-se de abril a dezembro. Suas descargas são permitidas em São Paulo e Paraná por embarcações artesanais, e apenas por industriais que tenham a espécie como fauna acompanhante. Os resultados indicaram que, embora a proporção de juvenis nas capturas seja pequena, um porção expressiva de indivíduos abaixo do tamanho mínimo é capturada. No entanto, com base nos resultados, sugere-se que o período de defeso venha a abranger dezembro, mês de maior atividade reprodutiva e pesqueira.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado no contexto do Contrato nº 5900.0120448.22.3 celebrado entre a Petróleo Brasileiro S.A, a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio e o Instituto de Pesca para o atendimento de condicionantes da Autorização para Licenciamento n° 11/2018 da Fundação Florestal.

Painel

Oceanografia Biológica

379 - INVASORES DOMINAM OS SUBSTRATOS DUROS PORTUÁRIOS

ELIEL CARDOSO ALVES[1], MANUELLE DE ANDADRE ROSA[2], ALICE GOMES CORDEIRO[3], CASSIANA BAPTISTA METRI[4], PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME[5], RAFAEL METRI[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - CAMPUS PARANAGUÁ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - CAMPUS PARANAGUÁ, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - CAMPUS PARANAGUÁ, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR, [5]UNESPAR CAMPUS DE PARANAGUÁ, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - CAMPUS PARANAGUÁ

Email: eliel.c.alves01@gmail.com

Palavras-chave: Bioinvasão, Bioincrustação.

INTRODUÇÃO

A introdução de organismos em novos ambientes tem aumentado muito nos últimos anos, principalmente por conta da navegação em portos e marinas (Neves e Rocha, 2008). A diversidade da assembleia da fauna séssil e vágil depende da composição do substrato a qual habitam, e uma gama de estudos tem demonstrado que os substratos artificiais podem proporcionar um local adequado para o estabelecimento e expansão de espécies exóticas (Bulleri e Chapman, 2004). Esse trabalho tem como objetivos o levantamento da fauna incrustante e a descrição de espécies exóticas presentes em placas de recrutamento de um monitoramento ambiental portuário.

METODOLOGIA

No Porto de Paranaguá, através do Programa de Monitoramento de Espécies Exóticas, são utilizados conjuntos de placas de recrutamento. Inicialmente, foram instaladas placas de metal e PVC dispostas em três diferentes estratos em relação a maré: supralitoral – placas submersas apenas durante as marés mais altas, mediolitoral – placas igualmente emersas e submersas a cada ciclo de maré, e infralitoral – placas permanentemente submersas. A cada 3 meses, 3 placas de cada material em cada altura foram coletadas e levadas para laboratório para fotografia, fixação, triagem e análises. Este primeiro procedimento de coletas durou 15 meses, permitindo o acompanhamento da comunidade ao longo do tempo e avaliação do processo de sucessão ecológica, observando as espécies pioneiras e as tardias e todo o desenvolvimento da comunidade. No segundo ano de monitoramento se iniciou um segundo ciclo de instalação e coleta das placas, dessa vez com substituição das placas a cada três meses com o objetivo de analisar a variação sazonal do recrutamento. A partir de fevereiro de 2023 têm sido instaladas somente placas de PVC, mais adequadas para o monitoramento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os filos mais representativos nas amostras foram Arthropoda, com 58 táxons, Mollusca com 38, Annelida com 31, Bryozoa com 23 e Chordata com 19 táxons. Até o momento foram observados 195 táxons, sendo 87 determinados até o nível de espécie, e destes são registradas 20 espécies exóticas ou introduzidas na região (10% do total e 23% das espécies determinadas). Considerando os táxons incrustantes (87 táxons), as espécies introduzidas correspondem a 25% do total, enquanto as nativas e as criptogênicas (origem não conhecida) somam 75% do total, com maior proporção de criptogênicas. Todas as espécies introduzidas possuem registros anteriores na área (Neves et al., 2007) e (Rocha e Kremer, 2005). A riqueza de táxons variou significativamente ao longo do tempo e as placas do supralitoral apresentaram menores valores de riqueza, enquanto médio e infralitoral tiveram riqueza maior e semelhante. Dentre as espécies introduzidas, aquelas com maior frequência de ocorrência foram *Schizoporella* errata, *Amphibalanus amphitrite* e *Amphibalanus reticulatus*. Essa fauna introduzida é bem conhecida em outros trabalhos no mesmo estuário, como reportado por Neves e Rocha (2008) e Rocha et al. (2010), embora introduções recentes estejam sendo observadas (Amaral et al., 2020; Gernet et al., 2023).

CONCLUSÃO

O estudo até o momento indica que as espécies exóticas ou introduzidas estão amplamente representadas na fauna de substratos consolidados na região portuária, superando inclusive as espécies nativas em termos de ocorrência e abundância. Há registros de invasões históricas bem como invasões recentes, demonstrando a necessidade de manutenção do monitoramento.

Boa parte da fauna recrutada nas placas ainda não é bem conhecida com relação a sua identidade taxonômica, indicando também a necessidade de maior esforço na determinação das espécies e integração de grupos de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, V., Simone, L., Tâmega, F., Barbieri, E., Calazans, S., Coutinho, R., spotorno-Oliveira, P. 2020. New records of the non-indigenous oyster *Saccostrea cucullata* (Bivalvia: Ostreidae) from the southeast and south Brazilian coast Regional Studies in Marine Science 33:1-6.

Bulleri F, Chapman MG. 2004. Conjuntos entre marés em habitats artificiais e naturais em marinas na costa noroeste da Itália. Biologia Marinha 145: 381–391.

Gernet, M. V.; Domingos, F. M. C. B.; Huergo, L.; Metri, R.; Guilherme, P.; Belz, C. E.. Primeiro Registro do Molusco Invasor *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae) para o Estado do Paraná, região Sul do Brasil. In: XXVIII Encontro Brasileiro de Malacologia & XII Congresso Latino Americano de Malacologia, 2023. Chile. Livro De Resumos XXVIII Encontro Brasileiro de Malacologia & XII Congresso Latino Americano de Malacologia, 2023. v. XXVIII. p. 01-393.

Neves, C. S. & Rocha, R. M. 2008. Introduced and cryptogenic species and their management in Paranaguá Bay, Brazil. Braz. arch. biol. Technol., v. 51, n. 3, p. 623-633.

Neves, C. S. et al. 2007. Use of artificial substrata by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. Biofouling, v. 23, n. 5, p. 319-330.

Rocha, R. M., Cangussu, L. C. & Braga, M. P. 2010. Stationary substrates facilitate bioinvasion in Paranaguá bay in southern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 58:23-28.

Rocha, R. M. da; Kremer, L. P. 2005. Introduced ascidians in Paranaguá Bay, Paraná, southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 22, p. 1170-1184.

FONTE FINANCIADORA

Terminal de Contêineres de Paranaguá; Unespar; Capes.

Painel

Oceanografia Biológica

380 - DINÂMICA PESQUEIRA DO CAMARÃO-SETE-BARBAS (*Xiphopenaeus kroyeri*) AO LARGO DA COSTA CENTRAL DO BRASIL (18-21,5°S) E AS FORÇANTES AMBIENTAIS RELACIONADAS

ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[1], JULIO NEVES DE ARAÚJO[2], JOELSON MUSIELLO FERNANDES[3], MAURICIO HOSTIM SILVA[4]

[1]INSTITUTO DE PESCA, [2]INSTITUTO DE PESCA, [3]FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: antonio.olinto@sp.gov.br

Palavras-chave: pesca artesanal, Rio Doce, fatores ambientais, modelos não paramétricos

INTRODUÇÃO

A pesca do camarão sete-barbas está entre as principais do Estado de Espírito Santo. Tradicionalmente, é realizada por uma frota artesanal com área preferencial de pesca nas proximidades da foz do Rio Doce. O rompimento da barragem em Mariana, Minas Gerais, 2015, carreou um grande volume de sedimentos de mineração e resultou na proibição desta atividade pesqueira. O presente trabalho utiliza os últimos dados de pesca disponíveis, antes do rompimento da barragem, para descrever a pescaria e sua relação com fatores ambientais, de forma a apresentar uma linha de base para a avaliação de uma futura retomada da atividade pesqueira.

METODOLOGIA

A área de estudo está localizada ao longo da margem continental espírito-santense entre 18°20'S e 21°18'S, que apresenta sedimentos predominantemente carbonáticos com forte influência terrígena. Os dados da frota de arrasto analisados foram obtidos através de entrevistas com os pescadores no período de março de 2011 a abril de 2012. Estes incluíram o período da viagem, a área e profundidades de operação, o número de dias de pesca e a captura por espécie. A captura por unidade de esforço (CPUE) do camarão sete-barbas foi expressa como kg.dia-1 de pesca. Para análise, as operações de pesca foram agrupadas em quadrados de 10 MN de lado. As variáveis ambientais consideradas formam tipo de sedimento, profundidade média, temperatura de fundo, precipitação e carbono orgânico particulado. A análise da variação da cpue em função dos fatores ambientais foi realizada pelo desenvolvimento de modelos aditivos generalizados de efeito misto implementados pelo pacote mgvc para o ambiente R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizados dados de 5.762 viagens pesqueiras realizadas por 406 embarcações, com uma captura acumulada de 948 t. Este volume correspondeu a cerca de 61% da produção pesqueira da espécie no período. Os picos de captura e esforço ocorreram nos meses de junho e julho 2011, com um segundo pico em janeiro de 2012. As maiores CPUEs foram observadas em janeiro, logo após a abertura da temporada de pesca. Observa-se que, nestes anos, haviam dois períodos de defeso: de 1º de abril a 31 de maio e de 15 de novembro a 15 de janeiro. A média anual de CPUE para o período foi de 120,8 kg.dia-1. Duas variações de equações usadas para modelar a cpue incluíram: 1) data da descarga e localização geográfica e 2) data da descarga acrescida de um conjunto de variáveis ambientais. Em ambos os casos, uma variável categórica representando a combinação de barco de pesca, tipo de viagem e número do quadrado foi usada como efeito aleatório. Os melhores resultados para a primeira formulação explicaram 88,5% da deviância e tiveram um escore de Akaike (AIC) de 56652. A "melhor" formulação ambiental teve uma estimativa de AIC de 56265 e explicou 89,4% da deviância. Esta formulação incluiu um suavizador de produto tensor para a interação entre o carbono orgânico particulado, o índice de tipo de sedimento e a temperatura de fundo, além de um suavizador com defasagens distribuídas para o nível de precipitação na costa. O principal gradiente para a CPUE está ao longo do eixo latitudinal, e os principais efeitos das variáveis ambientais são esperados ao longo deste eixo, com os níveis mais altos ao redor da foz do rio Doce. A área ao norte de 19'36°S, é caracterizada como de maior área disponível para a pesca com arrasto-de-fundo e uma temperatura de fundo mais alta. As estimativas para o índice de carbono particulado estão um pouco relacionadas ao eixo oeste-leste, estando

mais relacionadas ao gradiente de profundidade, com a CPUE mais alta associada a valores de carbono particulado baixos a intermediários. O padrão para o índice de precipitação está principalmente relacionado à tendências sazonais. As CPUEs mais elevadas estão associadas a valores de precipitação baixos a médios.

CONCLUSÃO

O estudo indicou adequadamente os níveis de produtividade da pesca do camarão sete-barbas, assim como as principais forçantes da abundância. As maiores capturas foram obtidas nos meses de junho e julho e a maior CPUE em janeiro, após o término do defeso. A abundância das capturas está relacionada principalmente à disponibilidade de sedimento adequado e à temperatura, sendo as melhores capturas relacionadas à temperaturas mais elevadas. Os resultados deste estudo podem servir como linha de base para a avaliação das pescarias atuais e futuras, levando em conta não apenas os índices de captura, mas também, as características ambientais.

FONTE FINANCIADORA

Projeto de Monitoramento e Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira no Rio Doce e no Litoral do Espírito Santo. PG 16 – Programa de Retomada das Atividades Aquícolas e Pesqueiras. Acordo de cooperação entre a Fundação Renova, Instituto de Pesca, Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio e Fundação Espírito-santense de Tecnologia

Painel

Oceanografia Biológica

383 - ASSOCIAÇÃO COMENSAL ENTRE *Ostrea* sp. (LINNAEUS, 1758) (MOLLUSCA: OSTREIDAE) COM DUAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS DECÁPODES COLETADOS EM UM ESTUÁRIO NO NORDESTE PARAENSE

PAULO JOSÉ CABRAL DE MIRANDA LIMA[1], RIAN MORAES PANTOJA[2], ANA LUIZA SANTOS DE PAULA[3], JESSICA VITORIA OLIVEIRA MACHADO[4], FABIOLA SEABRA MACHADO[5], JONATA ARRUDA FRANCISCO[6], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6] CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORDESTE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: paulojosetrainer@gmail.com

Palavras-chave: Comensalismo, Estuário, Associação ecológica, Invertebrados.

INTRODUÇÃO

A região Norte do Brasil possui uma enorme gama de biomas, especialmente em relação aos ambientes aquáticos. Dentre as relações ecológicas nesse ambiente se destacam as associações interespecíficas como simbiose e comensalismo, os quais são observados entre invertebrados sésseis aderidos em outros invertebrados e vertebrados. Associações comensais entre moluscos e crustáceos são observados na literatura, contudo as interações e a lista de espécies que realizam epibiose ainda é restrita. Baseado nisso, o objetivo deste trabalho é reportar a associação comensal do bivalve Ostrea sp. com os caranguejos decápodes *Callinectes bocourti* e *Mennipe nodifrons* coletados em um estuário do Nordeste Paraense.

METODOLOGIA

A coleta foi realizada no estuário da localidade de Ajuruteua (0° 49' 03'' S; 46° 37' 11" W), município de Bragança, estado do Pará, durante o período seco – Agosto/2022. A captura dos espécimes ocorreu com o auxílio de diferentes artes de pesca, dentre elas têm-se: a rede do tipo tapagem cujo foi montada durante a maré baixa, suspensa na maré enchente e somente na próxima maré baixa foi realizada a despesca; e a rede de arrasto de praia onde duas pessoas arrastavam nas margens do estuário, com o intuito de capturar o máximo de fauna disponível no local. Após as coletas, as amostras biológicas foram devidamente identificadas e conservadas em gelo, posteriormente transportadas para o laboratório de ictiologia do Grupo de Ecologia Aquática - GEA, na Universidade Federal do Pará - UFPA. No laboratório, os indivíduos foram identificados a nível de espécie. Adicionalmente, foram mensuradas as medidas do comprimento (CC) e a largura (LC) da carapaça com o auxílio de um paquímetro (0.05 mm) e o obtido o peso úmido (PU) com uma balança analítica (precisão 0,01g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 16 caranguejos dos quais, dois espécimes de espécies distintas apresentaram epibiose promovida pelo bivalve Ostrea sp. sendo um siri macho de *C. bocourti* (CC: 54.8 mm; LC: 105.7 mm e PU: 94.82 g), com 50 conchas aderidas nas regiões da carapaça, região ventral, quelípodos e patas ambulatórias, e em um caranguejo macho de *M. nodifrons* (CC: 32.4 mm; LC: 49.5 mm e PU: 30.3 g) contendo 32 conchas de *Ostrea* sp. aderidos nas regiões da carapaça, quelípodos e patas ambulatórias. As interações entre moluscos e crustáceos são amplamente registradas em diversos ambientes, sejam elas benéficas ou prejudiciais a um dos animais. Uma das relações de associação conhecida entre ostreídeos e crustáceos móveis é o comensalismo, onde o molusco se fixa na carapaça do crustáceo na falta de substrato duro no ambiente e não interfere no modo de vida do crustáceo em primeiro momento, essa interação é favorável ao epibionte, de modo que, facilita a fuga de predadores e aumenta a área para alimentação, para o basebionte essa relação pode tornar-se benéfica ao desenvolver do ostreídeo que atua como uma forma de proteção contra predadores. Esse tipo de relação mesmo apresentando vantagens pode se tornar prejudicial a um dos indivíduos, com relação aos ostreídeos no momento em que o crustáceo realizar a ecdise eles perdem a vantagem de locomoção e se tornam suscetíveis a predadores e a corrente marítima que pode os levar a locais menos favoráveis a sua sobrevivência, enquanto para o crustáceos a presença do epibionte pode atrapalhar na locomoção desses animais lhes deixando expostos, atrapalhando o crescimento natural deles e impedindo a fuga quando há a necessidade de se

esconder em pedras ou corais. Esse tipo de relação aumenta a distribuição desses animais sésseis pela costa devido a mobilidade promovida pelo basebionte, permitindo a ampliação da área de ocorrência e possibilidade de encontrar mais alimento.

CONCLUSÃO

Com isso, trabalhos que registrem suas ocorrências são de suma importância para possibilitar o monitoramento da população desses animais e possíveis registros de como essas interações evoluem com o tempo, o que permite o melhor entendimento da ecologia desses animais.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem ao projeto Meros do Brasil por financiar a coleta de dados em Ajuruteua no município de Bragança.

Painel

Oceanografia Biológica

386 - FRAUDE ALIMENTAR NO COMÉRCIO DE ATUNS E AFINS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E ALERTA AOS IMPACTOS À SAÚDE HUMANA E A CONSERVAÇÃO DOS ECOSSISTEMAS MARINHOS

MARIA CLARA ARAUJO LIMA[1], ANA TEREZA ARAUJO NERY[2], CARLA STHEFANY BARROSO TELES[3], IRAMAIA DE SANTANA[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHUA

Email: mariaclaraaraujolima6@gmail.com

Palavras-chave: Nomes vulgares; Conservação; Tunídeos.

INTRODUÇÃO

O termo "atuns e afins" inclui espécies do gênero *Thunnus* spp e outras da família Scombridae que, em geral, são alvos da pesca ao longo do oceano Atlântico. No Litoral Norte da Bahia (LN/BA), ocorrem 8 espécies dos gêneros *Thunnus*, *Scomberomorus* e *Acanthocybium*, com valores comerciais distintos (De Santana et al, 2017), entretanto, o mercado adota a generalização do nome atum como descritivo para a venda das espécies deste gênero, mas que pertencem a diferentes categorias comerciais. Contudo, visamos compreender a ocorrência de fraude alimentar (FA) e os impactos das generalizações do mercado sobre o status de conservação dos tunídeos.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão de literatura com base no método hipotético-dedutivo, para construir o conjunto de dados a ser analisado. Para a coleta de dados, foi realizada a pesquisa, triagem e leitura de trabalhos voltados a atuns e afins na região da Bahia, com foco no LN/BA, em sites de busca de periódicos online, Google Scholar, Scielo e Periódicos Capes, utilizando como descritores as palavras-chave: atum + litoral norte da Bahia, tunídeos + Bahia, pesca de atum + Bahia, Scombridae + Bahia e pesca artesanal + litoral norte da Bahia, sendo excluídos trabalhos realizados fora da área de objeto de estudo. Além disso, realizou-se uma busca no site dos Ministérios do Meio Ambiente, Pesca e Aquicultura e Bahia Pesca, para verificar aspectos legais da pesca de atuns e afins, ademais do ICCAT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FA, em pesa, é motivada pela economia, escassez, defeso ou sobrexplotação, com consequências que geram riscos na saúde pública e no ecossistema marinho. Um dos tipos mais comuns de FA, denunciado com frequência, é a substituição dos componentes do produto ou do próprio produto por outro, normalmente de menor valor econômico (Félix, 2015). As espécies mais sujeitas à FA foram *T. thynnus*, *T. obesus* e *T. albacares*. Os atuns são alvo de FA em função de seu alto valor comercial, principalmente no caso de produtos elaborados a partir de outras espécies do gênero apresentados no mercado com o nome "atum" (Barbosa, 2015). Ademais, outras espécies da família Scombridae também são comercializadas sob o mesmo nome. Ao passo da redução de valor nutritivo e nocividades à saúde de outras espécies vendidas sob a ótica da generalização dos nomes comuns, os riscos da segurança alimentar são graves como, por exemplo, a intoxicação pela toxina escombroide (Evangelista, 2010). A fraude e substituição de espécies de atuns também gera estimativas incorretas dos níveis de explotação, contribuindo diretamente na subnotificação e esgotamento dos recursos. No Nordeste, os tunídeos são importantes para a pesca, conforme a Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico (ICCAT), e os escombrídeos, em geral, são considerados como moderadamente explotados, porém não existem dados específicos de desembarques totais por espécie (Vasconcellos et al, 2007). Essa escassez de dados pesqueiros, principalmente para a Bahia, indica que medidas de controle e gerenciamento da pesca e sobre os impactos desta atividade devem ser adotadas em face à vulnerabilidade que se encontram oficialmente essas populações (Costa-Neto et al, 2019). Num panorama geral, a cota total anual de *T. obesus* já está próxima ao limite de toneladas, correndo risco de ultrapassar, pelo 4º ano consecutivo, seu limite de captura (MPA, 2023). Quando atentamos à escassez de informações em regiões como o LN/BA, e Nordeste em geral, onde são bastante explorados, os dados são ainda mais

preocupantes pois não se somam às estatísticas oficiais, o que pode gerar ou extrapolamento da cota de *Thunnus* ou a comercialização de outros escombrídeos para suprir esse mercado. Esse desafio de superar a escassez de informações sobre o que, onde e como é pescado, visa garantir a sustentabilidade da pesca (Oceana, 2020). Para isso, foram criadas iniciativas que impulsionam dados da pesca de atum na costa brasileira e promovem consolidação de uma cadeia produtiva transparente e sustentável (Oceana, 2021).

CONCLUSÃO

Medidas de defeso sem uma efetiva fiscalização não garantem a sustentabilidade da pesca e de seus recursos, pois mesmo estando algumas espécies de atuns devidamente regulamentadas em estratégias de gerenciamento, os pescadores continuarão a pescá-los ou pescarão outras espécies e o mercado venderá como atum para suprir as demandas, principalmente em regiões invisibilizadas, como o LN/BA. Desse modo, os impactos na saúde pública e no meio ambiental são graves, tornando-se urgente a fiscalização efetiva da pesca a fim de mitigar as falhas na conservação e evitar uma sobrexplotação ou esgotamento em cadeia dos estoques.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, J. Fraudação na comercialização do pescado. Defraud in seafood marketing. Acta of Fisheries and Aquatic Resources, 3, 89-99. 2015.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura. Nota Fechamento Safra Atuns 2023. [Brasília]: Ministério da Pesca e Aquicultura, 15 dez. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mpa/pt-br/canais_atendimento/area-de-imprensa/notas-oficiais/nota-fechamento-safra-atuns-2023. Acesso em: 22 de abril de 2024.

Costa Neto et al. Diagnóstico etnoecológico em comunidades pesqueiras do município de Conde, região litoral do norte do Estado da Bahia. Ethnoscientia, v. 4, 2019. D.O.I.: 10.22276/ethnoscientia.v4i1.258

de Santana et al. Riqueza e diversidade de peixes explorados pela pesca artesanal na APA Litoral Norte, Bahia, Brasil. Bahia. In: NUNES, J.; MATOS, M. Litoral norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação. EDUFBA, 2017. p. 331 - p. 355.

Evangelista, W.P. Prevalência de histamina em peixes escombrídeos e intoxicação histamínica no Brasil de 2007 a 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, p. 70. 2010.

Félix, J. D. F.; Rivas-González, R. Empleo de protocolos moleculares para la detección de fraude alimentario. En A. Muro Álvarez, J. S. Pérez-Blanco, J. Cruz-Benito, F. García-Sánchez (Eds.), Educafarma 3.0 White papers sobre innovación aplicada y divulgación científica en el área de las Ciencias Bio-Sanitarias. Decanato de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Salamanca. 2015.

OCEANA. Iniciativa OpenTuna abre dados da pesca de atum na costa brasileira. 2021. Disponível em: https://brasil.oceana.org/comunicados/iniciativa-opentuna-abre-dados-da-pesca-de-atum-na-costa-brasileira/. Acesso em: 22 de abril de 2024.

OCEANA. Relatório intergovernamental destaca necessidade de mais transparência para combater o crime organizado no mar. 2020. Disponível em: https://brasil.oceana.org/blog/relatorio-intergovernamental-destaca-necessidade-de-mais-transparencia-para-combater-o-crime/. Acesso em: 22 de abril de 2024.

Vasconcellos, M.; Diegues, A. C.; Sales, R. R. Alguns aspectos relevantes relacionados à pesca artesanal costeira nacional. NUPAUB, São Paulo, 2007.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado da Bahia.

Painel

Oceanografia Biológica

389 - FIBROPAPILOMATOSE EM TARTARUGA MARINHA (*Chelonia mydas*) EM CAMOCIM-CE: RELATO DE CASO

AUGUSTO SILVA ALVES[1], NAILTHON NEPONUCENA DA SILVA[2], PETRONILIO DE ARAUJO NETO[3], MARCELO FRANCISCO DA SILVA[4], SHEILA ELKE ARAÚJO NUNES[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [2]UNIVERSUDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO

Email: nailthonsilva.20200001963@uemasul.edu.br

Palavras-chave: Tartarugas marinhas, Meio ambiente, Sanidade

INTRODUÇÃO

A fibropapilomatose é uma doença debilitante que afeta tartarugas marinhas em várias partes do mundo, incluindo as áreas costeiras do Brasil. Caracterizada por múltiplas nodulações cutâneas benignas que podem comprometer a capacidade funcional dos animais, sua incidência está associada a fatores ambientais, como poluição, mudanças climáticas e contaminação por agentes virais, além de fatores genéticos. Essa condição tem impactos negativos na saúde e conservação das tartarugas marinhas (Landgraf et al., 2022; Rosa et al., 2021; Rossi et al., 2019). O estudo descreve um caso de fibropapilomatose em uma tartaruga-verde de Camocim, Ceará.

METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido com base na análise de amostras coletadas de uma tartaruga marinha encontrada encalhada já em óbito na Praia do Farol, em Camocim, Ceará, em setembro de 2023. A tartaruga apresentava massas tumorais sugestivas de fibropapilomatose, com consistência variável (de macias a firmes), e áreas acinzentadas intercaladas por áreas pálidas, localizadas nas nadadeiras, pescoço e cauda. A identificação da espécie foi realizada conforme o método descrito por Reis & Goldberg (2017), considerando o número de escudos/placas costais como a principal característica na identificação específica. As amostras de tecidos tumorais foram coletadas tanto na derme externa quanto internamente à carapaça, especificamente na região traqueal, utilizando uma tesoura para corte de tecidos grossos. Essas amostras foram então fixadas em formol a 3% para preservação. No Laboratório de Estudos em Ecologia e Limnologia (LEL) da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), as amostras foram processadas para a confecção de lâminas histológicas, coradas com HE, visando obter um diagnóstico preciso da doença por meio da análise microscópica 40x das características histopatológicas da fibropapilomatose. A análise das lâminas histológicas foi realizada por meio de microscopia óptica, permitindo a identificação e descrição das alterações microscópicas associadas à fibropapilomatose nas amostras analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pele da tartaruga analisada foram identificados múltiplos nódulos proliferativos com variabilidade na consistência, abrangendo desde formações macias até firmes, e exibindo áreas pigmentadas de coloração preto-acinzentada intercaladas por áreas pálidas. Esses nódulos demonstraram ocorrência em diferentes tamanhos e distribuição anatômica, com maior prevalência na região da base das nadadeiras, cauda e pescoço. Os achados obtidos estão em consonância com os registros descritos na literatura para o diagnóstico macroscópico da fibropapilomatose (Koproski et al., 2017) e histológico (Dastre, 2017). O diagnóstico da patologia foi predominantemente embasado nas características macroscópicas dos tumores, os quais apresentaram variações morfológicas, desde aspecto rugoso e semelhante a couve-flor, com pequenas projeções pontiagudas. Adicionalmente, os tumores demonstraram diversidade em relação ao tamanho, sendo que as lesões de maiores dimensões frequentemente exibiram ulcerações. A análise histológica demonstrou características histológicas de fibropapilomatose. Foram evidenciandas proliferação hiperplásica do epitélio. As células epiteliais exibiram alterações nucleares, além de um espessamento do estrato córneo e proliferação epidermal.

CONCLUSÃO

A fibropapilomatose é uma neoplasia benigna comum em *Chelonia mydas*, manifestando-se por meio de nódulos em diversas regiões do corpo que

podem comprometer a sua sobrevivência dependendo da localização e extensão, afetando suas funções vitais, como nado, visão e alimentação. A identificação, descrição e compreensão dessa patologia em tartarugas marinhas são fundamentais não apenas para o diagnóstico e tratamento adequados desses animais, mas também para a conservação da fauna marinha. A continuidade dos estudos nesse campo é crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação e manejo dessas espécies ameaçadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dastre, M. Métodos convencionais para o tratamento de fibropapilomatose em testudines marinhos: revisão sistemática. 2017.

Koproski, L. et al. Perfil epidemiológico da fibropapilomatose em tartarugas-marinhas encalhadas entre o litoral sul de Alagoas e norte da Bahia, nordeste do Brasil. Arq. ciênc. vet. zool. UNIPAR, p. 49-56, 2017.

Landgraf, L. C.; Donegá, N. S. B.; Aiub, P. B. Fibropapilomatose em tartarugas marinhas: revisão de literatura. Encontro Acadêmico de Produção Científica de Medicina Veterinária, 2022.

Reis, E. C.; Goldberg, D. W. Biologia, ecologia e conservação de tartarugas marinhas. Mamíferos, quelônios e aves, v. 7, 2017.

Rosa, B. M. et al. Fibropapilomatose em tartarugas marinhas: Revisão. Pubvet, v. 15, p. 186, 2021.

Rossi, A.S. et al. Fibropapillomas in a loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) caught in Almofala, Ceará, Brazil: histopathological and molecular characterizations. Marine Turtle Newsletter, n. 147, p. 12, 2015.

Painel

Oceanografia Biológica

391 - OCORRÊNCIA DE *Ellipsomyxa* sp. (MYXOZOA: CERATOMYXIDAE) NA VESÍCULA BILIAR DE *Cynoscion leiarchus* (CUVIER, 1830) ORIUNDOS DA REGIÃO COSTEIRA DE CAMOCIM - CE, REGIÃO NORDESTE BRASILEIRA

MARIA DE QUEROZ CARNEIRO SILVA[1], JOÃO HENRIQUE DA SILVA E SILVA[2], NAILTHON NEPONUCENA DA SILVA[3], MARCELO FRANCISCO DA SILVA[4], EDILSON MATOS[5]

[1]UFPA, [2]UEMASUL, [3]UNIVERSUDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [5]UFPA

Email: silvamf@uemasul.edu.br

Palavras-chave: Microparasitos eucariotos, Myxozoa, Ceará

INTRODUÇÃO

Myxozoários do gênero *Ellipsomyxa* são parasitos coelozóicos que podem ser encontrados na vesícula biliar de peixes marinhos e dulcícolas. Seu papel sobre a sanidade dos hospedeiros ainda é uma abordagem que tem sido negligenciada, seja pelo reduzido número de grupos de pesquisa que se dedicam ao estudo destes parasitos ou pelo parcial desconhecimento sobre a diversidade destes myxozoários em muitas regiões ao longo do litoral brasileiro. O presente estudo realizou a avaliação da ocorrência de mixozoários em peixes da espécie *Cynoscion leiarchus*. oriundos da região costeira explorada pela pesca artesanal no município de Camocim, no estado do Ceará, Brasil.

METODOLOGIA

Os espécimes de peixes analisados foram obtidos diretamente de pescadores durante o desembarque do pescado na orla da avenida beira-mar de Camocim-CE. No total foram analisados doze exemplares de pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*) que foram capturados no mês de setembro de 2023 durante atividade de pesca com rede de espera na região costeira de Camocim e mantidos sob refrigeração. Após a aquisição, os espécimes foram acondicionados em caixa térmica de poliestireno, contendo gelo, e transportados até a estrutura de campo do Laboratório de Ecologia e Limnologia da UEMASUL, montada em uma base de apoio na zona urbana da cidade. No laboratório, os espécimes foram fotografados, mensurados e tiveram as superfícies externa, órgãos e estruturas internas examinados com auxílio de estéreo microscópio para a detecção de lesões e/ou cistos que indicassem a presença de parasitos. Fragmentos de Fígado, Bexiga Urinária, Intestino, Vesícula Biliar e Estômago foram prensados entre em lâmina e lamínulas de vidro, com uma gota de água, para serem observados no microscópio de luz sob aumento de 400X. Os dados morfométricos dos microparasitos encontrados foram obtidos através da análise de fotomicrografias capturadas com smartphone com câmera de 15 megapixels, acoplado a suporte adaptador, utilizando-se o software open source ImageJ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os procedimentos de triagem foi observado em dois dos exemplares de pescada-branca analisados durante a necrópsia da vesícula biliar a presença de plasmódios coelozóicos dispersos no líquido biliar, resultando em uma prevalência aproximada de 17%. Dentro dos plasmódios di-espóricos maduros foi observada a presença de estruturas espóricas com as características morfológicas condizentes com o padrão de myxozoários, que em vista frontal, apresentavam esporos de forma elipsoidal, com duas cápsulas polares de tamanhos iguais e formato oval, localizadas nas extremidades dos esporos. Os filamentos polares se organizavam dentro das cápsulas em seis ou sete voltas e se abrem subterminalmente em direções opostas. Os mixósporos analisados apresentaram comprimento total médio de 10,8 µm (intervalo: 10,3 – 11,3 µm; N= 40) e largura média 5,8 µm (faixa: 5,4 – 6,6 µm; N= 40) enquanto as cápsulas polares piriformes de tamanhos iguais estavam localizadas a alguma distância do plano sutural e apresetaram comprimento médio de 2,8 µm (variação: 2,4 – 3,2 µm; N= 40) e uma largura média de 2,2 µm (variação: 2,1 – 3,2 µm; N= 40). Com base no tropismo tecidual dos plasmódios e esporos maduros e na morfologia observada destes, podemos afirmar que se trata de um myxozoário do Filo Cnidaria Hatschek, 1888, Classe Myxosporea Bütschli, 1881, Ordem Bivalvulida Shulman, 1959, Familia Ceratomyxidae Doflein, 1899, Gênero *Ellipsomyxa* Køie, 2003. Este gênero de myxozoário apresenta menos de 20 espécies descritas no mundo, sempre parasitando a vesícula biliar, a maioria em peixes marinhos e estuarinos.

Entre estas apenas três foram descritas parasitando peixes no bioma amazônico brasileiro.

CONCLUSÃO

O presente trabalho é o primeiro registro da ocorrência de myxozoários coelozóicos do gênero *Ellipsomyxa* parasitando peixes no litoral norte do estado do Ceará. Apesar de estudos anteriores relatarem a presença de myxozoários na musculatura e sistema urinários em hospedeiros representantes do gênero Cynoscion, este foi o primeiro registro de ocorrência de *Ellipsomyxa* parasitando a espécie *Cynoscion leiarchu*. Ações futuras utilizando ferramentas de análise molecular possibilitarão a discussão sobre as relações filogenéticas dos parasitos observados com outros Ceratomyxideae parasitos de peixes, levando a um melhor entendimento a cerca do padrão de distribuição destes organismos ao longo da região tropical.

FONTE FINANCIADORA

CAPES

UEMASUL

FAPEMA

Painel

Oceanografia Biológica

399 - PERCEPÇÕES MIDIÁTICAS DA IMAGEM DE PERIGO DOS PEIXES CARTILAGINOSOS (ELASMOBRANCHII): UM ESTUDO SOBRE TUBARÕES E ARRAIAS

CARLA STHEFANY BARROSO TELES[1], ANA TEREZA ARAUJO NERY[2], MARIA CLARA ARAUJO LIMA[3], IRAMAIA DE SANTANA[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHUA

Email: sthefany.teles@hotmail.com

Palavras-chave: Elasmobranchii, mídia, análise do discurso.

INTRODUÇÃO

Os tubarões e arraias são cruciais na manutenção do equilíbrio ecossistêmico marinho. Contudo, a imagem destes elasmobrânquios foi construída associada a um status de perigo, sendo o cinema e a televisão seus principais construtores. A mídia, além de informar o público, é capaz de organizar a realidade fornecendo significados e interpretações aos fatos (Silveira et al, 2022), e com o advento de canais digitais de notícias, conceitos podem ser reconstruídos, esquecidos ou imortalizados. Partindo disso, este estudo objetivou analisar a imagem retratada pela mídia digital sobre elasmobrânquios, a fim de estabelecer relações futuras com respeito à conservação das espécies.

METODOLOGIA

Para a coleta de dados utilizou-se o buscador mais utilizado no Brasil (Pereira Junior, 2021) o Google, com navegação anônima para minimizar a interferência dos algoritmos e evitar o armazenamento de informações para a customização dos resultados (Letieri, 2019), e consequentemente, manter a imparcialidade. As palavras-chave para a busca foram: elasmobrânquios + perigo (E+P); perigo + peixes cartilaginosos (P+PC); perigo + arraias (P+A); e perigo + cações (P+C). Foram realizadas quatro buscas, selecionando os vinte primeiros resultados de cada conjunto de palavras-chave, que apresentassem apenas conteúdos oriundos do meio midiático digital. Estes foram armazenados em uma planilha Microsoft Excel, para melhor visualização, e organizados em um compilado para a leitura e análise, descartando repetições e aquelas sem acesso livre. O processamento dos resultados se deu com o Software ATLAS.ti, a fim de gerar códigos que auxiliam na identificação do sentido dos textos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obtiveram-se 80 resultados relacionados ao escopo da pesquisa, sendo apenas 31 disponibilizados por algum agente midiático de notícias, distribuídos de acordo com as palavras-chave utilizadas. Para a leitura, após descartar repetições e páginas sem acesso livre, foram utilizados 18 registros e gerados 4 códigos pelo Atlas.ti, a partir do foco explicitado na notícia. Os códigos "perigo de extinção" e "perigo por pesca" ocorreram, em conjunto, em 61% dos textos, demostrando uma ligação entre o risco de extinção desses animais devido à pressão por pesca, principal ameaça aos elasmobrânquios, de acordo com Dias-Neto (2011). O código "perigo em relação ao consumo", apareceu em 50% dos registros, descrevendo os riscos à saúde do ser humano, relacionado à característica de bioacumulação dos tubarões, em função do alto nível trófico, e por apresentarem um ciclo de vida longo, pois podem conservar em sua musculatura altos níveis de substâncias tóxicas. Este fato gera preocupação, pois o mercado de venda de cações é altamente lucrativo. O Brasil, para suprir as demandas desse mercado, recebeu mais de 149 mil toneladas entre os anos de 2009 e 2019, sendo um dos maiores importadores da carne em termos de volume, em sua maior parte, vindo do Uruguai (WWF, 2021). Outro aspecto sobre tubarões é que, geralmente, as notícias em meios de informação tendem a apresentá-los com visualizações negativas mais altas (Ostrovski, et al, 2021), no entanto, neste trabalho, o código "perigo de acidentes", apareceu apenas 17%, trazendo acidentes com ferroadas de arraias devido ao seu pisoteamento por banhistas, bem como meios de preveni-los e como proceder caso ocorram. Segundo a Fundação Nacional de Saúde (2001), os acidentes ocasionados por peixes peçonhentos são causados principalmente por arraias marinhas. Este fator está intimamente relacionado com os hábitos bentônicos deste grupo de viverem enterradas na

areia (Aguiar, 2017), essa camuflagem pode justificar os acidentes pois os animais ficam quase imperceptíveis no fundo marinho.

CONCLUSÃO

Os dados aqui apresentados sugerem que, apesar da imagem terrorífica gerada principalmente sobre os tubarões, há uma mudança de foco midiático afastando-se de representações sensacionalistas que caracterizavam tanto tubarões quanto arraias como animais perigosos no sentido de mortalidade e ameaça direta aos humanos. Como os veículos de mídia se caracterizam como fontes expressivas de informação, representação e expressão, essa análise demonstrou que a mídia pode contribuir positivamente na construção de narrativas e na influência sobre a percepção e atitudes das pessoas em relação à compreensão e conservação da vida marinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, T. S. Percepção dos pescadores artesanais e marisqueiras sobre acidentes de trabalho com animais aquáticos e seus itinerários terapêuticos. 62 p. Tese (Mestrado)- Universidade Federal da Bahia, Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho da Faculdade de Medicina da Bahia, Salvador, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/handle/ri/31396. Acesso em: 16 de abr. 2024

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos. 2nd ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde; 2001. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/animais-peconhentos/aguas-vivas-e-caravelas/publicacoes/manual-de-diagnostico-e-tratamento-de-acidentes-por-animais-peconhentos.pdf/view. Acesso em: 16 de abr. de 2024.

Dias-Neto, J. (org). Proposta de Plano de Gestão para o uso sustentável de elasmobrânquios sobreexplotados ou ameaçados de sobre-explotação no Brasil. Brasília, IBAMA. 154p. 2011

Letieri, R. Sete mitos e verdades sobre usar a internet no modo anônimo. TechTudo, 13 de maio de 2019. Disponível em: https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/05/sete-mitos-e-verdades-sobre-usar-a-internet-no-modo-anonimo.ghtml. Acesso em: 17 de abr. de 2024

Ostrovski, RL; Violante, GM; de Brito, MR; Valentim, JL; Vianna, M. O paradoxo da mídia: influência nas percepções humanas sobre os tubarões e potenciais impactos na conservação. Etnobiologia e Conservação, [S. 10, 2021. DOI: 10.15451/ec2020-12-10.12-1-15.

Disponível em: https://ethnobioconservation.com/index.php/ebc/article/view/426. Acesso em: 18 de abr. de 2024.

Pereira Junior, E. GOOGLE: Ferramenta de busca de informação na web. Revista Saber Digital, [S. l.], v. 1, n. 01, p. 12–26, 2021. Disponível em: https://revistas.faa.edu.br/SaberDigital/article/view/1028. Acesso em: 29 abr. 2024.

Silveira, R. T. M; Gunther, M; Rocha, H. C. L Enquadramentos noticiosos: análise da cobertura midiática de trinta anos de ataques de tubarão em Pernambuco através dos títulos do Jornal do Commercio. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação 45º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Pernambuco, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/364653514_Enquadramentos_noticiosos_analise_da_cobertura_midiatica_de_trinta_anos_de_ataques_de_tubarao_em_Pernambuco_atraves_dos_titulos_do_Jornal_do_Commercio. Acesso em: 16 de abr. de 2024.

WWF. World Wide Fund for Nature. US$26 billion global trade in shark and ray meat revealed: Better rules and transparency needed to fight overexploitation. Disponível em: < https://www.wwf.mg/?4022766/US26-billion-global-trade-in-shark-and-ray-meat-revealed-Better-rules-and-transparency-needed-to-fight-overexploitation >. Acesso em: 18 abr. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado da Bahia, através do Programa Institucional de Iniciação Científica da Universidade do Estado da Bahia (PICIN/UNEB).

Painel

Oceanografia Biológica

406 - CARACTERIZAÇÃO DO PLÂNCTON GELATINOSO NA DIETA DE *Dermochelys coriacea* E *Chelonia mydas* (TESTUDINES)

DÉBORA MELO MENDONÇA[1], VERÔNICA GUIMARÃES COUTINHO MARQUES[2], ÁUREA MARIA CIOTTI[3], ANTONIO CARLOS MARQUES[4]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS CANANÉIA, [3]CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: deboramelomendonca@gmail.com

Palavras-chave: tartarugas marinhas, gelatinosos, ecologia alimentar, análise gastrointestinal

INTRODUÇÃO

O estudo da ecologia alimentar de tartarugas marinhas é fundamental para compreender o contexto trófico dessas espécies ameaçadas de extinção. A tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) se alimenta principalmente do zooplâncton gelatinoso, enquanto a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) tem uma dieta inicialmente onívora, tornando-se preferencialmente herbívora na fase juvenil-adulta. Entretanto, pesquisas recentes focadas na investigação do plâncton gelatinoso demonstram sua significativa contribuição na dieta de ambas as espécies, mas seu estudo esbarra na correta identificação dos táxons. Neste estudo investigamos o papel do plâncton gelatinoso na alimentação das espécies *D. coriacea* e *C. mydas* no litoral Sul de São Paulo.

METODOLOGIA

Os dados foram coletados a partir de espécimes juvenis e adultos de *Chelonia mydas* e *Dermochelys coriacea* encalhados mortos na Ilha do Cardoso, Ilha Comprida e Iguape (São Paulo, Brasil) entre 2019 e 2022. A maioria dessas amostras foi obtida por meio do monitoramento de praias do Instituto de Pesquisas Cananéia (IPeC). Essa ação faz parte do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos, o PMP-BS é uma atividade desenvolvida para o atendimento de condicionante do licenciamento ambiental federal das atividades da Petrobras, conduzido pelo Ibama. Todos os animais coletados foram objeto de necropsia com individualização e coleção dos conteúdos estomacais, incluindo informações sobre espécie, sexo, peso corporal, dados biométricos e idade. Os conteúdos gastrointestinais foram individualizados e armazenados em solução de álcool 70% após filtragem em uma peneira de 1 mm. Este conteúdo alimentar foi inicialmente separado nos grandes grupos "invertebrados", "peixes" e "vegetais/algas". As amostras de invertebrados foram reprocessadas para triagem do plâncton gelatinoso, e fragmentos gelatinosos identificáveis foram examinados sob estereomicroscópio. A frequência de ocorrência (%FO) de cada item alimentar foi calculada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas amostras de conteúdo gastrointestinal de 82 indivíduos encalhados mortos entre 2019 e 2022, sendo 76 de *C. mydas* e seis de *D. coriacea*. Os resultados macroscópicos demonstraram que 34,2% das amostras (N=28) apresentavam tecidos gelatinosos, e eventuais estruturas de umbrela de medusas e sistema digestório de salpas, indicando a presença de plâncton gelatinoso. No entanto, devido à decomposição, esperada dada a rápida digestibilidade desses tecidos, a identificação taxonômica foi limitada aos grupos Medusozoa (Cnidaria) e Salpidae (Chordata). Uma investigação microscópica adicional será realizada para identificar o menor nível taxonômico possível (e.g. Siphonophora).

A presença de plâncton gelatinoso foi observada em 29,0% dos conteúdos alimentares de *C. mydas* no litoral Sul de São Paulo. Estudos anteriores na região registraram uma ocorrência de 18,9% de Hydrozoa, único grupo identificado do plâncton gelatinoso, na dieta de tartarugas dessa espécie (Nagaoka et al., 2011). A divergência nos resultados pode ser atribuída a variações metodológicas, já que aquele estudo não empregou técnicas específicas para investigação do plâncton gelatinoso. Em contraste, na região do Rio da Prata (Baía de Samborombón, Argentina) foi constatada a presença de cnidários em 88,8% dos conteúdos gastrointestinais de *C. mydas* (Carman et al., 2014). Essa diferença pode ser explicada pela análise microscópica de características diagnósticas, como nematocistos, e pela grande abundância de organismos gelatinosos descrita para aquela região argentina.

Os conteúdos gastrointestinais de seis indivíduos de *D. coriacea* e três indivíduos de *C. mydas*

continham indivíduos do caranguejo *Libinia ferreirae* em bom estado de conservação, junto a uma massa de conteúdo fibrosa. Destacamos a presença de 128 indivíduos de *L. ferreirae*, de diferentes tamanhos corporais, no conteúdo estomacal de uma *D. coriacea* analisada. Animais como *L. ferreirae* servem de sinalizadores da presença de medusas no conteúdo gastrointestinal de tartarugas marinhas, uma vez que apresentam relações simbióticas com medusas de Scyphozoa (Nogueira; Haddad, 2005; Gonçalves et al., 2017; Muffett; Miglietta, 2021). No Brasil, foram encontrados associados principalmente à *Lychnorhiza lucerna* (Nogueira; Haddad, 2005; Gonçalves et al., 2017; Muffett; Miglietta, 2021) e uma descrição de simbiose com *Phyllorhiza punctata* (Moreira et al., 1961). Especificamente para Cananéia, 357 indivíduos juvenis de diferentes tamanhos corporais de *L. ferreirae* foram registrados associados à *Lychnorhiza lucerna* (Gonçalves et al., 2017).

CONCLUSÃO

Observou-se a presença de plâncton gelatinoso em todas as amostras de *D. coriacea*, e maior contribuição na dieta das *C. mydas* se comparado a estudos anteriores na região. A variação na ocorrência de gelatinosos no conteúdo alimentar de tartarugas entre diferentes áreas de estudo destaca a influência de métodos de análise e disponibilidade de presas. A utilização de técnicas específicas para a investigação desse grupo, e a presença de *L. ferreirae* como indicador, mostram-se ferramentas importantes para mensurar a contribuição dos gelatinosos na dieta de tartarugas marinhas. A investigação microscópica adicional permitirá uma análise detalhada, incluindo a identificação de nematocistos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carman, V. G.; Botto, F; Gaitán, E.; Albareda, D.; Campagna, C.; Mianzan, H. A jellyfish diet for the herbivorous green turtle *Chelonia mydas* in the temperate SW Atlantic. Mar Biol, v. 161, n. 2, p. 339-349, fev. 2014.

Gonçalves, G. R; Grabowski, R. C.; Bochini, G. L.; costa, R. C.; Castilho, A. C. Ecology of the spider crab *Libinia ferreirae* (Brachyura: Majoidea): ontogenetic shifts in habitat use. Hydrobiologia, v. 795, n. 6, p. 313-325, jul. 2017.

Nagaoka, S. M.; Martins, A. S.; Santos, R. G.; Tognella, M. M.; Oliveira filho, E. C.; seminoff, J. A. Diet of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) associating with artisanal fishing traps in a subtropical estuary in Brazil. Mar Biol, v. 159, n. 3, p. 573-581, nov. 2011.

Nogueira, M.; Haddad, M. A. *Lychnorhiza lucerna* Haeckel (Scyphozoa, Rhizostomeae) and *Libinia ferreirae* Brito Capello (Decapoda, Majidae) association in southern Brazil. Rev Bras de Zootec, v. 22, n. 4, p. 908-912, dez. 2005.

Moreira, M. G. Sobre *Mastigias scintillae* sp. nov. (Scyphomedusae, Rhizostomeae) das costas do Brasil. Bol Inst Oceanogr, v. 11, n. 2, p. 5-30, 1961.

Muffet, K.; Miglietta, M. P. Planktonic associations between medusae (classes Scyphozoa and Hydrozoa) and epifaunal crustaceans. PeerJ, v. 9, p. 1-38, abr. 2021.

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, durante o período de 01/03/2023 a 31/12/2023. Atualmente, é beneficiado pelo apoio fornecido da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP processo nº 2023/06962-0) para DMM e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq processo 316095/2021-4) para ACM e processo 306591/2022-7 para AMC.

Painel

Oceanografia Biológica

407 - A INFLUÊNCIA DO ECOSSISTEMA COSTEIRO NA ESTRATÉGIA REPRODUTIVA DAS TARTARUGAS MARINHAS NA COSTA DO LITORAL PARAENSE

LUDMILA KYLANNE CRUZ LOUREIRO[1], ANTONY KADU DE SOUSA[2], LARISSA BERNAL BRAGA[3], NATHALIA FURTADO NEGRÃO[4], GABRIELLA SENA OLIVEIRA[5], MARIA EDUARDA CUNHA ALMEIDA[6], LIVIA CARMO SOUZA[7], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[8], JOSIE OLIVEIRA FIGUEREDO[9], PEDRO PAULO DE FREITAS[10], JUAREZ PEZZUTI[11], DANIELLY FELIX SILVA[12]

[1]UFPA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UFPA, [6]UFPA, [7]UFPA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]PROJETO SURUANÃ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [11]UFPA, [12]INSTITUTO JURARÁ

Email: ludmila.loureiro@salinopolis.ufpa.br

Palavras-chave: Comportamento Reprodutivo, Conservação, Zona Costeira Amazônica.

INTRODUÇÃO

O litoral paraense é uma zona propícia para a alimentação e reprodução de tartarugas marinhas. Das sete espécies existentes no mundo, cinco possuem registros no litoral paraense: *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-pente), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-couro) e *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva). Durante o período de reprodução, as fêmeas se deslocam para as praias amazônicas, para depositar nas areias ~ 100 ovos (Pough et al. 2003). Porém, poucos registros são encontrados na literatura sobre o comportamento ecológicos dessas espécies na região.Com isso, objetivo deste estudo é observar o comportamento reprodutivo das tartarugas marinhas nas praias no litoral paraense.

METODOLOGIA

Este estudo utilizou dados do projeto Suruanã (2009) referentes à ocorrência de desovas de tartarugas marinhas no período de 2010 a 2020 em praias de três municípios do estado do Pará: Atalaia (Salinópolis), Romana (Maracanã), Princesa da ilha de Algodoal (Maracanã) e Marieta (Maracanã). Foram analisadas as espécies de tartarugas, eclosão, número de ovos encontrados e número de ovos sem desenvolvimento em cada praia com datas de desovas diferentes durante quatro anos, entre os meses de abril, maio, junho, julho e agosto, com apenas uma exceção em janeiro de 2021. Também foi levado em consideração o número de filhotes vivos e mortos. Com base nesses dados, foram realizadas análises estatísticas para avaliar de forma qualitativa e quantitativa a ocorrência e a desova das espécies de tartarugas marinhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de filhotes de tartarugas marinhas desenvolvidos na praia do Atalaia (Salinópolis) resultou em 117 filhotes em junho de 2010. Na praia da Princesa (Maracanã) foram registrados 201 filhotes vivos entre junho e julho. Já em Romana (Curuçá) e Marieta (Maracanã), foram registrados 259 e 253 filhotes vivos, respectivamente, entre os meses de abril e julho de 2010 e 2011. Durante esse período, *Lepidochelys olivacea* foi a espécie mais frequente (50%), seguida por *Chelonia mydas* (20%), *Caretta caretta* (10%) e 20% de espécies não identificadas - identificadas quando os monitoramentos chegam ao local e os ninhos já foram feitos ou há transferência de ninho. O número de ovos sem desenvolvimento nas praias da Princesa (Maracanã), Romana (Curuçá) e Marieta (Maracanã) foi de 74, 38 e 256, respectivamente Com base na análise por mês, foi verificado que a maior ocorrência de desovas ocorreu entre abril e julho, quando foram registradas as maiores incidências de tartarugas e ninhos ao longo das praias avaliadas.

CONCLUSÃO

Com isso, o estudo contribui para o conhecimento da ocorrência de tartarugas marinhas no litoral paraense. A disponibilidade de praias adequadas para a desova, a qualidade da água do mar e a segurança das áreas de nidificação são fatores cruciais que afetam significativamente o sucesso reprodutivo dessas espécies ameaçadas. Para preservar essas espécies e garantir a manutenção do equilíbrio ecológico, é fundamental conscientizar a população local e os turistas sobre a importância da preservação das áreas de desova.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pough et al. 2003 Biologia - POUGH Et Al., A Vida Dos Vertebrados.

K.A. 1999. Conservation of hawksbill sea turtles: perceptions and realities. Chelonian Conservation and Biology, 3(2): 174-176.

BULLETIN OF MARINE SCIENCE. 59(2): 289-297. 1996.

Marcovaldi, M. A. & Marcovaldi, G.G. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto Tamar-Ibama. Biological Conservation, 91: 35-41.

Biodiversidade Brasileira, 12(4): 1-24, 2022 DOI: 10.37002/biobrasil.v12i4.2038.

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer a Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) pelo suporte financeiro referente ao projeto "Subsídios para a Execução de Obras de Restauração Costeira e de Implantação de Infraestrutura para o Desenvolvimento Turístico Sustentável de Salinópolis, PA- processo: 015/2019-2019/307839" e ao CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais.

Painel

Oceanografia Biológica

427 - VARIATIONS IN THE NUTRITIONAL STATUS OF BLUE SHARK *Prionace glauca* (LINNAEUS 1758) IN THE EASTERN SOUTH PACIFIC DURING ENSO PHASES (2020-2023)

RAMIRO JAVIER SOLIS[1], ANGEL URZÚA[2], PATRICIO BARRÍA[3]

[1]UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION, [2]UCSC, [3]IFOP

Email: rsolis@ucsc.cl

Keywords: sharks, lipid, fatty acid, ENSO

INTRODUCION

The impact of ENSO on oceanographic variables is crucial (Lehodey, 2001; Fiedler, 2002). The productivity and structure of marine communities are altered (Escribano et al., 2004). Lipids and fatty acids are essential for vertebrates (Sargent et al., 1995). In elasmobranchs, these compounds reveal details about diet and physiology (Conte et al., 1969). Sharks, because they do not synthesize essential fatty acids, depend on diet (Ballantyne, 1997). These components are key indicators in the food chain (Dalsgaard et al., 2003). The research addresses lipid and fatty acid variability in *P. glauca* during different ENSO phases and considers sex variability.

METHODS

The research focuses on the warm temperate zone of the Eastern South Pacific Ocean, specifically the Humboldtian ecoregion, spanning from 18° to 28° S and 70° to 74° W. Over the period from 2020 to 2023, 96 adult individuals were captured from artisanal fishing fleets, yielding samples of liver and muscle tissue for each year: 30 samples each in 2020, 2021 and 2022, and 6 samples each in 2023. These samples, preserved in 95% alcohol, were subjected to biochemical analysis. Total lipid quantification followed the Folch method modified by Cequier-Sánchez, involving the extraction of lipids from 20 mg dried samples using a dichloromethane:methanol solution. Fatty acid profiles were determined following method deb by Malzahn et al. (2007), via fatty acid methyl esters (FAMEs) quantification, utilizing the total lipid extracts. The process involved centrifugation, solvent evaporation, and dry weight measurement to determine lipid content.

RESULTS AND DISCUSSION

Based on the anticipated results, it is evident that the ENSO phases, particularly warm (El Niño 2023) and cold (La Niña 2021-2022) phases, could significantly influence the availability and distribution of essential and non-essential fatty acids in the studied tissues. This suggests a potential reflection of physiological adaptations of organisms to the changing oceanographic conditions associated with these climatic phenomena. The observed changes in the fatty acid profiles provide valuable insights into the biologically-adaptive responses of organisms to long-term climatic and oceanographic variations. In neutral phases characterized by conducive abiotic factors driving primary productivity, higher proportions of 20:5n3 fatty acids (DHA) from diatoms are expected to be present in tissues. Conversely, during cold phases, slight differences might be observed, possibly due to decreased Chl-a levels, leading to a higher proportion of unsaturated fatty acids.

CONCLUSION

In conclusion, ENSO phases affect fatty acid availability. Neutral phases show higher DHA proportions, while cold phases may differ slightly due to decreased chlorophyll-a. Warm phases exhibit lower fatty acid concentrations, reflecting altered abiotic factors. These findings emphasize considering climatic-oceanographic effects on marine biology in the context of global climate change.

REFERENCES

Ballantyne, J.S. (1997). Jaws: The Inside Story. The Metabolism of Elasmobranch Fishes. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology 118(4): 703-742. DOI: 10.1016/S0305-0491(97)00272-1.

Cequier-Sánchez, E., Rodríguez, C., Ravelo, Á.G., Zárate, R. (2008). Dichloromethane as a Solvent for Lipid Extraction and Assessment of Lipid Classes and Fatty Acids from Samples of Different Natures. Journal of Agricultural and Food Chemistry 56(12): 4297-4303. DOI: 10.1021/jf073471e.

Conte, F.P., Randall, D.J., Hoar, W.S. (1969). Fish physiology. Academic Press, New York.

Dalsgaard, J., St. John, M., Kattner, G., Müller-Navarra, D., Hagen, W. (2003). Fatty acid trophic markers in the pelagic marine environment. En: Advances in Marine Biology Vol. 46 (pp. 225-340). Elsevier. DOI: 10.1016/S0065-2881(03)46005-7.

Escribano, R., Daneri, G., Farías, L., Gallardo, V.A., González, H.E., Gutiérrez, D., Lange, C.B., Morales, C.E., Pizarro, O., Ulloa, O., Braun, M. (2004). Biological and chemical consequences of the 1997–1998 El Niño in the Chilean coastal upwelling system: a synthesis. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography 51(20-21): 2389-2411. DOI: 10.1016/j.dsr2.2004.08.011.

Lehodey, P. (2001). The pelagic ecosystem of the tropical Pacific Ocean: dynamic spatial modelling and biological consequences of ENSO. Progress in Oceanography 49(1-4): 439-468. DOI: 10.1016/S0079-6611(01)00035-0.

Malzahn, A.M., Aberle, N., Clemmesen, C., Boersma, M. (2007). Nutrient limitation of primary producers affects planktivorous fish condition. Limnology and Oceanography 52(5): 2062-2071. DOI: 10.4319/lo.2007.52.5.2062.

Sargent, J.R., Bell, J.G., Bell, M.V., Henderson, R.J., Tocher, D.R. (1995). Requirement criteria for essential fatty acids. Journal of Applied Ichthyology 11(3-4): 183-198. DOI: 10.1111/j.1439-0426.1995.tb00018.x.

SPONSORS

AGCID

IFOP

Painel

Oceanografia Biológica

431 - INFLUÊNCIA ANTRÓPICA SOBRE A COMUNIDADE ICTIOPLANCTÔNICA DO SISTEMA ESTUARINO DA RAPOSA-MA

RAFAELA PEREIRA DA SILVA[1], ANA THANIELLY CABRAL DE CARVALHO[2], ELANE PAULO DA SILVA[3], EMANUELLE SOUSA SODRÉ[4], LEANDRO MENDES LIMA[5], LUÍS HENRIQUE DE OLIVEIRA REIS SILVA[6], MARIA JÚLIA CUTRIM OLIVEIRA[7], NATANAEL CHRISTIAN NUNES DAMASCENO[8], SARA GABRIELE PINHEIRO SANCHES[9], WENDEW CARLOS RODRIGUES OLIVEIRA[10], PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA[11], SAMARA ARANHA ESCHRIQUE[12], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]UFMA, [3]UFMA, [4]UFMA, [5]UFMA, [6]UFMA, [7]UFMA, [8]UFMA, [9]UFMA, [10]UFMA, [11]UFMA, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [13]USP

Email: silva.rafaela@discente.ufma.br

Palavras-chave: Ictioplâncton. Influência antrópica. Estuário.

INTRODUÇÃO

A investigação do ictioplâncton, composto por ovos e larvas de peixes, desempenha um papel crucial na compreensão da ecologia e evolução das populações de peixes adultos, especialmente nos estuários. A sensibilidade dos primeiros estágios de desenvolvimento dos peixes às condições ambientais influencia diretamente no recrutamento populacional. No entanto, os processos subjacentes à variabilidade do recrutamento ainda não estão completamente compreendidos.

Nesse contexto, este estudo pretende avaliar a influência antrópica sobre a abundância das larvas e ovos de peixes no estuário da Raposa, Maranhão, Brasil.

METODOLOGIA

As amostras abióticas como temperatura e salinidade foram medidas com CTD e Salinômetro, bem como o pH foi realizado in situ. As amostras de nutrientes foram processadas em laboratório.

As coletas foram realizadas em maio e setembro de 2022, totalizando 34 amostras. Para os arrastos utilizou-se rede de plâncton cônica-cilíndrico, durante cinco minutos, superficialmente, em uma velocidade média de 1,5 nós. As amostras foram reservadas em frascos plásticos fixadas em formalina a 4%.

As amostras do ictioplâncton foram triadas em laboratório, na qual ovos e larvas de peixes foram separados dos demais organismos do plâncton. A identificação foi realizada ao nível taxonômico mais baixo possível de acordo com literaturas específicas e o fishbase.

Foi utilizado a Análise de Correspondência canônica-CCA para analisar a abundância em relação às variáveis abióticas. Para essa análise utilizou-se as cinco espécies que demonstraram maiores abundâncias e as quatro menos abundantes. Foi criada a categoria outros para as demais espécies. Os ovos foram apenas quantificados.

O teste de Similaridade de Bray-Curtis foi utilizado para corroborar com os resultados encontrados na CCA dos dados bióticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas nas duas campanhas um total de 32 espécies. A CCA demonstrou que as espécies que tiveram mais associação aos vetores de nutrientes foram *Oligoplites saurus*, *Lile piquitinga*, *Ophisthonema oglinum*, *Microponias furnieri* e *Gobionellos oceanicus*. Resultando em indivíduos que têm preferência por uma água com mais nutrientes. Enquanto a espécie *Atherinella brasiliensis* e os ovos estão associados a pH, salinidade e temperatura, tanto no período chuvoso e seco, na mesma condição de maré, vazante. Esse resultado demonstra que o indivíduo tem preferência por uma água mais salina. A categoria outros está bem em cima da linha da componente 2, indicando uma associação neutra em relação aos vetores estudados.

O vetor de Matéria Orgânica Suspensa (MOS) e Sólidos Totais em Suspensão (TSS) foi oposto à enchente estiagem, com a espécie *Brevoortia tyrannus* associada a condições de águas mais turvas. Esses resultados destacam a importância da sazonalidade e das condições ambientais na distribuição das espécies de peixes.

A análise de similaridade de Bray-Curtis resultou na formação de três grupos distintos, com base na composição das amostras, durante diferentes períodos sazonais. O primeiro grupo é composto predominantemente por amostras coletadas durante a vazante na chuva. O segundo grupo consiste principalmente de amostras durante a

vazante na estiagem. O terceiro grupo é composto principalmente por amostras durante a enchente na estiagem.

Esses resultados sugerem que a composição das comunidades biológicas, representadas pelas amostras, varia significativamente de acordo com os diferentes períodos sazonais. Esse padrão pode estar relacionado às mudanças nas condições ambientais, disponibilidade de habitat e recursos alimentares durante esses períodos.

Além disso, o teste ANOSIM (Análise de Similaridade) foi utilizado para corroborar com esses resultados, revelando uma diferença significativa entre os grupos de amostras ($R = 0,2422$, $p = 0,0004$). Isso fortalece a conclusão de que as diferenças observadas na composição das comunidades biológicas entre os grupos não são simplesmente devido ao acaso, mas sim refletem diferenças reais relacionadas aos períodos sazonais.

Segundo a resolução CONAMA N° 357, de 17 de Março de 2005, na seção II águas salobras dispõe da proteção das comunidades aquáticas. Onde os padrões de Nitrito, Nitrato e N-Amoniacal são respectivamente 0,07 mg/L N, 0,40 mg/L N e 0,40 mg/L N. Comparando com os resultados em que as espécies que tiveram associação com os vetores nutrientes estão acima da resolução CONAMA, sugerindo influência antrópica nas condições ambientais, devido a localização dos pontos amostrais, que sofrem influência urbana.

CONCLUSÃO

Podemos concluir com base nos resultados que as condições ambientais sazonais, justamente com os padrões de nutrientes e outras variáveis ambientais do estuário da Raposa Maranhão, está sofrendo em alguns pontos influência antrópica em comparação com os limites estabelecidos pela legislação ambiental.Porém, está favorecendo o desenvolvimento de algumas espécies de larvas de peixes. Estudos com necessidades de monitoramento mais aprofundados sobre atividades antrópicas influenciando a comunidade ictioplanctônica são de grande importância para descobrirmos quais influências esses organismos estão sofrendo e sua distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Resolução CONAMA n°357, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. Publicado no D.O.U.

FAO. Fisheries statistics: catches and landing. Rome: FAO, p. 713, 1995.

Frouse, R.; Pauly, D. FishBase Word Web electronic publication. 2013.

Nelson, J. S. Fishes of the world. 4. ed. New Jersey: John Willey e B. Sons, p. 610, 2006.

Ré, P. Ictioplâncton Estuarino da Península Ibérica Guia de Identificação dos Ovos e Estados Larvares Planctónicos. Lisboa: 1999.

FONTE FINANCIADORA

FAPEMA/FAPESP/UFMA/DEOLI/PIBIC/LIZIC

Painel

Oceanografia Biológica

437 - TRÊS NOVAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Cymadusa* (AMPHIPODA, AMPITHOIDAE) PARA O NORDESTE DO BRASIL

EDUARDO DE ASSIS TRINDADE[1], JESSER FIDELIS SOUZA-FILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: eduardo.assis@ufpe.br

Palavras-chave: Crustacea, Bentos, novas espécies, biodiversidade

INTRODUÇÃO

A família Ampithoidae Boeck, 1871 é representada por uma grande diversidade de espécies herbívoras, 246 ao todo (Horton et al., 2024). Apesar do grande número de espécies já descritas, é vasta a quantidade das que não foram catalogadas. No Brasil, são conhecidas 17 espécies distribuídas em cinco gêneros, dos quais *Cymadusa* é o mais diverso. Neste trabalho nós descrevemos três espécies do gênero *Cymadusa* com base no material depositado na Coleção de Carcinologia do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho, provenientes da plataforma continental de Pernambuco.

METODOLOGIA

Foram utilizados estereomicroscópio e microscópio com câmara clara acoplada para elaboração de ilustrações científicas das espécies estudadas. Os desenhos foram vetorizados com o programa gráfico Corel Draw. As lâminas com os apêndeces dissecados foram montadas lâminas com gelatina glicerinada, em alguns casos foi aplicado o corante negro de Clorazol. Todo o material tipo está depositado na coleção Carcinológica do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho (MOUFPE). Os espécimes estudados foram coletados em sedimentos carbonáticos da plataforma continental de Pernambuco, entre as isóbatas de 40-70 m, com draga retangular de 70 L e estão conservados em etanol 75%. A nomenclatura adotada para o formato da palma segue Poore e Lowry (1997) e para as cerdas foi adotada a terminologia proposta por Watling (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram descobertas três espécies novas para o gênero *Cymadusa*: *Cymadusa* sp. nov.1, *Cymadusa* sp. nov. 2 e *Cymadusa* sp. nov. 3. *Cymadusa* sp. nov. 1 é caracterizada pela presença de dois lobos muito desenvolvidos no ísquio e mero do gnatópodo 2 do macho. Foram identificados 4 indivíduos, sendo: 1 macho adulto, 1 macho subadulto, 1 fêmea adulto e 1 fêmea subadulto. *Cymadusa* sp. nov. 2 apresenta antena 1 com flagelo acessório 1-articulado; palma do gnatópodo 2 do macho aguda e excavada, com um processo arredondado próximo a inserção do dáctilo, canto palmar bem definido por um espinho; 191 indivíduos encontrados, sendo: 36 machos adultos, 2 machos subadultos, 106 fêmeas e 47 fêmeas ovígeras. *Cymadusa* sp. nov. 3 possui o gnatópodo 2 do macho com três lobos muito desenvolvidos, sendo distribuídos no ísquio, mero e carpo. Foi identificado um total de 6 indivíduos encontrados, sendo 2 machos e 4 fêmeas ovígeras. *Cymadusa* sp. nov. 1 e *Cymadusa* sp. nov. 3 são únicas entre as espécies do gênero, pela presença e quantidade dos lobos muito desenvolvidos no gnatópodo 2 dos machos. *Cymadusa* sp. nov. 2 é se assemelha a *C. setosa* (Haswell, 1879), mas se diferencia pelos seguintes caracteres (caracteres de *C. setosa* entre parênteses): flagelo acessório 1-articulado (vs. 2-articulado); antena 2, cerdas longas e simples na margem do pedúnculo (vs. cerdas plumosas); gnatópode 1 carpo menor que o própodo (maior que o própodo), palma com espinho palmar presente (vs. ausente); gnatópode 2, coxa com cerdas simples na margem ventral (vs. cerdas plumosas), base com cerdas simples (vs. com cerdas plumosas) e lobo distal presente (vs. ausente), palma aguda e excavada (vs. palma quase reta) com espinho palmar ausente (vs. presente).

CONCLUSÃO

As três espécies aqui descritas são facilmente diferenciadas umas das outras pelo formato do gnatópodos 2 do macho. O presente estudo amplia de seis para nove o número de espécies conhecidas do gênero para o Brasil. Isso demonstra a necessidade da exploração dos ambientes de plataforma continental, em especial os ambientes carbonáticos do Nordeste do Brasil, para estudos sobre a biodiversidade dos crustáceos bentônicos. Ressaltamos, que todo o material coletado representou espécies novas para serem descritas.

FONTE FINANCIADORA

CNPq e FACEPE.

Painel

Oceanografia Biológica

438 - VARIAÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA NA ILHA DA TRINDADE (~20º S E ~29º E)

BLENDA BARBOSA DA SILVA[1], ANDREA SANTAROSA FREIRE[2], ANDREA GREEN KOETTKER[3], ÉRICA CAROLINE BECKER[4], MARCELO ANTONIO AMARO PINHEIRO[5]

[1]UNIVERDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNESP

Email: blenda.barbosa28@gmail.com

Palavras-chave: Ilha oceânica, Mesoplâncton, ZooScan, Composição e Abundância.

INTRODUÇÃO

O plâncton desempenha um papel importante na transferência de energia e matéria orgânica nos ecossistemas aquáticos (Gifford & Caron, 2000). A estrutura da comunidade é influenciada pela dinâmica oceanográfica e propriedades nutricionais, afetando a disponibilidade de alimento dos níveis tróficos superiores. O isolamento das ilhas oceânicas possibilita a ocorrência do "efeito massa de ilha", onde a produtividade pode ser setorizada no seu entorno dependendo de múltiplas forçantes ambientais (Gove et al., 2016). Este estudo objetiva analisar as variações temporais da comunidade zooplanctônica no entorno da plataforma rasa da Ilha da Trindade através de técnicas de vanguarda de análise de imagens.

METODOLOGIA

A Ilha da Trindade (20º 30' S e 29º 20' W) integra a Cadeia Submarina Vitória-Trindade e localiza- se no Giro Subtropical do Atlântico Sul a mais de 1000 Km da costa brasileira. As amostras de plâncton (n=19) foram coletadas em estações oceanográficas a oeste, leste, sul e norte da ilha, com profundidade local máxima de 50 m, em março/abril e dezembro de 2019, pelo Projeto Caranguejos (CNPq). Foram realizados arrastos horizontais com rede de 200 µm, com fluxômetro acoplado. Durante os arrastos, foram registrados dados de temperatura, a salinidade, e foi utilizado o disco de Secchi para estimativa da zona eufótica. As amostras foram fixadas em formaldeído 4% e posteriormente analisadas no Zooscan. A análise semi-automática compreendeu o escaneamento das amostras, o processamento pelo Zooprocess, o armazenamento e validação das partículas planctônicas pelo pesquisador no EcoTaxa (Gorsky et al., 2010). A análise exploratória dos dados foi realizada por meio de tabelas, gráficos e mapas, seguidas por análises multivariadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura superficial foi maior em março/abril (28,64ºC ± 0,46) que em dezembro (25,90ºC ± 0,37), sendo a salinidade entre 34 e 38 sem padrão definido. A zona eufótica alcançou o fundo em todas as amostragens. Foram identificados 27 táxons zooplanctônicos. Os copépodes calanóides foram dominantes, seguidos de Oikopleuridae em março/abril e copépodes ciclopóides em dezembro. A abundância do plâncton foi menor em março (6,87 ind/m3 ± 22,65) do que em dezembro (15,56 ind/m3 ± 71,23). Houve tendência a maiores concentrações no lado leste e oeste da ilha, com aproximadamente 350 ind/m3, enquanto o lado Norte apresentou a menor abundância com 182 ind/m3. A menor abundância do plâncton em temperaturas mais altas da água do mar, sugere uma possível vulnerabilidade da fauna local ao aquecimento oceânico (Macedo et al., 2021). A ocorrência elevada de Oikopleuridae em março/abril indica a importância da cadeia de detritos típicos de águas oceânicas quentes e oligotróficas (Sheinberg & Landry, 2005), que foram substituídas por cladóceros em dezembro. A sazonalidade do acoplamento bento-pelágico foi evidenciada pelas altas concentrações de larvas de equinodermos em março/abril e de larvas de decápodes e gastrópodes em dezembro. A concentração do plâncton no lado Oeste e Leste da Ilha, sugere a possibilidade de perturbação causada pela própria ilha na circulação oceânica, ocasionando o acúmulo de plâncton em diferentes locais. A abundância média de copépodes (315 ind/m^3 ± 106,3) em Trindade foi superior às outras ilhas oceânicas brasileiras, como o Arquipélago de São Pedro e São Paulo (114,8 ± 76,4 ind/m^3), Atol das Rocas (57,2 ± 80,3 ind/m^3) (Campelo et al., 2019) e Fernando de Noronha (10,9 ± 7,2 ind/m^3) (Lira et al., 2024), indicando uma alta produtividade subtropical e o efeito da área da ilha no enriquecimento local. Amostras estão sendo coletadas anualmente em Trindade pelo

PELD/ILOC (CNPq) e a análise contínua desses dados permitirá uma melhor compreensão sobre a ocorrência do efeito ilha e sua influência espacial e temporal na estrutura da comunidade zooplanctônica.

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam variações temporais na abundância e riqueza taxonômica do plâncton e na produção de larvas de invertebrados em Trindade. Embora situada em latitudes tropicais, a variação de dois graus na temperatura pode influenciar a ocorrência de táxons dominantes e os ciclos de vida. A concentração de plâncton do lado leste e oeste sugere a ocorrência de efeito massa de ilha, que é aumentado devido ao aporte terrígeno de uma grande ilha oceânica brasileira. Há necessidade de estudos de circulação superficial no entorno da ilha para esclarecer processos de acúmulo, dispersão e retenção do plâncton na plataforma rasa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campelo, R.P.S., Fréderic, K.B., Mauro, M.J., Xiomara, F.G.D, Bezerra, L.A.E., Sigrid N.L .(2019). Zooplankton Biomass Around Marine Protected Islands in the Tropical Atlantic Ocean. Journal of Sea Research, 154, 101810.

Gifford D.J. & Caron. D.A. (2000). Sampling, preservation, enumeration and biomass of marine protozooplankton. In HARRIS R.; 193-221.

Gorsky, G., Mark, D.O, Marc, P., Gasparini, S., Stemamann, L., Romagnan, .J.B., Cawood, A., Pesant, Garcia, C.C.,Prejmer, C.C., Frenck, P., (2010). Digital zooplankton image analysis using the zooScan integrated system. Journal of Plankton Research 32, 285–303.

Gove, J. M., Mcmanus, M.A., Neuheimer, B.A., Polovina, J.J., Drazen, J.C., Smith, C.R., Fredlander, AM., Ehses, J.S., Young, C.W., Dillon, A.K.,Williams, G,J. (2016). Near-island biological hotspots in barren ocean basins .Nature Communications. 7:10581

Lira, S.M., Schmwamborn, R., Júnior, M. M., Varona, H.L., Queiroz, S., Veleda, D., Silva, A., Leitão, S.N., Araujo, N., Marcolin, C.R. (2024). Multiple island effects shape oceanographic processes and zooplankton size spectra off an oceanic archipelago in the Tropical Atlantic. Journal of Marine Systems., 242, 103942.

Macedo, T. P., Zhao, Q., Costa, N.V., Freire, A.S. (2021). Ocean temperature and density dependence as key drivers of the population dynamics of an intertidal crab ai the Brazilian oceanic island. Journal of Population Ecology, 9-32, 10.1002

Steinberg, D. K., & Landry, M. R. (2005). The role of harmful processes in the oceans: a review. Progress in Oceanography, 41(1), 1-32.

FONTE FINANCIADORA

CNPq Edital Pro Arquipelago Projeto Caranguejos CNPq 404224/2016-4. AtlantECO - Avaliação, Previsão e Sustentabilidade dos Ecossistemas do Atlântico. H2020/ Blue Growth/ EU, Projeto PELD/ ILOC CNPq, Bolsa PIBIC.

Painel

Oceanografia Biológica

444 - VARIAÇÃO DECADAL (2011-2022) DOS ASPECTOS POPULACIONAIS DE *Penaeus brasiliensis* LATREILLE, 1817 NO ESTUÁRIO DA BAÍA DE GUANABARA, SUDESTE DO BRASIL: UMA PESQUISA ECOLÓGICA DE LONGA-DURAÇÃO (PELD-BG)

REBECA BIANCA DA SILVA[1], FERNANDO AUGUSTO PEREIRA TUNA[2], HELENA PASSERI LAVRADO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: rebecabianca46@gmail.com

Palavras-chave: Camarão-rosa; Penaeidae; Ecologia de Populações; Recurso Pesqueiro

INTRODUÇÃO

O camarão-rosa *Penaeus brasiliensis*, um importante recurso pesqueiro capturado ainda juvenil pela frota de arrasto artesanal na Baía de Guanabara (SE do Brasil), sofre a influência de variáveis ambientais que têm sido mais intensamente alteradas nos últimos anos em função das mudanças climáticas globais e pressões antrópicas locais. O objetivo deste trabalho foi analisar aspectos populacionais de densidade, abundância, biomassa e relações biométricas do camarão-rosa, buscando associar os resultados observados com fatores ambientais atuantes na região ao longo dos onze anos (2011-2022) de monitoramento realizado pelo Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa-Duração da Baía de Guanabara (PELD-BG).

METODOLOGIA

Foram realizadas amostragens por meio de arrastos de fundo mensais com embarcação do tipo traineira e rede com malha de 20 mm em dois pontos da Baía de Guanabara: a região próxima ao Canal Central e a região próxima à Ilha do Fundão (autorização SISBIO nº 27126). Cada arrasto teve duração de 30 minutos com a realização de três réplicas em cada um dos dois pontos. Nos locais, foram obtidos valores de salinidade e temperatura da água de fundo, além da profundidade. Os dados de pluviosidade e índices de ONI (Oceanic Niño Index) foram obtidos através das plataformas do Sistema Alerta-Rio para a estação da Ilha do Governador (www.sistema-alerta-rio.com.br) e do National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA (www.noaa.gov), respectivamente. Em laboratório, os camarões foram armazenados em sacos plásticos e congelados a -20°C. Posteriormente, foram separados em espécie, sexados e pesados, e foram obtidas as medidas morfométricas de comprimento do cefalotórax sem o rostro e comprimento total dos indivíduos. Para verificar relações entre a densidade, biomassa e comprimento médio de cada local, foram feitas correlações de Pearson. As análises de dados foram realizadas utilizando o programa PAST.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 26.550 indivíduos com médias de densidade anual variando de 99,33 indivíduos/arrasto (em 2017) a 346,18 indivíduos/arrasto (em 2022). O comprimento total médio dos indivíduos foi de 88,6 mm (mínimo: 31,04 mm e máximo: 199,92 mm). O comprimento médio do cefalotórax sem o rostro foi de 19,42 mm, variando de 5,94 mm a 43,65 mm. A porcentagem média de indivíduos capturados abaixo do tamanho mínimo de captura para a pesca (90 mm) estipulado pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Portaria SAP/MAPA nº 656, de 30 de março de 2022) foi de 46,2%, sendo a maior porcentagem no ano de 2015 (73,5%), e a menor porcentagem em 2017 (21,2%). Comparando os resultados do comprimento total e do cefalotórax sem o rostro com dados pretéritos da baía (Golodne, 2008), é possível observar um aumento da amplitude de variação dos tamanhos em relação aos anos anteriores aos analisados nesse estudo. A densidade no Canal Central (área mais profunda, com profundidade média de coletas de 24 m) se correlacionou positivamente com a densidade do Fundão (área mais rasa, com profundidade média de coleta de 5,7 m) com uma defasagem de 6 meses, sendo que os picos de abundância nesta área foram subsequentes ao aumento do recrutamento na área mais rasa. Foram encontradas correlações significativas com a densidade e o índice de ONI, sendo que as maiores abundâncias no Fundão e no Canal Central corresponderam aos eventos de La Niña ocorridos cerca de 9 e 15 meses antes, respectivamente. A relação entre os eventos de El Niño e La Niña com o aumento na abundância de camarões já havia sido observada por Pereira e D'incao (2012) para indivíduos da espécie-irmã Penaeus paulensis Pérez-Farfante, 1967 no estuário da Lagoa dos Patos, na região sul do Brasil, o que

reforça a influência desses eventos nas populações de peneídeos na costa brasileira. Não houve tendências de redução da abundância e biomassa de *P. brasiliensis* na última década, mas observou-se uma redução do tamanho médio dos camarões na área mais rasa, o que pode indicar algum efeito de longo prazo dos impactos antrópicos na baía.

CONCLUSÃO

A pesca de juvenis impacta o ciclo de vida dos camarões limitando a contribuição no estoque adulto da população. Pressões antrópicas como a degradação do habitat e a influência de fenômenos ambientais como o El Niño e a La Niña interferem no ciclo de vida, afetando taxas de crescimento e relações morfométricas dos indivíduos. Os esforços realizados em estudos de longa-duração permitem a observação detalhada dessas variações e fornecem subsídios para ações de conservação, tais como: a revisão do tamanho mínimo de captura, adequação do período de defeso e atualização do status de conservação da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Golodne, P. (2008). Distribuição, estrutura populacional e crescimento das espécies de camarão-rosa *Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) e *Farfantepenaeus paulensis* (Pérez-Farfante, 1967) (Decapoda, Penaeidae) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

Pereira, N. & D'Incao, F. (2012). Relationship between rainfall, pink shrimp harvest (*Farfantepenaeus paulensis*) and adult stock, associated with El Niño and La Niña phenomena in Patos Lagoon, southern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. DOI: 10.1017/S0025315412000021.

FONTE FINANCIADORA

O PELD Guanabara é financiado pelo CNPq (Programa PELD - Processos: 558083/2009-0, 403809/2012-6, 441373/2016-0 e 441498/2020-5 e Programa Baías - Processo 441215/2017-3) e pela FAPERJ (Programa Temático - processo E-26/110.144/2013 e Programa PELD - processo E-26/111.584/2014).

Painel

Oceanografia Biológica

446 - DINÂMICA POPULACIONAL DO CARANGUEJO *Grapsus grapsus* (LINNAEUS, 1758) NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO E NA ILHA DA TRINDADE

LUÍSA LEMR PERES[1], ANDREA SANTAROSA FREIRE[2], THAIS PEIXOTO MACEDO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC), [3]UAB BARCELONA

Email: luisa.lperes@gmail.com

Palavras-chave: Ecologia de Populações; Ilhas oceânicas; Brachyura; Foto-identificação; MARK; Wild-ID

INTRODUÇÃO

O caranguejo *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) exerce papel fundamental nas comunidades marinhas das ilhas oceânicas brasileiras, sendo uma espécie chave nos costões rochosos. O trabalho estuda a diferença da estrutura e dos parâmetros populacionais nas duas ilhas oceânicas mais isoladas - Ilha da Trindade (TRI) e Arquipélago de São Pedro e São Paulo (SPSP) - considerando populações do *G. grapsus* com distintas densidades, vulnerabilidade ao aumento de temperatura do mar (Macedo et al, 2022) e grande diferença latitudinal, onde a distância limita a conectividade entre as populações (Freire et al, 2021). O trabalho está integrado ao monitoramento do PELD/ILOC.

METODOLOGIA

Os parâmetros populacionais foram obtidos pelo método de marcação e recaptura através da foto identificação (manchas no dorso da carapaça). A estrutura populacional foi caracterizada pela amostragem de caranguejos nas duas ilhas para obtenção de dados sobre a cor e largura da carapaça, sexo, estado reprodutivo e ausência de pereópodos. Os indivíduos foram fotografados em campo e, através da análise pelo software Wild-ID (Bolger et al., 2012) e validação pela pesquisadora, houve a identificação e classificação dos indivíduos como primeira captura ou recaptura. Construiu-se então, para cada indivíduo de TRI e SPSP, um histórico de captura, que foi analisado no software MARK (White e Burnham, 1999). Utilizou-se o modelo do Desenho Robusto (Pollock et al, 1982), em que o desenho amostral é dividido em ocasiões primárias e secundárias, considerando populações fechadas e abertas, respectivamente. Foram desenvolvidos para cada ilha modelos populacionais que diferiam em relação aos parâmetros: probabilidade de captura e recaptura, emigração temporária sobrevivência aparente e abundância (definidos como constante ou com variação temporal - entre ocasiões primárias ou secundárias), e assim, foi possível estimá-los. O melhor modelo foi escolhido através dos valores de Critério de Informação Akaike, sendo o mais parcimonioso para cada população (BURNHAM e ANDERSON, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 658 capturas em TRI, entre abril e setembro/ 2022 (23 dias), e 338 capturas em SPSP, entre março/ 2022 e junho/ 2023 (12 dias). A proporção de fêmeas ovígeras em relação às fêmeas não ovígeras foi superior em TRI (0,61) quando comparada à SPSP (0,35). Em TRI foram registradas maiores médias de largura de carapaça (LC - mm) (M=58,73 F=56,23) do que em SPSP (M=51,25 F=47,65). A taxa de mutilação (ausência de pereópodos) foi similar entre ilhas, TRI (0,27) e SPSP (0,24).

Para os dados de marcação e recaptura (MR), o modelo mais parcimonioso em TRI apresentou sobrevivência constante, ausência de emigração, iguais probabilidades de captura e recaptura com variação temporal entre ocasiões primárias. Já em SPSP o modelo diferiu apenas nas probabilidades de captura e recaptura com variação temporal entre ocasiões secundárias. As probabilidades de captura variaram entre 0,11±0,02 DP e 0,23±0,05 DP em TRI, sendo superiores às de SPSP, 0,006±0,007 DP e 0,053±0,020 DP. A probabilidade de sobrevivência aparente foi alta e similar entre TRI (ϕ=0,87±0,02 DP, 95% IC=0,82-0,90) e SPSP (ϕ=0,85±0,07 DP, 95% IC=0,66-0,94) - com um intervalo de confiança maior em SPSP. Por fim, a abundância média estimada em TRI foi igual a 182±60,79 DP enquanto em SPSP foi 970±428,20 DP.

As menores proporções de fêmeas ovígeras e valores de LC encontradas em SPSP podem ser atribuídas à maior densidade populacional e competição intraespecífica no arquipélago, que geram condições desfavoráveis para o crescimento e reprodução (Hartnoll, 2006; Lekve et al., 2002). A similaridade da taxa de mutilação entre ilhas,

sugere essa como uma característica comum da espécie, consequência da agressividade e canibalismo (Freire et al., 2010; Romero, 2003). Ainda, relacionado aos dados de MR, SPSP demonstrou probabilidades de captura inferiores a TRI, que pode estar relacionada a maior abundância populacional e irregularidade do terreno, dificultando a movimentação dos pesquisadores na área. Apesar de similar entre ilhas, a sobrevivência em SPSP demonstra grande variabilidade na estimativa, provável consequência da instabilidade da população. Por fim, uma vez que a abundância é calculada através da probabilidade de captura (Pollock et al., 1990), em TRI, que apresentou maiores probabilidades de captura, a população foi estimada com menor abundância do que SPSP.

CONCLUSÃO

O presente trabalho acrescentou informações relevantes para a compreensão da dinâmica populacional do *Grapsus grapsus* e desenvolveu modelos populacionais específicos para cada ilha. A denso-dependência é um fator importante para o entendimento das diferenças encontradas nas populações de TRI e SPSP. De modo que, no SPSP, apresentou maior impacto sob os caranguejos, incluindo a baixa proporção de fêmeas ovígeras. Ainda, reforçou as evidências encontradas nos estudos anteriores em relação à densidade e tamanho dos indivíduos, e demonstrou que a probabilidade de sobrevivência e altas taxas de mutilação não são influenciadas pela denso-dependência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bolger, D. T.; Morrison, T. A.; Vance, B.; Lee, D.; Farid, H. A computer-assisted system for photographic mark–recapture analysis. Methods In Ecology And Evolution, [S.L.], v. 3, n. 5, p. 813-822, 29 maio 2012. Wiley. http://dx.doi.org/10.1111/j.2041-210x.2012.00212.x.

Burnham, K. P; Anderson, D. R. Data-based selection of na appropriate biological model: the key to modern data analysis. In: MCCULLOUGH, Dale R.; BARRETT, Reginald H. Wildlife 2001: Populations. Elsevier Science Publishers, 1992. p. 16-30.

Freire, A. S. et al. Biology of *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) (Brachyura, Grapsidae) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Equatorial Atlantic Ocean. Helgoland Marine Research, [S.l.], v. 65, n. 3, p. 263-273, 10 ago. 2010. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s10152-010-0220-5.

Freire, A. S. et al. Does the transport of larvae throughout the south Atlantic support the genetic and morphometric diversity of the Sally Lightfoot Crabs *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) and Grapsus adscensionis (Osbeck, 1765) (Decapoda: grapsidae) among the oceanic islands?. Journal Of Marine Systems, [S.l.], v. 223, p. 103614, nov. 2021. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2021.103614

Hartnoll, R. G. Reproductive investment in Brachyura. Hydrobiologia, v. 553, p. 31-40, 2006

Lekve, Kyrre et al. Length Dynamics in Juvenile Coastal Skagerrak Cod: Effects of Biotic and Abiotic Processes. Wiley On Behalf Of The Ecological Society Of America, v. 83, n. 6, p. 1676-1688, 2002.

Macedo, T. P. et al. Ocean temperature and density dependence as key drivers of the population dynamics of an intertidal crab at the Brazilian oceanic islands. Population Ecology, [S.l.], p. 1-16, 23 abr. 2022. Wiley. http://dx.doi.org/10.1002/1438-390x.12126.

Pollock, K. H. A Capture-Recapture Design Robust to Unequal Probability of Capture. The Wildlife Society, v. 46, n. 3, p. 752-757, 1982

Pollock, K. H. et al. Statistical Inference for Capture-Recapture Experiments. The Wildlife Society, n. 107, p. 3-97, 1990.

Romero, L. L. Comportamiento reproductivo y mutilaciones en el cangrejo de las rocas *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) (Crustacea, Decapoda). Revista Peruana de Biologia. 10. ed, p. 195–202. 2003.

White, C. G.; Burnham, P. K. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. Bird Study, v. 46, p. 120-139. 1999. https://doi.org/10.1080/00063659909477239

FONTE FINANCIADORA

PELD ILOC e ICMBIO

Painel

Oceanografia Biológica

450 - TROPICAL COASTAL ECOSYSTEMS: EPIPHYTIC AND SEDIMENT DWELLER FORAMINIFERAL ASSEMBLAGES

DAVY BARBOSA BÉRGAMO[1], DAVID HOLANDA DE OLIVEIRA[2], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[3]

[1]UFRGS, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [3]UFPE

Email: davybberg@gmail.com

Keywords: Sandstone reefs, Benthos, Ecology, Macroalgae, Micropaleontological record

INTRODUCION

High sedimentary dynamics is typical of shallow coastal environments, which can impact the establishment of marine organisms. As a strategy, microorganisms such as foraminifera may live as epibionts in seaweeds, since algae provide food, and protection against predation and the environmental harshness. Despite the significance of foraminifera as one of the main biogenic components of the carbonate shelf of northeastern Brazil, no information is available about the relationship between epiphytic and sediment dweller foraminiferal assemblages. This study aimed to compare the assemblages of epiphytic and sediment dweller foraminifera in coastal sandstone reefs on the tropical coast of Brazil.

METHODS

Twelve samples of the seaweed Palisada perforata and 12 samples of the nearby surface sediments were collected in the intertidal zone of sandstone reefs in Pina, Enseada dos Corais and Toquinho (Pernambuco, Brazil) at low spring tide in October 2020. After collection samples were fixed in 70% ethanol and stained with Rose Bengal (1 g stain: 1000 ml ethanol). Samples were sieved on a 0.063 mm mesh under running water to separate the foraminifera, and posteriorly the seaweeds and sediments were dried (60°C) and weighed (1.0 g precision scale). All foraminifera were identified and counted. Species richness and abundance (10g substrate^{-1}) were calculated and compared between substrate types using Permutational Multivariate Analysis of Variance (PERMANOVA) based on similarity matrices developed by the Bray-Curtis index (data square-root transformed), considering a significance level of 5%.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 59,261 living foraminifera (mean: 4,938 ± 3,677 ind. 10 g^{-1}) of 33 species (mean: 13 ± 4. species) were collected on the seaweed and 10,673 ind. (889 ± 1,079 ind. 10 g^{-1}) of 68 species (32 ± 13 species) were recorded in sediments. The epiphytic assemblages were dominated by *Rosalina anglica*, *R. bradyi*, *Glabratella brasilensis*, *G. mirabilis*, and *Pararotalia cananeiaensis*, and most specimens had hyaline-perforated tests (order Rotaliida, 68%) of conical shape, while in sediments *Archaias angulatus*, *Massilina pernambucensis*, *Quinqueloculina lamarckiana*, *Textularia agglutinans*, and *Pseudotriloculina lecalvezae*, with porcelaneous-imperforated tests (order Miliolida, 59%) of spherical shape were dominant. Significantly higher abundance (Pseudo-F: 23.86, p(perm): <0.01) was recorded in sediments and richness (Pseudo-F: 26.99, p(perm): <0.01) in seaweeds. Also, the structure of assemblages significantly varied between substrates (Pseudo-F: 22.81, p(perm): <0.01). These results reflect the gradient origin-deposition of biogenic grains. The higher richness in sediments is a result of the continuous accumulation of particles from distinct sources (sediment, seaweed, seagrass, estuaries and water column) in the bottom, characterizing the sediments as environments of origin and final deposition of foraminifera. On the other hand, the highest abundance on the seaweeds reflects the role of algae beds as a source of foraminifera, since these environments offer substrate for the establishment of dense populations, and in them the degradation and/or dilution of siliciclastic grains is reduced. The change in dominant species between substrates is a reflection of adaptation strategies of the foraminifera to the exposure at each environment. The epiphytic species had mostly hyaline tests that easily degrade under heavy hydrodynamics, while the sediment-dwelling assemblages were dominated by species with porcelaneous tests, which are more resistant to degradation (Murray, 2006). Among the epiphytic foraminifera, 12 species (*Bolivina variabilis*, *Glabratella* sp., *Miliolinella* sp., *M. subrotunda*, *Pararotalia cananeiaensis*, *Pseudolachlanella eburnea*, *Rosalina anglica*, *R. bradyi*, *R. columbiensis*, *R. globularis*, *Sigmoilina* sp., and *Spirillina vivipara*) were only recorded in seaweeds. The remaining 21 epiphytic species

(e.g., *Glabratella brasilensis*, *G. mirabilis*, *Planorbulina mediterranensis*, and *Rosalina floridana*) were found in both substrates, representing 40.46% of the epiphytic foraminifera found in seaweeds and 13.73% of those recorded in sediments.

CONCLUSION

The foraminiferal assemblages on seaweeds and in sediments vary significantly in tropical coastal sandstone reefs. Higher richness is recorded in sediments, where species with porcelaneous-imperforated tests are dominant, while higher abundance occurs in seaweeds, with dominance of species with hyaline perforated tests. The structure of assemblages reflects mainly the gradient origin-deposition of biogenic grains and hydrodynamics in marine shallow water. The epiphytic assemblages contribute little to the bulk of foraminifera in sediments.

SPONSORS

Davy B. Bérgamo acknowledges the CAPES Master and PhD Scholarships (Grants number: 492638/2020-0 and 962423/2024-0)

José Souto Rosa Filho acknowledges the CNPq Research Productivity Fellowship (Grant number: 303609/2022–2)

Painel

Oceanografia Biológica

455 - PHYTOPLANKTON HYPERSPECTRAL SIGNAL: EFFECTS OF ALGAL SPECIES AND CELL CONCENTRATION

PILAR APARICIO RIZZO[1], DAGOBERTO POBLETE-CABALLERO[2], CRISTIAN VERA BASTIDAS[3], CAMILO RODRIGUEZ VILLEGAS[4], DANIEL VARELA[5]

[1]CENTRO I-MAR. UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS, [2]CENTRO I~MAR, UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS, [3]CENTRO I~MAR, UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS, [4]CENTRO I~MAR, UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS, [5]CENTRO I~MAR, UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS

Email: papariciorizzo@gmail.com

Keywords: Phytoplankton, HAB, Patagonia, Hyperspectral signal

INTRODUCION

Continental shelf ecosystems are subject to strong climate forcing and anthropogenic impacts. In the last decade, the need to monitor coastal areas is becoming highly important due to both human populations dynamic and the increase in microalgal blooms, particularly on frequency and severity of harmful blooms (HABs). Currently, chilean Patagonia (~ 40°- 56°S) constitute an area known for its high level of exposition to harmful algal blooms. In Patagonia, the coast's extent and intricacy make monitoring complex and expensive. In this way, using new technology to detect harmful species in waters allows for improved response times and mitigation strategies.

METHODS

In this study, we developed a hyperspectral imaging system to identify and differentiate the spectral signal of phytoplankton harmful microalgal species under lab-controlled experiments.

Through this system, the spectral response to volumetric and algal density (cells/L) changes were tested, to differentiate between various single algae suspensions with differing concentrations. Three Dinophyceae (*Alexandrium catenella*, *Heterocapsa triquetra*, *Protoceratium reticulatum*,), one Bacillarophyceae (*Pseudo-nitzschia* sp.), one Dictyochophyceae (*Pseudochattonella* cf. *verruculosa*) and one Raphydophyceae (*Heterosigma akashiwo*), were measured in laboratory together with the phytoplankton pigment of chlorophyll-a.

A hyperspectral camera Resonon Pika-L model was used to capture reflectance R(λ) at a spectral resolution of ~ 2.1 nm approx. This camera captures 236 spectral bands covering a spectrum range from visible to near-infrared light between ~ 400 to 900 nm. Reflectance raw data captured by the hyperspectral sensor were averaged and normalised by the min-max technique, obtaining a reflectance value at each band to emphasise the shape singularities of each spectrum.

Triplicate hyperspectral images were acquired for each species when algae cultures reached the exponential growth phase. The first image was acquired from the initial single algae culture under maximum cellular concentration and then others acquired at 50% and 25% of the initial algal culture concentration.

RESULTS AND DISCUSSION

Hyperspectral optical technology lets us obtain detailed information about phytoplankton species' reflectance spectra. In the study we focus on the use of this new technology to detect, identify and differentiate phytoplankton species from optical data. Bio-optical phytoplankton properties such as species morphology (size, shape), pigment concentrations and proportion (algal colours), and cell concentrations, cause variations in the reflectance spectrum.

This study presents results of the optical fingerprint (~400-750 nm) of different phytoplankton species, commonly observed as part of phytoplankton community at Los Lagos region in north Patagonia (~40.25°-44.25°S), through the difference of the reflectance spectra, together with chlorophyll-a concentrations. Reflectance results showed an inverse relation with phytoplankton species concentrations at green (495-580nm) and orange (585-650nm) bands, especially in cultures coloured and/or very coloured. However, this pattern is reversed at red (655-720nm) bands with the highest reflectance at the highest cellular concentrations. In addition, green bands registered higher reflectance variability.

Estimating the reflectance of the different species, provides a useful approach to study the effects of species composition on the bio-optical properties. Differentiate hyperspectral signals, in both shape

and reflectance, grouped species at phylum level in Heterokontophyte (*Heterosigma akashiwo*, *Pseudochattonella* cf. *verruculosa* and *Pseudo-nitzschia* sp.) and Dinophyte (*Alexandrium catenella*, *Heterocapsa triquetra*, *Protoceratium reticulatum*). However, discrepancies between the observed values suggest that other pigments and non-biological particules presence should be considered.

CONCLUSION

This work presents first steps toward the use of new tools and monitoring methodology of phytoplankton through the spectral signal. Results displayed the great potential of hyperspectral technology to support and improve in situ monitoring at coastal complex waters. Both phytoplankton composition and pigment concentration have been identified as key variables to reflectance spectrum. However, it is noteworthy that reflectance spectra of natural waters are more complex, affected not only by phytoplankton but also by physical-chemical water characteristics. More R(λ) data must be collected to validate the spectral signals identified, paired with measurements of oceanographic water characteristics and diverse pigments.

SPONSORS

FONDEF ID20I10369 and ID24I10271

Painel

Oceanografia Biológica

473 - O DERRAMAMENTO DE PETRÓLEO DE 2019 NA COSTA BRASILEIRA: EFEITOS NA MACROFAUNA BENTÔNICA ASSOCIADA A *Cinachyrella* spp. (PORIFERA: DESMOSPONGIAE) NOS RECIFES DA PRAIA DO PAIVA (PE, BRASIL)

EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[1], ANNY LAURA DE OLIVEIRA LIRA[2], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UFPE

Email: emmanoel.cavalcanti@ufpe.br

Palavras-chave: Recife costeiro; Poluição por petróleo; Macrofauna bentônica; Fauna associada.

INTRODUÇÃO

Nos fundos marinhos consolidados, os Porifera são um dos grupos mais abundantes (Hooper & Lévi, 1994), desempenhando importante papel como substrato secundário para diversos grupos (Stofel, 2008). Em 2019 grandes manchas de óleo chegaram ao litoral brasileiro, contaminando mais de 1000 localidades, principalmente da região nordeste (IBAMA, 2020). Em diversas praias extensas manchas de óleo atingiram os recifes costeiros, afetando a fauna e flora locais (Magris e Giarrizo, 2020). O presente estudo tem como objetivo descrever os efeitos do derramamento de petróleo na fauna associada a esponja *Cinachyrella* spp. nos recifes de arenito costeiros da praia do Paiva (Pernambuco, Brasil).

METODOLOGIA

As amostragens ocorreram nos recifes de arenito costeiros da Praia do Paiva (litoral Sul de Pernambuco), considerado uma das áreas mais bem preservados do litoral brasileiro (Vasconcelos et al., 2019). Mensalmente, entre julho e dezembro de 2019, foram coletadas 30 esponjas na zona de entremarés. No laboratório as esponjas foram fragmentadas e lavadas sob água corrente em uma peneira com malha de 0,3 mm de abertura. Os organismos retidos foram triados, identificados e contados. Para cada amostra foram determinadas riqueza (total de táxons presentes), diversidade (índice de Shannon), equitatividade (índice de Pielou) e dominância (índice de Simpson). Esses descritores foram utilizados para comparar as comunidades antes e depois da chegada do petróleo com análise de variância (ANOVA) unifatorial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 180 esponjas, nas quais ocorrerem 3121 espécimes pertencentes a 28 táxons dos filos Annelida, Arthropoda, Molusca e Cnidaria Crustacea foi o táxon dominante (75% do total de indivíduos), seguido de Annelida (24%), principalmente Syllidae. Esse resultado concorda com estudos anteriores que citam que em regiões costeiras a macrofauna bentônica é composta predominantemente por crustáceas (Jacobucci & Leite, 2002). Por sua vez, os sillídeos são poliquetas que estão presentes em grande abundância em substratos marinhos como em recifes de coral, esponjas e algas (Tamanini, 2019).

Os efeitos da contaminação por petróleo em ambientes marinhos podem durar dias, meses ou até anos (Granda et al, 2005), podendo causar diminuição do oxigênio dissolvido, alteração do pH, diminuição da radiação solar na coluna d'água e efeitos letais ou subletais (Kennish, 1997). Em geral, um dos primeiros impactos de derramamento de petróleo é a queda na diversidade (Yu, et al, 2013). Os valores de diversidade e dominância obtiveram uma variação, nos meses anterior à chegada do óleo de 0.59 à 0.67 (Índice de Shannon) e 0.68 à 0.73 (Índice de Simpson) respectivamente, enquanto esses mesmos indicies obtiveram uma variação no nos meses pós chegada de óleo de 0.18 à 0.21 (Índice de Shannon) e 0.45 à 0.53 (Índice de Simpson). Essas variações nos mostra uma constância da diversidade e dominância durante os meses anteriores à chegada de óleo e uma queda nos meses seguintes ao acidente. Também é possível observar variações significativas na riqueza, abundância, diversidade e dominância após o desastre. Crustáceos e silídeos foram os táxons mais afetados, tendo redução significativa da abundância desses grupos nos meses após o derramamento. Após a chegado do óleo houve redução de 99% da abundância de Isopoda, 88% dos Syllidae, 80% dos Amphipoda e 29% dos Tanaidacea.

Em dezembro foi observada tendência de recuperação da fauna, havendo aumento da riqueza, abundância e diversidade da fauna, também observado na fauna associada às macroalgas Jania capillacea e Penicillus capitatus, na mesma praia por Craveiro et al. (2021) e Rosa

Filho et al. (2024). No entanto, para que seja possível identificar a recuperação da fauna associada às esponjas é necessário continuar o monitoramento por um período mais longo que o usado no presente estudo.

CONCLUSÃO

É possível concluir que a chegada do óleo foi responsável por modificar a estrutura da comunidade associada a à esponja *Cinachyrella* spp. O estudo abrangeu a análise da comunidade associada à esponja *Cinachyrella* spp. até dezembro de 2019, quando foi observado uma tendência de recuperação na comunidade bentônica associada a essa esponja. Contudo, é importante continuar monitorando essa comunidade para confirmar, ou não, essa tendência de recuperação. Essa continuidade irá permitir uma compreensão mais completa dos impactos causados pelo derramamento de petróleo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Craveiro, N., de Almeida Alves, R. V., da Silva, J. M., Vasconcelos, E., de Almeida Alves-Junior, F., & Rosa Filho, J. S. (2021). Immediate effects of the 2019 oil spill on the macrobenthic fauna associated with macroalgae on the tropical coast of Brazil. Marine Pollution Bulletin, 165,112107.

Gandra, M. S.; Bemvenuti, C. E.; Angonesi, L. G.; Colling, L. A. Efeitos do Petróleo sobre a Associação de Macroinvertebrados Bentônicos na Praia do Cassino, Extremo Sul do Brasil. In: 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2005, Salvador, 2005.

Hooper, J. Na; Lévi, C. Biogeography of indo-west pacific sponges: Microcionidae, Raspailiidae, Axinellidae. Sponges in time and space, v. 191, p. 212, 1994.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2020.

Jacobucci, G. B.; Leite, F. P. P. Distribuição vertical e flutuação sazonal da macrofauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, na praia do Lázaro, Ubatuba, São Paulo, Brasil. Revista brasileira de Zoologia, v. 19, p. 87-100, 2002.

Kennish, M. J. Practical handbook of estuarine and marine pollution. CRC press, 2017.

Magris, R.A. & Giarrizzo, T. 2020. Mysterious oil spill in the Atlantic Ocean threatens marine biodiversity and local people in Brazil. Mar. Pollut. Bull. 153, 110961. 2020.

Rosa Filho, J. S., Alves, R. V., Santos, I. T., Oliveira, M. A., Frédou, F. L., & Craveiro, N. (2024). The role of habitat heterogeneity and timescales on the recovery of reef epifaunal communities affected by a massive oil spill in the tropics. Marine Pollution Bulletin, 199, 116001.

Stofel, C. B. et al. Fauna associada a esponja *Cliona varians* (Porífera, Desmoespongiae). Natureza on line, v. 6, n. 1, p. 16-18, 2008. Substrato inconsolidado na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro

Tamanini, P. F. Estrutura espacial e temporal dos anelídeos poliquetas associados ao substrato inconsolidado na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro: UFRJ/IB-2019.

Yu, O. H., Lee, H. G., Shim, W. J., Kim, M., & Park, H. S. (2013). Initial impacts of the Hebei Spirit oil spill on the sandy beach macrobenthic community west coast of Korea. Marine pollution bulletin, 70(1-2), 189-196.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Departamento de Oceanografia - UFPE

Laboratório de Bentos - Docean/UFPE

Painel

Oceanografia Biológica

476 - ANÁLISE DECADAL DO POTENCIAL DE RISCO DE BIOINVASÃO DE ESPÉCIES PLANCTÔNICAS VIA ÁGUA DE LASTRO DE NAVIOS MERCANTES NO COMPLEXO PORTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU

MARCIO SILVA TAMANAHA[1], CHARRID RESGALLA JUNIOR[2], CESAR STRAMOSK[3], SARA VARASSIN REZENDE RAMOS DE OLIVEIRA[4], PEDRO RISTOW[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVALI, [5]UNIVALI

Email: mt@univali.br

Palavras-chave: água de lastro, espécies exóticas, Itajaí, Porto.

INTRODUÇÃO

Atualmente, todos os navios mercantes utilizam a água de lastro em suas operações e se tornou um mecanismo muito eficiente para o equilíbrio da embarcação. A principal problemática da água de lastro, é a transferência potencial de organismos exóticos entre porto de diferentes continentes, proporcionando desequilíbrio ambiental. Santa Catarina apresenta cinco portos de significativa relevância nacional e internacional. Segundo a entidade Globallast, os registros de introdução de espécies mais conhecidos na década de 90, são, do mexilhão-zebra nos EUA, de dinoflagelados (algas unicelulares) na Austrália, e de água-viva carnívora nos EUA, resultando em significativos prejuízos econômicos e ambientais.

METODOLOGIA

O período de estudo foi entre 2011 e 2022. As amostragens de plâncton foram realizadas por meio de filtração da água de lastro de navios mercantes. Todas as amostras foram fixadas (formol), até a realização das análises em laboratório. As amostras foram analisadas no laboratório de Ficologia e Oceanografia Biológica, da Escola Politécnica da Univali. Também, foram analisados os formulários contendo informações de água de lastro, encaminhados pelas embarcações à Autoridade Marítima e, posteriormente realizada a avaliação quanto ao risco de introdução de espécies exóticas. Os dados dos formulários foram cruzados com os dados de movimentação de carga das embarcações. A análise de risco de introdução de espécies exóticas, foi baseada no trabalho de Caron Jr., (2007), que utilizou um coeficiente de similaridade ambiental dos portos, foi calculado pelo mesmo método utilizado pelo Programa Globallast (GLOBALLAST 2004), com 34 parâmetros ambientais básicos para determinar o grau de similaridade entre os portos analisados neste trabalho. Outro parâmetro analisado foi a nova categoria exigida pela IMO, a D2 que obriga todos os navios a terem sistema de tratamento de água de lastro com certificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados 131 navios diferentes, encontrando 268 táxons de fitoplâncton e 60 táxons de zooplâncton. A posição geográfica da troca de água de lastro foi obtida através de declaração própria do navio, onde 33 navios realizaram a troca no Oceano Índico, 122 no Oceano Atlântico, 66 realizaram a troca em águas costeiras na costa brasileira (Costeiro-Brasil) e 36 realizaram a troca em águas costeiras internacionais (Costeiro-Internacional). No período estudado, o tempo médio de residência da água de lastro dos navios amostrados foi de 60 dias, com o máximo de 791 dias e o mínimo de 0 (zero) dias, neste último caso, a água foi trocada entre os dois portos dentro do Rio Itajaí-Açu. A densidade da comunidade planctônica foi inversamente proporcional ao tempo de residência da água de lastro, mesmo assim, foi observada elevada quantidade de táxons e indivíduos fitoplanctônicos (26 táxons e 5.053.259 cél/m^3) e zooplanctônicos (17 táxons e 101.736 ind./m^3). Os maiores valores estavam dentro da categoria Costeiro-Brasil e Costeiro-Internacional. A salinidade média da água de lastro foi de 33,06, com valores variando entre 0,3, cuja localização foi em Manaus (AM) e 39,42, no Oceano Atlântico. A espécie fitoplanctônica observada, considerada exótica, foi somente a diatomácea *Coscinodiscus walesii*. Na comunidade zooplanctônica, foram observados os gêneros *Temora* sp e *Oithona* sp, além de um Harpacticoica bentônico como frequentes e uma alta diversidade de formas larvais meroplanctônicas. Todavia, também foi observada uma elevada diversidade de táxons, entre eles, os mais frequentes nestes dez anos foram, *Skeletonema* spp., *Thalassionema nitzschioides*, *Coscinodiscus* sp., *Cylindrotheca closterium*, *Pseudo-nitzschia*

CONCLUSÃO

Comunidade planctônica são comuns de áreas costeiras; Em 2022 houve adesão expressiva para categoria D2; O menor tempo de residência do lastro mostra que há maior a abundância fito e zooplâncton; Considera-se que 20 dias de permanência no tanque seria o ideal para redução da densidade e riqueza planctônica; Dentre as espécies planctônica registradas (na lista de espécies do MMA) como exóticas invasoras, o último registro foi em 2015 (C. wailesii). Dentre as espécies potencialmente nocivas, a última observação/ocorrência foi em 2019; Até o presente momento não foram observadas espécies exóticas diferentes do que foi registrado até presente.

FONTE FINANCIADORA

Superintendência do Porto de Itajaí.

Painel

Oceanografia Biológica

490 - MATURIDADE SEXUAL DO CARANGUEJO ARATU DA ROCHA *Grapsus grapsus* (LINNEAUS, 1758) NA ILHA DA TRINDADE (20º29' A 20º32' S - 29º17' A 29º21' W)

VANESSA SILVA MARTINS[1], MARCIO CAMARGO ARAUJO JOAO[2], THAIS PEIXOTO MACEDO[3], MARCELO ANTONIO AMARO PINHEIRO[4], ANDREA SANTAROSA FREIRE[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNESP- CAMPUS LITORAL PAULISTA, [3]UAB BARCELONA, [4]UNESP, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

Email: vanessamartiiins@hotmail.com

Palavras-chave: Brachyura; Reproductive biology; Oceanic islands.

INTRODUÇÃO

No Atlântico Sul o caranguejo aratu da rocha, *Grapsus grapsus* ocorre nos costões rochosos das ilhas oceânicas brasileiras. Neste trabalho determinamos a maturidade sexual do caranguejo na Ilha da Trindade (TRI) (~20°S) e comparamos com a população do Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP)(~01°N), situadas em diferentes sistemas meteo-oceanográficos. A maturidade sexual (MS) compreende a maturidade morfológica (MM) e fisiológica (MF). O objetivo deste trabalho foi determinar a maturidade sexual de *Grapsus grapsus* em TRI e verificar a hipótese que a maturidade sexual em TRI ocorre em caranguejos de maior tamanho em relação ao ASPSP.

METODOLOGIA

Os dados dos caranguejos da TRI foram obtidos nas expedições dos projetos PELD/ ILOC (CNPq)e Caranguejos (CNPq) e do ASPSP em Freire et al., (2011).TRI está localizada a cerca de 1200 de Vitória- ES, com de 10 km² de área emersa e 32 km de praias e costões rochosos. ASPSP está localizado cerca de 520 km do Arquipélago de Fernando de Noronha, muito próximo da linha do equador (Oliveira; Viana; Souza, 2018). Estas duas ilhas estão a mais de 20º de diferença latitudinal e apresentam diferentes condições climáticas e oceanográficas. A amostragem foi realizada nas luas novas e cheias, em transects (40m²), durante a maré baixa na praia dos Andradas, Calheta Velha, EME e Tartarugas, para contagem e captura para biometria. Os caranguejos foram capturados manualmente, sendo obtidas a largura da carapaça (LC), comprimento do própodo do quelípodo dos machos (CP), largura do abdômen nas fêmeas (LA) e determinado o sexo.

Os caranguejos capturados para a biometria foram crioanestesiados e congelados para dissecção e análise da maturidade fisiológica pela observação das gônadas. A maturidade sexual foi obtida através de curvas de crescimento alométrico entre as proporções do corpo e das curvas de regressão para machos e fêmeas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 947 caranguejos (513 fêmeas e 444 machos) nas quatro expedições a Ilha da Trindade, com "sex ratio"= 1:1,15. Os resultados mostraram uma grande plasticidade nas características sexuais dos machos e o amadurecimento síncrono nas fêmeas. Os machos (LC máximo = 76,00 mm) apresentaram dimensões maiores que as fêmeas(LC máximo = 70,20mm).

A maturidade morfológica das fêmeas em TRI (LC= 40,35 mm) foi maior do que no ASPSP (LC=33,80 mm), correlacionando-se com o maior tamanho das fêmeas em TRI.O maior tamanho da MM das fêmeas em TRI, pode estar relacionado a influência de temperaturas mais amenas nas taxas de crescimento, ocasionando maior tempo para a ocorrência da maturidade sexual, enquanto altas temperaturas do ASPSP estimulariam o crescimento e o desenvolvimento precoce (JONES et al., 1983).

Nas fêmeas a maturidade fisiológica ocorreu pouco antes de morfológica, podendo ser considerada síncrona em ambos os locais (diferença de ~5 mm em TR e ~ 0,4 mm no ASPSP).O menor tamanho de fêmea ovígera foi semelhante, sendo LC = 31,00 mm em TRI e LC = 31,60 mm no ASPSP. Em TRI, ocorreu uma fêmea ovígera muito próximo da MF e a ocorrência de diferentes formatos do abdômen das fêmeas (T, TR, R) na mesma classe de tamanho. Assim, o desenvolvimento da MM é mais lento em TRI, visto que em ASPSP o desenvolvimento do formato do abdômen ocorre de forma abrupta, sem sobreposição de formatos (FREIRE et al., 2011).

A MM dos machos em relação ao CP em TRI (LC= 47,51 mm) foi menor que no ASPSP (51,40 mm). A MM relacionada ao quelípodo não é diretamente proporcional a latitude ou tamanho dos

caranguejos. Esta diferença pode estar relacionada a fatores ambientais ou adenso dependência como sugerido por Macedo et al. (2022). Já MM do gonópodo (CG) foi maior em TRI(LC= 33,31 mm) que em ASPSP (LC=28,8 mm),assim como a MM das fêmeas. A maturidade fisiológica dos machos de TRI(26,4 mm) é menor que a MM do gonópodoe quelipodo, e também menor que em ASPSP(38 mm) o que sugere que o ambiente e a denso dependência influenciam de forma diferente a fisiologia gonadal e o crescimento.

CONCLUSÃO

A maturidade sexual das fêmeas *Grapsus grapsus* confirmou a hipótese, ocorrendo em maiores tamanhos em TRI, acompanhando a maior dimensão do corpo em TRI que no ASPSP. Apenas a MM dos gonopodos em TRI foi maior que em ASPSP, enquanto MM dos quelipodos e MF dos machos foi maior no ASPSP, sugerindo que fatores comportamentais relacionados a densidade populacional dos caranguejos influenciam a reprodução dos caranguejos. Estudos futuros das populações de G grapsus de outras ilhas podem ajudar a compreender a relação entre a maturidade sexual e fatores ambientais e populacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, P. R. de S. Biologia reprodutiva do caranguejo *Goyazana castelnaui* H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea: Trichodactylidae) no semiárido pernambucano. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros) - Programa de Pós Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2016.

Arai, T. I. al. First record of *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) (Brachyura: Decapoda: Grapsidae) in freshwater habitat. Nauplius, v. 25, p.e20177031, dez. 2017.

Araújo, M. de S. L. C. de. The leaping behavior of the sally lightfoot crab *Grapsus grapsus* (Crustacea: Decapoda: Brachyura) at an oceanic archipelago. Journal of Research in Biology ,Brasil, v. 4, n. 4, p. 1357-1364, jun. 2014.

Begon, M.; Townsend, C. R.; Harper, J. L. Tradução: Adriano Sanches Melo, Júlio César Bicca Marques, Paulo Luiz de Oliveira e Sandra Maria Hartz. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Brandão, M. Costa. et al. Distribution of decapod larvae in the surface layer of an isolated equatorial oceanic archipelago: the cases of benthic *Grapsus grapsus* (Brachyura: Grapsidae) and pelagic Sergestes edwardsi (Dendrobranchiata: Sergestidae).Helgol Mar Res, v. 67, p. 155-165, jun. 2012.

BRASIL. Decreto nº 9.313, DE 19 DE MARÇO DE 2018.

Cria a Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de São Pedro e São Paulo e o Monumento Natural do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em:https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9313.htm. Acesso em: 21 ago.2022.

BRASIL. Decreto nº 9.312, DE 19 DE MARÇO DE 2018. Cria a Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz e o Monumento Natural das Ilhas de Trindade e Martim Vaz e do Monte Columbia. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9312.htm. Acesso em: 20 ago.2022.

Castiglioni, D. S. et al. Determinação da maturidade sexual de *Ucides cordatus*(Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae) em duas áreas de manguezais do litoral sul Pernambucano Brasil. Série Zoologia, Iheringia, v. 101, n. 1-2, p. 138-144, jun. 2011.

Becker, É. C. Gradientes latitudinais de copépodes epipelágicos no Oceano Atlântico Sul: diversidade funcional e tamanho corporal. (Tese em Ecologia) - (Programa de Pós Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2022.

Becker, É. C. et al. Latitudinal gradient of copepod functional diversity in the South Atlantic Ocean. Progress in Oceanography. v. 199, p. 102710, 2021.

Flores, A. A.V. et al. Sexual Maturity, Reproductive Cycles, and Juvenile Recruitment of Perisesarma guttatum (Brachyura, Sesarmidae) at Ponta Rasa Mangrove Swamp, Inhaca Island, Mozambique. Journal of Crustacean Biology, v. 22, n. 1, p. 143–156, 2002.

Freire, A. S. et al. Biology of *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) (Brachyura, Grapsidae) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Equatorial Atlantic Ocean. Helgoland Marine Resesearch, v. 65, p. 263-273, 2011.

Freire, et al.Does the transport of larvae throughout the south Atlantic support the genetic and morphometric diversity of the Sally Lightfoot Crabs *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) and *Grapsus adscensionis* (Osbeck, 1765) (Decapoda: Grapsidae) among the oceanic islands?.

JOURNAL OF MARINE SYSTEMS, v. 223, p. 103614, 2021.

Halal, L., M. Aclimatação a alta temperatura altera o comportamento de emersão do caranguejo Neohelicegranulata. Dissertação (Mestrado em Ciências Fisiológicas) Programa de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2018.

Hartnoll, R. G. Variation in Growth Pattern Between Some Secondary Sexual Characters in crabs (Decapoda Brachyura).Crustaceana. v.27, n.2, p. 131-136, U.K., 1974.

Hartnoll, R. G. The Determination of Relative Growth in Crustacea.Crustaceana. v. 34, n. 3, p. 281-293, U.K., maio, 1978.

Hartnoll, R. G. Growth in Crustacea – twenty years on.Hydrobiologia. v. 449, p.111-122, U.K., 2001.

Hartnoll, R. G. Reproductive investment in Brachyura.Hydrobiologia. v. 557, p.31-40, U.K., 2006.

Hartnoll, R. G. Sexual Maturity and Reproductive Strategy of the Rock Crab *Grapsus adscensionis* (Osbeck, 1765) (Brachyura, Grapsidae) on Ascension Island.Crustaceana. v. 82, n. 3, p. 275-291, U.K., 2009.

Hines, A., H .Allometric Constraints and Variables of Reproductive Effort in Brachyuran Crabs. Marine Biology, v. 69, p. 309-320, USA, 1982.

Hirose, G. L. et al. Comparison of body size, relative growth and size at onset sexual maturity of *Uca uruguayensis* (Crustacea: Decapoda: Ocypodidae) from different latitudes in the south-western Atlantic. Jornal of Marine Biological Association. United Kingdom. v. 93, n.3, p. 781-788, Out. 2012.

João, M.C.A. et al. Sexual Maturity of an Endemic Insular Land Crab: Priority Information toward the Conservation of Johngarthia lagostoma. The Biological Bulletin, v. 243, n. 1, p. 14-27, ago. 2022

Jones, M.B. et al. Latitudinal Variation IN REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF A MUD CRAB, HELICE CRASSA (GRAPSIDAE). BULLETIN OF MARINE SCIENCE, v. 33, n. 3, p. 656-670, 1983.

Macedo, T. P. et al. Ocean temperature and density dependence as key drivers of the population dynamics of an intertidal crab at the Brazilian oceanic islands. Population Ecology, v. 64, n. 4, p.1-16, mar. 2022.

Madeira, D., et al.HSP70 production patterns in coastal and estuarine organisms facing increasing temperatures. Journalof Sea Research, v. 73p. 137-147, out. 2012.

Masunari, S. et al.Crescimento relativo e destreza dos quelípodos de *Uca maracoani* (Latreille) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) do Baixio Mirim, Baía da Guaratuba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v.22, n. 4, p. 974-983, dez. 2005.

Melo, G. A. S. de. Manual de identificacao dos brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Plêiade, 1996.

Moreno, T. R. et al. Ecologia de costões rochosos. Estud. Biol., Ambiente Divers.,Brasil ,v. 34, n.83, p. 191-201, dez. 2012.

Nielsen, K. S. Fisiologia Animal: adaptações e meio ambiente. Tradução: Terezinha Oppido e Dra Carla Finger. 5.ed. São Paulo: Santos, 2002.

Oliveira, J. E. L., VIANA, D. de L., SOUZA, M. A. C. Arquipélago de São Pedro e São Paulo :20 anos de pesquisa.1ª ed. Recife: Via Design Publicações, 2018.

Pereira, R. C.; Gomes, A. S. Biologia Marinha. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009.

Pinheiro, M. A., A. Biologia do Caranguejo Uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura), no Litoral Sul do Estado de São Paulo. Relatório Científico Projeto Uçá I FAPESP # 1998/06055-0. São Vicente- São Paulo, v. 1, p. 1-210, maio, 2014. Disponível em: https://www.crusta.com.br/biblio/06.Relatorios/02-Pinheiro%20(2004)%20-%20Relat%C3%B3rio%20Cient%C3%ADfico%20Projeto%20U%C3%A7%C3%A1%20I.pdf. Acesso em: 18 jul. 2022.

Romero, L. Comportamiento reproductivo y mutilaciones em el cangrejo de las rocas *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) (Crustacea, Decapoda) Reproductive behaviour and mutilations in Sally light foot *Grapsus grapsus* (Linnaeus, 1758) (Crustacea, Decapoda). Revi. peru. biol., v.10, n.2, p. 195-202, dez.2003.

Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. PROTRINDADE: programa de pesquisas científicas na Ilha da Trindade. 10 anos de pesquisas. 1.ed.Brasília: SECIRM, 2017.

Souza, L. P. Maturidade sexual e relações morfométricas do caranguejo *Goniopsis cruentata* (Latreille,1803) (Crustacea: Brachyura: Grapsidae) do estuário do Rio Jaguaribe (Aracati – Ceará). Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas

Tropicais) -Pós Graduação em Ciências Marinhas Tropicaisda Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2008.

Teschima, M. M. al. Large-scale connectivity of *Grapsus grapsus*(Decapoda) in the Southwestern Atlantic oceanic islands: integrating genetic and morphometric data. Marine Ecology, Berlin. v. 37, p. 1360-1372. 2016.

Vinueza, L.R.et al. Top-Down Herbivory and Bottom-up el Ninho Effects on Galápagos Rocky-Shore Communities. Ecological Monographs, v.76, n1, p.111-131 ,fev, 2006.

Waiho, K. et al. On Types of Sexual Maturity in Brachyurans, with Special Reference to Size at the Onset of Sexual Maturity. Journal of Shellfish Research, v. 36, n. 3, p. 807–839, 2017

FONTE FINANCIADORA

Capes, CNPq, projeto PELD- ILOC, PROTRINDADE, SECIRM, ICMBio, Marinha do Brasil.

Painel

Oceanografia Biológica

500 - EVIDENCE OF SEASONAL AGGREGATION OF BLACKTIP (*Carcharhinus limbatus*) AND SPINNER SHARKS (*C. brevipinna*) EXHIBITING JUMP BEHAVIOR IN A SOUTHWESTERN ATLANTIC COASTAL BAY

FERNANDA ANDREOLI ROLIM[1], PEDRO FURTADO COSTA RODRIGUES[2], OTTO BISMARCK FAZZANO GADIG[3], FABIO DOS SANTOS MOTTA[4], MARCO ANTONIO LIGHT SLERCA[5], LEONARDO MITRANO NEVES[6]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]LABORATÓRIO DE PESQUISA DE ELASMOBRÂNQUIOS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), CAMPUS DO LITORAL PAULISTA. PRAÇA INFANTE DOM HENRIQUE, S/N - PARQUE BITARU, SÃO VICENTE – SP, BRASIL, 1330-900, [3]LABORATÓRIO DE PESQUISA DE ELASMOBRÂNQUIOS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), CAMPUS DO LITORAL PAULISTA. PRAÇA INFANTE DOM HENRIQUE, S/N - PARQUE BITARU, SÃO VICENTE – SP, BRASIL, 1330-900, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), [5]NASH MARITIME LTD. 2 CANUTE ROAD, SOUTHAMPTON, UK, SO14 3FH, [6]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA (LABEMAC), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS DE TRÊS RIOS, AV. PREF. ALBERTO DA SILVA LAVINAS, 1847 - TRÊS RIOS, RJ, BRASIL, 25802-100

Email: fernandarolim2@gmail.com

Keywords: Chondrichthyes, Southeastern Brazil, breaching behavior, conservation

INTRODUCION

Aggregation is defined as a group of individuals gathered in a certain location attracted by environmental resources and not necessarily motivated by social organization. Despite sharks being commonly perceived as solitary animals, numerous studies have documented aggregation events (e.g., Heupel and Simpfendorfer 2005) driven by factors such as reproduction, feeding, and refuge, often exhibiting seasonal and diel patterns. This study documents aggregations of blacktip (*Carcharhinus limbatus*) and spinner sharks (*C. brevipinna*) in a Southwestern Atlantic bay, marking the first observation of jumping behavior in this region. Understanding the drivers of such behaviors provides insights crucial for effective management strategies.

METHODS

The area where sharks were registered is a small area within the Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro, Brazil (Southwestern Atlantic), called Piraquara de Fora Bay (approximately 3 km^2). This area is influenced by warm water daily discharged from a nearby nuclear plant and includes a portion protected by the Tamoios Ecological Station marine reserve. Shark presence was documented during field campaigns conducted in 2016, 2017, 2020 and 2021. In 2016 and 2017, visual sightings and deployments of Baited Remote Underwater Videos (BRUVs) were employed. Visual surveys were conducted from the coast between 8:00 and 17:00 on various dates in May and June 2020. Drone surveys were conducted along a belt transect approximately 1.2 km long by 300 m wide, twice daily, in June and July 2020 and 2021. This methodology yielded a total of 32 BRUV deployments, 7 visual sightings, and 26 drone transects. A necropsy was conducted on a deceased stranded individual found on the coast of Piraquara de Fora Bay. A CTD Castaway equipment was deployed along the coast near the discharge of hot water, moving northward, to trace both vertical and horizontal profiles of temperature and salinity.

RESULTS AND DISCUSSION

Drone images identified two species, *Carcharhinus limbatus* and *C. brevipinna*, forming small to large aggregations. Only one out of 32 BRUVs (3%) registered two individuals (MaxN=2) of *C. limbatus*. Mixed aggregations, ranging from 10 to 70 individuals, occurred in autumn and winter months (July 2017; May, June, and July 2020; May and July 2021). Breaching behavior was noted in 30% of sampling expeditions, with a maximum of five jumps observed in a single day. During jumps, sharks spun approximately three to four times. Water temperature and salinity profiles revealed a steeper thermocline in the southern region of the bay, near the nuclear plant outlet, with temperatures ranging from 27.1°C to 21.7°C from surface to bottom. The thermocline decreased towards northern sites, with temperatures ranging from 24.8°C to 21.8°C. In June 2020, a deceased stranded pregnant female of *C. limbatus* was found with no signs of fishing interaction or parasites, and

an empty gastrointestinal tract, containing five advanced-stage fetuses.

Our results document aggregation events of blacktip sharks (*Carcharhinus limbatus*) and spinner sharks (*C. brevipinna*) in a tropical bay in the Southwestern Atlantic, along with observed breaching behavior. These aggregations occurred exclusively during the austral autumn and winter months, beginning in May and concluding by August over the three-year period analyzed (2017, 2020, and 2021), indicating a seasonal pattern in habitat utilization. The daily discharge of warm water into Piraquara Bay from the nearby nuclear power plant results in elevated water temperatures compared to adjacent regions, potentially attracting sharks to this specific area. However, further investigations are needed to confirm this hypothesis. While breaching behavior has been observed in *C. limbatus* and *C. brevipinna*, it has not previously been reported in the Southwestern Atlantic. There is no consensus on the drivers behind these jumps, with some attributing them to feeding attempts. However, Schwartz (2013) suggests that the behavior may be related to rapid temperature changes in ocean waters, given the sharks' ability to detect such changes. The abrupt temperature fluctuations caused by the nuclear plant outlet could explain why these jumps are observed exclusively in this small bay in the entire Southwestern Atlantic.

CONCLUSION

In conclusion, our findings suggest seasonal mixed aggregations of *Carcharhinus limbatus* and *C. brevipinna* in a small bay in Rio de Janeiro, Brazil, likely driven by thermoregulation during winter. Regarding breaching behavior, our observations indicate a correlation with prey pursuit and the influence of abrupt temperature changes observed within the bay, both horizontally and vertically. However, further studies are necessary to comprehensively define the drivers of aggregation and breaching behavior in Piraquara Bay.

REFERENCES

Heupel MR, Simpfendorfer CA (2005) Quantitative analysis of aggregation behavior in juvenile blacktip sharks. Mar Biol 147:1239–1249.

Schwartz FJ (2013) Jumping and spinning by carcharhinid sharks: another view. J North Carol Acad Sci 129:107–110.

Painel

Oceanografia Biológica

502 - INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE SALINIDADE DE UM ESTUÁRIO DA COSTA AMAZÔNICA EM *Ucides cordatus* UTILIZANDO BIOMARCADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO

LUCAS RAPHAEL SILVA BORGES[1], DANILO SERRÃO MOUTINHO[2], HALISSON MATHEUS FARIAS DO NASCIMENTO[3], DANILO DA SILVA COSTA[4], GEX PEREIRA DE SOUSA[5], IRINA SOFIA CARDOSO DE CARVALHO[6], CLÉVERSON RANNIERI MEIRA DOS SANTOS[7], YURE JEFFERSON DA CRUZ DO NASCIMENTO[8], LÍLIAN LUND AMADO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: slucasraphael20@gmail.com

Palavras-chave: Caranguejo-uça, Ecotoxicologia, Biomonitoramento

INTRODUÇÃO

Estuários são ambientes de transição que constituem o nicho ecológico de diversos animais (Cassita, 2021), um ambiente que possui característica dinâmica onde há a variação nos parâmetros físico-químicos da água, com a variação constante da salinidade, induzindo respostas adaptativas que influenciam na homeostase de seus organismos (De Figueiredo, 2016). *Ucides cordatus* é um crustáceo que possui grande importância socioeconômica e ambiental, sendo um eficiente biomonitor para pesquisas ambientais na Amazônia (De Oliveira, 2019). Neste trabalho, buscamos analisar se ocorrem alterações nos parâmetros bioquímicos do *Ucides cordatus* ao longo de um estuário da zona costeira do estado do Pará.

METODOLOGIA

A área de estudo foi a Baía de Japerica, localizada no município de Primavera, no nordeste do estado do Pará. Foram definidos três pontos de coleta conforme o seu gradiente de salinidade, definidos como estuário superior, mais próximo a Primavera; estuário médio, com uma localização intermediária entre os demais pontos; e estuário inferior, sendo o mais próximo do oceano. Foram coletados 15 animais em cada ponto durante a baixa-mar, no período de transição seco-chuvoso amazônico (Janeiro/2024), onde foram imediatamente crioanestesiados de maneira a minimizar o estresse nos animais e de preservar suas características metabólicas. Foram retiradas as brânquias e o hepatopâncreas para as análises bioquímicas. Também foram aferidos os parâmetros físico-químicos da água em todos os pontos de amostragem: salinidade, pH, oxigênio dissolvido, condutividade e temperatura.

Os tecidos foram homogeneizados para a análise dos biomarcadores de estresse oxidativo: a atividade da Glutationa S-Transferase (GST) (Habig e Jakoby, 1981), atividade da Glutationa Redutase (GR) (Nagalakshmi e Prasad, 2001) e o nível de Lipoperoxidação (LPO) (Oakes e Van der Kraak, 2003). Verificamos possíveis diferenças entre os grupos através da análise de variância (ANOVA) com posterior aplicação do teste post hoc de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não verificamos diferenças significativas nos biomarcadores analisados nos dois tecidos entre os pontos de amostragem, o que demonstra que *Ucides cordatus*, por ser um organismo osmoregulador, consegue modular de forma eficiente seu aparato antioxidante para evitar o estresse oxidativo frente à variação constante dos parâmetros físico-químicos da água (Dos Santos, 2018), como a salinidade, a qual registramos 25,3 no estuário superior, 28,2 no estuário médio e 29,2 para o estuário superior. Um dos motivos para explicar esses resultados, é o fato de que o ambiente estuarino pode induzir a obrigatoriedade da utilização de mecanismos que consigam realizar a manutenção da homeostase celular nesses organismos, a fim de diminuir as possíveis alterações fisiológicas ou comportamentais (Thabet et al., 2017). *U. cordatus*, por ser um animal semiaquático com respiração branquial, apresenta um sistema de defesa antioxidante eficiente neste órgão devido ele estar constantemente exposto ao meio externo, com isso pode apresentar uma maior resistência a estressores ambientais, seja por seu contato direto ao meio externo, ou pelo tempo que esses organismos

costumam ficar fora da água (Souza, 2016). Essa resistência pode colaborar para o aumento do nível basal de suas defesas antioxidantes, ao passo que as espécies reativas de oxigênio, ou outros agentes pró-oxidantes, sejam neutralizados com uma maior eficiência.

Outro órgão analisado foi o hepatopâncreas, o qual possui funções semelhantes ao fígado em animais vertebrados, desse modo, possuindo uma atividade metabólica elevada tende a ter naturalmente um aparato antioxidante mais bem desenvolvido a fim de evitar aumento de danos oxidativos (Sá, 2012). Por conta das diversas funções do hepatopâncreas como a emulsificação, absorção de nutrientes, regulação da concentração iônica celular, entre outras (Picolo, 2017), esse órgão consegue modular mais facilmente suas defesas antioxidantes, fazendo com que não haja danos significativos neste órgão ao longo da variação natural dos parâmetros físico-químicos da água por toda extensão do estuário.

CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados, é possível inferir que *Ucides cordatus*, além de ser um excelente biomonitor, possui também um aparato antioxidante naturalmente eficiente, sendo capaz de tolerar o gradiente de salinidade ao longo do estuário. Diante disso, tornam-se necessárias análises futuras de outros biomarcadores nesse organismo e outros períodos sazonais da região amazônica, além disso avaliar possíveis efeitos dos impactos antrópicos nos estuários sobre estes animais, para que assim seja possível ter um conjunto de respostas biológicas de modo a compreender de que forma a poluição ou outras variáveis ambientais podem afetar o seu sistema de defesa antioxidante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cassita, M. L. C. Análise histórica da poluição ambiental no Estuário de Santos: estudo histológico das brânquias do molusco *Mytella falcata* (Orbigny, 1846) como bioindicador. 2021.

de Oliveira, S. R. S. et al. Enzymatic and histological biomarkers in *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda) in an industrial port on the north coast of Brazil. Bulletin of environmental contamination and toxicology, v. 102, p. 802-810, 2019.

de Figueiredo, L. G. Biomarcadores de estresse oxidativo em crustáceos decápodes de diferentes ambientes do estuário da Baía de Marajó, Pará. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Pará. 2016.

Dos Santos, C. C. M. Modulação natural de biomarcadores de estresse oxidativo em duas espécies de invertebrados com potencial para biomonitoramento. 2018.

Habig, W. H.; Jakoby, W. B. [51] Assays for differentiation of glutathione S-Transferases. In: Methods in enzymology. Academic press, 1981. p. 398-405.

Nagalakshmi, N., & Prasad, M. N. V. (2001). Responses of glutathione cycle enzymes and glutathione metabolism to copper stress in Scenedesmus bijugatus. Plant Science, 160(2), 291-299.

Oakes, K. D., & Van Der Kraak, G. J. (2003). Utility of the TBARS assay in detecting oxidative stress in white sucker (Catostomus commersoni) populations exposed to pulp mil effluent. Aquatic Toxicology, 63(4), 447-463.

Picolo, J. M. (2017). Plasticidade morfológica do Hepatopâncreas de Juvenis de *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista - UNESP.

Sá, M. G. Efeitos do cobre na homeostase do caranguejo de mangue *Ucides cordatus* (Decapoda: Ucididae). 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo

Souza, C. A. de. O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)(Crustacea, Brachyura, Ocypodidae), como espécie bioindicadora do estado de conservação de manguezais. 2016.

Thabet, R., Ayadi, H., Koken, M., & Leignel, V. (2017). Homeostatic responses of crustaceans to salinity changes. Hydrobiologia, 799, 1-20.

Painel

Oceanografia Biológica

505 - REGISTROS DE MORTE DE INDIVÍDUOS MONITORADOS EM VIDA: INTEGRANDO PROJETOS DE MONITORAMENTO DE CETÁCEOS NA BACIA DE SANTOS, BRASIL

JARA RAMPON[1], GABRIELA DA COSTA OMS[2], SAMIRA COSTA SILVA[3], FÁBIO GONÇALVES DAURA-JORGE[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]INSTITUTO BALEIA JUBARTE (PBJ), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

Email: omsgabriela@gmail.com

Palavras-chave: fotoidentificação; necrópsia; golfinho-de-dentes-rugosos; Bacia de Santos.

INTRODUÇÃO

A fotoidentificação é amplamente aplicada no monitoramento de cetáceos (URIAN et al., 2015), enquanto necropsias oferecem informação sobre aspectos biológicos diversos destes animais (Pugliares, et al., 2007). Neste estudo, o golfinho-de-dentes-rugosos, *Steno bredanensis*, ocorrente em águas brasileiras (Lodi et al., 2012), foi utilizado como modelo para avaliar uma potencial integração de dados gerados pelo Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos (PMC-BS) e pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS). Buscou-se identificar indivíduos mortos resgatados pelo PMP-BS, entre indivíduos fotoidentificados pelo PMC-BS, informação crucial para análises populacionais e discussões sobre causas de morte.

METODOLOGIA

O estudo utilizou dados coletados de 2015 a 2022, oriundos dos programas de monitoramento PMC-BS e PMP-BS, que abrangem a Bacia de Santos (23°S a 28°S) (Moreira et al., 2007). Os registros fotográficos do PMC-BS, obtidos por meio de campanhas embarcadas, foram processados no Laboratório de Mamíferos Aquáticos (LAMAQ-UFSC) seguindo protocolos pré-estabelecidos (PETROBRAS, 2021). Para cada espécie registrada pelo PMC-BS, foram gerados catálogos de fotoidentificação de referência. Cada novo registro fotográfico realizado pelo PMC-BS é comparado com este catálogo, permitindo eventuais reavistagens. Por sua vez, o PMP-BS realiza monitoramento de encalhes de animais vivos ou mortos em praias. No caso de animais mortos, são realizadas necropsias via protocolos padrão (Geraci, et al., 2005), sendo feitos registros fotográficos, depositados no Sistema de nformação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA, PETROBRAS, 2024). Incluindo a nadadeira dorsal, geralmente utilizada para fotoidentificação de animais vivos. Tanto o PMC-BS quanto o PMP-BS são realizados pela PETROBRAS para atendimento de condicionantes exigidas pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA. Neste trabalho, registros fotográficos de *S. bredanensis*, depositados no SIMBA pelo PMP-BS, foram examinados, gerando catálogo de referência de animais que vieram a óbito. Estes foram então comparados com indivíduos fotoidentificados e catalogados em vida, pelo PMC-BS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O banco de dados do PMC-BS, até o ano de 2022, conta com um catálogo que acumula informações de 91 indivíduos de *Steno bredanensis* fotoidentificados. Após uma análise sistemática dos registros depositados na plataforma SIMBA, 9 indivíduos da espécie foram avaliados. Destes, 8 foram devidamente fotoidentificados, isto é, foram reconhecidos individualmente a partir das fotografias de suas nadadeiras dorsais e, posteriormente, catalogados, seguindo um protocolo pré-estabelecido. Este conjunto de 8 indivíduos resgatados pelo PMP-BS foi então submetido a uma comparação com o banco de dados contendo as informações dos 91 indivíduos fotoidentificados pelo PMC-BS. Dos 8 animais mortos, 2 foram identificados no catálogo de indivíduos registrados em vida pelo PMC-BS: SIMBA_05, que corresponde ao PMC_37, e SIMBA_08, correspondente ao PMC_42. O primeiro indivíduo, SIMBA_05, foi inicialmente registrado em 4 de agosto de 2018 pelo PMC-BS na região do Arquipélago de Alcatrazes. Posteriormente, foi encontrado sem vida pelo PMP-BS em 19 de agosto de 2018, 15 dias após o registro inicial e aproximadamente 18 quilômetros distante do local da primeira avistagem, na Praia da Balsa, Ilhabela. A suspeita clínica quanto à causa da morte, segundo os dados registrados no PMP-

BS, recai sobre origens antrópicas, devido à interação com atividades de pesca e afogamento. Já o segundo indivíduo, SIMBA_08, foi avistado pelo PMC-BS em 15 de julho de 2019, nas proximidades da Praia Vilatur, no Rio de Janeiro, e resgatado pelo PMP-BS quase um ano depois, em 25 de maio de 2020, na Praia da Enseada, em São Sebastião, uma distância de aproximadamente 549 km entre os dois locais. Entretanto, a causa específica da morte não foi descrita nos registros disponíveis.

CONCLUSÃO

Esta é a primeira iniciativa que integra dados de fotoidentificação de cetáceos do PMP-BS e do PMC-BS. Demonstrou que há complementaridade entre projetos, e como a integração de abordagens identifica a morte de animais monitorados em vida. Essa informação é valiosa, mas requer aprimoramentos para ser amplamente acessada, como uma padronização dos registros fotográficos durante o protocolo de resgate e necrópsia de carcaças, garantindo qualidade suficiente para aplicação da técnica de fotoidentificação. Os resultados evidenciam a importância da comparação de catálogos entre instituições, da continuidade dos monitoramentos sistemáticos e da integração de múltiplas abordagens e bancos de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Geraci, J. R.; Lounsbury, V. J. Marine mammals ashore: a field guide for strandings. National Aquarium in Baltimore, 2005.

Lodi, L. et al. Movements of the rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) in Rio de Janeiro State, south-eastern Brazil. Marine Biodiversity Records, v. 5, p. e47, 2012.

Moreira, J. L. et al. Bacia de Santos. Boletim de Geociências da Petrobras, v. 15, n. 2, p. 531-549, 2007.

PETROBRAS. Projeto de Monitoramento de Cetáceos (PMC). 2021. Disponível em: https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-de-cetaceos-pmc. Acesso em: 28 mar. 2024.

Pugliares, K. R. et al. Marine mammal necropsy: an introductory guide for stranding responders and field biologists. 2007.

SIMBA. Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática. Disponível em: http://simba.petrobras. com.br. Acesso em: 28 mar. 2024.

Urian, K. et al. Recommendations for photo-identification methods used in capture-recapture models with cetaceans. Marine Mammal Science, v. 31, n. 1, p. 298-321, 2015.

Painel

Oceanografia Biológica

506 - PADRÃO DE OCORRÊNCIA DE LESÕES EPIDÉRMICAS EM CETÁCEOS NA BACIA DE SANTOS, BRASIL

JARA RAMPON[1], GABRIELA DA COSTA OMS[2], SAMIRA COSTA SILVA[3], FÁBIO GONÇALVES DAURA-JORGE[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]INSTITUTO BALEIA JUBARTE (PBJ), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

Email: omsgabriela@gmail.com

Palavras-chave: lesões antrópicas; lesões infecciosas; tubarão-charuto; mamíferos marinhos; interações interespecíficas.

INTRODUÇÃO

Avaliar o estado de saúde de cetáceos em seu ambiente natural é desafiador. Lesões epidérmicas, monitoradas por registros fotográficos (Thompson, et al.,1992), são indicadoras de saúde, causadas por interações sociais, predação, interações antrópicas, agentes infecciosos, entre outras. Dados procedentes de necropsias também contribuem para compreensão do estado de saúde pré-morte (Pugliares, et al., 2007). Este estudo buscou avaliar o padrão de ocorrência de lesões epidérmicas em cetáceos, comparando registros de animais vivos e mortos, gerados pelo Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos (PMC-BS) e pelo Projeto de monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS).

METODOLOGIA

O estudo utilizou dados dos programas de monitoramento PMC-BS e PMP-BS, coletados entre 2015 e 2022 na Bacia de Santos (23°S a 28°S), estes realizados pela PETROBRAS para atendimento de condicionantes exigidas pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA. Foram compilados registros de lesões epidérmicas do PMC-BS e fotografias de necropsias do PMP-BS, disponíveis no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA). Os registros fotográficos realizados durante campanhas embarcadas do PMC-BS são processados, seguindo protocolos pré-estabelecidos (PETROBRAS, 2021), pela equipe do Laboratório de mamíferos Aquáticos (LAMAQ-UFSC). O PMP-BS executa o monitoramento protocolado de encalhes de animais (Geraci, et al., 2005), com registros fotográficos das carcaças depositados no SIMBA. Os registros foram examinados, gerando um novo banco de dados de lesões em animais mortos, seguindo critérios do PMC-BS. As classificações incluem, quanto à aparência: cicatrizes circulares, deformações, depressões, feridas abertas, marcas claras e escuras, marcas lineares, nódulos e úlceras. Quanto à origem: antrópicas (subcategorizadas: pesca e atropelamento), infecciosas (subdivididas: Lobomicose-like e Pox-like), interações com tubarão-charuto (subcategorias: recente, cicatrizando, cicatrizada e sinal), predação por orca e lesões inespecíficas. A partir isso, foi realizada uma análise comparativa entre os bancos de dados, considerando todas as espécies e cada categoria de lesão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o processamento realizado pelo PMC-BS, um total de 174.638 fotografias foram examinadas até a 14º campanha de Telemetria e 16º de Avistagem, resultando 3.406 fotografias referências, totalizando 3.071 lesões epidérmicas identificadas. Das 3.071 lesões identificadas, quanto à aparência, cicatrizes circulares foram mais frequentes nos registros, com 22,49%, seguidas pelas feridas abertas com 15,95%. Marcas claras constituíram 21,75% das ocorrências e marcas escuras 4,65%. Em sequência, deformações e mutilações foram responsáveis por 6.64% dos casos, marcas lineares 2,21%, depressões 0,59% e lesões com aspecto de úlcera 0,20%. Quanto à possível origem, 38,33% das lesões foram atribuídas à interação com tubarão charuto, seguidas por 14,80% de lesões de origem antrópica. 31,29% das lesões foram classificadas como de origem inespecífica, enquanto 1,79% das lesões foram identificadas como de origem infecciosa. Por fim, 0,29% das lesões presentaram indícios de predação por orca. A partir do processamento dos registros depositados no SIMBA, foram analisados 94 indivíduos, distribuídos em 16 espécies, com 186 lesões epidérmicas. 31,18% dos registros analisados exibiram marcas lineares, 25,80% cicatrizes circulares, e 17,74% feridas abertas. Marcas escuras foram observadas em 8,06% dos casos, enquanto marcas claras em 5,37%, e úlceras em

6,45%. Deformações e mutilações totalizaram 3,22%, nódulos 1,61%, e depressões 0,53%. Quanto à possível origem destas lesões, cerca de 34,94% foram atribuídas a interações com tubarão-charuto, 27,95% de origem antrópica, 25,26% inespecífica, e 11,29% infecciosas. Já predação por orcas, representou menos de 1% (0,53%). Ao comparar a variação dessas frequências entre os bancos de dados, foi possível observar que os dados do PMC-BS sugerem variação entre anos no número de registros de lesões por tubarão-charuto e antrópicas. O mesmo padrão não foi observado nos dados do PMP-BS que, no geral, apresentou baixo e constante número de lesões entre anos. No entanto, para ambos os bancos de dados, foi observado que lesões de tubarão-charuto e antrópicas tendem a ser mais frequentes que lesões infecciosas, e lesões antrópicas são proporcionalmente mais frequentes nos registros do PMP-BS. Para testar esses padrões, foi aplicado um teste de correlação de Pearson entre o número de registros totais do PMC-BS e PMP-BS, bem como entre categorias específicas de lesões. Em nenhum dos casos, no entanto, foi observado uma correlação estatística significativa ($p < 0,05$).

CONCLUSÃO

Este estudo representou uma das primeiras iniciativas de compilação de dados de lesões epidérmicas em cetáceos, a partir dos projetos PMP-BS e PMC-BS. Comparou e integrou as diferentes fontes para avaliar complementaridade, ou redundância, quanto a frequência de lesões epidérmicas em cetáceos na Bacia de Santos. Apesar da necessidade de expansão amostral da análise de dados do PMP-BS, os resultados alcançados sugerem importantes diferenças na natureza dos dados dos projetos, em especial quanto às variações de prevalências das lesões epidérmicas, indicando complementaridade entre abordagens, o que reforça a necessidade de continuidade dos monitoramentos, e novas iniciativas de integração de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Geraci, J. R.; Lounsbury, V. J. Marine mammals ashore: a field guide for strandings. National Aquarium in Baltimore, 2005.

Moreira, J. L. et al. Bacia de Santos. Boletim de Geociências da Petrobras, v. 15, n. 2, p. 531-549, 2007.

PETROBRAS. Projeto de Monitoramento de Cetáceos (PMC). 2021. Disponível em: https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-de-cetaceos-pmc. Acesso em: 28 mar. 2024.

Pugliares, K. R. et al. Marine mammal necropsy: an introductory guide for stranding responders and field biologists. 2007.

SIMBA. Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática. Disponível em: http://simba.petrobras. com.br. Acesso em: 28 mar. 2024.

Thompson, P. M.; Hammond, P. S. The use of photography to monitor dermal disease in wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). Ambio, p. 135-137, 1992

Painel

Oceanografia Biológica

521 - PADRÕES ESPACIAIS E MOVIMENTOS DO GOLFINHO-DE-DENTES-RUGOSOS (*Steno bredanensis*) NA BACIA DE SANTOS.

JULIA DE AMORIM FERREIRA[1], GABRIELA DA COSTA OMS[2], LEONARDO LIBERALI WEDEKIN[3], FÁBIO GONÇALVES DAURA-JORGE[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL, [3]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, FLORIANÓPOLIS, SC, BRAZIL, [4]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL

Email: juliamorim106@gmail.com

Palavras-chave: fotoidentificação; padrões espaciais; Steno bredanensis; Bacia de Santos;

INTRODUÇÃO

Steno bredanensis é uma espécie cosmopolita, ocorrendo entre as latitudes de 40°N e 35°S. Considerada oceânica, no Brasil também ocorre na costa, em especial no litoral do Rio de Janeiro (Lodi et al., 2012) e no Arquipélago de Abrolhos (Rossi-Santos et al., 2006). Esse hábito costeiro é confirmado por análises com isótopos estáveis (Bisi et al., 2013) e poluentes (Yogui et al., 2010). Todavia, pouco se sabe sobre a estruturação espacial da espécie, e se existe conexão entre essas unidades populacionais costeiras e oceânicas. Este trabalho avalia esses padrões, descrevendo movimentos da espécie na Bacia de Santos.

METODOLOGIA

Os dados utilizados foram coletados pelo Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos (PMC-BS), em campanhas embarcadas, de Avistagem e Telemetria, monitorando sistematicamente a área de estudo. A realização do PMC-BS pela PETROBRAS é uma condicionante exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA. As campanhas de Avistagem percorrem transecções distribuídas uniformemente e, ao detectar uma espécie de cetáceo, as identifica, conta e fotografa. As campanhas de Telemetria, monitoram áreas de maior ocorrência de cetáceos na Bacia de Santos, visando marcá-los com transmissores satelitais, e realizar procedimentos diversos, como fotoidentificação (PETROBRAS, 2017). Os registros fotográficos de cada campanha foram processados, via um protocolo padrão, no Laboratório de Mamíferos Aquáticos (Lamaq-UFSC), com fins de reconhecimento individual através de marcas naturais ou adquiridas nos animais fotografados (Würsig & Jefferson, 1974). Este protocolo elabora um catálogo de referência de indivíduos reconhecidos e compara novos registros com esse catálogo, para identificar reavistagens do mesmo indivíduo, permitindo descrever movimentos individualmente. Os dados de coordenadas geográficas de cada reavistagem foram importados para o software QGIS, utilizado para georreferenciamento espacial, a fim de criar mapas tanto para a visualização dos registros totais da espécie, quanto para demonstrar movimentações individuais de cada animal com múltiplos registros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as 29 campanhas realizadas no período de 2015 a 2023 pelo PMC-BS, foram realizados 37 registros de *Steno bredanensis* em regiões costeiras e oceânicas. No total, 91 indivíduos foram fotoidentificados pelo PMC-BS ao longo desse período, sendo que, destes, 16 foram reavistados pelo menos uma vez. Dois indivíduos foram reavistados em três ocasiões e 14 em duas ocasiões. Com base nos dados coletados, foram gerados os mapas representando a distribuição espacial de cada indivíduo reavistado. Essas reavistagens ocorreram principalmente ao longo de um trecho específico da costa, estendendo-se da Ilha de São Sebastião (SP) ao Cabo Frio (RJ), e incluindo a Ilha Grande (RJ) e o Arquipélago de Cagarras, sendo que nenhuma reavistagem de um indivíduo registrado em ambiente costeiro foi registrada no ambiente oceânico, tampouco entre indivíduos registrados apenas em ambiente oceânico. Apenas um único registro, de um indivíduo previamente observado na costa, ocorreu mais distante da costa, porém ainda dentro da plataforma continental. Esses resultados sustentam a hipótese da existência de grupos distintos habitando, separadamente, os ambientes costeiros e oceânicos da Bacia de Santos, sugerindo que parte destes animais tem preferência por hábitos costeiros e apresentam alguma fidelidade à região que abrange a área entre a Ilha de São Sebastião (SP) e Cabo Frio (RJ), enquanto outra parte demonstra hábitos oceânicos, possivelmente com área de vida se estendendo para

além da região da Bacia de Santos. A possível fidelidade a essa região costeira é reforçada pelo fato das reavistagens, em sua maioria ocorreram em anos diferentes, indicando visitas constantes e/ou periódicas do mesmo indivíduo à mesma área.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho permitem levantar a hipótese de uma possível estruturação espacial, longitudinal, de *S. bredanensis* na costa brasileira, que caracterize diferentes unidades populacionais ou ecótipos. Também reforçam que, ao menos alguns indivíduos costeiros, apresentam fidelidade de uso de algumas áreas costeiras, entre a Ilha de São Sebastião (SP) e Cabo Frio (RJ) (ver Lodi et al., 1999). Esse padrão espacial reafirma a importância dessas áreas para essas populações costeiras e para a espécie. A continuação dos esforços de monitoramento, assim como a combinação de outras metodologias aplicadas ao conhecimento da espécie, devem confirmar esses padrões descritos até aqui.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bisi, T. L.; Dorneles, P. R.; Lailson-Brito, J.; Lepoint, G.; Azevedo, A. F.; Flach, L.; malm, O.; Das, K. Trophic relationships and habitat preferences of delphinids from the southeastern Brazilian coast determined by carbon and nitrogen stable isotope composition. PLoS ONE, v. 8, n. 12, p. 8–15, 2013.

Lodi, L. et al. Movements of the rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) in Rio de Janeiro State, south-eastern Brazil. Marine Biodiversity Records, v. 5, p. e47, 2012.

Lodi, L.; Hetzel, B. Rough-toothed dolphin, *Steno bredanensis*, feeding behaviors in Ilha Grande Bay. Biociências, v.7, n.1,p. 29-42, 1999.

PETROBRAS. Projeto de Monitoramento de Cetéeos - PMC-BS: 2° relatório anual: ciclos 1 a 4. Bacia de Santos, Brasil: Pmc - Bs, 2017. I v. Disponível em: https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-de-cetaceos-pmc. Acesso em: 05 ago. 2023.

Rossi-Santos, M.; Wedekin, L. L.; Sousa-Lima, R. S. Distribution and habitat use of small cetaceans off Abrolhos Bank, eastern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, p. 23-28, 2006.

Würsig, B.; Jefferson, T. A. Methods of photo-identification for small cetaceans. to Estimate Population Parameters, p. 43, 1974.

Yogui, G. T. et al. Levels of persistent organic pollutants and residual pattern of DDTs in small cetaceans from the coast of São Paulo, Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 60, n. 10, p. 1862-1867, 2010.

Painel

Oceanografia Biológica

525 - MARCAÇÃO-RECAPTURA DE INDIVÍDUOS RECONHECIDOS ACUSTICAMENTE: O CASO DO BOTO-DE-LAHILLE (*Tursiops truncatus gephyreus*) NO SUL DO BRASIL

HANNA PONTES PASSOS[1], BIANCA ROMEU[2], FÁBIO GONÇALVES DAURA-JORGE[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

Email: hannapontespassos@gmail.com

Palavras-chave: parâmetros populacionais; bioacústica.

INTRODUÇÃO

Uma população do boto-de-Lahille (*Tursiops truncatus gephyreus*) residente no complexo estuarino de Laguna, sul do Brasil, vem sendo monitorada a 15 anos. Sua estimativa populacional é feita tradicionalmente através do reconhecimento individual por fotoidentificação e modelos de marcação-recaptura. Nesse trabalho propomos a bioacústica como uma alternativa para o reconhecimento individual através do uso de assobio-assinatura. Usamos essa assinatura acústica para construir um histórico de captura individual e a partir desse gerar estimativas populacionais por métodos de marcação-recaptura tradicionais e espaciais. Os resultados foram comparados afim de avaliar a efetividade do monitoramento acústico em estimar parâmetros populacionais.

METODOLOGIA

Utilizamos 1600h de gravações acústicas pré-existentes da população do boto-de-Lahille em estudo (cf. Romeu et al., 2021), obtidas através de um Monitoramento Acústico Passivo Estático (MAPE) combinando gravadores de áudio modulares conectados a hidrofones. Estes módulos foram distribuídos em seis pontos da área de estudo (estuário de Laguna), coletando dados contínuos por três dias, em quatro estações (verão, outono, inverno, primavera), durante um monitoramento realizado no ano de 2020. Para o processamento dos dados acústicos, a detecção dos sinais foi feita no software Pamguard, com o módulo Whistle and Moan detector, enquanto a identificação de cada assobio foi realizada seguindo os critérios do método Signature Identification (SIGID), estabelecidos por Janik et al. (2013) no programa Raven Pro 1.6 do Cornell Lab. Para as estimativas populacionais, geramos modelos tradicionais de marcação-captura no software MARK (Robust Design) e também modelos de marcação-recaptura espacial no R (oSCR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise das gravações foi construído um histórico de captura com 26 assobios-assinatura, únicos de cada indivíduo, sendo oito deles previamente já identificados para a população (Romeu et al., 2023) e 18 novas identificações. A estimativa de sobrevivência estimada pelos modelos de marcação-recaptura tradicionais foi constante entre estações e igual a 0.86 (95%IC: 0.74-0.94). A abundância estimada por estação foi: verão (18; 95%IC: 16-29); outono (24; 95%IC: 22-32); inverno (16; 95%IC: 12-27), primavera (18; 95%IC: 17-23). Comparando esses resultados com as estimativas realizadas através da técnica de fotoidentificação, que estimou cerca de 54 (95%IC: 49–59) a 60 (95%IC: 52–69) indivíduos (Bezamat et al., 2019), nota-se que ao usar o dado acústico, a estimativa gerada é de 40% da população previamente estimada. Na análise com os modelos espaciais, obtivemos uma densidade constante entre estações, e de 0,26 indivíduos/km² (95%IC: 0,18-0,36), que considerando a área de 200km² usada pelos botos (Cantor et al., 2018), sugere uma abundância de 52 indivíduos (95%IC: 37-73), chegando muito próximo da estimativa por fotoidentificação. Enquanto métodos de marcação-recaptura avaliam o número de recapturas em relação as capturas, o modelo espacial leva em consideração o padrão espacial das recapturas nas múltiplas armadilhas (gravadores). Espera-se que ao considerar o padrão espacial, é possível chegar em resultados mais precisos com um menor esforço amostral (Dupont et al., 2021). Quanto à técnica de reconhecimento, um estudo semelhantes a este, com uma pequena população costeira residente de *Tursiops truncatus*, demonstra que ambas as técnicas (foto-ID e assobio-assinatura) são eficientes, podendo chegar nos mesmos resultados (Logden et al., 2020). Neste estudo, no entanto, ao combinar a abordagem acústica para reconhecimento individual e modelos de marcação-recaptura espaciais, em apenas 12 dias

de esforço foi possível chegar nas mesmas estimativas de abundância geradas pelo monitoramento por fotoidentificação combinado a modelos de marcação-recaptura tradicionais (Bezamat et al., 2019). Estudos futuros devem avaliar o custo de implementação de cada abordagem, bem como do processamento dos dados. Como a precisão das estimativas geradas afeta o poder de detectar tendências populacionais (quanto mais precisa uma estimativa, menor o tempo para detecção de tendências), o custo de se detectar tendências por cada abordagem deve ser estimado, com fins a subsidiar estratégias de monitoramento populacional de longo prazo.

CONCLUSÃO

Concluímos que a abordagem acústica é efetiva para o monitoramento populacional do boto-de-Lahille. No entanto, ela gerou subestimativas de abundância quando combinada à métodos tradicionais de marcação-recaptura, mas estimativas muito próximas ao que se conhece para a população de botos estudada, quando combinada à marcação-recaptura espacial. Considerando um monitoramento com objetivo central de detectar tendências populacionais, uma análise de custo-benefício, em termos do tempo e recursos necessários para se detectar tendências via cada abordagem, deve ser realizada antes de se decidir qual técnica de reconhecimento e métodos devem ser utilizados em uma perspectiva de longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezamat, C. et al. The influence of cooperative foraging with fishermen on the dynamics of a bottlenose dolphin population. Marine Mammal Science. 2019.

Cantor, M., Simões-Lopes, P. C., & Daura-Jorge, F. G. (2018). Spatial consequences for dolphins specialized in foraging with fishermen. Animal Behaviour, 139, 19–27. https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2018.03.002

Dupont, G., Royle, J. A., Nawaz, M. A., & Sutherland, C. (2021). Optimal sampling design for spatial capture–recapture. Ecology, 102(3), 1–22. https://doi.org/10.1002/ecy.3262

Janik, V. M. Identifying signature whistles from recordings of groups of unrestrained bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). Marine Mammal Science, 29(1): 109-122. 20013.

Longden, E. G. et al. Mark-recapture of individually distinctive calls – a case study with signature whistles of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). Journal of Mammology, 1-13. 2020.

Romeu, B. et al. Assessing special patterns and density of dolphin populations through signature whistles. Marine Mammal Science. 2023.

FONTE FINANCIADORA

Esse projeto possui o apoio financeiro da CAPES através da Bolsa concedida a mestranda, além disso, o estudo também está incluido no PELD-SELA (Programa Ecológico de Longa Duração do Sistema Estuarino de Laguna e Adjacências) apoiado pela Fapesc e CNPq.

Painel

Oceanografia Biológica

529 - DISTRIBUIÇÃO DOS TALIÁCEOS (CHORDATA, THALIACEA) NA PLATAFORMA E TALUDE SUDESTE E SUL DO BRASIL: GATILHOS AMBIENTAIS DETERMINAM A ESTRUTURA DA COMUNIDADE

DOUGLAS SILVA DA SILVA RODRIGUES[1], MIODELI NOGUEIRA JÚNIOR[2], RENATO MITSUO NAGATA[3], LETÍCIA CAZARIN BALDONI[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: douglassilva9753@gmail.com

Palavras-chave: Atlântico Sul, plâncton gelatinoso, Brasil, taliáceos

INTRODUÇÃO

Os taliáceos são organismos holoplanctônicos que alternam de geração entre estágios sexuados e assexuados e desempenham inúmeros serviços e funções ecossistêmicas (e.g: bombeamento biológico, acoplamento bento-pelágico, impacto na pesca), principalmente em condições ambientais favoráveis como aumento da temperatura e pulsos de fitoplâncton (Bone, 1998). A região Sudeste e Sul do Brasil sofre influência de importantes fenômenos advectivos de meso-escala como ressurgência, vórtices e frentes (Acha et al., 2004). Contudo, as relações entre comunidade de taliáceos e as variações ambientais da região são pouco conhecidas.

METODOLOGIA

Foram coletadas 86 amostras de plâncton a bordo do N/Oc Atlântico Sul – FURG, durante o outono (2012 e 2013) e a primavera (2012 e 2014), na plataforma continental externa e talude (~150 a 2000 metros), das regiões sudeste e sul (22°-33°S) do Brasil. Utilizamos uma rede cilíndrico cônica com malha de 300 µm, equipada com um fluxômetro e arrastada obliquamente. No talude, amostras foram coletadas nos primeiros 200 metros, e na plataforma, até 5 metros do fundo. Todo material foi preservado em formaldeído tamponado a 4%. Dados de temperatura e salinidade foram coletados com um CTD e os dados de cha-a foram coletados in situ e por meio de sensoriamento remoto. Em laboratório, amostras foram analisadas com um estereoscópico e os taliáceos foram identificados ao menor nível taxonômico possível e separados por estágios do ciclo de vida (Esnal e Daponte, 1999ab). Usamos a PERMANOVA, para testar possíveis variações da estrutura da comunidade entre estações do ano, setores (sudeste e sul) e zonas (plataforma e talude) e o SIMPER, para quantificar a contribuição das espécies nas variações. A Análise de Correlação Canônica (ACC) e modelos lineares generalizados (GLM) foram utilizados para relacionar as variáveis ambientais e a abundância das espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A abundância das três ordens de taliáceos variaram estatisticamente (P600 ind. 100 m-³ ocorreram exclusivamente na primavera, dominadas principalmente por blastozoóides. A maior representatividade dos taliáceos na primavera já foi reportada anteriormente no Brasil e em outras regiões do mundo, que está relacionado ao aumento da produtividade primária que ocorre tipicamente na primavera e no verão (Nogueira-Júnior, 2011; Henschke et al., 2014). Entretanto, correlações entre maiores valores de clorofila-a e abundâncias elevadas de taliáceos não foram observadas, o que pode está relacionada a relações do tipo top-down e bottom-up, que podem estar ocorrendo simultaneamente na ampla região (Zeldis et al., 1995; Paffenhofer & Lee, 1987). *Thalia democratica* foi a espécie com a maior frequência de ocorrência FO=97,6% e abundância relativa: AR=34,3% na primavera, e a CCA mostrou que a espécie não teve relação com nenhuma variável ambiental. Estudos anteriores relataram que a espécie é amplamente distribuída e abundante em diferentes condições ambientais, tanto na costa como em regiões oceânicas (Licandro et al., 2006; Nogueira-Júnior, 2011). O estágio blastozoóide das salpas foi quatro vezes mais abundante que os oozoóides, principalmente dominado por *T. democratica* na primavera. Esse padrão é consistente com estudos anteriores em diferentes regiões do mundo (Bone, 1998; Henschke et al., 2016), e é esperado, já que os blastozoóides são gerados assexuadamente e, portanto, em grande quantidade. *Doliolum nationalis* foi a espécie predominante em termos de abundância relativa (52,3%) e frequência de ocorrência (93%) no outono. O estágio forozoóide de *D. nationalis* predominou na primavera e as "nurses"

predominaram no outono. As "nurses", geradas por reprodução sexuada relacionaram-se positivamente com temperatura, entretanto, nenhum estágio gerado por reprodução assexuada mostrou relações com temperaturas elevadas. A estrutura da comunidade variou significativamente entre outono e primavera e entre as regiões Sudeste e Sul (PERMANOVA; P <0,05), principalmente pela influência das grandes densidades de *T. democratica*, *D. nationalis* e *Salpa fusiformis* e *Doliolina krohni* na primavera e na região Sudeste. *S. fusiformis* e *Thalia longicauda* ocorreram principalmente em temperaturas mais baixas, o que foi consistente com estudos anteriores tanto no Brasil, influenciadas pela Água Central do Atlântico Sul e Água da Pluma do Rio da Prata, como em águas frias em outras regiões do mundo (Esnal & Daponte, 1999; Daponte & Thonpson, 2022).

CONCLUSÃO

Este estudo analisou a influência da dinâmica oceânica na comunidade de taliáceos em latitudes intermediárias da plataforma continental brasileira. A estrutura das assembleias de taliáceos variou estatisticamente entre as regiões Sudeste e Sul. Maiores abundâncias de taliáceos ocorreram na primavera, porém sem efeito significativo da clorofila-a. *D. nationalis* predominou no outono, enquanto *T. democratica* foi dominante na primavera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acha EM, Mianzan HW, Guerrero RA, Favero M, & Bava J (2004) Marine fronts at the continental shelves of austral South America: physical and ecological processes. Journal of Marine systems 44: 83-105

Amaral WJA, Montú, MA, Gloeden IM (1997) Salpidae (Thaliacea) da plataforma continental do extremo sul do Brasil: composição, distribuição e abundância. Atlântica 19: 51-66

Bone Q (1998) The biology of pelagic tunicates

Daponte MC & Thompson GA (2022) *Thalia longicauda* (Quoy and Gaimard) from the south-western Atlantic Ocean (31◦S-38◦S): distribution and population structure. Journal of Plankton Research 44: 116–129

Da Silva FR, Gonçalves-Souza T, Paterno GB, Provete DB, Vancine MH (2022) Análises ecológicas no R. Nupeea : Recife, PE, Canal 6 : São Paulo, p 640

Esnal GB & Daponte MC (1999a) Doliolida. In: Boltovskoy, d. (ed.) South atlantic zooplankton. Backhuys Publishers. Leiden 1409-1422

Esnal GB & Daponte MC (1999b) Salpida. In: Boltovskoy, d. (ed.) South atlantic zooplankton. Backhuys Publishers. Leiden 1423-1445

Henschke N, Everett JD, Doblin MA, Pitt KA, Richardson AJ & Suthers IM (2014) Demography and interannual variability of salp swarms (*Thalia democratica*). Marine biology 161:149-163

Henschke N, Everett JD, Richardson AJ & Suthers IM (2016) Rethinking the Role of Salps in the Ocean. Em Trends in Ecology and Evolution 31:720–733

Licandro P, Ibañez F & Etienne M (2006) Long-term fluctuations (1974-99) of the salps *Thalia democratica* and *Salpa fusiformis* in the northwestern Mediterranean Sea: Relationships with hydroclimatic variability. Limnology and Oceanography 51: 1832–1848

Nogueira-Júnior M (2011) Composição, migração vertical e distribuição espaço-temporal do zooplâncton gelatinoso (Cnidaria, Ctenophora e Thaliacea) da Plataforma Sudeste do Brasil. Tese (Doutorado em Zoologia) – UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná, Pontal do Paraná, 237 p.

Nogueira-Júnior M, Brandini FP & Codina JCU (2014) Distribution of planktonic cnidarians in response to South Atlantic Central Water intrusion in the South Brazilian Bight. Continental Shelf Research 89:93–102

Paffenhöfer, G. A., & Lee, T. N. (1987). Development and persistence of patches of Thaliacea. South African Journal of Marine Science, 5(1), 305-318.

Zeldis, J. R., Davis, C. S., James, M. R., Ballara, S. L., Booth, W. E., & Chang, F. H. (1995). Salp grazing: effects on phytoplankton abundance, vertical distribution and taxonomic composition in a coastal habitat. Marine Ecology Progress Series, 126, 267-283.

FONTE FINANCIADORA

TALUDE, TRIATLAS, CNPq, NCT-Biodiversidade da Amazônia Azul.

Painel

Oceanografia Biológica

535 - METABOLIC INFERENCES BY CD AND ZN BALANCES IN THE CATFISH *Cathorops spixii* FROM AN ESTUARINE SYSTEM IN BRAZIL

LARRISA YUMI MIRANDA[1], MARCOS ANTONIO HORTELLANI[2], JORGE EDUARDO DE SOUZA SARKIS[3], JULIANA DE SOUZA AZEVEDO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTE OF ENERGY AND NUCLEAR RESEARCH (IPEN / CNEN - SP), [3]INSTITUTE OF ENERGY AND NUCLEAR RESEARCH (IPEN / CNEN - SP), [4]FEDERAL UNIVERSITY OF SÃO PAULO (UNIFESP), INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL, CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES, AQUATIC TOXICOLOGY AND FISH ECOPHYSIOLOGY GROUP (AQUATOX)

Email: larrisamiranda@outlook.com

Keywords: Bioindicator; Sperman correlation; Cananeia; Toxic metal

INTRODUCION

Estuaries are constantly exposed to chemical pollution (Health, 1990) and therefore toxic metals such as Cadmium (Cd) are introduced into the system, as in the case of the Cananeia-Iguape Estuarine Lagoon-System (CIELC) (Mahiques et al., 2009), in the southern coastal region of Brazil. Zinc (Zn) and Cd have similar physicochemical properties (Cozzolino, 2007), and so metabolic inferences can be made regarding their biological protection in target tissues of detoxification. The objective of this study was to verify the relationship between Zn/Cd balances in target tissues such as liver, muscle, and gill of the bioindicator catfish *Cathorops spixii* from the CIELC.

METHODS

An oceanographic expedition was carried out in CIELC in November 2021 and fish from several species were collect by using a bottom otter trawl, lasting 10 minutes. A sub-sample of 17 catfish *Cathorops spixii* (Siluriformes, Ariidae) was selected for Zn and Cd determination. Catfish were identified (Figueiredo & Menezes, 1978), data on total length (TL) and total weight (TW) were obtained and the animals were dissected for gill, muscle and liver extraction. The obtained samples (n= 51) were washed in ultrapure water and keep at -20°C until metal analysis by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (Cd111) or Atomic Absorption Spectrometry (Zn). Tissues were weighed, added 5 ml of 65% HNO_3 and 3 ml of 30% H_2O_2 for pre-digestion. After this time, added 2ml of milli-Q water samples that were taken to total digestion using a microwave (CEM Corporation, Mars 6) (Azevedo et al., 2012). The samples were diluted again (4 mL with up to 10 mL of milli-Q water), and 5 µg kg^{-1} of Indium was added to each sample. Results were expressed on wet weight basis. Limit of detection (LOD) were 0.016 ng g^{-1}, and 0.020 ng g^{-1} to Cd and Zn, respectively.

RESULTS AND DISCUSSION

The highest Zn contents were found in the liver and the lowest in the muscle (liver>gill>muscle). To Cd levels were found differences in the target tissues regarding the spatial profile, where: Northern: liver>muscle>gill / Southern: liver>gill>muscle. Considering the spatial differences, *C. spixii* from the southern region, in general, had the highest Cd contents, mainly with respect to the gills (Southern - gill: 3.480±3.391 ng g^{-1}; muscle: 0.968±2.125 ng g^{-1}; and liver: 70.602±34.305 ng g^{-1} / Northern - gills: 0.732 ± 0.520 ng g^{-1}; muscle: 1.141±0.626 ng g^{-1}; and liver: 62.165±68.995 ng g^{-1}). On the other hand, to Zn levels, no significant sectoral differences were observed (Southern - gill: 105.686±31.474 ng g^{-1}; muscle: 11.961±3.223 ng g^{-1}; and liver: 325.676±131.058 ng g^{-1} / Norther - gills: 134.638±37.145 ng g^{-1}; muscle: 15.591±3.716 ng g^{-1}; and liver: 987.132±289.774 ng g^{-1}). As expected, a positive and significant correlation was observed between the TW and TL of the fish (rs=0.983; p <0.001). Taking into account the metabolic inferences, positive correlation was observed between Cd levels in liver and gill and regarding Zn in all target tissues (Cd - liver versus gill: rs=0.540, p=0.02 / Zn - muscle versus gill: rs=0.488, p=0.04; liver versus gill: rs=0.540, p=0.03). This profile suggests an active detoxification process mainly considering the contribution of the liver to this process, the storage in the muscle and the uptake of Cd and Zn by the gills. This may indicate that the metal enters to the fish from the environment and subsequently undergoes a detoxification process in the liver. Besides, an inverse profile was observed regarding Zn and Cd contents in the muscle and the TL and TW (Zn - muscle versus TL: rs=-0.578, p=0.02;

muscle versus TW: rs=-0.526, p=0.03 / Cd - muscle versus TL: rs=-0.536, p=0.03 / muscle versus TW: rs=-0.579, p=0.02). This inverse Sperman correlation indicates that when fish are developing, i.e. growing in length and weight, the reserve of Cd and Zn in the muscle is lower. Zn is an essential micronutrient involved in protein synthesis, cell signaling, vitamin production, enzymes and cell formation. Therefore, lower fish, which are generally younger, require more Zn to metabolic displacement. On the other hand, Cd is a toxic metal that can be exchanged for another essential metal with valence 2, thus entering the biological system and forming part of the metabolic pathways.

CONCLUSION

The inverse correlation between the Zn and Cd levels observed in muscle tissue with TW and TL can be an indicative of metabolic displacement, since young fish (lower TL and TW) has lower Zn and Cd contents. The correlations observed in Zn levels between muscle, liver and gills may be related to a pathway for this micronutrient in the organism. Despite the lack of correlation between the concentrations of Zn and Cd found in the samples, the target species proved to be negative in terms of the metabolic effects studied.

REFERENCES

Azevedo, J. S., Sarkis, J. E. S.; Hortellani, M. A. 2012. Accumulation and distribution of metals in the tissues of two catfish species from Cananéia and Santos-São Vicente estuaries. Brazilian Journal of Oceanography, 60(4): 463-472.

Cozzolino, S. M. F. 2007. Biodisponibilidade de Nutriente. Editora Manole Ltda. ISBN 85-204-2545-3, p. 549.

Figueiredo, J. J.; Menezes, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pp.110.

Mahiques, M. M.; Burone, L.; Figueira, R. C. L.; Lavenere, W. A. A. O.; Capellari, B.; Rogacheski, E. C.; Barroso, C. P.; Santos, A. L. S.; Cordeiro, L. M.; Cussioli, M. C. 2009. Anthropogenic influences in a lagoonal environment: a multiproxy approach at the Valo Grande mouth. Cananeia-Iguape system (SE Brazil). Brazilian Journal of Oceanography, 57(4): 325-337.

SPONSORS

CNPq-Pibic, IPEN, FAPESP (Proc. nº 20/16485-7).

Painel

Oceanografia Biológica

545 - REPRODUCTIVE BIOLOGY OF THE TOTOABA (*Totoaba macdonaldi*), AN ENDANGERED SPECIES IN THE GULF OF CALIFORNIA

CARMEN RODRÍGUEZ-JARAMILLO[1], FAUSTO VALENZUELA QUIÑONEZ[2], EDUARDO F. BALART[3], ELENA PALACIOS MECHETNOV[4], LIA CELINA MÉNDEZ-RODRÍGUEZ[5], MARTHA J. ROMÁN-RODRÍGUEZ[6], JUAN ANTONIO DE ANDA MONTAÑEZ[7]

[1]ACENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C., [2]ACENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C., [3]CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C., [4]CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C., [5]CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DEL NOROESTE, S.C., [6]BCOMISIÓN DE ECOLOGÍA Y DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE SONORA, [7]CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLOGICAS DEL NOROESTE, S.C.

Email: jdeanda@cibnor.mx

Keywords: Reproductive biology; Endangered species

INTRODUCION

The totoaba (*Totoaba macdonaldi*) is an emblematic species endemic to the Gulf of California, which has been protected since the mid-70s by Mexican and international laws. Nowadays, the totoaba is considered an endangered species in Mexico and vulnerable by the IUCN. The totoaba lacks updated information on its reproductive cycle and its relationship with sea surface temperature. In addition, no recent studies address gonadal development and the reproductive period. In this study, the oogenesis is described using histological techniques, the reproductive cycle and spawning period were defined, and the length and age of first maturity and batch fecundity were determined.

METHODS

For the present study, 153 totoaba individuals were collected from 2011 to 2014 during the four seasons of the year and along the known distribution range of the species. Sampling was carried out on a 26-foot yacht or boat with an outboard motor. We used a 120 m long gillnet with a 10-inch (25.4 cm) mesh size mainly to catch adults, and we did use a rod with a baited hook (squid or shrimp heads) to capture smaller specimens (juvenile). The combination of the two gears enabled us to capture almost all the size structure of the population and observe their gonadal development phases. We recorded total length (mm), total weight (g), and sex for each organism collected. Additionally, geographic position and sea surface temperature were recorded. Fish were deceased during the regular fishing process when leaving the water and placed on ice at -4 °C. The gonads of organisms of both sexes were extracted and weighed, fixed in Davidson's solution.

RESULTS AND DISCUSSION

We identified six ovarian phases and eleven oocyte subphases in the gonad development of females; in males, four development phases were identified. The totoaba is an iteroparous species based on the number of breeding opportunities. According to the organization of the ovary and the presence of oocyte subphases, ovarian dynamics can be considered asynchronous, as demonstrated by the multimodal distribution of oocyte diameter. The totoaba is a batch spawner that releases oocytes over several months. The reproductive period spans from February to May, with a reproductive peak in March. Likewise, the gonadosomatic index showed that the reproductive activity of totoaba peaked in March and April. The female:male sex ratio, although variable throughout the sampling period, yielded an overall value of 0.89:1, with non-significant differences between the number of females and males ($P > 0.05$). The length at first sexual maturity (L50%) was 1 354 mm TL for females and 1 299 mm TL for males. The average fecundity was 2 662 626 (standard error, s.e., 1 021 124) oocytes, and the average relative fecundity was 99 (s.e. 22) oocytes g^{-1} (ovary-free). The mean and maximum oocyte diameter showed a positive and non-significant ($P > 0.05$) relationship with the mean sea surface temperature. These results can be used for its potential management in future years since it is still listed as a protected species. The length at first sexual maturity (L50%) of 131.9 cm TL recorded here is equivalent to an age at first sexual maturity of 5.5 years, which represents a late age at first sexual maturity. This makes it a species vulnerable to fishing gear (rod and gillnet), as these capture a high percentage (98.5% and 72%, respectively) of organisms below the L50%.

CONCLUSION

Evidence indicates the totoaba is an iteroparous species with asynchronous gonadal development, which is influenced by the sea surface temperature. The totoaba is a highly fecund species with great variability related to body size/age, its fecundity is of the indeterminate type as batch spawners can generate multiple batches of oocytes during the breeding season. The results reported herein provide an updated baseline of the reproductive biology of the totoaba, which is undoubtedly one of the central aspects of the rational management of fishing resources.

SPONSORS

This study was financially supported by the grant; CONABIO: FB1508/HK050/10, CONACYT: 2011-01/165376, CIBNOR: 137C/EP0.04.

Painel

Oceanografia Biológica

549 - O EFEITO DO CUIDADO PARENTAL NA DETERMINAÇÃO DO PADRÃO ESPACIAL DE FILHOTES DO BOTO-DE-LAHILLE

FERNANDA FERREIRA PEVERARI[1], ALEXANDRE MARCEL DA SILVA MACHADO[2], CAROLINA BEZAMAT[3], FÁBIO GONÇALVES DAURA-JORGE[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ/UFSC), [3]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ/UFSC), [4]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL

Email: fernandafpv@hotmail.com

Palavras-chave: Área de vida; interação mãe-filhote; especialização comportamental; aprendizado social; Tursiops truncatus gephyreus

INTRODUÇÃO

Mamíferos marinhos percorrem grandes distâncias, podendo ou não dispersar da sua área de origem. Em Laguna (SC), uma pequena população de botos-de-Lahille (*Tursiops truncatus gephyreus*) apresenta áreas de vida definidas e alto grau de residência (Bezamat et al., 2019). Porém, estas áreas variam entre indivíduos, sendo menores para aqueles que se especializaram em forragear com pescadores artesanais (Cantor et al., 2018). Este trabalho teve como objetivo estimar áreas de vida de pares mãe-filhote para investigar se filhotes, após desmame, mantêm o padrão espacial durante o cuidado parental. A manutenção do padrão indicaria que filhotes tendem a forragear como as mães.

METODOLOGIA

O sistema estuarino adjacente à Laguna possui uma área de aproximadamente 200 km², que foi sistematicamente amostrada em saídas embarcadas realizadas dentre 2007 e 2022. Nesses esforços foram coletados dados sobre posição geográfica de grupos de botos e de fotoidentificação individual a partir de marcas naturais (Urian et al., 2015). Dez pares de mãe-filhote foram acompanhados do nascimento até o desmame, em torno de dois e três anos de idade, a partir da identificação das fêmeas, uma vez que filhotes são pouco marcados. Após o fim do período de cuidado parental, os registros passaram a se concentrar nos filhotes que já possuíam marcas. Para verificar se os filhotes, depois do desmame, mantêm o padrão de uso do espaço que apresentaram durante o cuidado parental, para cada indivíduo, durante e após o período de cuidado parental, foram estimadas as áreas de vida e de concentração, utilizando densidade de kernel fixo 95% e 50% (Worton, 1989), respectivamente. Em seguida, o percentual de sobreposição da área de vida e de concentração foi calculado entre os dois períodos. A relação entre os tamanhos das áreas de vida durante o cuidado parental e após o desmame foi testada por uma correlação de Pearson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma grande variação no tamanho das áreas de vida e de concentração tanto no período de cuidado parental (média = 44,30 km², CV% = 72,3%; e média = 9,80 km², CV% = 93,5%, respectivamente) quanto após o desmame (média = 40,00 km², CV% = 78,1%; e média = 12,20 km², CV% = 88,9%, respectivamente). Houve grande sobreposição das áreas utilizadas por cada indivíduo nos dois períodos (média área de vida = 75,3% e média área de concentração = 58,4%), indicando certa manutenção no uso do espaço após o desmame. As correlações positivas tanto para área de vida ($r = 0,90$; $p<0,05$) quanto para área de concentração ($r = 0,85$; $p<0,05$), também indicam que filhotes estão repetindo o padrão espacial das mães. Essa repetição do padrão pode sugerir que filhotes recebem das mães informações sobre como utilizar o hábitat e suas estratégias de forrageio.

Ao quantificar a área de vida de um animal, é possível inferir mais do que apenas seu território físico, uma vez que a área de vida representa o mapa cognitivo do indivíduo, revelando como ele percebe e se relaciona com seu entorno (Peters 1978). A definição de uma área de vida é influenciada pela memória e processos de aprendizado. Assim, filhotes podem adquirir das mães informações sobre o ambiente que vão definir como irão utilizar o espaço. Essa transmissão de informações mãe-filhotes ocorre principalmente por observação e imitação (Wild et al. 2019). Além disso, a memória, de curto e longo prazo permite o planejamento de ações futuras (Mercado et al., 1999; Marino, 2004; Kuczaj e Walker, 2006). A filopatria, ou seja, o retorno ou permanência na

área de nascimento, é um indício que reforça essa explicação (Greenwood, 1980).

A população de botos-de-Lahille oferece um cenário propício para testar a hipótese de como processos de aprendizado podem influenciar padrões de uso do espaço. Por exemplo, fêmeas especializadas em cooperar com pescadores tendem a utilizar áreas de vida menores, um possível resultado de sua tática de forrageio (Cantor et al., 2018). Assim, espera-se que seus filhotes também demonstrem essa característica, apresentando áreas de vida reduzidas. Se filhotes aprendem com suas mães a interagir com pescadores, então devem manter os padrões de uso do espaço, mesmo após o desmame. Os resultados deste trabalho sugerem que esse padrão persiste, mas informações adicionais são necessárias para testar se a manutenção desse padrão se dá via aprendizado social.

CONCLUSÃO

Fatores ecológicos e comportamentais influenciam como os indivíduos usam o espaço. Os resultados desse trabalho demonstram que filhotes de botos-de-Lahille em Laguna, após o desmame, mantêm o padrão espacial do período de cuidado parental. Como o comportamento predominante é o forrageio, esse resultado indica que filhotes tendem repetir as estratégias de forrageio das mães, mesmo quando independentes. Ou seja, filhotes de mães especializadas em forragear com pescadores, que apresentam áreas de vida menores, tenderiam a usar a mesma estratégia. Esse resultado fortalece a hipótese de um processo de aprendizado entre mães e filhotes que deve ser testada por estudos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezamat, C. et al. The influence of cooperative foraging with fishermen on the dynamics of a bottlenose dolphin population. Marine Mammal Science, v. 35, n. 3, p. 825–842, 2019.

Cantor, M.; Simões-Lopes, P. C.; Daura-Jorge, F. G. Spatial consequences for dolphins specialized in foraging with fishermen. Animal Behaviour, v. 139, p. 19–27, 2018.

MERCADO III et al. Memory for action events in the bottlenosed dolphin. Animal cognition, v. 2, n. 1, p. 17–25, 1999.

Greenwood, P. J. Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. Animal behaviour, v. 28, n. 4, p. 1140–1162, 1980.

Kuczaj II, S. A.; Yeater, D. B. Dolphin imitation: who, what, when, and why? Aquatic Mammals, v. 32, n. 4, p. 413, 2006.

Marino, L. Dolphin cognition. Current biology, v. 14, n. 21, p. R910–R911, 2004.

Peters, R. Communication, cognitive mapping, and strategy in wolves and hominids. In: Wolf and man. Academic Press, 1978. p. 95-107.

Urian, K. et al. Recommendations for photo-identification methods used in capture-recapture models with cetaceans. Marine Mammal Science, v. 31, n. 1, p. 298–321, 2015.

Wild, S. et al. Multi-network-based diffusion analysis reveals vertical cultural transmission of sponge tool use within dolphin matrilines. Biology Letters, v. 15, n. 7, p. 20190227–20190227, 2019.

Worton, B. J. Kernel Methods for Estimating the Utilization Distribution in Home-Range Studies. Ecology, v. 70, n. 1, p. 164–168, 1989.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (SELA-PELD nº 445301/2020-1) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (2021TR387)

Painel

Oceanografia Biológica

555 - LEVANTAMENTO CONQUILIOLÓGICO E DIVERSIDADE DE CONCHAS EM PRAIA DO MUNICÍPIO DE CAMOCIM, CEARÁ, BRASIL

PETRONILIO DE ARAUJO NETO[1], AUGUSTO SILVA ALVES[2], ALANA FRANCO ZANINI[3], NAILTHON NEPONUCENA DA SILVA[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [4]UNIVERSUDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO

Email: nailthonsilva.20200001963@uemasul.edu.br

Palavras-chave: Concha; Biodiversidade

INTRODUÇÃO

Camocim localiza-se no litoral oeste do estado do Ceará; apresenta clima Tropical Quente Semiárido Brando (IPECE 2017, 2024). Suas praias atuais, apresentam materiais arenosos inconsolidados, granulometricamente variável (CPRM 2003, 2024), abrigando grande diversidade de organismos. As classes, Bivalvia e Gastropoda, especialmente, constituem-se como grupo modelo (Schrödl et al., 2011), sendo utilizadas como objetos de estudo em diversas áreas como: determinação de padrões de abundância, riqueza e diversidade (Soares-Gomes, 2003) e levantamento de malacofauna (Migotto, 1993). Assim, o presente estudo teve como objetivo levantar e identificar conchas de bivalves e gastrópodes em uma praia de Camocim-CE, estimando sua diversidade e abundância.

METODOLOGIA

A coleta dos espécimes foi realizada no mês de setembro de 2023, no período vespertino (CF), na zona entremarés de uma praia deserta, entre as coordenadas 2°52'28"S, 40°56'33"W e 2°52'32"S, 40°55'54"W, próxima à Vila de Maceió, no município de Camocim - CE. A captura dos espécimes ocorreu por avistamento, priorizando a coleta de conchas vazias univalves e bivalves, além de conchas de gastrópodes (evitando a coleta de organismos vivos). O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos e transportado para o Laboratório de Ecologia e Limnologia da UEMASUL para posterior triagem e identificação morfológica. Esta etapa de identificação foi conduzida utilizando o guia "Conchas de Nossas Praias: 2ª edição revisada e ampliada" de Thomé et al. (2010) e um estereomicroscópio. As conchas foram então identificadas ao nível de gênero e contabilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 229 conchas de bivalves e 8 de gastrópodes, totalizando 237 conchas. Após a identificação morfológica, as conchas foram agrupadas em 15 gêneros de bivalves, sendo eles: *Tivela* (118 conchas), *Sanguinollaria* (2 conchas), *Noetia* (4 conchas), *Anadara* (9 conchas), *Arca* (3 conchas), *Lamelliconcha* (2 conchas), *Eurytellina* (12 conchas), *Ostrea* (17 conchas), *Donax* (25 conchas), *Scapharca* (5 conchas), *Papyridea* (20 conchas), *Strigilla* (1 concha), *Genus* sp. 1 (4 conchas), *Genus* sp. 2 (6 conchas) e *Genus* sp. 3 (1 concha). Os gêneros de gastrópodes identificados foram: *Nerita* (4 conchas), *Heliacus* (1 concha), *Bulla* (1 concha), *Columbella* (1 concha) e *Pisania* (1 concha). O gênero mais abundante foi *Tivela*, com uma abundância relativa de 51,5%, seguido de *Donax* com 11%, *Papyridea* com 9%, *Ostrea* com 7% e *Eurytellina* com 5,2%. A riqueza (S) de bivalves foi de 20 e a de gastrópodes foi de 5.

Os dados obtidos foram submetidos ao cálculo do Índice de Dominância de Simpson ($D = \sum(Pi)^2$), que representa a probabilidade de dois organismos selecionados ao acaso em uma comunidade pertencerem à mesma espécie, onde "Pi" é a proporção dos indivíduos registrados em cada espécie (n/N), tal que "n" é o número de indivíduos da espécie e "N" é o número total de indivíduos. O resultado final varia de 0 a 1, sendo que valores mais altos indicam maior dominância e, consequentemente, menor diversidade (Uramoto, Walder e Zucchi, 2005; Mendoza, 2013). O Índice de Simpson para os gêneros de bivalves foi de 0,30, indicando baixa dominância e alta diversidade de indivíduos. Para os gêneros de gastrópodes, o índice foi de 0,31, indicando uma tendência similar

A alta abundância relativa do gênero *Tivela* está em consonância com os achados de Lima (2021), também no município de Camocim-CE, onde o táxon também apresentou alta abundância. Além disso, outros gêneros como Arca e Dallocardia

também foram registrados no estudo, demonstrando uma ampla distribuição desses grupos na região.

CONCLUSÃO

Este estudo permitiu um levantamento significativo da diversidade e abundância de conchas de bivalves e gastrópodes na região de Camocim-CE. Com um total de 237 conchas identificadas, distribuídas em 15 gêneros de bivalves e 5 gêneros de gastrópodes, o estudo demonstrou uma predominância relativa do gênero Tivela, corroborando com achados anteriores na mesma região. A alta diversidade observada ressalta a importância de medidas de conservação e manejo ambiental para proteger e preservar os habitats costeiros de Camocim-CE, que são cruciais para a manutenção da biodiversidade local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Gestão Territorial – Geodiversidade. Disponível em < http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade-162 >. Acesso em: 16 de maio de 2024.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil Municipal 2017. Disponível em: < https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Camocim_2017.pdf >. Acesso em: 16 de maio de 2024.

Lima, M. K. S. Moluscos marinhos: uma abordagem sistemática e uma caracterização da malacofauna de um paleovale submerso da Plataforma Continental na costa Oeste do Estado do Ceará, Brasil. 2021. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

Mendoza, Z. A. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Ingeniería Forestal, Universidad Nacional de Loja.

Migotto, A. E.; Tiago, C. G.; Magalhães, A. R. M. Malacofauna marinha da região costeira do Canal de São Sebastião, SP, Brasil: Gastropoda, Bivalvia, Polyplacophora e Scaphopoda. Boletim do Instituto oceanográfico, v. 41, p. 13-27, 1993.

Schrödl, M. et al. Abundance, diversity, and latitudinal gradients of southeastern Atlantic and Antarctic abyssal gastropods. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, v. 58, n. 1-2, p. 49-57, 2011.

Soares-Gomes, A.; Pires-Vanin, A. M. S. Padrões de abundância, riqueza e diversidade de moluscos bivalves na plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil: uma comparação metodológica. Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, p. 717-725, 2003.

Thomé, J. W.; Bergonci, P. E. A.; Tarasconi, J. C.; GIL, G. M. As Conchas das nossas praias. 2ª ed. - revisada e ampliada, Redes Editora, 2010.

Uramoto, K.; Walder, J. MM; Zucchi, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de Anastrepha (Diptera: Tephritidae) no campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. Neotropical Entomology, v. 34, p. 33-39, 2005.

Painel

Oceanografia Biológica

564 - DINÂMICA POPULACIONAL DE *Tetraclita stalactifera* (LAMARCK, 1818) NO COSTÃO ROCHOSO DA PRAIA VERMELHA, RJ, EM ESCALA TEMPORAL DE LONGA DURAÇÃO

GABRIELA ALVES BONFIM DO CARMO SILVA[1], ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: gabalvesbonfim@gmail.com

Palavras-chave: Cirripedia; Monitoramento; Baía de Guanabara; Benthos.

INTRODUÇÃO

O entremarés dos costões rochosos está submetido a variações na altura das marés e seus habitantes, em consequência, às condições ambientais alternadas dos ambientes terrestre e marinho. Espécies sésseis, como as cracas, são suscetíveis aos estresses desta região, atuando como ferramentas para avaliação do seu ambiente em que ocorrem. Este trabalho vincula-se ao Programa Ecológico de Longa Duração realizado na Baía de Guanabara e objetivou verificar variações temporais na densidade e mortalidade da população de *Tetraclita stalactifera* da Praia Vermelha, RJ; e suas possíveis correlações com as seguintes variáveis ambientais: temperatura, pluviosidade, concentração de coliformes fecais e avisos de ressacas.

METODOLOGIA

A população de *Tetraclita stalactifera* foi monitorada sazonalmente do inverno de 2012 ao outono de 2018, com amostragens não destrutivas, através de fotografia digital de quadrados (30 centímetros de lado), com cinco réplicas aleatórias ao longo de um transecto horizontal de dez metros na faixa média da região entremarés. As fotografias foram dispostas sob um grid subdividido em 36 partes, das quais 20 foram escolhidas aleatoriamente para contabilização de cracas vivas, mortas e recrutas. Considerando a alta cobertura de algas do gênero *Ulva* em algumas amostras, foram utilizados dados do PELD referentes à porcentagem de cobertura deste organismo, a partir da análise das fotos no programa Coral Point Count with Excel extensions. A variação temporal das densidades e mortalidade foi analisada por meio de Anova Hierárquica (fator estação aninhado em ano), com o Teste de Tukey a posteriori para verificar a escala temporal mais relevante para estas variações. Os parâmetros populacionais foram analisados e correlacionados (Correlação de Pearson) com variáveis abióticas obtidas das seguintes fontes: dados pluviométricos e temperatura do ar do site Alerta Rio, concentração de coliformes fecais e temperatura da água do Instituto Estadual do Ambiente, e estatísticas dos avisos de ressacas do Centro de Hidrografia da Marinha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos anos de monitoramento, todos os parâmetros populacionais oscilaram. A densidade de cracas vivas da espécie *Tetraclita stalactifera* foi baixa ($\lesssim$125 indivíduos/500cm^2), com exceção de algumas estações (verão dos anos 2016, 2017 e 2018), nas quais os maiores valores foram atingidos. Não foi possível confirmar correlações significativas desta densidade com nenhuma variável ambiental. Assim como as cracas vivas, a densidade de recrutas também obteve os valores mais altos nos três últimos verões (respectivamente, 53, 23,6 e 13,6 indivíduos/500cm^2), mas, diferentemente, esse parâmetro obteve uma correlação positiva e significativa com a pluviosidade acumulada ($R=0,52$, $p<0,05$). Apesar de não ter sido significamente correlacionada aos dados pluviométricos, a maior densidade de cracas vivas coincidindo com os valores mais altos de densidade de recrutas, obtém respaldo em dados da literatura (Connell, 1985), onde a densidade de cracas adultas estaria relacionada positivamente ao recrutamento quando este é baixo, mas não massivo. A cobertura de *Ulva* sp. estimada para os quadrados amostrados fica abaixo de 20%, salvo o inverno de 2016 e os outonos de 2016 e 2017, nos quais a cobertura tem picos de, respectivamente, de 83,2%, 85,2% e 56%. Nestas três estações é observada a diminuição da cobertura de *Tetraclita stalactifera* comparada às estações adjacentes. A densidade de indivíduos mortos permaneceu menor ou igual a 15 indivíduos/500cm^2 para a maior parte dos seis anos de monitoramento, exceto para o inverno de 2014, verão, outono e inverno de 2017. A porcentagem de mortalidade de *Tetraclita stalactifera* é, na maior parte do tempo, menor ou igual a 15%, ultrapassando este valor durante os

outonos de 2016 (38,9%) e 2017 (30,2%), e invernos de 2016 (41,6%) e 2017 (23%). As duas estações com as maiores porcentagem de mortalidade, outono e inverno de 2016, coincidem com estações de baixa densidade de indivíduos mortos, sendo possível que a alta mortalidade seja fruto de um viés causado pela alta cobertura de *Ulva* sp. nas fotos do costão analisadas para estes períodos. Eventos de ressaca aparentam exercer um papel importante na dinâmica da comunidade bentônica da Praia Vermelha, uma vez que não só foram correlacionadas positivamente com a mortalidade de *Tetraclita stalactifera* ($R=0,51$, $p<0,05$), mas também com a porcentagem de cobertura da macroalga *Ulva* sp. ($R=0,43$, $p<0,05$), espécies características da região entremarés desse costão.

CONCLUSÃO

A alta cobertura de *Ulva* sp. interferiu na visualização completa do costão nas amostras em três estações, sendo uma desvantagem da amostragem fotográfica empregada neste trabalho. As variações temporais encontradas ao longo dos anos em todos os parâmetros analisados: mortalidade, densidade de cracas vivas e mortas para a espécie *Tetraclita stalactifera* e de recrutas, possuem tanto influência sazonal, quanto anual, significativas, sendo o fator ano de maior relevância para a dinâmica populacional deste cirripédio. Esses resultados reforçam a importância de monitoramentos contínuos com escalas temporais longas para compreender o efeito das condições ambientais sobre as oscilações populacionais das espécies

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Connell, J. H. 1985. The consequences of variation in initial settlement vs. post settlement mortality in rocky intertidal communities. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 93: 11-45.

FONTE FINANCIADORA

O PELD Guanabara é financiado pelo CNPq (Programa PELD - Processos: 558083/2009-0, 403809/2012-6, 441373/2016-0 e 441498/2020-5 e Programa Baías - Processo 441215/2017-3) e pela FAPERJ (Programa Temático - processo E-26/110.144/2013 e Programa PELD - processo E-26/111.584/2014).

Oral

Oceanografia Biológica

569 - VARIAÇÃO TEMPORAL DA BIOTA DE COSTÕES ROCHOSOS DA BAÍA DE GUANABARA NUM CONTEXTO DE LONGA DURAÇÃO

BEATRIZ GOMES DE SOUZA SIMÕES[1], CAMILA AUGUSTO PUGA[2], ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: beagssimoes@gmail.com

Palavras-chave: monitoramento; peld; ecologia

INTRODUÇÃO

A região entremarés dos costões rochosos constitui um ecossistema de transição. Os organismos que vivem nela estão frequentemente submetidos a estresses ambientais. O trabalho está vinculado ao PELD Guanabara que realiza pesquisas de longa duração essenciais para compreender as respostas bióticas às variações abióticas, já que elas levam um tempo maior para atingirem níveis detectáveis. Os objetivos principais do trabalho foram relacionar a variação da abundância das espécies da faixa média do costão rochoso: *Tetraclita stalactifera*, *Mytilaster solisianus*, *Isognomon bicolor* e *Ulva* spp aos fatores ambientais relevantes e também verificar escala temporal que melhor explica as variações encontradas.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em dois pontos na Baía de Guanabara: Praia Vermelha, localizada na entrada da baía com uma maior exposição às ondas e Praia de Boa Viagem, em local mais abrigado. O monitoramento ocorreu em todas as estações do ano entre 2013 e 2023, porém para a Praia Vermelha os dados são apenas até 2019 e os dados abióticos até 2022. Foram realizadas amostragens fotográficas em cinco quadrados aleatórios de 30 x 30 cm (900 cm²) ao longo de um transecto horizontal de 10 metros na faixa média dos costões rochosos. Em laboratório, foram feitas análises de porcentagem de cobertura no programa CPCe e a análise de densidade para o *Isognomon bicolor* foi feita através da contagem dos indivíduos em grids no Powerpoint. Os fatores abióticos utilizados para a correlação de Pearson com a porcentagem de cobertura das espécies foram: concentração de Enterococos na água, temperatura média, mínima e máxima do ar e da água, pluviosidade e frequência de avisos de ressaca foram obtidos através do Instituto Nacional de Meteorologia, Marinha do Brasil e Instituto Estadual do Ambiente. Também foi realizada uma ANOVA Hierárquica (fator estação aninhado em fator ano) om objetivo de explicar as variações temporais encontradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as variáveis ambientais analisadas, a temperatura máxima do ar apresentou uma correlação negativa significativa ($r=-0,38$; $p<0,05$) com a porcentagem de cobertura de *Isognomon bicolor* na Praia de Boa Viagem. Isso indica que a abundância da espécie diminui diante do calor excessivo. Os outros fatores ambientais não apresentaram correlação com as variações na abundância das espécies em nenhuma das localidades analisadas. Isso pode ocorrer devido ao fato das espécies estarem respondendo a mais de um fator abiótico ao mesmo tempo.

Na Praia Vermelha, o fator estação e o fator ano foram significativos para todas as espécies, porém o fator ano apresentou maior relevância. Na Praia de Boa Viagem todas as espécies apresentaram maior relevância para o fator ano, com exceção de *Ulva* spp. Isso pode ter ocorrido devido ao fato das algas verdes do gênero *Ulva* estarem localizadas na faixa inferior do costão e só chegarem na faixa média em momentos de condições extremas onde elas ampliam a sua distribuição, como por exemplo durante eventos de ressaca, que são mais intensificados no inverno e o mar cobre uma parte maior da faixa média.

O *I. bicolor* é uma espécie com hábitos crípticos, localizando-se nas fendas do costão ou entre outros organismos, com isso levantamos a hipótese da metodologia de densidade ser mais eficiente para essa espécie do que a de porcentagem de cobertura, já que ela poderia estar sendo subestimada no método de porcentagem de cobertura pelo seu hábito. Porém, quando feita a correlação entre a densidade de *I. bicolor* e a sua porcentagem de cobertura foi encontrado um valor significativo tanto na Praia de Boa Viagem ($r=0,55$; $p<0,05$).

CONCLUSÃO

Com essas análises concluímos que as variações anuais são mais importantes do que as sazonais para explicar as variações na porcentagem de cobertura das espécies ao longo das amostragens. Apesar da correlação significativa entre o *Isognomon bicolor* e a temperatura máxima do ar, nas outras análises não foram encontradas correlações significativas com outros fatores abióticos, mesmo com as variações de abundância das espécies. Com isso, foi levantada a hipótese de que as espécies poderiam estar respondendo a essas variáveis em conjunto e não individualmente, fazendo com que seja necessária a realização de futuras análises.

FONTE FINANCIADORA

O PELD Guanabara é financiado pelo CNPq (Programa PELD - Processos: 558083/2009-0, 403809/2012-6, 441373/2016-0 e 441498/2020-5 e Programa Baías - Processo 441215/2017-3) e pela FAPERJ (Programa Temático - processo E-26/110.144/2013 e Programa PELD - processo E-26/111.584/2014).

Painel

Oceanografia Biológica

572 - ANOMALIAS TÉRMICAS E SEU EFEITO NA ESTRUTURAÇÃO DE COMUNIDADES BENTÔNICAS DE FUNDOS CONSOLIDADOS

PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME[1], RAFAEL METRI[2], FERNANDO LUIZ DIEHL[3], MURILO ZANETTI MAROCHI[4], ARIANE LIMA BETTIM[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [2]UNESPAR; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AMBIENTES LITORÂNEOS E INSULARES - PALI, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, CAMPUS CURITIBANOS, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, CAMPUS CURITIBANOS

Email: pdbguilherme@gmail.com

Palavras-chave: Complexo Estuarino de Paranaguá, beta-diversidade

INTRODUÇÃO

A diversidade das comunidades naturais é variável e pode mudar substancialmente sazonalmente ou em escalas espaciais (Magurran & Dornelas, 2010). As mudanças climáticas têm causado impactos negativos, causando a reestruturação de comunidades devido, por exemplo, ao aumento da temperatura superficial oceânica (SST) (Stuart-Smith et al. 2017). A partição da beta-diversidade (Baselga, 2010) pode identificar potenciais reestruturações de comunidades marinhas e estuarinas. Nesse contexto, o estudo objetiva avaliar o efeito de anomalias da temperatura superficial oceânica durante os anos de 2022/2023 sobre a partição da beta-diversidade da comunidade bentônica de fundos consolidados no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP).

METODOLOGIA

A comunidade bentônica de fundos consolidados no CEP foi monitorada trimestralmente de 2022 a 2023 em quatro pontos de formações rochosas naturais, Ponta das Encantadas, Ilhas Gererês, Ilha das Cobras e Ponta da Cruz e um ponto em substrato artificial (Estaca píer/TCP), como parte da licença ambiental do Terminal de Contêineres de Paranaguá, realizada pela Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental. Amostras triplicatas de 20cm de lado foram raspadas em níveis de maré (infra, médio e supralitoral) e preservadas em formalina 10%. O material coletado foi identificado no laboratório de biologia marinha da UNESPAR/Paranaguá. A beta-diversidade foi calculada através da matriz de presença/ausência pela dissimilaridade (Legendre e Legendre 2012) de Sorensen (βSOR) e sua partição de aninhamento (βNES) e substituição (βSIM). Os dados de anomalia de SST foram extraídos pela média diária de quatro quadrículas próximas ao CEP dos datasets da NOAA/PSL (https://psl.noaa.gov/). A média e desvio-padrão das anomalias de temperatura foram agregados e calculados para 30, 90, 150 e 210 dias antes das coletas. Por fim, para compreender a relação entre as métricas de beta-diversidade e os agregados de anomalia foram criados modelos lineares utilizando a linguagem R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As anomalias SST variaram de 0,28°C (90 dias antes ago/22) até 1,94°C (90 dias antes ago/23), e não foram cíclicas, o que impacta o ciclo de vida dos organismos anuais. Afetando desde o nível fisiológico, aumentando o estresse térmico (Brierley e Kingsford, 2009) até impactos na cadeia trófica (Poore et al, 2012).

Foram coletadas 360 amostras contendo 168.402 organismos em 368 táxons. Dominaram bivalves, cirripédios, gastrópodes, anelídeos e pericaridas. A alfa-diversidade variou de 3 a 76 táxons no período e com uma média de 25,4 (DP=15,71) táxons por amostra. Houve diferença entre datas, pontos e níveis (GLM: $F56=2,35;p<0,001$). A maior riqueza foi verificada no infralitoral, na Ponta das Encantadas e na Estaca píer/TCP, o primeiro no setor euhalino e o último em edificação. Os demais pontos amostrados não apresentaram padrão, variando a riqueza entre médio e supralitoral. A alfa-diversidade é produto da diferenciação de nicho, visto que a coexistência é dificultada pela alta sobreposição, como nos afloramentos naturais.

A βSOR diferiu entre os pontos ($F4=46,94;p<0,001$), composto em maior proporção pela substituição (βSIM) que variou de 0,28 a 0,66 (45 a 93% da variação da composição específica entre níveis). Na Ponta da Cruz, Gererês e Cobras, βSIM foi maior do que nos demais ($F4=52,86;p<0,001$). A βNES variou de 0,04 a 0,34 (6 a 54%). Houve diferenças entre locais e nas relações quanto à anomalia de SST ($F28=1,72;p=0,015$). Essas diferenças foram

observadas apenas no aninhamento da beta-diversidade da Ponta de Encantadas para a média de 30 (t240=3,87;p<0,001), 90 (t240=2,22;p=0,02) e 210 (t240=1,99;p=0,04) e desvio de 30 (t240=-3,00;p<0,01) dias antes da amostragem.

Houve uma relação positiva entre a anomalia de SST e a βNES da Ponta de Encantadas, com reestruturação de espécies nos níveis amostrais, formados por subgrupo das táxons quando a anomalia foi maior. Isso foi observado em fev/2022 com anomalias de 1,4°C nos 30 dias antes da amostragem e com aninhamento responsável por 54% da beta-diversidade. Após o evento, a alfa-diversidade no infralitoral foi gradativamente aumentando, passando de uma média de 23,0 (DP=5,29) a 51,66 (DP=4,16) taxa em ago/23.

CONCLUSÃO

É possível concluir que anomalias de temperatura observadas recentemente podem interferir em padrões de riqueza e diversidade da macrofauna bentônica em algumas situações. Essa influência é mais pronunciada no infralitoral do costão rochoso, não exposto a grande variação de temperatura como no caso do supralitoral, onde as espécies presentes podem estar mais adaptadas às variações. Ainda assim, há potencial para recuperação da diversidade após a anomalia. Porém, estudos continuados observando a frequência e intensidade de anomalias e ainda mais o efeito de ondas de calor sobre essa fauna podem confirmar esse padrão ou apontar táxons mais afetados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baselga, A. (2010). Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. Global Ecology and Biogeography 19 (1): 134–43. https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2009.00490.x.

Brierley, A. S., & Kingsford, M. J. (2009). Impacts of climate change on marine organisms and ecosystems. Current biology, 19(14), R602-R614.

Legendre, P., & L. Legendre. (2012). Numerical Ecology. 3rd ed. Elsevier.

Magurran, A. E., & Dornelas, M. (2010). Biological diversity in a changing world. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 365(1558), 3593-3597.

Poore, A. G., Campbell, A. H., Coleman, R. A., Edgar, G. J., Jormalainen, V., Reynolds, P. L., ... & Emmett Duffy, J. (2012). Global patterns in the impact of marine herbivores on benthic primary producers. Ecology letters, 15(8), 912-922.

Stuart-Smith, R. D., Edgar, G. J., & Bates, A. E. (2017). Thermal limits to the geographic distributions of shallow-water marine species. Nature Ecology & Evolution, 1(12), 1846-1852.

FONTE FINANCIADORA

TCP - Terminal de Contêineres de Paranaguá

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental

Painel

Oceanografia Biológica

583 - ANÁLISE DA MORFOMETRIA DOS DENTÍCULOS DÉRMICOS EM TUBARÕES DE PROFUNDIDADE DO GÊNERO *Etmopterus*

MARIOXIS KATIUSKA MACIAS CUYARE[1], MARIA CRISTINA ODDONE[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, SECTOR MORFOLOGIA-PESQUISA EM CHONDRICHTHYES, AVENIDA ITÁLIA, KM 8, CAMPUS CARREIROS, RIO GRANDE, RS, BRASIL, CEP 96203-900

Email: marioxismrx@gmail.com

Palavras-chave: Ecologia 01; Escamas placóides 02, Etmopteridae 03, Morfologia 04, Tubarões-lanterna 05

INTRODUÇÃO

Etmopterus inclui espécies que se distribuem em águas temperadas e tropicais que frequentemente são capturadas incidentalmente (GIANETI et al., 2009). No Brasil, são conhecidas seis espécies (RINCON et al., 2005). O estudo dos dentículos dérmicos se torna particularmente importante em espécies de tubarões de profundidade. Isto é porque são essenciais para estudos taxonômicos, assim como para inferir parâmetros de ecologia e biologia de espécies deste gênero de difícil acesso, que habitam profundidades de entre 200 e 2000 m. O objetivo deste estudo é analisar a morfometria comparada dos dentículos dérmicos em *E. bigelowi*, *E. pusillus* e *E. gracilispinis*.

METODOLOGIA

Foram amostrados sete indivíduos do gênero *Etmopterus*: uma fêmea de *E. bigelowi* de 46,5 cm CT. Um macho e uma fêmea (19,2-17,4 cm CT) de *E. gracilispinis* e dois machos (28.5-54,5 cm CT) e duas fêmeas (25.5-59.8 cm CT) de *E. pusillus*. As amostras de pele foram coletadas de três regiões do corpo: 1) cabeça, incluindo H1 = focinho, H2 = crânio e N = narina; 2) corpo, incluindo B = lado esquerdo do corpo, D = a ponta da nadadeira dorsal, e P = a ponta da nadadeira peitoral; e 3) cauda, incluindo C1 = crista caudal e C2 = a ponta da nadadeira caudal. Após a extração, as amostras foram desidratadas e limpadas antes de serem analisada e fotografadas sob um microscópio estereoscópico LEICA M165 C com uma câmera digital acoplada LEICA MC170. Para a descrição da morfologia dos dentículos dérmicos se considerou a terminologia proposta por Lourtie et al. (2022) para a família Etmopteridae, onde o denticulo é dividido em: 1) a coroa que é a parte superior do denticulo, conformada por cúspide, cristas e asas e 2) a placa basal que é a parte inferior do denticulo, conformada pôr o canal cervical.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em *E. bigelowi*, se observou que os dentículos dérmicos da região da cabeça têm um formato tetragonal e em *E. pusillus* têm formato de estrela com número de pontas que varia entre cinco até sete (formato pentagonal e heptagonal). Na região do corpo, no *E. bigelowi* os dentículos em B mantêm o formato tetragonal, porém D apresenta diminutos dentículos pentagonais, dispersos, em fileiras irregulares e não se observaram dentículos dérmicos em P nem em D de *E. pusillus* ondes dentículos têm formato tetragonal ou em forma de pavimento no corpo. Na região caudal, os dentículos de C1 de *E. bigelowi* seguem o formato tetragonal como em C1 e C2 de *E. pusillus*, e em C2 de *E. bigelowi* os dentículos assumem um formato de espinho tetragonal (quatro cristas laterais). Ao longo do corpo de *E. bigelowi* e *E. pusillus* os dentículos apresentam uma coroa com a cúspide côncava, vazia ou oca, dispersos, e a placa basal do denticulo é quadrada.

Essa morfologia é totalmente diferente ao observada em *E. gracilispinis*, onde os dentículos possuem forma de cerdas ou espinhos tetrangulares nas regiões da cabeça, corpo e cauda. Nas nadadeiras (P, D e C2) os dentículos se observaram os dentículos intensamente imbricados com a coroa em forma de cerdas ou espinhas. Os dentículos dérmicos de *E. gracilispinis*, *E. bigelowi* e *E. pusillus* podem ser classificados como morfotipo cinco, com espinhos pequenos e fino ou dentículos quadrangulares, assentados e com coras côncavas segundo REIF (1985). No entanto, apenas *E. bigelowi* e *E. gracilispinis* possuem espinhos tetrangulares em C2. Para pequenos tubarões mesopelágicos, Reif (1985) sugere que a coroa côncava desses dentículos facilitaria a exposição dos fotóforos (Muñoz-Chápuli, 1985). Os resultados da morfologia reportados por Famhi e Ebert (2017), são similares ao observado em *E. bigelowi*. Porém, observaram presença de dentículos na base da segunda nadadeira dorsal e

no nível da coluna vertebral; sugerindo que a distribuição dos dentículos dependera do local analisado. Apesar de pequenas diferenças na morfologia geral das três espécies em questão se segue um padrão morfológico caraterístico do morfotipo cinco que poderia ser utilizado como caráter taxonômico para sua identificação. Pode-se sugerir uma relação às funções ecológicas de bioluminescência em espécies de tubarões mesopelágicos, onde os fotóforos auxiliam na captura presas e/ou camuflagem para evitar depredadores (Reif, 1985).

CONCLUSÃO

As três espécies compartilham um padrão morfológico geral que poderiam ajudar a identificar taxonomicamente através dos dentículos, existem variações ao longo do corpo como espinhos tetrangulares somente presentes na região da cauda em *E. bigelowi* e *E. pusillus*. Apesar das variações observadas nas três espécies, há uma uniformidade geral na morfologia dos dentículos entre as espécies, classificando as espécies como possivelmente como morfotipo cinco de caraterísticas bioluminiscentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Finucci, B. et al. *Etmopterus bigelowi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T60236A3096618, 2020a. < https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20203.RLTS.T60236A3096618.en >. Acesso em: 03 ago. 2023.

Finucci, B. et al. *Etmopterus pusillus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T161443A888910, 2020b. < https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T161443A888910.en. > Acesso em: 03 ago. 2023.

Gianeti, M. D.; Dias, J. F.; Vooren, C. M. Aspects of the population structure and reproductive biology of sharks of the genus *Etmopterus* on the upper continental slope of southern Brazil. Marine Biodiversity Records, v. 2, e115, jun. 2009.

Lourtie, A. et al. Placoid scales in bioluminescent sharks: Scaling their evolution using morphology and elemental composition. Frontiers in Marine Science, v. 9, n. 908237, set. 2022.

Muñoz-Chápuli, R. Sobre la clasificación tipológica del esqueleto dérmico de escualos (Chondrichtyes). Miscel·lània zoológica, v. 9, p. 396-400, 1985.

Reif, W. E. Squamation and ecology of sharks. Courier Forschungsin Institut Senckenberg 78. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. 1985, 101 p.

Rincon, G. et al. Deep-water sharks, rays, and chimaeras of Brazil. Chondrichthyes: Multidisciplinary Approach'. (Eds LF Rodrigues-Filho and JBDL Sales). 2017, 83-112 p.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes - PROEX - PROGRAMA DE EXCELÊNCIA ACADÊMICA

Painel

Oceanografia Biológica

584 - VARIAÇÃO DA TAXA RESPIRATÓRIA EM PARES DE MÃE E FILHOTE DE BALEIA-FRANCA-AUSTRAL (*Eubalaena australis*) EM RELAÇÃO AO COMPORTAMENTO

JÉSSICA KARASEK[1], DANIEL DANILEWICZ[2], TICIANA FETTERMANN[3], CARLA CAVASSANI[4], YVONNICK LE PENDU[5]

[1]ACQUAPLAN, [2]GRUPO DE ESTUDOS DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS DO RIO GRANDE DO SUL (GEMARS); PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA (UESC), [3]PROJETO FAROL DAS BALEIAS (GEMARS), [4]PROJETO FAROL DAS BALEIAS (GEMARS); PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA (UESC), [5]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA, UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

Email: jessicakarasek00@gmail.com

Palavras-chave: Misticeto, Respiração, Drones, Ecologia, Conservação.

INTRODUÇÃO

A baleia-franca-austral (BFA) foi amplamente caçada e esteve à beira da extinção. Atualmente está categorizada no Brasil como "Em Perigo" de extinção. A respiração das grandes baleias é influenciada por diversos fatores, como idade, volume corporal e sanguíneo, intensidade do comportamento e condições ambientais, os quais variam de acordo com a espécie. A taxa respiratória, ou seja, o número de respirações por unidade de tempo, permite estimar de forma indireta a taxa metabólica desses grandes cetáceos através do consumo de oxigênio, tornando-se um parâmetro útil para estimar os custos energéticos e inferir sobre a saúde e o estresse das baleias.

METODOLOGIA

Até o momento, a taxa respiratória da BFA no Brasil foi estimada apenas por observação visual de terra, método que pode subestimar a taxa. O objetivo deste trabalho foi investigar a variação da taxa respiratória das mães e filhotes de BFA de acordo com o comportamento realizado. Dados foram coletados no litoral norte do Rio Grande do Sul, e centro-sul de Santa Catarina nos anos de 2020 a 2022. Vídeos focais de pares de mães e filhotes foram gravados durante sobrevoos com drone realizados com condições climáticas favoráveis (vento <15 nós, sem neblina ou chuva) e a uma altitude mínima de 20 metros em relação ao nível do mar, para minimizar o impacto do equipamento sobre o comportamento dos animais. Somente vídeos com duração superior a 5 minutos foram analisados, e a transcrição dos dados comportamentais foi realizada com o programa de codificação de vídeo Behavioral Observation Research Interactive Software (BORIS). A respiração foi considerada como um evento comportamental, identificado pelo borrifo ou pela abertura dos orifícios respiratórios. Os comportamentos avaliados foram repouso, socialização mãe-filhote, deslocamento e socialização intraespecífica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento totalizou 109 dias com observação de baleias e 59 horas de gravação de 53 pares distintos. A taxa respiratória mediana das mães foi de 0,7 respirações/minuto, enquanto a taxa respiratória mediana dos filhotes foi de 1,8 resp/min. Quando em deslocamento, o par mãe-filhote apresentou taxas respiratórias medianas mais altas (Mãe: 0,9 resp/min; Filhote: 2,5 resp/min) do que quando engajado em outros estados comportamentais (Kruskal-Wallis, $p < 0,001$). As menores taxas respiratórias foram observadas durante o comportamento de socialização mãe-filhote (medianas, Mãe: 0,4 resp/min; Filhote: 1,2 resp/min). Ao se deslocarem, os indivíduos nadam ativamente e aumentam seu gasto de energia o que pode explicar o aumento da taxa respiratória devido ao esforço exigido. A socialização entre a mãe e o filhote é um momento de transferência de energia através da amamentação, onde a mãe se mantém na superfície, realizando movimentos mínimos, enquanto o filhote submerge próximo as fendas mamárias. É também o momento em que o filhote descansa sobre a mãe, em seu ventre ou sobre o dorso, evento conhecido como levantamento do filhote, que auxilia o filhote a descansar e respirar sem gastar energia.

CONCLUSÃO

Quando a taxa respiratória aumenta, podemos inferir que o gasto metabólico também aumenta. Desta forma, é importante que os locais onde há a presença dos pares mãe-filhote sejam minimamente perturbados, a fim de evitar o seu deslocamento excessivo e não comprometer sua

aptidão para a migração. Esses resultados podem servir de base para informações sobre a ecologia comportamental da espécie no Sul do Brasil e ser úteis na interpretação do seu comportamento na presença de perturbações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria n°148, de 7 de junho de 2022.

Cartwright, R. et al. Tracking the development of muscular myoglobin stores in mysticete calves. PLoS ONE, v. 11, n. 1, p. 1–18, 2016.

Cavassani, C. Comportamento de pares mãe-filhote de baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*) avaliado através de monitoramento aéreo com drone. [Unpublished master's thesis]. Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade estadual de Santa Cruz. [s.l.] Universidade estadual de Santa Cruz, 2022.

Danielski, M. L. Comportamentos de mães e filhotes de baleias-franca-austrais, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), em Santa Catarina, Brasil. [Unpublished master's thesis]. [s.l.] Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008.

Fahlman, A. et al. Estimating energetics in cetaceans from respiratory frequency: Why we need to understand physiology. Biology Open, v. 5, n. 4, p. 436–442, 2016.

Kooyman, G. L. et al. Pulmonary function in freely diving Weddell seals, *Leptonychotes weddelli*. Respiration Physiology, v. 12, n. 3, p. 271–282, 1971.

Lockyer, C. All creatures great and smaller: a study in cetacean life history energetics. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 87, n. 4, p. 1035–1045, 2007.

Miller, P. J. O.; Roos, M. M. H. Breathing. In: Wursig, B.; Thewissen, J. G. M.; Kovacs, K. (Eds.). Encyclopedia of Marine Mammals. 3. ed. [s.l.] Elsevier, 2018. p. 140–143.

Nielsen, M. L. K. et al. Behavioural development in southern right whale calves. Marine Ecology Progress Series, v. 629, p. 219–234, 2019.

Nogueira, A. F. Ontogenia comportamental de filhotes de Baleia-Franca (*Eubalaena australis*) ao longo da temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca em Santa Catarina, Brasil. [s.l: s.n.].

Renault-Braga, E. P. et al. First record of a direct interaction between a potential predator - *Orcinus orca* (Odontoceti, Delphinidade) - and a mother-calf pair of *Eubalaena australis* (Mysticeti, Balaenidade) in Brazilian calving grounds. Pan-American Journal of Aquatic Sciences (Panamjas), p. 319-325, 2022.

Sumich, J. L. Swimming velocities, breathing patterns, and estimated costs of locomotion in migrating gray whales, Eschrichtius robustus. Canadian Journal of Zoology, v. 61, n. 3, p. 647–652, 1983.

Toussaint, H. M. et al. Swimming: Effect of a fast-skinTM 'body' suit on drag during front crawl swimming. Sports Biomechanics, v. 1, n. 1, p. 1–10, 2002.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS).

Painel

Oceanografia Biológica

590 - UNRAVELING THE EFFECTS OF VISIBLE LIGHT ON THE LONGSNOUT SEAHORSE: IMPACTS ON COLOR CHANGE, BEHAVIOR, AND GENE EXPRESSION

JOSÉ ARAÚJO SOUTO NETO[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: soutoneto@biof.ufrj.br

Keywords: light wavelength, opsins, melanin, artificial light.

INTRODUCION

Bony fish display a diverse set of skin color patterns as environmental adaptations. Light works as a trigger for the sensory and endocrine systems, perceived through the opsins, a large family of proteins capable of activating different signaling pathways. Over the years, *H. reidi*'s unique characteristics, coupled with its high demand and over-exploitation for the aquarium trade, have raised concerns about its conservation. We aimed to characterize physiological aspects of the color change and light capture at different life stages, and how specific light wavelengths may affect the pigmentary, oxy-redox, and sensory systems, as well as *H. reidi*'s behavior.

METHODS

To achieve our goals, we used a set of diverse techniques such as behavioral tracking software, in vivo pigment quantification (by invasive and non-invasive methods), and molecular techniques initially based on transcriptome sequences from other seahorse species. Seahorses were kept at controlled temperature (25ºC) and salinity (27 ppm). The photoperiod regimen was 12L:12D (white LED, 1.20 mW/cm², 420-750 nm). All experimental procedures were approved by the Ethics Committee of the institution (no. 317/2018) and the SISBIO (no. 65473/-2). Three wavelength treatments were tested (442 nm, 585 nm, 650 nm), and a control white light. For the juvenile seahorses, mortality rates were recorded daily, growth and melanin content in the eye and skin was weekly quantified. Adult skin pigmentation was measured in vivo with a reflectometer every 4 hours, for 48 hours. Through sequencing and phylogenetic analyses, we were able to validate *H. reidi*'s sequences that allowed us to assess the effects of light on the expression of opsins, enzymes of the oxy-redox system, as well as ontogenetic differences in the light capture systems. In addition, we assessed the visible light effects on seahorse behavior in a circadian manner for 48 hours, using the ToxTrack software.

RESULTS AND DISCUSSION

Xanthophores and melanophores were the major components of *H. reidi* pigmentation with differences in density and distribution between life stages and sexes. In the eye and skin of juveniles, the yellow (585 nm) wavelength induced a substantial increase in melanin levels compared to the individuals kept under white light (WL), blue (442 nm), or red (650 nm) wavelengths. In addition, blue and yellow wavelengths led to a higher juvenile mortality rate in comparison to the other treatments. Adult seahorses showed a rhythmic color change over 24 h, the highest reflectance values were obtained in the light phase, representing a daytime skin lightening for individuals under WL, blue and yellow wavelength, with changes in the acrophase. The yellow wavelength was more effective on juvenile seahorse pigmentation, while the blue wavelength exerted a stronger effect on the regulation of adult physiological color change. All behavioral parameters exhibited rhythmicity over a 24 h, with different wavelengths directly influencing the behavior of adult seahorses, particularly in habitat exploration and respiratory rate. These parameters are valuable for future assessments of circadian disruptions in the species. Dramatic changes in the opsin mRNA levels were life stage-dependent, which may infer ontogenetic opsin functions throughout seahorses' development. Exposure to specific wavelengths differentially affected the opsins mRNA levels in the skin and eyes of juveniles. In the juveniles, skin transcripts of visual (rh1, rh2, and lws) and non-visual opsins (opn3 and opn4x) were higher in individuals under yellow light. While in the juvenile's eyes, only rh1 and rh2 had increased transcripts influenced by yellow light; the lws and opn3 mRNA levels were higher in juveniles' eyes under WL. Prolonged exposure to yellow wavelength stimulates a robust increase in the antioxidant enzymes sod1 and sod2 mRNA levels.

CONCLUSION

Ontogenetic changes shape the light capture system of *H. reidi*. Seahorses undergo a rhythmic color change and behavioral pattern over a 24-hour period. These rhythms were highly disrupted when exposed to different light wavelengths. Thus, changes in the visible light spectrum alter physiological processes at different stages of life in *H. reidi* and may serve as the basis for a broader discussion about the implications of artificial light and accelerated climate changes for endangered aquatic species.

SPONSORS

This work was supported by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES, 88882.377368/2019-01 to JASN), the São Paulo Research Foundation (FAPESP, grants 2017/24615-5 and 2018/14728-0), and by the National Council of Technological and Scientific Development (CNPQ grant 303078/2019-).

Painel

Oceanografia Biológica

603 - CARACTERIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DAS ASSEMBLEIAS DE MEIOFAUNA EM UMA PRAIA ARENOSA DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL

DANIELLE FERREIRA GOMES AVELINO[1], ADRIANA MARIA CUNHA DA SILVA[2], MARIANA MIRELLY DA SILVA SÁ[3], EMILY GABRIELE ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Email: danielleferreira0821@gmail.com

Palavras-chave: Meiobentos; Sedimentos; Nematoda

INTRODUÇÃO

A comunidade da meiofauna, composta por invertebrados de 0,5 a 0,045 mm, desempenha um papel crucial no ambiente bentônico, sendo significativa em termos de abundância e biomassa devido à sua presença nos interstícios dos sedimentos em diversos ambientes aquáticos. Esses organismos estão estreitamente ligados a outras formas de vida, contribuindo para a reciclagem de nutrientes e a transferência de energia e matéria nas cadeias alimentares tróficas, tanto bentônicas quanto pelágicas. Diante disso, o objetivo deste estudo foi caracterizar a composição meiofaunística da praia de Maracaípe através da analise da distribuição espacial-temporal, bem como avaliar suas relações com a granulometria.

METODOLOGIA

A coleta do material foi realizada na praia de Maracaípe, localizada no litoral Sul de Pernambuco. O estudo ocorreu durante um ano, com coletas em dezembro de 2020 e outubro de 2021, em 4 pontos demarcados com o auxílio do GPS, no qual foram obtidas 5 réplicas, totalizando 40 amostras. Em cada estação, para a extração do sedimento foi utilizado um testemunho cilíndrico em PVC, com área total aproximada de 10 cm². Pós coleta esse material foi acondicionado em potes plásticos etiquetados e fixado com formol salino à 4 %. Quanto à amostragem do material granulométrico, foram coletadas cerca de 300g. No laboratório, a meiofauna foi extraída utilizando a técnica de elutriação, seguindo a metodologia de Boisseau (1957), que envolvia centrifugações manuais em um Becker de 1.000 ml e lavagens com água corrente. O sobrenadante foi passado por um conjunto de peneiras geológicas sobrepostas, com malhas de 500 µm e 45 µm. O material retido foi transferido para uma placa de Dolffus, com 200 quadrados, para contagem e identificação sob estereomicroscópio. As análises granulométricas foram realizadas de acordo com o método descrito por Suguio (1973), denominado peneiramento a seco, com o objetivo de caracterizar e classificar os sedimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada na Praia de Maracaípe identificou a composição da meiofauna, destacando a presença de 10 grupos, sendo os Nematoda, Copepoda e Polychaeta como os mais abundantes. Os Nematoda se destacaram como o grupo dominante, com densidades variando de 900 a 4848 indivíduos por 10 cm², representando aproximadamente 47% da densidade total das amostras. Essa predominância dos Nematoda na praia está alinhada com pesquisas anteriores em praias do litoral nordestino, evidenciando sua alta tolerância a estressores ambientais e diversidade de estratégias alimentares. Apesar da preferência dos Nematoda por sedimentos mais finos e dos Copepoda por sedimentos mais grossos, os Nematoda foram dominantes em todos os pontos analisados, mesmo com variações na granulometria do sedimento. Isso sugere uma adaptação desses organismos a diferentes condições ambientais. A interação entre a meiofauna e a granulometria do sedimento ressalta a complexidade das relações bióticas em ecossistemas costeiros. A alta densidade dos Nematoda, juntamente com a presença significativa de Copepoda e Polychaeta, contribui para uma comunidade meiofaunística com valores elevados de densidade total. Esses resultados destacam a importância ecológica dos Nematoda na estrutura e funcionamento do ecossistema costeiro, ressaltando sua relevância como indicadores da qualidade ambiental. A predominância desses grupos, mesmo com variações na granulometria do sedimento, sugere uma adaptação desses organismos a diferentes condições ambientais, evidenciando sua importância na comunidade meiofaunística marinha. Além disso, a presença marcante dos Nematoda na Praia de Maracaípe pode ser atribuída à sua alta tolerância a variados estressores ambientais, diversidade de estratégias alimentares

e facilidade de enterramento no sedimento. Estudos anteriores em praias do litoral nordestino também destacaram o grupo dos Nematoda como dominante na maioria dos pontos analisados, corroborando a importância ecológica desses organismos em ambientes costeiros. A relação entre a granulometria do sedimento e a composição da meiofauna na Praia de Maracaípe destaca a influência desse fator na distribuição e abundância dos organismos bentônicos. O programa estatístico detectou diferenças significativas em todos os pontos analisados da granulometria, onde os grãos dessa área variou entre areias médias a grossas, com tamanho médio de 0,54 ± 1,09. Esses tipos de grãos favorecem a distribuição dos táxons Copepoda e Polychaeta. Esses resultados contribuem para o entendimento da ecologia do ambiente bentônico e ressaltam a importância da meiofauna como indicadora da qualidade ambiental em ambientes costeiros.

CONCLUSÃO

O estudo apresentou a predominância dos Nematoda, Copepoda e Polychaeta na meiofauna, refletindo a influência da granulometria do sedimento na distribuição desses organismos. A alta densidade dos Nematoda destaca sua adaptação a estressores ambientais e estratégias alimentares diversificadas, contribuindo para o entendimento da ecologia do ambiente bentônico. Esses resultados ressaltam a importância da meiofauna como indicadora da qualidade ambiental e destacam a necessidade de continuar investigando as interações entre os organismos e o ambiente para a conservação da biodiversidade marinha em ecossistemas costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hulings, N. C.; Gray, J. S. Physical factors controlling abundance of meiofauna on tidal and atidal beaches. Marine Biology, v. 34, n. 1, p. 77-83, 1976.

Macêdo, R. J. A. Caracterização Morfodinâmica e Geoambiental da Praia de Maracaípe, Ipojuca – pe. 2011. 143 f., Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

Mare, M. F. A Study of a Marine Benthic Community with Special Reference to the Micro-Organisms. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 25, n. 3, p. 517-554, 1942.

Suguio, K. Geologia Sedimentar. Edgard Blücher ltda./EDUSP, São Paulo, p. 400, 2003.

Painel

Oceanografia Biológica

604 - QUANTIFICANDO O BACTERIONEUSTON NO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL NORTE

REBECA AMON MOREIRA[1], JAMILLE DA SILVA RABELO[2], IGOR CAVALCANTE DINIZ DANTAS[3], IRACILDA FERREIRA DA SILVA LIMA[4], FATIMA CRISTIANE TELES DE CARVALHO[5], OSCARINA VIANA DE SOUSA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: rebeca.amon05@gmail.com

Palavras-chave: oceanografia, microrganismos, microcamada superficial oceânica.

INTRODUÇÃO

A Microcamada Superficial Oceânica (MCSO) é a porção da coluna d'água que separa a interface oceano-atmosfera e abriga o bacterioneuston, uma comunidade bacteriana fundamental para os processos biogeoquímicos globais. Entretanto, as técnicas e as estratégias de coleta para o estudo dessa comunidade microbiana ainda são alvo de discussões. O objetivo deste trabalho é apresentar as contagens de bactérias cultiváveis coletadas na MCSO por meio da técnica de carimbo ao longo do Oceano Atlântico Tropical Norte próximo às boias meteoceanográficas do Projeto 'Prediction and Research Moored Away' (PIRATA).

METODOLOGIA

A coleta da microbiota presente na camada crítica oceânica foi realizada usando um amostrador de metal, elaborado pela equipe. O equipamento, de forma circular, com um fundo removível e uma tela galvanizada permite acomodar filtros de celulose esterilizados. Esse foi, então, baixado até os filtros de celulose tocarem a superfície do mar para coleta do bacterioneuston e então içado de volta. Essa estratégia de coleta é chamada técnica de carimbo. Os filtros foram retirados do amostrador assepticamente e armazenados em placas de Petri. No laboratório, a bordo do navio Oceanográfico Antares, os filtros foram cobertos com o meio de cultura não seletivo Plate Count Agar fundido (técnica de pour plate) preparado com água do mar com 10 ppm de salinidade. As placas foram incubadas em uma estufa com temperatura mantida em 35°C. Após um período de 48h foi realizada a contagem de colônias de bactérias. As placas foram então armazenadas e levadas ao Laboratório de Microbiologia Ambiental e do Pescado, para o isolamento, caracterização e identificação, após 12 dias desde a primeira coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os números obtidos de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) de bactérias cultiváveis que fazem parte do bacterioneuston foram: boia 1 (15°N 38W) - 2 UFC/ cm²; boia 2 (12°N 38W) - 215 UFC/ cm²; boia 3 (8°N 38°W) - 11 UFC/ cm² e boia 4 (4°N 38W) - 234 UFC/ cm². Tendo em vista que apenas uma limitada parcela de bactérias marinhas viáveis cresce em meios de cultura, a diferença na quantidade de colônias obtidas pode ser devido às condições específicas de crescimento que cada organismo exige, assim, tais resultados podem subestimar a realidade da região amostral. A presença de fungos também pode contribuir, já que acabam por inibir o desenvolvimento das colônias de bactérias, devido à sua vasta área de ocupação na placa. Além disso, o longo período até o isolamento das cepas em laboratório, pode favorecer o colapso natural das colônias, ocasionado pela limitação de nutrientes. Outro possível fator é a diferença entre os horários de coleta, nas boias que obtiveram maior número de colônias, as amostragens ocorreram entre 3 e 6 horas da manhã, enquanto que as outras foram realizadas entre 7 horas da manhã e 1 hora da tarde, horários de maior incidência solar. Uma maior proximidade com o continente também pode explicar o grande número de colônias na boia 4 em relação às outras boias. Um total de 26 cepas bacterianas foram isoladas, sendo 5 Cocos Gram negativos, 18 bastonetes Gram negativos e 3 bastonetes Gram positivos. Ademais, 6 colônias apresentaram pigmento variando entre o amarelo e o rosa, sendo a boia 2 aquela com maior número de cepas (3) com a presença de pigmento, seguida pela boia 3 (2 cepas) e pela boia 1 (1 cepa). A boia 4 não apresentou cepas com pigmento. A presença de pigmentos pode ser relacionada à estratégia de adaptação da célula aos fatores ambientais extremos da MCSO, como a alta exposição à radiação solar. Apesar da utilização de membranas

ter uma limitação característica em relação à adsorção seletiva de bactérias, essa técnica tende a minimizar possíveis misturas com a coluna d'água inferior. Ademais, estudos sugerem que o bacterioneuston se concentra no primeiro micrômetro da coluna d'água, dessa forma, a utilização de filtros de membrana é apropriada para amostrar apenas a espessura da MCSO.

CONCLUSÃO

Assim, com base nos resultados observados, a técnica de carimbo com a utilização de filtros de celulose demonstrou ser adequada e eficaz para a investigação da ocorrência de microrganismos na MCSO em diferentes pontos de coleta ao longo do Oceano Atlântico Tropical Norte. Outros testes serão realizados para avançar na caracterização e na identificação dos isolados bacterianos e assim, verificar a relação de fatores meteoceanográficos à sua distribuição e se há influência continental na sua composição.

Painel

Oceanografia Biológica

605 - UMA ANÁLISE SOBRE REGISTROS DE INJÚRIAS NA CAUDA DA RAIA *Hypanus berthalutzae*, EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO BRASILEIRA

LARISSA MARIA FEITOSA DE FREITAS[1], BIANCA DE SOUSA RANGEL[2], ANA CAROLYNA DIÓGENES BEZERRA[3], JULIANA SILVA SOUZA LUZ[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA UNIVERDADE DE SÃO PAULO E INSTITUTO VIDA NO OCEANO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE(UERN), [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ECOLOGIA DA UFRN

Email: larissafreitas2020@alu.ufc.br

Palavras-chave: Elasmobrânquio; Unidade de conservação;

INTRODUÇÃO

Fernando de Noronha (PE) é um arquipélago oceânico localizado na região equatorial do Atlântico. Ele é dividido em duas áreas de manejo, uma de uso sustentável e outra de proteção integral. A raia-prego, Hypanus berthaluzae, utiliza essa região durante todo seu ciclo de vida, para alimentação, reprodução e área de berçário. Atualmente, ela está classificada como vulnerável à extinção pela União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN) e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Porém, apesar da ilha pertencer a uma unidade de conservação, registros da raia-prego com mutilações na cauda são frequentes, configurando uma possível ameaça à sua preservação.

METODOLOGIA

O trabalho buscou realizar um primeiro mapeamento quantitativo e qualitativo da ocorrência de raias sem cauda em Fernando de Noronha. Os dados utilizados fazem parte do programa de ciência cidadã do Projeto Tubarões e Raias de Noronha, que atua na preservação e conservação desses animais na ilha. Os registros contam com fotos e vídeos de tubarões e raias publicados através de redes sociais ou recebidos diretamente dos colaboradores, que são planilhados em um banco de dados no programa de planilhas Google Sheets de acordo com informações sobre data, local de ocorrência, sexo, comportamente e tamanho aproximado do indivíduo. Os dados que continham raias com caudas mutilidas ou com alguma injúria, foram separados em um novo banco de dados e analisados quanto ao local, data e sexo. A análise dos dados foi feita através do programa de planilhas Google Sheets e do software RStudio, versão 4.3.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados ao todo 1.021 dados da *H. berthalutzae*, no período de 2015 a março de 2024. Desses dados, 114 continham raias com mutilações ou lesões na cauda. Os registros ocorreram em 20 pontos da ilha, sendo os locais de maior frequência pertencentes à área de manejo de uso sustentável, que são a Praia do Porto (24), Praia da Conceição (20), Naufrágio do Porto (19) e Anpesca (14). Oito dos registros não tiveram local identificado. No ano de 2020, houveram 31 registros da espécie, porém nenhuma com mutilação ou lesão/injúria na cauda. Para os demais anos, a proporção de raias sem cauda foi de 0,02 em 2018 e 2021, 0,04 em 2015 e 2019, 0,13 em 2022, 0,14 em 2016, 0,15 em 2023, 0,16 em 2024 e 0,22 em 2017. Quanto ao sexo, 53 dos 114 registros não foi possível indentificar a presença ou ausência do clásper. Porém, para os restantes, a quantidade de fêmeas foi significativamente maior do que a quantidade de machos, com uma proporção de 59♀:♂2. Locais onde a pesca é permitida refletem o maior número de avistamentos de raias sem cauda, um possível reflexo da pesca acidental. Tal prática visa a retirada do ferrão, buscando assim evitar um possível acidente. Em algumas imagens ainda é possível observar a presença do ferrão, o que pode configurar como possível predação, visto que Fernando de Noronha também abriga predadores como o tubarão-limão (*Negaprion brevirostris*), tubaraõ-tigre (*Galeocerdo cuvier*) e esporadicamente o tubarão-martelo (*Sphyrna* sp.) A proporção do número de dados teve um aumento entre 2021 e os anos posteriores, indicando tanto a permanência de tal problema, como um possível aumento. Vale ressaltar que o programa de ciência cidadã deu início em 2021, com grandes variações para os dados dos anos anteriores, não sendo totalmente adequado para tais comparações. No geral, as fêmeas são o sexo mais afetado por tal prática, provavelmente devido a dificuldade de manuseio causada por seu grande porte (fêmeas são maiores que o machos na fase adulta). É possível que a retirada do ferrão altere o comportamento de deslocamento natural da espécie, devido a baixa

proteção e a maior susceptibilidade a possíveis ameaças naturais, podendo interferir na sua reprodução, gestação, alimentação e nascimento dos filhotes, sendo necessário um estudo mais detalhado para tais conclusões.

CONCLUSÃO

Os dados do programa de ciência cidadã do projeto Tubarões e Raias de Noronha são de extrema importância para a observação de comportamento, ecologia, ameaça e qualidade de vida tanto de raias como de tubarões. Ainda é necessário mais estudos sobre sobre tal problemática, visando avaliar os possíveis impactos que a mutilação da cauda pode causar sobre a população dessa espécie. Além disso, medidas e planos de manejo e conservação para tais práticas em conjunto com a comunidade local são indispensáveis na ilha, sempre buscando melhores resultados futuros, para manutenção dos objetivos das unidades de conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, A. A.; Valentin, J. L.; Rosa, R. S. Habitat use by *Dasyatis americana* in a south-western Atlantic oceanic island. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 89, n. 6, p. 1147-1152, 2009.

Bettcher, V. B. et al. First record of mating behaviour and induced parturition of the Brazilian endemic Lutz's stingray *Hypanus berthalutzae*. Journal of Fish Biology, v. 102, n. 1, p. 172-177, 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente/Gabinete do Ministro. PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022. Diário Oficial da União. 108. ed. Brasil, 8 jun. 2022. Seção 1, p. 74. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733. Acesso em: 12 nov. 2023.

Carlson, J. et al. Hypanus guttatus. The IUCN Red List of Threatened Species 2020, 2020. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/44592/104125629. Acesso em: 12 nov. 2023.

Charvet, P. et al. *Hypanus berthalutzae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020, 2020. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/species/181244306/181246271. Acesso em: 12 nov. 2023.

Ferreira, L. M.; Jesus, F.; Silva, H. A. Plano de manejo do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha. Ibama/Funatura, 1990.

FONTE FINANCIADORA

CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

ONDA-ILOC (Observadores da Natureza para o Desenvolvimento Ambiental nas Ilhas Oceânicas)

Painel

Oceanografia Biológica

606 - SELECCIÓN DE PRESAS DEL GASTERÓPODO INVASOR *Rapana venosa* DEL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA EN CONDICIONES DE LABORATORIO

DIEGO LERCARI[1], ERNESTO BRUGNOLI[2]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Email: lercari@fcien.edu.uy

Palabras clave: Rapana venosa, Río de la Plata, prey selection experiment, Uruguay

INTRODUCCIÓN

Las invasiones de especies no nativas representan una grave amenaza para los ecosistemas marinos. *Rapana venosa*, un gasterópodo carnívoro originario del Pacífico occidental, se ha propagado a través de actividades humanas a regiones costeras como el Mediterráneo o el estuario del Río de la Plata. Esta especie depredadora de bivalvos podría alterar los procesos ecológicos en los estuarios. Su dieta y comportamiento de selección de presas son clave para comprender y mitigar su impacto. Este estudio analiza las preferencias alimenticias de *R. venosa* procedentes del Río de la Plata mediante un experimento de laboratorio bajo condiciones controladas.

METODOLOGÍA

Los ejemplares de *Rapana venosa* fueron recolectados del puerto de Montevideo en febrero de 2024 y aclimatados a condiciones de laboratorio durante 20 días. El montaje experimental consistió en tres tanques individuales de 3 litros, cada uno con un caracol (longitud media de 90 mm). Durante el período de estudio de 30 días, a cada especimen de *R. venosa* se le ofreció una elección de dos almejas (*Erodona mactroides*) y dos mejillones (*Mytilus edulis*) de tamaño similar (10 ± 4mm). Los organismos consumidos fueron reemplazados por nuevos organismos vivos de la misma especie en cada evento de alimentación. Los eventos de alimentación se realizaron cada vez que se detectó el consumo de un nuevo individuo, simulando un entorno de alimentación competitiva. Además, se monitoreó un tanque de control que contenía dos almejas y dos mejillones, pero sin caracoles.Los eventos de alimentación fueron monitoreados atentamente, registrando el consumo de presas mediante métodos de observación directa y recuperando los restos de los bivalvos, específicamente sus conchas vacías. También se estimó la tasa de consumo diario promedio (en peso húmedo) tanto para *E. mactroides* como para *M. edulis*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio resaltan las preferencias de selección de presas de *R. venosa* en un entorno controlado de alimentación. Los resultados demuestran una clara preferencia por la almeja *E. mactroides* sobre el mejillón *M. edulis*, con los caracoles consumiendo consistentemente una mayor cantidad de *E. mactroides* que de *M. edulis*. Esta preferencia se mantuvo a lo largo del experimento, evidenciando una tendencia constante en la elección de presas por parte de *R. venosa*. Sin embargo, en términos de consumo diario total de biomasa, los caracoles consumieron una mayor masa de *M. edulis* (0,3 g de peso húmedo por día) en comparación con *E. mactroides* (0,19 g de peso húmedo por día). Esto sugiere que, aunque *R. venosa* puede mostrar una preferencia por *E. mactroides* como fuente de alimento, el aporte calórico de *M. edulis* puede ser mayor.

La posible depredación de *R. venosa* sobre *E. mactroides* (y otras especies de almejas) ya ha sido mencionada debido a la superposición de distribución dentro del estuario (Giberto et al., 2006). Aunque los experimentos no son directamente comparables debido a las diferentes condiciones y el suministro de alimentos diferente proporcionado a Rapana, nuestros resultados concuerdan con los reportados por Giberto (2011) con respecto al consumo de *E. mactroides* y *M. edulis* por parte de Rapana. Sin embargo, en términos generales, encontramos diferencias en la preferencia por el tipo de bivalvo. En nuestro trabajo, la preferencia fue por las almejas, en contraste con Giberto (2011) quien informó una preferencia total por los mejillones.

Además, se observó que la ausencia de caracoles en el tanque de control no resultó en una mortalidad significativa o degradación de los elementos presa, lo que indica que cualquier consumo observado de almejas y mejillones fue efectivamente debido a la depredación por parte de *R. venosa*. Estos hallazgos subrayan el impacto potencial de *R.*

venosa en las poblaciones de almejas en el entorno estuarino.

CONCLUSIONES

R. venosa muestra una preferencia consistente por *E. mactroides* sobre *M. edulis*.

Aunque prefieren *E. mactroides*, los caracoles pueden consumir cantidades significativas de *M. edulis*.

La ausencia de caracoles en el tanque de control confirma la depredación de *R. venosa* sobre los bivalvos.

Los resultados sugieren un impacto potencial de *R. venosa* en las poblaciones de almejas en el estuario.

Se resalta la importancia de estudiar las interacciones tróficas en ecosistemas estuarinos para su conservación y manejo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Giberto, D. A., Bremec, C. S., Schejter, L., Schiariti, A., Mianzan, H., & Acha, E. M. (2006). The invasive rapa whelk *Rapana venosa* (Valenciennes 1846): status and potential ecological impacts in the Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. Journal of Shellfish Research, 25(3), 919-924.

Giberto, D. A., Schiariti, A., & Bremec, C. S. (2011). Diet and daily consumption rates of *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) (Gastropoda: Muricidae) from the Río de la Plata (Argentina-Uruguay). Journal of Shellfish Research, 30(2), 349-358.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Programa Desarrollo Ciencias Básicas (PEDECIBA), Uruguay.

Painel

Oceanografia Biológica

609 - ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE PARASITOS DO GÊNERO *Synthesium* ENCONTRADOS NO INTESTINO DE *Sotalia guianensis* (VAN BÉNÉDEN, 1864) ENCALHADOS NO LITORAL DO PARANÁ

THAILLA TRISTÃO SILVA[1], MARIO ROBERTO CASTRO MEIRA FILHO[2], GABRIEL MASSACCESI DE LA TORRE[3], CAMILA DOMIT[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR), LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), PARANÁ, BRASIL.

Email: thaillatristao@ufpr.br

Palavras-chave: morfologia, taxonomia

INTRODUÇÃO

A helmintofauna em cetáceos compreende 174 espécies distribuídas em quatro grupos: nematóides, digenéticos, cestóides e acantocéfalos (Ebert, 2017). Digenéticos do gênero *Synthesium* (Brachycladiidae) infectam intestinos de cetáceos, incluindo *Sotalia guianensis* (Marigo et al, 2010). As classificações taxonômicas se baseiam na morfologia de parasitos adultos, resultando, atualmente, em nove espécies descritas (Ebert, 2017). No Paraná, *S. guianensis* é comumente encontrado e ao longo dos anos alterações na dieta foram reportadas na espécie, podendo influenciar nas relações parasitárias. Neste contexto, este estudo objetivou identificar espécies de parasitos do gênero *Synthesium* infectando intestinos de *S. guianensis* encontrados encalhados mortos no litoral do Paraná.

METODOLOGIA

Foram analisados 247 indivíduos de *Sotalia guianensis* encalhados no litoral do estado do Paraná entre os anos de 2015 e 2023. A coleta e transporte das carcaças foram realizados pelo Laboratório de Ecologia e Conservação da Universidade Federal do Paraná através do Projetos de Monitoramento de Praias (PMP-BS). Cada espécime foi necropsiado e coletado o intestino. Cada intestino foi aberto sob uma bandeja, lavado em água corrente, o conteúdo filtrado em uma peneira com malha 150 µm. Parasitos recuperados após a lavagem foram contados e armazenados em eppendorf com álcool etílico 70% para análises morfológicas. Foram fixados em solução A.F.A. (álcool 70%, formaldeído e ácido acético glacial), submetidos a desidratação em etanol e coloração com Carmalumen de Mayer. Posteriormente, foram clarificados utilizando Eugenol e montados em lâminas permanentes com Bálsamo do Canadá (Dailey, 1978). Foram montadas 43 lâminas. A identificação dos espécimes foi realizada com auxílio de artigos de descrição específica para cada parasito encontrado e montagem de chave dicotômica para diferenciação das espécies. As análises morfométricas realizadas com auxílio do Microscope imaging software OPTHD 3.7 acoplado ao microscópio Optcam 0600 R. As medidas foram conduzidas de acordo com a metodologia estabelecida por Fernández et al. (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 460 parasitos do gênero *Synthesium* foi coletado, dos quais 53 espécimes foram submetidos a análises morfométricas. Foram identificadas cinco espécies distintas de *Synthesium*. Destas, 29 espécimes foram identificados como S. tursionis, quatro S. neotropicalis e três S. pontoporiae. Duas espécies apresentaram exemplares com alto grau de deterioração, impossibilitando a análise de algumas medidas. Dessa forma, foram encontrados seis digenéticos classificados como *Synthesium* sp. 1, onde apenas medidas de comprimento do corpo, formato dos testículos e a posição da ventosa oral puderam ser estabelecidas. Um parasito foi identificado como *Synthesium* sp. 2, apresentando comprimento do corpo de 41,4 mm, demonstrando discrepância das demais espécies identificadas. Verificamos, ainda, a presença de digenéticos classificados como *Synthesium elongatum*, que neste estudo foram identificados como sinônimos de S. tursionis, conforme a redescrição taxonômica estabelecida por Shiozaki et al. (2019). Espécimes de *S. pontoporiae* diferem de *S. tursionis* e *S. neotropicalis* na posição subterminal da ventosa oral, extensão da vitelária da porção final da vesícula seminal até a extremidade final do corpo e menor comprimento do corpo, apresentando média de 11,8 ± 27,9 (10,1-15,1) ampliando a plasticidade fenotípica encontrada por Marigo et al (2008). Espécimes identificados como S. tursionis

apresentaram medidas de comprimento do corpo com média de 17,0 ± 49,2 (9,5-27,4), largura máxima 1,1 ± 12,1 (0,9-1,2), posição da ventosa oral terminal em formato de copo (cup shaped), testículos lobados e vitelária se estendendo da vesícula seminal a extremidade final do corpo. Aqueles identificados como *S. neotropicalis* apresentaram comprimento do corpo com média 28,0 ± 77,2 (20-35,2), largura máxima 0,9 ± 35,5 (0,9-1,0), ventosa oral terminal e vitelária na porção final do útero até a extremidade final do corpo, demonstrando semelhanças com os espécimes descritos por Ebert et al. (2017).

CONCLUSÃO

Com este estudo foi possível avaliar variações nas medidas de comprimento dos parasitos analisados, alterando limites morfométricos já descritos e aumentando a plasticidade fenotípica para parasitos do gênero *Synthesium* que utilizam *S. guianensis* como hospedeiro, elevando ainda mais o conhecimento sobre a interação de parasitos digenéticos com odontocetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balbuena, J. A., Aznar F. J., Fernadez M., Raga J. Parasites as indicators of social structure and stock identity of marine mammals. In: Developments in marine biology. Elsevier Science, 1995. p. 133-139.

Dailey, M. D. Preparation of parasites for identification and cataloging. The Journal of Zoo Animal Medicine, v. 9, n. 1, p. 13-15, 1978.

Ebert, M. B. A new *Synthesium* species (Digenea: Brachycladiidae) from the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae) in Southwestern Atlantic waters. Parasitology research, v. 116, p. 1443-1452, 2017.

Fernández, M., Balbuena, J. A., Pertusa J. F., Raga J. Biometric variability of *Hadwenius tursionis* (Marchi, 1873)(Digenea, Campulidae) from the intestine of the bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). Systematic Parasitology, v. 30, p. 67-76, 1995.

Marigo J.; Ruoppolo V., Rosas C. W., Valente A. L., Oliveira M. R., Dias R. A., Catão-Dias J. L.. Helmintos de *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) das costas sul e sudeste do Brasil. Revista de Doenças da Vida Silvestre, v. 46, n. 2, p. 599-602, 2010.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsa de apoio técnico para T.T.S. e pela bolsa de pós-doutorado para G.M.T.. As amostras biológicas (OU DADOS) foram obtidas por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

Oceanografia Biológica

610 - PARASITOS DO TRATO GASTROINTESTINAL DE *Sotalia guianensis* (VAN BÉNÉDEN, 1864) ENCALHADOS NO LITORAL DO PARANÁ

THAILLA TRISTÃO SILVA[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: thaillatristao@ufpr.br

Palavras-chave: helmintos, boto-cinza

INTRODUÇÃO

Estudos parasitológicos em cetáceos são essenciais para compreender saúde e relações ecológicas desses animais (Balbuena et al, 1995). Há diversos fatores que podem dificultar a obtenção de dados, tais como acesso aos hospedeiros, e complexidade dos ciclos de vida e necessidade de métodos específicos de amostragem e identificação taxonômica dos parasitos. Por isso, parasitos do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénéden, 1864), apresentam escassez de informação quanto à diversidade e abundância (Marigo et al, 2010). Dessa forma, com este estudo objetivou-se avaliar os parâmetros de infecção parasitária dos helmintos de trato gastrointestinal dos espécimes de *S. guianensis* encalhados no litoral paranaense.

METODOLOGIA

Foram analisados 247 espécimes de *Sotalia guianensis* encontrados encalhados mortos ao longo do litoral do estado do Paraná, entre os anos de 2015 e 2023. A coleta e transporte desses animais seguiram as autorizações do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA/ABIO) no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS). Os indivíduos foram necropsiados, e o trato gastrointestinal foi coletado. Foram analisados esôfago, estômago e intestinos separadamente para compreender a distribuição parasitária entre os órgãos. Cada órgão foi aberto, lavado, e o conteúdo foi filtrado com auxílio de uma peneira de malha 150 µm para separação de itens da dieta e de parasitos. Os parasitos encontrados foram contados e armazenados em álcool etílico 70%. Os parâmetros parasitológicos foram calculados para cada espécie de parasito, de acordo com Bush et. al. (1997). Os índices avaliados foram prevalência, porcentagem de hospedeiros parasitados comparado ao número de hospedeiros analisados; Intensidade Média de Infecção; número total de parasitos dividido pelo número total de hospedeiros infectados; e Abundância Média, número total de parasitos dividido pelo número total de hospedeiros avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da amostragem total de hospedeiros, 106 estavam parasitados (42%). Foram coletados 2.890 espécimes de parasitos pertencentes a cinco espécies diferentes. Destas, três eram espécies de trematódeos digenéticos: *Braunina cordiformes* (Brauninidae), *Synthesium* sp. e *Nasitrema attenuatum* (Brachycladiidae); e duas de acantocéfalos: *Serrasentis sagittifer* (Isthmosacanthidae) e *Corynosoma cetaceum* (Polymosphidae). As espécies mais prevalentes foram *B. cordiformes*, 2.373 espécimes encontrados em 30,3% (76/247) dos hospedeiros analisados, com valores de abundância média de 9,4 ± 32,7 (0-260) e intensidade de infecção 31,6 ± 45 (1-260); seguidos por *Synthesium* sp., com 460 parasitos encontrados em 24,2% (60/247) dos hospedeiros, abundância média de 1,8 ± 5,8 (0-58) e intensidade de infecção 8,4 ± 10 (1-58). Os digenéticos *Nasitrema attenuatum*, *Corynosoma cetaceum* e *Serrasentis sagittifer* tiveram prevalência de 4,7% com apenas um exemplar de cada espécie encontrado nos tratos digestivos amostrados. A ocorrência de *B. cordiformes* em *S. guianensis* foi registrada anteriormente com prevalência de 17,6% (6/34) por Oliveira et al. (2006), e 23% (11/49) dos hospedeiros analisados por Marigo et al. (2010). A prevalência encontrada no presente trabalho é numericamente superior às encontradas pelos trabalhos anteriores, o que pode estar relacionado com uma melhor representatividade trazida pelo tamanho amostral. A prevalência do gênero *Synthesium* apresentou menores valores quando comparado aos achados por Marigo et al. (2010) (71,4%; 20/28). Os acantocéfalos encontrados por Oliveira et al. (2006) e Marigo et al. (2010) estavam presentes em seis dos hospedeiros amostrados e foram identificados como *Bolbossoma* sp. Neste estudo, apenas dois hospedeiros foram parasitados por acantocéfalos. Destes, *Corynosoma cetaceum* é frequentemente associado a mamíferos marinhos,

tendo sido registrado em diferentes hospedeiros como *Pontoporia blainvillei* (Aznar et al. 2001) e, em pinípedes, *Arctocephalus australis* (Silva et al. 2013). No presente estudo é apresentado o primeiro registro do acanthocephala *Serrasentis sagittifer* em *S. guianensis* do Paraná. Além disso, *Nasitrema attenuatum*, um parasito comumente encontrado no sistema nervoso, cavidade nasal e trato respiratório (Dailey et al. 1976) foi encontrado pela primeira vez parasitando o intestino de *S. guianensis*.

CONCLUSÃO

S. guianensis (van Bénéden, 1864) tem sido destacado como espécie-chave para compreender aspectos de saúde ecossistêmica, visto a sobreposição de sua distribuição com atividades humanas com potencial impacto ambiental, e por sua presença estar diretamente relacionada à disponibilidade e qualidade dos recursos alimentares e do habitat. A riqueza da fauna parasitária e a variação dos parâmetros parasitológicos e da relação ecológica com cada espécie de parasito podem fornecer informações sobre condição de saúde do hospedeiro, assim como variações em hábitos alimentares de *S. guianensis* na região, assim como indicar alterações na disponibilidade de alimentos ou na estratégia de forrageio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aznar F. J., Bush A. O., Balbuena J. A., Raga J. A. Corynosoma cetaceum in the stomach of franciscanas, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea): an exceptional case of habitat selection by an acanthocephalan. Journal of Parasitology, v. 87, n. 3, p. 536-541, 2001.

Balbuena, J. A., Aznar F. J., Fernandez M., Raga J. Parasites as indicators of social structure and stock identity of marine mammals. In: Developments in marine biology. Elsevier Science, 1995. p. 133-139.

Bush, A. O. Lafferty K. D., Lotz J. M., Shostak A. W. Fet al. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. The Journal of parasitology, p. 575-583, 1997.

Dailey, M. D.; Ridgway, S. H. A trematode from the round window of an Atlantic bottlenose dolphin's ear. Journal of Wildlife Diseases, v. 12, n. 1, p. 45-47, 1976.

Marigo J.; Ruoppolo V., Rosas C. W., Valente A. L., Oliveira M. R., Dias R. A., Catão-Dias J. L.. Helmintos de *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) das costas sul e sudeste do Brasil. Revista de Doenças da Vida Silvestre, v. 46, n. 2, p. 599-602, 2010.

Oliveira, M. R.; Dias, R. A.; Catão-Dias, J. L. Marigo, J., Ruoppolo, V.; Rosas, FCW 4, Andrade, ALV 5. Documentos de trabalhos submetidos, p. 86, 2006.

Silva, R. Z.; Cousin, J. C. B.; Pereira JR, J. Corynosoma cetaceum Johnston & Best, 1942 (Acanthocephala, Polymorphidae) in *Arctocephalus australis* Zimmermann, 1783 (Mammalia: Pinnipedia): Histopathology, parasitological indices, seasonality and host gender influences. Estudos de Biologia, v. 35, n. 85, 2013.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsa de apoio técnico para T.T.S. e pela bolsa de pós-doutorado para G.M.T.. As amostras biológicas (OU DADOS) foram obtidas por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

Oceanografia Biológica

615 - REGISTRO DE TARTARUGA-CABEÇUDA (*Caretta caretta*) VIA CAPTURA INTENCIONAL E INCIDENTAL NOS MOLHES DA BARRA DE RIO GRANDE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

THAYANA GIÃO[1], LETICIA VERÔNICA DOS SANTOS[2], YOHANY ARNOLD ALFONSO PÉREZ[3], NATHÁLIA RODRIGUES PERES[4], PEDRO RENATO GONÇALVES FILHO[5], GUSTAVO MARTINEZ-SOUZA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTOMETRIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, AV. ITÁLIA KM 8, 96201-900, RIO GRANDE – RS, BRASIL., [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA (REPRODUÇÃO ANIMAL E CLÍNICA), FACULDADE DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, ALMIRANTE ARY PARREIRAS AVENUE 503, VITAL BRASIL/SANTA ROSA, NITERÓI, RIO DE JANEIRO 24230-340, BRASIL., [4]CAMINHO MARINHO. RUA A8, 88780-000, ITAPIRUBÁ, IMBITUBA – SC, BRASIL., [5]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, RUA PAULO MALSCHITZKI, 10, 89219-710, JOINVILLE – SC, BRASIL., [6]INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA –IMEF, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG. AV. ITÁLIA KM 8, 96201-900, RIO GRANDE – RS, BRASIL.

Email: thayana.giao@gmail.com

Palavras-chave: tartaruga marinha; área de forrageamento; captura intencional.

INTRODUÇÃO

Tartarugas-cabeçuda (*Caretta caretta*) apresentam uma distribuição espacial que se estende de áreas oceânicas a neríticas, incluindo hábitats pelágicos e bênticos (Casale et al., 2012; Margaritoulis et al., 2003). Possuem um ciclo de vida complexo, com mudanças ontogenéticas características de habitat (Casale et al., 2012). Após a fase juvenil oceânica, ocorre a transição para a fase subadulta, onde as tartarugas-cabeçuda utilizam áreas oceânicas e neríticas (Palmer et al., 2021). Durante este período, as tartarugas começam a utilizar com maior frequência, habitat bentônicos, aproximando-se cada vez mais de áreas neríticas e adaptando sua estratégia alimentar (Casale et al., 2008).

METODOLOGIA

Os indivíduos foram registrados durante o desenvolvimento do projeto de monitoramento de tartarugas marinhas nos Molhes da Barra de Rio Grande e áreas estuarinas e costeiras adjacentes, realizado pelo Laboratório de Biometria e Conservação (BIOCO), do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), Universidade Federal de Rio Grande (FURG), conforme autorização SISBIO: 51465-8, e cooperação com o Instituto Caminho Marinho. A captura intencional é realizada com redes especiais para tartarugas marinhas de 50 metros de comprimento, 3 – 5 – 7 metros de altura e malha de 30 centímetros entre nós, conforme metodologia descrita por Martinez-Souza et al. (2014). A pesca artesanal atuante no Molhe Oeste da Barra de Rio Grande é caracterizada pelo uso de redes de espera e uso de tarrafas e, através do contato com a equipe local, foi possível o registro de tartarugas-cabeçuda (*C. caretta*) capturadas incidentalmente no monitoramento da pesca amadora artesanal. Foram registradas as medidas de comprimento curvilíneo de carapaça (CCL), largura curvilínea de carapaça (LC) e o peso dos indivíduos registrados. Depois de realizada a biometria, as tartarugas receberam a marcação, em cada nadadeira dianteira do indivíduo, com marcas do tipo inconel Style 681 segundo protocolo TAMAR/ICMBio e foram liberadas ao mar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi registrado um total de cinco tartarugas-cabeçudas através de captura intencional e monitoramento da pesca amadora artesanal nos seguintes anos: 2019 (um indivíduo); 2021 (dois indivíduos) e 2024 (dois indivíduos). Três desses foram capturados durante captura intencional e dois foram capturados incidentalmente pelos pescadores artesanais. As tartarugas apresentaram: CCC médio igual à 52,6 cm ± 20,8; LC médio de 49,9 ± 18,6 e peso médio em quilogramas igual à 24,9kg ± 19,1. O maior indivíduo apresentou: CCC = 93,0cm; LC = 85,7cm e não foi possível aferir o peso do animal devido à seu tamanho corporal e balanças disponíveis. O menor indivíduo apresentou: CCC = 44,9 cm, LC = 42,9 cm e peso igual à 11,7kg.

Embora o número de indivíduos imaturos em sua fase pelágica e nerítica não seja acessível como um todo, é reconhecido que a região costeira do Sul do estado do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil, é uma importante área de forrageamento para ambas as

fases de desenvolvimento de tartarugas-cabeçuda (Martinez-Souza, 2009; Barros 2010). Um maior registro de indivíduos dessa espécie pode estar correlacionado com o aumento no número de ninhos observado nas praias de desova que *C. caretta* utiliza no Brasil (Marcovaldi et al., 2021). Populações de tartarugas-cabeçuda no Atlântico Sul Ocidental têm apresentado sinais de recuperação, refletidos na mudança de status de conservação da espécie de "Em perigo" para "Vulnerável" em 2022 (Casale e Tucker, 2017; ICMbio 2022). Em estudo global, 95 dos 130 locais estudados apresentam um aumento na abundância de ninho de *C. caretta* (Mazaris et al. 2017).

Dois dos indivíduos registrados apresentaram uma de suas nadadeiras dianteiras amputadas. A interação com atividades pesqueiras, poluição de lixo e ingestão plásticas, pode ser um dos atores determinantes para a mortalidade de indivíduos adultos e subadultos (Rizzi et al., 2019; Cantor et al. 2020), podendo "mascarar" os efeitos de recrutamento para as regiões neríticas utilizadas pelos mesmos. Programas de conservação envolvendo captura, marcação e recaptura se apresentam com grande importância para a análise de tamanho de estrutura populacional e sua recuperação, ou não, ao longo do tempo (Pereira et al., 2024).

CONCLUSÃO

Este estudo fornece dados sobre indivíduos de tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*) utilizando a área adjacente ao Molhe Oeste da Barra de Rio Grande como possíveis áreas de forrageamento e agregação desta espécie. O monitoramento destes indivíduos junto a pesca amadora artesanal apresenta reconhecida importância, fornecendo informações fundamentais para a promoção de medidas de conservação cada vez mais efetivas. O trabalho em conjunto com a comunidade pesqueira artesanal auxilia no levantamento de dados amostrais de grande relevância para estudos como este.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baptistotte C.; Thomé, J.C.A.; Bjorndal, K.A. 2003. Reproductive biology and conservation status of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in Espírito Santo Estate, Brazil. Chelonian Conservation and Biology, v. 4, n. 3, p. 523-529.

Barros, J. 2010. Alimentação da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) em habitat oceanic e nerítico no Sul do Brasil: composição, aspectos nutricionais e resíduos sólidos Antropogênicos. Mestrado, Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, 120p.

Bjorndal et al.1999. Twenty-six years of green turtle nesting at Tortuguero, Costa Rica: an encouraging trend. Conservation Biology, v.13, p. 126-134.

Bjorndal, K.A.; Bolten, A.B.; Martins, H.R. 2000. Somatic growth model of juvenile loggerhead sea turtles *Caretta caretta*: Duration of pelagic stage. Mar. Ecol. Prog. Ser., 202, 265–272.

Bolten, A.B. 2003. Active swimmers-passive drifters: The oceanic juvenile stage of loggerheads in the Atlantic system. In Loggerhead sea turtles; Bolten, A.B., Witherington, B.E., Eds.; Smithsonian Institution Press: Washington, DC, USA, pp. 63–78

Bourjea J. et al. 2015. Seasonality, abundance, and fifteen-year trend in green turtle nesting activity at Itsamia, Moheli, Comoros. Endangered Species Research. V. 27, p. 265-276.

Cantor, M.; Barreto, A.S.; Taufer, R.M.; Giffoni, B.; Castilho, P.V.; Maranho, A.; Beatriz, C.; Kolesnikovas, C.; Godoy, D.; Rogerio, D.W.; Dick, J.L.; Groch, K.R.; Rosa, L.; Cremer, M.J.; Cattani, P. E.; Valle, R. R.; Domit, C .2020. High incidence of sea turtle stranding in the southwestern Atlantic Ocean. ICES J Mar Sci 77:1864–1878. https:// doi. org/10. 1093/ icesj ms/ fsaa0 73

Casale, P.; Abbate, G.; Freggi, D.; Conte, N.; Oliverio, M.; Argano, R. 2008. Foraging ecology of loggerhead sea turtles *Caretta caretta* in the central Mediterranean Sea: Evidence for a relaxed life history model. Mar. Ecol. Prog. Ser. 372, 265–276.

Casale, P.; Affronte, M.; Scaravelli, D.; Lazar, B.; Vallini, C.; Luschi, P. 2012.Foraging grounds, movement patterns and habitat connectivity of juvenile loggerhead turtles (*Caretta caretta*) tracked from the Adriatic Sea. Mar. Biol. 159, 1527–1535.

Casale, P., Tucker, A.D. 2017. *Caretta caretta* (amended version of 2015 assessment). IUCN Red List Threat Species. https:// doi. org/ 10.2305/ IUCN. UK. 2017

Dodd Jr, C.K. 1988. Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). US Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 88, 110.

ICMbio Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation .2022.Red Book of the Brazilian Fauna Threatened with Extinction,IV – Reptiles.

Khan, M.Z; Ghalib, S.A.; Hussain, B. 2010. Status and nesting sites of sea turtles in Pakistan.

Chelonian Conservation and Biology, v. 9, n.1, p. 119 – 123.

Luschi, P.; Casale, P. 2014. Movement patterns of marine turtles in the Mediterranean Sea: A review. Ital. J. Zool. 81, 478–495.

Marcovaldi, M. A.; Chaloupka, M. 2007.Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. Endangered Species Research, Germany, v. 3, n. 1, p.133-143.

Marcovaldi, M. A., Thomé, J., & Fallabrino, A. 2021. Sea Turtles in the Atlantic Southwest Region. Draft Report to the IUCN-SSC Marine Turtle Specialist Group.

Margaritoulis, D.; Argano, R.; Baran, I.; Bentivegna, F.; Bradai, M.; Camiñas, J.; Casale, P.; Metrio, G.; Demetropoulos, A.; Gerosa, G. 2003. Loggerhead Turtles in the Mediterranean Sea: Present Knowledge and Conservation Perspectives. In Loggerhead Sea Turtles; Smithsonian Institution Press: Washington, DC, USA, Chapter 11.

Martinez-Souza, G. 2009. Ecologia alimentar da tartaruga marinha cabeçuda (*Caretta caretta*) no oceano Atlantico sul Ocidental, Uruguai. Universidade Federal do Rio Grande—FURG, Rio Grande.

Martinez-Souza, G.. 2014. Abundância relativa sazonal e ameaças potenciais a juvenis de tartaruga verde (*Chelonia mydas*) em duas áreas do Atlântico Sul. Diss. Universidade Federal do Rio Grande.

Mazaris, A.D.; Schofield, G.; Gkazinou, C.; Almpanidou, V.; Hays, G. C. 2017. Global Sea turtle conservation successes. Sci Adv 3(9):e1600730. https:// doi. org/ 10. 1126/ sciadv. 160073

Palmer, J.L.; Beton, D.; Çiçek, B.A.; Davey, S.; Duncan, E.M.; Fuller, W.J.; Godley, B.J.; Haywood, J.C.; Hüseyino ˘glu, M.F.; Omeyer, L.C.; et al. 2021.. Dietary analysis of two sympatric marine turtle species in the eastern Mediterranean. Mar. Biol. 168, 94.

Pereira, J. A., Martins, A. S., dos Santos, A. S., Marcondes, A. C. J., & Vaz-Silva, W. 2024. Unveiling loggerhead turtles size decline at a major Brazilian nesting ground. Marine Biology, 171(4), 1-10.

Rizzi, M.; Rodrigues, F. L.; Medeiros, L.; Ortega, I.; Rodrigues, L.; Monteiro, D. S.; Proietti, M.C. 2019. Ingestion of plastic marine litter by sea turtles in southern Brazil: abundance, characteristics and potential selectivity. Mar Pollut Bull 140:536–548. https:// doi. org/10. 1016/j. marpo lbul. 2019. 01. 054

Tomas, J.; Aznar, F.; Raga, J. 2001. Feeding ecology of the loggerhead turtle *Caretta caretta* in the western Mediterranean. J. Zool. 255, 525–532

Painel

Oceanografia Biológica

618 - DESVENDANDO A DIVERSIDADE DE PEIXES CRIPTOBÊNTICOS NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ COM FUTUROS CIDADÃOS CIENTISTAS

BARBARA MAICHAK CARVALHO[1], LUANA MOROSKI GREIN[2], IANA CLÉSIA SILVA GARBIN[3], TAYNARA NERILO GUALDA[4], ARON DAVI FREITAS[5], LARA EVELYN MACIEL STORI[6], MARCOS A GEMIN[7], MARIA LUIZA DO NASCIMENTO FERREIRA[8], KAUÊ GONÇALVES PEREIRA[9], JOÃO PAULO CANDIDO HENRIQUE GOMES[10], ALINE OLIVEIRA BARBOSA[11], SARA KAROLINA SANTOS GOMES[12], KATHLEEN NEITZEL[13], KARLA YENNRICH[14], CECILIA ROCIO CORREA[15], ADRIANA MARIA BOSQUETTO[16], VANESSA ANDREOLI[17], MAIKON DI DOMENICO[18]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, [8]COLÉGIO ESTADUAL DO POVOADO DE SÃO MIGUEL, [9]COLÉGIO ESTADUAL LUCY REQUIÃO DE MELO E SILVA - EFM, [10]COLÉGIO ESTADUAL LUCY REQUIÃO DE MELO E SILVA - EFM, [11]COLÉGIO ESTADUAL DO POVOADO DE SÃO MIGUEL, [12]COLÉGIO ESTADUAL LUCY REQUIÃO DE MELO E SILVA - EFM, [13]COLÉGIO ESTADUAL LUCY REQUIÃO DE MELO E SILVA - EFM, [14]COLÉGIO ESTADUAL DO POVOADO DE SÃO MIGUEL, [15]COLÉGIO ESTADUAL DO CAMPO ANTONIO PAULO LOPES, POVOADO DO AMPARO, [16]COLÉGIO ESTADUAL LUCY REQUIÃO DE MELO E SILVA - EFM, [17]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - SETOR LITORAL, [18]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR

Email: maik2dd@gmail.com

Palavras-chave: Ecologia Bêntica, Ecologia trófica, sucessão ecológica

INTRODUÇÃO

Os peixes criptobênticos (PC) são espécies que apresentam comportamento mimético ao ambiente e vivem entocados no fundo marinho. Apresentam ciclo de vida curto, aptos a reprodução no primeiro ano de vida. Em países com grandes extensões geográficas estudos no ambiente marinho e estuarino tornam-se mais complexos e dispendiosos financeiramente. Assim, a ciência cidadã tem sido uma excelente ferramenta pelo seu custo reduzido e pela curiosidade da população local pelos organismos que habitam estes ambientes. Este trabalho descreve a diversidade de espécies de PC no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) envolvendo a ciência cidadã e o método de captura autônomo.

METODOLOGIA

Entre fevereiro e julho de 2023, foram realizadas palestras com estudantes dos colégios estaduais de Amparo, do Povoado de São Miguel e Luci Região para contextualizar sobre a importância de estudos sobre os PC em ambientes estuarinos e propor que os estudantes escolhessem os locais de instalação de armadilhas autônomas de captura dos PCs. Em agosto de 2023, foram instaladas 5 armadilhas do tipo FARMS (do inglês Fish-specific autonomous reef monitoring structures, Brandl et al. 2023) em cada localidades próximas à vila de Amparo, São Miguel e Nova Brasília todas localizadas dentro do CEP. Entre outubro/2023 e janeiro/2024, foram realizadas três despescas bimestrais das armadilhas para verificar quais espécies de PC estavam vivendo associadas ao FARM. Os estudantes das três escolas quando possível acompanharam as despescas, caso não fosse possível os peixes eram levados até as escolas para que os estudantes vissem os exemplares capturados e fosse realizada rodas de conversa sobre a importância da preservação dos peixes e dos ambientes costeiros. Após as rodas de conversas, os peixes foram levados para o laboratório, identificados com auxílio de literatura específica, mensurados (comprimento total, cm), pesados (grama) e sexados macroscopicamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 169 exemplares de peixes nas três despescas pertencentes a seis espécies. A espécie dominante foi Bathygobius soporator (n= 142) em todos os pontos amostrais. *Opsanus beta* foi capturado tanto em São Miguel (n= 10) e em Amparo (n= 1), *Omobranchus punctatus* ocorreu tanto em São Miguel (n= 3) quanto em Amparo (n= 3). *Orthopristis ruber* (n= 1) e *Parablenius pilicornis* (n= 6) ocorreram exclusivamente em São Miguel. A espécie *Gobiesox strumosus* (n= 3) ocorreu exclusivamente em Nova Brasília. O comprimento total médio é de 7,33 cm (± 2,42 cm) variando entre 13,6 e 1,7 cm, o maior exemplar capturado foi da espécie *O. beta* e o menor da espécie *B. soporator*. Foram capturados 42 fêmeas, 61 machos, 28 juvenis e 38 exemplares não foi possível identificar o sexo macroscopicamente. As

espécies capturadas nas armadilhas são todas de famílias descritas pertencentes à classificação de peixes criptobênticos em outras regiões costeiras. A dominância da espécie *B. soporator* nas regiões entremarés do CEP é corroborada por outros estudos que demonstram a ampla distribuição desta espécie em manguezais, marismas e costões rochosos da costa sudeste-sul brasileira. As armadilhas foram eficientes na captura da fauna local e também na captura de espécies introduzidas não nativas como o *O. beta* e *O. punctatus*.

CONCLUSÃO

Este estudo foi o primeiro a registrar a espécie *O. punctatus* dentro do CEP, a qual pode ter sido introduzida na região pela frota de cabotagem ou água de lastro. A introdução de espécies impacta nas espécies nativas, durante as rodas de conversas em Amparo os estudantes relataram maior presença de B. soporator antes da introdução de *O. beta* que pode estar competindo por recurso alimentar com as espécies nativas ou se alimentando delas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandl, S. J., Weigt, L. A., Pitassy, D. E., Coker, D. J., Patrick, C. J., Luchese, M. H., ... & Parenti, L. R. (2023). Using standardized fish-specific autonomous reef monitoring structures (FARMS) to quantify cryptobenthic fish communities. Methods in Ecology and Evolution, 14(5), 1217-1229.

FONTE FINANCIADORA

CNPQ (bolsas 312212/2020-8 e 168196/2022-0) e Fundação Araucária

Painel

Oceanografia Biológica

619 - IMPACTO DE LA URBANIZACIÓN SOBRE LA DIVERSIDAD DE MACROFAUNA BENTÓNICA DEL INTERMAREAL ROCOSO EN LA ZONA MEDIA DEL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA

SABRINA RODRIGUEZ PIRES[1], MARIA EUGENIA PEDELACQ[2], MARIA NOELIA KANDRATAVICIUS MARTINEZ[3], PABLO MUNIZ[4]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR, [2]FACULTAD DE CIENCIAS, [3]FACULTAD DE CIENCIAS, [4]FACULTAD DE CIENCIAS

Email: rodriguezsabrina@fcien.edu.uy

Palabras clave: macrobentos, franja intermareal, perturbación antrópica, biodiversidad, Uruguay

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas costeros presentan gran valor por los servicios que brindan y se encuentran sometidos a perturbaciones antrópicas como la urbanización. La costa uruguaya se caracteriza por poseer arcos arenosos delimitados por puntas rocosas. La franja del intermareal habitada por comunidades de macrofauna bentónica, ampliamente utilizadas como indicadoras de calidad ambiental, especialmente la franja intermareal alta, es la más expuesta a la actividad antrópica y desecación. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la diversidad de macrofauna bentónica del intermareal rocoso en tres sitios con distinto nivel de urbanización en la zona media del estuario del Río de la Plata.

METODOLOGÍA

Se seleccionaron tres sitios correspondientes a la zona media del estuario del Río de la Plata: Punta del Este (PE), Punta del Chileno (PC) y Playa Verde (PV) por poseer puntas rocosas accesibles y seguras para el trabajo. Para determinar el grado de urbanización se calculó el "Índice de urbanización" (IU) basado en Gonzalez et al., (2014). En cada sitio se registró la temperatura, salinidad, pH y oxígeno disuelto (OD) y se colectaron 9 unidades muestreales (UM) en cada una de las tres franjas del intermareal (FI) (bajo, medio y alto). En cada franja las muestras de macrobentos fueron colectadas con cuadrantes de 0.2m^2 y almacenadas en formol al 4% hasta su posterior análisis bajo lupa en el laboratorio. Para cada sitio se calculó abundancia, Riqueza (S), Equitatividad de Pielou (J') y Diversidad de Shannon-Wiener (H'). Además, se realizaron análisis de varianza paramétricos y no paramétricos (ANOVA y Kruskal Wallis) para J', abundancia, S y H´ con en el programa "Statistica" para determinar si existen diferencias entre las franjas del intermareal y los sitios con distinto nivel de urbanización

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura promedió 19,72±0,38°C con un mínimo de 19,3±0,38°C en PV y un máximo de 20,05±0,38°C en PE, la salinidad tuvo un promedio de 13,76±2,92, con un mínimo de 10,41 en PV y un máximo de 15,78±2,92 en PE**,** el pH tuvo valores similares en los tres sitios (8,46±0,26) y en el caso del OD su promedio fue 86,27±32,32 mg/L con un mínimo de 52±32,32 mg/L en PV y un máximo de 116,2±32,32 mg/L en PE. Se registró un total de 7780 organismos, de los cuales 31,6% corresponden a balanos, 24,2% de mejillones, 21,1% anémonas y el 8,3% lapas. La riqueza varió entre 1,67±0,58 en PV alto y 10,00±1,00 en PC bajo. La J' presentó su mínimo en PC alto (0,26±0,12) y el máximo de 0,76±0,12 en PV bajo. La diversidad de Shannon-Wiener (H') tuvo un mínimo 0,18±0,09 en PC alto y un máximo de 1,88±0,34 en PV bajo. El IU presentó el mayor valor en PE, seguido de PC y PV. Para la S y H´ no se registraron diferencias significativas entre los sitios, lo cual sugiere que estas variables no se verían afectadas por el grado de urbanización. La abundancia mostró diferencias entre sitios y FI, siendo la más importante PV de PC (nivel bajo y medio de urbanización respectivamente). PC medio fue diferente del alto y de todo PV. No hubo diferencias significativas entre PC y PE. PC alto tuvo mayor abundancia, PV medio tuvo mayor abundancia comparado con las otras dos franjas intermareales. Los resultados sugieren que las zonas más expuestas del intermareal serían las más afectadas por la urbanización en cuanto a la abundancia. Por otro lado, la equitatividad en PC alto fue significativamente más baja que en el resto de los sitios (excepto PV alto), lo que sugiere que esta variable también se vería afectada por el grado de urbanización y la exposición en la franja intermareal.

CONCLUSIONES

La abundancia y equitatividad fueron más bajas en los sitios con mayor nivel de urbanización y en la franja del intermareal con mayor exposición. Las actividades humanas asociadas a la urbanización tienen consecuencias significativas en la diversidad de las comunidades del intermareal rocoso uruguayo en la zona media del estuario del Río de la Plata. A su vez, el grado de exposición también parece ser un factor determinante en la estructura de las comunidades y junto con otros factores, (biológicos por ejemplo) deberían ser considerados en futuras investigaciones.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Armendáriz, L., Ambrosio, E. S., Spaccesi, F. G., & Capítulo, A. R. (2022). Los invertebrados y la calidad del hábitat como indicadores de la condición biológica de la costa del Río de la Plata, Argentina. Ecología Austral, 32(3), 1039-1053.

Arrhenius, E. (1992). Protecting tropical and subtropical coastal waters: a resource for future generations. Ambio, 21(7), 488-490.

Attrill, M. J. (2002). A testable linear model for diversity trends in estuaries. Journal of animal ecology, 71(2), 262-269.

Baird, R. C. (2009). Coastal urbanization: the challenge of management lag. Management of Environmental Quality: An International Journal, 20(4), 371-382.

Baliero, W., Biasco, E., Conde, D., Cortazzo, R., Fossati, M., Gorfinkiel, D.,& Roche, I. (2006). Estudio de Base sobre el Estado del Manejo Costero Integrado en Uruguay: práctica, capacitación e investigación. Proyecto Sustentabilidad de la Zona Costera Uruguaya (AUCCCIDA). Universidad de la República, Monte video/Dalhousie University.pp28

Barrera, J., Cantilli, R., Davis, I., Dettmann, E. H., Fisher, J., Gardner, T.,& Word, J. (2001). Nutrient criteria technical guidance manual: estuarine and coastal marine waters.

Brazeiro A., Borthagaray AI. &, Gimenéz, L., 2006. Patrones geográficos de diversidad bentónica en el litoral rocoso de Uruguay. En: R. Menafra, L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino y D. Conde (Eds.). Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Pp. 379-390. VIDA SILVESTRE (Sociedad Uruguaya para la Conservación de la Naturaleza). Montevideo, Uruguay.

Brugnoli, E., Muniz, P., Venturini, N., & Burone, L. (2008). Environmental perturbation and coastal benthic biodiversity in Uruguay. Biodiversity Research Developments, 117.

Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2002). Invertebrates (No. Ed. 2). Sinauer Associates Incorporated.

César, I. I., Ocón, C., Paggi, A. C., Rodrigues Capítulo, A., Spaccesi, F. G., Tangorra, M., & Tassara, M. P. (2000). Diversidad de invertebrados bentónicos del Río de la Plata.Biología Acuática, 19: 37-63

Calliari, D., Defeo, O., Cervetto, G., Gómez, M., Giménez, L., Scarabino, F., & Norbis, W. (2003). Marine life of uruguay: critical update and priorities for future research la vida marina de uruguay: revisión crítica y prioridades para investigaciones futuras. Gayana, 67(2), 341-370.

Cloern, J. E. (2001). Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem. Marine ecology progress series, 210, 223-253.

Connell, J. H. (1961). The influence of interspecific competition and other factors on the distribution of the barnacle Chthamalus stellatus. Ecology, 710-723.

Córdova-Tapia, F., & Zambrano, L. (2015). La diversidad funcional en la ecología de comunidades. Ecosistemas, 24(3), 78-87.

Dafforn, K. A., Glasby, T. M., Airoldi, L., Rivero, N. K., Mayer-Pinto, M., & Johnston, E. L. (2015). Marine urbanization: an ecological framework for designing multifunctional artificial structures. Frontiers in Ecology and the Environment, 13(2), 82-90.

De Álava D (2006) Interfase de conflictos: el sistema costero de Rocha (Uruguay). En: Menafra R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F, Conde D (eds.). Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre, Montevideo: pp. 637–650.

Defeo, O., Carrizo Gallardo, D. A., Celentano Campodónico, E., De Álava, A., Delgado Gargiulo, E. A., Gómez Fernández, J. C.,& Sauco Hernández, S. (2006). Ecología de playas arenosas de la costa uruguaya: una revisión de 25 años de investigación. Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya, (504.4 (899) BAS), pp. 363–370.

Giménez, L., Borthagaray, A. I., Rodríguez, M., Brazeiro, A., & Carranza, A. (2010). Rocky intertidal macrobenthic communities across a large-scale estuarine gradient. Scientia Marina, 74(1), 87-100.

González, S. A., Yáñez-Navea, K., & Muñoz, M. (2014). Effect of coastal urbanization on sandy

beach coleoptera Phaleria maculata (Kulzer, 1959) in northern Chile. Marine pollution bulletin, 83(1), 265-274.

Graf, W., Csányi, B., Leitner, P., Paunović, M., Huber, T., Szekeres, J., & Borza, P. (2015). Macroinvertebrates. Joint Danube Survey 3: A Comprehensive Analysis of Danube Water Quality, 81-99.

Guerrero, R. A. (1998). Oceanografía física del estuario del Río de la Plata y el sistema costero de El Rincón. Noviembre, 1994.

Guerrero, R. A., Acha, E. M., Framin, M. B., & Lasta, C. A. (1997). Physical oceanography of the Río de la Plata Estuary, Argentina. Continental shelf research, 17(7), 727-742.

Halpern, B. S., Walbridge, S., Selkoe, K. A., Kappel, C. V., Micheli, F., d'Agrosa, C., & Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. science, 319(5865), 948-952.

Graf, W., Csányi, B., Leitner, P., Paunović, M., Huber, T., Szekeres, J., & Borza, P. (2015). Macroinvertebrates. Joint Danube Survey 3: A Comprehensive Analysis of Danube Water Quality, 81-99.

Guerrero, R. A. (1998). Oceanografía física del estuario del Río de la Plata y el sistema costero de El Rincón. Noviembre, 1994.

Guerrero, R. A., Acha, E. M., Framin, M. B., & Lasta, C. A. (1997). Physical oceanography of the Río de la Plata Estuary, Argentina. Continental shelf research, 17(7), 727-742.

Halpern, B. S., Walbridge, S., Selkoe, K. A., Kappel, C. V., Micheli, F., d'Agrosa, C., & Watson, R. (2008). A global map of human impact on marine ecosystems. Science, 319(5865), 948-952.

Lewis, J. R. (1961). The littoral zone on rocky shores: A biological or physical entity. Oikos, 12(2), 280-301.

Maytía, S., & Scarabino, V. (1979). Las comunidades del litoral rocoso del Uruguay: zonación, distribución local y consideraciones biogeográficas. Memorias del Seminario sobre Ecologıa Bentónica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlántico Sur. Montevideo: Technical Report, UNESCO, 149-160.

Mianzan, H., Lasta, C., Acha, E., Guerrero, R., Macchi, G., & Bremec, C. (2001). The Río de la Plata estuary, Argentina-Uruguay. In Coastal marine ecosystems of Latin America (pp. 185-204). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Menafra, R., Rodríguez-Gallego, L., Scarabino, F., & Conde, D. (2006). Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo, 668.

Miloslavich, P., Cruz-Motta, J. J., Hernández, A., Herrera, C., Klein, E., Barros, F.,& Soria, S. (2016). Benthic assemblages in South American intertidal rocky shores: biodiversity, services, and threats. Marine benthos: biology, ecosystems, functions and environmental impact, 83-137.

Morales, H. A. (2007). El uso de macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad de agua. Biocenosis, 20(1-2).

Nagy G., Martínez C., Caffera RM., Pedrosa., Forbes GA., Perdomo AC & J López (1997). The hydrological and climatic setting of the Río de la Plata. Pp 17-68 In: Well & Daborn (eds) The Río de la Plata, An environmental overview. Montevideo

Österblom, H., Crona, B. I., Folke, C., Nyström, M., & Troell, M. (2017). Marine ecosystem science on an intertwined planet. Ecosystems, 20, 54-61.

Pedelacq, M. E., Garaffo, G., Llanos, E., Venturini, N., & Muniz, P. (2022). Pollution has negative effects on macrozoobenthic trait diversity in a large subtropical estuary. Marine Pollution Bulletin, 184, 114101.

Peres-Neto, P. R., Legendre, P., Dray, S., & Borcard, D. (2006). Variation partitioning of species data matrices: estimation and comparison of fractions. Ecology, 87(10), 2614-2625.

Scarabino, F., Zelaya, D. G., Orensanz, J. L., Ortega, L., Defeo, O., Schwindt, E., & García-Rodríguez, F. (2015). Cold, warm, temperate and brackish: Bivalve biodiversity in a complex oceanographic scenario (Uruguay, southwestern Atlantic). American Malacological Bulletin, 33(2), 284-301.

Painel

Oceanografia Biológica

635 - AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO CONTEÚDO ESTOMACAL DE DIFERENTES ESPÉCIES DE BAGRES (SILURIFORMES, ARIIDAE) DE UM SISTEMA ESTUARINO DE MACROMÁRES (MARANHÃO, BRASIL)

VITÓRIA RIBEIRO ARAÚJO FACCHINI[1], JULIANA DE SOUZA AZEVEDO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: vitoria.facchini@unifesp.br

Palavras-chave: Alimentação, Arius proops, Cathorops spixii, Repleção, Raposa

INTRODUÇÃO

Compreender os padrões alimentares dos peixes ósseos é fundamental para desvendar detalhes sobre sua dieta, seu bem-estar frente ao ambiente e para inferir como as condições ambientais podem influenciar na disponibilidade de alimentos (Braga et al., 2012). Neste trabalho, são apresentados dados preliminares sobre os principais itens alimentares encontrados em quatro espécies de bagres estuarinos (*Arius proops*, *Arius rugispinis*, *Bagre bagre*, *Cathorops spixii*) oriundos do Sistema Estuarino do Rio Paciência (SERP) (Raposa, Maranhão), um estuário sob influência de macromáres, onde portanto, a disponibilidade alimentar pode estar condicionada a ampla variação das marés.

METODOLOGIA

77 Bagres Ariidae foram coletados em maio de 2022 no Sistema Estuarino do Rio Paciência (SERP), no Maranhão (Brasil), com uso de espinheis de superfície. Destes, uma subamostra composta por 20 peixes, correspondentes à quatro espécies (*A. proops* - n=12; *A. rugispinis*- n=1; *B. bagre* - n=2; e *C. spixii* - n=5) foi analisada quanto aos itens alimentares. Após a coleta, os peixes foram medidos (comprimento total – CT) e pesados (peso total – PT) e dissecados para obtenção do estômago, que foi fixado em formalina (10%) por 48h e estocado em etanol 70% até o momento das análises. O estômago de cada animal foi pesado cheio (±0,001g), observado seu grau de repleção (Zahorcsak et al., 2000), separado o conteúdo estomacal e pesado novamente (estômago vazio e itens alimentares). O conteúdo estomacal foi analisado sob estereomicroscópio, sendo os itens alimentares identificados até o menor grupo taxonômico possível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores de CT foram obtidos para *A. rugispinis* e PT para *A. proops* (*A. proops* - CT=27,20±7,49; PT=205,85±233,82 / *A. rugispinis* - CT=29,30±3,25; PT=202,49±57,79 / *B. bagre* - CT=21,2; PT= 77,94±32,63 / *C. spixii* - CT=17,97±2,68; PT=57,16±26,96). A espécie com o maior grau de repleção foi *A. rugispinis* (*A. proops* – 73,5%; *A. rugispinis* – 95%; *B. bagre* – 71%; *C. spixii* – 66,25%).

A análise dos itens alimentares revelou uma alimentação composta preferencialmente por Crustáceos (Decapodas e Branchyura), fragmentos de peixes, material vegetal e algas. Destaca-se que na pesca por espinhel, faz-se o uso de uma isca para fins de captura dos peixes e neste estudo, camarões foram utilizados para esta finalidade, o que vêm a justificar a maior frequência de ocorrência associada a este grupo no conteúdo estomacal dos bagres Ariidae. Dentre os fragmentos de peixes, foram observados a presença de escamas (cicloides e ctenoides), ovos, espinhos, nadadeiras e otólitos de bagres Ariidae. Ainda, em 75% dos peixes analisados foram encontrados filamentos de plástico. *A. proops* foi a espécie em que mais se encontrou crustáceos decápodes como principal item alimentar, além de apresentarem exemplares de Polychaeta e Nematoda nos estômagos analisados. Ainda, crustáceos da infraordem Brachyura também tiveram uma alta frequência de ocorrência nos peixes analisados. Comprovando a presença de teleósteos na alimentação, foram encontrados fragmentos como escamas (*A. proops* - n=5; *A. rugispinis* – n=1), otólitos (*A. proops* - n=2; *A. rugispinis* – n=1), ovos (*A. proops* - n=3; *B. bagre* – n=1; *C. spixii* - n=1) e fragmentos de peixe digeridos (*A. proops* - n=7; *A. rugispinis* – n=1). Além disso, estavam presentes fragmentos de músculo de origem animal, não identificada (*A. proops* - n= 3; *B. bagre* - n=1), matéria vegetal (*A. proops* - n=8; *A. rugispinis* – n=1; *B. bagre* - n=2; *C. spixii* - n=3), alga (*A. proops* - n=8; *B. bagre* – n=1; *C. spixii* - n=2), e filamentos plásticos (*A. proops* - n=8; *A. rugispinis* – n=2; *B. bagre* - n=1; *C. spixii* - n=4).

CONCLUSÃO

Apesar de preliminares, os dados aqui apresentados são fundamentais para compreender a influência do meio aquático no padrão de alimentação e bem-estar dos bagres Ariidae submetidos a um regime de macromarés, uma vez que esta pode condicionar a distribuição dos itens alimentares, sua diversidade e, portanto, o forrageio e interação entre as espécies de bagres analisadas. Destaca-se a necessidade de aumento do número de estômagos analisados a fim de fazer inferências acerca da dieta dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga, R.R., Bornatowski, H., Vitule, J.R.S. Feeding ecology of fishes: an overview of worldwide publications. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 22 (4), 915-929, 2012.

Zahorcsak, P., Silvano, R.A.M., Sazima, I. Feeding biology of a guild of benthivorous fishes in a sandy shore on South-Eastern Brazilian Coast. Revista Brasileira de Biologia, 60 (3), 511-518, 2000.

Painel

Oceanografia Biológica

649 - IDENTIFICAÇÃO MORFOTÍPICA DE GELATINOSOS PELÁGICOS DA REGIÃO MARINHA DO ESTADO DO PARÁ COM FOCO NA ORDEM DOLIOLIDA

LUDMILLA KARINA LIMA OLIVEIRA[1], JOÃO VITOR DA COSTA MONTEIRO[2], XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ[3], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[4], BEATRIZ MARIA DORNELAS DE ALCÂNTARA[5], HAYANNA LUCY BARBOSA BARROS[6], LARISSA CARDOSO DUARTE[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [6]UNIVERDIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA

Email: ludmilla.oliveira@discente.ufra.edu.br

Palavras-chave: Zooplankton; Doliolida; plataforma continental brasileira.

INTRODUÇÃO

A Ordem Doliolida agrupa organismos planctônicos gelatinosos que se movimentam pela contração das suas faixas musculares paralelas. Estes organismos são eficientes filtradores de microzooplâncton em áreas produtivas. Além disso, apresentam um ciclo de vida complexo, com gerações sexuadas e assexuadas, e frequente formação de blooms. Por estas e outras particularidades, são considerados importantes componentes dos ciclos de carbono nos ambientes marinhos, no entanto, sendo frequentemente subestimados. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo conhecer melhor a distribuição e composição morfotípica de espécies da ordem Doliolida presentes na plataforma continental brasileira da costa do estado do Pará (Norte do Brasil).

METODOLOGIA

Uma campanha oceanográfica foi realizada no mês de agosto de 2023, a bordo do navio Ciências do Mar III onde foram coletadas amostras de plâncton junto com os parâmetros físico-químicos da água. A campanha foi realizada desde a zona nerítica da plataforma continental brasileira da costa do estado do Pará, próximo ao Rio Pará, até as proximidades do talude. A rede utilizada para a coleta foi do tipo Bongo Os arrastos foram oblíquos, sendo analisada a rede com 300 de abertura de malha. Foram analisadas 11 estações, coletadas sob a zona neerítica da plataforma continental, onde foram encontrados doliolidas em 8 estações, das 11 analisadas. As amostras foram armazenadas em recipientes de plástico e fixadas com formalina neutralizada ao 4% em concentração final. As amostras foram encaminhadas para o laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical/LECAT, localizado na Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA para a realização da triagem e separação dos indivíduos. Os espécimes foram identificados até o nível de espécie utilizando bibliografia especializada para o grupo (Boltovskoy,2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 623 indivíduos de doliolos, pertencentes a dois gêneros e três morfotipos. Assim, foi possível registrar com maior abundância o gênero Doliolum (Quoy & Gaimard, 1834), seguido do gênero *Dolioletta* (Garstang, 1933). Dentro do gênero *Doliolum* são conhecidas três espécies, sendo elas: *Doliolum denticulatum* (Quoy & Gaimard, 1834); *Doliolum intermedium* (Neumann, 1906) e *Doliolum nationalis* (Borgert, 1894). Já dentro do gênero Dolioletta são registradas cinco espécies, sendo elas: *Dolioletta chuni* (Neumann, 1906); *Dolioletta gegenbauri* (Uljanin, 1884); *Dolioletta mirabilis* (Korotneff 1891); *Dolioletta tritonis* (Herdman, 1888) e *Dolioletta valdiviae* (Neumann, 1906).

Para identificação das espécies da ordem Doliolida é principalmente observada a posição do endóstilo em relação a posição das faixas musculares presentes nesses indivíduos. A espécie *Doliolum nationalis* (Borgert, 1894), é muito semelhante à espécie *D. denticulatum*. Porém, diferem apenas pela localização do endóstilo, que se estende dorsalmente até a musculatura M2 e ventralmente até M4. Sua distribuição é mundial estando presente no Oceano Atlântico Norte e Central, Mar Mediterrâneo, Mar Vermelho, Oceano Atlântico subtropical SW, Oceanos Índico tropical e Pacífico W. Assim, a espécie *Doliolum nationalis* é comumente registrada em todo o litoral norte do Brasil. Já o segundo morfotipo encontrado, *Dolioletta mirabilis* (Korotneff 1891), não ocorre no litoral do atlântico tropical ocidental, e sim no litoral da costa africana, assim, apresentando neste estudo uma nova zona de ocorrência. as espécies de

D. gengenbauri e *D. mirabilis* possuem descrições próximas se diferenciando em pontos chave, como posição do endóstilo e formato do estômago, *D. gengenbauri* possui posição do endóstilo em M3 e M4, enquanto *D. mirabilis* se estende entre M2 a M4, chegando bem próximo a M5. Porém, foram observadas as duas morfologias do gênero *Dolioletta* descritas, evidenciando a necessidade de um melhor detalhamento taxonômico.

Fernandes, 2019 realizou um estudo com a comunidade de gelatinosos planctônicos na mesma localidade, registrando exclusivamente o gênero *Doliolum*, enquanto que neste estudo foram identificados os gêneros *Doliolum* e *Dolioletta*. Contudo, apesar de notado uma diferença morfotípica durante a triagem dos indivíduos, ainda precisa ser realizado um estudo mais aprofundado na morfologia do gênero *Dolioletta* para se confirmar a presença deste gênero nesta região.

CONCLUSÃO

Após revisões bibliográficas e a utilização de chaves taxonômicas, este estudo ampliou o número de espécies registradas no litoral norte do Brasil e aponta a possibilidade da nova ocorrência de *Dolioletta mirabilis* nesta região. Porém, ainda devem ser feitas novas coletas para detalhamento taxonômico e o uso da técnica de barcoding é sugerida, uma vez que, devido à dificuldade de amostragem, triagem e identificação de organismos gelatinosos, há poucos estudos realizados na plataforma continental brasileira.

Painel

Oceanografia Biológica

663 - IMPACTOS DO DERRAMAMENTO DE ÓLEO NA COSTA DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL, SOBRE A BIOMASSA ZOOPLÂNCTONICA

REBECA VITÓRIA DA LUZ SILVA[1], SIGRID NEUMANN LEITÃO[2], RENATA POLYANA DE SANTANA CAMPELO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: rebeca.luz@ufpe.br

Palavras-chave: Derramamento de óleo, Impactos ambientais, Zooplâncton, Biomassa, Nordeste do Brasil

INTRODUÇÃO

O zooplâncton, geralmente microscópicos, vivendo ao sabor das massas d'água, excelente indicador de alterações ambientais (Boltovskoy,1999). Desempenha papel crucial nas teias alimentares e nos serviços ecossistêmicos das comunidades marinhas (Alcaraz et al., 2003). O derrame de petróleo em 2019 (Pena et al., 2020), trouxe compostos como HPAS, HS, asfaltenos (Tissot & Welter,1984), provocando impactos letais e subletais nas comunidades zooplanctônicas (Campelo et al., 2021). A biomassa zooplanctônica é um método indireto de mensurar a produtividade biológica nos ambientes e avaliar as respostas causadas por distúrbios. Portanto, o analisou-se a biomassa, após o derramamento de óleo na costa do Nordeste.

METODOLOGIA

A amostragem foi realizada em três diferentes estuários no Estado de Pernambuco onde o óleo derramado foi registrado (Itamaracá - Norte, Suape - Centro e Tamandaré - Sul), durante os primeiros 12 meses pós derrame, em 2020. Em todas as áreas, as coletas foram realizadas no período diurno, em maré vazante. Em Tamandaré e no estuário do Rio Formoso as coletas foram realizadas nos meses de fevereiro, março, junho, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2020. Nos estuários de Suape e de Itamaracá as coletas ocorreram nos meses de fevereiro e novembro de 2020. Todas as coletas foram realizadas através de arrastos subsuperficiais, com rede de abertura de malha de 64 µm (microzooplâncton) e de 200 µm (mesozooplâncton), com fluxômetro acoplado. As amostras foram fixadas com formaldeído a 4% neutralizado com bórax. Foram analisadas 92 amostras, quantificando a biomassa zooplanctônica através do peso úmido (Jacobs & Grant, 1978; Omori & Ikeda, 1984). Para as análises estatísticas foi usado o teste de Levene, Anova Kruskal Wallis e Mann-Whitney (Zar, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Tamandaré, a biomassa oscilou de 0,78 $mg.m^{-3}$ (para a malha de 64 µm) a 4943,50 $mg.\ m^{-3}$ (200 µm). O microzooplâncton apresentou maiores biomassas, contudo houve redução em relação a dados pretéritos. A média da biomassa do microzooplâncton ao longo do tempo não apresentou diferenças significativas (Anova Kruskal-Wallis, $p > 0,05$), porém, diferenças temporais e espaciais foram notadas para a malha de 200 µm (Anova Kruskal-Wallis, $p < 0,05$), com média (914,37 ± 1779,24 $mg.m^{-3}$) maior na pluma estuarina reforçando esta como um habitat biologicamente produtivo relacionando-se aos recifes (152,96 ± 159,52 $mg.m^{-3}$) (Teste de Dunn pós-hoc, $p = 0,03$). Na baía de Tamandaré, a média da biomassa (137,74 ± 27,43 $mg.m^{-3}$) superou os registros de Silva et al. (2019) estando relacionado a malha de 300 µm da amostragem. No entanto, condições como marés, fases lunares, períodos sazonais e anos de El Niño e la Niña, devem ser consideradas por influenciarem essas variações. Sugerimos que derramamento de óleo contribuiu para a introdução de carbono petroquímico no ecossistema, após um período de redução da biomassa, causou elevação na produtividade (Carassou et al., 2015). Em Tamandaré, não houve diferenças entre as malhas utilizadas (64 µm vs. 200 µm) (Mann-Whitney, $p > 0,05$), embora houve redução da biomassa em relação a dados anteriores (Silva et al., 2019). No estuário do Rio Formoso, a biomassa foi maior que a costeira e variou de 5,083 $mg.m^{-3}$ (200 µm) a 10.5921,20 $mg.m^{-3}$ (64 µm). Diferenças significativas quanto ao tamanho da malha (Kruskal-Wallis, $p < 0,00001$), com a média na malha de 64 µm (15602,42 ± 27667,43 $mg.m^{-3}$) cerca de 15 vezes maior que a de 200 µm (1072,70 ± 1098,02 $mg.m^{-3}$). Em Itamaracá, a biomassa variou de 8,50 $mg.m^{-3}$ (200 µm) a 13.405,37 $mg.m^{-3}$ (64 µm), com maiores médias no microzooplâncton, embora sem diferenças significativas (Mann-Witney, $p > 0,05$). Em Suape,

a biomassa variou de 11,76 $mg.m^{-3}$ a 115.593,30 $mg.m^{-3}$ (200 µm), maiores médias para o microzooplâncton, sem diferenças significativas (Mann-Witney, $p > 0,05$). Estudos anteriores em Suape (Neumann-Leitão & Matsumura Tundisi, 1998; Silva et al., 2004) e Itamaracá (Porto Neto et al., 1999; Silva et al., 2003), demonstraram redução na biomassa zooplanctônica em 2020, evidenciando efeitos negativos por derramamento de óleo. Campelo et al. (2021) mostraram que o verdadeiro desastre também incluiu o impacto invisível na fração esquecida: o microzooplâncton, com consequências negativas à saúde do ecossistema e recrutamento de espécies bentônicas e nectônicas.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa enfatiza a necessidade de monitorar os impactos de derramamentos de petróleo nos ecossistemas costeiros tropicais a curto, médio e longo prazo. Avalia-se o impacto, o destino do poluente e as implicações na transferência de energia entre os compartimentos tróficos em recifes, estuários e baías tropicais. Os resultados mostram que a biomassa do microzooplâncton e mesozooplâncton foi reduzida após alguns meses do derramamento, evidenciando os efeitos negativos no ecossistema costeiro e na teia trófica. A perpetuação dos estudos para analisar os danos e reconstruir habitats pós-acidentes é crucial para a conservação das ricas regiões ecossistêmicas do litoral brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcaraz, M. et al. Estimating zooplankton biomass through image analysis. Marine Biology, v. 143, n. 2, p. 307-315, 2003.

Boltovskoy, D. South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys, 1706p., 1999.

Campelo, R. P. S. et al. Oil spills: The invisible impact on the base of tropical marine food webs. Marine Pollution Bulletin, v. 167, p. 112281, 2021.

Carassou, L.; Hernandez, F.J.; Graham, W.M. Change and recovery of coastal mesozooplankton community structure during the Deepwater horizon oil spill. Environmental Research Letters, v. 9, n. 12, p. 124003, 2015.

Jacobs, F.; Grant, G.C. Diretrizes para amostragem de zooplâncton em linha de base quantitativa e programas de monitoramento. Serviço Nacional de Informações, 1978.

Ndah, A. et al. A systematic study of zooplankton-based indices of marine ecological change and water quality: Application to the European marine strategy framework Directive (MSFD), Ecological Indicators, v. 135, p. 10857, 2022.

Neumann-Leitão, S. & Matsumura-Tundisi, T. Dynamics of a perturbed estuarine community: Port of Suape, PE, Brazil. Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie, v. 26, p.1981-1988, 1998.

Omori, M. & Ikeda, T. Methods in marine zooplankton ecology. New York, Wiley, 332p, 1984.

Pena, P. G. L. et al. Derramamento de óleo bruto na costa brasileira em 2019: emergência em saúde pública em questão. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, p. e00231019, 2020.

Porto Neto, F. F. et al. Variação sazonal e nictemeral do zooplâncton no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE, Brasil. Trabalhos Oceanograficos da Universidade Federal de PE, v. 27, n. 2, p. 43-58, 1999.

Silva, A. et al. Mesozooplankton of an Impacted Bay in Northeastern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology (Impresso), Curitiba, v. 47, n.3, p. 485-493, 2004.

Silva, N. L.; Marcolin, C. R.; Schwamborn, R. Using image analysis to assess the contributions of plankton and particles to tropical coastal ecosystems. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 219, p. 252-261, 2019.

Silva, T. A. et al. Diel and Seasonal Changes in the Macrozooplankton Community of a Tropical Estuary in Northeastern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia (Impresso), Curitiba, v. 20, n.3, p. 439-446, 2003.

Tissot, B.P; Welter, D.H. Petroleum formation and occurrence, Ed. 2. Springer-Verlag, New York, NY. 1984.

Zar, J. H. Biostatistical analysis. Pearson Education India, 1999.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pelo apoio financeiro essencial para a realização deste estudo, através das campanhas intituladas FACEPE – Água, juntamente com o auxílio do projeto PELD - Tamandaré. Também expressamos nossa gratidão ao Laboratório de Zooplâncton da UFPE pela colaboração e suporte durante a condução deste trabalho. Tais apoios foram fundamentais para o desenvolvimento e sucesso desta pesquisa.

Painel

Oceanografia Biológica

665 - BIVALVES MARINHOS (FILO MOLLUSCA) NA COLEÇÃO MALACOLÓGICA PROFESSOR HENRY RAMOS MATTHEWS - SÉRIE B DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CARLOS ATHIRSON FARIAS DE SOUSA[1], HELENA MATTHEWS-CASCON[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: cathirson55@gmail.com

Palavras-chave: Bivalves; Coleção Malacológica

INTRODUÇÃO

A Coleção Malacológica Prof. Henry Ramos Matthews da Universidade Federal do Ceará (UFC) foi fundada em 1966, na Estação de Biologia Marinha da Universidade Federal do Ceará, hoje Instituto de Ciências do Mar - Labomar (Rocha-Barreira et al., 2016). A coleção abriga representantes de cinco das oito classes atualmente aceitas do Filo Mollusca, sendo: Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda e Polyplacophora. O presente trabalho tem o objetivo de conhecer e mostrar dados qualiquantitativos dos bivalves presentes na Coleção Malacológica "Prof. Henry Ramos Matthews" (CMPHRM) na série B, descrever sua importância e contribuição para o conhecimento das coleções biológicas brasileiras.

METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento dos registros da classe Bivalvia já documentada na coleção Malacológica professor Henry Ramos Matthews - Série B, utilizando a plataforma do banco de dados do specieslink. Foram utilizados os filtros para classe bivalvia e em seguida por cada família. O número total de bivalves e a quantidade de representantes de cada família foram registrados em planilha onde foi possível observar por porcentagem a composição dos registros da malacofauna dessa classe na coleção.

Além da busca através dos Sistemas de Informação online, também foram feito buscas por trabalhos, levantamentos e inventários que tiveram contribuição nos registros de malacofauna, principalmente de bivalves no Brasil, para enriquecer a pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a revisão bibliográfica foi possível perceber que ainda são poucos os trabalhos que envolvem coleções de bivalves marinhos. Registros encontrados na primeira à quarta contribuição ao inventário dos moluscos marinhos do nordeste brasileiro publicados por Matthews e Rios nos anos de 1967, 1969 e 1974 listam algumas espécies de bivalves que foram incorporados na Coleção Malacológica Professor Henry Ramos Matthews - CMPHRM.

Levando em consideração as cinco classes presentes na CMPHRM - série B, são registrados 6190 lotes em seu acervo total e é possível determinar que a classe Bivalvia corresponde a 42,2% do acervo, contendo 2613 lotes, ficando atrás da classe Gastropoda que compõe 54,3%. É importante salientar que o filo Mollusca é o segundo maior filo do reino animal em número de espécies e apresenta um inequiparável grau de variação morfológica, com representantes em quase todos os nichos (Silva, 2014).

54 famílias compõem todo o acervo da classe Bivalvia, sendo a família Veneridae a mais diversa com 441 lotes catalogados, corresponde a 16,9%, e essa família é a segunda mais diversa de todo o acervo malacológico da CMPHRM. Essa família é a mais diversa da classe Bivalvia e essa diversidade está relacionada à grande variedade de habitats para os quais estão adaptados, como praias arenosas, areno-lodosas, manguezais e fundos arenosos em ambientes coralíneos (Denadai et al., 2016).

Outras famílias que possuem um número de lotes expressivos foram Arcidae, Tellinidae, Mytilidae, Lucinidae, Donacidae e Cardiidae com 334 (12,8%), 216 (8,3%), 211 (8,1%), 173(6,6%), 147 (5,6%) e 123 (4,7%) lotes respectivamente. A maioria dos bivalves da família Arcidae são espécies com conchas robustas, de tamanho médio a grande, e habitantes da região entre-marés ou de águas rasas. No entanto, alguns gêneros apresentam conchas finas, de tamanho reduzido (4-5 mm) e ocorrem em grandes profundidades (Absalão 2003). As conchas vazias e até mesmo indivíduos vivos dessas listas de famílias podem ser encontrados na zona entre marés em diversas praias do litoral cearense.

Sobre o método de preservação de bivalves na CMPHRM, acontecem como em outras coleções biológicas, podem ser secos ou vias úmidas. Segundo Papavero (1994) as conchas podem ser encontradas já separadas do animal ou podem ser retiradas, compondo o acervo seco, e já os preservados em vias úmidas os animais são colocados diretamente em solução de álcool a 70%.

CONCLUSÃO

A presença dos bivalves na Coleção Malacológica professor Henry Ramos Matthews - Série B é de extrema importância para o conhecimento da malacofauna e biodiversidade marinha no Ceará, pois o inventário de moluscos do Estado do Ceará foi elaborado a partir do levantamento de espécimes depositados na coleção registrando 226 espécies de bivalves marinhos no estado (Matthews-Cascon et al., 2021). Além disso, a coleção abriga exemplares de diversos bivalves brasileiros, principalmente da região nordeste, contribuindo para o estudo e conhecimento da malacofauna regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Absalão, R.S; Caetano, C.H.S; Pimenta, A.D. Novas ocorrências de gastrópodes e bivalves marinhos no Brasil (Mollusca). Revista Brasileira de Zoologia 20 (2), Jun 2003 Disponível em: < https://doi.org/10.1590/S0101-81752003000200024 > Acessado em: 26 abr. 2024

Denadai, M. R. et al. Veneridae (Mollusca, Bivalvia) da costa norte do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, n. 3, p. 1-34, 2006 Tradução. Disponível em: < https://doi.org/10.1590/s1676-06032006000300011 > Acesso em: 26 abr. 2024.

Matthews-Cascon, H.; Rocha-Barreira, C.A.; Maia, R.C.; Galvão Filho, H.C.; Barroso, C.X. 2021. Lista de moluscos do Ceará. Fortaleza: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. Disponível em < https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/invertebrados/moluscos > Acessado em: 24 abr. 2024.

Matthews, H.R. & Rios, E.C. Primeira contribuição ao inventário dos moluscos marinhos do Nordeste brasileiro. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, v.7, n.1, p.67-77, 1967a.

Matthews, H.R. & Rios, E.C. Segunda contribuição ao inventário dos moluscos marinhos do Nordeste brasileiro. Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará, Fortaleza, v.7, n.2, p.113-121, 1967b.

Matthews, H.R. & Rios, E.C. Terceira contribuição ao inventário dos moluscos marinhos do nordeste brasileiro. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, v.9, n.1, p.27-35, 1969.

Matthews, H.R. & Rios, E.C. Quarta contribuição ao inventário dos moluscos marinhos do nordeste brasileiro. Arq. Ciên. Mar, Fortaleza, v.14, n.1, p.47-56, 1974.

Papavero, N. Fundamentos praticos de taxonomia zoologica: colecoes, bibliografia, nomenclatura. . São Paulo: Unesp. Acesso em: 26 abr. 2024**,** 1994

Rocha-Barreira, C. DE A.; Matthews-Cascon, H.; Rabay, S. G. Coleção Malocológica "Prof. Henry Ramos Matthews" da Universidade Federal do Ceará: 50 anos de história e contribuições ao conhecimento dos moluscos do Nordeste Brasileiro. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 49, Supl., p. 9-16, dez. 2016. Disponível em: < https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/26700 > Acessado em: 24 abr. 2024.

Silva, A. F. da. Distribuição dos moluscos bentônicos e sua relação com o sedimento na plataforma continental da região semiárida do Nordeste do Brasil. Fortaleza, 2014. Tese (doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

Painel

Oceanografia Biológica

671 - A PRESENÇA DE GÁS NO SEDIMENTO ALTERA OS PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DA FAUNA BENTÔNICA ESTUARINA?

MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[1], NATALIA JOANA REBELLO DA CUNHA[2], WILSON F. L. GALVÃO[3], TITO C. M. ALMEIDA[4], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[5], FERNANDO LUIZ DIEHL[6]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2] ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4] PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA751904357-68, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL

Email: mbeltrao@outlook.com

Palavras-chave: Macrofauna, Comunidade Bentônica, Feições de Gás

INTRODUÇÃO

As comunidades bentônicas desempenham um papel relevante na transferência de energia, ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica e produção de biomassa dentro dos ecossistemas. Estudos que descrevem e comparam em detalhes as associações destes organismos em áreas com a presença de gás no sedimento, concentram-se principalmente na plataforma continental e talude, pouco se conhece sobre sua estrutura em áreas estuarinas. Neste contexto, o presente estudo tem como pergunta de pesquisa: os padrões de abundância e riqueza da fauna bentônica estuarina de áreas com gás preso no sedimento diferem daqueles observados em áreas sem gás?

METODOLOGIA

Para a avaliação da comunidade bentônica foram estabelecidas duas áreas de amostragem no complexo estuarino da Baía da Babitonga/SC, uma sem a presença de gás (#CONTROLE) e a outra apresentando feições de gás (#GAS), determinadas por meio de dados de sísmica 2D de alta resolução, com dados coletados com um perfilador do tipo CHIRP (EdgeTech SB-512i)* operando com faixa espectral de 0,7 a 12,0 kHz. Em cada área foram definidos dez pontos amostrais equidistantes, nos quais, com auxílio de uma draga Van Veen, foram realizadas coletas destinadas as análises da macrofauna e granulometria, bem como, aferidos os parâmetros físico-químicos da água de fundo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos analisados na água de fundo e as características sedimentológicas evidenciaram as diferenças entre as duas áreas avaliadas. A área #CONTROLE exibiu uma água com temperatura mais baixa, menor concentração de oxigênio dissolvido, e maior pH. Nesta estação o sedimento foi caracterizado por areia muito fina e exibiu as maiores porcentagens de carbonato de cálcio e matéria orgânica, um padrão oposto foi observado na área #GAS. A densidade total obtida foi 434,34 ind/m², distribuídos em 30 táxons. Cerca de 86% dos organismos foram registrados na área #CONTROLE, que apresentou o total de 24 táxons, sendo representados principalmente por Amphipoda n.i., Colomastigidae e *Mediomastus* sp. Na área #GAS foram identificados apenas 11 táxons, caracterizados sobretudo por Nematoda, Amphipoda n.i. e Copepoda. Apenas cinco táxons ocorreram em ambas as áreas, todos apresentando maior abundância na área #CONTROLE. Foi verificada diferença significativa na composição da comunidade bentônica entre as áreas (PERMANOVA, $p = 0,001$; BETADISP, $p = 0.362$), mas não entre os pontos dentro de cada área. Essas diferenças ocorreram em função dos três principais táxons que contribuíram na área #CONTROLE não demostrarem dominância, tal como evidenciado na área #GAS, onde os nematóides foram dominantes. As diferenças observadas para os indicadores de riqueza, abundância e diversidade entre as estações foram significativas (Kruskal-Wallis, $p<0,05$). Ademais, os menores valores dos descritores ecológicos foram verificados na área #GAS. Este resultado corrobora com outros estudos conduzidos com a macrofauna em áreas com metano, que encontraram baixa abundância e presença de pouca, ou nenhuma, espécie especialista (Dando, 2010). No geral, os estudos apontam que áreas com a presença de gás exibem baixa diversidade e dominância de espécies (Levin et al., 2000). De acordo com Gesteira e Dauvin (2000) e Gómez-Gesteira et al. (2003), o gás metano promove o aumento de carbono disponível, podendo ser comparado à poluição por matéria orgânica, o que favorece a proliferação de espécies oportunistas e

reduz a presença de espécies sensíveis. Com relação ao filo Nematoda, dominante na estação #GAS, apesar de exibir maior abundância na área #CONTROL, estes organismos são altamente abundantes em sedimentos anóxicos e, inclusive, são capazes de fazer associações com bactérias metanotróficas.

CONCLUSÃO

Os resultados adquiridos nesse estudo sugerem que a presença de gás no sedimento influencia a estrutura e composição da comunidade bentônica. A área #GAS revelou uma comunidade com baixa riqueza, abundância e diversidade, evidenciando as condições extremamente adversas enfrentadas pelos organismos nestas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dando, P. R. 2010. Biological Communities at Marine Shallow-Water Vent and Seep Sites. In: KIEL, S. (ed.). The Vent and Seep Biota, Topics in Geobiology 33, 333.

Gesteira, J. G. & Dauvin, J. C. 2000. Amphipods are good bioindicators of the impact of oil spills on soft-bottom macrobenthic communities. Marine Pollution Bulletin, 40, 1017-1027.

Gómez-Gesteira, J., Dauvin, J. C. & Salvande Fraga, M. 2003. Taxonomic level for assessing oil spill effects on soft-bottom sublittoral benthic communities. Marine Pollution Bulletin, 46(5), 562-572.

Levin, L. A., James, D. W., Martin, C. M., Rathburn, A. E., Harris, L. H. & Michener, R. H. 2000. Do methane seeps support distinct macrofaunal assemblages? Observations on community structure and nutrition from the northern California slope and shelf. Marine Ecology Progress Series, 208, 21-39.

FONTE FINANCIADORA

Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental. Projeto Bay Squeeze CNPq Processo No. 441545/2017-3 e Bolsa de produtividade em pesquisa Nível - 1D CNPQ processo n° 302238/2022-0. * Pool de equipamentos de geofísica do Lab. de Oceanografia Costeira / UFSC.

Painel

Oceanografia Biológica

694 - ANOMALIAS EM NADADEIRAS PEITORAIS DE BALEIAS-FRANCAS-AUSTRAIS (*Eubalaena australis*) DURANTE A TEMPORADA REPRODUTIVA DE 2022, EM IMBITUBA, SC, BRASIL

MARIANA FAVERO SILVANO[1], GILBERTO OLIVEIRA ENDOH OUGO[2], FERNANDO LUIZ DIEHL[3], CAMILA KUMINEK DE AMORIM[4]

[1]ACQUAPLAN, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., [4]SCPAR PORTO DE IMBITUBA

Email: nanasilvano@hotmail.com

Palavras-chave: baleia-franca; anomalia; monitoramento; ponto-fixo; cetaceo

INTRODUÇÃO

O litoral catarinense representa uma importante área de concentração para *Eubalaena australis*, onde costumam optar por locais mais calmos para terem seus filhotes (Renault-Braga, 2020). A fim de garantir a segurança e conservação da espécie em harmonias com as operações portuárias, o Porto de Imbituba executa o Programa de Monitoramento de Cetáceos, que integra o Plano de Controle Ambiental do empreendimento. Assim, durante o monitoramento por ponto fixo, é possível acompanhar atividades comportamentais, realizar análises do uso de área e coletar diversas outras informações, gerando conhecimento acerca da biologia e ecologia da fauna alvo durante as operações portuárias.

METODOLOGIA

Desde o ano de 2008 é realizado o Programa de Monitoramento de Cetáceos Terrestre da SCPar Porto de Imbituba, por metodologia de ponto fixo, de forma sistemática durante a temporada reprodutiva dos baleias-francas (julho a novembro). No ano de 2022, dois pontos amostrais foram utilizados em Imbituba para o monitoramento: #01 abrangendo a Praia do Porto e a Praia D'água (728.608°E, 6.877.497°N); e #02 (729.705 E 6.879.188 N) abrangendo as praias da Ribanceira e Ibiraquera. A equipe de campo foi composta por três observadores no ponto fixo #01, enquanto no ponto fixo #02 são dois observadores, ambos utilizando binóculos modelo 10x50mm para encontrar nas baleias presentes nas áreas de estudo. O esforço amostral ocorreu de segunda à sexta-feira, entre 01 de julho e 30 de novembro, com esforço de 6 horas diárias, podendo ser estendido devido necessidade da equipe de campo acompanhar as manobras de navio, para se evitar colisões com baleias, e interrompido devido condições ambientais inviáveis para observação, como chuva, vento forte e mar muito agitado, por exemplo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o monitoramento por ponto fixo da temporada reprodutiva de 2022 a equipe de campo da Praia da Ribanceira observou quatro anomalias nas nadadeiras peitorais de baleias-francas, nas quais diferem do formato tradicional de "losango". O primeiro indivíduo foi registrado pela primeira vez na Praia da Ribanceira em 05 de agosto, e apresentou uma anomalia na nadadeira peitoral esquerda. Ele foi identificado como uma fêmea adulta, na qual estava acompanhada de seu filhote, um indivíduo aparentemente normal com manchas brancas no dorso. Este indivíduo foi reavistado em 30 de agosto pela equipe de campo no ponto fixo da Praia do Porto. O segundo indivíduo registrado também ocorreu dia 05 de agosto, porém, devido às condições ambientais adversas, foi possível capturar apenas uma imagem parcial da peitoral com anomalia, impossibilitando demais coletas de informações, como definir o lado da alteração e maturidade do indivíduo. O terceiro registro ocorreu um mês depois, em 05 de setembro, também com apenas uma imagem da peitoral, não sendo possível obter maiores informações sobre o indivíduo. O quarto registro ocorreu em 05 de setembro, onde uma fêmea que esteja acompanhada de seu filhote, apresentou anomalia na nadadeira peitoral direita. Nenhum dos indivíduos que apresentaram anomalias puderam ser fotoidentificados, tanto por sua posição muito distante do ponto fixo, como pela predominância do comportamento "belly up", onde o indivíduo fica de barriga para cima com o dorso submerso, dificultando a visualização de suas calosidades. Ao analisar os registros fotográficos, surgiram inúmeras hipóteses para tais irregularidades, como: anomalias ósseas causadas por alterações genéticas ou não; anomalias cartilaginosas; doenças bacterianas; anomalias por bioacumulação; ataques

de predadores, colisões em embarcações, emaranhamento por artes de pesca. No entanto, nota-se que ambas as bordas das nadadeiras peitorais apresentam um formato regular sem marcas de dentes ou cicatrizes, podendo assim ser eliminado a hipótese de possíveis ataques de predadores e lesões por atividades antrópicas, por exemplo. A falta de imagens mais completas impede a confirmação da quantidade de indivíduos que apresentaram anomalias, no entanto, acredita-se que varie entre três e quatro animais. Diante da ausência de publicações sobre o tema, supõe-se que esses registros sejam inéditos.

CONCLUSÃO

Apesar das diversas hipóteses analisadas, não é possível determinar se tais irregularidades observadas são causadas por questões genéticas, atividades antrópicas ou ataques de predadores, sem coletas de amostras genéticas ou sem exames necropsiais. Desde modo, resta aguardar para que esses indivíduos sejam reavistados, e assim aplicar melhores métodos de estudos, como utilização de drones para fotoidentificação ou até coletas de amostras de tecido para análise genética. Levando em conta que o ciclo de retorno às áreas reprodutivas para fêmeas, varia de 3 e 4 anos, espera-se que esses animais retornem ao litoral catarinense a partir de 2025.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga, E. P. R. 2020. Estudo populacional da baleia-franca-austral – *Eubalaena australis* (DESMOULINS, 1822) - no litoral sul do Brasil: Estimativas populacionais e uso de habitat. UFPR, Curitiba.

FONTE FINANCIADORA

Este Programa de Monitoramento é executado pela Acquaplan – Tecnologia e Consultoria Ambiental, fazendo parte do Plano de Controle Ambiental do SCPar Porto de Imbituba.

Painel

Oceanografia Biológica

696 - OBSERVAÇÃO EXPERIMENTAL DA INGESTÃO SELETIVA DE MICROPLÁSTICOS PELA ANÊMONA-DO-MAR *Bunodosoma cangicum*

VICTÓRIA AKIM DA VITÓRIA PEREIRA[1], LEONARDO MARIO SIQUEIRA MORAIS[2], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[3], JUAN DAMASCENO DE SOUZA MELO[4], LUIZA GABRIELA MONTEIRO CANTO[5], LUIZA FIGUEIREDO DA SILVA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UFPA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: victoria.pereira@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Amazônia; Experimento; Microfibra; Anthozoa; Poluição.

INTRODUÇÃO

A ingestão de microplásticos (MPs, 1 µm – 5 mm) pode ocasionar efeitos toxicológicos e físicos na biota aquática. Entretanto, o conhecimento dos fatores que regem o consumo de MPs pelos organismos ainda é limitado. Além disso, as interações de organismos marinhos com microfibras plásticas, predominantes na água e na biota marinha, são pouco compreendidas. O objetivo do presente estudo é investigar a ingestão seletiva de microfibras plásticas pela anêmona-do-mar *Bunodosoma cangicum*, uma potencial espécie biomonitora de MPs, endêmica do Atlântico Sul e proeminente na ecorregião amazônica marinha.

METODOLOGIA

Foram coletadas 15 anêmonas-do-mar (*Bunodosoma cangicum*) na praia do Maçarico (00°36'39.4"S 47°21'29.7"W), nordeste do Pará, Amazônia brasileira. Em laboratório, as anêmonas foram distribuídas em três aquários de 40 litros, com água do mar do local de coleta e equipados com sistema de filtração e aeração contínuos. Para a obtenção dos MPs, cordas comerciais de polietileno foram cortadas até o tamanho adequado (1,48 mm - 3 mm). As fibras foram oferecidas aos organismos em três estados: virgem, envelhecidas e misturadas com presas. Os MPs virgens foram mantidos em seu estado de compra após serem cortados. As fibras envelhecidas foram deixadas em aquário funcional por quatro meses para desenvolvimento do biofilme. Os MPs com presas foram produzidos misturando as partículas ainda virgens com *Artemia* sp. em conserva. Para a realização dos ensaios, os organismos foram dispostos individualmente em câmaras de alimentação com água do mar e, após sua aclimatação, foram oferecidas 10 partículas para cada indivíduo. Após a exposição aos contaminantes, os organismos foram monitorados durante 24 horas e a egestão de MPs foi registrada a cada hora em diário de experimento. A partir dos resultados obtidos, foram calculadas as taxas de microplásticos capturados (MPC), ingeridos (MPI), egeridos (MPE) e retidos (MPR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior média de MPC (10 partículas) foi dada por organismos expostos ao tratamento com polietileno virgem. Allen et al. (2017) indica que os compostos presentes em MPs virgens sem cobertura de biofilme podem ser fagoestimulantes para organismos marinhos. Entretanto, organismos expostos ao tratamento com polietileno com presas apresentaram maior taxa de MPI (8,8 partículas) e MPR (4,8 partículas). Cerca de 54% das partículas oferecidas junto a presas permaneceram retidas após 24 horas de monitoramento. De acordo com Orte et al. (2019), que analisou a ingestão de fibras pela anêmona-do-mar Aiptasia pallida, apesar de consumirem algumas partículas de polímeros específicos em seu estado virgem, os organismos podem ingerir qualquer tipo de polímero na presença de presas. Desta forma, pode-se inferir que a presença de presas é um fator estimulante para o consumo de plástico pela anêmona. Ademais, apesar dos fagoestimulantes serem proeminentes em estimular a captura de MPs, sua ingestão e retenção são majoritariamente estimuladas pela presença de presas. O estado de PE intemperizado foi o que apresentou menos retenção pelos organismos (0,6 partículas). Segundo Allen et al. (2017), a imersão do plástico na água do mar pode remover os fagoestimulantes ou, ainda, alterar as propriedades de superfície das partículas, o que torna a quimiorrecepção de MPs menos atrativa. Entretanto, os resultados não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ($p>0,05$). Adicionalmente, cerca de 26% dos MPs oferecidos nos ensaios ficaram retidos nos organismos após 24 horas de observação. Isso indica que os MPs podem estar aprisionados nos tecidos mesentéricos (Hall et al., 2015) e, por isso, os impactos do consumo de MPs

na digestão de presas em *Bunodosoma cangicum* devem ser investigados. Por fim, MPs podem induzir estresse oxidativo em pólipos (Rocha et al., 2020), e, portanto, é recomendado o estudo ecotoxicológico de *B. cangicum*, tendo em vista ampliar o conhecimento dos impactos da ingestão de MPs pela espécie.

CONCLUSÃO

A anêmona-do-mar *Bunodosoma cangicum* não apresentou seletividade na ingestão de MPs de PE, independente dos diferentes estados de preservação testados. Isso sugere que fatores como a presença de presas, a existência de biofilme sobre os MPs ou mesmo os próprios compostos químicos do plástico em sua forma original podem potencialmente atuar como estímulos para o consumo de MPs pela anêmona. A falta de distinção na preferência entre diferentes condições de PE destaca a necessidade de uma compreensão mais profunda dos mecanismos que regem à ingestão de MPs pela biota, bem como a importância de investigar os efeitos ecotoxicológicos na espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, A. S., Seymour, A. C., Rittschof, D. (2017). Chemoreception drives plastic consumption in a hard coral. Marine Pollution Bulletin, 124(1), 198-205. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.07.030

Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R. (2011). Accumulation of microplastic on shorelines woldwide: sources and sinks. Environmental science & technology, 45(21), 9175-9179. DOI: https://doi.org/10.1021/es201811s.

Carbery, M., O'Connor, W., & Palanisami, T. (2018). Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health. Environment international, 115, 400-409. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.007

GESAMP (2019)., Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean, In: Kershaw, P.J., Turra, A., Galgani, F. (Eds.), IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP/ISA Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Reports and Studies, GESAMP No. 99, 130p. ISSN: 1020-4873.

Hall, N. M., Berry, K. L. E., Rintoul, L., & Hoogenboom, M. O. (2015). Microplastic ingestion by scleractinian corals. Marine Biology, 162, 725-732. DOI: https://doi.org/10.1007/s00227-015-2619-7.

Morais, L. M. S., Sarti, F., Chelazzi, D., Cincinelli, A., Giarrizzo, T., & Martinelli Filho, J. E. (2020). The sea anemone *Bunodosoma cangicum* as a potential biomonitor for microplastics contamination on the Brazilian Amazon coast. Environmental Pollution, 265, 114817. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114817.

Okubo, N., Takahashi, S., Nakano, Y. (2018). Microplastics disturb the anthozoan-algae symbiotic relationship. Marine pollution bulletin, 135, 83-89. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.07.016.

Okubo, N., Tamura-Nakano, M., Watanabe, T. (2020). Experimental observation of microplastics invading the endoderm of anthozoan polyps. Marine Environmental Research, 162, 105125. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2020.105125.

Orte, M. R., Clowez, S., & Caldeira, K. (2019). Response of bleached and symbiotic sea anemones to plastic microfiber exposure. Environmental Pollution, 249, 512-517. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.02.100.

Pérez-Aragón, B., Alvarez-Zeferino, J. C., Cruz Salas, A. A., Martínez-Salvador, C., Vázquez-Morillas, A. (2022). Ecotoxicity assessment of microplastics on aquatic life. In Microplastics Pollution in Aquatic Media: Occurrence, Detection, and Removal (pp. 177-221). Singapore: Springer Singapore. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-16-8440-1_9.

Reichert, J., Arnold, A. L., Hoogenboom, M. O., Schubert, P., Wilke, T. (2019). Impacts of microplastics on growth and health of hermatypic corals are species-specific. Environmental Pollution, 254, 113074. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113074.

Rocha, R.J.M., Rodrigues, A.C.M., Campos, D., Cícero, L.H., Costa, A.P.L., Silva, D.A.M., Oliveira, M., Soares, A.M.V.M. and Silva, A.P. (2020). Do microplastics affect the zoanthid Zoanthus sociatus?. Science of The Total Environment, 713, p.136659. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136659

Sharifinia, M., Bahmanbeigloo, Z. A., Keshavarzifard, M., Khanjani, M. H., Lyons, B. P. (2020). Microplastic pollution as a grand challenge in marine research: a closer look at their adverse impacts on the immune and reproductive systems. Ecotoxicology and Environmental Safety, 204,

111109. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111109

Thompson, R. C. (2015). Microplastics in the marine environment: sources, consequences and solutions. Marine anthropogenic litter, 185-200. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3

Thompson, R. C., Moore, C. J., Vom Saal, F. S., Swan, S. H. (2009). Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences, 364(1526), 2153-2166. DOI: https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0053.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Pará (UFPA)

Laboratório de Oceanografia Biológica (LOB)

Centro de Estudo Avançados da Biodiversidade (CEABIO)

Painel

Oceanografia Biológica

728 - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE ISOLADOS BACTERIANOS EM TETRÁPODES MARINHOS

BÁRBARA TIEMI KANABATA[1], GABRIEL FRAGA DA FONSECA[2], LUCIANO FERNANDES HUERGO[3], CAMILA DOMIT[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: barbarakanabata@ufpr.br

Palavras-chave: Doença reemergente. Resistência antimicrobiana. Saúde Única. Zoonose.

INTRODUÇÃO

A saúde da fauna marinha é crucial para a manutenção de ecossistemas e essencial no âmbito de Saúde Única. Entretanto, há uma lacuna de conhecimento sobre fatores inerentes aos microrganismos, que restringe a vigilância e o monitoramento dos patógenos em animais de vida livre. Considerando a necessidade de obtenção dessas informações, objetivamos analisar a literatura global sobre bactérias potencialmente patogênicas. Coletamos o número de bactérias isoladas em mamíferos, tartarugas e aves marinhas, os padrões de distribuição espacial e metodologias aplicadas. Este conjunto de informações nos permite adequar métodos de avaliação de tetrápodes marinhos do sul e sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

A obtenção dos dados foi realizada através da metodologia de revisão sistemática, com a diretriz "Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses" (PRISMA). As bases de dados "Scopus" e "Web of Science" foram utilizadas para busca dos termos "SEABIRD", "MARINE BIRD", "MARINE MAMMALS", "SEA TURTLE", "ATLANTIC OCEAN" e "BACTERIAL DISEASES" com o Operador Booleano " OU" e "E". Uma segunda pesquisa foi feita nas mesmas bases de dados utilizando os termos: "SEABIRD", "MARINE BIRD", "MARINE MAMMALS", "SEA TURTLE" e "BACTERIA", com o mesmo operador booleano da primeira pesquisa. Ambas as pesquisas realizadas em julho de 2023, sem filtro de dados.

A seleção de artigos foi feita na plataforma online Rayyan, com seleção de trabalhos que amostraram tetrápodes marinhos de vida livre e pesquisaram bactérias potencialmente patogênicas. O processo foi iniciado com a exclusão de duplicatas, com seleção automática que foi então complementada pela seleção manual. Posteriormente, as etapas de seleção se deram em três momentos: i) pela avaliação do título, ii) resumo e iii) metodologia.

Após leitura completa dos artigos selecionados, os dados relacionados as bactérias, aos tetrápodes marinhos e ao local de encalhe foram compilados em uma planilha única, posteriormente processada utilizando o software R Core Team (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados 179 artigos de um total de 1027. Alguns países predominaram em número de publicações, com destaque para Estados Unidos, Reino Unido, Itália e Brasil, somando 64% das publicações do total de 34 países identificados nos artigos. Esta lacuna de conhecimento sobre a presença de bactérias em tetrápodes marinhos para diversas localidades, pode ter influência do investimento financeiro para as publicações, além do idioma que o artigo está escrito.

A avaliação dos artigos resultou em 2.193 bactérias identificadas, majoritariamente provenientes de mamíferos marinhos (1633; 74,5%), seguido de tartarugas (448; 20,4%) e aves marinhas (112; 5,1%). Para mamíferos marinhos, observamos uma incongruente distribuição espacial no número de bactérias isoladas pelos 29 países com publicações. Mais de 600 das 1633 (37%), foram isoladas nos Estados Unidos, enquanto Reino Unido e Brasil apresentaram 290 e 129 isolados, respectivamente. Foram contabilizados 12 países que realizaram o isolamento de bactérias provenientes de tartarugas marinhas, sendo a maioria na Itália (194; 43%), seguido da Espanha (47; 10%), Brasil e México (ambos com 41; 9%). Por fim, para aves marinhas observamos o isolamento de 112 bactérias, provenientes de 10 países, destacando que 43 ocorreram no Brasil, representando 39% das bactérias estudadas em aves, enquanto 15 isolados ocorreram no Canadá e 11 na Islândia.

A necessidade de gerar informações sobre as bactérias potencialmente patogênicas para adequar

medidas de fiscalização, vigilância, monitoramento e mitigação de impactos é destacada por diversos autores. Ainda, é reforçada a demanda destes estudos para identificação de ameaças antropogênicas, detecção de bactérias que transbordaram do ambiente clínico antrópico, a influência das bactérias na reprodução e consequente perpetuação das espécies, potencial patogênico dos microrganismos e sua resistência antimicrobiana.

No âmbito da saúde humana, também há urgência pela elucidação dessas lacunas de conhecimento. É necessário entender o risco inerente ao consumo ilegal ou inapropriado de animais marinhos, avaliar a atuação dos animais de vida livre como reservatório e vetor para bactérias resistentes e virulentas, a presença de microrganismos zoonóticos e patogênicos em animais saudáveis.

Neste contexto, conseguimos entender no âmbito de Saúde Única que a ausência destas informações é um risco aos animais - selvagens, de produção e domésticos – aos seres humanos e ao ecossistema como um todo. Os trabalhos desenvolvidos com a saúde dos tetrápodes marinhos visam fornecer informações que permitam a perpetuação das espécies, possibilitem sua atuação como sentinelas ambientais, para entender a saúde do ambiente e repercussões na saúde dos seres humanos.

CONCLUSÃO

Os dados existentes em relação a identificação de bactérias potencialmente patogênicas em tetrápodes marinhos são escassos e concentrados em poucas regiões do mundo. Considerando a diversidade de espécies e habitats, assim como a distribuição e intensidade de alterações ambientais, o investimento na produção e divulgação de mais dados é essencial para o contexto de bem-estar e Saúde Única. Neste cenário, destacam-se diversos países que não possuem dados registrados ou acessíveis e que – muitas vezes – são países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, fato que exacerba as variáveis que facilitam o surgimento de patógenos emergentes e reemergentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernandes, M., Grilo, M. L., Carneiro, C., Cunha, E., Tavares, L., Patino-Martinez, J., & Oliveira, M. (2021). Antibiotic resistance and virulence profiles of gram-negative bacteria isolated from loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) of the island of maio, cape verde. Antibiotics, 10(7). https://doi.org/10.3390/antibiotics10070771

Goldberg, D. W., Alcala, M. M., Nóbrega, D. F. da, Sellera, F. P., Fonseca, S., Neto, J. S. F., Nogueira, D. B., & Heinemann, M. B. (2023). Mycobacterium gordonae infection in a free-ranging green turtle (*Chelonia mydas*), Brazil. Frontiers in Marine Science, 10. https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1197731

Goldberg, D. W., Fernandes, M. R., Sellera, F. P., Costa, D. G. C., Loureiro Bracarense, A. P., & Lincopan, N. (2019). Genetic background of CTX-M-15-producing Enterobacter hormaechei ST114 and Citrobacter freundii ST265 co-infecting a free-living green turtle (*Chelonia mydas*). Zoonoses and Public Health, 66(5), 540–545. https://doi.org/10.1111/zph.12572

Gross, S., Müller, A., Seinige, D., Wohlsein, P., Oliveira, M., Steinhagen, D., Kehrenberg, C., & Siebert, U. (2022). Occurrence of Antimicrobial-Resistant *Escherichia coli* in Marine Mammals of the North and Baltic Seas: Sentinels for Human Health. Antibiotics, 11(9). https://doi.org/10.3390/antibiotics11091248

Lee, K., Park, S. Y., Seo, H. W., Cho, Y., Choi, S. G., Seo, S., Han, W., Lee, N. K., Kwon, H., Han, J. E., & Kim, J. H. (2022). Pathological and Genomic Findings of *Erysipelothrix rhusiopathiae* Isolated From a Free-Ranging Rough-Toothed Dolphin *Steno bredanensis* (Cetacea: Delphinidae) Stranded in Korea. Frontiers in Veterinary Science, 9. https://doi.org/10.3389/fvets.2022.774836

Neimanis, A., Stavenow, J., Ågren, E. O., Wikström-Lassa, E., & Roos, A. M. (2022). Causes of Death and Pathological Findings in Stranded Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) from Swedish Waters. Animals, 12(3). https://doi.org/10.3390/ani12030369

Romani-Cremaschi, U., Zoppi, S., Mattioda, V., Audino, T., Marsili, L., Varello, K., Iulini, B., Marra, C., Zoccola, R., Battistini, R., Dondo, A., Garibaldi, F., Berio, E., Pautasso, A., Rosso, M., Ascheri, D., Casalone, C., Grattarola, C., & Giorda, F. (2023). Morganella morganii septicemia and concurrent renal crassicaudiasis in a Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*) stranded in Italy. Frontiers in Marine Science, 9. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1058724

Ross, K., Le-Bert, C. R., Goe, A., Meegan, J., Johnson, S., McClain, A., Linnehan, B., Lutmerding, E., Gomez, F., Smith, C. R., Ivančić, M., Terio, K., Colegrove, K., & Jensen, E. (2023). Superficial cervical lymphadenitis associated with streptococcus phocae in five common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*): A case series. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 54(1), 192–201. https://doi.org/10.1638/2022-0014

Sellera, F. P., Fuentes-Castillo, D., Fuga, B., Goldberg, D. W., Kolesnikovas, C. K. M., & Lincopan, N. (2023). New Delhi metallo-β-lactamase-1-producing Citrobacter portucalensis belonging to the novel ST264 causing fatal sepsis in a vulnerable migratory sea turtle. One Health, 17. https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100590

Trotta, A., Marinaro, M., Sposato, A., Galgano, M., Ciccarelli, S., Paci, S., & Corrente, M. (2021). Antimicrobial resistance in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): A comparison between clinical and commensal bacterial isolates. Animals, 11(8). https://doi.org/10.3390/ani11082435

FONTE FINANCIADORA

CAPES – Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Painel

Oceanografia Biológica

733 - DIVERSIDADE ZOOPLANCTÔNICA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[1], MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[2], LARISSA MARCOLINO TRINDADE[3], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[4], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[5], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: fnandaaraujo10@gmail.com

Palavras-chave: táxons, composição, zooplâncton

INTRODUÇÃO

A alta contribuição da descarga continental proveniente do rio Amazonas, cria uma pluma de salinidade baixa e influencia diretamente e indiretamente a composição da fauna presente constituída por uma grande biodiversidade, dentre os quais destacam-se os organismos zooplanctônicos (Neumann-Leitão et al., 2018).

Esses organismos exercem papel importante no ecossistema aquático, transferindo energia e carbono dos produtores para os consumidores primários e secundários da teia trófica pelágica (Boltovskoy, 1999). Logo, o objetivo deste trabalho foi verificar a composição da diversidade do zooplâncton ao longo da Plataforma Continental Amazônica e comparar a sua distribuição conforme as variações espaciais e temporais.

METODOLOGIA

A Plataforma Continental Amazônica (PCA) (área de estudo), é um ecossistema de alta energia, que descarrega elevada quantidade de água doce rica em sedimentos e nutrientes no oceano Atlântico (Pereira et al., 2001). O zooplâncton foi avaliado em termos espaciais em abril, julho e outubro de 2013 e 2014, e em janeiro de 2014 e 2015. Em um transecto perpendicular à costa, iniciando à 23 km da ponta leste da Ilha do Marajó.

Os arrastos foram superficiais na coluna d'água, em seis estações, com rede de plâncton (malha de 300µm e 60 cm de diâmetro). Após o arrasto, os organismos coletados foram acondicionados em frascos de polietileno de 250 mL, devidamente etiquetados, contendo formalina 4%, neutralizada com tetraborato de sódio.

Em laboratório, as amostras foram analisadas com auxílio de estereomicroscópio e lupa binocular, onde as amostras qualitativas foram submetidas à identificação a menor nível taxonômico possível, por meio de chaves taxonômicas, retirando-se uma alíquota de 10 ml (com o auxílio de uma pipeta "Hensel-Stempel") do volume filtrado pela rede de plâncton (para a realização da análise quantitativa das espécies). Depositada em placa de Bogorov para contagem e levada a lupa para a realização das análises de diversidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, foram registrados 91 táxons. Representados pelos filos Ctenophora, Bryozoa, Foraminifera, Nematoda, Radiolaria, Annelida, Cnidaria, Chaetognatha, Arthropoda, Mollusca e Chordata. O filo Arthropoda dominou quantitativamente o zooplâncton local com 69,6%. Os copépodes superaram em número os outros táxons do zooplâncton com 45 (49,5%), aumentando a diversidade em direção às estações mais distantes da costa. Enquanto os outros filos Chordata (8,7%) e Chaetognatha representaram 7,6% (ambos tiveram 7 táxons registrados), seguido dos filos Mollusca 4,3%, Cnidaria e Polychaeta (2,2%). Enquanto Nematoda, Foraminifera, Bryozoa, Ctenophora e Radiolaria expressaram somente 1,1% dos táxons.

Os Arthropodes foram registrados em todas as estações das 8 campanhas. Porém, embora sua diversidade tenha aumentado horizontalmente em relação à costa, eles foram dominantes nas águas neríticas, representados principalmente por brachyuras e copépodes que se alimentam de nutrientes descarregados pelos rios adjacentes (MELO, 2004). Diferente dos demais clados, principalmente os cnidários e chordatos que foram esporádicos nas primeiras estações do transecto, havendo registros maiores a partir da 4ª estação, como a presença de Doliolidas, Tunicatos e Appendicularia, além dos cnidários hidrozoários.

Semelhante ao presente estudo, ao qual foi observado uma alta biodiversidade de zooplâncton

ao longo da PCA; Björnberg (1963), Boltovoskoy (1981), Calef e Grice (1967), verificaram alta riqueza de espécies nas águas tropicais do Atlântico Ocidental. A abundância do zooplâncton segue um gradiente contínuo com maior abundância perto da costa (Da Rocha et al., 2013; Neumann-Leitão et al., 2008; 2019). Entretanto, padrão oposto é observado para a diversidade, ao qual é maior em águas de maiores profundidades (Melo, 2004).

A riqueza de espécies nessas águas, é reflexo da pluma da plataforma continental amazônica que descarrega consigo grandes quantidades de nutrientes, sedimentos e matéria orgânica dissolvida particulada continental, além de organismos de grandes estuários e ressuspensão de sedimentos de plataforma, principalmente no período chuvoso (Nikiema; Devenon; Baklouti, 2007; Nittrouer; Demaster, 1996; Schwamborn et al., 1999).

Logo, essas características promovem um padrão típico neste ambiente, que eleva a produtividade primária local e reflete em uma rica produtividade secundária, contribuindo para a abundância da diversidade das espécies zooplanctônicas (Gouveia et al., 2019; Smith; Demaster, 1996; Neumann-Leitão et al. 2018) características estas que podem ter contribuído na alta biodiversidade zooplanctônica do presente estudo.

CONCLUSÃO

O transecto observado na PCA apresentou ampla distribuição ao longo da Plataforma, sendo a diversidade menor para as águas neríticas e maior para águas oceânicas. A comunidade zooplanctônica apresentou alta diversidade de espécies de Copepodas, Malacostracas e Hydrozoarios e suas distribuições são influenciadas principalmente pela pluma da plataforma continental amazônica, como também pelos parâmetros hidrológicos, influenciados pelo regime de chuvas.

O presente estudo mostra a necessidade de reforçar investigações da diversidade zooplânctonica na PCA, pois mesmo havendo alta diversidade zooplanctônica, estudos mais amplos ainda são limitados, para que se possa ter base do funcionamento biológico e ecológico deste ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Björnberg, T. K. S. On the marine free-living copepods off Brazil. Boletim do Instituto oceanogràfico, v. 13, p. 03-142, 1963.

Boltovskoy, D. et al. Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plata: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, p. 587–679. 1981.

Boltovskoy, D. et al. General biological features of the South Atlantic. South Atlantic zooplankton, v. 1, p. 1-42, 1999.

Calef; G.. Influence of the Amazon River outflow on the ecology of the western tropical Atlantic II. Zooplankton abundance, copepod distribution, with remarks on the fauna of low-salinity area. 1967.

da Rocha, C. et al. Plankton and seston size spectra estimated by the LOPC and ZooScan in the Abrolhos Bank ecosystem (SE Atlantic). Continental Shelf Research, v. 70, p. 74-87, 2013.

Gouveia, N. A. et al. The salinity structure of the Amazon River plume drives spatiotemporal variation of oceanic primary productivity. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, v. 124, n. 1, p. 147-165, 2019.

Melo, N. F. A. C. Biodiversidade e Biomassa do Macrozooplancton, com Ênfase nos Copepoda (Crustacea), na Plataforma Continental Norte Brasileira. Orientador: Sigrid Neumann Leitão. 2004. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2004.

Neumann-Leitão, S. et al. Zooplankton from a reef system under the influence of the Amazon River plume. Frontiers in microbiology, v. 9, p. 355, 2018.

Neumann Leitão, S. et al. Connectivity between coastal and oceanic zooplankton from Rio Grande do Norte in the Tropical Western Atlantic. Frontiers in Marine Science, v. 6, p. 287, 2019.

Nikiema, O.; Devenon, J.; Baklouti, M. Numerical modeling of the Amazon River plume. Continental Shelf Research, v. 27, n. 7, p. 873-899, 2007.

Nittrouer, C. A.; Demaster, D. J. The Amazon shelf setting: tropical, energetic, and influenced by a large river. Continental shelf research, v. 16, n. 5-6, p. 553-573, 1996.

Pereira, L. C. C.et al. A zona costeira amazônica brasileira. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 9, n. 2, p. 3-7, 2009.

Schwamborn, R. et al. Stable isotope composition of particulate organic matter and zooplankton in North-East Brazilian shelf waters. Archive of Fishery and Marine Research, v. 47, n. 2/3, p. 201-210, 1999.

Smith JR, W. O.; Demaster, D. J. Phytoplankton biomass and productivity in the Amazon River plume: correlation with seasonal river discharge. Continental Shelf Research, v. 16, n. 3, p. 291-319, 1996.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brasil - Procad 88887.200588/2018-00).

Painel

Oceanografia Biológica

744 - COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO MESOZOOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DE MARAPANIM-PA

MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[1], LARISSA MARCOLINO TRINDADE[2], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[3], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[4], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[5], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: marco.lima1306@gmail.com

Palavras-chave: zooplâncton, estuário, copepoda, meroplâncton.

INTRODUÇÃO

Os estuários são áreas de transição (ecótonos) que possuem contato direto entre águas salgadas e dulcícolas, tendo variações quanto a salinidade, influenciada pelos fatores físico-químicos (Lee et al, 2021; Andrade et al, 2022). Além disso, são considerados berçários naturais por serem essenciais para o estágio larval de invertebrados e vertebrados marinhos (Duarte e Vieira, 1997). O zooplâncton nos estuários e zona costeira adjacente é fundamental para a teia trófica, pois atua como consumidor secundário e é fonte de alimento para espécies de peixes de interesse econômico. Portanto, o objetivo desse trabalho é caracterizar a composição e abundância do zooplâncton estuarino.

METODOLOGIA

Os organismos foram coletados em novembro de 2022, período de baixa pluviosidade, em quatro pontos amostrais ao longo de um estuário localizado na Vila de Camará no município de Marapanim-PA. A amostragem do zooplâncton foi realizada através de um arrasto horizontal na superfície com uma rede cilindro-cônica de malha 300 µm e abertura de boca de 60 cm, provida de um fluxômetro. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em potes de polietileno e fixadas em solução de formaldeído a 4% neutralizadas com tetraborato de sódio. Em laboratório as análises quali-quantitativas foram feitas com auxílio de placa de Petri e câmara Bogorov sob uso de microscópio estereoscópio, a partir de alíquotas de 10 ml obtidas com auxílio de uma pipeta Stempel. A classificação ao menor nível taxonômico foi auxiliada através das referências de Boltovskoy (1981) e outras. Os dados abióticos salinidade e temperatura foram obtidas através do equipamento Conductivity, Temperature, Depth profiler (CTD).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados abióticos para a salinidade e temperatura do estuário não foram significativamente variáveis. Para a salinidade foi levantado valores entre 34,00-34,17 e para a temperatura foi de 29,38 ºC – 29,78 º C. Os valores para os componentes abióticos encontram-se de acordo com as pesquisas relacionadas ao período de baixa pluviosidade compreendida entre os meses de julho a dezembro nos estuários do nordeste paraense, onde os valores de salinidade se aproximam de 40 e o de temperatura possui média de 29, 62 ºC (Santos et al. 2020; Contente et al. 2013; Sousa et al. 2009).

A comunidade planctônica encontrada no local de estudo foi composta por doze grandes grupos e 27 táxons identificados. Os grupos com maior abundância relativa estão representadas por formas larvais de Brachyura (Decapoda) e de Echinodermata (Larva Pluteus) dentro das amostras, representando em média 27% e 18% dos organismos, respectivamente. Além disso, outro grupo foi mais abundante dentro das amostras como o filo Chaetognatha, representado pela família Sagittidae possuindo em média 16,44% dos organismos nas amostras. A subclasse Copepoda, apesar de não ter sido tão representativa dentro das amostras, foi composta por 8 espécies, sendo as mais frequentes *Subeucalanus pileatus* e *Pseudodiaptomus acutus*.

A grande abundância para os organismos em suas formas larvais ressalta a importância dos estuários como importante local de desova e desenvolvimento para os primeiros estágios da vida destes organismos, classificados como meroplâncton, pois vivem apenas na fase larval no plâncton (Quadrado, 2017). Além disso, Silva et. al (2003) disserta que a abundância das larvas dos táxons nas amostras foi mais abundante durante o período de seca. Os Chaetognatha são importantes predadores dentro da teia trófica dos estuários e são

grupos comumente encontrados em estuários amazônicos (Costa et. al, 2008; Andrade et. al, 2022; Fernandes et. al, 2023).

Os Copepoda apresentaram, no entanto, uma baixa abundância, quando comparada aos demais grupos, divergindo de outros trabalhos em áreas estuarinas. Apesar da baixa abundância, as espécies ocorrentes dentro das amostras se assemelham às encontradas em outros estuários amazônico, ocorrendo espécies costeiras, oceânicas e estuarinas (Boltovskoy,1981).

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que o estuário estudado mantém condições estáveis de salinidade e temperatura, típicas do período de baixa pluviosidade na região nordeste paraense. A alta abundância de formas larvais de Brachyura e Echinodermata nos estuários evidenciam a importância desse ecossistema como berçário natural para organismos holo e meroplanctônicos. Embora o grupo Copepoda tenha apresentado baixa abundância, a presença de espécies similares a outros estuários amazônicos destaca a diversidade e a conectividade desses ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, M.P.; Magalhães, A.; Pereira, L.C.C.; Costa, R.M. Effects of environmental variables on mesozooplankton dynamics in an Amazonian estuary. Ecohydrology & Hydrobiology, v. 22, n. 3, p. 511-529, 2022.

Boltovskoy, D. Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancron marino. Publ. Esp. INIDEPE, Mar del Plata, 936pp, 1981

Contente, C.T.; Palheta, G.D.A.; Melo, N.F.A.C.; Ramos, C.A.R.; Paiva, R.S. Variação nictemeral do ictioplâncton no estuário do rio Curuçá (Pará-Brasil), durante os períodos chuvoso e seco. Bol. Téc. Cient. do Cepnor, Belém, v. 7, n. 1, p. 27-40, 2007.

Duarte, A. A. L. S.; Vieira, J. M. P. Caracterização dos ambientes estuarinos: mistura em estuários. Revista Engenharia Civil, Universidade do Minho. Departamento de Engenharia Civil (DEC), v. 6, p. 41-55, dez. 1997.

Fernandes, F. D.; Silva, B.; Pinheiro, J. V.; Queiroz, J.; Pereira, L.; Costa, R. Mesozooplâncton do estuário do rio Emboraí Velho, Norte do Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais, v. 18, n. 2, 9 ago. 2023.

Lee, P.W.; Hsio, S-H.; Chou, C.; Tseng, L.C.; Hwang, J.S. Zooplankton Fluctuations in the Surface Waters of the Estuary of a Large Subtropical Urban River. Front. Ecol. Evol., v. 9, p. 598274, 2021.

Quadrado, G. P. Composição e abundância de mesozooplâncton ao longo de um transecto em uma baía poluída em New Jersey, Estados Unidos. Anais do 17º Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, p. 1074-1076, 2017.

Silva, T. A.; Neumann-Leitão, S.; Schwamborn, R.; Gusmão, L. M. O.; Nascimento-Vieira, D. A. Diel and seasonal changes in the macrozooplankton community of a tropical estuary in Northeastern Brazil. Revista Brasileira De Zoologia, 20(3), 439–446. 2003

Santos, A. S.; Sousa, P. H. C.; Melo, N. F. A. C.; Mesquita, K. F. C.; Pereira, J. A. R.; Santos, M. de L. S.. Distribuição espaçotemporal dos parâmetros abióticos e bióticos em um estuário amazônico (Brasil). Arquivos de Ciências do Mar, v. 53, p. 82-97, 2020.

Sousa, E.B.; Costa, V.B.; Pereira, L.C.C.; Costa, R.M. Variação temporal do fitoplâncton e dos parâmetros hidrológicos da zona de arrebentação da Ilha Canela (Bragança, Pará, Brasil). Act. Bot. Bras., v. 23, n. 4, p. 1084-1095, 2009.

FONTE FINANCIADORA

PROCAD AMAZÔNIA 2018. Projeto: 88887.200588/2018-00

Painel

Oceanografia Biológica

746 - ICTIOFAUNA DE POÇAS DE MARÉ DA COSTA NORTE DO BRASIL: UMA ABORDAGEM INTEGRADA BASEADA NA LITERATURA

FELIPE FEITOSA DA SILVA[1], ARTHUR FELLIPP FURTADO DA SILVA[2], LEILIANE SOUZA DA SILVA[3], FABIOLA SEABRA MACHADO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAÇ DO PARÁ, [2]UNAMA-BELÉM, [3]UNAMA-BELÉM, [4]GRUPO DE ECOLOGIA AQUÁTICA (GEA)

Email: silva.ffeitosa@gmail.com

Palavras-chave: ictiofauna, poças de maré, costa norte, diversidade

INTRODUÇÃO

As poças de marés são consideradas ambientes com alta produtividade, apresentam uma complexa comunidade de organismos, onde a ictiofauna é um dos componentes importantes desse ambiente, sendo representada, principalmente, por juvenis, destacando a relevância desses ecossistemas como berçário e refúgio para uma variedade de espécies. Por isso, o presente estudo objetivou construir, com base na revisão de literatura, uma lista de espécies de peixes de poças de maré da costa norte do Brasil, bem como, avaliar a diversidade e abundância desta ictiofauna.

METODOLOGIA

Os pontos de coleta dos estudos dessa revisão abrangeram as áreas características da costa norte do Brasil, como as praias arenosas, planícies lamosas e pequenas formações rochosas. O levantamento bibliográfico foi feito através de artigos, monografias, dissertações e teses, disponíveis nas bases de dados Scielo, Google Acadêmico, banco de testes e dissertações da CAPES e o Web of Science, sem restrição de idioma ou data. O critério de busca se centrou no tema de Ictiofauna de poças de maré da Costa Norte do Brasil, com palavras-chaves e combinações pré-definidas. Foram selecionadas 12 publicações, desde trabalhos de conclusão até artigos científicos, abrangendo o período 2006 a 2021.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram contabilizadas 58 espécies, num total de 22.108 espécimes, distribuídos em 14 ordens, 26 famílias, 42 gêneros. A ordem mais abundante foi Mugiliformes (32,53%), já Clupeiformes, Siluriformes e Syngnathiformes foram as menos abundantes (0,01%). A família Mugilidae apresentou 32,53% de abundância total. O gênero *Mugil* foi o mais abundante com 32,53% do total. A análise de componentes principais (PCA) com base nas espécies, mostrou uma separação entre os estudos do Pará e do Maranhão. As dimensões 1 e 2 dos componentes principais da PCA, com autovalores superiores a 1, explicaram 60,21% da variação total. As diferenças em relação a composição da ictiofauna em cada trabalho analisado nesta revisão, e no resultado para toda a costa norte do Brasil, pode ser evidenciada por vários motivos, como a lacuna de dados, falta de padrão nas artes de pesca para coleta, até mesmo a quantidade de chuva, que podem influenciar na composição da ictiofauna.

CONCLUSÃO

É necessário conduzir novos estudos utilizando metodologias padronizadas para compreender com maior precisão o estado real de conservação do ambiente e a composição da ictiofauna das poças. O uso de espécies criticamente ameaçadas, conhecidas como espécies guarda-chuva, pode ser uma estratégia eficaz para proteger não só essas espécies em particular, mas também as demais e o próprio ambiente de maneira mais eficiente. Essa perspectiva possibilitaria o desenvolvimento de estratégias de conservação mais eficientes, e integrar o contexto ecológico e social das poças com seus componentes bióticos e abióticos.

Painel

Oceanografia Biológica

748 - OCORRÊNCIA DO MEXILHÃO VERDE (*Perna viridis*) NO ESTUÁRIO DE CANANEIA-IGUAPE

EDISON BARBIERI[1], MARCIO CISTERNA MOTTA[2], RODIGO CESAR MARQUES[3]

[1]INSTITUTO DE PESCA-SP, [2]PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE DE AMBIENTES COSTEIROS-UNESP, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO, UFES-CEUNES. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA BENTÔNICA.

Email: edisonbarbieri@yahoo.com.br

Palavras-chave: espécie exótica, moluscos, impacto, problemas

INTRODUÇÃO

A introdução de espécies exóticas pode causar impactos ecológicos, econômicos e sociais significativos (Coa et al., 2017). A expansão europeia promoveu a mistura de fauna e flora entre continentes, dificultando a compreensão da distribuição natural de muitas espécies. Segundo a IUCN (2000), espécies exóticas podem se estabelecer em novos locais e algumas se tornam invasoras, ameaçando a biodiversidade nativa. O mexilhão verde (*Perna viridis*), da região Indo-Pacífica, exemplifica esse fenômeno, gerando preocupações desde sua colonização nas costas da América do Sul. Este artigo explora a ocorrência do mexilhão verde no estuário de Cananeia-Iguape, São Paulo, e seus desafios

METODOLOGIA

Para avaliar a presença e os impactos do mexilhão verde no estuário de Cananeia-Iguape, foram realizadas coletas periódicas de amostras no substratos no período de janeiro a dezembro de 2023. As amostras foram analisadas para determinar a distribuição espacial do *Perna viridis*. Paralelamente, foram realizadas entrevistas com pescadores e comunidades locais para entender a percepção sobre a presença do mexilhão verde na região, O Mexilhão verde foi identificado em quatro áreas do estuário de Iguape-Cananeia. A principal área com maior densidade foi na Enseada da Baleia na ilha do Cardoso, sendo que em Cananeia e Iguape foram registrados indivíduos esparsos onde a ´gua tinha a salinidade acima de 20. Na ilha do Bom abrigo, foram encontrados apenas 2 indivíduos fixados no costão rochoso. O diagnóstico específico foi dado pela cor do perióstraco e da morfologia da charneira, diferenciando de *P. perna*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As invasões biológicas são uma das principais causas de perda de biodiversidade global (Barbieri e Melo, 2006). No Brasil, os efeitos dessas invasões ainda carecem de análise sistemática, especialmente em áreas de proteção ambiental (Miranda et al., 2010; Barbieri et al., 2016). A presença de *Perna viridis* no estuário de Iguape-Cananeia-Paranaguá é preocupante devido à importância dessa área no bioma da Mata Atlântica.

Para que uma espécie exótica seja bem-sucedida em uma nova área, ela deve passar por três fases: transporte, introdução e estabelecimento (Carlton, 1996a,b). A presença de *P. viridis* no estuário indica que esta espécie atravessou essas fases, provavelmente transportada por água de lastro de navios, como observado na baía de Paranaguá (Beltrão et al., 2024).

As amostragens revelaram *P. viridis* em várias localidades do estuário, com maiores concentrações em áreas de alta salinidade. A competição por espaço e recursos com espécies nativas, como as ostras *Crassostrea*, é uma preocupação. Embora a densidade atual de *P. viridis* seja baixa, sua expansão pode reduzir as populações de espécies nativas e alterar a estrutura da comunidade bentônica (Barbieri et al., Amaral et al., 2020).

Portanto, é crucial avaliar a dinâmica populacional de *P. viridis* para preservar a biodiversidade nativa. Medidas urgentes incluem:

-Estabelecer programas de monitoramento a longo prazo para acompanhar a dinâmica populacional de *P. viridis* e seus impactos.

-Investigar as interações entre *P. viridis* e espécies nativas para compreender melhor os mecanismos de competição e predação.

-Desenvolver modelos de avaliação de riscos ambientais para prever os impactos da introdução de *P. viridis* em outros estuários e áreas costeiras.

-Pesquisar e implementar tecnologias eficazes para o controle e a erradicação de *P. viridis*, incluindo métodos biológicos, químicos e físicos.

-Promover programas de educação e conscientização junto às comunidades locais e aos setores de transporte e aquacultura sobre os riscos da introdução de espécies exóticas

CONCLUSÃO

A ocorrência do mexilhão verde (*Perna viridis*) no estuário de Cananeia-Iguape representa um desafio significativo para a gestão ambiental e para as comunidades locais. Os impactos ecológicos, econômicos e sociais da introdução desta espécie exótica destacam a necessidade de medidas de controle e mitigação. Recomenda-se a implementação de programas de monitoramento contínuo, campanhas de conscientização e a aplicação de políticas rigorosas para o controle do transporte marítimo e da aquicultura, visando prevenir a dispersão de espécies exóticas

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, V. S.; Simone, L.R.L.; DE Souza, T., Tapajós, F., Barbieri, E., Calazans, S.H., Coutinho, R.**,** Spotorno-Oliveira, P. New records of the non-indigenous oyster *Saccostrea cucullata* (Bivalvia: Ostreidae) from the southeast and south Brazilian coast. Regional Studies in Marine Science, v. 33, p. 100924, 2020.

Barbieri, E; Coa, F.; Rezende, K. F. O. . The exotic species *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) occurrence in Cananeia, Iguape and Ilha Comprida lagoon estuary complex. Boletim do Instituto de Pesca**,** v. 42, p. 479-485, 2016.

Barbieri, E.; Melo, G. A. S. Biodiversidade:ocorrência da espécie exótica *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. O Mundo da Saúde**,** v. 30, p. 654-659, 2006.

Barker P, Fajan J, Barker, SM, Bergquist D. Mexilhão verde na Flórida, EUA: Revisão de tendências e pesquisas. Palavra Aquacult. 37 : 43-67. 2006.

Carlton, J.T. 1996a. Marine Bioinvasions: The alteration of marine ecosystems by non-indigenous species. Oceanography, 9: 36-43.1996a.

FONTE FINANCIADORA

CNPq Processo 304073/2023-7

Painel

Oceanografia Biológica

754 - UMA ANÁLISE DO CONHECIMENTO DA MEIOFAUNA GERADO POR PESQUISADORES LATINO-AMERICANOS

BERNARDO LEITE FERREIRA[1], DIEGO LERCARI[2]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Email: bernardobaldeija@gmail.com

Palavras-chave: meiobentps; bibliométrico; ecossistema marinho; revisão

INTRODUÇÃO

A meiofauna refere-se a animais microscópicos que habitam a camada de sedimentos dos oceanos e leitos de água doce, desempenhando um papel ecológico vital, incluindo a biomineralização de detritos orgânicos e a filtragem de poluentes. Estudos sobre a taxonomia desses animais começaram na Europa no século XIX, expandindo-se para a América Latina nos anos 1920. O aumento na publicação científica reflete o crescente interesse global nessa área. A pesquisa visa analisar documentos sobre meiofauna marinha na América Latina, destacando a contribuição dos pesquisadores locais, e identificar tendências emergentes para promover colaborações e avanços na região.

METODOLOGIA

Os documentos analisados foram obtidos de três bases bibliográficas: Scielo, Scopus e Web of Science. Os estudos foram coletados usando strings de pesquisa específicas nos campos de título, palavras-chave ou resumo de cada base de dados. Foram considerados apenas documentos publicados de 1990 até o primeiro semestre de 2021 por autores ou coautores de países latino-americanos. Posteriormente, os documentos foram analisados individualmente, excluindo duplicatas e estudos que avaliaram ambientes que não o marinho. Finalmente, os documentos do Scopus e da Web of Science foram adicionados a esse corpus. Para fornecer contexto adicional, a mesma consulta foi realizada para países europeus (incluindo Rússia e Estados Unidos) para comparar o volume de documentos produzidos nessas regiões com o da América Latina. As diretrizes PRISMA foram seguidas para documentar as diferentes fases de nossa revisão bibliográfica, mapeando o número de registros encontrados, incluídos e excluídos e os critérios de exclusão. Por fim, os documentos foram analisados no software R Studio (pacote: bibliometrix) obtendo as informações de documentos produzidos, autores, países, áreas de estudo, palavras-chaves e links de colaboração.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo mostra que a pesquisa latino-americana sobre a meiofauna acumulou uma quantidade significativa de conhecimento que cresce continuamente, alcançando pelo menos 380 documentos internacionais revisados por pares. Mostra também que diferentes países contribuem de formas diversas; que o conhecimento está centralizado em torno de alguns países (com o Brasil em destaque com quase metade dos documentos produzidos), autores, afiliações e fontes; e a pesquisa concentra-se fortemente na taxonomia, poluição e outros campos ecológicos. Nossa avaliação das publicações escolhidas corrobora nossas hipóteses bibliométricas iniciais. A análise mostra um crescimento notável no número de publicações ao longo do tempo e uma correlação positiva entre o tamanho e os recursos do país e o número de publicações produzidas. Observamos também uma assimetria significativa, em que um seleto grupo de especialistas produziu a maior parte das publicações publicadas em um número limitado de periódicos. A análise da colaboração científica no Brasil revela uma forte interação com México, Chile, Argentina e Venezuela. Investimentos em pesquisa e recursos acadêmicos desempenham papéis importantes nessa colaboração internacional. Autores brasileiros também colaboram com pesquisadores estrangeiros de destaque, principalmente da Bélgica, Dinamarca e Estados Unidos. O pesquisador Gustavo Fonseca lidera vários clusters de colaboração, especialmente no grupo Nematoda. Redes de colaboração adicionais foram identificadas para os grupos Annelida, Kinorhyncha e Copepoda, com líderes como Maikon Di Domenico e Carlos Rocha. Apesar de sua reputação, o autor Paulo Lana não aparece entre os mais prolíficos em meiofauna, mas suas contribuições promoveram colaborações significativas. As palavras-chave mais comuns refletem temas tradicionais de pesquisa, como taxonomia morfológica e ecologia. A poluição do sedimento emerge como uma área importante de

pesquisa, assim como a relação entre meiofauna, oceanografia e mudanças climáticas. No entanto, faltam estudos sobre métodos moleculares, distribuição e função do meiobentos.

CONCLUSÃO

Nosso estudo revelou um crescimento constante na produção de estudos acadêmicos sobre meiofauna marinha em países latino-americanos. Há uma pequena comunidade de pesquisa concentrada em poucas instituições, com forte colaboração com países não regionais. A maioria dos estudos se concentrou na taxonomia e ecologia de ambientes intertidais, mas há lacunas no entendimento das respostas ecológicas a perturbações específicas. A pesquisa global destaca áreas inexploradas, como a interação com microplásticos e a influência das mudanças climáticas. Colaborações multidisciplinares podem impulsionar novos estudos e promover a conservação da meiofauna na região, expandindo o conhecimento e fortalecendo redes de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AD SCIENTIFIC INDEX. 2021. World Scientist and University Rankings 2021. Accessed: https://www.adscientificindex.com/

Allouche, M., Ishak, S., Ali, M. B., Hedfi, A., Almalki, M., Karachle, P. K., Harrath, A. H., Abu-Zied, R. H., Badraoui, R. & Boufahja, F. 2022. Molecular interactions of polyvinyl chloride microplastics and beta-blockers (Diltiazem and Bisoprolol) and their effects on marine meiofauna: Combined in vivo and modeling study. Journal of Hazardous Materials, 431, 128609. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.128609

Amaral, A. C. Z., Corte, G. N., Filho, J. S. R., Denadai, M. R., Colling, L. A., Borzone, C., Veloso, V., Omena, E. P., Zalmon, I. R., Rocha-Barreira, C. de A., Souza, J. R. B. de, Rosa, L. C. da & Almeida, T. C. M. de. 2016. Brazilian sandy beaches: characteristics, ecosystem services, impacts, knowledge and priorities. Brazilian Journal of Oceanography, 64(spe2), 5–16. DOI: https://doi.org/10.1590/s1679-875920160933064sp2

Aria, M. & Cuccurullo, C. 2017. bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of Informetrics, 11(4), 959–975. DOI: https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Arntz, W. E., Gallardo, V. A., Gutiérrez, D., Isla, E., Levin, L. A., Mendo, J., ... & Wolff, M. 2006. El Niño and similar perturbation effects on the benthos of the Humboldt, California, and Benguela Current upwelling ecosystems. Advances in geosciences, 6, 243-265.

Balsamo, M., Semprucci, F., Frontalini, F. & Coccioni, R. 2012. Meiofauna as a Tool for Marine Ecosystem Biomonitoring. In: Cruzado, A. (ed.), Marine Ecosystems (pp. 78–104). London: InTech. DOI: https://doi.org/10.5772/34423

Bik, H. M., Sung, W. A. Y., De Ley, P., Baldwin, J. G., Sharma, J., Rocha-Olivares, A. X. A. Y. Á. C. A. T. L., & Thomas, W. K. 2012. Metagenetic community analysis of microbial eukaryotes illuminates biogeographic patterns in deep-sea and shallow water sediments. Molecular Ecology, 21(5), 1048-1059.

Bornmann, L. & Mutz, R. 2015. Growth rates of modern science: A bibliometric analysis based on the number of publications and cited references. Journal of the Association for Information Science and Technology, 66(11), 2215–2222. DOI: https://doi.org/10.1002/asi.23329

Botto, F. & Iribarne, O. 1997. Effect of the burrowing crab *Chasmagnathus granulata* (Dana) on the benthic community of a SW Atlantic coastal lagoon. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 241(2), 263–284. DOI: https://doi.org/10.1016/s0022-0981(99)00089-1

Brannock, P. M., Learman, D. R., Mahon, A. R., Santos, S. R. & Halanych, K. M. 2018. Meiobenthic community composition and biodiversity along a 5500 km transect of Western Antarctica: a metabarcoding analysis. Marine Ecology Progress Series, 603, 47–60. DOI: https://doi.org/10.3354/meps12717

Briner, R. B. & Denyer, D. 2012. Systematic Review and Evidence Synthesis as a Practice and Scholarship Tool. In: Rousseau, D. M. (ed.), The Oxford Handbook of Evidence-Based Management (pp. 112–129). Oxford University Press. DOI: https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199763986.013.0007

Buma, B. 2015. Disturbance interactions: characterization, prediction, and the potential for cascading effects. Ecosphere, 6(4), 1–15. DOI: https://doi.org/10.1890/es15-00058.1

Butler, D. 2004. Science searches shift up a gear as Google starts Scholar engine. Nature, 432(7016), 423–423. DOI: https://doi.org/10.1038/432423a

Clasing, E. 1976. Fluctuaciones anuales de la meiofauna en la marisma de chinquihue (puerto montt, chile). Studies on Neotropical Fauna and Environment, 11(3), 179–198. DOI: https://doi.org/10.1080/01650527609360503

Cobb, N. A. 1920. One hundred new nemas (type species of 100 new genera). Contributions to a Science of Nematology, 9, 217–343. DOI: https://doi.org/10.11646/phytotaxa.18.1.1

Corrêa, D. D. 1991. Dr Eveline du Bois-Reymond Marcus. Hydrobiologia, 227(1), xxi–xxvi. DOI: https://doi.org/10.1007/bf00027573

Costa, C., Fanelli, E., Marini, S., Danovaro, R. & Aguzzi, J. 2020. Global Deep-Sea Biodiversity Research Trends Highlighted by Science Mapping Approach. Frontiers in Marine Science, 7. DOI: https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00384

Courtial, J. P. & Callon, M. 1991. Indicators for the identification of strategic themes within a research programme. Scientometrics, 21(3), 447–457. DOI: https://doi.org/10.1007/bf02093980

de la Cruz, E. & Vargas, J. A. 1987. Abundancia y distribución vertical de la meiofauna en la playa fangosa de Punta Morales, Golfo de Nicoya, Costa Rica. Revista De Biología Tropical, 35(2), 363–367.

De Ley, P., De Ley, I. T., Morris, K., Abebe, E., Mundo-Ocampo, M., Yoder, M., ... & Thomas, W. K. 2005. An integrated approach to fast and informative morphological vouchering of nematodes for applications in molecular barcoding. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 360(1462), 1945-1958.

Delecroix, B. & Epstein, R. 2004. Co-word analysis for the non-scientific information example of Reuters Business Briefings. Data Science Journal, 3, 80–87. DOI: https://doi.org/10.2481/dsj.3.80

Duarte, T. L. P., R. C. S, Oliveira, R. E. M. C. C., Motta, E. L. S., Da Silva, A. F., Pessanha, A. L. M., Dias. 2015. Distribuição da meiofauna em dois habitats estuarinos da Apa do Rio Mamanguape (NE BRASIL). Biofar: Revista de Biologia e Farmácia, 10(3).

Dujardin, F. 1851. Sur un petit animal marin, l'Echinodère, formant un type intermédiaire entre les Crustacés et les Vers. Annales des Sciences naturelles (3) Zoologie, 15, 158–173

Eck, N. J. van & Waltman, L. 2007. VOS: A New Method for Visualizing Similarities Between Objects. In: Decker, R. & Lenz, H. J. (eds.), Studies in Classification, Data Analysis, and Knowledge Organization (pp. 299–306). Berlin: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-540-70981-7_34

Eck, N. J. van & Waltman, L. 2009. How to normalize cooccurrence data? An analysis of some well-known similarity measures. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 60(8), 1635–1651. DOI: https://doi.org/10.1002/asi.21075

Eck, N. J. van & Waltman, L. 2017. Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. Scientometrics, 111(2), 1053–1070. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-017-2300-7

Egghe, L. & Rousseau, R. 2011. Theory and practice of the shifted Lotka function. Scientometrics, 91(1), 295–301. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-011-0539-y

Egghe, L. 1987. An exact calculation of Price's law for the law of Lotka. Scientometrics, 11(1–2), 81–97. DOI: https://doi.org/10.1007/bf02016632

Ehler, C. & Douvere, F. 2009. Marine spatial planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management. Paris: UNESCO.

Fonseca, G., Norenburg, J. & Domenico, M. D. 2014. Editorial: diversity of marine meiofauna on the coast of Brazil. Marine Biodiversity, 44(3), 459–462. DOI: https://doi.org/10.1007/s12526-014-0261-0

Fontelo, P. & Liu, F. 2018. A review of recent publication trends from top publishing countries. Systematic Reviews, 7(1), 147. DOI: https://doi.org/10.1186/s13643-018-0819-1

Gambi, C., Canals, M., Corinaldesi, C., Dell'Anno, A., Manea, E., Pusceddu, A., Sanchez-Vidal, A. & Danovaro, R. 2020. Impact of historical sulfide mine tailings discharge on meiofaunal assemblages (Portmán Bay, Mediterranean Sea). Science of The Total Environment, 736, 139641. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139641

Gee, J. M. 1989. An ecological and economic review of meiofauna as food for fish. Zoological Journal of the Linnean Society, 96(3), 243–261. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1989.tb01830.x

Giard, A. 1904. Sur une faunule charactéristique des sables à diatomées d'Ambleteuse. C R Séanc Soc Biol Paris 56: 107–165

Gielings, R., Fais, M., Fontaneto, D., Creer, S., Costa, F. O., Renema, W. & Macher, J.-N. 2021. DNA Metabarcoding Methods for the Study of Marine Benthic Meiofauna: A Review. Frontiers in Marine Science, 8. DOI: https://doi.org/10.3389/fmars.2021.730063

Giere, O. 2009. Meiobenthology (2nd ed.). Berlin: Springer Berlin Heidelberg. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-540-68661-3

Guo, Y., Chen, X. & Liu, A. 2010. The Research Status on Meiofauna in China by Use of Bibliometric Analysis. In: 2010 International Conference on Challenges in Environmental Science and Computer Engineering (pp. 507–510). Wuhan: IEEE. DOI: https://doi.org/10.1109/cesce.2010.50

Gutiérrez, D., Enríquez, E., Purca, S., Quipúzcoa, L., Marquina, R., Flores, G., & Graco, M. 2008. Oxygenation episodes on the continental shelf of central Peru: Remote forcing and benthic ecosystem response. Progress in Oceanography, 79(2-4), 177-189

Guzmán, H. M., Obando, V. L. & Cortés, J. 1987. Meiofauna associated with a Pacific coral reef in Costa Rica. Coral Reefs, 6(2), 107–112. DOI: https://doi.org/10.1007/bf00301379

Halpern, B. S. & Floeter, S. R. 2008. Functional diversity responses to changing species richness in reef fish communities. Marine Ecology Progress Series, 364, 147–156. DOI: https://doi.org/10.3354/meps07553

Herman, P. M. J. & Heip, C. 1988. On the use of meiofauna in ecological monitoring: Who needs taxonomy? Marine Pollution Bulletin, 19(12), 665–668. DOI: https://doi.org/10.1016/0025-326x(88)90386-4

Herranz, M., Park, T., Domenico, M. D., Leander, B. S., Sørensen, M. V. & Worsaae, K. 2021. Revisiting kinorhynch segmentation: variation of segmental patterns in the nervous system of three aberrant species. Frontiers in Zoology, 18(1). DOI: https://doi.org/10.1186/s12983-021-00438-5

Hirsch, J. E. 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102(46), 16569–16572. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102

Hulings, N. C. & Gray, J. S. 1971. A manual for the study of meiofauna. Smithsonian Contributions to Zoology, (78), 1–84. DOI: https://doi.org/10.5479/si.00810282.78

Jones, C. G., Lawton, J. H. & Shachak, M. 1994. Organisms as Ecosystem Engineers. In: Samson, F. B. & Knopf, F. L. (eds.), Ecosystem Management (pp. 130–147). New York: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4018-1_14

Kiko, R., Kern, S., Kramer, M. & Mütze, H. 2017. Colonization of newly forming Arctic sea ice by meiofauna: a case study for the future Arctic? Polar Biology, 40(6), 1277–1288. DOI: https://doi.org/10.1007/s00300-016-2052-5

Kitahashi, T., Watanabe, H. K., Tsuchiya, M., Yamamoto, Hideyuki & Yamamoto, Hiroyuki. 2018. A new method for acquiring images of meiobenthic images using the FlowCAM. MethodsX, 5, 1330–1335. DOI: https://doi.org/10.1016/j.mex.2018.10.012

Koch, T. & Vanderstraeten, R. 2018. Internationalizing a national scientific community? Changes in publication and citation practices in Chile, 1976–2015. Current Sociology, 67(5), 723–741. DOI: https://doi.org/10.1177/0011392118807514

Lancho-Barrantes, B. S. & Cantú-Ortiz, F. J. 2019. Science in Mexico: a bibliometric analysis. Scientometrics, 118(2), 499–517. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-018-2985-2

Larivière, V., Archambault, É. & Gingras, Y. 2008. Long-term variations in the aging of scientific literature: From exponential growth to steady-state science (1900–2004). Journal of the American Society for Information Science and Technology, 59(2), 288–296. DOI: https://doi.org/10.1002/asi.20744

Lercari, D. 2021. Analysis of three decades of research in marine sciences in Uruguay through mapping of science and bibliometric indexes. Latin American Journal of Aquatic Research, 49(1), 1–17. DOI: https://doi.org/10.3856/vol49-issue1-fulltext-2584

Leta, J., Thijs, B. & Glänzel, W. 2013. A macro-level study of science in Brazil: seven years later. Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência Da Informação, 18(36), 51–66. DOI: https://doi.org/10.5007/1518-2924.2013v18n36p51

Luukkonen, T., Tijssen, R. J. W., Persson, O. & Sivertsen, G. 1993. The measurement of international scientific collaboration. Scientometrics, 28(1), 15–36. DOI: https://doi.org/10.1007/bf02016282

Majdi, N. & Traunspurger, W. 2015. Free-living nematodes in the freshwater food web: a review. Journal of Nematology, 47(1), 28–44.

Majdi, N., Schmid-Araya, J. M. & Traunspurger, W. 2020. Preface: Patterns and processes of meiofauna in freshwater ecosystems. Hydrobiologia, 847(12), 2587–2595. DOI: https://doi.org/10.1007/s10750-020-04301-2

Maria, T. F., Wandeness, A. P. & Esteves, A. M. 2016. State of the art of the meiofauna of Brazilian Sandy Beaches. Brazilian Journal of Oceanography, 64(spe2), 17–26. DOI:

https://doi.org/10.1590/s1679-875920160946064sp2

Medeiros, L. R. A. 1987. Conhecimento sobre meiobentos no Brasil e relato de um caso da costa sudeste-sul brasileira: Síntese de conhecimentos. Publicação Aciesp, 54, 348–379.

Mengist, W., Soromessa, T. & Legese, G. 2020. Method for conducting systematic literature review and meta-analysis for environmental science research. MethodsX, 7, 100777.

Molnar, J. L., Gamboa, R. L., Revenga, C. & Spalding, M. D. 2008. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. Frontiers in Ecology and the Environment, 6(9), 485–492. DOI: https://doi.org/10.1890/070064

Montanara, A. C. di, Baldrighi, E., Franzo, A., Catani, L., Grassi, E., Sandulli, R. & Semprucci, F. 2022. Free-living nematodes research: State of the art, prospects, and future directions. A bibliometric analysis approach. Ecological Informatics, 72, 101891. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2022.101891

Moya-Anegón, F. D. & Herrero-Solana, V. 1999. Science in america latina: A comparison of bibliometric and scientific-technical indicators. Scientometrics, 46(2), 299–320. DOI: https://doi.org/10.1007/bf02464780

Neira, C., Sellanes, J., Levin, L. A., & Arntz, W. E. 2001. Meiofaunal distributions on the Peru margin:: relationship to oxygen and organic matter availability. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 48(11), 2453-2472.

Pan, R. K., Kaski, K. & Fortunato, S. 2012. World citation and collaboration networks: uncovering the role of geography in science. Scientific Reports, 2(1), 902. DOI: https://doi.org/10.1038/srep00902

Peters, H. P. F. & Raan, A. F. J. van. 1991. Structuring scientific activities by co-author analysis. Scientometrics, 20(1), 235–255. DOI: https://doi.org/10.1007/bf02018157

Peters, H. P. F. & Raan, A. F. J. van. 1993. Co-word-based science maps of chemical engineering. Part II: Representations by combined clustering and multidimensional scaling. Research Policy, 22(1), 47–71. DOI: https://doi.org/10.1016/0048-7333(93)90032-d

Powell, J. J. W. & Dusdal, J. 2017. Science Production in Germany, France, Belgium, and Luxembourg: Comparing the Contributions of Research Universities and Institutes to Science, Technology, Engineering, Mathematics, and Health. Minerva, 55(4), 413–434. DOI: https://doi.org/10.1007/s11024-017-9327-z

Prado, A. 2021. Performances of the brazilian universities in the "u-multirank" in the period 2017-2020. SciELOPreprints. DOI: https://doi.org/10.1590/scielopreprints.2351

Prado, A. F. B. A. & Campos, A. L. S. de. 2021. Using the "U-Multirank" to Compare the Performances of Brazilian Universities withLatin American Countries in Academic and Industry Products. In: Anais do XX Colóquio Internacional de Gestão Universitária. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

Pusceddu, A., Gambi, C., Corinaldesi, C., Scopa, M. & Danovaro, R. 2014. Relationships between Meiofaunal Biodiversity and Prokaryotic Heterotrophic Production in Different Tropical Habitats and Oceanic Regions. PLoS ONE, 9(3), e91056. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091056

R CORE TEAM. 2020. A language and environment for statistical computing.

Radicchi, F., Fortunato, S., & Castellano, C. 2008. Universality of citation distributions: Toward an objective measure of scientific impact. Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(45), 17268-17272. DOI: 10.1073/pnas.0806977105

Ramirez-Llodra, E., Brandt, A., Danovaro, R., De Mol, B., Escobar, E., German, C. R., ... & Vecchione, M. 2010. Deep, diverse and definitely different: unique attributes of the world's largest ecosystem. Biogeosciences, 7(9), 2851-2899.

Rauchschwalbe, M.-T., Höss, S., Haegerbaeumer, A. & Traunspurger, W. 2022. Long-term exposure of a free-living freshwater micro- and meiobenthos community to microplastic mixtures in microcosms. Science of The Total Environment, 827, 154207. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154207

Reise, K., Olenin, S. & Thieltges, D. W. 2006. Are aliens threatening European aquatic coastal ecosystems? Helgoland Marine Research, 60(2), 77–83. DOI: https://doi.org/10.1007/s10152-006-0024-9

Rueda-Clausen, G. C., C, V.-R. G. & CE, R.-C. P. 2005. Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas. MedUNAB, 8(1), 29–36.

Santos, G. A. P., Moens, T., Valdes, Y. & Larrazabal, M. E. L. 2014. Verônica da Fonsêca-Genevois and the rise of meiofauna studies in

Brazil. Life and contribution of a pioneer, in memoriam. Marine Biodiversity, 44(3), 229–236. DOI: https://doi.org/10.1007/s12526-014-0251-2

Santos, S., Neto, F. C. R., Oliveira, M., Corrêa, M. M. & Parahyba, R. B. V. 2022. The neglected area of meiobenthos: a bibliometric analysis in the status of research on freshwater meiofauna. Authorea. DOI: https://doi.org/10.22541/au.165348918.80457866/v1

Schratzberger, M. & Ingels, J. 2018. Meiofauna matters: the roles of meiofauna in benthic ecosystems. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 502, 12–25. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jembe.2017.01.007

Schratzberger, M., Lampadariou, N., Somerfield, P. J., Vandepitte, L. & Berghe, E. V. 2009. The impact of seabed disturbance on nematode communities: linking field and laboratory observations. Marine Biology, 156(4), 709–724. DOI: https://doi.org/10.1007/s00227-008-1122-9

Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J. & Mayr, P. 2021. The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. Scientometrics, 126(6), 5113–5142. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5

Szteren, D. & Lercari, D. 2022. Marine mammal research in South America: 30 years of publication efforts and collaborative networks. Latin American Journal of Aquatic Research, 50(2), 251–266. DOI: https://doi.org/10.3856/vol50-issue2-fulltext-2810

Uddin, A., Singh, V. K., Pinto, D. & Olmos, I. 2015. Scientometric mapping of computer science research in Mexico. Scientometrics, 105(1), 97–114. DOI: https://doi.org/10.1007/s11192-015-1654-y

UNESCO. 2021. Global Ocean Science Report 2020: Charting Capacity for Ocean Sustainability (pp. 93–133). Paris: Bernan Associates.

Vafeiadou, A. M., Bretaña, B., Santos, G., &. Moens. T. 2016. Do tropical and temperate meiobenthic communities respond similarly to climate change? In: 23rd former Benelux congress of Zoology (p. 97).

Vafeiadou, A.-M., Bretaña, B. L. P., Colen, C. V., Santos, G. A. P. & Moens, T. 2018. Global warming-induced temperature effects to intertidal tropical and temperate meiobenthic communities. Marine Environmental Research, 142, 163–177. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.10.005

Vanreusel, A., Groote, A. D., Gollner, S. & Bright, M. 2010. Ecology and Biogeography of Free-Living Nematodes Associated with Chemosynthetic Environments in the Deep Sea: A Review. PLoS ONE, 5(8), e12449. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012449

Vargas, J. A. 1988. A survey of the meiofauna of an Eastern Tropical Pacific intertidal mud flat. Revista de Biología Tropical, 36(2B), 541–544. DOI: https://doi.org/10.15517/rbt.v36i2b.23894

Wei, C. L., Rowe, G. T., Escobar-Briones, E., Boetius, A., Soltwedel, T., Caley, M. J., ... Narayanaswamy, B. E. 2010. Global patterns and predictions of seafloor biomass using random forests. PloS one, 5(12), e15323.

Zeppilli, D., Sarrazin, J., Leduc, D., Arbizu, P. M., Fontaneto, D., Fontanier, C., Gooday, A. J., Kristensen, R. M., Ivanenko, V. N., Sørensen, M. V., Vanreusel, A., Thébault, J., Mea, M., Allio, N., Andro, T., Arvigo, A., Castrec, J., Danielo, M., Foulon, V., Fumeron, R., Hermabessiere, L., Hulot, V., James, T., Langonne-Augen, R., Bot, T. L., Long, M., Mahabror, D., Morel, Q., Pantalos, M., Pouplard, E., Raimondeau, L., Rio-Cabello, A., Seite, S., Traisnel, G., Urvoy, K., Stegen, T. V. D., Weyand, M. & Fernandes, D. 2015. Is the meiofauna a good indicator for climate change and anthropogenic impacts? Marine Biodiversity, 45(3), 505–535. DOI: https://doi.org/10.1007/s12526-015-0359-z

FONTE FINANCIADORA

Comisión Sectorial de Investigación Científica

Painel

Oceanografia Biológica

756 - ALGAL COMPLEXITY AND HYDRODYNAMICS AS STRUCTURING FACTORS OF MACROFAUNA ASSOCIATED WITH MACROALGAE IN TROPICAL COASTAL REEFS

NYKON CRAVEIRO[1], JULIANA MARTA PEREIRA CAMPOS[2], THAIS DE LIMA GUIMARÃES[3], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UFPE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UFPE

Email: nykoncraveiro@gmail.com

Keywords: macrobenthic communities, macroalgae, macrofauna, hydrodynamics, structural complexity

INTRODUCION

The macroalgae phytal includes epifauna and associated epiphytes. Macroalgae differ in morphology/architecture and provide habitats with different resources for the macrobenthos, represented mainly by crustaceans, molluscs and polychaetes. In addition to the different morphologies/architectures, hydrodynamics is a key factor in structuring the macrofauna associated with macroalgae. In this context, this study aimed to describe the role of macroalgal morphology/architecture and hydrodynamics in structuring the macrofauna associated of the macroalgae *Sargassum* spp. and *Padina* spp. on tropical coastal reefs.

METHODS

The study area is located on the coastal reef of Paiva Beach and Suape Bay, in the Brazilian state of Pernambuco. Ten samples of two macroalgae species, *Sargassum* spp. and *Padina* spp. were collected by location (protected and exposed area) and season (dry and rainy). They were collected from the reef with a spatula and carefully placed in plastic bags in March and June 2018. Samples were then stored in bags and fixed in 5% buffered formalin saline. Macroalgal samples were sieved under running water with a 300 µm mesh to remove macrofauna. Macrofauna were separated and identified, after which the macroalgae were dried and weighed using a precision balance (0.0001 g accuracy). To compare structural complexity [height, biomass, fractal dimension of area (Da) and perimeter (Dp), and interstitial index (ISI)] and epifaunal community descriptors (richness species and abundance) among macroalgae species a ANOVA [data log(x+1)] transformed, followed by Tukey's test, was performed. PERMANOVA and CAP were based on resemblance matrices calculated using Euclidean distance (structural complexity of macroalgae) and Bray Curtis similarity (epifaunal community). Statistical analyses were conducted using Statistica®12 and PRIMER 7 + PERMANOVA, with a significance level of 5%.

RESULTS AND DISCUSSION

The macroalgae at Paiva Beach and Suape Bay showed significant differences between them and between positions on the reef. *Sargassum* spp. showed greater biomass, height and density, when compared to *Padina* spp. *Sargassum* spp. showed greater structural complexity among the macroalgae, with height, biomass, density and Dp traits being greater in the protected areas. *Sargassum* spp. is structurally more complex, as it has large fronds, long branches and high biomass. Regarding the feeding habits of the community, herbivores were most abundant in all macroalgae, especially in *Padina* spp. while suspensivores were more abundant in *Sargassum* spp. Herbivory is important in controlling the abundance and distribution of many macroalgae, regulating size and growth. A total of 13.144 individuals were collected, represented by the phyla Arthropoda, Mollusca, Annelida, Echinodermata, Nemertea, Platyhelminthes and Cnidaria. Arthropoda was the richest and most abundant phylum (46 species), mainly in *Sargassum* spp., with amphipods being the most abundant (40% of the total), a fact that has already been well described in the literature, since macroalgae provide shelter, protection and a source of food, which contributes to many invertebrates choosing to live associated with macroalgae. Mollusca was the second most abundant phylum, mainly *Eulithidium affine*, *Bittiolum varium* and *Columbella mercatoria*. The high abundance of molluscs is probably due to the feeding habits of this group, as most are scrapers and feed on the periphyton that cover the macroalgae.

CONCLUSION

Hydrodynamics had a greater influence on the structure of *Sargassum* spp. than *Padina* spp. due to their greater structural complexity. The

composition of the fauna, in terms of abundance and richness, was greater in *Sargassum* spp. due to its greater structural complexity. In general, hydrodynamics is a factor that can influence both the structural complexity of macroalgae and the composition of their associated fauna. The study is important for understanding the ecology of benthic communities and for the conservation of marine ecosystems.

REFERENCES

Cacabelos, E.; Olabarria, C.; Incera, M.; Troncoso, J. S. 2010. Effects of habitat structure and tidal height on epifaunal assemblages associated with macroalgae. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 89(1), 43-52.

Chemello, R., & Milazzo, M. (2002). Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal molluscs. Marine biology, 140, 981-990.

Craveiro, N., & Rosa Filho, J. S. (2024). Macroalgae traits and seasonality as drivers of polychaete assemblages on macroalgae of tropical sandstone reefs. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 297, 108619.

Dibble, E.D., Thomaz, S.M., 2006. A simple method to estimate spatial complexity in aquatic plants. Brazilian Archives of Biology and Technology, 49(3), 421-428.

Edgar, G.J. & Moore, P.G. Macro-algae as habitats for motile macrofauna. Monografias Biológicas, v. 4, p. 255-277, 1986.

Hay, M. E. & W. Fenical, 1988. Marine plant-herbivore interactions: the ecology of chemical defense. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 19: 111–145.

Jacobucci, G.B. & Leite, F.P.P. Distribuição vertical e flutuação sazonal da macrofauna vágil associada a *Sargassum* cymosum C. Agardh, na praia do Lázaro, Ubatuba, São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 19, p. 87-100, 2002.

Leite, F. P., Bottcher, C., Lewinsohn, I. D., Siqueira, S. G., Mansur, K. F., Longo, P. A., & Vieira, E. A. (2021). Asymmetric effects of changes in the habitat-forming algae *Sargassum* on different associated mobile faunas along São Paulo coast, Brazil. Marine Ecology, 42(3), e12649.

Longo, P. A. D. S., Mansur, K. F. R., Siqueira, S. G. L., Passos, F. D., & Leite, F. P. P. (2021). *Sargassum*-associated gastropod and amphipod assemblages in relation to metal pollution in a semi-enclosed bay. Aquatic Ecology, 55, 623-646.

Steneck, R.S., Dethier, M.N., 1994. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. Oikos 69(3): 476-498.

Watt, C.A., Scrosati, R.A. 2014. Seaweeds as ecosystem engineers. The Bulletin of the Ecological Society of America, v. 95, p. 250-251.

SPONSORS

Nykon Craveiro acknowledges the CNPq for his PhD Scholarship (Grant number: 140581/2019–7; 384633/2023-4)

José Souto Rosa Filho acknowledges the CNPq Research Productivity Fellowship (Grant number: 303609/2022–2)

Painel

Oceanografia Biológica

763 - POTENCIAL DE DEFESA QUÍMICA DE DIFERENTES POPULAÇÕES DO CORAL EXÓTICO *Chromonephthea braziliensis*

FABÍOLA GOMES DA SILVA[1], CAROLINA GONÇALVES DE AMORIM[2], ISADORA ASSIS ALCOVER[3], GABRIEL BRAGA GUERRA[4], GABRIEL ELOY ANTUNES[5], BEATRIZ GROSSO FLEURY[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA, IBRAG, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, PHLC, SALA 220, RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, MARACANÃ, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL, CEP: 20550-900., [4]DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA, IBRAG, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, PHLC, SALA 220, RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, MARACANÃ, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL, CEP: 20550-900., [5]DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA, IBRAG, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, PHLC, SALA 220, RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, MARACANÃ, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL, CEP: 20550-900., [6]DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA, IBRAG, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, PHLC, SALA 220, RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, MARACANÃ, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL, CEP: 20550-900.

Email: fabiola.abarai@gmail.com

Palavras-chave: Bioincrustação, Toxicidade.

INTRODUÇÃO

Muitas espécies exóticas marinhas foram introduzidas na costa brasileira através de incrustação em plataformas de petróleo e gás, como o coral *Chromonephthea braziliensis* van Ofwegen, 2005 (Octocorallia, Nephtheidae), encontrado na RESEX-Mar de Arraial do Cabo (AC) e mais recentemente na Baía de Ilha Grande (BIG), RJ. Estudos anteriores demonstraram que estratégias de defesa química desse coral facilitou a invasão na nossa costa (Lages et al. 2006). Este estudo tem como objetivo avaliar e comparar a eficiência anti-incrustante dos extratos metanólicos de diferentes populações desse coral exótico, contra a fixação de bissos produzidos por mexilhões.

METODOLOGIA

Colônias do coral *C. braziliensis* foram coletadas no verão de 2024, no Saco dos Cardeiros, AC e na Ilha dos Macacos, BIG, em torno de 5-8 m de profundidade. No laboratório, as colônias foram congeladas e liofilizadas para extração com metanol. Após extração no ultrassom, as soluções foram evaporadas separadamente no evaporador rotatório e, os extratos metanólicos de ambos locais foram produzidos, para posterior avaliação de defesa química anti-incrustante. Os mexilhões *P. perna* (Linnaues, 1758) foram coletados no costão da Praia Vermelha, RJ, e transferidos para aquário com aeração, para aclimatação durante 10 horas. Para o bioensaio, papéis de filtro foram embebidos, separadamente, com os diferentes extratos do coral em concentrações naturais, e colocados sobre placas de petri de vidro. Para controle positivo foi usado sulfato de cobre e para o controle negativo apenas solvente. Três indivíduos de mexilhão foram dispostos sobre as placas de petri (n=10 réplicas de cada tratamento), com água do mar durante 13 horas. Após esse período, os bissos fixados foram contabilizados. Os resultados foram avaliados através de ANOVA - One Way e post hoc Tukey, através do Programa SPSS. A toxicidade de cada tratamento foi avaliada após 48 h de imersão dos mexilhões no aquário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a fixação dos bissos produzidos pelo mexilhão *P. perna*. Os mexilhões fixaram os bissos produzidos, preferencialmente, sobre as conchas de outros mexilhões e nas placas de petri. Entretanto, foi possível avaliar nos 4 tratamentos, a produção de bissos soltos, que não se fixaram em nenhuma superfície avaliada (placas de petri, sobre concha de outros mexilhões, papéis de tratamentos), e a liberação de gametas.

Na avaliação da toxicidade verificou-se que no tratamento do controle positivo ocorreram duas mortes, enquanto não houve mortes no controle negativo e nos tratamentos dos diferentes extratos metanólicos do coral, indicando que as substâncias presentes nos extratos não foram tóxicas para os mexilhões *P. perna*.

Ao analisar estatisticamente o somatório dos bissos fixados houve diferença significativa entre os tratamentos analisados (p= 0,003; ANOVA one-way). O teste post-hoc Tukey foi capaz de identificar as diferenças significativas entre os controles positivos e os tratamentos de ambos extratos metanólicos (Ilha Grande p=0,004 e Arraial do Cabo p=0,024).

Estudos anteriores também constataram defesa química de *C. braziliensis* contra competidor por

espaço e peixes generalistas, de Arraial do Cabo (Lages et al. 2006 e Fleury et al. 2008), o que evidencia a importância da produção de metabólitos secundários para esse invasor. Por outro lado, várias pesquisas com Octocorais corroboram a eficácia de suas substâncias bioativas como inibidores de incrustação de vários organismos bênticos, incluindo poliquetas e cracas (Soliman et al., 2017). A forte atividade anti-incrustante demonstrada, torna os corais moles candidatos promissores para novos aditivos anti-incrustantes.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou a eficiência anti-incrustante dos extratos metanólicos de diferentes populações do coral mole *C. braziliensis*, com destaque para a Ilha Grande, contra a fixação de bissos do mexilhão *P. perna*. Esses resultados poderão contribuir para o melhor entendimento do processo de bioinvasão deste coral em novas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fleury, B. G., Lages, B. G., Barbosa, J. P., Kaiser, C. R., & Pinto, A. C. (2008). New hemiketal steroid from the introduced soft coral *Chromonephthea braziliensis* is a chemical defense against predatory fishes. Journal of chemical ecology, 34, 987-993.

Lages, B. G., Fleury, B. G., Ferreira, C. E., & Pereira, R. C. (2006). Chemical defense of an exotic coral as invasion strategy. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 328(1), 127-135.

Da Silva, J. S. V., & de Souza, R. C. C. L. (2004). Água de lastro e bioinvasão. Editora Interciência.

Soliman, Y. A. A., Brahim, A. M., Moustafa, A. H., & Hamed, M. A. F. (2017). Antifouling evaluation of extracts from Red Sea soft corals against primary biofilm and biofouling. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 7(11), 991-997.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ, Prociência/ PR2/UERJ

Painel

Oceanografia Biológica

768 - BIODIVERSIDADE MALACOLÓGICA PROVENIENTE DA DRAGAGEM PARA A ENGORDA DA PRAIA DE MATINHOS - PARANÁ, BRASIL

PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME[1], MARCOS DE VASCONCELLOS GERNET[2], RAFAEL METRI[3], MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[4], NATALIA JOANA REBELLO DA CUNHA[5], OSWALDO RIBEIRO JUNIOR[6], FERNANDO LUIZ DIEHL[7], CARLOS EDUARDO BELZ[8]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR LITORAL, [3]UNESPAR; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO AMBIENTES LITORÂNEOS E INSULARES - PALI, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5] ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [7]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR LITORAL

Email: pdbguilherme@gmail.com

Palavras-chave: conchas, sedimento

INTRODUÇÃO

A intensa urbanização altera o equilíbrio sedimentar das áreas costeiras. Construções próximas ou sobre a praia e dunas impedem o fluxo de sedimento causando erosão. Uma abordagem para esse problema é o engordamento, consistindo em adicionar sedimento dragado proveniente de jazidas sedimentares próximas, recuperando a largura da faixa de costa (Dean, 2002). Esse sedimento de origem marinha traz organismos e vestígios, e.g., conchas de gastrópodes e bivalves (Ponder & Lindberg, 2008). O objetivo deste trabalho foi avaliar qualitativamente a riqueza de moluscos provenientes do recente engordamento da praia de Matinhos, no litoral do Paraná, cuja jazida situava-se próxima à orla.

METODOLOGIA

Em 2022 a praia de Matinhos foi alargada em até 100 metros ao longo de uma extensão de 6,3 quilômetros, num total de 3,2 milhões de metros cúbicos de sedimentos dragados, provenientes de uma jazida a 4500 metros de distância da praia. Foram realizadas coletas manuais das conchas de moluscos ao longo de toda a intervenção do processo de engorda. A identificação das espécies e ordenação sistemática foi realizada em laboratório, chegando ao menor nível taxonômico possível, depois de análises conquiliométricas minuciosas, possibilitando a identificação através de literatura especializada. A atualização sistemática foi feita utilizando-se a plataforma World Register of Marine Species (WoRMs, 2024). Apesar do excelente estado de conservação da maior parte dos exemplares, algumas conchas apresentavam-se extremamente danificadas, não sendo possível sua identificação taxonômica. Os exemplares coletados foram tombados na coleção malacológica do LEBIO (Laboratório de Ecologia e Bioinvasões, do Centro de Estudos do Mar, da Universidade Federal do Paraná). Posteriormente todos os exemplares foram fotografados digitalmente, devidamente medidos com paquímetro de precisão e farão parte no futuro de um guia de identificação de conchas provenientes da engorda da praia de Matinhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram registradas 66 espécies de 34 famílias, sendo 16 famílias da classe Bivalvia (Anatinellidae, Arcidae, Cardiidae, Donacidae, Glycymerididae, Lucinidae, Mactridae, Naticidae, Ostreidae, Pectinidae, Plicatulidae, Psammobiidae, Semelidae, Tellinidae, Ungulinidae, Veneridae), 17 famílias da classe Gastropoda (Buccinanopsidae, Calliostomatidae, Calyptraeidae, Cassidae, Columbellidae, Conidae, Cymatiidae, Eulimidae, Fissurellidae, Muricidae, Nassariidae, Naticidae, Olividae, Strombidae, Tegulidae, Terebridae, Vermitidae) e uma família (Dentaliidae) de Scaphopoda.

As espécies registradas são uma mescla de organismos de origem pretérita (identificados por suas conchas que apresentam características morfológicas típicas) e também por animais recentes. Os exemplares mais antigos são provenientes de camadas mais profundas (jazidas biodetríticas de bancos fossilíferos) que remetem a duas épocas (Pleistoceno e Holoceno) do Período Quaternário (Barboza et al., 2021). Essas conchas geralmente estão escurecidas, porque mantiveram-se enterradas durante muito tempo em condições anóxicas.

As espécies com mais registros foram *Anadara brasiliana*, *Crassostrea brasiliana*, *Glycymeris longior*, *Eucallista purpurata*, *Olivancillaria vesica*, *Hastula cinerea*, *Stramonita haemastoma* e *Psammotella cruenta*. Estas espécies ou suas

conchas são encontradas corriqueiramente na região de entremarés, já observadas em inúmeros estudos (Absher et al., 2015; Gernet et al., 2018). Outras tiveram registros mais raros, como por exemplo *Anachis catenata*, *Calliostoma adspersum*, *Cooperella atlantica*, *Morula morum*, *Naticarius canrena*, *Proteopitar patagonicus*.

Além destas, o processo de dragagem para o engordamento da praia de Matinhos trouxe algumas espécies muito raras e emblemáticas, não ficando claro sua origem, podendo estar associadas às jazidas biodetríticas ou vivendo em comunidades mais no fundo, geralmente inacessíveis. São elas: *Agaronia travasossi*, *Conus clerii*, *Cymatium parthenopeum* e *Buccinanops moniliferum*.

CONCLUSÃO

A engorda da praia em Matinhos, no litoral do estado do Paraná, oportunizou o registro de dezenas de espécies de moluscos. Além do aproveitamento científico das ocorrências, os registros serão divulgados na forma de um guia para valorização dessa biodiversidade malacológica e também como ferramenta de divulgação científica nas escolas da região. Exemplares de todos os táxons estão sendo fotografados e organizados juntamente com informações relevantes de sua anatomia e ecologia para compor a obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Absher, T., Ferreira Jr, L., Christo, S. 2015. Conchas de moluscos marinhos do Paraná. Rio de Janeiro: Publiki. 20p.

Barboza, E. G., Dillenburg, S. R., do Nascimento Ritter, M., Angulo, R. J., da Silva, A. B., da Camara Rosa, M. L. C. & de Souza, M. C. 2021. Holocene sea-level changes in southern Brazil based on high-resolution radar stratigraphy. Geosciences, 11(8), 326.

Gernet M.V., Colley E., Santos E.V. & Birckolz C.J. 2018. Diversity and community composition of marine mollusks fauna on a mainland island of the coast of Paraná, southern Brazil. Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza, 2(1): 48–59. http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v2i1.580

Painel

Oceanografia Biológica

769 - *Clibanarius antillensis* STIMPSON, 1859 AND GASTROPOD SHELL NETWORK REVEALS DIFFERENCES IN RESOURCE USAGE AMONG ONTOGENETIC GROUPS

MATEUS PEREIRA SANTOS[1], GABRIEL FELLIPE BARROS RODRIGUES[2], VIVIAN FRANSOZO FRANSOZO[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", [2]UNESP BOTUCATU, [3]UNIVERSIDADE ESTUDUAL DO SUDOESTE DA BAHIA

Email: mateus-pereira.santos@unesp.br

Keywords: Modularity, rock shore

INTRODUCION

Ecological networks are a well-established describe the relationships between organisms on ecosystems, such as mutualism, antagonism and commensalism. The network structure could follow patterns such: 1) nested, when abundant species links with the majority of possible interactions and rare species interact only with the abundant species or 2) modular, when species interact more frequently with partners in the same subset (module) with less interactions among modules. This study focuses on the resource usage pattern of empty gastropod shells by distinct ontogenetic stages of the *Clibanarius antillensis* Stimpson, 1859 on a rocky shore in the municipally of Ilhéus, Bahia.

METHODS

Hermit crabs were collected bimonthly from November 2016 to October 2017 in a rocky shore area located on Batuba and Olivença beaches. Sampling was carried out randomly by two collectors for 30 min each, during daytime low tide. In the laboratory, hermit crabs were identified according to Melo (1999) and classified into four ontogenetic groups: males (M), non-ovigerous females (F), ovigerous females (OF), and juveniles (J), and the gastropod shells were identified according to Rios (1994).

Quantitative interaction matrices were built to describe and compare the structure of network interactions between ontogenetic groups and gastropods, using the abundance of *C. antillensis* in each occupied shell species. To describe the interaction network structure were calculated the following metrics: Weighted nestedness (wNODF), Niche overlap (R_0), and Modularity (Q') To assess the significance of all network indexes, we compared the observed values to those generated by a null model. We estimated a 95% confidence interval (CI) for each metric from the simulated values by assessing the significance of the calculated indexes. To understand the specialization of each ontogenetic group was applied species-level specialization (d') and partner diversity (PD). All analyses were performed using the software R programming language version 4.2.2 (Team 2023).

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 2.763 species of *C. antillensis* was collected, of which 1.605 were males, 551 non-ovigerous females, 500 ovigerous females and 107 juveniles including males and females, occupying shells of 12 gastropod species. The interaction network between *C. antillensis* and gastropod shells revealed a non-significant nested pattern (wNODF = 51.06, 95% CI 39.9. – 62.22). The network was more modular than expected by chance based on the null distribution of Qw' (Qw' = 0.08, 95% CI 0.007 – 0.02) and the niche overlap was lower than expected by chance (R_0 = 0.91, 95% CI 0.991 –0.998). In Ilhéus, the modular structure formed four groups (modules) of *C. antillensis*, with each ontogenetic stage representing a single module.

The modular pattern found in a species-specific hermit crab–shell network suggests that the ontogenetic groups of *C. antillensis* are using different subsets (modules) of shells. Modularity may reflect habitat heterogeneity (Lewinsohn et al. 2006), and resource partitioning (Augustyn et al. 2016), leading to a nonrandom pattern of interaction that is not mediated by their abundances. The same partner was founded for *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791) for the same locality (Santos et al., 2021). Since we found modularity for both species in the same locality, we suggested that resource partitioning is related to avoid competition could be a major driver of the modular pattern observed in these interaction networks.

The most abundant ontogenetic group of *C. antillensis* were males (M) comprising 1.605

interactions, in contrast with juveniles (107 interactions). However, the degree of resource specialization was higher among juveniles (d' = 0.23) when compared with others ontogenetic groups. In addition, juveniles displayed a greater diversity of interaction (partner diversity = 0.65). These results may be connected to the exclusive use of certain shell species and/or by juveniles being a less abundant ontogenetic groups.

Several species-level studies indicate differences in the shell-usage pattern among different ontogenetic groups (Ribeiro et al. 2015, Vale et al. 2017). Despite the high similarity found among ontogenetic groups, resource overlap (R_0 = 0.91) was still lower than expected by chance, indicating that distinct ontogenetic groups of *C. antillensis* partitioned the occupation of empty shells. Thus, even in a generalist resource-using species, we found differences in the empty shells occupied by ontogenetic groups.

CONCLUSION

Ecological network analyses enabled us to view intraspecific niche partitioning from a new perspective. We suggest that the modular structure may be a result of resource partitioning, i.e different ontogenetic groups interact with different subset of shells. These strategies reduce intraspecific competition and allow local coexistence of different ontogenetic groups, which may benefit the population as a whole, having significant implications for this species.

REFERENCES

Augustyn, W.J., Anderson, B. & Ellis, A. G. (2016). Experimental evidence for fundamental, and not realized, niche partitioning in a plant-herbivore community interaction network. Journal of Animal Ecology 85:994–1003.

Lewinsohn, T. M., Inácio, P. P., Jordano, P., Bascompte, J. & M. Olessan, J. (2006). Structure in plant-animal interaction assemblages. Oikos 113:174–184.

Ribeiro, F. B., Matthews-Cascon, H., Mantelatto, F. L. & Bezerra, L. E. A. (2015). Shell occupation and ectosymbionts of two hermit crab species in the South Atlantic: a comparative analysis. Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom, 96:1535–1545.

Santos, M. P., Rodrigues, G. F. B., Negreiros-Fransozo, M. L. & Fransozo, V. (2021). Resource partitioning and adequacy among ontogenetic groups in a hermit crab and gastropod shell network. Aquatic Ecology, 55(1), 253-264.

Team R. C. (2023). R: a language and environment for statistical computing, version 4.2. 2. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2013

Vale, V. F., Moraes, S. A., Brito, V. L., Alencar, C. E., & Freire, F. A. (2017). Shell use by sympatric hermit crab species in a seasonally open coastal lagoon in Northeastern Brazil. Marine Ecology 38:1–14.

Painel

Oceanografia Biológica

777 - ESTRUTURA POPULACIONAL DO PARGO-ROSA (*Pagrus pagrus*) CAPTURADOS PELA FROTA ARTESANAL NA PRAINHA, MUNICÍPIO DE VILA VELHA, LITORAL CENTRAL DO ESPÍRITO SANTO

PATRICK LOPES SERRÃO LEAL[1], CLARA DE OLIVEIRA XAVIER[2], JOELSON MUSIELLO FERNANDES[3], MAURICIO HOSTIM SILVA[4], NATALIA ALVES BEZERRA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES), [3]FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: patrickserraotr.2017@gmail.com

Palavras-chave: biometria, pesca artesanal, proporção sexual, recurso pesqueiro

INTRODUÇÃO

O pargo rosa (*Pagrus pagrus*) é uma espécie bentopelágica que ocupa as zonas tropicais e subtropicais nas plataformas continental do oceano Atlântico e mar Mediterrâneo (Ávila-da-Silva, 1996). Embora a espécie seja um importante recurso pesqueiro para o país, cujas capturas ocorrem principalmente nas pescarias artesanais (Ávila-da-Silva e Haimovici, 2006), pouco se conhece a respeito da sua população. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura populacional de *P. pagrus* desembarcado na cidade de Vila Velha no Espírito Santo, a fim de fornecer dados fundamentais para a avaliação e manejo do seu estoque.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na região da Prainha, localizada no município de Vila Velha, no litoral central do estado do Espírito Santo (20º19'40.09"S - 40º17'29.16'O) na região Sudeste do Brasil. Os exemplares foram oriundos da atividade pesqueira artesanal praticada com linha de fundo, obtidos no período de fevereiro de 2023 a abril de 2024. Durante os desembarques, os indivíduos foram mensurados quanto aos comprimentos total (CT), furcal (CF) e peso total (PT), com o uso de trena (cm) e balança digital (g) para as aferições, respectivamente. Após a biometria, os exemplares foram sexados por inspeção visual do aparelho reprodutor, nas ocasiões em que os peixes foram eviscerados. O teste qui-quadrado (χ^2, $p< 0.05$) foi aplicado para avaliar possíveis diferenças na proporção sexual dos indivíduos capturados. A abundância relativa em classes de tamanho foi comparada por meio do teste não paramétrico Kolmogorov-Smirnov ($p< 0.05$). A relação entre o peso e o comprimento respeitou a equação: PT=aCTb, na qual b=3 indica crescimento isométrico, b>3 alométrico positivo e b<3 alométrico negativo. Todas as análises foram conduzidas no programa Ms Excel 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região da Prainha, foram mensurados um total de 430 espécimes de pargo rosa, sendo 76 machos e 296 fêmeas, além de 58 exemplares não identificados. A proporção sexual calculada foi de 1M:3,9F, com diferenças estatisticamente significativas (X^2=34,98; $p<0,05$) entre os sexos e predominância de fêmeas em todos os meses amostrados. Para os machos, o comprimento total variou de 18 a 34 cm, enquanto o peso variou de 110 a 630 g. Já para as fêmeas, foram mensurados indivíduos de 18 a 43 cm (CT), com PT entre 105 a 1.390 g. Embora as fêmeas tenham alcançado comprimento superiores, não houve diferença significativa entre os sexos (KS = 0.993, $p>0.05$). A relação entre o peso e o comprimento estabelecida foi de Pt=0,092Ct3,23 (R^2=0,787) para os machos e Pt=0,098Ct3,11 (R^2=0,772) no caso das fêmeas. Esses resultados revelam que o pargo rosa apresenta crescimento do tipo alométrico positivo, caracterizado pelo maior desenvolvimento atribuído ao peso quando comparado ao comprimento, fatores que podem ser relacionados a ontogenia, tamanho populacional ou disponibilidade de alimento na comunidade. A maior proporção de fêmeas nas amostras pode ser explicada pelo hermafroditismo protogínico característico para a espécie, no qual os indivíduos mudam de sexo ao longo da vida (Manooch e Hassler, 1978). Pouco mais da metade dos indivíduos analisados apresentaram comprimentos inferiores ao tamanho de primeira maturação (L50) calculado para a espécie (Costa et al. 2021), indicando que a população avaliada foi composta por uma maior fração de indivíduos juvenis. Os valores de comprimento total mínimo e máximo obtidos no presente estudo foram semelhantes aos encontrados em investigações pretéritas realizadas

no litoral brasileiro (Ávila-da-Silva e Haimovici, 2006; Vieira, 2018), por isso possivelmente as populações examinadas são geograficamente próximas e provavelmente compartilham uma estrutura ecossistêmica semelhante, além de serem alvo da exploração pesqueira em fases semelhantes de vida. Estudos desenvolvidos nas regiões sul e sudeste do Brasil com a espécie também não identificaram disparidades significativas na relação entre peso e comprimento entre as fêmeas e os machos, o que sugere que ambos os sexos respondem similarmente às condições ambientais, disponibilidade de recursos e pressões seletivas (Quirino e Souza, 2002; Haimovici et al. 2004). Desde 2014, o pargo rosa é classificado com "Dados Insuficientes" no Livro Vermelho do ICMBio, por isso é fundamental expandir os estudos sobre a estrutura populacional da espécie para avaliar o estado de saúde da sua população.

CONCLUSÃO

Assim, os resultados inéditos obtidos no presente estudo forneceram dados relevantes sobre a estrutura populacional dos *P. pagrus* capturados no litoral central do Espírito Santo, o que contribui com o incremento do conhecimento sobre os aspectos biológicos e ecológicos desse importante recurso pesqueiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ávila-da-Silva, A. O. e Haimovici, M.; 2006. Diagnóstico do estoque e orientações para o ordenamento da pesca de *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758). In: Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Ávila-da-Silva, A. O.; Cergole, M. C. (Ed.) Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Explotação – II. São Paulo: USP, p. 49-58.

Costa, P.A., Braga, A.C., Vieira, J.M. et al. Age, Growth and Maturity of Red Porgy *Pagrus pagrus* (Sparidae) from Southeastern Brazil. J. Ichthyol. 61, 230–242 (2021).

Haimovici, M.; Ávila-da-Silva, A. O.; Tutui, S. S., Bastos, G. C.; Santos, R. A. Fischer, L.G. (2004). Prospecção Pesqueira de Espécies Demersais com Espinhel-de-fundo na Região Sudeste-Sul do Brasil. In: Haimovici, Ávila-da-Silva & Rossi-Wongtschowski (eds.) Prospecção Pesqueira de Espécies Demersais com Espinhel-de-fundo na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. Série Documentos Revizee – Score Sul, Instituto Oceanográfico – USP, São Paulo: 11-76.

Manooch, C.S. e Hassler, W.W. 1978. Synopsis of biological data on the red porgy, *Pagrus pagrus* (Linnaeus). FAO Fish. Synopsis, 116:19p.

Quirino-Duarte, G. e Souza, M.R. 2002. Composição quali-quantitativa da categoria "mistura" na pesca de arrasto de parelha e arrasto duplo de portas médio desembarcada em Santos e Guarujá. Trabalho de Conclusão de curso, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Santa Cecília, Santos. 116p.

Vieira, J. M. S. 2018. Idade, crescimento e mortalidade do pargo-rosa *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) no ecossistema da ressurgência de Cabo Frio.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), à Universidade Federal do Espírito Santo, Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira, Programa de Monitoramento Biodiversidade Aquática na Área Ambiental e à Fundação Renova pelo suporte financeiro, técnico e científico. Agradecemos as pescadoras e pescadores que atuam na Prainha pelo apoio incomensurável nas pesquisas.

Painel

Oceanografia Biológica

780 - PRIMEIRO REGISTRO DO GASTRÓPODE *Tenagodus modestus* (DALL, 1881) (MOLLUSCA, SILIQUARIIDAE) EM ZONA INTERTIDAL

YANY VICTORIA RABELO PINHEIRO[1], YASMIN CHRISTINY DE AVIZ FREITAS[2], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[3], WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS[4], WAGNER CÉSAR ROSA DOS SANTOS[5], ANDREA MAGALHÃES BEZERRA[6], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[7], EDUARDO MACHADO LELIS[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), 3PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA (PPGEAP/UFPA), [5]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [7]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO)., [8]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: yanypinheiro01@gmail.com

Palavras-chave: Distribuição geográfica; gastrópode marinho; registro de ocorrência.

INTRODUÇÃO

Tenagodus modestus (Dall, 1881) é um molusco gastrópode marinho, pertencente à família Siliquariidae, conhecido por habitar substratos arenosos-lodosos, vivendo geralmente enterrados e ocasionalmente associado a esponjas. Devido ao seu habitat subterrâneo, os membros dessa família raramente é objeto de observação e coleta. Sua distribuição estimada delimita-se do Atlântico oriental ao Indo-Pacífico, sendo encontrada em profundidades entre 10 e 1.472 m.

O primeiro registro da espécie no Brasil ocorreu em 1975 e desde então, não havia registros de uma subsequente ocorrência da espécie para a região. O presente estudo registra a primeira ocorrência de *Tenagodus modestus* em zona intertidal.

METODOLOGIA

O registro de *Tenagodus modestus* ocorreu em 2020, durante amostragens da comunidade bentônica em área de mangue situada no estuário do Rio Primavera, no litoral amazônico. A amostragem foi realizada, durante período de baixa maré, utilizando quadrantes de 1 m^2, onde amostrou-se 5 cm de profundidade no sedimento, sendo posteriormente peneirado em malha de 0,5 mm.

A identificação da espécie ocorreu com literatura específica e a distribuição atualizada após revisão de literatura. O exemplar encontrado está preservado em etanol a 70% e depositado no Museu de Zoologia da UFRA sob o voucher MZUFRA Moll 1702.

Adicionalmente verificou-se a presença de *T. modestus* nas listas de espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente e da lista vermelha da IUCN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo encontrou-se apenas um único indivíduo de *T. modestus* na área de coleta, sendo está a primeira ocorrência da espécie na zona intertidal registrada na literatura, até então a profundidade de ocorrência registrada era entre 10 e 1.472 m.

O gastrópode, *T. modestus*, foi classificado como rara no Rio Primavera, além disso, destaca-se como uma espécie que não está incluída nas listas de espécies ameaçadas do Ministério do Meio Ambiente, tampouco da lista vermelha da IUCN.

O gastrópode *T. modestus* foi encontrado enterrado em sedimento lamoso, compondo a fauna de bentos contento moluscos, crustáceos e anelídeos. Tais características são semelhantes as descritas na literatura científica.

Na literatura científica, os registros de *T. modestus* dispostos na região costeira brasileira são escassos. No entanto há registros da espécie na região costeira do estado da Bahia e no Espírito Santo. Recentemente a ocorrência de *T. modestus* foi registrada em águas amazônicas, com indivíduos amostrados como fauna acompanhante da pesca de pargo realizada na costa norte do Brasil. Com disso, consolida-se a distribuição da espécie, estendendo-se entre do Golfo do México ao Brasil (região Sudeste).

Neste contexto, entende-se que a região amazônica possui uma das maiores diversidade e abundância de espécies, sendo sua totalidade subestimada. Deste modo, a região é alvo de incontáveis pesquisas, o que acarreta na constante descrição de

espécies novas (Lopez et al., 2024) e registros de ocorrências de espécies para a região (Chagas et al., 2023a,b). Assim, toda pesquisa que vise contribuir para a ampliação do conhecimento da biota amazônica é incentivada.

CONCLUSÃO

Com esse mais novo registro do molusco gastrópode *Tenagodus modestus* em águas brasileiras, consolidamos a ocorrência da espécie no litoral, incluindo a região intertidal.

Além disso, devido à escassez de informações sobre *T. modestus* na literatura científica, incentivamos que as prospecções da fauna bentônica no litoral brasileiro destaquem e registres as ocorrências de *T. modestus*, assim pode-se ser construído um banco e dados que permita estudos específicos acerca da espécie objetivando a sua preservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chagas, R. A.; Barros, M. R. F.; Silva, T. C.; Santos, W. C. R. First occurrence of the exotic gastropod Melanoides tuberculata in the state of Amapá (Brazilian Amazon Region). Actapesca, v. 11, p. 46-49, 2023.

Chagas, R. A.; Santos, W. J. P.; Carvalho, T. C. C.; Barros, M. R. F.; Santos, W. C. R.; Hermann, M. Notes on some alpheid shrimps from the coast of Pará state: New record and filling distribution gaps. Actapesca, v. 11, p. 39-45, 2023.

López, G.G.S; Cetra, M.; Mattox, G.M.T. Fishes from affluents of Rio Branco, Municipality of Caracaraí, Roraima State, northern Brazil. Biota Neotropica, v. 1, p. e20231533, 2024.

Painel

Oceanografia Biológica

781 - NAUFRAGANDO EM AMEAÇAS: IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE CUMULATIVA DE PRAIAS ARENOSAS DO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

MAIARA FRANCO ASSIS[1], NICOLE MALINCONICO[2], ALEXANDER TURRA[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: maiara.assis@usp.br

Palavras-chave: impactos em praia; lixo; sistemas socioecológicos; erosão; gestão de praias

INTRODUÇÃO

As praias arenosas são, historicamente, ecossistemas de grande importância para a sociedade por prover muitos benefícios materiais e imateriais, que tem relevância para a saúde e bem-estar da sociedade (Millennium Ecosystem Assessment, 2003). No contexto da gestão espacial de praias, um dos principais elementos que devem ser considerados é o mapeamento das ameaças (potenciais ou atuais) e suas fontes, que afetam estrutura e funcionalmente esses ambientes (Halpern & Fujita, 2013; Corrêa et al., 2021). Diante disso, o objetivo do presente projeto é analisar qualitativa e quantitativamente as ameaças às praias do litoral norte de São Paulo, explorando sua cumulatividade.

METODOLOGIA

Foram coletados dados primários e secundários referentes a erosão, acúmulo de lixo e urbanização em 56 praias dos quatro municípios do Litoral Norte de São Paulo (Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba) para preencher uma lista de critérios ambientais e socioeconômicos que indicam presença/ausência das ameaças, bem como sua intensidade. Os dados primários são oriundos de observações in situ de elementos da paisagem, bem como registros fotográficos complementares. Dados secundários foram coletados da bibliografia existente como a lista de ameaças de praias (Defeo, 2009; Ottoni, 2020; Rech et al., 2021), urbanização (Checon et al., 2023), vulnerabilidade a erosão (Souza, 2009), quantidade de lixo (Instituto Argonauta, 2024).

Todos os dados foram normalizados (de 0 a 1) para quantificação e análise de sua cumulatividade. O valor do impacto cumulativo foi calculado somando os valores de cada ameaça para cada praia.

Por fim, foi feito um mapa de ameaças cumulativas indicando hotspots de pressões ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a análise feita nos quatro municípios do litoral norte paulista, Caraguatatuba apresentou maior média de impactos cumulativos por praia (1,728), tendo os maiores valores para urbanização (0,6) e erosão (0,8). De acordo com Gigliotti & Santos (2013), de 1970 a 2010 a área urbana de Caraguatatuba expandiu-se em 197,8%, com um adensamento populacional urbano e flutuante. A intensidade com que esse processo ocorreu, trouxe sobrecarga às praias e consequências negativas associadas a essas atividades, de maneira que promoveu o aparecimento de outras ameaças (Shirazawa-Freitas, 2012). Sabendo disso, Souza & Luna (2010) discutem a associação entre a urbanização da orla e erosão, já que a implantação de estruturas rígidas nas praias é um dos fatores antrópicos responsáveis por esse desbalanço sedimentar.

No recorte de praias, Maranduba (Ubatuba), foi a que apresentou o maior valor de impacto cumulativo (2,46), seguida de Itaguá (2,16) (Ubatuba).

Isso pode ser explicado pelo histórico de crescimento rápido e desordenado do bairro de Maranduba, aliado a um ciclo econômico marcado pela especulação imobiliária e início do processo turístico a partir da década de 1950 (Jorge, 2017). Esse processo configura uma grande ocupação demográfica e urbana do bairro, que é observada até os dias atuais, o que implica diretamente no aumento na produção de resíduos sólidos na praia (Nóbrega et al., 2014) e a ocorrência de processos erosivos (Souza & Luna, 2010).

Para a Praia de Itaguá, o desdobramento dos resultados é similar a da Praia de Maranduba, já que suas caracterizações são muito parecidas. Na Praia de Itaguá há também alta densidade populacional e problemas de erosão costeira (APAMLN, Diagnóstico Técnico), o que influencia diretamente na proporção de resíduos sólidos encontrados nas praias (Souza & Luna,

2010), principalmente durante as estações do verão (Oliveira & Vazquez, 2018).

Além disso, Andriolo & Gonçalves, 2022 explicitam que a acumulação de lixo das últimas duas décadas presente nas dunas costeiras são liberados à medida que sofrem erosão, introduzindo uma grande quantidade de lixo no ambiente marinho.

Sabendo disso, é possível observar uma relação de cumulatividade entre essas três ameaças, de maneira que sua ocorrência influencia uma as outras. Por isso, praias com a presença forte de urbanização, lixo e erosão têm seus recursos mais ameaçados quando comparado às praias com a presença de apenas uma ou duas dessas ameaças.

CONCLUSÃO

É possível concluir que a urbanização é um forte driver para a cumulatividade das outras ameaças. As praias de Maranduba (Ubatuba) e Itaguá (Ubatuba) são as mais impactadas pela alta urbanização que trouxe como consequência a presença de lixo e erosão. Além disso, essas duas ameaças também se potencializam.

Assim, é importante levar em consideração condições pré-existentes nas praias para estratégias de gestão específicas, como a ocorrência de impactos nesses ambientes. Ações de manejo integrado das atividades que ocorrem nas praias, bem como seu monitoramento, são indispensáveis para resguardar a saúde desses ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APAMLN, Diagnóstico Técnico - Meio Físico.

Checon, H. H.; Corte, G. N.; Shah Esmaeili, Y.; et al. The efficacy of benthic indices to evaluate the ecological quality and urbanization effects on sandy beach ecosystems. 2023. Science of The Total Environment, v. 856, p. 159190.

Correa, M. R. ; Xavier, L. Y. ; Goncalves, L. R. ; Andrade, M. M. ; Oliveira, M. ; Malinconico, N. ; Botero, C. M. ; Milanes, C. ; Montero, O. P. ; Defeo, O. ; Turra, A . Desafios para promoção da abordagem ecossistêmica à gestão de praias na América Latina e Caribe. Estudos Avançados (ONLINE), v. 35, p. 219-236, 2021.

Defeo, O.; Mclachlan, A.; Schoeman, D. S.; Schlacher, T. A.; Dugan, J.; Jones, A.; Lastra, M.; Scapini, F. Threats to sandy beach ecosystems: A review. 2009. Disponível em: < https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272771408003752 >. Acesso em: 5 julho 2023.

Gigliotti, C. M. C.; Santos, M. J. A expansão urbana de Caraguatatuba (1950-2010): uma análise das transformações sócio espaciais. Caminhos de geografia, v. 14, p.150-159, 2013.

Halpern, B. S. & Fujita, R. Assumptions, challenges, and future directions in cumulative impact analysis. 2013. Ecosphere 4(10):131. http://dx.doi.org/10.1890/ES13-00181.1

Jorge, M. C. O. Potencial geoturístico e estratégias de geoconservação em trilhas situadas na região sul do município de Ubatuba-SP. 2017.

Melo, K. C. Desenvolvimento local e conservação: o caso do município de Ubatuba, São Paulo (BR). Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento. 2017.

Millennium Ecosystem Assessment, 2003. Ecosystems and Their Services.

Millennium Ecosystem Assessment, 2003. Ecosystems and Human Well-being.

Nóbrega, M. A. S.; Cunha, D. A.S.; Cabral, M. R. P.; Santiago, E. F. Impactos Ambientais Perceptíveis em Ecossistemas Urbanos e os Índices de Qualidadede da Água. Ensaios e ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde. 2014

Oliveira, R. E. & Vazquez, G. H. Impactos Socioeconômicos, Culturais e Ambientais na Percepção de Moradores e Turistas de Ubatuba-SP. Revista Nacional de Gerenciamento das Cidades. 2018.

Ottoni, I. M. Análise de estratégia colaborativa incremental para mapeamento e caracterização de praias: um estudo de caso no litoral norte do estado de São Paulo. 2020.

Rech, T. F. ; Soto, G. A. T. ; Turra, A. . Species with insufficient data and red lists: The dilemma of the beach trigonal clam Tivela mactroides. Journal for Nature Conservation, v. 62, p. 126024, 2021.

Sardá, R. Ecosystem Services in the Mediterranean Sea: the need for an Economic and Business oriented approach. (2013). Disponível em < https://www.researchgate.net/publication/270959732_Ecosystem_Services_in_the_Mediterranean_Sea_the_need_for_an_Economic_and_Business_oriented_approach > Acesso em: 5 de Junho de 2023.

Shirazawa-Freitas, J. Gestão da zona costeira: políticas públicas e atores sociais na praia da Cocanha, Caraguatatuba. 2012.

Souza, C. R. G. Coastal erosion and the coastal zone management challenges in Brazil. (2009) Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/313699786_Coastal_erosion_and_the_coastal_zone_management_challenges_in_Brazil >.

FONTE FINANCIADORA

A presente pesquisa é fomentada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP 2018/19776-2, 2023/12784-8).

Painel

Oceanografia Biológica

786 - EXPLORANDO DOS FIORDOS ANTÁRTICOS CONTRASTANTES: COMUNIDADES MACROBENTÓNICAS

NOELIA RAMOS[1], JENNIFER PEREIRA[2], STEFANIE MARTÍNEZ[3], LUIS CERPA[4], NATALIA VENTURINI[5], PABLO MUNIZ[6]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, [2]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR, [3]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR, [4]INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO METALÚRGICO - INGEMMET, [5]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR, [6]FACULTAD DE CIENCIAS

Email: noelia.r.90@gmail.com

Palavras-chave: Polychaeta, Bahía Collins, Bahía Esperanza, Antártida

INTRODUÇÃO

El impacto del cambio climático sobre los procesos biológicos en la Antártida es relevante al ser señalada como una de las áreas más susceptibles y vulnerables del planeta (Gutt, et al. 2020; Neder, 2023). La comunidad macrobentónica está compuesta por organismos que son utilizados como indicadores ambientales, debido a su sensibilidad ante perturbaciones, movilidad reducida, relevancia funcional y estructuración del ecosistema (Dauvin, et al. 2010). Dentro de este contexto, se pretende caracterizar el ecosistema bentónico sedimentario en dos fiordos antárticos, Bahía Collins y Bahía Esperanza, evaluando las condiciones ambientales en relación a la composición taxonómica de las mencionadas comunidades.

METODOLOGIA

Las muestras se tomaron durante la expedición ANTAR XXV (febrero 2020), a bordo del R/V "BAP-Carrasco" de la Armada del Perú. Una transecta se ubicó en Bahía Collins (estaciones M-08, M-09 y M-10) y otra en Bahía Esperanza (M-02, M-03 y M-04). Las variables físico-químicos de la columna de agua (temperatura, salinidad y oxígeno disuelto) se determinaron in situ mediante CTD-roseta SBE-32. Se colectaron dos muestras por estación con draga van Veen (0.15m^2) para analizar: i) propiedades del sedimento (conservado a -20ºC hasta análisis); ii) comunidad macrobentónica (tamizado en 0,5mm y fijado en formol 4%). En el laboratorio de Oceanografía y Ecología Marina (Facultad de Ciencias, Udelar) se identificaron los organismos en grandes grupos, exceptuando los anélidos poliquetos que se identificaron a nivel de familia. La identificación se realizó con la ayuda de claves y especialistas.

Para el análisis de datos se contrastaron las estaciones empleando métodos uni y multivariados i) parámetros ambientales: análisis de componentes principales (PCA) y agrupación jerárquica (clustering); ii) datos biológicos de abundancia total ind/0,15m^2: escalamiento multidimensional no métrico (nMDS); iii) asociación entre datos ambientales y biológicos: correlación de Pearson. Se utilizó el programa PAST 4.03 (Hammer et al. 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

La columna de agua se encontraba bien oxigenada en cada bahía, con mayores valores en superficie disminuyendo hacia el fondo, 7,0-5,5 mlL^{-1} en Collins y 7,3-6,8 mlL^{-1} en Esperanza. La temperatura y salinidad mostraron mayor variación en Collins, con valores entre 4,2°C en superficie (1,0m) y -0,01°C en fondo (152-404m), y salinidad entre 22,98-34,49, observándose un gradiente batimétrico y evidenciando el aporte de agua de deshielo. Sin embargo, en Esperanza se mantuvieron a -0,55°C en superficie (1,0m) y -1,1°C en fondo (257-332m) y 34,2-34,4, respectivamente.

El sedimento caracterizado (Folk y Ward, 1957) como limo grueso, con mayor composición de fango en Collins. En Esperanza, estuvo mayormente representado por arena fina y muy fina con contribución menor de grava (en M-04 10%). La distribución del sedimento está pobremente seleccionada en ambas bahías (muy pobremente en M-04).

El contenido de nitrógeno (TN%) fue similar en cada bahía. El carbono (TOC%) y la razón C/N presentaron más variación en Collins, indicando que la materia orgánica que se deposita es de origen marino en ambas (Bianchi & Canuel, 2011).

Se registraron 15 taxa en Collins y 9 en Esperanza. Se identificaron un total de 4876 organismos en 8 filos, siendo Polychaeta el grupo dominante (14 familias y 3076 indiv.) representando el 71% en

Collins y 52% en Esperanza. Dentro de esta clase predominaron las familias Cirratulidae, Maldanidae y Paraonidae.

Los crustáceos totalizaron 228 organismos en Collins, siendo los órdenes Tanaidacea (75 indiv.), Ostracoda (74 indiv.) y Amphipoda (52 indiv.) los más representativos. En Esperanza se registraron 128 individuos, mayoritariamente ostrácodos (61 indiv.).

Los moluscos (mayormente Bivalvia) tuvieron baja contribución en Collins (8 indiv.), mientras que en Esperanza representaron el 23% (442 indiv.).

Los equinodermos (mayormente Ophiuroidea) presentaron abundancias similares en ambas bahías. Los nemátodos fueron más abundantes en Collins. Por otro lado, los oligoquetos predominaron en Esperanza.

El PCA explicó el 99,8% de la varianza de datos con sus dos primeros ejes, siendo la profundidad la variable más influyente en el eje 1, explicando el 76%. En el eje 2, arena y fango contribuyeron significativamente. Estos resultados, al igual que en el cluster, separan claramente las estaciones de cada bahía en dos grupos. Los crustáceos correlacionaron positivamente con la temperatura y grava, mientras que los nematodos con el TOC%. Finalmente, los moluscos correlacionaron negativamente con el TN% en sedimento.

CONCLUSÃO

La columna de agua fue más homogénea en los parámetros ambientales en Esperanza. Ambas bahías presentaron un origen de la materia orgánica marino con características biogeoquímicas del sedimento distintas. Collins está compuesta por fango y presenta mayor variación de carbono y en la razón C/N. En cambio, en Esperanza el sedimento está compuesto por arena fina con un contenido más homogéneo de carbono orgánico. Por último, si bien los poliquetos fueron el grupo predominante en ambos fiordos, se logró distinguir entre las comunidades, encontrándose mayor abundancia de nematodos en Collins, y de bivalvos y oligoquetos en Esperanza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bianchi, T. & Canuel, E.A., 2011. 'Chemical Biomarker Applications to Ecology and Paleoecology', Chemical Biomarkers in Aquatic Ecosystems. Princeton University Press, 19:29.

Cerpa, L., Venturini, N., Ricaurte, C., Rodríguez, K., Arteaga, A., Tarazona, U., Olaechea, R., Rosas, S., Dold, B., Ignacio, C., Asensio, M., Herrera, J., Paredes, J., Poma, V., Esquivel, R., Bartens, M. & Indacochea, A., 2022. Evolución del volcanismo submarino en el estrecho Bransfield: Relación de las emanaciones hidrotermales con la biodiversidad y el cambio climático. INGEMMET, Boletín, Serie M: Geología Marina y Antártica, 1,157 p.

Dauvin, J.C., Bellan, G., & Bellan-Santini, D., 2010. Benthic indicators: from subjectivity to objectivity – where is the line? Marine Pollution Bulletin 60: 947–953.

Folk, R.L. & Ward, W.C., 1957. Brazos River Bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 27:326.

Gutt, J., Isla, E., Xavier, J.C., Adams, B.J., Ahn, I.Y., Cheng, H.C., Colesie, C., Cummings, V.J., di Prisco, G., Griffiths, H., Hawes, I., Hogg, I., McIntyre, T., Meiners, KM, Pearce, DA, Peck, L., Piepenburg, D., Reisinger, RR, Saba, GK, Schloss, IR, Signori, CN, Smith, CR, Vacchi, M., Verde, C. & Wall, D.H., 2021. Ecosistemas antárticos en transición: vida entre tensiones y oportunidades. Biol Rev, 96: 798-821. https://doi.org/10.1111/brv.12679

Hammer, O., Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2001. PAST: Paleontological Statistic software package for education and data analysis. Paleontología electrónica, 4(1): pp.9.

Neder, C., 2023. El bentos antártico y su respuesta al cambio climático: Una aproximación usando modelos de distribución de especies como caso de estudio en Caleta Potter. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

FONTE FINANCIADORA

Instituto Antártico Uruguayo (IAU), Instituto Geológico Minero y Metalúrgico de Perú (INGEMMET)

Painel

Oceanografia Biológica

787 - A IMPORTÂNCIA DA COLABORAÇÃO CIENTÍFICA NA AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE BIÓTICA EM ESTUÁRIOS

LUCAS RAPHAEL SILVA BORGES[1], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[2], WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS[3], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[4], RAPHAEL LIGEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), 3PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA (PPGEAP/UFPA), [4]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO)., [5]UNIVERSIDADE FEDEDRAL DO PARÁ

Email: slucasraphael20@gmail.com

Palavras-chave: Ecossistemas aquáticos. Estuários tropicais. Integridade biótica. AMBI. Produção científica.

INTRODUÇÃO

A manutenção da integridade ambiental dos ecossistemas aquáticos é uma prioridade em muitos países e as abordagens e métodos utilizados no monitoramento e avaliação ambiental estão constantemente em discussão (O'Brien et al., 2016; Pinto et al., 2009). Neste contexto, a síntese acerca do conhecimento científico existente permite analisar criticamente as limitações do conhecimento atual e identificar potenciais lacunas de investigação que podem ser abordadas ou resolvidas em estudos futuros (Tranfield et al., 2003). Neste estudo, objetivando descrever o panorama atual da produção científica sobre a avaliação da integridade biótica em estuários, caracterizando a organização da colaboração científica acerca do tema

METODOLOGIA

Neste estudo as buscas foram realizadas em abril de 2022, na database Web of Science, utilizando os seguintes termos: TS = ("Biotic ind*" OR "Biotic integrity" OR "Habitat integrity" OR "Ecosystem integrity" OR "Multimetric ind*" OR "Ecolog* indic*") AND TS = (Estuar*).

Na fase de triagem, foram selecionados apenas artigos que contemplasse o tema de interesse, determinada a partir da leitura do título, resumo e palavras-chave, considerando apenas artigos completos, revisões, livros e capítulos de livros, desconsiderando literatura cinza.

Com base nos critérios descritos acima, encontramos um total de 1.176 trabalhos, sendo que após o processo de levantamento, separação e análise, foram selecionadas 334 publicações entre os anos de 1990 e 2021 que atenderam a todos os critérios estabelecidos.

As análises foram realizadas utilizando o pacote bibliometrix e a função biblioshiny no software R.

O panorama atual da produção científica foi descrito com os dados referentes aos periódicos, autores (e coautores) e para a colaboração científica determinou-se a cooperação científica entre autores de uma mesma instituição/país ou de instituições/países diferentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo encontrou-se 111 periódicos diferentes, fortemente referenciados (N = 14.679 referências), com uma média de 32,19 referências por artigo. Foram listadas as contribuições de 1.255 autores, com média de 3,76 autores por artigo.

A ausência de artigos filtrados antes de 1990 não indica inexistência de estudos, mas sim que, através do protocolo realizado, não foi possível filtrar tais artigos. Além disso, destaca-se um aumento contínuo no número de publicações de 1994 até, com taxa média anual de crescimento de 9,33% no número de publicações. A maioria dos artigos foi publicada na Ecological Indicators (N = 73 artigos) e Marine Pollution Bulletin = (N = 47), que predominam nesse aspecto desde 2012.

Os cinco principais autores escreveram pelo menos dez artigos sobre o tema no período analisado. O espanhol Angel Borja é o autor mais produtivo (N = 25 artigos), contribuindo com ~92% da produção científica espanhola. Nos EUA, país com mais artigos sobre o tema, apenas um autor (Daniel M. Dauer, com oito artigos) esteve entre os 15 autores mais produtivos. Diferentemente, a presença de seis autores portugueses entre os 10 mais produtivos indica a existência de uma rede de colaboração consolidada neste país. Neste contexto, destacamos o investigador português João Carlos Marques (N = 22 artigos) como o segundo autor mais produtivo, estando presente em ~58% das publicações científicas do seu país.

Um total de 1.060 autores (84,5%) publicaram apenas um artigo sobre o tema. Outros 125 autores

(10%) participaram de dois artigos. Assim, a maioria dos artigos possui mais de um ou dois autores (representaram 94,5%). O menor grupo, correspondente a 5,5%, contém autores com mais de 3 artigos sobre o tema.

Os estudos sobre avaliação da integridade biótica em estuários são realizados em 37 países, sendo 17 países (15 europeus e 2 norte-americanos) contribuindo 60,72% (N = 201 artigos) dos artigos publicados. As contribuições para a investigação nesta área têm sido dominadas por autores correspondentes de países considerados desenvolvidos (Espanha, Portugal e EUA).

O aumento continuamente da produção cientifica ao longo dos anos, acompanha o crescimento da preocupação do público e dos governos sobre a importância de avaliar a condição ecológica dos ambientes estuarinos (Hallett et al., 2019b). Isso levou à estruturação de vários protocolos de monitoramento, incluindo o desenvolvimento de índices bióticos. A dominância de países europeus e o EUA possivelmente se deve à promulgação de diretrizes legais nestes países relativamente às avaliações ambientais.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a avaliação da integridade biótica em estuários é relevante, fato comprovado pelo aumento no número de publicações, mas ainda há poucos pesquisadores trabalhando no tema. Os países europeus (Espanha e Portugal) e os EUA dominam a produção científica. Destaca-se uma colaboração científica concentrada ligada a autores europeus (principalmente o espanhol Angel Borja).

Destaca-se que questões metodológicas ainda são motivo de grande preocupação, dada a ausência de padronização entre os estudos. Outro aspecto relevante é a grande lacuna de estudos em países tropicais, que continuam aplicando índices não desenvolvidos para suas particularidades regionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hallett, C.S., Valesini, F.J., Kilminster, K., Wells, N.S., Eyre, B.D., 2019. A rapid protocol for assessing sediment condition in eutrophic estuaries. Journal of Environmental Monitoring 21, 1021-1037.

O'Brien, A., Townsend, K., Hale, R., Sharley, D., Pettigrove, V., 2016. How is ecosystem health defined and measured? A critical review of freshwater and estuarine studies. Ecological Indicators 69, 722-729.

Pinto, R., Patrício, J., Baeta, A., Fath, B.D., Neto, J.M., Marques, J.C., 2009. Review and evaluation of estuarine biotic indices to assess benthic condition. Ecological Indicators 9, 1-25.

Tranfield, D., Denyer, D., Smart, P., 2003. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. British Journal of Management 14, 207-222.

Painel

Oceanografia Biológica

788 - DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE SIFONÓFOROS (CNIDARIA, HYDROZOA) NA PLATAFORMA E TALUDE DO SUDESTE E SUL DO BRASIL

JULIA ORTIZ KESSLER DE MORAES[1], RENATO MITSUO NAGATA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: juliaortizkesslerdemoraes@gmail.com

Palavras-chave: Calycophorae; Zooplâncton; Oceanografia biológica

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas causam alterações nos padrões oceanográficos, afetando a distribuição espacial e a abundância dos sifonóforos. O aquecimento das águas pode causar a redistribuição das espécies, expandindo a área de algumas e restringindo a distribuição de outras, assim como pode afetar o ciclo de vida. Estudos mostram que é importante entender como os sifonóforos respondem a essas alterações. Esse trabalho tem como objetivo analisar a distribuição e a abundância dos sifonóforos da região da Plataforma continental e Talude do Sudeste e Sul do Brasil, e descrever a influência dos fatores abióticos nos padrões de distribuição do grupo.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas no projeto TALUDE II, no outono de 2013 e na primavera de 2014, por meio de arrastos oblíquos com rede bongo sobre a plataforma externa e talude das regiões Sul e Sudeste do Brasil, e em abril de 2019, a bordo do Laboratório de Ensino Flutuante Ciências do Mar I, por meio de arrastos verticais estratificados, sobre a plataforma interna da região Sul. Em laboratório, 64 amostras foram triadas em microscópio estereoscópio para a identificação até o menor nível taxonômico possível. Para cada taxa foi calculada a frequência de ocorrência (FO) e a abundância relativa (RA). Foram avaliadas as possíveis diferenças das assembleias, considerando fatores temporais (estações do ano), espaciais (talude e plataforma, norte e sul) através de um teste ANOSIM (Primer). Correlações com variáveis abióticas foram testadas no programa Sigmaplot. A densidade dos sifonóforos foi utilizada como variável dependente e variáveis ambientais (temperatura, salinidade, clorofila-a) como independentes em testes de correlação de Pearson para os conjuntos de dados que atendiam aos pressupostos do teste, enquanto o coeficiente de correlação de Spearman Ranks foi utilizado quando os dados não atendiam aos pressupostos do teste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao total, 20.132 colônias de sifonóforos foram encontradas, classificadas em 22 espécies. A frequência de ocorrência de sifonóforos foi de 84,37%. Os sifonóforos apresentaram um padrão de distribuição relacionado ao gradiente costa-oceano, devido ao aumento na diversidade e na densidade em estações mais profundas e mais distantes da costa. A composição das espécies também mostrou o mesmo padrão, foram encontradas espécies costeiras (e.g Muggiaea Kochii, Nanomia bijuga), nas estações menos profundas (< 40 m), as quais foram substituídas por espécies oceânicas (e.g. Bassia bassensis, Diphyes dispar) nas estações distantes da costa onde a influência de massas d'água oceânicas é maior. As espécies mais comuns (*Diphyes bojani*, *B. bassensis*, *Abylopsis tetragona*, *Abylopsis eschscholtzii*, *D. dispar* e *Eudoxoides espiralis*) se distribuíram por toda a área de estudo e dominaram quase todas as estações de coleta. Maiores densidades foram observadas durante a primavera na região sul e menores densidades na região sudeste, durante o outono. *D. bojani*, *Chelopyes appendiculata*, *Eudoxoides mitra*, *D. dispar* e *Lensia* campanella foram as cinco espécies que mais influenciaram na dissimilaridade entre estações do ano (outono e primavera), setores (sul e sudeste) e regiões (plataforma e talude). A assembléia de sifonóforos aqui encontrada já foi registrada em outros estudos na região sudeste. *D. bojani*, *B. bassensis* e *A. tetragona* foram abundantes e dominantes em estudos realizados em outras regiões (Abreu & Nogueira, 1989; Nagata et al., 2014; Tosetto et al, 2021). A salinidade superficial mostrou uma correlação negativa com a densidade de colônias (r=- P= 0,007). Já a variável latitude mostrou uma correlação positiva com a densidade de colônias através do teste de Spearman (r= P= 0,001). Durante o inverno, a ação dos ventos empurra a pluma do Rio da Prata para o norte, assim a região é fertilizada pelas águas ricas em nutrientes provenientes das águas do estuário do Rio da Prata. Era esperado encontrar uma maior

densidade de sifonóforos com o aumento da salinidade, porém ocorreu o contrário, esse resultado pode ser explicado pela presença da água da pluma do Rio da Prata, que carrega nutrientes para a região. Apesar desses processos ocorrerem no inverno e a maior densidade de sifonóforos ter ocorrido na primavera, a chegada da pluma ainda pode explicar a alta abundância, pois os processos da cadeia trófica iniciam com a presença de produtores primários, seguidos pelos organismos do zooplâncton, principalmente os herbívoros e só depois organismos como os sifonóforos.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostraram que a diversidade de espécies de sifonóforos e sua abundância são fortemente influenciadas pelas estações do ano, pela latitude e pela distância da costa. A região sul concentrou a maior densidade de colônias, que ocorreu na primavera. As distribuições das espécies obedeceram a um gradiente costa-oceano, onde em regiões mais costeiras a sua abundância é baixa e a diversidade fica restrita às poucas espécies costeiras, enquanto que mais distante da costa, a diversidade aumenta, com o surgimento de espécies com hábitos oceânicos, principalmente em profundidades maiores (a partir de 40 metros) e atingindo densidades maiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, P. C. O. V., & Nogueira, C. R. 1989. Spatial distribution of Siphonophora species at Rio de Janeiro Coast, Brazil. Ciência e Cultura, 41, 897-902

Acha, E. M., Mianzan, H. W., Guerrero, R. A., Favero, M., & Bava, J. 2004. Marine fronts at the continental shelves of Austral South America: physical and ecological processes. Journal of Marine Systems, 44, 83-105

Araujo, E. M. 2012. Sistemática y distribucíon de los sifonóforos (Cnidaria/Hydrozoa) del Océano Atlântico Sudoccidental. Dissertação (Doutorado) - Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Mar del Plata. 228p.

Carré, C.; Carré, D. 1991. A complete life cycle of the calycophoran siphonophore Muggiaea kochi (Will) in the laboratory, under different temperature conditions: ecological implications. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, v. 334, n. 1269, p. 27-32

Clarke, K. Robert; Warwick, R. M. 2001. Change in marine communities. An approach to statistical analysis and interpretation, v. 2, p. 1-168

Nagata, R. M., Júnior, M. N., Brandini, F. P., & Haddad, M. A. 2014. Spatial and temporal variation of planktonic cnidarian density in subtropical waters of the Southern Brazilian Bight. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 94: 1387-1400.

Park, N. et al. Distribution of siphonophores in the Northwest Pacific Ocean and links to environmental conditions. Frontiers in Marine Science, v. 10, 2023.

Poloczanska, E. S. et al. Responses of marine organisms to climate change across oceans. Frontiers in Marine Science, v. 3, p. 180581, 2016.

Richardson, A. J. In hot water: zooplankton and climate change. ICES Journal of Marine Science, v. 65, n. 3, p. 279-295, 2008.

Hays, G. C.; Richardson, A. J.; Robinson, C. Climate change and marine plankton. Trends in ecology & evolution, v. 20, n. 6, p. 337-344, 2005.

Beaugrand, G. et al. Reorganization of North Atlantic marine copepod biodiversity and climate. Science, v. 296, n. 5573, p. 1692-1694, 2002.

Tosetto, E. G. et al. Spatial patterns in planktonic cnidarian distribution in the western boundary current system of the tropical South Atlantic Ocean. Journal of Plankton Research, v. 43, n. 2, p. 270-287, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPQ

Painel

Oceanografia Biológica

790 - BIOMETRIA E CRESCIMENTO RELATIVO DE MOLUSCOS BIVALVES ARCÍDEOS

LUCAS RAPHAEL SILVA BORGES[1], JACQUELINE ADÉLIA SOUZA FERNANDES[2], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[3], WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS[4], ANDREA MAGALHÃES BEZERRA[5], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), 3PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA (PPGEAP/UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: slucasraphael20@gmail.com

Palavras-chave: Morfometria. Arcidae. Comparação morfometria.

INTRODUÇÃO

A caracterização biométrica de moluscos bivalves é um tema imensamente abordado e discutido na literatura científica (Chagas et al., 2023; Vasconcelos et al., 2016). A importância de se estudar a biomorfometria de organismos são diversas, sendo que para os moluscos bivalves destacam-se as aplicações ecológicas, bem como seu uso como ferramenta na identificação taxonômica, comparações inter e intrapopulações e a dinâmica do crescimento (Gosling, 2015; Vasconcelos & Gaspar, 2017).

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a biometria e o crescimento relativo de moluscos bivalves arcídeos presentes na Coleção Malacológica do MZUFRA.

METODOLOGIA

As conchas utilizadas neste estudo pertencem a Coleção Malacológica do Museu de Zoologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (MZUFRA). As espécies analisadas são: *Anadara brasiliana* (Lamarck, 1819); *Anadara chemnitzii* (Philippi, 1851); *Arca imbricata* Bruguiere, 1789; *Arca zebra* (Swainson, 1833); *Lunarca ovalis* (Bruguière, 1789).

Inicialmente, mensurou-se as medidas externas das valvas: o comprimento anteroposterior (mm), a largura (mm) e altura (mm) de cada indivíduo. As relações morfométricas foram estabelecidas por meio de equações lineares ($Y=a+b*X$). Os coeficientes lineares (a) e angular (b) foram estimados pelo método dos mínimos quadrados. Utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r) para testar a linearidade entre as medidas morfométricas e um test-t para verificar a significância dos valores de r. O crescimento relativo das espécies foi analisado por meio do coeficiente de alometria (b), considerando isométrico quando b=1, alometria positiva quando b>1 e alometria negativa quando b<1 (Vasconcelos; Gaspar, 2017).

Adicionalmente, calculou-se as razões proporcionais entre as medidas morfométricas das conchas largura/comprimento, altura/largura e altura/comprimento para efetuar comparação entre espécies. Após os testes dos pressupostos de normalidade e de homocedasticidade, utilizamos o teste Kruskal-Wallis, seguido de um teste post hoc de Dunn. Os dados foram analisados no programa R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que as medidas morfométricas das conchas dos arcídeos são altamente correlacionadas, gerando equações significativas que permitem a estimação morfométricas das espécies analisadas. As relações entre as medidas de comprimento anteroposterior com as medidas da largura e altura da concha foram caracterizadas como alométricas negativas para todas as espécies. Já a relação entre a largura e altura da concha, apresentam resultados dois tipos de resultados, alometria positiva para as espécies do gênero Arca e negativas para as espécies dos gêneros *Anadara* e *Lunarca*.

As razoes morfométricas largura/comprimento ($\chi2=200,6$; $p<0,001$) e altura/ comprimento ($\chi2=195,27$; $p<0,001$) são estatisticamente diferentes entre todas as espécies, confirmadas pelo teste de Dunn ($p<0,001$), para todas as comparações par-a-par). Os resultados da comparação entre a ração altura/largura ($\chi2=107,99$; $p<0,001$) indica diferença estatística entre as espécies, sendo que o resultado do teste de Dunn indica que esta diferença é apenas entre os diferentes gêneros, no entanto com uma clara

semelhança entre *Arca* e *Anadara* e divergência com *Lunarca*.

De modo geral, a alometria dos moluscos bivalves é bem variável, estando diretamente relacionada a espécie analisada (Gaspar et al., 2002; Vasconcelos et al., 2016). Por isso, a variação morfométrica na concha de moluscos bivalves é estuda constantemente (Barros et al., 2020; Chagas et al., 2019). Além disso, essa abordagem é considerada como uma ferramenta que possibilita análises da variação quantitativa na forma, geralmente se tornando mais útil para o estudo morfológico das espécies (Roth; Mercer, 2000).

As relações morfométricas de moluscos bivalves propostas em estudos como este possibilitam a formulação de equações que podem ser utilizadas para a conversão das medidas morfométricas (Vasconcelos; Gaspar, 2017), possibilitando também a estimação de rendimento da carne comestível (Barros et al., 2020; Chagas et al., 2019). Além disso, possibilita sua aplicação em estudos taxonômicos de moluscos (Altomari et al., 2021). Destaca-se que a forma da concha dos moluscos bivalves pode ser influenciada por fatores abióticos (exógenos/ambientais) e bióticos (endógenos/fisiológicos) (Gaspar et al., 2002).

A análise da influência desses fatores não é abordada no presente estudo, no entanto, acerca da influência abiótica pode ser inferida indiretamente a partir de resultados dos índices morfométricos aqui apresentados e já discutidos abundantemente na literatura.

CONCLUSÃO

Por meio deste estudo, determinou-se que as relações morfométricas dos arcídeos são altamente correlacionadas. No entanto, as relações envolvendo a largura e altura da concha com o comprimento foram classificadas por alometria negativa, sendo positiva entre si. A comparação morfométricas indica uma clara similaridade entre a morfometria das conchas agrupadas por gênero, com uma clara semelhança entre Arca e Anadara e divergência com Lunarca.

Destaca-se que as informações aqui apresentadas subsidiarão pesquisas posteriores envolvimento a dinâmica populacional das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altomari, L.N.; Alves, B.H.B.; Santos, W.J.P.; Barros, M.R.F.; Herrmann, M.; Bezerra, A.M.; Chagas, R.A. Shell morphometric ratios as a tool for taxonomic determination in gastropods: a case study in Nerita (Gastropoda, Neritidae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. v. 101, n. 4, p. 1-7, 2021.

Barros, M.R.F.; Santos, W.J.P.D.; Chagas, R.A.D. Morphometry and shell shape stabilization indicator (IEF) of the mussel Mytella charruana (d'Orbigny, 1842) (Bivalvia, Mytilidae). Biota Amazônia. v. 10, n. 1, p. 31-34, 2020.

Chagas, R.A.; Silva, R.E.O.; Passos, T.A.F.; Assis, A.S.; Abreu, V.S.; Santos, W.C.R.; Barros, M.R.F.; HERRMANN, M. Análise biomorfométrica da ostra-do-mangue cultivada no litoral amazônico. Scientia Plena. v. 15, n. 10, p. 1-13, 2019.

Chagas, R.A.; Vale, A.V.P.; Santos, W.C.R.; Klautau, A.G.C.M. Biometria e crescimento relativo do bivalve Amusium papyraceum (Gabb, 1873) noletado na Costa Norte do Brasil. Acta of Fisheries and Aquatic Resources. v. 11, n. 2, p. 36-42, 2023.

Gaspar, M.B.; Santos, M.N.; Vasconcelos, P.; Monteiro, C.C. Shell morphometric relationships of the most common bivalve species (Mollusca: Bivalvia) of the Algarve coast (southern Portugal). Hydrobiologia. v. 477, n. p. 73-80, 2002.

Gosling, E. Marine Bivalve Molluscs. 2. ed. John Wiley & Sons, Ltd, 2015, 537p.

Roth, V.L.; Mercer, J.M. Morphometrics in Development and Evolution. American Zoologist. v. 40, n. p. 801-810, 2000.

Vasconcelos, P.; Gaspar, M. A importância e utilidade dos estudos morfométricos e do crescimento relativo em bivalves e gastrópodes. Portugala. v. 20, n. p. 10-11, 2017.

Vasconcelos, P.; Moura, P.; Pereira, F.; Pereira, A.M.; GASPAR, M.B. Morphometric relationships and relative growth of 20 uncommon bivalve species from the Algarve coast (southern Portugal). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. v. 98, n. 3, p. 463-474, 463, 2016.

Painel

Oceanografia Biológica

792 - RELAÇÃO ENTRE A BIOMASSA DE CARBONO DA COMUNIDADE MICROBIANA E A PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA FOTOSSINTÉTICA NA BACIA DE SANTOS (OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE)

MARIANA RODRIGUES DOS SANTOS[1], NATASCHA MENEZES BERGO[2], VIVIAN HELENA PELLIZARI[3], CAMILA NEGRÃO SIGNORI[4]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: santos.mariana@usp.br

Palavras-chave: Synechococcus sp., Prochlorococcus sp., picoeucariotos, nanoeucariotos, bactérias heterotróficas, dinâmica espacial microbiana, estoque de carbono.

INTRODUÇÃO

A Bacia de Santos (BS) é considerada a maior bacia sedimentar offshore e uma das maiores produtoras de óleo e gás natural do Brasil. Ainda que economicamente relevante, abriga uma comunidade microbiana fundamental e pouco estudada, sobretudo considerando sua relação com a produtividade primária fotossintética (PPF) na zona epipelágica da região.

Neste trabalho, investigamos a relação entre a PPF e a biomassa de carbono dos representantes auto- e heterotróficos do picoplâncton (0,2 a 2µm) e do nanoplâncton autotrófico (2 a 20µm) espacialmente, bem como avaliamos a resposta desses dois fatores às condições oceanográficas da bacia no inverno de 2019.

METODOLOGIA

Os dados de produtividade primária fotossintética e biomassa de carbono do microbioma da BS fazem parte do "Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos (PCR-BS)", sob coordenação da Petrobras.

Entre agosto e outubro de 2019, foram coletadas amostras em 16 estações oceanográficas distribuídas em sete transectos, cobrindo desde a plataforma interna até a zona oceânica contígua, tanto em superfície quanto na profundidade do máximo de clorofila (PMC).

A caracterização da PPF foi previamente realizada por Kutner et al. (2023) e quantificada através da incubação das amostras marcadas por radioisótopo de carbono (14C-Bicarbonato) em oito níveis de intensidade luminosa, simulando as condições encontradas in situ (Steemann-Nielsen, 1952).

A biomassa de carbono do pico e nanofitoplâncton marinho (*Synechococcus* sp., *Prochlorococcus* sp., picoeucariotos, nanoeucariotos) e bactérias heterotróficas foram obtidas por citometria de fluxo (Marie et al., 1999;2014).

Após constatar a não normalidade dos dados (Shapiro-Wilk, $p>0,05$), foi aplicado Kruskal-Wallis ($p=0,05$) para avaliar as diferenças significativas na distribuição da comunidade microbiana e produtividade em relação à distância da costa, região e massas d'água da BS.

A Regressão Linear e Análise de Componentes Principais (PCA) foram aplicadas para avaliar a influência de fatores oceanográficos (correlação significativa de Spearman, $p<0,05$) nas duas taxas mencionadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produtividade primária fotossintética da BS variou entre 0,52 e 62,98 $mgC.m^{-3}.h^{-1}$ em superfície e 0,48 e 13,47 $mgC.m^{-3}.h^{-1}$ em PMC (Kutner et al., 2023). Foi evidenciado significativo gradiente horizontal de distribuição da PPF (Kruskal-Wallis, $p<0,001$), sendo as maiores produtividades encontradas nas estações costeiras da Baía de Guanabara-RJ (G1), Cabo Frio-RJ (H1), Santos-SP (D1), Iguape-SP (C1) e Paranaguá-PR (B2) e sob influência da Pluma do Rio da Prata no transecto ao sul da BS (B). Esses padrões espaciais e valores encontrados foram condizentes com estudos anteriores (Aidar-Aragão et al., 1980; Brandini, 1990) e em outras bacias sedimentares brasileiras, como as de Campos (Gonzalez-Rodriguez et al., 2017) e de Sergipe-Alagoas (Feitosa et al., 2019).

Esse gradiente espacial também foi observado na distribuição da comunidade microbiana (Kruskal-Wallis, $p<0,01$), sendo as maiores biomassas médias de bactérias heterotróficas (5,98 $\mu gC.L^{-1}$) *Synechococcus* sp. (4,19 $\mu gC.L^{-1}$) e representantes autotróficos do pico- e nanoeucarioto (4,19 e 2,88 $\mu gC.L^{-1}$, respectivamente) encontradas nas mesmas estações da PPF. Embora a maior biomassa de *Prochlorococcus* sp. (0,9 $\mu gC.L^{-1}$) ocorra em PMC,

sua maior média, 0,37 $\mu gC.L^{-1}$, foi registrada no talude da BS. Esse mesmo padrão de distribuição da comunidade microbiana foi observado em Ribeiro et al. (2016) e Bergo et al. (2017).

Apesar de produzir um efeito estatisticamente significativo (F, p=0,003), a biomassa total da comunidade microbiana explicou 27,06% da variabilidade da PPF na bacia, conforme modelo de Regressão Linear aplicado.

Na PCA, 68,6% da variabilidade dos dados foram explicados pela salinidade, concentração de clorofila-a ($\mu g.L^{-1}$) e nutrientes (nitrito, fosfato e silicato - µM), corroborando com a nítida separação das estações conforme as massas d'água presentes (Kruskal-Wallis, p<0,01).

As maiores contribuições de PPF e da biomassa de carbono de *Synechococcus* sp., bactérias heterotróficas e picoeucariotos foram registradas nas estações costeiras, sobretudo próximas da Baía de Guanabara-RJ, evidenciadas pelas menores salinidades e maiores concentrações de nitrito e clorofila-a, características importantes que indicam a mistura entre a AC e AT.

O transecto próximo à Paranaguá-PR apresentou a menor salinidade e as maiores concentrações de fosfato e silicato, indicando a influência da baía e da Pluma do Rio da Prata na região.

Já as estações localizadas no talude e na região oceânica apresentaram salinidade mais elevada, menor concentração nutricional e maior contribuição de Prochlorococcus sp., reforçando a influência da AT na região.

CONCLUSÃO

No geral, os resultados apresentados contribuíram para suprir significativa lacuna na ausência de dados referentes à distribuição espacial da comunidade microbiana auto- e heterotrófica da BS e sua relação com a produtividade fotossintética na região.

Foi possível notar, também, a fraca relação entre a biomassa da comunidade total e a produtividade fotossintética local, indicando que outros fatores ambientais e biológicos não explorados pelo estudo podem explicar melhor essa relação.

E, por fim, foi evidenciada a significativa influência do aporte continental de rios e estuários, tanto na PPF quanto na composição e distribuição da biomassa carbônica da comunidade microbiana da BS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aidar-Aragão, E; Teixeira, C; Vieira, AAH. 1980. Produção primária e concentração de clorofila-a na costa brasileira (Lat. 22º31'S - Long. 41º52'W a Lat. 28º43'S - Long. 47º57'W). Boletim do Instituto Oceanográfico, 29(2): 9-14.

Bergo, NM; Signori, CN; Amado, AM; Brandini, FP; Pellizari, VH. 2017. The partitioning of carbon biomass among the pico- and nanoplankton community in the South Brazilian Bight during a strong summer intrusion of South Atlantic Central Water. Frontiers in Marine Science, 238(4): 1-11.

Brandini, FP. 1990. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off southeastern Brazil during winter (July/August 1982) and summer (February/March 1984). Hydrobiologia, 196: 111-148.

Feitosa, FAN; Ostuka, AY; Silva, LM; Saldanha-Corrêa, FMP; Jales, MC; Guennes, M; Grego, CKS; Cordeiro, IA. 2019. Biomassa e produtividade fitoplanctônica da Bacia de Sergipe e Sul de Alagoas. Ambiente pelágico da Bacia de Sergipe-Alagoas. Editora Universidade Federal do Sergipe, Sergipe: 222-253.

Gonzalez-Rodriguez, E; Rodrigues, SV; Marinho, MM; Carvalho, WF; Pinto, FN; Paranhos, R. 2017. Biomassa fitoplanctônica e produção primária. In: Falcão, APC; Moreira, DL (eds). Ambiente pelágico: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Elsevier, Rio de Janeiro: 69-87.

Kutner, DS; Bowman, JS; Saldanha-Corrêa, FMP; Chuqui, MG; Tura, PM; Moreira, DL; Brandini, FP; Signori, CN. 2023. Inorganic carbon assimilation by planktonic community in Santos Basin, Southwestern Atlantic Ocean. Ocean and Coastal Research, 71(3): 1-18.

Marie, D; Brussaard, C; Partensky, F; Vaulot, D; Wiley, J. 1999. Flow cytometric analysis of phytoplankton, bacteria and viruses. Current Protocol Cytometry, 11: 1-15.

Marie, D; Rigaut-Jalabert, F; Vaulot, D. 2014. An improved protocol for flow cytometry analysis of phytoplankton cultures and natural samples. Cytometry Part A, 85: 962-968.

Ribeiro, CG; dos Santos, AL; Marie, D; Pellizari, VH; Brandini, FP; Vaulot, D. 2016. Pico and nanoplankton abundance and carbon stocks along the Brazilian Bight. PeerJ, 4: e2587.

Steemann-Nielsen, E. 1952. The use of radio-active carbon (14C) for measuring organic production in the sea. Journal du Conseil Perm International pour l'Exploration de la Mer, 18: 117-140.

FONTE FINANCIADORA

MRS - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Programa de Excelência Acadêmica (CAPES-Proex) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Programa de doutorado;

NMB - Bolsa de Pós-Doutorado da PETROBRAS - Projeto "Caracterização Regional da Bacia de Santos - PCR-BS"

Painel

Oceanografia Biológica

806 - FIRST STUDY OF MICROZOOPLANKTON STRUCTURE AND GRAZING IMPACT IN A SUBTROPICAL COASTAL SITE OF THE URUGUAYAN SEA

LIA SAMPOGNARO[1], DANILO CALLIARI[2]

[1]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, [2]FACULTAD DE CIENCIAS, SECCIÓN OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA - INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

Email: lajasampo@gmail.com

Keywords: microzooplankton; tintinnids; dinoflagellates; Subtropical Convergence; South-West Atlantic Ocean; sea-water dilution experiments

INTRODUCION

Microzooplankton (20–200µm) are crucial in the marine food web, rapidly aligning with productivity patterns and causing 60–75% of phytoplankton predatory mortality [1,2], shaping energy flows in the pelagic environment. Community structure and grazing of the microzooplankton were investigated at a South Western Atlantic coastal site (34°23′S–53°45′W, Uruguay), within the Subtropical Convergence, a region where existing knowledge regarding these topics is very limited. The study aimed to characterize the microzooplankton community over an annual cycle and assess its trophic role by quantifying their grazing impact on phytoplankton production and biomass accumulation, and to evaluate the concomitant environmental conditions.

METHODS

Sampling was conducted monthly from July 2019 to June 2020 at a fixed station approximately 2 nm off La Calavera beach in Cabo Polonio, Uruguay. Oceanographic conditions were recorded with a CTD probe (temperature, salinity, chlorophyll-a fluorescence, turbidity). Water samples were collected at three standardized depths: surface (0 m), intermediate (3.5 m), near-bottom (8.5 m) for community structure (taxonomy, abundance, biovolume), biogeochemical structure of the water column (chlorophyll-a, dissolved inorganic nutrients nitrate, nitrite, ammonium, ortho-phosphate, dissolved reactive silica), and experimental communities.

Microplankton was identified to the lowest possible taxonomic level and counted using inverted optical microscopy, then classified based on functional traits related to feeding activities. Sea-water dilution experiments were conducted monthly at two depths to estimate rates of natural microzooplankton grazing, phytoplankton growth, primary production, and their coupling. Experimental incubations followed the method of Landry and Hassett [3].

Annual water column dynamics were analyzed through TS diagrams and time-depth cross-section plots of CTD data. Microzooplankton community was analyzed using non-metric Multi-Dimensional-Scaling (Bray–Curtis distances), one-way ANalysis Of SIMilarities for differences between season and depth, and SIMilarity PERcentages for species contributions. Multivariate redundancy analysis identified environmental drivers, and Kendall rank correlation examined associations between biological rates, community compositions, and environmental variables.

RESULTS AND DISCUSSION

Throughout the study period, coastal waters (salinity<33.4) dominated, yet environmental conditions varied markedly in response to regional hydrodynamics and local factors. Temperature fluctuated from 11.4°C in winter to 22.4°C in summer, and salinity ranged from 17.6 in winter to 32.8 in spring. Seasonal variations included nearly homogeneous temperature and salinity profiles in winter-autumn, a strong halocline in winter, and weak thermocline in spring-summer. Nutrient concentrations were highest in winter. Chlorophyll-a concentration (Chla) varied between 0.2 and 21.9mgm^{-3}, peaking in autumn and summer, and in the top 3.5m.

Microzooplankton community was taxonomically rich with ~100 identified taxa. Abundance ranged from <10 to 8800indL^{-1}; annual average for dominant groups was 350indL^{-1} for dinoflagellates and 100indL^{-1} for ciliates. Higher abundance and biovolume were observed in autumn, with dinoflagellates dominating most of the year. The abundance of ciliates peaked in spring and summer, particularly loricates in spring and aloricates in summer. Community structure exhibited clear seasonal segregation, especially between opposite

seasons, as subtropical taxa (Summer) alternated with euryhaline taxa from colder subantarctic waters (Winter). A core group of widespread species were present throughout the year cycle and displayed high environmental tolerance, while other taxa contributed to seasonal differentiation of the assemblages. Redundancy analysis identified temperature, salinity, and dissolved inorganic nitrogen (DIN) as key drivers of microzooplankton community variance. High summer temperatures (20.3°C) and low nutrient levels (DIN and PO_4 3.5 and 1µM, respectively) favored the development of aloricate ciliates. Conversely, a nutrient pulse in winter created favorable conditions for dinoflagellates and loricate ciliates, leading to high species richness (36) and diversity.

Grazing rates on the phytoplankton community (m) ranged from 0 to 2.75d^{-1} in autumn and were higher at the surface (1.3±0.88d^{-1}). Phytoplankton gross growth rate under nutrient-enriched conditions (µn) varied from -0.63 in autumn to 1.16d^{-1} in summer. Microzooplankton grazing rates (G) ranged from 0.32 to 33.46mgChl$m^{-3}d^{-1}$, peaking in summer (16.89) and at the surface (9.96). Positive linear relationships were detected between m and µn, and G and primary production (P). The fraction of P consumed (GP) exceeded phytoplankton daily production (>100%) in most experiments, particularly during spring and at the surface. A positive relationship was found between G and Chla, supporting the role of microzooplankton in regulating phytoplankton biomass. Conversely, a negative relationship was found between the abundance and biomass of small loricate ciliates, and G and m. Water turbidity and nutrient concentration were negatively associated with monthly G, P, and GP.

CONCLUSION

The microzooplankton community was structured by hydrographic variability linked to seasonal offshore water mass replacements with different thermohaline properties and nutrient levels. Biological variability involved species composition, biovolume, dominant trophic strategies, grazing and production rates. Despite such variability, consistent coupling between consumption and production indicates a strong and stable trophic link between producers and the microzooplankton, as the role of microzooplankton as the major hervibore was resilient to substantial variability in environmentally driven community structure. Given the limited study of microbial marine food webs and their feeding activities in the South Western Atlantic Ocean, this work initiates crucial future research.

REFERENCES

[1] Sieburth JM, Smetacek V and Lenz J (1978) Pelagic ecosystem structure: Heterotrophic compartments of the plankton and their relationship to plankton size fractions. Limnology and Oceanography 23, 1256–1263. https://doi.org/10.4319/lo.1978.23.6.1256

[2] Calbet A and Landry MR (2004) Phytoplankton growth, microzooplankton grazing, and carbon cycling in marine systems. Limnology and Oceanography 49, 51–57. http://www.jstor.org/stable/3597609

[3] Landry, M.R. and Hassett, R.P. (1982). Estimating the grazing impact of marine micro-zooplankton. Marine Biology 67, 283–288. https://doi.org/10.1007/BF00397668

SPONSORS

Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) Uruguay [POS_FCE_2018_1_1007793 to LS, and FCE_2017_136372 to DC]; PEDECIBA Biología, Comisión Académica de Posgrado, and Comisión Sectorial de Investigación Científica from the Universidad de la República, Uruguay.

Oral

Oceanografia Biológica

808 - ASSOCIAÇÃO ENTRE FATORES CLIMÁTICOS, OCEANOGRÁFICOS E ENCALHES DE *Thalassarche melanophris* E *Procellaria aequinoctialis* (AVES: PROCELLARIIFORMES) NA BACIA DE SANTOS

GABRIEL MASSACCESI DE LA TORRE[1], PATRICIA PEREIRA SERAFINI[2], CAMILA DOMIT[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: gabrielmdelatorre@gmail.com

Palavras-chave: aves marinhas, saúde dos ecossistemas

INTRODUÇÃO

Aves marinhas migratórias são importantes conectores de habitats (Alestram et al., 2003), no entanto são cada vez mais impactadas pelo uso desenfreado de recursos dos ecossistemas costeiros e oceânicos (Valls et al., 2023). Apesar de muitas serem consideradas ameaçadas, pouco se sabe do efeito do clima nestas espécies, principalmente em uma escala macroecológica (p. ex. Tavares et al., 2020). Dessa forma, associar fatores oceanográficos e climatológicos com encalhes de aves marinhas pode nos trazer informações sobre como alterações climáticas podem afetar a biologia destas aves, especialmente em uma região de alta diversidade, como o sudeste e sul do Brasil.

METODOLOGIA

Usamos duas espécies pelágicas da ordem Procellariiformes, *Thalassarche melanophris* e *Procellaria aequinoctialis*, como modelos de estudo. Ambas são migratórias provenientes da região sul da América do Sul. Enquanto *T. melanophris* apresenta estimativa de aumento de sua população, *P. aequinoctialis* é considerada vulnerável a nível global (IUCN, 2024).

Extraímos dados de encalhes na Bacia de Santos (entre Rio de Janeiro e Santa Catarina; de -23.33° – -42.75° a -28.49° – -48.75°) da plataforma SIMBA (https://simba.petrobras.com.br/simba/web/sistema/). Esta base conta com dados de encalhes de tetrápodes marinhos encontrados durante o monitoramento de praias da Bacia de Santos, entre os anos de 2015 e 2023. Utilizamos informações sobre a espécie, condição da carcaça (código 2 a 4), coordenada geográfica e data. Geramos grids de aproximadamente 100 km² ao longo da costa e extraímos variáveis climáticas disponíveis na plataforma Copernicus Marine Service (https://data.marine.copernicus.eu/products).

Realizamos análises por meio de modelos lineares mistos utilizando abordagem Bayesiana para associar latitude, estação, direção e intensidade de onda, ventos longitudinais e latitudinais, produtividade primária e variações de temperatura no Oceano Atlântico Subtropical com a ocorrência de encalhes das aves. Reportamos as estimativas posteriores e intervalo de confiança, consideramos variáveis significativas cujo intervalo de confiança não cruza o zero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 610 carcaças de *T. melanophrys* e 770 de *P. aequinoctialis*, distribuídas ao longo da Bacia de Santos. Há uma associação negativa entre ocorrência de encalhe e latitude para ambas as espécies (*T. melanophrys*: β = -0,36, IC = -0,45 – -0,28; *P. aequinoctialis*: β = -0,48, IC = -0,56 – -0,40). Com relação a sazonalidade, o número de encalhes de ambas espécies é menor durante o verão (*T. melanophrys*: β = -3,64, IC = -4,69 – -2,76; *P. aequinoctialis*: β = -1,36, IC = -1,80 – -0,92) e primavera (*T. melanophrys*: β = -0,40, IC = -0,73 – -0,08; *P. aequinoctialis*: β = -0,37, IC = -0,70 – -0,04) quando comparado com o outono, sendo o maior número de encalhes de *P. aequinoctialis* no inverno (β = 0,33, IC = 0,01 – 0,66). Tais resultados estão de acordo com a fenologia e distribuição das espécies, onde a maior ocorrência na região é nos meses de outono e inverno, durante o período não-reprodutivo (Billerman et al. 2022).

O número de encalhe de ambas as espécies associam-se negativamente com produtividade primária (*T. melanophrys*: β = -0,18, IC = -0,37 – -0,00; *P. aequinoctialis*: β = -0,29, IC = -0,49 – -0,10) e positivamente com direção de ondulação (*T. melanophrys*: β = 0,55, IC = 0,25 – 0,88; *P. aequinoctialis*: β =0,48, IC = 0,20 – 0,77). Indicando que há maior número de encalhes destes Procellariiformes em períodos com menor produtividade primária e com ondulações de sul.

Os encalhes de *T. melanophrys* também são diretamente associados com variação da temperatura do Oceano Atlântico Subtropical (β = 0,39, IC = 0,10 – 0,68). A redução de produtividade primária pode afetar a cadeia trófica dos locais de forrageio de ambas as espécies (Tavares et al., 2020), diminuindo a oferta de recursos e possivelmente afetando as aves com menor aptidão para adquiri-los (Newton et al., 2009). Tal processo pode elevar a mortalidade destas espécies, resultando em um aumento no número de encalhes. A associação dos encalhes com a direção de ondulação pode estar associada com a mortalidade e com a deriva de carcaça. Ondulações de sul estão diretamente relacionadas a frentes frias e ciclones extra-tropicais, eventos climáticos que tendem a dificultar mobilidade e forrageamento (Tavares et al., 2016). Em contrapartida, estas ondulações também geram deslocamentos de materiais flutuantes que elevam a chance de encalhe de carcaças (Brusius et al., 2022).

CONCLUSÃO

Observamos que eventos climáticos podem determinar de maneira relevante a ocorrência de encalhes de duas espécies de Procellariiformes em diferentes cenários. Esses achados ampliam a compreensão sobre o impacto do clima na ocorrência e mortalidade dessas aves marinhas. Além disso, fornecem subsídios para uma avaliação mais robusta das principais ameaças à conservação desses táxons. Especialmente, salientam a importância das mudanças climáticas e sua potencial influência nas medidas de conservação planejadas para essas aves marinhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alerstam, T., Hedenström, A., & Åkesson, S. (2003). Long-distance migration: evolution and determinants. Oikos, 103(2), 247-260.

Brusius, B. K., de Souza, R. B., & Barbieri, E. (2022). Stranding of marine animals: Effects of environmental variables. In Life below water (pp. 945-954). Cham: Springer International Publishing.

IUCN 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. < https://www.iucnredlist.org > ISSN 2307-8235

Newton, K. M., Croll, D. A., Nevins, H. M., Benson, S. R., Harvey, J. T., & Tershy, B. R. (2009). At-sea mortality of seabirds based on beachcast and offshore surveys. Marine Ecology Progress Series, 392, 295-305.

Tavares, D. C., Moura, J. F., Merico, A., & Siciliano, S. (2020). Mortality of seabirds migrating across the tropical Atlantic in relation to oceanographic processes. Animal Conservation, 23(3), 307-319.

Tavares DC, de Moura JF, Siciliano S (2016) Environmental predictors of seabird wrecks in a tropical coastal area. PLoS One 11(12):e0168717

Valls, F. C., Costa, P. L., Awabdi, D. R., & Bugoni, L. (2023). An overview of seabirds in the Santos Basin, Brazil: species, threats, and current trends in studies. Ocean and Coastal Research, 71, e23011.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa e pela bolsa de pós-doutorado para G.M.T.. Os dados foram obtidas por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

Oceanografia Biológica

811 - ESTUDO DA MACROFAUNA BÊNTICA EM UMA PRAIA ESTUARINA DA AMAZÔNIA (MARAPANIM, PARÁ, BRASIL) DURANTE O PERÍODO CHUVOSO

ENKI GAUTIER VELASCO CERQUEIRA NASCIMENTO[1], LUCINICE FERREIRA BELÚCIO[2], BRUNO DOS SANTOS COSTA[3], JOÃO VITOR DA SILVA GOMES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: gaut.oceano@gmail.com

Palavras-chave: Estuário amazônico, ecologia aquática, bentos, morfodinâmica

INTRODUÇÃO

As praias são depósitos de sedimentos, em geral arenosos, acumulados por ação de ondas, que apresentam hidrodinâmica ajustável às condições das ondas, marés e ventos (Muehe 1994). Nelas, destacamos o bentos, biota de organismos ligados ao fundo e de interface da água com o substrato, constituída de uma ampla variedade de filos (Amaral et al. 1990). O objetivo deste trabalho foi caracterizar a praia de Marudá (Pará, Brasil), sua macrofauna bêntica, distribuição espacial e parâmetros do sedimento. Deste modo, contribuir para o escasso acervo de dados bênticos da região do Salgado Paraense.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas na praia de Marudá, na região entremarés, durante a sizígia, no período chuvoso (abril/2022), em cinco transectos, com quatro estações cada. Para coleta da macrofauna bêntica, foi utilizado um corer cilíndrico ($5{,}8 \times 10^{-3}$ m^3) e as amostras foram acondicionadas temporariamente em sacos plásticos. Posteriormente, a macrofauna foi triada em peneiras de 0,5 mm de malha, e os animais fixados em formol neutralizado a 4%, ou álcool 70% dependendo da composição biológica. Em campo, foram obtidas amostras de sedimentos superficiais em cada estação, armazenando-as em recipientes de 350 ml. No laboratório, os organismos foram analisados sob microscópio estereoscópico e separados de acordo com os grupos taxonômicos encontrados, verificando a distribuição destes nas seções do entremarés da praia. As amostras de sedimento foram secas em estufa durante 48 h à 70°C. Do sedimento, 50 g foi destinado para granulometria por peneiramento. O resultado foi analisado no software SysGran® 2.4 (Camargo 2006). Para análise de matéria orgânica, 5 g de sedimento foi incinerado em mufla, e o teor foi obtido através da diferença entre a massa do solo seco na estufa e a massa final após incineração na mufla (adaptado de César et al. 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados um total de 313 indivíduos dentre 14 famílias, pertencentes aos grupos Polychaeta (8 famílias), Crustacea (4 famílias) e Mollusca (2 famílias). Nephtyidae foi a mais abundante e com maior ocorrência (137 indiv. em 18 estações), seguida de Orbiniidae (94 indiv. em 12 estações) e Capitellidae (17 indiv. em 8 estações). Nephtyidae assumiu maior porcentagem em toda região entremarés. O Transecto III - o mais central e mais próximo a poças e canais de maré – apresentou maior riqueza, abundância, diversidade, densidade e equabilidade, e a região entremarés média, maior densidade equabilidade. A praia apresentou granulometria arenosa fina a muito fina, indicando um alto retrabalhamento do sedimento. Considerando o modelo de Hegge et al. (1996) para praias estuarinas, esta pode ser classificada como plana (praia dissipativa). As estações da entremarés superior 12, 16 e 20 são as que apresentaram maiores frações de areia muito grossa, grossa, média e silte/argila. Isso indica a influência sedimentar do continente e a ação da maré, que retrabalha o sedimento e o deposita na supramaré. Quanto a seleção dos sedimentos, obteve-se valores que a classificam como possuinte de grãos moderadamente selecionados, com exceção da estação 16 (Transecto IV), com granulometria arenosa muito fina e pobremente selecionado. O máximo teor de matéria orgânica obtido foi de 3,5% na estação 16, seguido das estações 6 (1,7%), 20 (1,2%) e 12 (0,6%). O resultado das estações 16, 20 e 12 podem estar relacionadas: à granulometria, já que são as que apresentam concentração de silte/argila (mesmo que pequena porcentagem); e à proximidade de vegetação de *Spartina* e de manguezal. Na praia de Marudá, a faixa de areia é coberta e descoberta pela maré em menor tempo comparada a uma praia refletiva, que resulta em um solo úmido quase sempre, na região do entremarés médio. Igualmente a Nogueira et al. (2019), evidenciamos que, quanto mais próximo da

supramaré, menor abundância de organismos, e quanto mais próximo do inframaré, maior abundância de indivíduos. Na baixamar os canais de maré que se formam, por meio de calhas e bancos arenosos, propiciam maior retenção de umidade, e geram um ambiente de relação entre a morfologia e sedimentologia, onde grãos maiores tendem a decantar no meio do canal e os mais finos, nas bordas do canal (Ranieri 2014).

CONCLUSÃO

A caracterização sedimentar revela uma influência do continente e da ação da maré, resultando em alto retrabalhamento de sedimentos. A análise granulométrica e seleção dos sedimentos sugerem uma relação entre a proximidade da vegetação de *Spartina* e manguezais com a composição sedimentar e o teor de matéria orgânica. Outros fatores como a água intersticial do solo podem ser importantes e devem ser analisados em pesquisas posteriores. As alterações morfodinâmicas praiais em períodos sazonais diferentes podem também ter forte influência na distribuição, composição e índices ecológicos da fauna bêntica da região. Assim, amostragens temporais podem ampliar a caracterização da praia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral A. C. Z., Morgado E. H., Lopes P. P., Belucio L. F., Leite F. P. P. & Ferreira C. P. 1990. Composition and distribution of the intertidal macrofauna of sandy beaches on São Paulo coast. In: 71º Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo, ACIESP, Anais... São Paulo. 258-279p.

Camargo M. G. 2016. SysGran: um sistema de código aberto para análises granulométricas do sedimento. Revista Brasileira de Geociências, 36(2): 371-378. CÉSAR P. T. et al. 2017. Manual de métodos de análise de solo. 3. ed. rev. e ampl – Brasília, DF., Embrapa. 574 p.

Hegge B., eliot L., Hsu J. 1996. Sheltered sandy beaches of Southwestern Australia. Journal of Coastal Research. 12(3): 748-760

Muehe D. 1994. Geomorfologia. 2ed, 6: 291p.

Nogueira T. S., Santos L. A. S., Salles P. H. P., SILVA E. C. 2019. Ocorrência de poliquetas (Annelida) em duas zonas da praia de Ponta de Nossa Senhora do Guadalupe, Ilha dos Frades, Bahia. Universidade Católica do Salvador. Anais da 22ª Semana de Mobilização Científica – SEMOC.

Ranieri L. A. 2014. Morfodinâmica costeira e o uso da orla oceânica de Salinópolis (Nordeste do Pará). DSc Thesis, Centro de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica. Universidade Federal do Pará, Belém, Brasil. 195p.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi viabilizado através da coleta em campo realizada como parte da disciplina Biologia Geral I da Faculdade de Oceanografia (FAOC) do Instituto de Geociências (IG) da Universidade Federal do Pará (UFPA). As análises da macrofauna bêntica ocorreram no Laboratório de Biologia Aquática (BIOAQUA), a granulometria foi realizada no Laboratório de Oceanografia Geológica (LABOGEO) e análises de matéria orgânica em parceria com Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros (GEMC).

Painel

Oceanografia Biológica

812 - AVALIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DE ZOOPLÂNCTON EM UM TRANSECTO NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[1], MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[2], LARISSA MARCOLINO TRINDADE[3], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[4], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[5], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: fnandaaraujo10@gmail.com

Palavras-chave: Distribuição, zooplâncton, Amazônia

INTRODUÇÃO

O zooplâncton apresenta locomoção limitada e transfere energia e carbono entre produtores primários e consumidores de níveis tróficos superiores (Duarte & Silva, 2008; Steinberg, 2017). Estudos mostraram que eles possuem rápida resposta às mudanças ambientais (são bioindicadores) (Costa et al., 2016). Na Plataforma Continental Amazônica (PCA), o rio Amazonas molda diretamente e indiretamente a fauna presente, despejando um grande volume de água doce no oceano Atlântico (Brandini et al., 1997; Coutinho, 1996). Logo, influencia a distribuição zooplanctônica neste ambiente. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi investigar a determinação da distribuição espaço-temporal de copépodes ao longo da Plataforma Continental Amazônica.

METODOLOGIA

A Plataforma Continental Amazônica (PCA) (área de estudo), compreende a pluma do Rio Amazonas, que descarrega elevada quantidade de água doce rica em sedimentos e nutrientes no oceano Atlântico (DAGG et al., 2004). O zooplâncton foi avaliado em termos espaciais em abril, julho e outubro de 2013 e 2014, e em janeiro de 2014 e 2015. Em um transecto perpendicular à costa, iniciando à 23 km da ponta leste da Ilha do Marajó.

Os arrastos foram superficiais na coluna d'água, em seis estações, com rede de plâncton (malha de 300µm e 60 cm de diâmetro). Após o arrasto, os organismos coletados foram acondicionados em frascos de polietileno de 250 mL, devidamente etiquetados, contendo formalina 4%, neutralizada com tetraborato de sódio.

Em laboratório, as amostras foram analisadas com auxílio de estereomicroscópio e lupa binocular, onde as amostras qualitativas foram submetidas à identificação a menor nível taxonômico possível, por meio de chaves taxonômicas, retirando-se uma alíquota de 10 ml (com o auxílio de uma pipeta Stempel) do volume filtrado pela rede de plâncton (para a realização da análise quantitativa das espécies). Depositada em placa de Bogorov e levada à luopa para a realização das análises quantitativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, Brachyura (Zoea e Megalopa), é o táxon com maior frequência de ocorrência (95,8%), pois esteve presente em 47 das 48 amostras. Em seguida Vertebrata (ovo e larva de peixe) (77,1%) e Caridea (pós-larvas) (72,9%), os quais foram considerados táxons muito frequentes (>70%) correspondendo à 2,9% da comunidade. Outros táxons que foram bastante encontrados nas amostras foram Penaeidae, *Subeucalanus pileatus*, Belzebud faxoni, *Temora turbinata*, Undinula vulgaris, *Acartia tonsa*, Onychocorycaeus giesbrechti, Flaccisagitta enflata, Farranula gracilis, Parasagitta sp., Oikopleura longicauda, Polychaeta representando 11,4%.

Foi registrado um elevado grau de abundância e frequência de ocorrência na composição de Copépodes (grupo mais representativo) e Decapoda para toda a área. Apresentando padrão semelhante em relação a outros estudos, onde foram registradas espécies indicadoras de águas quentes, mesohalinas e ricas em matéria orgânica, comumente encontradas na PCA (de Santana et al., 2020; Dias et al., 2020; Schwamborn et al., 2023; Melo et al., 2004; Neuwmann-Leitão et al., 2018; Rodrigues-Inoue; dos Santos; Martinelli-Lemos, 2021).

O filo Arthropoda foi dominante neste ambiente, destacando os copépodes Calanoidas *Acartia tonsa*, *Undinula vulgaris*, *Temora turbinata*, *Subeucalanus pileatus* e os decápodes; Caridea,

Penaeidae, Brachyura e Belzebub faxoni sendo os organismos de maior abundância ou ocorrência.

Ressalta-se que *Acartia tonsa*, *Undinula vulgaris*, *Temora turbinata*, *Subeucalanus pileatus*, Caridea, Penaeidae, Brachyura e *Belzebub faxoni* embora mais abundantes neste estudo, observou-se que eles foram presentes tanto durante a estação seca quanto chuvosa na região, mostrando que em relação à composição destas espécies embora a precipitação seja fundamental, as variáveis ambientais (salinidade, clorofila-a e temperatura) podem ter sido determinantes nesta composição (Calliari, et al.,2006; de Santana et al., 2020; Dias et al., 2015; Magalhaes; Pereira; da Costa, 2015).

Alguns espécimes, embora pouco frequentes neste estudo, são comumente encontrados em águas costeiras amazônicas ou na Plataforma continental tropical como *Scolecithrix danae*, *Acartia danae*, *Acrocalanus longicornis*, *Candacia truncata*, *Onychocorycaeus latus*, *Euterpina acutifrons*, *Liriope tetraphylla*, *Nannocalanus minor*, *Paracalanus aculeatus*, *Sagitta helenae* e *Paracaluns quasimodo* (Araújo et al., 2017; Bezerra, 2006; da Costa et al., 2013; da Silva et al., 2021; Dias et al., 2020; Newmann-Leitão, 2018; Nunes, 2022; Nunes et al., 2022; Pinheiro et al., 2011,2013).

Portanto, as forçantes abióticas na PCA, assim como os demais consumidores de maior nível da cadeia trófica pelágica tropical contribuem na composição da distribuição dos organismos zooplanctônicos nesse ambiente, e por conseguinte, o caracterizam como um ecossistema altamente dinâmico e produtivo.

CONCLUSÃO

A distribuição dos organismos foi influenciada pelos parâmetros hidrológicos, influenciados também pelo regime de chuvas. Portanto, havendo variação significativa na composição da abundância do mesozooplâncton em função da variação sazonal, assim como para a salinidade, temperatura e clorofila-a.

Além disso, percebeu-se que a pluma amazônica é um dos fatores determinantes para distribuição destes organismos, assim como as variáveis ambientais, ao qual espécies indicadoras de ambientes de temperatura elevada ou baixa salinidade ou de altas concentrações de clorofila-a, estiveram presentes em abundância considerável, como *Acartia tonsa*, *Subeucalanus pileatus* e *Undinula vulgaris*, como também decápodes (Brachyura, Caridea e Penaiedae).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araujo, M. et al. A synoptic assessment of the amazon river-ocean continuum during boreal autumn: from physics to plankton communities and carbon flux. Frontiers in Microbiology, v. 8, p. 1358, 2017.

Bezerra, M. F. C. Composição e abundância dos copepoda (crustacea) planctônicos da costa do amapá–op. norte iv (revizee/score no). Dissertação de Mestrado. 2006.

Brandini, F. P. et al. Planctologia na plataforma continental do Brasil. Diagnose e revisão bibliográfica. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva-REVIZEE. MMA, CIRM, FEMAR, 1997.

Calliari, D. et al. Salinity modulates the energy balance and reproductive success of co-occurring copepods *Acartia tonsa* and *A. clausi* in different ways. Marine Ecology Progress Series, v. 312, p. 177-188, 2006.

Coutinho, P. N. Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do Brasil-Oceanografia Geológica. Programa REVIZEE. 97pp, 1996.

Costa, B. N. S. et al. Microzooplankton as an indicator of environmental quality at an industrial complex in the Brazilian Amazon. Ecological Indicators, v. 66, p. 220-229, 2016.

da Costa, K. G. et al. Short and medium-term changes of Pseudodiaptomidae copepods in the Amazonian Mangrove Coast: The Paracauari River estuary (Brazil). Journal of Coastal Research, n. 65, p. 1116-1121, 2013.

Dagg, M. et al. Transformation of dissolved and particulate materials on continental shelves influenced by large rivers: plume processes. Continental shelf research, v. 24, n. 7-8, p. 833-858, 2004.

da Silva, L. S. et al. Factors affecting the seasonal variability of planktonic shrimps (Dendrobranchiata) along an estuary–ocean gradient on the Amazon continental shelf. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 101, n. 2, p. 331-342, 2021.

Duarte, A. K.; Silva, A. R. da. Conhecendo o Zooplâncton. Cadernos de Ecologia.

de Santana, C. S.et al. Amazon river plume influence on planktonic decapods in the tropical Atlantic. Journal of Marine Systems, v. 212, p. 103428, 2020.

Dias, C. O. et al. Spatial and temporal changes in biomass, production and assemblage structure of

mesozooplanktonic copepods in the tropical south-west Atlantic Ocean. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 95, n. 3, p. 483-496, 2015.

Dias, C. O. et al. Holoplankton and meroplankton of three western Atlantic sedimentary basins. Marine Biology Research, v. 16, n. 10, p. 695-713, 2020.

Magalhaes, A.; Pereira, L. C. C.; da Costa, R. M. Relationships between copepod community structure, rainfall regimes, and hydrological variables in a tropical mangrove estuary (Amazon coast, Brazil). Helgoland Marine Research, v. 69, p. 123-136, 2015.

Melo, N. F. A. C. Biodiversidade e Biomassa do Macrozooplancton, com Ênfase nos Copepoda (Crustacea), na Plataforma Continental Norte Brasileira. Orientador: Sigrid Neumann Leitão. 2004. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2004.

Neumann-Leitão, S. et al. Zooplankton from a reef system under the influence of the Amazon River plume. Frontiers in microbiology, v. 9, p. 355, 2018.

Nunes, et al. Caracterização zooplanctônica da plataforma continental maranhense. 2022. Dissertação de Mestrado. UFRA/Campus Belém.

Nunes, Y. B. S. et al. Characterization of the zooplankton in the continental shelf of the Brazilian Equatorial Atlantic. Boletim do Instituto de Pesca, v. 48, 2022.

Pinheiro, S. C. C. et al. Spatial-temporal influence of hydrological variables on the diversity and abundance of copepods on an equatorial macrotidal beach in the Brazilian Amazon region. Journal of Coastal Research, p. 425-429, 2011.

Pinheiro, S. C. C. et al. Temporal variation of zooplankton on a tropical Amazonian beach. Journal of Coastal Research, n. 65, p. 1838-1843, 2013.

Rodrigues-Inoue, A. C. M.; dos Santos, A.; Martinelli-Lemos, J. M. Distribution patterns of Anomura, Axiidea and Gebiidea (Crustacea, Decapoda) larvae at the Amazon shelf. Regional Studies in Marine Science, v. 47, p. 101946, 2021.

Schwamborn, R. et al. Stable isotope composition of particulate organic matter and zooplankton in North-East Brazilian shelf waters. Archive of Fishery and Marine Research, v. 47, n. 2/3, p. 201-210, 1999.

Steinberg, D. K.; Landry, M. R. Zooplankton and the ocean carbon cycle. Annual review of marine science, v. 9, p. 413-444, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brasil - Procad – Projeto 88887.200588/2018-00).

Painel

Oceanografia Biológica

813 - VARIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DE COPÉPODES NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[1], LARISSA MARCOLINO TRINDADE[2], MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[3], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[4], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[5], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: fnandaaraujo10@gmail.com

Palavras-chave: composição, zooplâncton, parâmetros hidrológicos

INTRODUÇÃO

A subclasse Copepoda compreende cerca de 80 a 90% da densidade total do mesozooplâncton (Dias & Bonecker, 2008). Mesmo atuando como um dos principais constituintes do nível trófico secundário, a magnitude das variações na composição dos copépodos, em particular de *Acartia tonsa* na Plataforma continental amazônica (PCA) é relativamente pouco estudada. Estas estimativas são essenciais para a compreensão do fluxo de energia e dinâmica trófica deste ambiente (Melo, 2004). Com base nisso, o presente estudo tem como objetivo avaliar em escala espacial e temporal a dinâmica populacional de *A. tonsa* na PCA relacionando aos parâmetros abióticos do ambiente.

METODOLOGIA

A Plataforma Continental Amazônica (PCA) (área de estudo), compreende a pluma do Rio Amazonas, que descarrega elevada quantidade de água doce rica em sedimentos e nutrientes no oceano Atlântico (Muller-Karger, 1988). O zooplâncton foi avaliado em termos espaciais em abril, julho e outubro de 2013 e 2014, e em janeiro de 2014 e 2015. Em um transecto perpendicular à costa, iniciando à 23 km da ponta leste da Ilha do Marajó.

Os arrastos foram superficiais na coluna d'água, em seis estações, com rede de plâncton (malha de 300µm e 60 cm de diâmetro). Após o arrasto, os organismos coletados foram acondicionados em frascos de polietileno de 250 mL, devidamente etiquetados, contendo formalina 4%, neutralizada com tetraborato de sódio.

Em laboratório, as amostras foram analisadas com auxílio de estereomicroscópio e lupa binocular, onde as amostras qualitativas foram submetidas à identificação a menor nível taxonômico possível, por meio de chaves taxonômicas, retirando-se uma alíquota de 10 ml (com o auxílio de uma pipeta "Hensel-Stempel") do volume filtrado pela rede de plâncton (para a realização da análise quantitativa das espécies). Depositada em placa de Bogorov e levada à lupa para a realização das análises quantitativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi registrado um elevado grau de abundância e frequência de ocorrência de Calanoida (grupo mais representativo) para toda as estações de amostragem. De modo geral, Subeucalanus piletaus é o copepoda com maior frequência de ocorrência (64,6%), pois esteve presente em 31 das 48 amostras. Em seguida *Temora turbinata* (60,4%) e *Undinula vulgaris* (58,3%), os quais foram considerados táxons frequentes conforme Mateucci e Colma (1982) (70% ├ 40%).

A ordem Calanoida foi a mais abundante ao longo do período de estudo, com destaque na primeira estação de todas às 8 campanhas de trabalho, águas mais quentes e ricas em matéria orgânica provenientes de manguezais (Melo, 2004). Além disso, em relação à abundância dos Calanoidas, *Acartia tonsa* apresentou uma característica peculiar na primeira estação da quinta campanha, foi o único copepoda presente nesta amostra com um bloom de indivíduos (5.167 organismos). Em contraste aos Calanoida que foi mais abundante em águas neríticas, a ordem Ciclopoida teve maiores registros nas estações mais distantes à costa (E5 e E6). Como também no mês de outubro de 2014 considerado como período de estação seca na região, apresentado padrão de águas de maior salinidade.

O Bloom observado de *A. tonsa*, que ocorreu na E5, durante o mês de abril de 2014 (período chuvoso) é reflexo de sua tolerância às salinidades baixas e moderadas como descrito por Magalhães et al., (2009), já que durante este período há uma enorme descarga de água pluviométrica nesta região, além

disso esta espécie possui adaptações à ambientes com altas concentrações de alimentos como exemplo; estuários e águas de ressurgência (Mauchline, 1998; Paffenhöfer; Stearns 1988).

Além disso, *Subeucalanus pileatus* foi o copepoda mais frequente neste estudo (64,6%), este organismo é comumente registrado em águas quentes costeiras e de plataforma das regiões tropicais e subtropicais do sudoeste do Atlântico (Björnberg 1981, Bezerra, 2006; Magalhaes; Pereira; da Costa, 2015).

Registrada com 60,4% de ocorrência, *Temora turbinata* é um copepoda de comportamento pastoreiro (Dagg, 1995), ao qual já foi observada anteriormente como dominante nas amostras da foz do rio Amazonas, em área próxima à nossa área de estudo (ligeiramente ao norte) (Calef; Grice, 1967). Undinula vulgaris apresentou 58,3% de ocorrência. É um copepoda muito comum em águas da plataforma brasileira, considerada uma espécie epipelágica; frequente em águas oceânicas, mas que também pode ser registrada em águas neríticas (Cavalcanti; Larrazábal, 2004).

CONCLUSÃO

A pluma amazônica é um dos fatores determinantes para distribuição de copépodes, assim como as variáveis ambientais, ao qual espécies indicadoras de ambientes de temperatura elevada ou baixa salinidade ou de altas concentrações de clorofila-a, estiveram presentes em abundância considerável ou foram frequentes, como *Acartia tonsa*, *Subeucalanus pileatus*, *Temora turbinata* e *Undinula vulgaris*.

Estes resultados podem servir de base para estimular mais estudos nesta região, ou para outras réplicas em Plataformas Continentais visando investigar a ecologia de Copépodes com a sua distribuição, biomassa e produção relacionando com os parâmetros físico-químicos do ambiente, em destaque se houver influência antrópica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Björnberg, T. K. S. On the marine free-living copepods off Brazil. Boletim do Instituto oceanogràfico, v. 13, p. 03-142, 1963.

Calef; G. Influence of the Amazon River outflow on the ecology of the western tropical Atlantic II. Zooplankton abundance, copepod distribution, with remarks on the fauna of low-salinity area. 1967.

Cavalcanti, E. A. H.; Larrazábal, M. E. L. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica-REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). Revista Brasileira de Zoologia, v. 21, p. 467-475, 2004.

Dagg, M. J. Copepod grazing and the fate of phytoplankton in the northern Gulf of Mexico. Continental Shelf Research, v. 15, n. 11-12, p. 1303-1317, 1995.

Dias, C. O.; Bonecker, S. L. C. 2008. Inter-annual variability of planktonic copepods in a tropical bay in Southeastern Brazil. Brazilian Archives of Biology and Technology, p. 731- 742.

Magalhães, A. et al. Seasonal variation in the copepod community structure from a tropical Amazon estuary, Northern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 81, p. 187-197, 2009.

Mauchline, J. The Biology of Calanoid Copepods: The Biology of Calanoid Copepods (Advances in Marine Biology, Vol. 33) Elsevier Academic Press. New York, v. 710, 1998.

Melo, N. F. A. C. Biodiversidade e Biomassa do Macrozooplancton, com Ênfase nos Copepoda (Crustacea), na Plataforma Continental Norte Brasileira. Orientador: Sigrid Neumann Leitão. 2004. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2004.

Muller-Karger, F. E.; Mcclain, C.R.; Richardson, P.L. The dispersal of the Amazon's water. Nature, v. 333, p. 56-59, 1988.

Paffenhöfer, G-A; Stearns, D. E. Why is *Acartia tonsa* (Copepoda: Calanoida) restricted to nearshore environments?. Marine Ecology Progress Series, p. 33-38, 1988.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brasil - Procad 88887.200588/2018-00).

Painel

Oceanografia Biológica

815 - DESPEJO DE MATERIAL DRAGADO E SEUS EFEITOS EM ASSEMBLEIAS DE POLYCHAETA EM ÁREAS DE PLATAFORMA INTERNA NA COSTA SUL BRASILEIRA

VITÓRIA BARBOZA SCARTASSINI[1], GIOVANA HELENA TAVARES[2], RAPHAEL MATHIAS PINOTTI[3], MAURÍCIO GARCIA DE CAMARGO[4], ANDRÉ LEONIR COLLING[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: scartassinivitoria@gmail.com

Palavras-chave: Comunidades bentônicas; Monitoramento ambiental; Lagoa dos Patos.

INTRODUÇÃO

Atividades de dragagem, tanto na remoção quanto no descarte de sedimentos, podem provocar alterações nos habitats bentônicos, nas propriedades sedimentares, na disponibilidade de nichos, nas relações interespecíficas e na produtividade local [1;9]. Em relação ao despejo do material dragado, pode-se observar impactos nas comunidades bentônicas, em especial nas assembleias de Polychaeta (Annelida), positivos ou negativos, permanentes ou temporários, sendo fundamental uma avaliação específica em cada cenário [1;9]. O presente estudo tem por objetivo analisar a estrutura das assembleias de poliquetas em função do despejo de material dragado sobre uma região marinha de Plataforma Interna.

METODOLOGIA

No âmbito do Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande, amostragens biológicas foram executadas em duas áreas marinhas de mesma isóbata (≈22m) na Plataforma Interna adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos (RS, Brasil): uma área com três pontos Controles (#1-#3), nos quais não ocorreram despejo de material dragado; e outra, com três pontos, dentro do polígono de Descarte (#4-#6). As amostragens foram realizadas no período anterior ao despejo de material dragado (A; primavera/2022); três meses (D3; verão/2023); e cinco meses após os descartes (D5; outono/2023). Com um pegador de fundo (Ponar; 0,08m²), três réplicas foram coletadas por ponto e peneiradas (0,5mm). Em laboratório, os poliquetas foram identificados em lupa (zoom 40x) e quantificados. Baseadas em um desenho BACI [6;8;12], análises espaço-temporais da abundância, riqueza de espécies e da dinâmica das assembleias de Polychaeta foram executadas a partir de diferentes métodos estatísticos [4;12]. Análises exploratórias (nMDS), de similaridade (ANOSIM; $p<0,05$) e de porcentual de similaridade (SIMPER; 50%) evidenciaram a dinâmica dessas assembleias, enquanto as variações de seus atributos foram investigadas por análises de variância não paramétricas (Kruskal-Wallis; post-hoc Dunn; $p<0,05$), mesmo após tentativas de transformação. Tais análises foram executadas nos softwares BioEstat 5.0 [2] e PRIMER v.6 [3].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 1.510.474m³ de sedimentos foi despejado no polígono de Descarte, próximo ao ponto #6 [5] no período analisado. Foram identificados 45 táxons de poliquetas (gêneros/espécies), sendo as áreas Controle mais diversas que as de Descarte em A (37 e 36, respectivamente) e D3 (37 e 36), mas o contrário em D5 (39 e 41). Maiores densidades médias ocorreram nos Controles em relação aos Descartes em A (9688ind.m^{-2} e 9496ind.m^{-2}), D3 (5769ind.m^{-2} e 2452ind.m^{-2}) e D5 (5432ind.m^{-2} e 4525ind.m^{-2}). Independentemente da área ou período, o ponto #6 sempre apresentou uma menor densidade e riqueza de espécies. Antes do despejo, a composição dos substratos era exclusivamente lamosa, exceto nos pontos #5 e #6, de composição areno-lamosa. Espacialmente, Controles e Descartes não apresentaram diferenças estruturais significativas ($p=0,172$; $R=0,086$). Contudo, diferenças temporais significativas foram evidenciadas entre A:D3 ($p=0,002$; $R=0,419$) e entre A:D5 ($p=0,002$; $R=0,531$) devido às menores abundâncias de *Amphicteis* sp., *Owenia fusiformis* e *Notomastus* sp. e maiores de *Cirrophorus americanus*, *Magelona posterelongata*, *Schistomeringos* sp., *Pholoe* sp., *Aricidea* sp., *Magelona variolamellata*, *Spiophanes* sp., *Terebellides* sp. e *Sigambra grubii*. Para *Clymenella* sp. e *Notoproctus* sp., suas abundâncias foram maiores em D3, decrescendo em D5. Diminuições nas abundâncias de *Amphicteis* sp. e *Owenia fusiformis* podem estar

relacionadas, respectivamente, à composição de seus tubos de muco e biodetritos [7], pois uma grande quantidade de sedimento fino pode alterar (*Amphicteis* sp.) ou tornar inacessível o material que compõe seu tubo (*O. fusiformis*). Tal descarte tanto pode ter influenciado negativamente (*Notomastus* sp.) quanto positivamente (*Magelona posterelongata*, *M. variolamellata*, *Aricidea* sp., *Spiophanes* sp., *Terebellides* sp.) as espécies comedoras de depósito e suspensívoras [7] na comparação A:D3. Em um segundo momento (i.e., D5), espécies oportunistas e carnívoras facultativas [7] nas áreas de entorno (e.g. *Schistomeringos* sp., *Pholoe* sp. e provavelmente *Sigambra grubii*) podem ter se beneficiado do incremento de material orgânico e da disponibilidade de presas. Ainda que a carência de material orgânico possa limitar a presença de comedores de depósito, a ressuspensão de sedimentos finos pode limitar a ocorrência de suspensívoros [10], explicando as menores densidades de *Cirrophorus americanus* nos Descartes, em especial no #6. Ainda que tenha sido registrado um incremento temporário na riqueza de espécies, o mesmo não foi observado nas densidades, denotando um efeito mais agudo do que crônico. Independentemente, a fauna desta região marinha adjacente à desembocadura da Lagoa dos Patos pode estar adaptada à grandes taxas de sedimentação [9].

CONCLUSÃO

De modo geral foi registrado um impacto positivo sobre as assembleias de poliquetas após os descartes de material dragado, ainda que para alguns táxons tal efeito tenha sido negativo. Mesmo que possam estar adaptadas à sedimentação natural da Lagoa dos Patos, esse impacto antrópico pode alterar a estrutura das assembleias de maneira pouco expressiva se os descartes forem espaço-temporalmente dispersos. Eventos extremos de descarga continental - como atualmente registrados no RS - excedem de maneira singular os impactos naturais e antrópicos combinados, podendo alterar de maneira significativa a dinâmica das assembleias de poliqueta nessa região marinha de Plataforma Interna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Angonesi, L.G.; Bemvenuti, C.E. & Gandra, M.S. 2006. Effects of dredged sediment disposal on the coastal marine macrobenthic assemblage in Southern Brazil. Braz. J. Biol. 66(2)413-420.

[2] Ayres, M.; Ayres-Junior, M.; Ayres, D.L. & Santos, A.A.S. 2007. Bioestat 5.3: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. 324p. Software disponível online em https://www.mamiraua.org.br/downloads/programas/

[3] Clarke, K.R. & Gorley, R.N. 2006. PRIMER v6: User Manual/Tutorial. Plymouth: PRIMER-E. 192p.

[4] CLARKE, K.R. & WARWICK, R.M. 2001. Changes in Marine Communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth: PRIMER-E. 173p.

[5] Colling, L.A. & Pinotti, R.M. 2024. Programa de monitoramento e conservação da comunidade bentônica. In: Fernandes, E.H. & Rosa, T. (Orgs.). Programa de Monitoramento Ambiental Continuado da Biota Aquática e a Modelagem Hidro Sedimentar da Hidrovia da Lagoa dos Patos. Relatório Anual 2023, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, 207pp.

[6] Green, R.H. 1979. Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologists, John Wiley and Sons, New York and Toronto.

[7] Jumars, P.A.; Dorgan, K.M. & Lindsay, S.M. 2015. Diet of Worms emended an update of Polychaete feeding guilds. Ann. Rev. Mar. Sci. 7(1):497-520.

[8] Keough, M.J. & Mapstone, B.D. 1995. Protocols for Designing Marine Ecological Monitoring Programs, associated with BEK Mills, National Pulp Mills Research Program No. 11, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Canberra.

[9] Pinotti, R. 2010. Variabilidade espaço-temporal da macrofauna bentônica no infralitoral do estuário da Lagoa dos Patos e na região marinha adjacente, extremo sul do Brasil. Dissertação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. 152p.

[10] Rhoads, D.C. & Young, D.K. 1970. Animal-sediment relations in Cape Cod Bay, Massachusetts. Mar. Biol. 111:225-261.

[11] Underwood, A.J. 1996. Detection, interpretation, prediction and management of environmental disturbances: some roles for experimental marine ecology. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 200:1-27.

[12] Zar, J.H. 2010. Biostatistical analysis. New Jersey: Pearson Prentice Hall. 944p.

FONTE FINANCIADORA

Nosso agradecimento à Porto RS pelo financiamento e manutenção do Programa de Monitoramento Ambiental do Porto de Rio Grande, de acordo com o Licenciamento Ambiental Federal do Porto do Rio Grande (Licença de operação – LO n°03/1997).

Painel

Oceanografia Biológica

819 - HABITAT PREFERENCES OF POLYCHAETES: INFLUENCE OF MACROALGAL MORPHOLOGY ON INTERTIDAL REEFS IN BRAZIL

THAIS DE LIMA GUIMARÃES[1], GISLAYNE CRISTINA PALMEIRA BORGES[2], DAVY BARBOSA BÉRGAMO[3], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[4], NYKON CRAVEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UFPE, [3]UFRGS, [4]UFPE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: thais.limag@ufpe.br

Keywords: epibenthic fauna, polychaeta, seaweed, substrate changes, tropical ecosystems.

INTRODUCION

Polychaetes are one of the most diverse groups in marine benthic ecosystems. These organisms occur on different substrates such as sediments, reefs and phytal of macroalgae. In this context, new knowledge on how the different morphological characteristics of macroalgal substrates drive the abundance of the Polychaeta can support studies of environmental change and the coastal management of affected areas. The aim of this study was to describe the habitat preference of Polychaeta in response to the morphological characteristics of the macroalgal on intertidal reefs in the tropical zone of Brazil.

METHODS

The study area is located on the coastal reef of Paiva Beach (08°16'15.07 " S, 34°56'40.50 " W) in the Brazilian state of Pernambuco. Six samples of three macroalgal species, *Gelidiella acerosa* (Forsskål) Feldmann & Hamel (Rhodophyta), *Padina gymnospora* (Kützing) Sonder (Ochrophyta), and *Caulerpa fastigiata* Montagne (Chlorophyta), were collected from the reef with a spatula and carefully placed in plastic bags in November 2018. The samples were then stored and fixed in 4% formalin. Macroalgal samples were sieved under running water with a 300 µm mesh to remove macrofauna. The macrofauna were separated and identified, after which the macroalgae were dried and weighed using a precision balance (0.0001 g accuracy). Richness and abundance were calculated for each macroalgal species. The data were subjected to Permutational Multivariate Analysis of Variance (PERMANOVA) using Bray-Curtis similarity matrices calculated from square root-transformed data. These analyses were performed to compare the polychaete assemblage among macroalgal species. Statistical analyses were conducted using Statistica®12 and PRIMER 7 + PERMANOVA, with a significance level of 5%.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 530 individuals were collected, divided into Sabellidae (36.11%), Syllidae (34.86%), Nereididae (25.53%), Eunicidae (1.78%), Terebellidae (1.05%), and Polynoidae (0.67%). With the exception of Sabellidae, all polychaetes found were vagile and typical of phytal habitats. Different feeding modes (e.g., herbivorous, carnivorous, and omnivorous) were expressed by the taxa as a result of a complex trophic relationship. Among macroalgae, species richness (PERMANOVA - pseudo-F: 3.75; p(perm) < 0.05), abundance (pseudo-F: 7.92; p(perm) < 0.01), and composition (pseudo-F: 7.88; p(perm) < 0.01) varied significantly. *Gelidiella acerosa* (2.67 ± 0.82 taxa, 58.69 ± 42.99 ind. per 10g algae-1) showed the highest values and the most distinct composition compared to *Padina gymnospora* (1.67 ± 0.82 taxa, 14.17 ± 5.81 ind. per 10g algae^{-1}) and *Caulerpa fastigiata* (1.50 ± 0.84 taxa, 15.46 ± 6.38 ind. per 10g algae^{-1}). For the polychaete families Eunicidae, Terebellidae, and Polynoidae no significant variation in abundance among macroalgae was found. However, Sabellidae (Sa) and Syllidae (Sy) showed higher abundance in *G. acerosa* (Sa: 30.59 ± 24.18 ind. per 10g algae^{-1} and Sy: 24.71 ± 17.16 ind. per 10g algae^{-1}) than in the other species, while Nereididae were more abundant in *P. gymnospora* (11.81 ± 6.85 ind. per 10g algae^{-1}) than in *G. acerosa* (1.24 ± 3.04 ind. per 10g algae^{-1}). The preference for the Rhodophyta studied occurs due to *G. acerosa* presenting greater structural complexity and nutritional value, which varied among macroalgae, reflecting the taxonomic origin and adaptation of each macroalgal species to environmental conditions. Additionally, the correlation between the level of complexity and higher values of richness and abundance results from the higher number of interstitial spaces created and used as microhabitats for feeding, reproduction, and protection of polychaetes against environmental conditions and negative biological

interactions. As an exception, some families may show different behavior, such as Nereididae, which prefer the brown macroalga *P. gymnospora*, an alga known for its fan-like stem covered with small

CONCLUSION

The study presents significant diversity of polychaetes in phytal habitats, with notable variations in family richness, abundance, and composition among different macroalgae species. The most common preference of polychaete families was for the Rhodophyta Gelidiella acerosa, related to the highest structural complexity and nutritional value exhibited by the species. By contrast, the preference of Nereididae for *Padina gymnospora* highlights differentiated preference responses of polychaetes also due to other specific factors of the macroalgae.

SPONSORS

Nykon Craveiro acknowledges the CNPq for his PhD Scholarship (Grant number: 140581/2019–7; 384633/2023-4)

Davy B. Bérgamo acknowledges the CAPES PhD Scholarships (Grants number: 962423/2024-0)

José Souto Rosa Filho acknowledges the CNPq Research Productivity Fellowship (Grant number: 303609/2022–2)

Oral

Oceanografia Biológica

826 - PREDICTING SPATIAL PATTERNS OF MARINE MEIOFAUNA BY MACHINE LEARNING ALGORITHMS: IMPLICATIONS FOR ENVIRONMENTAL MONITORING

FABIANE GALLUCCI[1], DANILO CÂNDIDO VIEIRA[2], LUCIANA ERIKA YAGINUMA[3], PAULA FOLTRAN GHELLER[4], SIMONE BRITO DE JESUS[5], THAIS NAVAJAS CORBISIER[6], GUSTAVO FONSECA[7]

[1]INSTITUTO DO MAR UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]IMAR-UNIFESP, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]IO-USP, [5]IMAR-UNIFESP, [6]IO-USP, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: fabiane.gallucci@gmail.com

Keywords: environmental monitoring, marine benthos

INTRODUCION

Assessing and monitoring ecological impacts requires detecting and understanding the causes of change in ecological communities. However, modelling ecological communities is still a challenge. For that, Machine Learning (ML) algorithms hold promise since they can efficiently handle some of the shortcomings typically faced by traditional statistics. This study uses ML techniques to model and predict the spatial distribution of meiofauna communities and nematode associations as a function of environmental and geographical variables from 25 to 2500 m water depth over an area of approximately 350,000 km² along the Brazilian continental margin to provide information to foster future monitoring programs.

METHODS

Environmental and meiofauna data were obtained from sediment samples of the Santos Project – Santos Basin Environmental Characterization – by PETROBRAS/CENPES (Moreira et al., 2023). A total of 100 sampling stations were distributed in eight transects and at 11 isobaths (25 to 2400 m) perpendicular to the coast. Twelve additional stations were sampled within the São Paulo Plateau region, between 1900 m and 2400 m. In each station, three replicates were sampled for meiofauna and 38 environmental parameters. The spatial structure of meiofauna and nematode associations was assessed using Machine Learning techniques, combining unsupervised and supervised methods. First, Self-Organizing Maps (SOM) and Hierarchical Clustering (HC) were employed to identify patterns and groupings in meiofaunal and nematode communities based on taxonomic composition and relative abundance. Subsequently, Random Forest models using the environmental matrix were applied to predict the meiofauna indicators and the nematode associations. Fauna and environmental variables relationships were finally used to investigate the main structuring oceanographic processes. All analyses were conducted using the iMESc application (Vieira & Fonseca, 2023).

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 28 meiofauna taxa were found. Nematoda was the most abundant taxon, representing 85% of the sampled organisms, followed by Copepoda (10.3%). Other taxa showed very low frequency and densities. For nematodes, a total of 245 genera were identified. The density of meiofauna and nematode models showed training and testing R^2 values above 0.74. The nematode associations model showed an accuracy of 91% and a kappa index of 88% for the testing part. For the meiofauna indicators, 15 environmental features were used to retrieve accurate predictions, while for the nematode associations 8 features were significant for the achieved accuracy. Variations in meiofauna communities and the structure of nematode associations along the continental margin of the Santos Basin reflected complex interactions between variations in depth, sediment composition, and quantity and quality of organic matter. Based on meiofaunal and nematode genera data, and their response to structuring environmental variables, the basin could be divided into seven zones that form a mosaic of benthic environments. Of the seven zones, five are located on the continental shelf, which proved to be more heterogeneous than deeper regions. On the inner continental shelf, along the 25 m isobath, nematode genera data highlighted a continuous coastal zone. This zone was characterized by low concentrations of phytopigments and low-quality organic matter, and the presence of taxonomic groups typical of shallow and intertidal regions. On the middle shelf (25 - 100 m), there were two zones where meiofauna density and richness were relatively high and were associated with oceanographic processes that promote a high input of phytodetritus and organic matter to the sediment:

the La Plata Plume zone, to the south of the basin, and the Cabo Frio Upwelling zone, to the north. Between these two zones, there is the Central Continental Shelf zone characterized by lower productivity and low meiofauna densities. In the shelf break region, along the 150 m isobath, lies the Carbonate zone, with high percentages of carbonate in the sediment and low meiofauna densities, but quite heterogeneous regarding nematode genus composition. The sixth zone is located on the Upper and Mid-Slope, between the 400 and 1000 m isobaths throughout the basin and is characterized by intermediate meiofauna densities associated with small amounts of high-quality organic carbon. Finally, the Lower Slope and Plateau zone presents low concentrations of phytopigments and high concentrations of carbonates in the sediment, which is reflected in low meiofauna densities.

CONCLUSION

The meiofauna of the Santos Basin is spatially organized into a mosaic of 7 benthic zones. The study demonstrated that each zone has a specific set of fauna variables, implying that meiofauna indicators should be monitored concurrently. The results of the machine learning models showed that 19 environmental features were sufficient for obtaining accurate predictions. These findings can assist in optimizing future monitoring programs regarding sampling coverage and frequency, as well as necessary environmental variables, to reduce costs and enhance our understanding of the system. Preferably, the monitoring program to be implemented should be adaptive, based on long-term learning algorithms.

REFERENCES

Vieira, D. C. & Fonseca, G. iMESc: an Interactive Machine Learning App for Environmental Science. (2022) doi:10.5281/zenodo.7278042.

SPONSORS

The authors are grateful to PETROBRAS, RD&I investments clauses of the Brazilian National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) for fieldwork support during the Santos Basin Regional Environmental Characterization Project (PCR-BS) and laboratory analysis. To Foundation in Support of the University of São Paulo (FUSP) for financial resources covering equipment purchase and maintenance, scholarship, travel, and others. GF is further supported by CNPq under the grant (306780/2022-4).

Painel

Oceanografia Biológica

831 - AVALIAÇÃO QUIMIOTÁTICA DE CORAIS INVASORES *Tubastraea* spp. CONTRA ESPONJAS MARINHAS: BAÍA DA ILHA GRANDE X MAR MEDITERRÂNEO

CAROLINA GONÇALVES DE AMORIM[1], LUCAS BAÍA NÓBREGA[2], SIDNEI HONÓRIO CÂNDIDO FILHO[3], MARIA COSTANTINI[4], VALERIO ZUPO[5], BEATRIZ GROSSO FLEURY[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E EVOLUÇÃO, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RUA SÃO FRANCISCO XAVIER 524, SALA 224, 20550-013, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL., [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN, ITALY, [5]STAZIONE ZOOLOGICA ANTON DOHRN, ITALY, [6]DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA, IBRAG, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, PHLC, SALA 220, RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, MARACANÃ, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL, CEP: 20550-900.

Email: carolgdeamorim@gmail.com

Palavras-chave: aleloquímicos, conservação marinha

INTRODUÇÃO

A bioinvasão causada por corais invasores *Tubastraea coccinea* Lesson, 1830 e *Tubastraea tagusensis* Wells, 1982 no litoral brasileiro é uma problemática devido às suas estratégias químicas e físicas de defesa, bem como à sua alta adaptabilidade (De Paula e Creed, 2005). Esponjas marinhas também podem ser produtoras de compostos alelopáticos prejudiciais a competidores, similares aos produzidos pelos corais invasores (Silva et al., 2022). Este estudo visa investigar as respostas de *Tubastraea* spp. aos possíveis compostos aleloquímicos provenientes de esponjas marinhas de diferentes localidades, com implicações importantes na compreensão e gestão de bioinvasões.

METODOLOGIA

A coleta de *Tubastraea* spp. e *Iotrochota arenosa* Rützler, Maldonado, Piantoni & Riesgo, 2007 ocorreu na Ilha do Abraão, Baía da Ilha Grande, enquanto *Geodia cydonium* (Linnaeus, 1767) foi coletada no Golfo de Nápoles, no Mediterrâneo. As colônias de coral-sol foram aclimatadas em aquários após a coleta. Os extratos brutos das esponjas foram preparados por maceração e extração com metanol (*I. arenosa* e *G. cydonium*) e água do mar (*I. arenosa*), facilitada por ultrassom. Géis de agarose (2%) foram preparados, incluindo extratos orgânicos para o grupo tratamento e apenas água do mar para o grupo controle. Os efeitos dos aleloquímicos das esponjas foram avaliados nos corais sol através da reação comportamental dos pólipos dos corais invasores. Experimentos separados foram feitos para *T. coccinea* e *T. tagusensis*, com seis colônias para cada tratamento. Os números de pólipos abertos foram registrados antes e após a exposição aos tratamentos nos tempos 5, 10, 15, 20 e 30 minutos. Os dados foram transformados em porcentagem e obtivemos gráficos de regressão com coeficiente angular (C.A) da reta, indicando se os pólipos fecharam (-) ou abriram (+) com o tempo. Esse bioensaio permitiu avaliar a reação quimiotática dos corais invasores aos compostos alelopáticos ao longo do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos metanólicos e aquoso da esponja *I. arenosa* mostraram mudanças comportamentais no coral *T. coccinea*. No extrato metanólico obtivemos o coeficiente angular da reta de regressão (C.A), C.A= -0,51 e R^2= e 0,80 respectivamente, enquanto o controle obteve C.A= 0,25 e R^2=0,30. Esse resultado mostra que os pólipos de *T. coccinea* retraíram ao longo do tempo após a exposição do extrato metanólico. Por outro lado, resultados antagônicos foram observados com extrato aquoso, houve abertura dos pólipos, com C.A=0,11 e R^2=0,38, enquanto o controle obteve C.A=0,25 e R^2=0,30. O coral *T. tagusensis* também apresentou respostas quimiotáticas. Quando exposto ao tratamento com extrato metanólico, obteve C.A=-0,15 e R^2=0,82; e controle com C.A=0,68 e R^2=0,85, mostrando que os pólipos fecharam ao longo do tempo com a presença do extrato. Já o extrato aquoso obteve C.A=0,73 e R^2=0,63, mostrando que houve abertura dos pólipos, enquanto o controle obteve C.A=0,68 e R^2=0,85. A ação alelopática do extrato metanólico dessa esponja corrobora outra pesquisa, em que os autores sugerem que *I. arenosa* pode pontualmente sobrecrescer as colônias de corais *Tubastraea* spp. (Silva et al., 2022), indicando possível sinergismo entre os mecanismos físicos e químicos dessa esponja nativa, como um possível aliado ao controle da invasão dos corais.

O extrato metanólico de *G. cydonium*, em contato com os pólipos de *T. coccinea*, apresentaram um leve fechamento dos pólipos (C.A negativo), com C.A=-0,04 e R^2=0,70, enquanto o controle obteve C.A=0,23 e R^2=0,18. Com o coral *T. tagusensis*, o extrato metanólico obteve resultado semelhante, obteve C.A=-0,07 e R^2=0,03, enquanto o controle obteve C.A=0,26 e R^2=0,60. Uma comparação quimiotática entre um ofiuróide e uma esponja do mesmo gênero resultou em descobertas similares. Os metabólitos secundários não revelaram eficácia em repelir o ofiuróide da esponja, ao contrário, parecem atrair o organismo, sugerindo que esponjas desse gênero provavelmente não produzem defesa química contra outros organismos (Clavico et al., 2006).

CONCLUSÃO

Ambas as espécies de *Tubastraea* spp. mostraram ser bons modelos para estudo de reações comportamentais quimiotáticas. As espécies responderam positivamente aos controles e negativamente aos infoquímicos. Na maioria dos casos, as reações negativas foram limitadas, mostrando forte resiliência das espécies dos corais sol. *Tubastraea coccinea* foi mais sensível aos compostos encontrados no extrato metanólico da esponja *I. arenosa*, mostrando que a esponja nativa da Ilha Grande pode possuir estratégias de defesa química contra esses corais invasores. Esses resultados poderão auxiliar para o controle e manejo desses invasores e para a conservação da biodiversidade marinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Clavico, E. E. G., Muricy, G., Da Gama, B. A. P., Batista, D., Ventura, C. R. R., & Pereira, R. C. (2006). Ecological roles of natural products from the marine sponge *Geodia corticostylifera*. Marine Biology, 148, 479-488.

De Paula, A. F., & Creed, J. C. (2005). Spatial distribution and abundance of nonindigenous coral genus *Tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 65, 661-673.

Silva, A. G., Carlos-Júnior, L. A., Sato, C. Y. S., Lages, B. G., Neres-Lima, V., de Oliveira, F. M. S., de Oliveira, F.C., Maia, L. F., & Fleury, B. G. (2022). Living with an enemy: Invasive sun-coral (*Tubastraea* spp.) competing against sponges *Desmapsamma anchorata* in southeastern Brazil. Marine Environmental Research, 174, 105559.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; FAPERJ/ PensaRio.

Painel

Oceanografia Biológica

836 - CARACTERIZAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON NA ÁREA PORTUÁRIA DE VILA DO CONDE, BARCARENA-PA

NATHÁLIA DA CRUZ XAVIER[1], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[2], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[3], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[4], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: eunathalia.cx@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia, monitoramento, zooplâncton

INTRODUÇÃO

Na região amazônica, a água é um dos fatores preponderantes na paisagem, que é evidenciado através de um grande número de rios e áreas estuarinas. Para que haja um aproveitamento sustentável dos recursos hídricos é necessário um entendimento destes ecossistemas. Afim de atender os aspectos legais compreendidos e buscando cumprir com a Resolução No. 344 de 2004 que estabelece termo de referência para serviços de dragagem e define o monitoramento da água como ferramenta de controle ambiental dos impactos causados por esta atividade. Realizou-se o monitoramento zooplanctônico na região de influência expansão do porto de Vila do Conde, em Barcarena.

METODOLOGIA

Os pontos de amostragem foram definidos no Plano de Monitoramento da Água na Área de Influência da Dragagem do Porto de Vila do Conde, totalizando 14 pontos. As análises de pH, condutividade e Oxigênio Dissolvido (OD), temperatura e salinidade foram realizadas in situ. A coleta para a obtenção do material biológico foi realizada a bordo de um barco regional, no mês de novembro de 2009, em quatorze estações de amostragens. Durante a preamar e baixamar em maré de quadratura. Foram utilizadas redes cilindro-cônicas de 64 µm de abertura de malha para o estudo de zooplâncton, 30 cm de abertura de boca e 1 m de comprimento. Para a amostragem qualitativa duas redes foram arrastadas, ao mesmo tempo, horizontalmente à sub-superfície, por um período de 5 minutos. Para determinação da composição de zooplâncton as amostras também foram analisadas até que não ocorresse o aparecimento de nenhuma espécie nova e a identificação taxonômica dos organismos foi realizada consultas a partir da literatura especializada: Brandorff et al. (1982); Elmoor-Loureiro (1997); Korovchinscky (1992); Koste (1978 a); Koste (1978 b); Santos-Silva et al. (1989), Smirnov (1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a composição zooplanctônica na área foram identificados 49 táxons, distribuídos em Rotifera (25 espécies) e Copepoda (5 espécies) que dominaram nas amostras analisadas, seguidos por Cladocera (7 espécies) considerando este um grupo taxonômico importante, e pelo grupo definido como "outros" que engloba diversos organismos de diferentes táxons, acredita-se que esse número possa ser mais elevado, se forem realizadas amostragens em outros períodos do ano, pois na região amazônica, a sucessão de espécies, segundo Melo (1998) é um evento permanente e dependente do ciclo hidrológico. Sobre a frequência de ocorrência, os táxons mais frequentes foram *Filinia longiseta*, *Keratella americana*, *Lecane proiecta*, *Diaphanossoma fluviatile*, *Tintinnida*, além de formas jovens de copepoda, sendo as famílias mais frequentes no presente estudo foram Brachionidae, seguida pela família Lecanidae, estas famílias foram também dominantes nos estudos de Carvalho (1983), Serafim-Junior (1997) e Bonecker (1998). A densidade total dos organismos zooplanctônicos foi de 5.137 Org/L, com valor variando na preamar de 71 Org/L na estação 2 a 371 na estação 11 e na baixamar, de 73 Org/L na Estação 2 a 164 Org/L na estação 7. Durante as amostragens realizadas na preamar o zooplâncton esteve dominado por Rotifera e Copepoda com 44% e 41%, respectivamente, de todos os organismos registrados no presente estudo. Já nas amostragens realizadas na baixamar a predominância foi de Copepoda com 39%, e Rotifera com 36%, respectivamente. Rocha et al. (1994) relataram que a diversidade total do zooplâncton (Rotifera, Cladocera e Copepoda) na bacia Amazônica é a maior, apresentando 344 espécies (268 Rotifera, 28 Cladocera e 48 Copepoda), seguida pela bacia do Paraguai, Paraná

e São Francisco. O índice de diversidade de Shannon demonstrou que os menores valores encontrados de diversidade foram coletados na baixamar, sendo a menor diversidade registrada para a estação 10. Considerando as análises realizadas para a equitabillidade nota-se uma semelhança maior neste mesmo período, o que sugere que mesmo com alta diversidade nas amostras a composição das amostras foi mais semelhante do que nas coletas realizadas na preamar. As amostras de água no porto de Vila do Conde, em Barcarena, mantiveram temperatura média estável (29,69-29,88°C) na maré baixa, com pH dentro dos limites legais (7,12) e ligeiramente mais alto (6,2) na maré alta. Os níveis de oxigênio dissolvido (6,68-6,59 mg/L) e condutividade elétrica (38-50) permaneceram adequados em ambas as marés. O ambiente estava ligeiramente salobro, oscilando entre 0,2 e 1,2 de salinidade.

CONCLUSÃO

A análise das amostras revelou um ambiente salobra, uma composição e uma densidade com baixa diversidade de organismos, se comparada a outras áreas da região Amazônica. Houve predominância de rotífera, cladocera e copepoda, demonstrando um padrão natural das águas amazônicas em termos de composição, alta taxa de renovação mostra a importância ecológica destes organismos no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandorff, G. -O.; Koste, W.; Smirnov, N. N. 1982. The composition and structure of Rotiferan and Crustacean communities of the lower Rio Nhamundá, Amazonas, Brazil. Stud. Neotrop. Fauna Environ. 17:69-121.

Bonecker, C. C. Estudos populacionais dos rotíferos em diferentes ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná - MS. 1998. 75f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR. 1998.

Carvalho, M. L. Efeitos da Flutuação do Nível da Água Sobre a Densidade e Composição do Zooplâncton em um Lago de Várzea da Amazônia, Brasil. Acta Amazonica, Manaus, v. 13, n. 5/6, p. 715-724. 1983.

Elmoor-Loureiro, L. M. A. Manual de identificação de cladóceros limnicos do Brasil. Brasília: Universa.156 p. 1997.

Korovchinsky, N. M. 1992. Sididae and Holopedidae: (Crustacea: Daphniiformes). The Hague: SPB Academic Publishing. 82 p.

Koste, W. 1978(a). Rotatorien aus gewassern Amazoniens. Amazoniana, 3(3/4): 258-505.

Koste, W., 1978(b), Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas Ein Bestimmungswerk, begründet von Max Voigt Überordnung Monogononta. Gebrüder Borntraeger, Stuttgart, 673p.

Melo, N. F. A. C. de. Estrutura de comunidades de Cladocera (Crustacea) em dois lagos da Amazônia Central (Amazonas, Brasil). 1998. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 1998.

Rocha, O.; Tundisi, T. M.; Tundisi, J. G. 1994. Latitudinal Trends of Zooplankton Diversity in the Neotropical Region: Present Knowledge and Future Needs. Academia Brasileira de Ciência, v. 66, n. 1, p. 41-45. 1994.

Santos-Silva, E.N.dos; B.A. Robertson; J.L. W. Reid & E.R. Hardy. 1989. Atlas de copépodos planctônicos, Calanoida e Cyclopoida (Crustacea), da Amazônia Brasileira. I. Represa de Curuá-Una, Pará. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 6 (4): 725-758.

Serafim Jr., M. Heterogeneidade espacial e temporal da comunidade zooplanctônica do sistema rio Ivinhema-Lagoa dos Patos, Planície de Inundação do Alto Rio Paraná (MS). Maringá, Paraná. 1997. 44f. Dissertação de Mestrado Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aqüáticos Continentais. Universidade Estadual de Maringá. Paraná. 1997.

Shannon, C.E.; Weaver, W. The mathematical theory of communication. Urbana: University Illinois Press, 1949.125p.

Smirnov, N. N. 1992. The Macrothricidae of the world. The Hague: SPB Academic Publishing. – III. (Guides to the identification of the macroinvertebrates of the continental waters of the world). 143 p.

Painel

Oceanografia Biológica

837 - OCORRÊNCIA DA *Lontra longicaudis* (OLFERS, 1818) NA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ - BRASIL

MARISTELA DE LIMA BUENO[1], LETÍCIA RAYNERTE SILVA[2], BRUNA VIVIAN BRITES[3], VINICIUS DALLA ROSA COELHO[4], FERNANDO LUIZ DIEHL[5]

[1]ACQUAPLAN, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA., [5]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA.

Email: maristela.bueno@acquaplan.net

Palavras-chave: lontra neotropical, estuário, mustelídeo, Baía de Paranaguá

INTRODUÇÃO

A espécie *Lontra longicaudis*, apesar de sua ampla distribuição e comportamento flexível, está sujeita a uma variedade de ameaças, como degradação e fragmentação de hábitats, poluição e redução de recursos alimentares. Essas ameaças levam a espécie a ser considerada vulnerável em diversos países onde ocorre. O objetivo desse estudo foi mapear as áreas de ocorrência da lontra neotropical nas adjacências da TCP-Terminal de Contêineres de Paranaguá, localizada o Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil, além de fornecer informações que subsidiem futuras ações de conservação e manejo da espécie.

METODOLOGIA

Através de busca ativa, foram demarcados e monitorados durante um (01) ano (novembro-2019 a novembro-2020), os sítios de utilização da espécie *Lontra longicaudis* em um raio de 5km da área da TCP, abrangendo as faixas costeiras que margeiam o Complexo Estuarino de Paranaguá - CEP. Registros fotográficos das marcas odoríferas foram realizadas a partir da vistoria das margens da baía, percorridas de barco ou pé à procura de latrinas e locais de abrigo da espécie. Ambientes expostos contendo fezes, urina ou muco foram categorizadas como latrinas, sendo que ambientes protegidos com áreas de formação natural em barrancos ou rochas e vestígios associados à lontra foram categorizadas como abrigo. Todos os sítios de utilização identificados tiveram suas coordenadas registradas, e foram monitorados mensalmente quanto à reposição dos indícios (fezes, muco anal, rastros, arranhões). As marcas odoríferas foram identificadas por seu odor e forma característicos, sendo classificadas quanto a sua constituição (fezes ou muco-anal sem resíduos alimentares) e conforme o local de deposição. Quanto à caracterização das fezes, foram contabilizados o número de excrementos e classificados em: Fresco e Seco fragmentado ou intacto. Os dados coletados durante as campanhas foram registrados e analisados através estatística descritiva com o software R 3.4.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ilha das Cobras. Nessas áreas, foram verificados 12 sítios de utilização pela espécie. Na Cotinga, os sítios mais utilizados foram o #01 (91,6%) – localizado próximo ao terminal e com intenso fluxo de embarcações – e o #06 (100%), localizado na porção leste da Ilha da Cotinga e com pouca atividade humana. Já na Ilha das Cobras, os sítios #01 e #05 foram os mais utilizados (ambos 63,6%) – sítios de afloramentos rochosos, com várias reentrâncias contendo vegetação típica de manguezal e restinga arbórea, com pouca atividade humana. As taxas de utilização para a Ilha da Cotinga foram superiores às da Ilha das Cobras; dos 261 registros de vestígios, cerca de 70% estavam situados na Cotinga e 30% em Cobras. Em relação aos tipos de abrigos utilizados, observou-se que a espécie teve preferência pela utilização de abrigos naturais, sobretudo em áreas que apresentam substrato areno-terroso em barrancos, escavando tocas rasas sob raízes de árvores. Quanto à marcação odorífera, foram registradas 165 marcas, das quais 161 eram excrementos e quatro, registros de muco anal. Essas marcações foram registradas tanto em latrinas em substrato rochoso (78,9%), quanto na parte superior de abrigos em substrato areno-terroso (15,7%) e sobre troncos de árvores caídas, sempre muito próximos à margem do estuário em áreas de entremarés (5,3%). Essa maior frequência de deposição de fezes sobre rochas pode ter ocorrido devido à disponibilidade dos substratos. Referente à frequência de utilização de cada sítio, as campanhas de janeiro, maio e novembro de 2020 foram as que apresentaram maior quantidade de excrementos frescos. Os sítios #01 de Cobras e #06 da Cotinga foram os locais onde se encontrou o maior número de excrementos por campanha (12 e

6 excrementos, respectivamente). A maioria (75%) dos vestígios encontrados eram excrementos antigos (Sf e Sfi) e 25% eram frescos. Em relação ao registro dos demais vestígios, foi encontrada apenas uma marca de arranhão em uma campanha no sítio #04 da Cotinga em agosto de 2020. Quanto à avistagem da *Lontra longicaudis*, apenas um indivíduo da espécie foi observado durante o período de monitoramento. Considerando a frequência e intensidade de marcações odoríferas encontradas ao longo do período monitorado, é possível sugerir a presença da espécie de maneira residente, principalmente na Ilha da Cotinga, onde o número de abrigos encontrados foi maior.

CONCLUSÃO

A *Lontra longicaudis* demonstrou que utiliza as tocas e refúgios disponíveis no ambiente, mesmo em áreas próximas a empreendimentos portuários com intensa atividade náutica. Os dados obtidos durante este levantamento permitem inferir que a espécie pode alterar alguns aspectos de seu comportamento de acordo com o ambiente em que habita, vivendo em locais de forte influência marinha e tolerando inclusive a atividade antrópica. Considerando o grau de ameaça da espécie, recomenda-se a realização de estudos de longo prazo que incluam informações sobre a estrutura populacional e avaliem possíveis alterações na ecologia e comportamento desses animais devido às atividades humanas.

Painel

Oceanografia Biológica

840 - CARACTERIZAÇÃO DO FITOPLÂNCTON NA ÁREA PORTUÁRIA DE VILA DO CONDE, BARCARENA-PA

NATHÁLIA DA CRUZ XAVIER[1], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[2], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[3], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[4], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: eunathalia.cx@gmail.com

Palavras-chave: ecossistema aquático, fitoplâncton, variáveis hidrológicas

INTRODUÇÃO

Observando a importância do fitoplâncton para os ecossistemas aquáticos e que as modificações na mesma implicam em alterações dos fluxos tróficos e na transferência de energia através da teia alimentar. Surge a necessidade do monitoramento ambiental e o controle de qualidade dos ecossistemas. Com isso o monitoramento da comunidade planctônica, pode ser utilizado como uma das principais ferramentas de avaliação de impactos antrópicos. A finalidade do presente trabalho foi realizar uma caracterização fitoplanctônica, nos principais corpos de água localizados próximos à área de influência do porto de Vila do Conde, da CDP, no Município de Barcarena, Pará.

METODOLOGIA

Os pontos de amostragem foram definidos no Plano de Monitoramento da Água na Área de Influência do Porto de Vila do Conde, totalizando 14 pontos. As análises de pH, condutividade e Oxigênio Dissolvido (OD), temperatura e salinidade foram realizadas in situ. A coleta para a obtenção do material biológico foi realizada a bordo de um barco regional, no mês de novembro de 2009, em quatorze estações de amostragens. Durante a preamar e baixa-mar em maré de quadratura. Foram utilizadas redes cilindro-cônicas de 20 µm de abertura de malha, 30 cm de abertura de boca e 1 m de comprimento. Para amostragem qualitativa duas redes foram arrastadas, ao mesmo tempo, horizontalmente à subsuperfície, por um período de 5 minutos. A composição do fitoplâncton da região de Barcarena foi determinada através da análise de, no mínimo, cinco lâminas para cada amostra. A identificação taxonômica dos organismos foi realizada, sempre que possível, em nível de espécie e foi feita com base em chaves e ilustrações de literatura especializada. A riqueza foi avaliada segundo o número de espécies encontradas nas estações de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os parâmetros físico-químicos, as amostras de água no porto de Vila do Conde, revelaram um ambiente salobre, com uma temperatura média estável (29,7-29,9°C) na maré baixa, com pH dentro dos limites legais (7,12) e ligeiramente mais alto (6,2) na maré alta. Os níveis de oxigênio dissolvido (6,7-6,6 mg/L) e condutividade elétrica (38-50) permaneceram adequados em ambas as marés. Na área de estudo, foram identificados 85 taxa do fitoplâncton. Cardoso (2009) registrou 31 taxa na região de Itupanema, enquanto Lopes (2007) identificou 54 taxa nas praias de Itupanema, Caripi e Vila do Conde. As espécies foram distribuídas entre as Divisões: Bacillariophyta (39 táxons) com 46% do total, Chlorophyta (35 táxons) com 41% e Cyanophyta (11 táxons) com os 13% restantes. As diatomáceas pertencentes à Divisão Bacillariophyta e as algas verdes pertencentes à Divisão Chlorophyta, ambas com maior riqueza de espécies neste estudo, estão amplamente distribuídas na natureza, uma vez que, estão aptas a colonizar a maioria dos ambientes aquáticos (Reviers, 2006). Em relação ao número de espécies registradas em cada estação, o ponto amostral com maior riqueza foi o ponto 11 (n = 48) na baixamar, seguido pelo ponto 10 (n = 40) na preamar. Avaliando, observa-se que a espécie mais importante no estudo em relação à densidade foi *Aulacoseira granulata*. Em seguida, a cianofícea *Aphanizomenon* sp e as diatomáceas *Coscinodiscus* sp e *Polymixus coronalis*. *Aulacoseira granulata* que apresentou os maiores valores de densidade é indicadora de eutrofização de acordo com Beyruth (2000). Esta espécie é considerada como tolerante a águas de elevadas concentrações de compostos orgânicos ligados ao nitrogênio. *Aphanizomenon* sp é um gênero importante pertencente ao grupo das cyanobactérias que habita ambientes de água

doce e pode causar florações (Konopka; Brock; Walsby, 1978). Está entre as principais cianofíceas potencialmente produtoras de toxinas (Chorus; Bartram, 1999). As diatomáceas pertencentes à Divisão Bacillariophyta predominaram na área de estudo, tanto na baixa-mar com 79% quanto na preamar com 78%, corroborando os dados de Lopes (2007) para a mesma região. As cianofíceas foram o segundo grupo mais importante, atingindo cerca de 20% da densidade total obtida. No estudo de Cardoso (2009) a divisão do microfitoplâncton que apresentou os maiores valores de densidade foi também a Bacillariophyta, alcançando mais de 90% da densidade total nas estações de coleta. A estação de coleta 08 obteve as maiores densidades fitoplanctônicas (103.450 org/L), enquanto a estação 10 foi a que obteve as menores densidades (48.150 org/L).

CONCLUSÃO

Com análise na comunidade fitoplânctonica pode-se considerar que a riqueza e densidade observadas na área de influência do porto em questão não difere dos trabalhos produzidos para a área. Ocorreu predominância da divisão Bacillariophyta destacando-se a espécie *Aulacoseira granulata* tanto em termos de densidade quanto frequência de ocorrência. Esta espécie pode ser utilizada como indicadora de eutrofização e é considerada como tolerante a águas de elevadas concentrações de compostos orgânicos ligados ao nitrogênio. Para avaliação antrópica mais precisa, serão necessários alguns meses de monitoramento, pois as comunidades ao sofrer exposição prolongada às variações de parâmetros ambientais fornecem uma resposta integrada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beyruth, Z. 2000. As Algas e a Previsão da Qualidade Ambiental - Represa do Guarapiranga. Pp. 03-08. XXVII Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitária y Ambiental. Las Américas y la Acción por el Medio Ambiente en el Milênio. ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Cardoso, F. F.; melo, N. F. A. C.; Paiva, R. S.; Ramos, C. A. R.; Silva, M. S. F.; Nunes, L. O. 2007. Structure of phytoplanktonic comunity in the estuary of Guajará - miri river (vigia, Pará, Brazil). Journal of Biology, 2: 130.Carmichael, W.W. (1994). The toxins of Cyanobacteria. Scientific American. 270(1), pp. 78-86.

Cardoso, F.F. Levantamento da estrutura de comunidades do fitoplâncton na prais de Itupanema (Barcarena-PA). Relatório Técnico. 32p.

Chorus, I.; Bartram, J. Toxic Cyanobacteria in water. A guide to their public health consequences,monitoring and management. 416p. 1999.

Lopes, A.D.S.; Gomes, A.L.; Silva, E.G.; Oliveira, D.V.A.; Sousa, E.B.; Paiva, R.S. Microfitoplâncton de três praias (vila do conde, itupanema e caripi) localizadas no município de barcarena, Pará. Resumo 59ª Reunião Anual da SBPC. Belém-PA: 2007.

Konopka, A., T. D. Brock, and A. E. Walsby. 1978.

Painel

Oceanografia Biológica

846 - CONDIÇÕES OCEANOGRÁFICAS NAS ÁREAS DE RESSURGÊNCIA DE CABO FRIO (RJ) E CABO DE SANTA MARTA (SC) E RELAÇÃO COM A PESCA DE SARDINHA-VERDADEIRA (*Sardinella brasiliensis*)

JOANA LEAL DA SILVA[1], PAULO RICARDO SCHWINGEL[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI

Email: joanasilva@univali.br

Palavras-chave: Ressurgência, condições oceanográficas, sardinha-verdadeira.

INTRODUÇÃO

Ambientes costeiros são importantes para a biodiversidade do planeta e o estudo das características oceanográficas contribuem para o entendimento do comportamento dos estoques pesqueiros. Geralmente, regiões costeiras possuem alta produtividade primária, principalmente como consequência do aporte de água doce e ressurgências. No Brasil, ressurgências costeiras ocorrem onde a orientação da linha de costa, e o estreitamento da plataforma continental, favorecem o afloramento de águas ricas em nutrientes, em períodos de maior intensidade e frequência de ventos nordeste. A frota de pesca de cerco, que tem como espécie-alvo a sardinha-verdadeira, opera principalmente nestas regiões, estabelecendo uma possível relação com estes processos.

METODOLOGIA

A área de estudo abrange a plataforma continental sudeste sul do Brasil, entre as latitudes de 21°S e 34°S, com enfoque nas áreas de ressurgência de Cabo Frio e Cabo de Santa Marta. As duas áreas foram divididas em quatro subáreas para cada local. Estas subáreas respeitaram a orientação da linha de costa, e foram limitadas pelas isóbatas de 20 e 150 metros. A base de dados foi composta de informações diárias de imagens de satélite de Temperatura Superficial do Mar e clorofila-a para cada subárea de cada local. Dados de velocidade e direção de vento foram retirados de estações meteorológicas e os dados de pesca foram coletados pelo Projeto SAT-SAR e disponíveis no banco de dados do Laboratório de Ecossistemas Aquáticos e Pesqueiros da UNIVALI. Os dados abrangeram o período de julho/2019 a junho/2023. Anomalias de clorofila-a, TSM e velocidade de vento foram calculadas pela razão da diferença entre o valor diário e a média histórica do mês correspondente e foram utilizadas em análise de correlação cruzada. O Modelo Aditivo Generalizado foi aplicado aos dados de captura por lance, como variável resposta e TSM e clorofila-a de cada lance como variáveis preditoras, para determinar a relação entre os dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O padrão de ventos em Cabo Frio e Cabo de Santa Marta possuem maior frequência de ventos da direção leste-nordeste, sendo presente em 25-35% e 20% do ano, respectivamente. Entretanto, este parâmetro oscila conforme a sazonalidade da região e condições de eventos extremos climáticos (e.g. ENOS). A fase fria do ENOS é caracterizada pela intensificação dos ventos, e quando isto ocorre, os ventos de quadrante nordeste aumentam sua frequência e intensidade, como observado em janeiro de 2021 na região de Cabo Frio. Dessa forma, é possível que em períodos influenciados por La Niña, os processos de ressurgência sejam intensificados. As condições de TSM e clorofila-a em Cabo Frio são moduladas principalmente pela sazonalidade, sendo que a região de Cabo de Santa Marta apresenta maior complexidade, indicando a existência de outras possíveis forçantes além da ressurgência costeira. Para Cabo Frio, os resultados da correlação cruzada indicaram que ventos nordeste de maior velocidade resultam em TSM mais baixas, e consequentemente maiores concentrações de clorofila-a na superfície. Em Cabo de Santa Marta a mesma análise não apresentou correlação significativa entre ventos nordeste e TSM, sendo que os dados de TSM e clorofila-a indicaram que águas mais quentes aumentam as concentrações de clorofila-a. Os resultados do modelo GAM para os dados no mesmo período mostraram efeito positivo nas capturas de sardinha-verdadeira em TSM entre 22°C e 23°C e maiores que 25°C, e em valores de clorofila-a próximos de 1 mg/m³. No entanto, a clorofila-a não foi significativa para o modelo. O modelo GAM considerando um intervalo de tempo de sete dias entre as capturas e TSM e clorofila-a explicaram 38% da variância. A TSM apresentou efeito positivo nas capturas em valores acima de 22°C e clorofila-a em valores entre 0,5 e 2,0

mg/m³. Estes resultados podem indicar o período necessário entre aumento de produção primária e disponibilidade de oferta alimentar para a sardinha-verdadeira, onde o zooplâncton é o principal componente da dieta da espécie. Estudos mostram que o aumento da intensidade dos ventos favoráveis a ressurgência transporta nutrientes para camadas superiores, o que resulta em uma maior biomassa de fitoplâncton que consome tais nutrientes. Essa floração dura cerca de um dia, devido ao aumento da pastagem pelo zooplâncton. Dessa forma, a concentração de nutrientes proveniente da ressurgência depende da duração dos ventos favoráveis e a intensidade da floração do fitoplâncton depende dos fatores que afetam seu crescimento e o processo de pastagem do zooplâncton.

CONCLUSÃO

A pesca de sardinha-verdadeira tem distribuição fortemente relacionada as áreas de ressurgência da costa sudeste e sul do Brasil, mas não apresenta relação direta as variáveis ambientais indicadoras deste fenômeno oceanográfico. Entretanto, o modelo GAM apresentou valores significativos entre as capturas e a temperatura e a clorofila-a com defasagem de tempo de sete dias entre os eventos, indicando a existência de um tempo necessário entre o aumento da produtividade do ambiente e a ocorrência da espécie no local. O modelo explica 38% da variabilidade, indicando possível existência de outras forçantes atuando sobre as capturas.

Painel

Oceanografia Biológica

850 - OCORRÊNCIA DE PARALARVAS DE CEPHALOPODA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA: UMA COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES MÉTODOS DE AMOSTRAGENS COM REDES

JUAN DAMASCENO DE SOUZA MELO[1], LUIZA GABRIELA MONTEIRO CANTO[2], LUIZA FIGUEIREDO DA SILVA[3], VICTÓRIA AKIM DA VITÓRIA PEREIRA[4], ALYSSON ANTÔNIO DA COSTA LEITE[5], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[6], MARCOS FELIPE BENTES CANSANÇÃO PEREIRA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: juan.melo@ig.ufpa.br

Palavras-chave: zooplâncton, Cefalópodes, lula, multinet, abundância.

INTRODUÇÃO

Cephalopoda é uma classe de moluscos que engloba animais como polvos e lulas. Esses organismos têm papel fundamental no acoplamento bento-pelágico, atuando como predadores generalistas de alguns animais marinhos e são presas para outros, como alguns peixes e aves. Apesar disso, pesquisas com os cefalópodes na região amazônica ainda são incipientes, sendo a escolha do melhor mecanismo de coleta um fator limitante para o conhecimento da biodiversidade desses organismos. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo descrever a presença das paralarvas de Cephalopoda na região amazônica paraense e discutir a eficiência das redes de coleta.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas na Plataforma Continental Amazônica (PCA) entre o Brasil e a Guiana Francesa, no Oceano Atlântico, em setembro de 2021. Para isso, foi utilizado um navio oceanográfico contendo duas redes de plâncton, sendo uma rede multinet, com malha de 300 µm, e uma rede Bongô, de 120 µm. Ambas realizaram coletas horizontais simultâneas em profundidades de até 200 m. No entanto, a multinet possui mecanismos de fechamento que permitiram coletas em diferentes extratos.

Em laboratório, as amostras da rede multinet (n = 15) e bongo (n = 11) foram identificadas e contadas em placas de petri com auxílio de um estereomicroscópio, apoiadas em bibliografias especializadas (e.g. Boltovskoy,1999). O teste t de Student foi utilizado para comparar o número de indivíduos entre os tipos de redes de coleta e entre dois níveis de profundidade. Para as análises de significância e de correlação foi utilizado um nível de significância de 0,05 e foram realizadas usando o software RStudio versão 2023.06.1-524. A densidade desses organismos foi obtida através da razão entre o volume filtrado na rede pelo nº de indivíduos contados, multiplicado por m³ para obter a densidade de cada organismos por amostra analisada (m³).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 26 organismos da classe Cephalopoda, dos quais foram identificados seis táxons ao nível de superordem e ordem. Os demais táxons não identificados foram contabilizados para a densidade e separadas em morfotipos em níveis taxonômicos superiores, ainda sendo necessário aprofundamento taxonômico. Dentre os seis táxons identificados, três corresponderam a superordem Octopodiformes (polvos) e três a ordem Decapodiformes (lulas). Do total de táxons encontrados, 15 foram coletados através da rede multinet, enquanto 11 foram coletados pela rede bongô. A abundância obtida através da rede multinet variou de 0,005 a 0,211 ind/m³, com média e desvio padrão de 0,042±0,059 ind/m³. A rede Bongô variou de 0 a 0,031 indivíduos/m³, com média e desvio padrão de 0,008±0,011 indivíduos/m³. A abundância não diferiu entre as redes ($p>0,05$). Entre as profundidades testadas para a rede multinet, no estrato de baixa profundidade o valor mínimo foi de 1 e o valor máximo 4 com média e desvio padrão igual a 1,75±1,5 ind/m³. No estrato de maior profundidade o valor mínimo foi de 1 e o valor máximo foi de 2, com média e o desvio padrão igual a 1,14±0,3 ind/m³. Os testes demonstraram que os valores não diferem entre as profundidades.

Não houve correlação entre a abundância de indivíduos e o volume de água coletada ($p>0,05$), sugerindo que há outros fatores hidrodinâmicos, ambientais ou mesmo do método de coleta, que podem influenciar na captura dos organismos.

A presença desses organismos na PCA pode estar associada ao Grande Sistema de Recife Amazônicos (GSRA) devido ao seu comportamento nectobentônico em seu ciclo, já que as paralarvas obtêm alta capacidade natatória e dessa forma a sua coleta requer maior especificidade (Jamieson; Vecchione, 2020). Segundo Golikov et al. (2023), grande parte dos polvos são animais bentônicos carnívoros com taxas rápidas de crescimento e ciclo de vida curto. Apesar de estatisticamente não haver diferença entre os métodos, multinet apresentou o maior número de organismos, podendo ser explicado pela especificidade de coleta desse método, que o leva a capturar maior quantidade de organismos, diferentemente de bongô, onde não há mecanismos que lhe permite realizar captura em estratos específicos ao longo da coluna d'água (Soviadan et al., 2023).

CONCLUSÃO

O estudo revela o primeiro relato de paralarvas de Cephalopoda na Plataforma Continental Amazônica, com a presença de indivíduos das ordens Octopodiformes (polvos) e Decapodiformes (lulas). Ambas as redes foram eficientes em coletar paralarvas de Cephalopoda na PCA, porém a rede multinet coletou uma abundância superior à rede bongô. A maior abundância pela rede multinet pode estar associada à captura em diferentes estratos da coluna de água. Por outro lado, não houve diferença entre os estratos avaliados, indicando uma distribuição homogênea desses organismos e sugerindo a influência de fatores estocásticos não detectados neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Golikov, A. V.; Stauffer, J. B.; Schindler, S. V.; Taylor, J.; Boehringer, L.; Purser, A.; Sabirov, R. M.; Hoving, H-J. Miles down for lunch: deep-sea in situ observations of Arctic finned octopods Cirroteuthis muelleri suggest pelagic–benthic feeding migration. Proc. R. Soc. B, v.290, n. 20230640, 2023. https://doi.org/10.1098/rspb.2023.0640

Jamieson, A. J.; Vecchione, M. First in situ observation of Cephalopoda at hadal depths (Octopoda: Opisthoteuthidae: Grimpoteuthis sp.). Mar. Biol, v.167, n. 82, 2020. https://doi.org/10.1007/s00227-020-03701-.

Soviadan, Y. D.; Dugenne, M.; Drago, L.; Biard, T.; Trudnowska, E.; Lombard, F.; Romagnan, J-B.; Jamet, J-L.; Kiko, R.; Gorsky, G.; Stemmann, L. Complete zooplankton size spectra re-constructed from in situ imaging and Multinet data in the global ocean. Bio RXIV, 2023. doi: https://doi.org/10.1101/2023.06.29.547051.

FONTE FINANCIADORA

LOB - Laboratório de Oceanografia Biológica.

CEABIO - Centro de Estudos Avançados da Biodiversidade.

Painel

Oceanografia Biológica

871 - PRINCIPAIS CAUSAS DE MORTALIDADE DE TARTARUGAS MARINHAS EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DAS USINAS NUCLEARES DE ANGRA DOS REIS (RJ)

MARIA EDUARDA ROCHA DOS SANTOS VISENTIN[1], MARCOS BASTOS PEREIRA[2], MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA[3], NAIARA TESSARO[4], NATALIA TAI MURAHARA[5], MARCELLA ZICARI AMARAL[6], FELIPE FERREIRA MIGUEL[7]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UERJ, [5]UERJ, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [7]UERJ

Email: dudarsv.uerj@gmail.com

Palavras-chave: conservação ambiental, quelônios marinhos, usina nuclear.

INTRODUÇÃO

Os fatores antrópicos representam grave ameaça à manutenção das espécies de tartarugas marinhas (Corrêa-Silva et al., 2023). A região da Baía de Ilha Grande desempenha papel crucial na conservação desses animais, por ser uma expressiva área de alimentação. O Programa Tartaruga Viva (Eletronuclear/UERJ) realiza o monitoramento de tartarugas marinhas no âmbito do licenciamento ambiental das usinas nucleares de Angra dos Reis. Dentre suas ações está a avaliação das causas de mortalidades dos animais que são resgatados através da rede de acionamentos. O presente estudo objetivou analisar os dados de mortalidade no período de maio de 2018 a novembro de 2023.

METODOLOGIA

O resgate de tartarugas marinhas foi realizado através de acionamentos por rede remota de encalhes composta de 44 placas informativas instaladas em 22 praias na região compreendida entre Frade (22°58'33.04 "S / 44°25'54.89 "O), Angra dos Reis, a Praia de Batanguera (23° 2'27.66 "S / 44°33'41.83 "O) Paraty. As placas possuem um número 0800 para recebimento de acionamentos em tempo integral. As atividades foram registradas em protocolos de campo com data/hora da atividade; localização georreferenciada; características do ambiente; identificação do animal (menor nível taxonômico possível); sexo (quando possível); marcas artificiais ou naturais (evidências de interação antrópica); estado do animal; fase de desenvolvimento; condição corporal e destino do animal. Todos os animais foram fotografados, de acordo com a condição do animal, foi realizada a biometria seguindo os parâmetros estabelecidos nos protocolos do Programa. Os animais resgatados foram encaminhados à necrópsia para determinação da causa de morte e análise de conteúdo gastrointestinal. As análises necroscópicas foram realizadas na base do programa e as análises de conteúdo gastrointestinal, com o auxílio de microscópio estereoscópio e identificação de macroalgas. Todas as ações com material biológico necessários à realização do Programa Tartaruga Viva são autorizadas pela ABIO nº 142/2022 (Processo IBAMA nº 02001.003272/2011-48).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de 83 tartarugas marinhas foi registrado no período do presente estudo. Em relação ao resgate dos animais, 50 tartarugas foram resgatadas encalhadas, sendo 43 encontradas encalhadas mortas nas praias (animal encalhado na faixa de areia), 1 tartaruga morta, porém encalhada na zona costeira, e 6 animais foram resgatados vivos. Vinte e oito tartarugas foram resgatadas boiando no mar, das quais 15 estavam vivas e 12 mortas. Destaca-se ainda o resgate de 1 tartaruga viva boiando no mangue. Cinco animais foram resgatados por comunicações pessoais.

Dos 83 animais resgatados, 20 tiveram suas mortes atribuídas a causas indeterminadas, devido ao estado de conservação que impossibilitou a necrópsia. Foram realizadas análises necroscópicas em 63 animais. Nas necrópsias realizadas foram apontadas como principais causas de morte: afogamento/asfixia, com 25 registros; parasitismo, com 11 registros, dos quais 5 apresentaram associação com choque séptico bacteriano; afecções do trato respiratório, com 6 registros; afecções do trato gastrointestinal, com 4 registros; e afecções do trato digestivo, com 4 casos. Além disso, foram registradas outras 13 causas de morte de menor relevância. Quanto à interação antrópica, 57 animais não apresentaram indícios de interação e um caso foi considerado indeterminado nesse aspecto. Em 25 animais, foi evidenciada interação com atividades antrópicas: 9 apresentaram interação com artefatos de pesca, 14 com resíduos antropogênicos e 2 com embarcações. Quanto ao sexo, 64 animais foram classificados como fêmeas, enquanto 12 foram classificados como machos. Em

7 casos o sexo não pôde ser determinado. A Baía da Ilha Grande é um destino turístico crescentemente popular devido à sua beleza natural e biodiversidade marinha. No entanto, o aumento do turismo apresenta desafios para a conservação das tartarugas marinhas locais. O tráfego intenso de embarcações recreativas e de transporte aumenta o risco de colisões com as tartarugas, especialmente durante migrações e alimentação. A presença humana nas praias contribui para a produção de resíduos sólidos, representando ameaça à vida marinha. Esses resíduos podem ser ingeridos pelas tartarugas, levando a obstruções digestivas. Além disso, as tartarugas podem ficar presas em redes de pesca abandonadas. Compreender essas interações antrópicas é crucial para desenvolver estratégias de conservação eficazes. Isso inclui medidas para reduzir colisões, zonas de navegação seguras, redução da poluição costeira e sensibilização da comunidade local e visitantes para uma coexistência sustentável.

CONCLUSÃO

Os dados do presente estudo destacaram as causas de mortalidade de animais relacionada aos usos ecossistêmicos marinhos. Dentre essas causas, afogamento e asfixia relacionados à circulação constante de embarcações na região, interações antropogênicas com resíduos de pesca e à ingestão de resíduos sólidos foram ressaltadas. Esses resultados ressaltam a urgência de medidas de conservação específicas para mitigar essas ameaças e proteger as espécies vulneráveis de tartarugas marinhas. A necessidade premente de políticas de manejo eficazes é enfatizada, visando não apenas reduzir os impactos das atividades humanas, mas também promover a sustentabilidade dos ecossistemas marinhos locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corrêa-SILVA, M.D; Bastos, M.P.; Lustosa, A. C.; Murahara, N.T.; Tessaro, N; Miguel, F.F; Oliveira, U.M, "Monitoring of marine turtles' populations in Ilha Grande Bay, RJ (2018-2022), as an indicator of environmental resilience". International Journal of Development Research, 13, (03), 62095-62101, 2023.

FONTE FINANCIADORA

ELETRONUCLEAR S.A.

UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ Faculdade de Oceanografia.

Painel

Oceanografia Biológica

876 - COPÉPODES MESOZOOPLANCTÔNICOS DA REGIÃO ESTUARINA E NERÍTICA DO SALGADO PARAENSE (LITORAL NORTE DO BRASIL)

LARISSA CARDOSO DUARTE[1], XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ[2], MARIA FERNANDA VILHENA DE SOUZA[3], CAIO GABRIEL DA SILVA[4], BEATRIZ MARIA DORNELAS DE ALCÂNTARA[5], LUDMILLA KARINA LIMA OLIVEIRA[6], JOÃO VITOR DA COSTA MONTEIRO[7], HAYANNA LUCY BARBOSA BARROS[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: ld566826@gmail.com

Palavras-chave: Copépodes, Indicadores ambientais, Salgado paraense

INTRODUÇÃO

As áreas urbanas localizadas na região litoral exercem uma forte pressão na qualidade ambiental do ecossistema ao redor, tendo como resultado uma alteração na composição da fauna e flora desses ambientes. Frente as mudanças ambientais, os organismos mais sensíveis diminuem sua população e os mais resistentes dominam, considerados como indicadores ambientais. No ambiente aquático, a comunidade zooplanctônica é frequentemente utilizada como modelo ambiental, por possuir processos fisiológicos altamente sensíveis às variações abióticas. O presente trabalho teve como objetivo descrever a estrutura e composição da comunidade de copépodes na região costeira do salgado paraense com o intuito caracterizar as condições ambientais.

METODOLOGIA

A área de estudo inclui dois municípios do salgado paraense: Salinópolis, caracterizado por intenso turismo, erosão e especulação imobiliária, e Cuiarana, onde é localizado o lixão da região. Quatro pontos de coleta foram definidos em locais com diferentes níveis de influência antrópica (P1: Orla de Cuiarana, P2: Área externa entre Cuiarana e Salinópolis, P3: área de manguezal próximo ao Lixão, P4: área de manguezal distante do lixão). Em cada ponto de coleta foram aferidas as variáveis físico-químicas: Temperatura (°C), Salinidade, e Condutividade (µS/s) e determinada a transparência (m) com auxílio de um disco de secchi. As coletas foram realizadas com foco no mesozooplâncton utilizando uma rede com abertura de malha de 300µm. As amostras foram fixadas em formol 4% de concentração final. No âmbito laboratorial, foi realizada a análise quantitativa e taxonômica dos organismos coletados, a partir de uma sub-amostra quantificável (aproximadamente 200 indivíduos). O refinamento taxonômico foi focado no grupo Copepoda, identificando os organizamos até o nível de espécie com auxílio de bibliografia especializada (Boltovskoy, 1999). Com as informações das análises taxonômicas, foi calculada abundância relativa (%), densidade (ind.m^{-3}) e frequência de ocorrência (%), e os índices ecológicos de Riqueza (S), Diversidade (H') e Equitabilidade (J) para posterior comparação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos avaliados foram característicos da região do salgado paraense em um período de baixa pluviosidade e não apresentaram grandes variações (temperatura 28,4°C±0,4, salinidade 50,9±0,9, Condutividade 33,44µS/s±0,7 e transparência 0,7m±0,08). A densidade de mesozooplâncton variou entre 27,1 ind. m^{-3} (P3) e 806 ind. m^{-3} (P2), registrando Copepoda como um grupo dominante (86,8%) e frequente (100%). Outros grupos registrados com menores densidades e abundâncias foram Foraminifera, Hydrozoa, Polychaeta, Cirripedia, Decapoda, Chaetognatha, Echinodermatha, Appendicularia e Teleostei (larvas e ovos). A subclasse Copepoda é descrita como a maior e mais diversa do grupo de crustáceos. 13 espécies de copépodes foram identificados na área de estudo, sendo elas *Acartia* (*Odontacartia*) *lilljeborgii*, *Acartia* sp. (Copepodito), *Centropages furcatus*, *Euterpina acutifrons*, *Labidocera* sp. (Copepodito), *Oithona nana*, *Oithona oswaldocruzi*, *Parvocalanus crassirostris*, *Pseudodiatomus marshi*, *Pseudodiatomus nudus* (Copepodito), *Subeucalanus pileatus*, *Temora stylifera* (Copepodito) e *Temora turbinata*. A densidade total dos copépodes variou de 7,7 (P3) a 504 (P2) ind.m^{-3} sendo valores baixos com relação

à densidade em outros ambientes estuarinos do litoral paraense (Costa et al., 2018). Diferenças entre os pontos de amostragem foram observadas quando a diversidade e equitabilidade. O ponto mais interno (P4) foi o mais diverso (H': 1,72) e o mais equitativo (J: 0,72), mostrando as espécies *Subeucalanus pileatus* (37,8%) e copepoditos de *Labidocera* sp. (20,3%) como as mais representativas. Estas espécies são encontradas em grande frequência em regiões neríticas (Boxshall e Halsey, 2004). Enquanto que o ponto mais externo (P2), foi o menos diverso (H': 0,61) e menos equitativo (J: 0,32), mostrando uma clara dominância de espécimes adultos de *Acartia* (*Odontacartia*) *lilljeborgii* (62%). *A. lilljeborgii* é típica de ambientes estuarinos e costeiros e frequentemente dominante no zooplâncton nerítico (Boxshall e Halsey, 2004). Está amplamente distribuída no litoral brasileiro e é considerada altamente tolerante às variações ambientais (Dias e Araujo, 2006) já sendo registrada na região em alta abundância. A presença frequente de copepoditos de Acartia sp. também foi observada nos outros pontos de amostragem. De acordo com os resultados, houve um gradiente de distribuição da espécie *A. lillieborgi*, encontrando os adultos com maior abundância na área costeira, e os copepoditos na área estuarina e protegida. A variação registrada na região de Salinopolis-Cuiarana não foi explicada pelos parâmetros abióticos analisados sugerindo que outras variáveis como relações tróficas e ontogenéticas e/ou parâmetros da qualidade da água podem estar influenciando a estrutura da comunidade.

CONCLUSÃO

13 espécies mesozooplânctonicos de Copepoda características de áreas costeiras e estuarinas do litoral amazônico do Brasil foram registradas. Os parâmetros físico-químicos analisados mostraram homogeneidade entre os pontos de amostragem, porém diferenças entre a densidade e a composição de espécies. A região estuarina protegida apresentou menores densidades e dominância de copépodes de grande porte, enquanto que a área mais externa e exposta à maré apresentou maiores densidades e a dominância da espécie nerítica-estuarina *Acartia* (*Odontacartia*) *lilljeborgii*. As variáveis físico-químicas analisadas não explicaram a variação na estrutura da comunidade de copépodes, sugerindo que outras variáveis podem estar influenciando a estrutura da comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Björnberg, T. K. S. Copepoda. In: Boltovskoy, D. (Ed.). Atlas Del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajos con el zooplancton marino. Mar del Plata: INIDEP, 1981. p.587-679.

Boltovskoy, D. 1999. South Atlantic Zooplankton. Leinden, Backuys. v.2. 1706p.

Boxshall A. Geofrey e Sheila H. Halsey. Na introduction to copepod diversity. London: The Ray society. 2024. 421p.

Brandini, F. P. et al. Planctonologia na plataforma continental brasileira. Diagnose e revisão bibliográfica. Brasília: MMA/IBAMA, 1997.

Costa, R. M., N. R. Leite & L. C. C. Pereira. Mesozooplankton of the Curuçá Estuary (Amazon Coast, Brazil). Journal of Coastal Research 56(1): 400-404. 2009.

Conroy, B. J., Steinberg, D. K., Stukel, M. R, Goes, J. I., and Coles, V.J. (2016). Meso- and microzooplankton grazing in the Amazon River plume and western tropical North Atlantic. Limn. Oceanog. 61, 825–840. doi: 10.1002/lno.10261.

Dantas, E. W. ET AL. Efeito das variáveis abióticas e do fitoplâncton sobre a comunidade zooplanctônica em um reservatório do Nordeste brasileiro, Iheringia, Porto Alegre, v. 99, n. 2, p. 132 – 141, 2009.

Dias, C. O.; Araujo, A. V. Copepoda. In: Bonecker, S. L. C. (Ed.). Atlas do Zooplâncton da Região Central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional, v.21, 2006 p.21-99.

Ekau, W. & Knoppers, B. An introduction to the pelagic system of the north- east and east Brazilian shelf. Arch. Fish. Mar. Res., v. 47, nº 2-3, p. 113-132, 1999.

Gruber N.L.S; Barboza E.G. & Nicolodi J.L. (2003) – Geografia dos Sistemas Costeiros e Oceanográficos: Subsídios para Gestão Integrada da Zona Costeira. Gravel (ISSN 1678-5975), 1:81-89, Porto Alegre, RS, Brasil. Disponível on-line em http://www.ufrgs.br/gravel/1/Gravel_1_07.pdf

Guenther, M; Gonzalez-Rodriguez, E.; Carvalho, W.F; Rezende, C.E.; Mugrabe, G.; Valentin, J.L.53-54. Plankton trophic structure and particulate organic carbon production during a coastal downwelling-upwelling cycle. Marine Ecology Progress Series, 363, 109-119, 2008.

Gutjahr, A. L. N.; Braga, C. E. S.; Pontes, A. N.; Alves, V. R.. Estudo do ambiente litorâneo de Salinópolis, Pará: bioindicação por zooplâncton, percepção ambiental e mapeamento das saídas de efluentes in natura. 2020. Dissertação (Mestrado

em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado do Pará.

da Costa, K. G. Universidade Federal do Pará, Rauquírio Marinho da Costa. Variação temporal do zooplâncton em um estuário tropical (região amazônica, Brasil). v. 3 n. 2 (2008): Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais

Kiørboe, T. (2011). How zooplankton feed: mechanisms, traits and trade-offs. Biol. Rev. 86, 311–339. doi: 10.1111/j.1469-185X.2010.00148.x

Leilanhe, A. R.; Maâmar, R. Condição Oceanográfica, Uso e Ocupação da Costa de Salinópolis (Setor Corvina – Atalaia), Nordeste do Pará, Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management [en linea]. 2016, 16(2), 133-146. ISSN: . Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388346765002

Longhurst, A.; Pauly, D. Ecologia dos Oceanos Tropicais – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, (Coleção base; 5) 415 p. 2007.

Miyashita, L.K.; Melo JR, M.; Lopes, R.M. 2009. Estuarine and oceanic influences on copepod abundance and production of a subtropical coastal area. Journal of Plankton Research, 31 (8): 815 – 826.

Neto, J.J.S. 2008. Avaliação Das Condições Ambientais Do Estuário Do Rio Capibaribe Baseada No Estudo Da Distribuição Sazonal Do Fósforo. 2008. 50f. Monografia. (Bacharelado Em Ciências Biológicas/Modalidade Ciências Ambientais) – Centro De Ciências Biológicas, Universidade Federal De Pernambuco, Recife.

Neweel, G.H. E Newell, R. Marine Plankton: a preatical guide. London: Hutchinson Educat, 1963. 221p.

Ng, P.K.L.; D. Guinot & P.J.F. Davie. 2008. Systema Brachyurorum: Part 1. An annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world. Raffles Bulletin of Zoology 17: 1-286.

Noronha, T.J.M.; Silva, H.K.P.; Duarte, M.M.M.B. Avaliação Dos Impactos Antrópicos E A Qualidade Da Água Do Estuário Do Rio Timbó, Pernambuco, Brasil.

Oliveira, M. C. P.; Oliveira, B. T. A.; Dias, J. S.; Moura, M. N.; Silva, B. M.; Silva, S. V. B. et al. Avaliação macroscópica da qualidade das nascentes do Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora. Revista de Geografia, v. 3, n. 1, p. 1-7, 2013.

Omori, M., E Ikeda, T. (1984). Methods in Marine Zooplankton Ecology. New York, NY:Wiley-Interscience Publication, 331.

Oliveira, S.; Pasqual, A. Avaliação de Parâmetros Indicadores de Poluição por Efluente Líquido de um Aterro Sanitário. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 9, n. 3. p. 240-249, 2004.

Pinto, A. G. N.; Horbe, A. M. C.; Silva, M. S. R.; Miranda, S. A. F.; Pascoaloto, D.; Santos, H. M. C. Efeitos da ação antrópica sobre a hidrogeoquímica do rio Negro na orla de Manaus/AM. Acta Amazonica, v. 39, n. 3, p. 627 – 638, 2009.

Richardson, 2008

Scherer, M. (2013) – Gestão de Praias no Brasil: Subsídios para uma Reflexão. Revista da Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone Management, 13(1):3-13. DOI: 10.5894/rgci358

Silva, M. Z. T. d., & Ciências, F. d. (2021). Zooplâncton como bioindicador da qualidade ambiental em dois estuários brasileiros: Um levantamento bibliográfico.

Silva, R. S. B.; Souza, A. M. L.; Sodré, S. S. V; Vitorino, M. I. et al. Avaliação sazonal da qualidade das águas superficiais e subterrâneas na área de influência do Lixão de Salinópolis, PA. Revista Ambiente & Água [online]. 2018, v. 13, n. p. 2-14.

Souza, M. R. Influências ambientais e biológicas sobre organismos zooplanctônicos e sua utilização como bioindicadores. Dr. Ludgero Cardoso Galli Vieira. 2012. p. 44. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Licenciatura em ciências naturais, Universidade de Brasília, Brasília. 2012. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/4065/1/2012_MurilloRodriguesdeSouza.pdf

Souza-Pereira, P. E.; Camargo, A. F. M. Efeito da salinidade e do esgoto orgânico sobre a comunidade zooplantônica, com ênfase nos copepodas do estuário do Rio Itanhaém, Estado de São Paulo. Acta Scientiarum Biological Sciences, v. 26, n. 1, p. 9-17, 2004.

Steinberg, D. K., Goldthwait, S. A., and Hansell, D. A. (2002). Zooplankton vertical migration and the active transport of dissolved organic and inorganic nitrogen in the Sargasso Sea. Deep Sea Res. Part I Oceanog. Res. Papers 49, 1445–1461. doi: 10.1016/S0967-0637(02)00037-7Turner, 2015,

Stempniewicz, L.; Błachowiak-Samołykb, K.; Węsławskib, J.M. Impact of climate change on

zooplankton communities, seabird populations and arctic terrestrial ecosystem—A scenario. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, v. 54, nº(23–26,): p. 2934–2945, 2007.

Sterza, J. M.; Fernandes, L. L. Zooplankton community of the Vitória Bay estuarine system (Southeastern Brazil): Characterization during a three-year study. Brazilian Journal of Oceanography, v. 54, p. 95-105, 2006. ISSN 1679-8759. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext &pid=S1679-87592006000200001&nrm=iso >.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Amazônica de Amparo e Estudos e Pesquisas (FAPESPA)

Painel

Oceanografia Biológica

891 - ATIVIDADE ALIMENTAR DO MERO, *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822), NA COSTA DO PARÁ, BRASIL

CAROLLYNE DOS SANTOS MARTINS MACHADO[1], ANA VITORIA DOS SANTOS CAMPELO[2], FABIO RENAN MIRANDA DA SILVA[3], FELIPE FEITOSA DA SILVA[4], RUBIA ALESSANDRA FRANCO CONDE DOS SANTOS[5], MARCUS VINÍCIUS MOREIRA[6], TOMMASO GIARRIZZO[7], BIANCA BENTES DA SILVA[8], FABIOLA SEABRA MACHADO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAÇ DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: machadocarol405@gmail.com

Palavras-chave: Dieta, conteúdo alimentar, espécie ameaçada, conservação.

INTRODUÇÃO

O senhor das pedras, como conhecido popularmente como Mero (*Epinephelus itajara*) é denominado desta forma devido ao seu grande porte, podendo alcançar 400 kg e mais de 2,5 m de comprimento total. É uma espécie que habita regiões marinhas e estuarinas, e atualmente está classificada como Criticamente Ameaçada de extinção segundo os critérios da IUCN. Apesar de seu status, há poucas informações científicas sobre o seu hábito alimentar. Por este motivo, o presente estudo tem o intuito de avaliar a atividade alimentar de *Epinephelus itajara* em Ajuruteua, Estado do Pará, Brasil.

METODOLOGIA

A localidade de Ajuruteua pertence ao município de Bragança/PA, e caracteriza-se pela presença de diversos estuários totalizando 40 km linha de costa. Essa região possui o clima seco e úmido e duas estações anuais período seco (maio a novembro) e chuvoso (dezembro a abril). Os espécimes foram coletados em agosto de 2022 e março de 2023 durante expedição do Projeto Meros do Brasil. As amostras foram obtidas através de apreensões do ICMBIO e coleta utilizando apetrechos de pesca como tapagem e linha cujo previsto na autorização Sisbio. Em seguida os exemplares foram congelados e transportados para o laboratório do Grupo de ecologia Aquática – GEA, localizado na UFPA. No laboratório, foram identificados conforme literatura e realizado a biometria: o comprimento padrão (CP) e total (CT), ambos em centímetros (cm) e o peso (g). Para a retirada dos estômagos, foi realizada uma incisão abdominal com o auxílio de uma tesoura, em seguida o trato gastrointestinal foi pesado cheio e depois retirado o conteúdo alimentar, armazenando em potes, conservados congelados, por fim foi mensurado o peso do estômago vazio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total doze espécimes de *E. itajara* foram obtidos, sendo 5 durante o período seco e 7 no chuvoso. Os indivíduos apresentaram o comprimento padrão variando entre 20,2 cm a 52 cm e 22,80 cm e 34,30 cm, no período seco e chuvoso, respectivamente. Já o peso variou 123,36 a 1.933,69g na seca e 386 a 1.462g. Os itens alimentares encontrados no trato digestivo foram: algas, conchas, materiais filamentosos, fito e zooplâncton, e estruturas de peixes como escamas, espinhos, otólitos e estruturas oculares. Adicionalmente, ocorreu o registro de siri, no qual foi possível a identificação a nível de gênero como *Callinectes* sp. e camarões pertencentes às famílias Palaemonidae e Penaeidae. Dentre os períodos, observou-se, durante a seca o maior consumo de microalgas, moluscos e peixe, enquanto no período chuvoso a alimentação foi mais abrangente incluindo itens como plantas, fito e zooplâncton, moluscos, peixe e crustáceos. A ingestão de plantas e plâncton pode ter sido de forma acidental durante a captura de presas e a distinção entre os períodos de coleta pode ter influenciado diretamente na alimentação, refletindo a possível abundância ou escassez de recursos alimentares no ambiente marinho. Para analisar a atividade alimentar calculou-se o índice de repleção com o intuito de avaliar a ingestão de alimentos, onde obteve-se o valor médio ($\bar{x}$) de 0,29 (Desvio padrão ±: 0,37) durante a estação seca, em contrapartida a chuvosa possuiu média de 1,69 (± 1,86). Os itens alimentares com maior abundância (A) e frequência de ocorrência (FO) foram divididos em categorias, sendo eles: 1. Peixe com 60% e 57,89%; 2. Microalgas com 17,95% e 25,00%; 3: Crustáceos com 8,97% e 6,82%; 4.

Moluscos com 3,85% e 4,55% 5. Zooplâncton com 1,28% e 2,27%, respectivamente. Os itens alimentares encontrados neste estudo corroboram com pesquisas anteriores, onde a presença de teleósteos e decápodes foram frequentemente observadas.

CONCLUSÃO

Esse estudo corrobora para o conhecimento da ecologia de *Epinephelus itajara*, auxiliando a entender as fases de desenvolvimento baseado nos recursos disponíveis no habitat. Além disso, contribui a compreensão das interações entre o mero e o ambiente marinho com relação ao seu hábito alimentar. E, por ser uma espécie ameaçada de extinção também auxilia para elencar medidas de conservação para preservação da espécie.

FONTE FINANCIADORA

Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental

Painel

Oceanografia Biológica

892 - REGISTRO DE APREENSÕES DE *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822) NO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

ANA VITORIA DOS SANTOS CAMPELO[1], CAROLLYNE DOS SANTOS MARTINS MACHADO[2], FELIPE FEITOSA DA SILVA[3], FABIO RENAN MIRANDA DA SILVA[4], RUBIA ALESSANDRA FRANCO CONDE DOS SANTOS[5], TOMMASO GIARRIZZO[6], BIANCA BENTES DA SILVA[7], FABIOLA SEABRA MACHADO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAÇ DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: ana.campelo@icen.ufpa.br

Palavras-chave: Pesca ilegal, peixe, captura, espécie ameaçada.

INTRODUÇÃO

Espécies de peixes ameaçadas de extinção, em geral, são comumente registradas na atividade pesqueira de comunidades tradicionais e comercializadas em mercados regionais. Um exemplo é o Mero (*Epinephelus itajara*) atualmente categorizado como Criticamente Ameaçado de Extinção segundo a IUCN. No Brasil, a pesca e consumo desta espécie é proibida conforme a PORTARIA MMA Nº 148, de 7 de 2022. Apesar de ser amparado legalmente, no Pará, o mero é comumente encontrado em mercados e capturados através da pesca ilegal. Por este motivo, este trabalho tem o objetivo de elencar apreensões de *E. itajara*, no nordeste do estado do Pará.

METODOLOGIA

No estado do Pará, o município de Bragança é caracterizado pela presença de manguezais, tendo uma área composta por 110km² de mangue. O clima da região é do tipo tropical - quente e úmido e com estações anuais bem definidas: 1. período seco (maio a novembro); 2. período chuvoso (dezembro a abril). A localidade faz parte de uma das zonas mais chuvosas do Brasil, apresentando valores de pluviosidade média anual de aproximadamente 2.500 mm. A obtenção dos registros de apreensões compreendeu o período de 2019 a 2023, e os dados foram obtidos em parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBIO). Na ocorrência de apreensão de pesca ilegal, os ficais do ICMBIO entravam em contato com os responsáveis do Projeto Meros do Brasil (ponto focal Pará), e a equipe deslocava-se até o município de Bragança/PA com o intuito de obter informações dos locais de pesca e dados biológicos, assim como a biometria (peso e comprimento total) dos indivíduos. De forma adicional, a equipe constantemente deslocava-se até os principais mercados livres com o objetivo de registrar a comercialização. Dados adicionais, foram registrados através de reportagens e vídeos de plataformas digitais, que relatavam a divulgação de captura do Mero.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aprendidos um total 58 espécimes de Mero entre os anos de 2019 e 2023, distribuídos entre: 35 no ano de 2019, 18 no ano de 2022 e 5 no ano de 2023, no intervalo entre o ano de 2020 e 2021 não houve registros de apreensões da espécie. Somente, os indivíduos do ano de 2023 obteve-se informações sobre o comprimento total dos espécimes, onde variaram entre 105 e 152 cm. Neste mesmo ano, foi divulgado em diversas redes sociais, um vídeo de uma captura ilegal do Mero por pescadores locais, o vídeo ocorreu no município de Bragança, praia de Ajuruteua/PA. Ao analisar o vídeo, a equipe do Projeto Meros, entrou em contato com moradores e pescadores locais, no qual notificaram que o peixe teria sido encontrado sem vida na praia e que já não tinham conhecimento a respeito do seu paradeiro. Os peixes apreendidos na grande maioria estavam sendo comercializados na feira livre de Bragança/PA em pedaços e sem cabeça. A descaracterização sugerindo-se que eles foram capturados por pescadores locais e levados para o mercado com o intuito de serem comercializados e consumidos pela população local, pois a carne é muito apreciada na região e tem alta demanda. É evidente que as apreensões diminuíram gradativamente do ano de 2019 para o ano de 2023, algumas condições são propícias para este resultado, sendo elas: 1. diminuição da frequência de Meros devido à sua extinção; e 2. aumento das fiscalizações por órgãos ambientais nos mercados de peixe, acarretando assim em um controle maior sobre a espécie. Além disso, é muito importante

ressaltar que todos os peixes foram apreendidos em períodos em que houve maior registros de fiscalização por órgãos ambientais nas feiras livres, e com isso os períodos que não há dados ou que são reduzidos pode ser que tenha tido a comercialização, porém não houve conhecimento por parte da equipe do projeto.

CONCLUSÃO

A população tem conhecimento de que a pesca e consumo do Mero é ilegal, apesar disso a relativa abundância da espécie na região faz com que a comunidade tenha a percepção que não é uma espécie extinção. Os órgãos ambientais e atividade de educação ambiental tem ajudado na conscientização sobre a importância da preservação de *E. itajara*, porém ainda é de fundamental importância a continuação de atividades educacionais e de fiscalização nas comunidades.

FONTE FINANCIADORA

Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental

Painel

Oceanografia Biológica

893 - TÉCNICA PARA LEITURA DE CORTES DE OTÓLITOS DA PALOMBETA, *Chloroscombrus chrysurus*

DANIEL FRANCELINO RIBEIRO[1], ANA CLAUDIA ROJAS SOUZA[2], ESTEVAN LUIZ DA SILVEIRA[3], ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA[4], ANDRÉ MARTINS VAZ DOS SANTOS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]INSTITUTO DE PESCA – SAA/APTA/IP. AV. BARTOLOMEU DE GUSMÃO, 192 CEP 11045-401 SANTOS – SP – BRASIL., [4]INSTITUTO DE PESCA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: danielfrancelinoribeiro@gmail.com

Palavras-chave: sagitta, ângulo fixo, idade, crescimento, Brasil

INTRODUÇÃO

A leitura de anéis em estruturas calcificadas de peixes é um método acurado para atribuição da idade e estudo do crescimento (Quist e Isermann, 2017). Os otólitos são os mais utilizados, pois são formados desde o desenvolvimento inicial e não se alteram depois de formados (Panfili et al., 2002). A palombeta, *Chloroscombrus chrysurus*, é um importante recurso pesqueiro na Bacia do Sudeste do Brasil (22ºS-28º40'S), sendo de interesse para estudos de idade e crescimento, informações vitais para a gestão pesqueira (Mai, 2021). Neste estudo, foi desenvolvida a técnica para padronização do ângulo de leitura de cortes de otólitos de palombeta.

METODOLOGIA

Um total de 214 cortes transversais de otólitos de palombeta (133≤391 mm de comprimento total) foi analisado por dois leitores individualmente (L1 e L2), seguindo um eixo inclinado no flanco direito do sulco acústico, do núcleo à borda. Foram medidos os raios dos anéis (Rn) e do otólito (Ro). Os raios dos otólitos foram comparados entre leitores através de um teste t pareado e os Rn através de uma ANOVA dois fatores (leitor, anéis). Os procedimentos estatísticos seguiram Zar (2014) e utilizam 5% de nível de significância. O ângulo de leitura de cada leitor foi medido com o software GINIFAB (2024) no eixo de leitura.

Para padronizar o ângulo de leitura dos anéis e minimizar a diferença entre leitores, desenvolveu-se a seguinte técnica: utilizando a média dos ângulos de leitura de L1 e L2, foi produzida uma imagem contendo um círculo com uma linha representando seu diâmetro em relação ao comprimento do otólito. Uma outra linha em um ângulo de 70° em relação ao diâmetro foi ajustada do núcleo à borda, de acordo com a angulação do otólito, para a leitura e medição de anéis, que foi refeita de forma conjunta por L1 e L2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A leitura de otólitos resultou em contagens de dois até oito (L1) e dez (L2) anéis. Houve diferença entre as medidas dos raios dos otólitos entre leitores ($t=6,51$, $p<0,001$). As médias dos raios dos anéis foram, para L1 e L2, respectivamente: 0,099 e 0,190 mm (R1), 0,214 e 0,323 mm (R2), 0,332 e 0,431 mm (R3), 0,455 e 0,515 mm (R4), 0,569 e 0,584 mm (R5), 0,677 e 0,644 mm (R6), 0,734 e 0,707 mm (R7) e 0,807 e 0,710 mm (R8). A comparação entre os raios dos anéis (excluindo os anéis nove e dez) resultou em diferenças significativas entre anéis ($F=2.654,57$, $p<0,001$), entre leitores ($F=6,86$, $p=0,009$) e na interação ($F=44,81$, $p<0,001$). Estas diferenças foram devidas aos ângulos de leitura utilizados nas leituras individuais (médias de L1=61º e L2=72º).

A leitura de cortes transversais de otólitos deve ser realizada em duas etapas, inicialmente dois ou mais pesquisadores realizam uma leitura cega e, em seguida, é realizada uma leitura conjunta e os dados são comparados. A utilização da técnica de ângulo fixo foi a solução para o problema dos resultados divergentes de medições, mesmo quando há padronização metodológica, visto que as variações dessas medidas causaram viés nas análises. A utilização do ângulo padrão (70º) aumentou a precisão das leituras, apesar de não eliminar eventual variabilidade. Os raios médios obtidos na análise foram: 0,233 mm (R1) 0,376 mm (R2), 0,501 mm (R3), 0,604 mm (R4), 0,685 mm (R5), 0,721 mm (R6), 0,707 mm (R7) e 0,742 mm (R8). Apesar desses valores representarem o incremento, eles não evidenciam a grande variabilidade individual observada, principalmente a partir do quinto anel. Isto justifica, por exemplo, a média de R7 ser inferior à de R6. Fontes de variabilidade incluem o grau de calcificação dos otólitos e a história de vida da espécie (Volpedo e Vaz-dos-Santos, 2015); no caso da palombeta, a espécie utiliza ambientes costeiros e de plataforma

continental ao longo do ciclo de vida, apresentando otólitos complexos em termos de anéis.

CONCLUSÃO

A utilização de um ângulo fixo para a leitura de anéis em cortes de otólitos de *C. chrysurus*, no caso 70º, reduziu a variabilidade dos dados e o viés entre leitores, aumentando a precisão analítica e garantindo reproducibilidade metodológica. Essa técnica mostrou-se eficaz para a atribuição da idade na palombeta, recomendando-se sua aplicação e adequação para outras espécies de peixes, garantindo qualidade de dados em estudos de idade e crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GINIFAB. Transferidor online. Disponível em: https://www.ginifab.com/feeds/angle_measurement/online_protractor.pt.php. Acesso em: 21 maio 2024.

Mai, A. C. G. Biologia pesqueira. 1. ed. Porto Alegre: Mundo Acadêmico, 2021.

Panfili, J.; Pontual, H. de; Troadec, H.; Wright, P. J. Manual de Esclerocronologia de Peixes. Brest, França: Ifremer-IRD, 2002. 464 p. + DVD-ROM. ISBN 2-84433-067-3.

Quist, M. C.; Isermann, D. A. (Eds.). Age and growth of fishes: principles and techniques. American Fisheries Society, 2017.

Volpedo, A. V.; Vaz-dos-Santos, A. M. Métodos de estudos com otólitos: princípios e aplicações. INPA CONICET UBA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015.

Zar, J.H. Biostatistical analysis. 5th Ed. Pearson Education, Harlow, 2014.

FONTE FINANCIADORA

PETROBRAS

Painel

Oceanografia Biológica

914 - ANÁLISES OSTEOMÉTRICAS DO CRÂNIO DE *Puffinus puffinus* (BRÜNNICH, 1764) PARA ESTUDOS ONTOGENÉTICOS

VITORIA CECHETTO BIASUS WESTPHALEN ARDENGHI[1], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA)

Email: vitoriardenghi@gmail.com

Palavras-chave: Procellariidae. Pardela-sombria.

INTRODUÇÃO

A pardela-sombria (*Puffinus puffinus*), é uma espécie de ave marinha migratória, pertencente à família Procellariidae, que abrange algumas das aves mais ameaçadas de extinção em nível global. O desgaste devido a travessia, durante a migração para a América do Sul, pode acarretar o óbito dos indivíduos, e no encalhe das carcaças na costa brasileira. O estudo tem por objetivo analisar osteométricamente crânios de *Puffinus puffinus* registrados no litoral Centro-Sul de Santa Catarina. A avaliação das medidas cranianas permite explorar aspectos do desenvolvimento ósseo, bem como subsidiar interpretações quanto aos padrões migratórios e estratégias de conservação da espécie.

METODOLOGIA

Os exemplares de *Puffinus puffinus* utilizados, pertencem a Coleção Científica "Juan Alfredo Ximenez" do Laboratório de Zoologia CERES/UDESC. Foram analisados 155 crânios de indivíduos coletados nas praias de Laguna e Imbituba. Os exemplares, quando possível, foram necropsiados para determinação do sexo e maturidade sexual. Os crânios selecionados receberam tratamento de maceração e limpeza, sendo armazenados a seco.

Utilizando um paquímetro manual digital, com precisão de 0,02 milímetros, foram realizadas 24 medidas cranianas, segundo Baumel e Witmer (1993), adaptado. Alguns ossos dos crânios apresentaram deformidades devido à bioturbação, manuseio e dessecação, resultando na impossibilidade de realizar medidas precisas. Após a primeira avaliação amostral foram retirados do conjunto 83 crânios que não possuíam todas as 24 medidas necessárias previamente.

Com as medidas coletadas e tabuladas efetuou-se análise descritiva dos dados. Posteriormente realizou-se o teste de normalidade da amostra através do teste de Shapiro-Wilk e na sequência foi realizada Correlação de Pearson para todas as medidas cranianas com comportamento normal. As análises estatísticas foram efetuadas com a utilização do programa Rstudio versão 4.3.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar visualmente os crânios observou-se distinções entre indivíduos, seja pelo tamanho geral, ou porosidade óssea. Das 24 medidas aferidas, 20 possuíram comportamento normal, entre elas: Largura da mandíbula-LM, Comprimento da mandíbula-CM, Largura entre os ossos pós-orbitais-LPo, Comprimento da glândula de sal-CGS, Largura da glândula de sal-LGS, Largura mínima entre as glândulas de sal-LMGS, Largura do processo frontonasal-LFN, Comprimento da narina-CN, Largura da narina-LN, Distância mínima entre fossa temporal-DFT, Comprimento do crânio-CC, Comprimento do bico-CB, Largura do bico-LB, Largura mínima entre o ponto de contato das fossas frontais-LFF, Comprimento máximo do esfenóide- CE, Altura do forame magno- AFM, Altura do occipital-AO, Largura do occipital-LO, Altura do bico-AB e Comprimento total-CT. Enquanto quatro delas, Largura entre os processos pré-orbitais-LPrO, Largura máxima do esfenóide-LE, Largura do forame magno-LFM e a Altura máxima do crânio até a base do osso pterigóide- ACP, não seguem a distribuição normal.

As medidas CM, LPo, CGS, LFN, CC, CB, LE, LFM, ACP e CT apresentaram baixo coeficiente de variação (<0,05), indicando manutenção das dimensões ósseas, independente do estágio de desenvolvimento sendo consideradas pouco informativas.

O resultado da matriz de correlação indicou destaque para três correlações positivas (r>0,800): CBxCT, CMxCT e CBxCM, sugerindo que estas medidas cranianas representam um padrão de desenvolvimento isométrico do crânio. A correlação CBxCT descreve uma possibilidade de distinção entre indivíduos juvenis e adultos. As medidas de CB inferiores a 42,57 mm e CT

inferiores a 78,85 mm descrevem o limite entre indivíduos juvenis e adultos da amostra.

A avaliação do desenvolvimento craniano de Procellariiformes ainda é objeto de incertezas, porém sabe-se que em geral, o processo e os estágios de desenvolvimento são graduais e disformes. Em alguns casos as suturas podem evidenciar distinção entre o estágio de desenvolvimento de Procellariiformes, o que não foi percebido nos crânios de *Puffinus puffinus* analisados neste estudo. Nossos dados sugerem que indivíduos em avançado estágio de decomposição, sem gônadas viáveis, possam ser enquadrados em categorias de estágio de desenvolvimento, baseados nas medidas lineares de CT e CB.

CONCLUSÃO

Embora dados gerais demonstrarem equiparidade entre *Puffinus puffinus* adultos e juvenis encontrados sem vida no litoral Sul brasileiro, muitos desses indivíduos são considerados indefinidos em termos de estágio de desenvolvimento, devido à inviabilidade dos órgãos sexuais para a análise. O estudo além de evidenciar a importância da coleta de material osteológico para estudos de reconstrução da biologia da espécie, traz uma opção viável de identificação, contribuindo para o entendimento de mudanças populacionais relacionadas ao comportamento migratório. Assim como para a formulação de estratégias de conservação, e desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a preservação da sua presença na costa brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baumel, J. J. Osteologia. In: Baumel, J. J.; Witmer, L.M. Handbook of avian anatomy: Nomina anatomica avium. 2. ed. Cambridge: Nuttall Ornithological Club, 1993. cap 4, p. 45-133.

Croxall, J. P. et al. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. Bird Conservation International, v. 22, n. 1, p. 1-34, 2012.

Helmut, S. Ornitologia Brasileira. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001. 910 p.

PETROBRAS. SIMBA: Sistema de Informações sobre Meio Ambiente. Disponível em: https://simba.petrobras.com.br/simba/web/. Acesso em: 26 maio 2024.

Piro, A.; Hospitaleche, C. A. Skull morphology and ontogenetic variation of the Southern Giant Petrel Macronectes giganteus (Aves: Procellariiformes). Polar Biology, v. 42, n. 1, p. 27-45, 2019.

R Core Team (2023). _R: A Language and Environment for Statistical Computing_. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Avaliable in: < https://www.R-project.org/ > (Acessed on april 26, 2024).

Sugimori, F.; Oka, N.; Ishibashi, Y.. The degree of skull ossification as a mean of aging Short-tailed Shearwaters. Journal of the Yamashina Institute for Ornithology, v. 17, n. 3, p. 159-165, 1985.

FONTE FINANCIADORA

IC PROIP - Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Painel

Oceanografia Biológica

921 - CICLO REPRODUTIVO DA SARDINHA-VERDADEIRA (*Sardinella brasiliensis* STEINDACHNER, 1879) NO SUDESTE E SUL DO BRASIL ENTRE 2021-2022.

DJONATHAN HACKENHAAR ROOS[1], GEYSA MARINHO DE SOUZA[2], PAULO RICARDO SCHWINGEL[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI

Email: droos@edu.univali.br

Palavras-chave: Reprodução, Sardinha-verdadeira, Índice Gonadossomático

INTRODUÇÃO

A sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis* Steindachner, 1879) é um pequeno peixe pelágico endêmico da plataforma sudeste-sul do Brasil, com distribuição desde o Cabo de São Tomé (RJ-22°S) até Chuí (RS-34°S). Considerada um dos principais recursos pesqueiros do país, possui grande importância socioeconômica em função do volume das capturas. O atual período de defeso foi ajustado em 2020 pela IN Nº18 SAP/MAPA, motivado pela antecipação do período reprodutivo da espécie, totalizando 05 meses de paralização da pescaria em período único (outubro-fevereiro). Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar o ciclo reprodutivo da espécie no sudeste-sul do Brasil, entre 2021-2022.

METODOLOGIA

Durante o período de março de 2021 e maio de 2022, foram obtidas amostras de sardinha-verdadeira provenientes de coletas realizadas em Itajaí (SC), Navegantes (SC), Angra dos Reis (RJ) e Niterói (RJ). As amostras coletadas entre outubro/2021 e fevereiro/2022 foram provenientes de "mistura" de capturas direcionadas a sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*) ou cavalinha (*Scomber colias*), com exceção para o mês de dezembro, onde não foi possível obter amostras. Durante os desembarques, foram realizadas medições de comprimento total (Lt, cm) de cerca de 250 indivíduos com auxílio de ictiômetro, agrupados em intervalos de escala 0,5 cm, para análise da estrutura em tamanho. Uma sub-amostra de aproximadamente 60 indivíduos foi separada para análise biológica em laboratório. No laboratório, para cada indivíduo, foi registrado informações de comprimento total (Lt, cm), peso total (Wt, g), sexo (fêmea ou macho) e estágios de maturação sexual, de acordo com observações macroscópicas. O desenvolvimento gonadal foi identificado pela porcentagem de indivíduos maduros ao longo dos meses e pelo cálculo do Índice Gonadossomático (IGS) mensal de fêmeas e machos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sardinha-verdadeira teve 11060 indivíduos mensurados para análise da estrutura de tamanho, sendo 2512 indivíduos coletados para análise em laboratório. Destes, 1284 foram fêmeas, que apresentaram comprimento médio de 22,5cm (±2,1cm) e peso médio de 104,71g (±32,64g). Os machos totalizaram 1103 indivíduos, com comprimento médio de 22,0cm (±1,8cm) e peso médio 94,76g (±27,99g). Um total de 125 indivíduos foram classificados como "sexo indeterminado", com comprimento médio de 21,1cm (±2,0cm) e peso médio de 80,52g (±28,75g). Os resultados apresentados demonstram, com base na estrutura de comprimentos dos indivíduos, que os exemplares variaram entre 17,0-29,5cm, sendo que mais de 95% dos indivíduos estiveram acima dos 19,0cm de comprimento total. Este resultado indica que a frota de cerco atuou sobre o estrato populacional adulto, reforçando a seletividade desta modalidade de pesca. Durante o estudo, houve predomínio das fêmeas nas amostras, principalmente nos meses de inverno, apresentando uma razão sexual geral de 1,16:1 (fêmeas:machos) (X^2 calc = 0,89, $p>0,05$). Este resultado encontra-se próximo do esperado para o período de desova, aproximadamente 1:1. As fêmeas também apresentaram comprimentos totais maiores do que os machos, predominando em classes de comprimentos maiores (>24,5cm). O padrão observado pode estar relacionado as diferentes taxas de crescimento entre os sexos, além do acúmulo de gorduras, desenvolvimento gonadal e tipo de desova realizada pela espécie. O Índice Gonadossomático (IGS) foi calculado para analisar o período reprodutivo dos indivíduos amostrados entre março de 2021 e maio de 2022, separadamente para fêmeas e machos. Durante o período analisado, as medianas oscilaram entre 0,4 e 5,1% para as fêmeas e 0,2% e 6,2% para os machos. O período de atividade reprodutiva foi

considerado quando a mediana do IGS foi igual ou superior a 2% e quando pelo menos 50% dos indivíduos estavam em estádios avançados de maturação gonadal (C). A sazonalidade do período reprodutivo foi comprovada através dos elevados valores de IGS nos meses de primavera e verão, principalmente entre outubro e março, sendo que as maiores medianas foram registradas nos meses de novembro/2021, janeiro e fevereiro/2022. O teste de Kruskal-Wallis revelou diferenças significativas ($p<0,05$) entre os meses analisados, o que sustentou o padrão reprodutivo observado para a espécie.

CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou uma análise mais abrangente do ciclo reprodutivo da espécie, através da inclusão de amostras coletadas durante o período de defeso reprodutivo. Os resultados indicam uma tendência de ampliação do período de reprodução, ocorrendo entre setembro-abril, com picos bem-marcados entre novembro-fevereiro. Essas descobertas fornecem uma visão mais ampla e detalhada do ciclo reprodutivo da espécie, contribuindo para o entendimento de sua dinâmica populacional e, consequentemente, desenvolvimento de estratégias de manejo adequadas. Neste sentido, o atual período de defeso (INº18/2020-SAP/MAPA) engloba a maior parte do período reprodutivo da espécie e está ajustado com os resultados apontados no presente trabalho.

FONTE FINANCIADORA

Coletivo Nacional da Pesca e Aquicultura (CONEPE)

Painel

Oceanografia Biológica

925 - VARIAÇÃO TEMPORAL DA COMUNIDADE MACROBÊNTICA ASSOCIADA A BANCOS DE *Spartina alterniflora* EM UMA APA NA COSTA AMAZÔNICA

EMANUELLE FERNANDA SILVA DE SOUZA[1], THUAREAG MONTEIRO TRINDADE DOS SANTOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]MUSEU PARAENSE EMILIO GOELDI

Email: emanuelle.souza@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Macrofauna; Algodoal; Costa amazônica; Marisma

INTRODUÇÃO

Marismas são ecossistemas ecótonos aos ambientes marinhos e terrestres, e são reconhecidos como um dos ecossistemas costeiros mais produtivos do mundo. Este ecossistema domina grandes áreas de substrato entre marés em regiões temperadas, na costa amazônica, bancos de *Spartina alterniflora* são encontrados tanto em locais marinhos quanto de água doce, e apesar de sua alta importância econômica e ecológica, até o momento, a fauna bentônica associada a marismas é pouco estudada. Assim, o trabalho tem como objetivo caracterizar a variação temporal da fauna macrobêntica associada a bancos de *Spartina alterniflora* em uma área de proteção ambiental na costa amazônica.

METODOLOGIA

A ilha de Algodoal (0°34′45″–0°37′30″ S, 47°32′05″–47°34′12″ W), é uma Área de proteção ambiental (APA) localizada na costa nordeste da região amazônica brasileira. A amostragem foi realizada em três bancos de marisma, durante a maré baixa de sizígia em abril (chuvoso) e novembro (seco) de 2008. Para a avaliação da macrofauna, quatro amostras estratificadas verticais foram coletadas aleatoriamente usando um amostrador cilíndrico com 10cm de diâmetro e 20cm de comprimento. Essas amostras foram lavadas em malha de 0,3mm e a macrofauna retida foi fixada em formalina a 4%. Simultaneamente, foi coletada uma amostra de sedimento para análises granulométricas. A altura média da vegetação foi obtida pela medição de todos os caules, e a densidade da vegetação foi obtida pela contagem do número de caules. Em laboratório, os organismos encontrados foram contados e identificados ao menor nível taxonômico possível. Análises granulométricas seguiram os protocolos de Suguio (1973). O teor de água do sedimento foi estimado pela perda de água após secagem e a matéria orgânica através da calcinação. Foi utilizada a analise ANOVA para comparar a altura, a área e a densidade de *Spartina alterniflora* e riqueza e densidade da macrofauna bentônica entre períodos (seco e chuvoso).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área média de *Spartina* variou entre 740,53±444,77m² no período chuvoso e de 1073,82±468,84m² na seca, porém não foram encontradas diferenças significativas (p=0,63). Da mesma forma, não foram encontradas diferenças significativas (p=0,07) na altura da *Spartina* entre periodos, e valores mais elevados foram encontrados na estação seca em comparação com a estação chuvosa (142±3,7ind/50cm^2 e 53,6±3,6cm, respectivamente). Diferenças significativas foram encontradas apenas na densidade de *Spartina* (p=0,00), onde foram encontrados valores mais elevados no período seco (142±3,7 ind/50cm^2). O tamanho médio dos grãos variou de areia fina a areia média e, variando de muito bem selecionada a moderadamente selecionada. Diferenças significativas foram encontradas no tamanho médio de grãos entre os períodos (p=0,01). A matéria orgânica e %H_2O variou significativamente entre períodos ($p < 0,05$; $p = 0,01$, respectivamente) e maiores valores no período chuvoso.

Um total de 38 táxons foi registrado neste estudo, sendo nove encontrados exclusivamente no período chuvoso e onze no período seco. No geral, Annelida (16 táxons) e Arthropoda (11 táxons) constituíram o filo com o maior número de táxons. Além disso, Annelida foi o filo com maior densidade no período chuvoso, enquanto Arthropoda foi o filo com maior densidade no período seco. Os resultados da ANOVA mostraram diferenças significativas apenas na densidade entre períodos (p=0,03). Porém, a riqueza não apresentou diferenças significativas (p=0,09). No geral, maior densidade e riqueza foram encontradas no período seco. A abundância e diversidade da macrofauna concentraram-se nas camadas superiores dos sedimentos e os valores mais elevados foram encontrados na estação seca.

CONCLUSÃO

Conclui-se portanto que a área média e a altura da *Spartina* não tenham apresentado diferenças significativas entre os períodos chuvoso e seco, a densidade da planta e a composição granulométrica do substrato mostraram variações estatisticamente significativas. Além disso, a análise taxonômica revelou uma diversidade considerável na comunidade biótica, com Annelida e Arthropoda se destacando como os filos mais representativos, cada um prevalecendo em diferentes períodos sazonais. Embora a riqueza taxonômica não tenha apresentado diferenças significativas, a densidade de organismos foi maior durante o período seco, indicando uma possível resposta adaptativa das comunidades biológicas a condições ambientais sazonais.

Painel

Oceanografia Biológica

927 - CSI EPISÓDIO "SEA LION - AN UNWANTED COMPANY"

EDUARDA VANZIN[1], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA)

Email: duvanzin15@gmail.com

Palavras-chave: Otaria flavescens, arma de fogo, análise osteológica.

INTRODUÇÃO

Interações entre leões-marinhos-do-sul (*Otaria flavescens*) e atividades antrópicas são comuns em pescarias no sul do Brasil, onde a espécie se alimenta de presas disponíveis nas redes. O conflito entre pescadores e leões-marinhos é antigo, complexo e traz consequências negativas para ambos nessa relação. Neste estudo, análises osteológicas de quatro indivíduos foram realizadas com o intuito de registrar evidências dessas interações por disparos de arma de fogo, bem como o estudo dos projéteis encontrados para descrever a dinâmica do crime.

METODOLOGIA

Após triagem de otariídeos na Coleção Científica Alfredo Ximenes do Laboratório de Zoologia da UDESC/CERES, foram identificados e selecionados os indivíduos "UDESC0254", "UDESC0255", "UDESC0273" e "UDESC0274". A análise osteológica buscou verificar evidências da interação com atividades antrópicas, como: alterações irregulares no crânio e pós-crânio causadas por projéteis e seus fragmentos. Primeiramente, foi realizada a caracterização de perfurações ósseas e o mapeamento anatômico destas a fim de indicar a direção e o potencial lesivo da bala ao atingir o animal. Com o objetivo de tentar identificar os possíveis grupos de armas utilizadas, foram medidos os ferimentos perfuro-contundentes no plano ósseo e os projéteis encontrados com o paquímetro manual (0,010) digital. Os projéteis também foram pesados em uma balança analítica para correlacionar os dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O indivíduo UDESC0254 foi encontrado na Praia do Gi com fratura na região anterior maxilar, sugerindo osteomielite devido a um possível ferimento de tiro frontal. Foram encontrados três resquícios de chumbo pesando 2,47 g, 0,21 g e 1,18 g e uma esfera de rolamento de aço com diâmetro de 12,01 mm e pesando 6,74 g, indicando armas de pressão a gás (CO_2) e pneumáticas simples. O animal UDESC0255 foi encontrado na praia de Campo Bom com perfurações circulares na região anterior maxilar direita acima do alvéolo dentário canino, oblíquo a abertura do osso nasal, medindo 17,70 mm por 12,83 mm. Na porção posterior mandibular esquerda, a perfuração possui 18,67 mm por 10,72 mm junto de um rastro anterior mandibular com 56,67 mm por 12,38 mm, com sinais de osteomielite como resultado de fratura, indicando tiros vindos da esquerda e direita e que o atirador, se não mais de um, estava em uma distância inferior a 100 metros por conta do poder lesivo causado nos ossos, porém, a falta de elementos balísticos inviabiliza esta confirmação. O leão UDESC0273, recolhido em Campo Bom, possui dois projéteis adentrados na região maxilar anterior à abertura do osso nasal e na porção superior ao alvéolo dentário incisivo central, possuindo 2,67 mm e 2,25 mm de diâmetro e outro projétil no ramo mandibular esquerdo, porção anterior medial, entre o primeiro e segundo alvéolo dentário, com 5,70 mm por 2,45 mm. Estas marcas provêm de balas com múltiplos bagos de chumbo que, quando lançados, se dispersaram até a vítima, posicionada defronte ao atirador. Tal material é vendido para armas longas, como espingardas, obtendo um alcance de até 100 metros. O último caso, UDESC0274, foi registrado na mesma praia com uma lesão circular na região pós-orbital, medindo 20,72 mm por 8,97 mm com manchas causadas por fragmentos balísticos. O resquício do projétil pesava 1,18 g e media 9,03 mm de largura que, pela sua deformação, não foi possível realizar todas as medições e identificar o grupo de armas. O tiro partiu de um referencial frontal, adentrando o crânio, formando o sinal de Bonnet, orifício em formato de cone. Em todos os casos, o avançado estágio de decomposição, local da carcaça encontrada e relatos de assassinatos sustentam a hipótese do crime ter ocorrido no mar e em regiões próximas.

CONCLUSÃO

O conflito entre *O. flavescens* e pescadores leva à perda de equipamentos pesqueiros, motivando o crime pela necessidade de afugentar o animal

recorrendo à arma de fogo, embora alternativas menos letais, como o barulho, sejam possíveis. A análise osteológica comprova que leões-marinhos são alvejados no crânio por diferentes armas e munições ao emergirem da água, momento em que estão vulneráveis. Medidas de projéteis, resquícios e do dano causado são insuficientes para encontrar a arma utilizada e descrever como ocorreu o crime, sendo necessários mais elementos, como o estudo post-mortem e análise de deriva da carcaça do animal.

FONTE FINANCIADORA

Bolsa IC PROIP UDESC

Painel

Oceanografia Biológica

933 - COMPOSIÇÃO DE ZOOPLANCTON NO ESTUÁRIO DE CURUÇÁ/PA

LARISSA MARCOLINO TRINDADE[1], DEYSELANA LIMA DA COSTA[2], MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[3], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[4], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[5], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[6], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA/UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: marcolino.ufra@gmail.com

Palavras-chave: Zooplancton, Amazônia, comunidades aquáticas

INTRODUÇÃO

O plâncton consiste em organismos microscópicos em águas doces e marinhas, é dividido em Holoplâncton e Meroplâncton (Veado, 2021). O zooplancton desempenha um papel importante nos ecossistemas, participando da ciclagem de nutrientes e na manutenção das cadeias tróficas. Sua diversidade é fundamental para a ecologia aquática (Barbosa, 2006). Outrossim, encontrado em corpos d'água continentais é predominante composto por protozoários, rotíferos e copépodos. Assim, indicam alterações em comunidades aquáticas (De-Carli, 2017). Objetivou-se comparar a composição, abundância e as características das comunidades zooplanctônicas coletadas da estação 2 por redes de 500um e 200um.

METODOLOGIA

Foram realizadas coletas em três estações na área de Curuçá, Nordeste do Pará. Seu estuário, formado pela foz do Rio Curuçá, é um ambiente de transição entre águas doce e salgada. A diversidade e distribuição do zooplâncton foram investigadas utilizando redes de plâncton cônicas (500um e 200um) de abertura de malha e 60 cm de diâmetro de boca, as amostras foram coletadas por meio de arrastos horizontais realizados na subsuperficie da coluna de água. Os organismos coletados foras preservados em uma solução de formalina. As análises foram realizadas no Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical (LECAT) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Alocadas em uma câmera de Bogorov e analisadas sob uma lupa até um total de 300 organismos fosse contabilizado. A amostra da rede de 200um foram submetida a um processo de quarteamento para facilitar a contagem de organismos. Na amostra da rede de 500um, toda a amostra foi examinada. Na amostra da malha de 200um foram obtidos zooplanctos exclusivamente a partir do método de quarteamento. Os resultados foram expressos em número de indivíduos/m³ a partir do cálculo do volume filtrado e calculada a abundância relativa para determinar o tamanho da população de uma espécie (Ricklefs, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados físico-químicos do local indicam estabilidade térmica (29,27ºC), Assim como em outros estuários ao norte (Barletta-Bergan, 2002; Magalhães et al., 2006) e outros estuários tropicais do Brasil (Feitosa et al., 1999), pH ligeiramente alcalino (8,3) como em ambientes costeiros amazônicos no Pará (Sousa et al.,2008) e Maranhão (Martinelli et al., 2002). As concentrações foram adequadas de oxigênio dissolvido (34,3%). No estuário de Curuçá, altas concentrações de OD foram observadas durante a estiagem, similar a outros sistemas estuarinos do Norte do Brasil (Santana, 2004). Além disso, a salinidade medida em 9,46 varia ao longo do ano, com uma queda acentuada durante a estação chuvosa (Koening et al., 2003).

A distribuição de zooplancton foi predominantemente de Arthopoda, com cerca de 337 e 356 indivíduos nas redes de 200um e 500um, respectivamente. Além disso, foram registrados também representantes dos filos Chordata e Chaetognatha na rede de 500um que estão ausentes da rede de 200um. A diversidade e abundância do zooplancton foi evidenciada com 709 indivíduos ao todo. Por meio do quarteamento, se obteve um resultado de 1348 organismos na amostra de 200um. Os níveis de diversidade foram superior em outros estuários do nordeste do Brasil, com picos durante a estação seca, período em que os níveis de salinidade estavam mais altos, refletindo a influencia dessa variável na distribuição das espécies de zooplâncton locais (Silva et al., 2003).

A rede de 200um registrou média de 147,9 indivíduos/m³, indicando predominância de organismos menores, variando significativamente,

com picos de 6.957,24 ind.m³ em março. os copepodes foram os mais abundantes, representando cerca de 79% do total. De modo geral os copepoda dominam o zooplancton em quantidade e biomassa, especialmente no estuário de Curuçá, onde representam 77,85% do total durante a estação chuvosa (COSTA, 2009).

O grupo Decapoda representa 20% do total, seguindo por outros grupos como Teleostei. A fauna meroplanctônica da região é composta por pequenos organismos, incluindo náuplios de cirripédios, Bachyura zoea, larvas de decapodes e poliquetas (Costa, 2009). O grupo de Chaetognatha e Appendicularia, contribuíram com uma pequena porcentagem de 0,3% e 0,1%, respectivamente. A rede de plâncton de 200um apresentou uma abundância relativa (%) maior (78%) da amostra total em comparação com a rede de 500um (22%). Esses resultados destacam a importância da escolha adequada de abertura de malha de rede de plâncton ao realizar coletas, pois sofrem influencia direta na composição e abundância dos organismos coletados.

CONCLUSÃO

Destacando-se a predominância de copepoda, especialmente no estuário de Curuçá, e a presença de outros grupos como Decapoda e Teleostei, demonstram a riqueza da fauna zooplanctônica relacionadas a influencia das condições físico-químicas.

Após comparar a composição, abundância e as características das comunidades zooplanctônicas coletadas na estação 2 por redes de 500um e 200um, conclui-se que houve uma variação maior de indivíduos presentes na amaostra de 200um, o que indicar que a malha da rede influenciou no resultado final, onde é possivel observar com clareza a diferença na composição do organismos entre as redes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, P. M. M.; Brito, S.; Rietzler, A. C. Diversidade do zooplâncton de Minas Gerais. Revista Ciência Hoje, v. 38, n. 227, 2006.

Barletta-Bergan, A.; Barletta, M., e Saint-Paul, U., 2002. Estrutura da comunidade e variabilidade temporal do ictioplâncton em riachos de mangue do norte do Brasil. Journal of Fish Biology, 61, suplemento A, 33-51.

Costa, RM da; Leite, N. R.; Pereira, L. C. C. Mesozooplankton of the Curuçá estuary (Amazon coast, Brazil). Journal of Coastal Research, p. 400-404, 2009.

Dame, R.F. e Allen, D.M., 1996. Between estuaries and the sea (Entre os estuários e o mar). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 200, 169-185.

De-Carli, B. P. et al. Variação espacial e sazonal do zooplâncton nos reservatórios do Sistema Cantareira, Brasil. Revista Ambiente & Água, v. 12, p. 666-679, 2017.

Koening, M.L.; Eskinazi-LEÇA, E.; Neumann-Leitão, S., e Macêdo, S.J., 2003. Impactos da construção do porto de Suape sobre a comunidade fitoplanctônica no estuário do rio Ipojuca. Arquivos Brasileiros de Biologia e Tecnologia, 46(1): 73-81.

Martinelli, J. M.; Giarrizzo, T.; Estácio, J.V.M.; Almeida, T.C.B.; Dittmar, T., e Isaac, V., 2002. Distribuição espacial do macrozooplâncton marinho na região costeira maranhense e paraense. In: IV Workshop ECOLAB- Ecossistemas Costeiros Amazônicos do Conhecimento à Gestão. Belém, Pará, CD ROM.

Ricklefs, R. E. A economia da natureza. In: A economia da natureza. Ed. 6. University of Missouri-St. Louis: Guanabara Koogan, 2003. 535p.

Santana, D.S., 2004. Composição Florística e Variação Espaço- Temporal dos Parâmetros Ambientais e da Biomassa Fitoplanctônica do Estuário do Rio Marapanim (Pará-Brasil). Bragança, Pará: Universidade Federal do Pará, Dissertação de Mestrado, 142p.

Silva, T. de A.; Neumann-Leitão, S.; Schwamborn, R.; Gusmão, L.M. de O., e Nascimento-Vieira, D.A., Mudanças diurnas e sazonais na comunidade macrozooplanctônica de um estuário tropical no nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 20, 439-446. 2003

Sousa, E.B. DE; Costa, V.B. DA; Pereira, L.C.C.; Costa, R. M. DA., 2008. Microfitoplâncton de águas costeiras amazônicas: Ilha Canela (Bragança, PA, Brasil). Acta Botanica Brasilica, 22, 626-636

Veado, L. D. Ad V. Composição e distribuição do zooplancton encontrado na enseada de Balneário Camboriú (SC) e suas áreas marinhas adjacentes. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 1, p. 2450-2461, 2021.

Painel

Oceanografia Biológica

937 - INFLUÊNCIA SEDIMENTOLÓGICA NA COMUNIDADE DE NEMATODA DE VIDA LIVRE EM PRAIAS NO SUDESTE DO BRASIL

ALICE APARECIDA VASCONCELOS SOARES DE MENESÊS[1], ISABELA JABOUR E SILVA[2], GEAN ZANETTI[3], EMANUELY EZIDIO DA SILVA[4], BRUNA ADENALIAN COELHO TEIXEIRA[5], JACQUELINE DE ALMEIDA NEVES[6], VANESSA SIMÃO DO AMARAL[7], AMANDA MOREIRA DEOLINDO[8], JACQUELINE ALBINO[9], KARLA GONÇALVES DA COSTA[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANT, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: alicesmeneses@gmail.com

Palavras-chave: Nematofauna; Sedimentologia; Carbonato.

INTRODUÇÃO

A preferência de Nematoda por sedimentos finos é bem conhecida. No entanto, a composição do sedimento entre praias com grãos finos pode variar. Os sedimentos biosiliciclásticos podem ter uma textura mais heterogênea devido à mistura de material orgânico e biogênico**,** resultado da fragmentação química, mecânica e biológica de partes do esqueleto calcário de organismos marinhos, enquanto os sedimentos siliciclásticos são compostos principalmente de quartzo, argila e feldspato derivados do intemperismo de rochas pré-existentes, podem apresentar uma textura mais uniforme. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi verificar se a composição sedimentar influencia na estruturação da comunidade de Nematoda.

METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas em seis praias do litoral do Espírito Santo. Nas praias Mole, Formosa e Putiri, o sedimento apresenta teores de $CaCO_3$ acima de 36%; nas praias de Barra Nova, Guriri e Itaúnas, apresentam teores de $CaCO_3$ abaixo de 10%, permitindo, assim, a categorização sedimentar, em biosiliciclástica e siliciclástica, respectivamente. O diâmetro médio, assimetria e seleção não variaram entre os sedimento, ambos possuem grãos finos, diferenciados pelo teor de $CaCO_3$. Amostras foram tomadas em 12/18, 08/19, 12/19, 02/20, 01/21 07/21 e 01/22, nas faixas do mesolitoral superior e inferior das praias utilizando um amostrador cilíndrico (2 cm de largura e 10 cm de profundidade). Em laboratório, as amostras foram lavadas em malha de 63µm, os Nematoda foram triados sobre microscópio estereoscópico e montados em lâminas permanentes para identificação. Para verificar se os parâmetros numéricos da comunidade (riqueza, diversidade de Shannon-Wiener e densidade) variavam entre os tipos de sedimento, modelos lineares generalizados (GLM) foram aplicados usando as distribuições de erros adequadas. A PERMANOVA foi aplicada para verificar se as composições de espécies variam entre os tipos de sedimento, e o Indval para verificar quais são os táxons dominantes em cada sedimento. Todas as análises foram performadas no software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 20.903 organismos distribuídos em 58 gêneros, pertencentes a 22 famílias, sendo Xyalidae a mais representativa, com maior abundância e riqueza de gêneros (11). Essa família ocorre em todos os ambientes marinhos e frequentemente é a mais abundante, apresentando altos valores de riqueza e densidade em sedimentos finos a médios. Os gêneros *Daptonema*, *Metachromadora*, *Enoplolaimus*, *Paracyatholaimus*, *Microlaimus* e *Theristus* representam 53% da densidade total de organismos.

A riqueza da nematofauna não variou entre os sedimentos ($p>0,05$), já a diversidade de Shannon-Wiener ($F(1,74) = 12,23$, $p=0,0007$) e a densidade de organismos ($F(1,74) = 9,7242$, $p=0,003$) foram maiores no sedimento siliciclástico. Estudos apontam o sucesso ecológico dos nematódeos em função da composição granulométrica, sendo o teor de carbonato um importante componente sedimentológico. A maior diversidade em sedimento siliciclástico indica uma menor dominância dos táxons de Nematoda nesse tipo de sedimento. A menor diversidade no sedimento biosiliciclástico pode ser devido a presença de fragmentos de conchas, algas e corais, que deixa o sedimento mais poroso e menos estável,

dificultando a sobrevivência de alguns nematódeos. Além disso, nesse sedimento há uma densa comunidade macrofaunal, sendo muitos deles predadores diretos da nematofauna, o que poderia estar ocasionando a redução da densidade de nematódeos.

Diferenças significativas na composição da comunidade de nematódeos entre os sedimentos foram observados no resultado da PERMANOVA ($F(1,74) = 5,9489$, $p=0,001$). Segundo a análise de Indval, onze táxons da nematofauna foram apontados como os mais abundantes e frequentes dos dois tipos de sedimentos. Para o siliciclástico encontramos seis táxons, sendo eles *Axonolaimus*, *Metachromadora*, *Enoplolaimus*, *Conilia*, *Omicronema* e *Paramonohystera*. No biosiliciclástico encontramos cinco táxons, sendo eles *Bolbolaimus*, *Odontophora*, *Sabatieria*, *Cynura* e *Scaptrella*.

A diferenciação na composição da nematofauna entre os sedimentos pode ser explicada pela disponibilidade de recursos alimentares. No sedimento biosiliciclástico ocorreu a dominância dos alimentadores de epistrato e de depósitos não seletivos. Normalmente em praias bioclásticas é encontrada elevada presença de algas (macro e micro), atraindo assim uma fauna com esse hábito alimentar, corroborando com os resultados encontrados nesse estudo. Já os sedimentos siliciclásticos foram dominados principalmente pelos predadores/onívoros e alimentadores de depósitos não seletivos. A presença de predadores pode ser explicada pela disponibilidade de presas, já que foi encontrado maior densidade e diversidade de organismos nesse sedimento.

CONCLUSÃO

O teor de carbonato é o componente responsável pela diferenciação de sedimentos biosiliciclástico e siliciclástico e os recursos alimentares disponíveis nos sedimentos são responsáveis pela diferenciação da composição da nematofauna. Assim, a diferenciação na comunidade de Nematoda entre os sedimentos é provavelmente resultado de uma combinação de fatores físicos e biológicos, ressaltando a complexa interação entre sedimento e comunidades bentônicas. Podemos assim concluir com nossos resultados que a composição sedimentar influencia a comunidade de Nematoda de praias de grão finos, apresentando diferentes táxons em relação ao tipo de sedimento e ao teor de carbonato.

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental I -PMBA, constituído no Termo de Acordo de Cooperação Técnico-Científico nº 30/2018 do Diário Oficial da União entre FEST e Fundação Renova.

Painel

Oceanografia Biológica

939 - INFLUÊNCIA DA MORFOLOGIA DE RODOLITOS ARRIBADOS NA DIVERSIDADE TAXONÔMICA DA MACROFAUNA BENTÔNICA

ISABELA JABOUR E SILVA[1], GEAN ZANETTI[2], SABRINA BRAHIM[3], ALICE APARECIDA VASCONCELOS SOARES DE MENESÊS[4], KARLA GONÇALVES DA COSTA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: alicesmeneses@gmail.com

Palavras-chave: Algas calcárias; Complexidade estrutural; Características morfológicas; Diversidade macrofaunal.

INTRODUÇÃO

Rodolitos são algas calcarias nodulares, não articuladas de vida livre. São considerados engenheiros do ecossistema que transformam fundos homogêneos inconsolidados em substratos heterogêneos duro, fornecendo uma variedade de micro-habitats para invertebrados associados. No geral, a diversidade da fauna bentônica é relacionada positivamente com a complexidade estrutural do habitat. A complexidade dos rodolitos é normalmente mensurada pelo volume, diâmetro médio, forma e acúmulo de sedimento nos talos. Desse modo, este estudo avaliou como as características morfológicas dos nódulos influência a macrofauna bentônica associada aos rodolitos arribados da Área de Proteção Ambiental Costa das Algas, Espírito Santo, Brasil.

METODOLOGIA

Amostramos aleatoriamente 30 rodolitos no infralitoral raso, na maré baixa de sizígia, em duas praias na APA Costa das Algas, em Aracruz-ES, em novembro de 2018. Em laboratório lavamos os nódulos em peneira com malha de 0,5mm de abertura para retirada da epifauna associada. Medimos os eixos dos rodolitos com paquímetro manual para determinação do diâmetro (DM) e esfericididade. O volume total e interno dos nódulos foi determinado utilizando o método de deslocamento de água. Após o procedimento de submersão para cálculo dos volumes, os rodolitos foram fragmentados e novamente lavados para retirada da criptofauna e infauna. A fauna triada foi quantificada e identificada com auxílio de estereoscópio. Como descritores da macrofauna bentônica foram usados: densidade (ind/100cm³), riqueza e diversidade de Shannon-Wiener (H'Log2). Para as características morfológicas dos nódulos foram usados: volume interno, diâmetro médio e esfericidade. As relações dos descritores da fauna com as características morfológicas foram obtidas pela análise de regressão múltipla, com construção de modelos lineares generalizados (GLMs), corrigindo as distribuições quando necessário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificamos 2.078 invertebrados não coloniais, distribuídos em 127 táxons. A classe Crustacea foi o táxon o mais abundante (40,24%), seguido de Polychaeta (38,74%) e do filo Mollusca (13%). Outros grupos também foram encontrados, como os equinodermas ofiuroides, os anelídeos sipúnculas e os nemertíneos (8%). A dominância de crustáceos e poliquetas associados aos rodolitos é relatada por diversos autores, corroborando com o registrado neste trabalho. A fauna encontrada nos rodolitos é típica tanto de substratos inconsolidados, devido a retenção de sedimento no interior dos nódulos, quanto de substratos consolidados, por possuírem uma estrutura carbonática rígida favorecendo a colonização de táxons que precisam de um substrato para fixação. Além disso, essa estrutura carbonática atrai uma fauna que desenvolve suas atividades biológicas no interior dos nódulos, exercendo processos de bioerosão.

Quanto aos testes de regressão linear entre as variáveis morfológicas dos nódulos e os descritores da macrofauna, foi observado que o volume interno exerce influência positiva na riqueza ($F(1,26) = 18,75$; $p = 0,0002$) e diversidade de Shannon ($F(1,26) = 5,43$; $p = 0,02$). O aumento do volume interno dos nódulos, acarreta um aumento da complexidade, uma vez que nos espaços internos disponíveis ocorre deposição de sedimento, matéria orgânica e fragmentos de estruturas biogênicas carbonáticas, atraindo, assim, uma maior diversidade da macrofauna para esses nódulos. A diversidade responde negativamente à esfericidade, ou seja, quanto mais esférico o nódulo, menor é a diversidade da macrofauna ($F(1,26) = 4,51$; $p = 0,04$). A esfericidade do nódulo é obtida naturalmente pelo desgaste no rolamento.

A perturbação gerada durante o rolamento pode afetar táxons com modos de vida específicos, como os filtradores sésseis e detritívoros de superfície. Já o diâmetro médio exerce influência positiva apenas na riqueza ($F(1,26) = 4,22$; $p= 0,05$). Pode-se esperar que o aumento do diâmetro aumente a área de superfície dos nódulos, possibilitando maior associação dos organismos epifaunais. Estudo realizado em leitos de rodolitos mostrou que a abundância de organismos moveis e de corpo rígido e articulado aumenta com o tamanho dos nódulos, consistente com a necessidade de espaços.

CONCLUSÃO

O conhecimento sobre os elementos estruturais que atuam na estruturação da macrofauna bentônica é importante para o entendimento do ambiente. Nosso estudo evidencia que as características morfológicas dos rodolitos exercem influência sobre a fauna associada, já que rodolitos maiores, de forma irregular, com mais espaço interno atraem maior diversidade da macrofauna bentônica. Utilizar outras características morfológicas dos rodolitos, como sedimento retido, área de superfície e parâmetros ambientais como matéria orgânica disponível, qualidade da água e hidrodinâmica podem complementar o entendimento dos fatores que afetam a fauna.

Painel

Oceanografia Biológica

951 - MACROFAUNA BENTÔNICA DE PRAIAS ARENOSAS COM DIFERENTES GRAUS DE MOBILIDADE MORFODINAMICA NAS PROXIMIDADES DA FOZ DO RIO DOCE, ES

EMANUELY EZIDIO DA SILVA[1], JACQUELINE ALBINO[2], ALICE APARECIDA VASCONCELOS SOARES DE MENESÊS[3], KARLA GONÇALVES DA COSTA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANT, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: alicesmeneses@gmail.com

Palavras-chave: Macrofauna bentônica; Praias arenosas; Mobilidade; Tipologia praial.

INTRODUÇÃO

Diversos estudos mostram relações da macrofauna bentônica com a morfodinâmica de praias arenosas, onde a diversidade, densidade e distribuição das comunidades bentônicas apresentam correlações diretas com às características do sedimento, ondas e declividade. A ação conjunta desses fatores determina o grau morfodinâmico das praias. Em um extremo estão praias dissipativas, no outro, praias refletivas, entre esses extremos estão praias intermediárias. Embora estudos abordem a macrofauna de praias arenosas, estes estão concentrados na relação desta com as características físicas em um único momento. Logo, o objetivo desse trabalho é analisar a estrutura da macrofauna em praias de diferentes graus de mobilidade.

METODOLOGIA

Foram escolhidas seis praias arenosas ao norte da desembocadura do Rio Doce: Povoação e Degredo, que apresentam inclinação mais íngremes, compostas por areia grossa, siliciclásticas e variam em estados intermediários a refletivos, exibindo elevada mobilidade; Pontal do Ipiranga e Barra Nova, que apresentam potencial de morfologia intermediário e moderada mobilidade; e Guriri e Conceição da Barra, com morfologia plana, intermediarias a dissipativas, com baixas mobilidades morfodinâmicas, em respostas à deposição de sedimentos mais finos, transportados pela deriva costeira que resulta em deposição ao norte. Foram realizadas oito campanhas amostrais (set/18; dez/18; ago/19; nov/19; fev/20; jan/21; jun/21; jan/22) sempre em marés baixas de sizígia. A macrofauna foi coletada em três transectos, com coletores cilíndricos, 15cm de diâmetro e 20cm de profundidade. Em laboratório as amostras foram lavadas em malha de 0,5mm de abertura e processadas. Os organismos foram quantificados e identificados ao menor nível taxonômico possível. Foram coletadas amostras de sedimento superficial por raspagem, para obtenção de dados granulométricos e dados físicos. Para verificar variações dos descritores da macrofauna, riqueza e densidade (ind/m²) entre os diferentes graus de mobilidade foi aplicado a análise de variância (ANOVA). Todas as análises foram realizadas no software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 10.439 organismos nas 6 praias estudadas, distribuídos em 54 táxons. Os maiores valores de densidade (ind/m²) foram encontrados na praia de Povoação. Oligoqueta foi o grupo mais abundante do estudo (53%), seguido de poliquetas (34%), como os taxons *Saccocirrus pussicus*, *Pisionidens indica*, *Hemipodia simplex*, *Hesionura* cf. *variodentata*, crustáceos (8%) sendo o isopoda *Excirolana brasiliensis* o mais abundante, nemertinos (4%) e outros (1%). A análise de variância (ANOVA) mostrou que os descritores da macrofauna variaram de forma significativa ($p<0,05$) entre os diferentes graus de mobilidade das praias. Tanto a riqueza quanto a densidade foram maiores em praias com altos graus de mobilidade e não tiveram diferenças entre os graus de mobilidades moderadas e baixas. A variação encontrada na densidade de se deu pela diferença na densidade e abundância de espécies dominantes, que foram maiores nas praias de altas mobilidades. O aumento da intensidade das ondas pode alterar a estrutura da comunidade, afetando a sobrevivência e a permanência das espécies. Algumas dessas espécies podem ser devastadas e excluídas, contudo, praias com hidrodinâmicas mais altas favorecem altas abundâncias de espécies resistentes e, muitas vezes, oportunistas, como os vermes oligoquetos, onde suas altas densidades estão relacionadas ao acumulo de matéria orgânica. Os revolvimentos abruptos dos sedimentos em praias de altas mobilidades, favorecem a ressuspensão de matéria orgânica, e além disso, a

proximidade de praias a desembocadura de rios, aumentam a disponibilidade de detritos orgânicos que, consequentemente, aumentam a densidade desses organismos, que são comedores de depósitos orgânicos. O que também pode justificar as menores densidades e riquezas nas praias de moderada e baixa mobilidade é a alta retenção de elementos químicos provenientes do Rio Doce no sedimento das praias. Análises ecotoxicológicas e químicas do sedimento detectaram altas concentrações dos metais Cd, Cr, Hg, Mn e Pb em poliquetas e altos teores de Al, Fe, As, Mn nos sedimentos coletados na praia de Guriri. Diversos trabalhos reportam os efeitos de elementos químicos afetando a reprodução de organismos bentônicos.

CONCLUSÃO

A proximidade da desembocadura do Rio Doce foi o fator determinante na mobilidade e, consequentemente, na comunidade bentônica. Sua proximidade a praias de altas mobilidades assegurou elevadas densidades de organismos oportunistas e tolerantes, como os vermes oligoquetos, os poliquetos *Saccocirrus pussicus*, *Hesionura* cf. *variodentata*, *Hemipodia simplex* e *Excirolana braziliensis*. O transporte de sedimentos finos para norte, enriquecidos com elementos químicos e depositados em praias planas, causou a diminuição da densidade e riqueza da comunidade bentônica em praias de menores mobilidade dos perfis. A densidade parece ser controlada principalmente pelo enriquecimento orgânico dos sedimentos próximos a desembocadura do rio.

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo foi desenvolvido no âmbito do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental I constituído no Acordo de Cooperação Técnico-Científico nº 30/2018 do Diário Oficial da União entre FEST e Fundação Renova.

Painel

Oceanografia Biológica

953 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO ICTIOPLÂNCTON NA COSTA AMAZÔNICA

JORGE LUIZ SANTOS DE MELO[1], BRENDA YASMIN SILVA ANDRADE[2], LUCAS DA CONCEIÇÃO CORRÊA[3], YURI RODRIGUES VALENTE FILHO[4], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[5], XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ[6], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS – ISARH, UFRA., [3]INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS – ISARH, UFRA., [4]INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL E DE RECURSOS HÍDRICOS – ISARH, UFRA., [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: melo.jm15@gmail.com

Palavras-chave: ictioplâncton, Mugilidae, Amazônia

INTRODUÇÃO

O ictioplâncton é caracterizado como larvas e ovos de peixes que não possuem capacidade natatória suficiente para vencer correntes (Silva, 2011). Essa é a fase de vida em que há a maior propensão a variáveis hidrológicas e, consequentemente, maior vulnerabilidade. Variando com seus estágios, algumas espécies de peixe podem realizar migrações verticais na coluna d'água, auxiliadas pela atuação variáveis hidrológicas. As dificuldades enfrentadas na descrição taxonômica do ictioplâncton são devido à grande similaridade morfológica nos estágios iniciais (Bialetzki et al., 1998). Com isso, o objetivo do estudo foi descrever a distribuição espacial do ictioplâncton na costa norte do Brasil.

METODOLOGIA

A área de estudo está localizada nas regiões neríticas e oceânicas da costa do Amapá, Pará e Maranhão, caracterizada pela constante influência de grandes agentes modificadores da natureza. As coletas do ictioplâncton foram realizadas através de arrastos com um amostrador múltiplo Multinet Midi (5 redes de 300 µm) entre os meses de agosto e outubro de 2021, os arrastos foram realizados em diferentes camadas de profundidade entre 0 e 200 m. No Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical (LECAT-UFRA), no campus Belém, as larvas de peixe foram identificadas até o menor nível taxonômico possível. Após finalizados os processos de triagem e identificação, foi realizada uma matriz biótica com informações de densidade de ovos e larvas (ind.m^{-3}), bem como, abundância relativa (%) e frequência de ocorrência (%) das larvas de peixes identificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, foram analisadas 22 amostras, registrando o total de 955 larvas de peixes, pertencentes a 37 familias: Nettastomatidae, Muraenidae, Moringuidae, Ophichthidae, Heterenchelyidae, Engraulidae, Gonostomatidae, Phosichthyidae, Synodontidae, Paralepididae, Myctophidae, Mugilidae, Exocoetidae, Holocentridae, Carangidae, Lutjanidae, Gerreidae, Haemulidae, Sparidae, Scianidae, Pomacanthidae, Pomacentridae, Labridae, Scaridae, Callionymidae, Gobiidae, Eleotridae, Acanthuridae, Sphyraenidae, Scombridae, Paralichthyidae, Bothidae, Cynoglossidae, Tetraodontidae. As famílias mais abundantes no estudo foram: Mugilidae (72,88 %), Gobiidae (4,50 %), Gerreidae (4,40%), Myctophidae (2,62%). Em relação a frequência, as famílias mais frequentes na área foram: Gobiidae (22,73 %), Myctophidae (18,18%), Mugilidae (18,18%), Gerreidae (13,64 %). A familia Mugilidae é costeira, formam cardumes e passam grande parte do seu ciclo de vida, na região estuarina, migrando depois para o mar. Não existem dados precisos sobre locais de desova no litoral brasileiro. A maioria dos trabalhos sobre o assunto indica que os representantes da família Mugilidae desovam no mar e os juvenis, depois que adquirem a capacidade de nadar ativamente, locomovem-se para águas mais costeiras, penetrando então nos estuários, onde se estabelecem por algum tempo (Bizerril & Costa, 2001). A família Gobiidae é geralmente, mais encontrada em estuários brasileiros (Joyeux et al., 2004). A grande abundância de larvas desta família em ambientes estuarinos, também, foi encontrada no Atlântico Sul (Contente et al., 2013; Gomes et al., 2014) e no Pacífico (Zhang et al., 2015).

CONCLUSÃO

Na área de estudo destaca-se s família Mugilidae como a mais abundante dominando a região costeira. Os representantes da família Gobiidae foram frequentes em estações mais costeiras, cujas

larvas utilizam zonas estuarinas, da costa norte brasileira, como berçário para completar seu ciclo de vida. Mais estudos são necessários para ampliar a distribuição dessas famílias ao longo da plataforma continental amazônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bialetzki, A.; Sanches, P. V.; Baumgartner, G.; Nakatani, K. Caracterização morfológica e distribuição temporal de larvas e juvenis de Apareiodon affinis (Steindachner) (Osteichthyes, Parodontidae) no alto rio Paraná, Paraná. Revista Brasileira de Zoologia, v. 15, p. 1037-1047, 1998.

Bizerril, C.R.S.F.; Costa, P.A. (2001). Peixes marinhos do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar – FEMAR, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio de Janeiro.

Contente, C. T. et al. Variação nictemeral do ictioplâncton no estuário do rio Curuçá (Pará-Brasil), durante os períodos chuvoso e seco. Bol. Tec. Cient. CEPNOR, v. 7, n. 1, p. 27-40, 2007.

Gomes, E., Campos, P., & Bonecker, A. (2014). Occurrence of Gobiidae larvae in a tropical Brazilian estuary, with particular emphasis on the use of size classes to categorize species guilds. Journal of Fish Biology, 84(4), 996-1013.

Joyeux, J.-C.; Pereira, B. B.; de Almeida, H. G. The flood-tide ichthyoplanktonic community at the entrance into a Brazilian tropical estuary. Journal of Plankton Research, v. 26, n. 11, p. 1277-1287, 2004.

Silva, P. F. Composição e distribuição espaço-temporal das larvas de peixes do estuário do Rio Quatipuru - Nordeste Paraense. 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2011. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

Zhang, H.; Xian, W.; Liu, S. Ichthyoplankton assemblage structure of springs in the Yangtze Estuary revealed by biological and environmental visions. PeerJ, v. 3, p. e1186, 2015.

FONTE FINANCIADORA

AMAZOMIX projeto de parceria franco-brasileira com campanha oceanográfica financiada pelo IRD.

Painel

Oceanografia Biológica

955 - ENCALHES MASSIVOS DA MEDUSA *Lychnorhiza lucerna* (CNIDARIA, SCYPHOZOA) EM UMA ÁREA COSTEIRA ADJACENTE A DESEMBOCADURA DO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RS

LUIZA MENDONÇA DE FREITAS COSTEIRA[1], RENATO MITSUO NAGATA[2], HUGO VICTAL CUSTÓDIO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: mendoncaluiza18@gmail.com

Palavras-chave: Cifomedusas. Agregações. Dinâmica populacional.

INTRODUÇÃO

Cifomedusas são capazes de alterar rapidamente sua abundância em resposta a condições ambientais e podem gerar ocorrências massivas com expressivos impactos sociais e ecológicos (Puente-Tapia et al., 2024). *Lychnorhiza lucerna* ocorre ao longo do Atlântico Sudoeste tropical e subtropical e representa uma das maiores e mais comuns cifomedusas e é particularmente abundante em regiões costeiras sob a influência de estuários (Nagata, 2015).

O presente trabalho descreve a ocorrência massiva de medusas da espécie na praia do Cassino - RS, registrada a partir de um monitoramento da dinâmica populacional das medusas na região.

METODOLOGIA

Foram realizados monitoramentos de encalhes na Praia do Cassino, RS, durante o período de 18 meses, correspondendo a 68 saídas realizadas no período de 24 de setembro de 2022 a 25 de março de 2024. As saídas ocorreram em intervalos de aproximadamente 7 dias, onde foram analisados dois transectos de 2 km de extensão cada, separados por um trecho de 1,5 km. Os transectos foram percorridos a pé, analisando-se toda a zona do varrido, onde os organismos gelatinosos encalhados foram identificados, contados e medidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cnidários foram registrados em 36 saídas, totalizando cerca de 53% de ocorrência nas saídas, *L. lucerna* foi registrada em 27 saídas e foi o cnidário com maior frequência de ocorrência, seguido pelo hidrozoário Rhacostoma atlantica que apresentou 6 ocorrências.

Ao todo 11588 cnidários pertencentes a 8 espécies foram identificados, sendo eles *L. lucerna* com um total de 7597 indivíduos contados, Velella velella (3303), Physalia physalis (150), Olindias sambaquiensis (139), Porpita porpita (109), R. atlantica (99), Chrysaora lactea (15) e Tamoya haplonema (1). Um total de 175 organismos não puderam ser identificados devido a más condições de preservação.

As ocorrências de *L. lucerna* representaram mais de 96% da abundância de medusas (não contando sifonóforos e hidrozoários pleustônicos) e 85% desse indivíduos ocorreram durante um único encalhe em massa registrado no dia 09 de janeiro, onde 6440 indivíduos foram quantificados. O número preciso de indivíduos dentro do transecto, entretanto, excedeu este valor pois uma parte das medusas que estava além da zona de varrido e não pode ser contabilizada.

A população de *L. lucerna* em questão, estava agregada em uma área de praia de cerca de 1km, isso ficou evidente pois 6422 dos indivíduos foram registrados no transecto A enquanto somente 18 indivíduos foram registrados no trânsito B. Estes encalhes massivos de *L. lucerna* já foram observados anteriormente na região (principalmente entre novembro e dezembro) e em diferentes pontos da costa brasileira, entretanto não há registros precisos do número de indivíduos e áreas de ocorrência.

Devido ao importante papel das medusas no ecossistema marinho, *L. lucerna* pode exercer um impacto predatório no zooplâncton, impactando assim na cadeia trófica e consequentemente na produção pesqueira, além disso, podem servir de alimento para diferentes espécies de organismos como invertebrados, peixes e tartarugas marinhas (Vitória et al., 2021; Puente-Tapia et al., 2024). Cifomedusas também são elementos prejudiciais para atividades recreativas e econômicas em zonas costeiras, podendo interferir na atividade pesqueira, afetando a captura de peixes e outros organismos, gerando prejuízos para os pescadores

e para economia e turismo da região (Nagata, 2015; Vitória et al., 2021).

CONCLUSÃO

L. lucerna foi o cnidário mais abundante e frequente principalmente nos meses de verão, o que pode estar relacionado a seu ciclo de vida e a preferência por mais altas temperaturas e oferta de alimento. A ocorrência em massa registrada em uma única data indica uma possível agregação populacional em algumas áreas específicas da praia e a possível influência das correntes e da morfodinâmica, que devem ser melhor investigadas.

Este estudo se encontra em andamento, monitoramentos continuam a ser realizados semanalmente e a partir de dados mais abrangentes, será possível observar e relacionar os padrões de ocorrência com variáveis

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nagata, R. M. Bases morfo-funcionais da alimentação e o papel trófico de *Lychnorhiza lucerna* (Scyphozoa, Rhizostomeae) [doi:10.11606/T.41.2015.tde-27052015-081607]. São Paulo : Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2015. Tese de Doutorado em Zoologia.

Puente-Tapia, F.A., Chiaverano, L.M., Sobrero, L. et al. Distribution, population dynamics, and life history of a mass-occurring jellyfish (*Lychnorhiza lucerna*) in a large temperate estuary (Río de la Plata): ecological and economic implications. Mar Biol 171, 49 (2024). https://doi.org/10.1007/s00227-023-04339-5

Vitória, T. L., Silveira, S., & Nagata, R. M.. (2021). Predation of portunid crabs *Callinectes sapidus* and *Callinectes ornatus* (Crustacea, Decapoda) on the medusa *Lychnorhiza lucerna* (Cnidaria, Scyphozoa). Ocean and Coastal Research, 69, e21002. https://doi.org/10.1590/2675-2824069.20-323tlv

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi apoiado pelo Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração PELD Sítio 8 Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [403805/2012-0]; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul [3122-2551/12-7]; e pelo programa de bolsas de iniciação científica CNPq para LMF.

Painel

Oceanografia Biológica

956 - PROJETO DE MONITORAMENTO INTEGRADO DEDICADO NA FOZ DO AMAZONAS - RESULTADOS PRELIMINARES

ELISA DINIZ REIS VIEIRA[1], FRANCISCO DE OLIVEIRA BORGES NETO[2], PATRÍCIA MARQUES GOLODNE[3], ANA CAROLINA CUPOLILLO BRUNO MORENA[4], RENATA FABIANA BARROS DOS ANJOS BORRÉ[5], DANIELLA FERRO DE GODOY[6], CLAUDIO S VIEIRA[7], JOÃO PEDRO MURA[8], ARTUR ANDRIOLO[9]

[1]PETROLEO BRASILEIRO SA, [2]PETROBRAS, [3]TATA CONSULTANCY SERVICES, [4]TATA CONSULTANCY SERVICES, [5]TATA CONSULTANCY SERVICES, [6]3MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA, INSTITUTO DE PESQUISAS CANANÉIA, [7]MINERAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, [8]INSTITUTO AQUALIE, [9]INSTITUTO AQUALIE

Email: elisav@petrobras.com.br

Palavras-chave: monitoramento de fauna, amostragem oceanográfica, paisagem acústica

INTRODUÇÃO

A bacia Foz do Amazonas (FZA) é um ambiente caracterizado pela intensa descarga do rio Amazonas e ampla faixa de manguezais, situada entre os estados do Amapá e Pará, porção oeste da margem equatorial brasileira. Esse ambiente particular ainda apresenta poucos estudos sobre a biodiversidade oceânica da região.

O Projeto de Monitoramento Integrado Dedicado (PMID) visa registrar aves, mamíferos e tartarugas marinhas através de monitoramentos visual e acústico, e adquirir dados oceanográficos visando executar amostragem controle espaço-temporal, de forma a contribuir para ampliar o conhecimento da região e identificar possíveis impactos da atividade de perfuração marítima exploratória.

METODOLOGIA

O PMID foi executado a bordo de embarcação dedicada, em cruzeiros oceanográficos de cerca de 13 dias cada, abrangendo: monitoramento visual da fauna, monitoramento acústico e amostragem oceanográfica.

O esforço de monitoramento do projeto foi dividido em dois cenários: (1) com e (2) sem atividade de perfuração marítima exploratória. O presente resumo apresenta os resultados do projeto no Cenário 2, relativo às campanhas sazonais sem perfuração.

A avistagem de fauna ocorreu por meio de binóculos reticulados, par de alidades (a 8 m acima da linha d'água) e câmeras fotográficas durante o período diurno e radar e ecossonda no monitoramento noturno. O monitoramento acústico ocorreu em 41 estações, distribuídas ao longo de um traçado pré-definido. As gravações foram feitas em perfilagens com duração entre 30 e 60min, dependendo da batimetria. A amostragem oceanográfica se deu por meio de sonda multiparamétrica nas estações de amostragem.

A área de estudo foi dividida em seis setores: (1) estuário, a partir de Belém/PA, (2) pluma estuarina, (3) ambiente recifal/quebra da plataforma continental, (4) área oceânica, (5) área passível de impactos operacionais nos blocos na região do Amapá Águas Profundas e (6) área passível de impactos operacionais do trânsito de embarcações de apoio da atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 8 campanhas entre agosto/2022 e novembro/2023, totalizando 106 dias de esforço de campo e 1341 avistagens, sendo 141 correspondentes a cetáceos, 04 a quelônios e 1196 a aves marinhas, e mais de 295 horas de gravação.

Somados os esforços dos monitoramentos visual e acústico, a riqueza observada correspondeu a 10 espécies de cetáceos (09 odontocetos e um misticeto), 44 espécies de aves e uma espécie de tartaruga marinha, *Caretta caretta*.

Entre os cetáceos, a espécie *Tursiops truncatus* apresentou maior frequência de ocorrência e numérica. Além disso, destacam-se as avistagens de indivíduos da família Ziphiidae, espécie mais conspícua e de difícil observação e Kogiidae. Observa uma concordância entre os táxons detectados no estudo e àqueles na literatura para a bacia (e.g., Siciliano et al., 2008; Britto, 2009; Costa et al., 2017; Barreto et al., 2019; Milmann et al., 2020; Miranda et al., 2021), consolidando uma robusta base de dados. A maioria dos registros de cetáceos foi realizada em batimetria superior a 200m.

Em relação às aves, a riqueza foi de 44 espécies, sendo 18 delas comuns ao trabalho de Daubt et al. (2019), que haviam registrado 21 espécies

marinhas na bacia. As espécies com maiores frequências de ocorrência foram *Sterna hirundo*, *Leucophaeus atricilla* e *Fregata magnificens*. Tanto *S. hirundo* quanto *L. atricilla* são espécies de migração boreal, originárias e reproduzindo-se no hemisfério norte, invernando na América do Sul.

Embora seja possível observar uma distribuição dos registros de aves por todo o desenho amostral, é notável maior concentração na área oceânica, nas batimetrias mais altas e em regiões de batimetria mais rasa na altura do PARNA Cabo Orange; seguindo por uma área de concentração menos expressiva na porção inicial do trecho estuarino, desde a foz do Rio Amazonas.

Do total das gravações acústicas, em 49h29min foram identificados sinais de vocalização de cetáceos, representando um registro de 117 eventos de sons biológicos (1 de Mysticeti; 116 de Odontoceti). Os registros ocorreram entre profundidades de 556 a 3001m.

Os dados oceanográficos coletados até 300m de profundidade mostraram que a temperatura variou de 11,64-32,37°, a salinidade de 0,11-39,07, o pH de 6,96-9,18, o OD de 2,27-11,51 mg/L. De forma geral, os dados mostraram uma forte influência da descarga do rio Amazonas ao longo da plataforma continental, inclusive para os dados de corrente.

Os monitoramentos ocorreram em período de La Niña durante três campanhas e de El Niño em cinco.

CONCLUSÃO

Os resultados do PMID contribuem de forma significativa para a melhor compreensão dessa região.

Esses resultados destacam a eficácia de uma abordagem integrada das técnicas para obter uma compreensão abrangente da presença, da distribuição e da ecologia de espécies marinhas, superando as limitações inerentes a cada metodologia individual.

A descrição das taxas de vocalização e banda de frequência dos cetáceos registrados, bem como os parâmetros acústicos extraídos, adicionaram informações sobre a bioacústica dessas espécies e ampliaram o potencial do uso de classificadores acústicos utilizados no monitoramento acústico de odontocetos, tanto em águas brasileiras, quanto localmente na Foz do Amazonas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barreto, A.S.; Cabral, A.; Taufer, R.M.; Almeida, T.C.M.; Owens, A.L. 2019. Conhecimento sobre mamíferos marinhos gerado pela indústria de sísmica através do Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM), 102-114 in Barbosa, A.F., Owens, A.L. 2020. IBAMA e Indústria de Pesquisa Sísmica: em busca de conhecimento e sustentabilidade através do licenciamento ambiental. 1ed. Mind Duet Comunicação e Marketing, Rio de Janeiro.

Britto, M.K. 2009. Mamíferos Marinhos, a Atividade de Prospecção Sísmica e o Uso do Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos – SIMMAM. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina, p.118.

Costa, A.F.; Siciliano, S.; Emin-Lima, R.; Martins, B.M.L.; Sousa, M.E. M.; Giarrizzo, T.; Silva Júnior, J.S. 2017. Stranding survey as a framework to investigate rare cetacean records of the north and north-eastern Brazilian coasts. ZooKeys, (688): 111–134.

Daudt, N. W., Martins, S. P., Kirinus, E. P., Bugoni, L. 2019. "Seabird assemblage at the mouth of the Amazon River and its relationship with environmental characteristics". Journal of Sea Research 155. doi: 10.1016/j.seares.2019.101826.

Milmann, L.; Siciliano, S.; Morais, I.; Tribulato, A.S.; Machado, R.; Zerbini, A.N.; Baumgarten, J.E.; Ott, P.H. 2020. A review of Balaenoptera strandings along the east coast of South America. Regional Studies in Marine Science, 37: 1-20.

Miranda, A.S., Amaral, K.B., Sousa, M.E.M. e Rollnic, M., 2021. "Caracterização de habitat e modelagem de nicho ecológico para golfinhos do gênero *Stenella* (Cetartiodactyla: delphinidae) na plataforma continental amazônica, Brasil". em Anais do I Congresso On-line Brasileiro de Biologia Marinha e Oceanografia. Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente.

Siciliano, S., Emin-Lima, N. R., Costa, A. F., Rodrigues, A. L. F., Magalhães, F. A. de., Tosi, C. H., Garri, R. G., Silva, C. R. da., & Silva Júnior, J. de S. e. (2008). Revisão do conhecimento sobre os mamíferos aquáticos da costa norte do Brasil. Arquivos do Museu Nacional, 66(2), 1–21.

Souza, D.C.C. 2010. Caracterização morfológica e sedimentar do talude continental (Foz do Amazonas). (Dissertação). Programa de Pós-graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN.

FONTE FINANCIADORA

O PMID foi financiado pela Petrobras, executado pela empresa Mineral Engenharia e Meio Ambiente e é uma medida de monitoramento exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA (Processo 02022.000336/2014-53). A aquisição e análise de dados acústicos da fauna e paisagem marinha foi executada pelo Instituo Aqualie.

Painel

Oceanografia Biológica

957 - MORFOLOGIA COMPARADA DA CONCHA DE ARCÍDEOS (MOLLUSCA, BIVALVIA)

GEX PEREIRA DE SOUSA[1], JACQUELINE ADÉLIA SOUZA FERNANDES[2], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[3], WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS[4], ANDREA MAGALHÃES BEZERRA[5], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), 3PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA (PPGEAP/UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: gexps7@gmail.com

Palavras-chave: Morfometria, Arcidae, Comparação morfológica

INTRODUÇÃO

A família Arcidae Lamarck, 1809 é constituída por moluscos bivalves marinhos que se distribuem nos oceanos tropicais e temperados, habitando desde águas rasas a grandes profundidades. Os arcídeos apresentam variações no formato das conchas, sendo a área cardinal achatada a principal característica da família. (Rios, 2009)

Diversos estudos são efetuados com os arcídeos, no entanto, ainda há uma lacuna acerca sua morfologia. Neste contexto, tais estudos são importantes pois possuem inúmeras aplicações ecológicas, além de auxiliar taxonomia e comparações inter e intrapopulações (Vasconcelos; Gaspar, 2017).

Objetivou-se caracterizar a morfologia da concha de arcídeos disponíveis na Coleção Malacológica do MZUFRA.

METODOLOGIA

As conchas dos moluscos bivalves da família Arcidea utilizadas neste estudo fazem parte do acervo da Coleção Malacológica do Museu de Zoologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (MZUFRA). Ao todo foram analisadas sete espécies pertencentes a família Arcidae: (1) *Anadara brasiliana* (Lamarck, 1819); (2) *Anadara chemnitzii* (Philippi, 1851); (3) *Anadara notabilis* (Röding, 1798); (4) *Arca imbricata* Bruguiere, 1789; (5) *Arca zebra* (Swainson, 1833); (6) *Barbatia candida* (Helbling, 1779); (7) *Lunarca ovalis* (Bruguière, 1789).

Para a caraterização morfológica, descreveu-se os atributos da concha com base na observação da concha e na descrição disponível em literatura especializada. Cada espécie foi caracterizada conforma sete características da concha: (1) formato da concha, (2) coloração, (3) charneira, (4) presença/ausência de linha palial, (5) presença/ausência de seio palial e (7) tipo de borda (p.ex., crenulada, lisa, etc.).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies analisadas apresentam uma variedade de formato das conchas. As principais características das conchas: *A. brasiliana* apresenta concha ovalada com costelas radiais retas; sua coloração varia de branco a amarelada; possui pequenos dentículos; impressão dos músculos adutores; linha palial sem seio; apresenta borda crenulada. *A. chemnitzii* apresenta concha globosa, subtrapeziodal, com a região ventroposterior alongada; coloração branca com o perióstraco marrom; margem dorsal reta, charneira taxodonte, pouco arqueada com numerosos dentes onde os da extremidade da charneira são maiores que os dentes da área central; linha palial sem seio; apresenta borda crenulada. A. notabilis apresenta concha retangular, coloração branca, com perióstraco marrom; sua charneira é reta com numerosos dentes, sendo proporcionalmente maiores na extremidade que os da área central; linha palial sem seio; apresenta borda crenulada. *A. imbricata* possui concha subretangular com costelas radiais irregulares, coloração branca a marrom pálido; sua charneira possui pequenos dentículos, impressão dos músculos adutores; linha palial sem seio; apresenta borda crenulada. A. zebra possui concha retangular equivalva, alongada posteriormente formato de "V" no talude posterior, formando uma aurícula; coloração com faixas alternadas de branco e marrom, perióstraco marrom, forte e fibroso; margem interna lisa ou fracamente denticulada, charneira reta, longa e estreita; linha palial sem seio; apresenta borda crenulada. *B. candida* possui concha retangular obliqua; coloração esbranquiçada com perióstraco escuro; margem irregular devido a expansão do perióstraco; linha palial sem seio; apresenta borda

crenulada. *L. ovalis* apresenta concha ovalada com costelas radiais oblíquas; coloração branca e perióstraco marrom-escuro; sua charneira possui pequenos dentículos; impressão dos músculos adutores; linha palial sem seio; apresenta borda crenulada.

De acordo Poutiers (2016), os arcídeos possuem com concha equivalente a ligeiramente desigual, geralmente mais longa do que alta, mais ou menos desigual. Umbos direcionados anteriormente, no topo de uma ampla área cardeal. Ligamento externo, muitas vezes com sulcos em forma de V. Valvas alongada, reta, com numerosos e pequenos dentes transversais. Possuem duas cicatrizes subiguais dos músculos adutores. Linha palial sem seio. Rocha e Matthews-Cascon (2015) citam que os arcídeos apresentam uma enorme variabilidade no formato das conchas, cujo atributo mais marcante é a área cardinal achatada.

De acordo com Ponder e Lindberg (2008) as características morfológicas externas são tradicionalmente utilizadas para o reconhecimento das espécies, no entanto faz-se necessário utilizar as outras características para obter uma identificação segura.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que os caracteres morfológicos dos arcídeos apresentam uma grande variabilidade dentro da família. Tais características são primordiais para identificação taxonômica das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ponder, W.F.; Lindberg, D.R. Phylogeny and Evolution of the Mollusca. Berkeley: University of California Press, 2008, 488p.

Poutiers, J.M. Bivalves. In: Carpenter, K.E. & de Angelis, N. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bivalves, gastropods, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras. Rome: FAO, 2016. p. 665-906.

Rios, E.C. Compendium of brazilian sea shells. Rio Grande, RS: Evangraf, 2009, 676p.

Rocha, V.P.; Matthews-Cascon, H. Inferência de padrões de distribuição da família Veneridae (Mollusca, Bivalvia) no Brasil através de base secundária de dados. Neotropical Biology and Conservation. v. 10, n. 3, p. 123-131, 2015.

Vasconcelos, P.; Gaspar, M. A importância e utilidade dos estudos morfométricos e do crescimento relativo em bivalves e gastrópodes. Portugala. v. 20, n. p. 10-11, 2017.

Painel

Oceanografia Biológica

959 - TROPHIC ECOLOGY AND HABITAT USE OF AN OVEREXPLOITED COMMERCIAL SNAPPER (*Lutjanus jocu*) IN A TROPICAL NURSERY ESTUARY ELUCIDATED BY STABLE ISOTOPES

PATRICK DERVICHE[1], RODRIGO F. BASTOS[2], MARIO VINICIUS CONDINI[3], ESTER F BARBOSA[4], RAFAEL L. OLIVEIRA[5], LORENA L. ALMEIDA[6], SABRINA R. VOLLRATH[7], MARCELO SOETH[8], ALEXANDRE M. GARCIA[9], MAURICIO HOSTIM SILVA[10]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL; B PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL, [5]A LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA ANIMAL – PPGBAN), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE, [6]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL, [7]LABORATÓRIO DE ICTIOLOGIA, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, AV. ITÁLIA KM 8, CARREIROS. 96.201-900, RIO GRANDE, RS, BRAZIL, [8]E FISHERIES DEPARTMENT, FALKLAND ISLANDS GOVERNMENT, BYPASS ROAD, STANLEY FIQQ 1ZZ, FALKLAND ISLANDS; F POSTGRADUATE PROGRAM IN COASTAL AND OCEANIC SYSTEMS, FEDERAL UNIVERSITY OF PARANÁ, PARANÁ, BRAZIL, [9]LABORATÓRIO DE ICTIOLOGIA, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, AV. ITÁLIA KM 8, CARREIROS. 96.201-900, RIO GRANDE, RS, BRAZIL, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: mhostim@gmail.com

Keywords: Connectivity, Commercial fish species, Food web, Allochthonous sources, Lutjanidae

INTRODUCION

Despite the economic importance and susceptibility to overfishing of the dog snapper, *Lutjanus jocu*, information on their first life stages and its use of nursery habitats remains scarce. Herein, we assessed the seasonal and ontogeny (i.e., body size changes) effects on the trophic ecology and habitat use of juveniles in a tropical estuary. Trophic position, isotopic niche, food assimilation, and trophic connectivity across dry and wet seasons and different size classes were investigated using stable isotope analysis.

METHODS

The study area encompasses the São Mateus Estuary, Southeastern Brazil. Juvenile dog snappers (n = 57) were sampled during the wet and dry seasons. To assess their trophic ecology, potential dietary items were sampled and grouped into six prey groups: mangrove root crab (*Goniopsis cruentata*), tidal crabs (*Leptuca thayeri* and *Uca maracoani*), blue crab (*Callinectes danae*), shrimps (*Alpheus* sp., *Exhippolysmata oplophoroides*, *Penaeus paulensis*, and *Penaeus schmitti*), pelagic fish (*Anchoviella lepidentostole* and *Cetengraulis edentulus*), and demersal fish (*Bathygobius soporator* and *Gobionellus oceanicus*). To assess their habitat use, primary producers and basal sources were sampled and grouped into three habitat types: sheltered estuary (estuarine particulate organic matter, mangrove leaves of *Rhizophora mangle* and *Laguncularia racemosa*, and periphyton), exposed estuary (saltmarsh *Spartina alterniflora* and an unidentified graminea), and marine (marine particulate organic matter and *Sargassum* spp.). Samples were rinsed with distilled water, dried at 60ºC for 48 h, and finely ground. Then, subsamples were pressed into ultra–pure tin capsules to determine their carbon (δ13C) and nitrogen (δ15N) stable isotope ratios using a continuous flow Elemental Analyzer Isotope Ratio Mass Spectrometry (EA–IRMS) in a system comprised of a Thermo Flash 2000 EA, ConFlo IV interface, and Delta V Advantage IRMS.

RESULTS AND DISCUSSION

Dog snapper's total length (TL) was 101.8 ± 51.9 mm (mean ± SD), ranging from 29 mm to 245 mm. Their δ13C mean was –22.20 ± 1.04 ‰, while the δ15N mean was 12.17 ± 1.04 ‰. Significant differences were observed for δ13C according to the season, but this pattern was not observed for δ15N. In contrast, significant differences were observed for δ13C and δ15N according to the size

classes. Trophic position increased according to body size (from 3.01 ± 0.09 to 3.57 ± 0.08 in smaller and larger individuals, respectively), although it remained similar between wet and dry seasons. The hydroclimatic cycle influenced the isotopic niche size of juvenile dog snappers, with higher values in the dry season, although the primary assimilated sources were more diverse in the wet season. Mangrove crabs constitute the dominant prey item assimilated into tissues of the juvenile dog snappers (67.0 % and 42.9 % for the dry and wet seasons, respectively). An interesting observed trend was the decreasing contribution of mangrove crabs in the dry to the general increase of the other prey in the wet season, especially shrimps, blue crabs, and fish. These findings reinforce the hypothesis that seasonal variations strongly influence their diet, indicating opportunistic and generalist habits regarding their trophic ecology likely related to food availability. Although dog snappers relied in significant amounts on mangrove crab support, larger juveniles (>100 mm TL) relied on significantly higher isotopic amounts on shrimps than smaller juveniles (<100 mm TL), which may be related to morphological characteristics and their predation capacity throughout ontogeny. Our Bayesian mixing models revealed that juvenile dog snappers depend predominantly on trophic sources from the sheltered estuarine habitats (75.9 ± 5.5 %). However, smaller individuals have an isotopic composition more similar to marine sources, therefore, suggesting their recent ingression into the estuarine nursery habitat. This emphasizes the dog snappers' ability to transport and maintain the connectivity of organic matter between estuarine and coastal marine habitats. The use of two isotopic markers (δ13C and δ15N) for the consumer and two isotopic baselines (benthic and pelagic), aligned with the distinct primary producers and basal sources (POM, macroalgae, graminea, saltmarsh, periphyton, and mangrove), allows higher robustness and accuracy in the interpretation of trophic ecology and habitat use patterns. This approach enables us to perform a comprehensive assessment of the trophic postion of the dog snapper inhabiting a nursery habitat using stable isotopes.

CONCLUSION

Here we provide insights into the trophic ecology and habitat use of juvenile dog snappers *Lutjanus jocu*, an ecological and economically relevant species, within an estuarine nursery habitat. Preserving habitat connectivity is fundamental to ensuring the fisheries' sustainability of the dog snapper. In conclusion, our findings may serve as subsidies in conservation plans and marine spatial planning, reinforcing the critical importance of protecting estuarine nursery habitat and adjacent marine coastal habitats, especially for a species that faces the threats of overexploitation.

SPONSORS

We thank the logistical and financial support of the Meros do Brasil Project (PMB) sponsored by Petrobras and PADI Foundation Grant Application (68476). A Garcia thanks research fellowship provided by the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Proc. 313008/2021–3). M Hostim–Silva thanks research fellowship provided by CNPq (Proc. 310661/2022–2). P Derviche thanks the Doctorate Scholarship from Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).

Painel

Oceanografia Biológica

960 - PERFIL PREDATÓRIO DE GASTRÓPODES MARINHOS EM CONCHAS DE MOLUSCOS BIVALVES ARCÍDEOS

GEX PEREIRA DE SOUSA[1], JACQUELINE ADÉLIA SOUZA FERNANDES[2], MARA RÚBIA FERREIRA BARROS[3], WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS[4], ANDREA MAGALHÃES BEZERRA[5], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), 3PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA (PPGEAP/UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE MARINHA DO NORTE (CEPNOR/ICMBIO).

Email: gexps7@gmail.com

Palavras-chave: Morfometria, Arcidae, Comparação morfológica

INTRODUÇÃO

A família Arcidae é constituída por bivalves marinhos que se distribuem nos oceanos tropicais e temperados, habitando desde águas rasas a grandes profundidades (Rios, 2009). Os arcídeos são comumente predados por gastrópodes marinhos (p.e.x, Muricidae e Naticidae) que vivem e forrageiam na zona intermareal (Carriker, 1981; Kabat, 1990). Os rastros desta predação são facilmente evidenciados presença de perfurações nas conchas de suas presas, que são realizadas com a rádula (Cabral et al., 2015).

O presente estudo tem como objetivo caracterizar o perfil predatório de gastrópodes marinhos em conchas de moluscos bivalves arcídeos presentes na Coleção Malacológica do MZUFRA.

METODOLOGIA

As conchas utilizadas neste estudo pertencem a Coleção Malacológica do Museu de Zoologia da Universidade Federal Rural da Amazônia (MZUFRA). Ao todo foram analisados 285 indivíduos representados por sete espécies pertencentes a família Arcidae: (1) *Anadara brasiliana* (Lamarck, 1819); (2) *Anadara chemnitzii* (Philippi, 1851); (3) *Anadara notabilis* (Röding, 1798); (4) *Arca imbricata* Bruguiere, 1789; (5) *Arca zebra* (Swainson, 1833); (6) *Barbatia candida* (Helbling, 1779); (7) *Lunarca ovalis* (Bruguière, 1789).

Cada uma das conchas foi analisada cuidadosamente, para a identificação de indícios de perfurações - característica que evidencia predação nas conchas - por gastrópodes marinhos (Carriker, 1981). Outro fator analisado foi a classificação das perfurações deixadas nas conchas, caracterizada por predação total, que seria o forrageamento completo e por predação parcial, que seria o forrageamento incompleto por gastrópodes.

As conchas com indícios de predação foram selecionadas de acordo com lado da valva, o sucesso do forrageamento: se completo ou incompleto e posição da perfuração de acordo com Kingsley-Smith et al. (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 285 conchas analisadas, 19,30% (N=55 conchas) apresentaram algum tipo de indício de predação (independentemente de ser total ou parcial). Das espécies analisadas, ao menos um indivíduo de cada espécie apresentou indícios de predação, especificamente: *Anadara brasiliana* (N=125, sendo 19 predadas), *Anadara chemnitzii* (N=37, sendo 6 predadas), *Anadara notabilis* (N=1, sendo 1 predada), *Arca imbricata* (N=10, sendo 4 predadas), *Arca zebra* (N=11, sendo 1 predada), *Barbatia candida* (N=1, sendo 1 predada) e *Lunarca ovalis* (N=100, sendo 23 predadas).

Em relação ao percentual de predação por valvas, obtivemos os seguintes resultados: em 50,9% (28 conchas) a predação ocorreu na valva direita e em 49,1% (27 conchas) a predação ocorreu na valva esquerda.

No que se refere à posição das perfurações, a maior incidência ocorreu na região central e dorsal da concha (próximo ao umbo). Observamos também que as espécies com maior quantidade de predação por predação foram a *A. brasiliana* (valva esquerda) e a *L. ovalis* (valva direita),

Em relação à predação, verificou-se neste estudo a preferência pelas regiões central e dorsal, próximo ao umbo, no entanto ocorreu predações em outros locais e de acordo com Mondal et al. (2014), esta escolha da região da valva a ser perfurada é abordada como estratégias em algumas espécies de gastrópodes, que posicionam a predação na região mais ventral da valva por conta, principalmente, da

espessura da valva. Estudos feitos por Guerra et al. (2017) abordam esta ocorrência de uma frequência maior de predação na região próxima ao umbo em todos os tamanhos encontrados, outro ponto abordado por estes autores é quanto a prevalência de predação na região do umbo foi observada em arcídeos pequenos, enquanto que para arcídeos grandes a prevalência deu-se fora dessa região. Além do custo energético embutido na perfuração do umbo, soma-se o tempo necessário para a predação. Conchas maiores despenderiam mais tempo para serem perfuradas, ou seja, o gastrópode fica exposto a predadores e a outros competidores, tornando, nesse caso, a predação do umbo desfavorável.

De acordo com Caetano (2015), estas diferentes estratégias podem ser associadas ao refúgio dos gastrópodes jovens entre os bivalves. Tal comportamento diminui as pressões externas sobre eles, tais como as marés e a exposição solar e, consequentemente, aumenta o tempo disponível para a predação, levando-os a predar em diferentes partes da concha. Ou ainda, os diâmetros diferenciados das perfurações podem indicar a presença de espécies diferentes de gastrópodes predadores no local.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudam destacam informações altamente relevantes para o tema, dentre elas o fato de que os indícios de predação estavam dispostos por toda a concha das espécies analisas, diferente do que afirma a literatura científica, onde as perfurações ocorrem na região umbonal dos bivalves.

Além disso, conclui-se que a família Arcídae, é um dos principais grupos de bivalves acometidos por predação de gastrópodes na região litorânea de praias. É explicito ao verificar-se que seis das sete espécies apresentavam indícios de predação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cabral, J.P.; Monteiro-Rodrigues, S. Orifícios de predação em conchas de moluscos marinhos. Um modelo experimental para o estudo de perfurações em conchas arqueológicas. In: La Investigación Arqueomalacológica en la Península Ibérica: Nuevas aportaciones. Nadir Ediciones, 2015. p. 241-250.

Caetano, C.A. Predação de bivalves por gastrópodes: a espessura da concha importa? Em: Livro do curso de campo "Ecologia da Mata Atlântica (G. Machado; P.I.K.L. Prado & A.M.Z. Martini, eds), 2015.

Carriker, M.R. Shell penetration and feeding by naticacean and muricacean predatory gastropods: a sunthesis. Malacologia. v. 20, n. 2, p. 403-422, 1981

Guerra, A. R. G.; Alves, B. S.; Pinto, L. M.; Menossi, O. C. C. Relação do tamanho das conchas de bivalves na estratégia de predação dos gastrópodes. Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação – VI ENPG Vol.1 (2017)

Kabat, A.R. Species of Naticidae (Mollusca: Gastropoda) described by Linnaeus in the Systema Naturae (1758). Zoological Journal ofthe Linnean Sociely. v. 100, n. p. 1-25, 1990.

Mondal, S.; Hutchings, J. A.; Herbert, G.S. A note on edge drilling predation by naticid gastropods. Journal of Molluscan Studies. v. 80, n. 2, p. 1-7, 2014.

Rios, E. C. Compendium of Brazilian Sea Shells. 1. ed. Rio Grande: Evangraf, 2009. 668p.

Painel

Oceanografia Biológica

961 - VARIAÇÕES ESPAÇO-TEMPORAIS DO GASTRÓPODE *Heleobia australis* (HIDROBIIDAE) EM UMA LAGUNA NO ATLÂNTICO OESTE SUBTROPICAL

LAURA ALMEIDA FONSECA[1], RAPHAEL MATHIAS PINOTTI[2], ANDRÉ LEONIR COLLING[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: laurafurg2022@gmail.com

Palavras-chave: Monitoramento ambiental, La Niña, Lagoa dos Patos

INTRODUÇÃO

O gastrópode *Heleobia australis* (d'Orbigny, 1835) habita substratos areno-lodosos lagunares desde Pernambuco à Patagônia [15]. Na porção estuarina da Lagoa dos Patos (RS, Brasil), a espécie ocorre desde planos lamosos rasos [3;13] até regiões de canal profundas [12], com maiores abundâncias em salinidades elevadas [12] e em áreas de fundos vegetados [6;8]. Esse gastrópode, numericamente dominante nessa região estuarina, sofreu um grande declínio nos anos 2015-2020 e uma expressiva recuperação de suas densidades em 2022, superando sua média histórica. Objetivou-se investigar a variação espaço-temporal de *H. australis* nessa laguna, buscando esclarecer as possíveis causas para tais alterações.

METODOLOGIA

As informações utilizadas nesse estudo são provenientes do Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande, na série temporal de 2006-2023. Nas amostragens biológicas foram utilizados pegadores de fundo tipo van Veen ou Ponar (ambos 0,08m^2) em doze pontos de coleta, alguns a jusante e distantes de distúrbios antrópicos (e.g. atividades portuárias) e outros distribuídos ao longo do Canal do Porto Velho, Porto Novo e Super porto até a base dos Molhes da Barra, na desembocadura da Lagoa dos Patos. As amostras foram peneiradas em malhas de nylon (0,5mm) e fixadas em formaldeído 4%. Em laboratório, os indivíduos foram identificados em lupa (zoom 40x) e então quantificados. Calculadas as densidades médias do gastrópode *Heleobia australis*, seus valores foram interpolados no software de exploração visual ODV 5.6.3 [14], para evidenciar a distribuição espaço-temporal da espécie. Resultados de índice SOI (Southern Oscillation Index) disponibilizados pela NOAA [11] foram utilizados com o objetivo de verificar uma possível correlação (Spearman R, $p<0,05$) entre a ocorrência de fenômenos ENSO (El Niño, períodos neutros, La Niña) e as densidades de *H. australis* na série temporal analisada

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período analisado pelo estudo (2006-2023), alguns verões não foram amostrados por problemas logísticos (2013-2014), operacionais (2016-2017) ou em função da pandemia de COVID-19 (2021). Entre 2006-2012, o gastrópode *Heleobia australis* apresentava densidades médias anuais superiores à 3.200 ind.m^{-2}, ultrapassando os 13.900 ind.m^{-2} em 2008, 2009 e 2011. Esses valores confirmam a dominância numérica da espécie (>90% da fauna total), amplamente registrada nas áreas rasas e de canal [3;12]. Entretanto, iniciou-se um expressivo declínio nas densidades do gastrópode, variando entre 2.200 ind.m^{-2} (2015) até 47ind.m^{-2} (2020), quando sua distribuição ficou restrita aos locais distantes de distúrbios antrópicos. Ainda que na área portuária ocorram atividades periódicas de dragagem, as reduções do gastrópode também foram registradas em enseadas rasas estuarinas nos mesmos períodos [5], locais sem ocorrência dessas atividades. Este fato sugere que, possivelmente, não há relação direta entre as dragagens e a diminuição de suas densidades; pelo contrário, entre 2022-2023 ocorreu uma dragagem na região estuarina da Lagoa dos Patos que removeu 1.510.474m³ de sedimentos [4], coincidindo com a recuperação das densidades de *H. australis*. No verão/2022 a espécie atingiu uma densidade média superior à 28.000 ind.m^{-2} (o dobro das médias de 2008, 2009, 2011), retomando sua dominância numérica. Os resultados do verão/2023 corroboram esse aumento, visto que as densidades de *H. australis* alcançaram um valor pontual de 214.222 ind.m^{-2} e uma densidade média de 56.108 ind.m^{-2}, um recorde na série temporal estabelecida (2006-2023). Além de descartar a dragagem como potencial fonte de redução nas densidades do gastrópode, tais flutuações podem estar relacionadas aos fenômenos ENSO e à presença de poluentes orgânicos. Em relação às anomalias El Niño e La Niña, não foi evidenciada uma

correlação significativa com as densidades de *H. australis* (p>0,05), ainda que tais variáveis sejam inversamente proporcionais (R=-0,54), ou seja, maiores densidades do gastrópode registradas durante anomalias negativas, i.e., La Niña. Fenômenos ENSO alteram os padrões de precipitação na bacia de drenagem da Lagoa dos Patos e seu regime de salinidade [9] (situações polihalinas ou eurihalinas), favorecendo as densidades de *Heleobia australis* [3]. Regiões portuárias geralmente são contaminadas por compostos como os tributilestanhos (TBT's), oriundos das tintas anti-incrustantes das embarcações [1]. Tais poluentes podem induzir a superimposição de caracteres sexuais masculinos em indivíduos femininos - IMPOSEX [2;7], como já registrado para *H. australis* na Baía de Guanabara [10]. Tal mutação potencialmente impacta no recrutamento da espécie e suas populações, sendo necessária uma futura investigação quanto à presença deste poluente nos gastrópodes dessa laguna

CONCLUSÃO

As variações de densidade do gastrópode *Heleobia australis* resultam de variações ambientais naturais e provavelmente antrópicas combinadas, em diferentes frequências e intensidades. Entretanto, suas maiores densidades médias foram registradas em períodos de salinidade elevada (La Niña) e não parecem ter sido influenciadas pelas operações de dragagem. Os eventos climáticos extremos registrados nos últimos anos no Rio Grande do Sul podem influenciar de maneira negativa as populações de *H. australis* na região estuarina da Lagoa dos Patos e gerar importantes impactos socioambientais, tanto pela extrema descarga de água continental quanto pela expressiva quantidade de material alóctone, ambas com prováveis contaminações químicas/biológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Almeida, E.; Diamantino, T.C. & Sousa, O. 2007. Marine paints: the particular case of antifouling paints. Progress in Organic Coatings 59:2-20.

[2] Castro, I.B. & Fillman, G. 2012. High tributyltin and imposex levels in the commercial muricid Thais chocolata from two Peruvian harbor areas. Environmental Toxicology and Chemistry 31:955-960.

[3] Colling, L.A. & Bemvenuti, C.E. 2010. As comunidades de macroinvertebrados bentônicos. In: Seeliger, U. & Odebrecht, C. (Eds.). O Estuário da Lagoa dos Patos, um século de transformações. Rio Grande: EDFURG. 179p.

[4] Colling, L.A. & Pinotti, R.M. 2024. Programa de monitoramento e conservação da comunidade bentônica. In: Fernandes, E.H. & Rosa, T. (Orgs.). Programa de Monitoramento Ambiental Continuado da Biota Aquática e a Modelagem Hidro Sedimentar da Hidrovia da Lagoa dos Patos. Relatório Anual 2023, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, 207pp.

[5] Colling, L.A.; Pinotti, R.M. & Bucoski, W. 2021. Programa de monitoramento e conservação da comunidade bentônica. In: Fernandes, E.H. & Rosa, T. (Orgs.). Programa de Monitoramento Ambiental Continuado do Porto do Rio Grande. Relatório Anual 2020, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, 188pp.

[6] Drake, P. & Arias, A.M. 1995. Distribution and production of three Hydrobia species (Gastropoda: Hydrobiidae) in a shallow coastal lagoon in the Bay of Cádiz (Spain). Journal of Molluscan Studies 61:185-196.

[7] Galante-Oliveira, S.; Oliveira, I.; Pacheco, M. & Barroso, C.M. 2010. Hydrobia Ulvae imposex levels at Ria de Aveiro (NW Portugal) between 1998 and 2007: a counter-current bioindicator? Journal of Experimental Monitoring 12:500-507.

[8] Lillebø, A.I.; Pardal, M.A. & Marques, J.C. 1999. Population structure, dynamics and production of Hydrobia Ulvae (Pennant) (Mollusca: Prosobranchia) along an eutrophication gradient in the Mondego estuary (Portugal). Acta Oecologica 20(4):289-304.

[9] Möller, O & Fernandes, E. 2010. Hidrologia e hidrodinâmica. In: Seeliger, U. & Odebrecht, C. (Eds.). O Estuário da Lagoa dos Patos, um século de transformações. Rio Grande: EDFURG. 179p.

[10] Neves, R.A.F.; Valentin, J.L. & Figueiredo, G.M. 2013. First record of imposex in *Heleobia australis* (Caenogastropoda: Cochliopidae). Journal of Molluscan Studies 79:82-85.

[11] NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration, 2024. Acesso online em 30/04/2024. https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/enso/soi

[12] Pinotti, R.M.; Colling, R.M. & Bemvenuti, C.E. 2011. Temporal dynamics of deep infralittoral macrobenthis fauna inside a subtropical estuarine environment. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology 15(1):26-41.

[13] Rosa, L.C. & Bemvenuti, C.E. 2006. Temporal variability of the estuarine macrofauna of the Patos Lagoon, Brazil. Revista de Biología Marina y Oceanografia 41(1):1-9.

[14] Schlitzer, R. 2021. Ocean Data View software, https://odv.awi.de.

[15] Simone, L.R.L. 2006. Land and freshwater molluscs of Brazil. São Paulo: Editora FAPESP, 390pp

FONTE FINANCIADORA

Nossos agradecimentos à Portos RS pela bolsa de iniciação científica para primeira autora e pela manutenção do Programa de Monitoramento Continuado do Porto do Rio Grande, de acordo com o Licenciamento Ambiental Federal (Licença de Operação - LO nº 03/1997).

Painel

Oceanografia Biológica

968 - INVESTIGAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE ODONTOCETOS ATRAVÉS DO ESTUDO DA PAISAGEM ACÚSTICA DE UM MONTE SUBMARINO NO SUDOESTE DO ATLÂNTICO SUL

DANDARA SOUSA SILVA[1], LIS BITTENCOURT[2], JOSÉ LAILSON BRITO JUNIOR[3], ALEXANDRE DE FREITAS AZEVEDO[4]

[1], [2]UERJ - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UERJ - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UERJ - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: dandara.sousa.ds@gmail.com

Palavras-chave: Monitoramento acústico passivo, Brasil, Cetáceos, Delfinídeos.

INTRODUÇÃO

Muitos cetáceos habitam regiões oceânicas (Jefferson; Webber; Pitman, 2011). Porém, a maioria das pesquisas de ocorrência em regiões remotas é realizada através de observação visual e, portanto, restritos aos que podem ser vistos da superfície (Van Parijs et al., 2009), e geralmente durante o dia. O monitoramento acústico autônomo é uma solução para estudar cetáceos em momentos e regiões de difícil visualização (Van Parijs et al., 2009). Estudos com cetáceos em regiões oceânicas no Brasil são menos comuns, portanto, tivemos como objetivo investigar a ocorrência de odontocetos num monte submarino da Cadeia Vitória-Trindade, no Oceano Atlântico, por monitoramento acústico

METODOLOGIA

Foram obtidas 879 horas de áudio, de um equipamento de monitoramento acústico passivo, em um fundeio realizado no monte submarino Montague, localizado no centro da Cadeia Vitória-Trindade, no verão e no outono de 2018. Foi utilizado o gravador SM2M+ (Wildlife Acoustics Inc) com taxa de amostragem de 48 kHz e ganho de 36 dB, com hidrofone de sensibilidade média de 164,5 dB. O gravador foi posicionado a aproximadamente 70m de profundidade, com ciclo de gravação de 12 horas de registro com 24 horas de pausa, repetidamente.

A análise de sinais biológicos ocorreu em duas etapas: detecção automática e comparação entre os períodos de ocorrência. Sinais sonoros produzidos por odontocetos foram buscados através de detectores automáticos que operam buscando sinais dentro de critérios previamente definidos de acordo com o conhecimento bibliográfico. Para identificar sons, foi empregado o detector do software Raven Pro 1.6, em espectrogramas de janela Hann 512 e 50% de sobreposição, focando nas frequências entre 8 e 20 kHz. Todas as detecções foram avaliadas por observador humano para ser validada ou identificada como falso-positivo. Eventos de detecção foram identificados e anotados com informações quanto a data, hora e estação do ano, de modo a ser possível identificar padrões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram detectadas 632 vocalizações de odontocetos em diferentes gravações, tanto no verão quanto no outono, confirmando a presença desses animais na região. Dentre as detecções, a maior parte ocorreu durante o outono (dados de 21 de março a 25 de maio de 2018), totalizando 391 detecções, das quais 92 durante o dia e 299 durante a noite. Durante o verão (de 01 de fevereiro a 20 de março 2018) ocorreram comparativamente menos detecções, apenas 241. Em ambos os períodos, a maior parte das detecções ocorreram à noite, o que sugere a maior presença de cetáceos nesse período.

As detecções foram observadas e registradas em espectrogramas e classificadas entre assobios, sons pulsantes e cliques de ecolocalização. Foram anotados 578 assobios, 51 sons pulsantes e 3 cliques. Ocorreram várias detecções concomitantes em curtos períodos de tempo, o que indica a presença de grupos realizando altas taxas de atividades no local, o que chamamos de encontros acústicos. Houve 37 encontros, com até 100 detecções em um mesmo período e 8 ocorrências isoladas.

CONCLUSÃO

O presente estudo de monitoramento acústico passivo para cetáceos, não tem precedentes para a região e ainda é pouco realizado no Brasil. Fica evidente que odontocetos de fato ocorrem nesse espaço, com aparições em grupo, caracterizando o espaço como parte de sua área de vida. Eles já podem estar sofrendo pressões como poluição acústica antrópica, devido a navegações, e por isso

devem ser avaliados continuamente. O monitoramento acústico passivo pode ser uma ferramenta importante para a preservação desses animais, incluindo regiões e momentos de baixo acesso e visibilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bittencourt, L. et al. Mapping cetacean sounds using a passive acoustic monitoring system towed by an autonomous Wave Glider in the Southwestern Atlantic Ocean. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, v. 142, p. 58–68, 2018. Disponível em: < https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967063718301614?via%3Dihub >.

Bittencourt, L. et al. Anthropogenic noise influences on marine soundscape variability across coastal areas. Marine Pollution Bulletin, v. 160, n. May, p. 111648, 2020. Disponível em: < https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111648 >.

Jefferson, T.; Webber, M.; Pitman, R. Marine Mammals of the World: A Comprehensive Guide to Their Identification: A Comprehensive Guide to Their Identification. Second ed. London: Academic Press, 2011.

Van Parijs, S. et al. Management and research applications of real-time and archival passive acoustic sensors over varying temporal and spatial scales. Marine Ecology Progress Series, v. 395, n. Wiens 1989, p. 21–36, 3 dez. 2009. Disponível em: < http://www.int-res.com/abstracts/meps/v395/p21-36/ >. Acesso em: 21 maio. 2013.

FONTE FINANCIADORA

Laboratório de Mamíferos Aquático e Bioindicadores 'Prof.ª Izabel Gurgel', da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

CAPES - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Painel

Oceanografia Biológica

970 - MERGULHANDO EM UM MUNDO FASCINANTE: UM ESTUDO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DA ZONA COSTEIRA DE PERNAMBUCO (BRASIL)

JENNINFER EVELYN BATISTA SILVA[1], MIKAEL CRUZ ROCHA[2], MARIA DO SOCORRO RIBEIRO FREIRE NUNES CACHO[3], CRISTIANO QUEIROZ DE ALBUQUERQUE[4], GUILHERME FULGENCIO DE MEDEIROS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI ÁRIDO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Email: jenninfer.silva@alunos.ufersa.edu.br

Palavras-chave: Pesquisa científica, Ecossistema Marinho, Composição da Comunidade Planctônica, Conservação da Biodiversidade

INTRODUÇÃO

A Jornada Científica na Costa de Pernambuco, nos levou a mergulhar no universo do Plâncton, composto predominantemente por seres microscópicos, fitoplâncton e zooplancton (Bonecker, 2002). O zooplâncton, um grupo fascinante e diversificado, sustenta a maior parte da vida marinha, sendo importante elo na transferência de energia (Gajbhiye, 2002). Além disso, são bioindicadores e excelente ferramenta em monitoramento ambiental (Deevesh et al., 2017). O estudo a bordo do navio Ciências do Mar IV, permitiu observar populações planctônicas, tendo como objetivo caracterizar o Zooplâncton, mais especificamente verificar qualitativamente e quantitativamente a comunidade e determinar a diversidade e abundância relativa dos organismos.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado entre 19 e 20 de março de 2024, baseado em seis amostras coletadas em seis estações de amostragem, duas na plataforma (<25m de profundidade) e quatro sobre talude (235 à 660 m). Foram realizados arrastos horizontais de superfície utilizando-se redes de plâncton, com 50 cm de diâmetro de boca, 300 µm de abertura de malha, arrastadas a 3 nós (1,54 m/s), durante 5 minutos. A distância percorrida foi estimada calculando-se D(m)=V(m/s)* T(s) onde, D(m)= 1,54 m/s* 5 min*(60 s). A distância média percorrida foi de aproximadamente 462 metros, com um volume médio filtrado de 130 m³ de água por arrasto.

As amostras foram acondicionadas em frascos de 1000 ml etiquetados, fixadas com solução de formaldeído neutralizada a 4%, para análise no LAQUIPLANC/UFERSA. Para identificação do zooplâncton foram utilizados microscópios estereoscópios. A identificação e contagem foram realizadas com placas de petri e câmara de Bogorov. Os organismos foram identificados, com base em: Boltovskoy (1999). A comunidade zooplanctônica foi analisada utilizando-se diversidade de espécies (Índice de Shannon), frequência e dominância (Berger-Parker). A diversidade de espécies foi medida a partir do índice de Shannon (H), para reunir informações sobre riqueza de espécies e contribuição na abundância total da amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 12 taxa, como seguem: Copepoda, Chaetognatha, Cnidaria, Cumacea, Euphasiacea, Mysidacea, Amphypoda, Malacostraca (Ordem Decapoda, com presença de larvas de crustáceos entre elas, Zoea, Brachyura e Megalopa e a espécie *Lucifer faxoni*), Ctenophora, Anellida, Appendicularia e Osteichthyes. Os maiores índices de riqueza (1,87 e 1,73) foram encontrados nas amostras 04 e 05 respectivamente. Provavelmente, estes resultados podem estar relacionados aos horários das coletas que foram realizadas às 18:30 pm e 08:00 am. Sabe-se que o zooplancton, como consumidor do fitoplâncton é capaz de realizar migrações para vários fins, que respondem ao fototropismo positivo ou negativo apresentado, como sugerido por Millan (2012). Os resultados mostraram uma predominância de Copepoda, praticamente em todas as amostras, representados por Calanoida e Ciclopoida, destacando-se entre Calanoida a espécie, *Temora stylifera* e entre Ciclopoida a *Oithona* spp. Copepoda foi o grupo mais representativo, com densidade de 25 indivíduos por mL. Em termos de abundância relativa, Copepoda apresentou valores percentuais de abundância total equivalentes aos 73,8%. Os organismos pertencentes ao filo Chaetognatha, apresentaram um percentual de 79,37% de abundância relativa, porém este

percentual correspondeu apenas aos resultados obtidos na amostra 01, nas demais amostras a dominância pelo filo regrediu consideravelmente. Relatos de abundância sazonal de Chaetognatha foram descritos por Tse et al., (2007), detacando que a bundância desse Filo muitas vezes, perde apenas para copepoda no zooplancton de muitos ambientes marinhos. De modo geral, os resultados revelaram uma predominância significativa de Copepoda e de Chaetognatha na comunidade zooplanctônica em relação aos outros grupos. A presença ubíqua de Copepoda em praticamente todas as amostras, sugere uma ampla distribuição e possível importância ecológica na comunidade zooplanctônica. A densidade para Copepoda, indica a presença dominante do grupo nas amostras, contribuindo para a riqueza e diversidade do zooplâncton e o alto percentual de abundância total, sugere uma influência significativa desses organismos na região do ecossistema marinho estudado, como sugerido por Magalhães et al., (2009). A representatividade de Chaetognatha, indica que os organismos desse Filo desempenham um papel importante na teia alimentar aquática, possivelmente como predadores de outros organismos planctônicos, como tem sido relatado em vários estudos como exemplo, por Melo (2019). Entender a dinâmica populacional e as interações entre os organismos é crucial para compreender a estrutura da teia trófica e o funcionamento do ecossistema marinho, como foi visto em Harris et al., (2000).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que:

- A predominância de Copepoda, sugere o desempenho de papéis-chave nos ecossistemas aquáticos, possivelmente influenciando processos ecológicos, como transferência de energia e estruturação da comunidade;

- A representatividade de Chaetognatha, destaca sua importância como predador de outros organismos planctônicos. Sugerindo papel importante na regulação das populações de outros organismos e na estruturação da teia alimentar marinha;

- Os resultados fornecem base importante para futuras pesquisas sobre ecologia e dinâmica populacional do zooplâncton. Estudos detalhados sobre as interações entre esses grupos são necessários, para compreensão mais abrangente da comunidade zooplanctônica marinha da região estudada, na Costa de Pernambuco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonecker, A. C. T.; Bonecker, S. L. C.; Bassani, C., Plâncton Marinho In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (Eds.). Biologia Marinha. Interciência. p. 103-125, 2002.

Gajbhiye, S. N. Zooplancton Study Methods, Importance and Significant Observations. The National Seninar on creecks, estuaries and mangroves. Polution and Conservation, 21-27. 2002.

Harris, R. P., Wiebe P. H., Lenz, J., Skjoldal, H. R. & Huntley, M. 2000. IC-ES Zooplankton Methodology Manual. San Diego, Academic Press. 684p.

Deevesh A. Hemraj., A. Hossain., Qifeng Yeb., Jian G. QIN., Sophie C. Leterme. Plankton bioindicators of environmental conditions in coastal lagoons. Estuarine, Coastal and Shelf Science v. 184, p. 102–114, 2017.

Magalhaes, A. et al. Variação temporal da composição, ocorrência e distribuição dos Copepoda (Crustacea) do estuário do Taperaçu, Pará, Brasil. Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi Cienc. Nat., Belém, v. 4, n. 2, p. 133-148, ago. 2009. Disponível em < http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-81142009000200004&lng=pt&nrm=iso >. acessos em 29 maio 2024.

Melo, D. C. da M. Distribuição espacial, diversidade e conectividade genética de Chaetognatha no Atlântico Oeste Tropical. 2019. 179 f., il. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Recife, 2019.

Millan, R. N. Variação da comunidade planctônica e fatores físico-químicos da água em dois sistemas de aquicultura. 2012. Tese (Doutorado em Microbiologia Agropecuária) — Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, Jaboticabal, 2012.

Painel

Oceanografia Biológica

971 - ANÁLISE MORFOMÉTRICA E FUNCIONAL DO FITOPLÂNCTON, COM ÊNFASE EM DIATOMÁCEAS E DINOFLAGELADOS NO LITORAL CENTRO DE SÃO PAULO

ISABELLA MOREIRA ESPANGA[1], JOSÉ JUAN BARRERA ALBA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: ellaespanga@gmail.com

Palavras-chave: Fitoplâncton; Morfometria; Traços funcionais

INTRODUÇÃO

O fitoplâncton é composto por microrganismos unicelulares e coloniais fotossintetizantes que constituem a base da teia trófica. O estudo das variações do fitoplâncton no ambiente tradicionalmente têm sido baseados na diversidade taxonômica, entretanto, nas últimas décadas o estudo de traços funcionais e morfométricos em relação às condições ambientais, têm aumentado significativamente. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar e aplicar a abordagem de traços funcionais e morfométricos em diatomáceas e dinoflagelados na região costeira próxima a Santos.

METODOLOGIA

Para o estudo foram analisadas amostras coletadas entre abril e setembro de 2023 na região estuarina de Santos, amostras coletadas na região do Arquipélago de Alcatrazes em junho de 2023, e amostras coletadas em projetos finalizados entre 2020 e 2021 na região estuarina de Santos. A análise das amostras foi realizada num microscópio invertido Zeiss Axiovert A.1 sob magnificação de 100x e 200x, com um sistema de captura e análises de imagens acoplado, constando de uma câmera Zeiss e software Zen da Zeiss. Os organismos fitoplanctônicos foram identificados até o maior nível taxonômico possível e de cada um deles foi obtida uma microfotografia para a obtenção das medições que permitiram o cálculo dos traços morfométricos a partir das formas geométricas associadas a táxons de fitoplâncton apresentadas em Sun & Liu (2003): tais como a máxima dimensão linear (MDL), superfície celular, volume celular e a relação superfície/volume (S/V). Os resultados foram representados num gráfico de dispersão entre o S/V e MDL*S/V. Além disso, os traços funcionais dos táxons identificados estão sendo obtidos com base na bibliografia (p.ex Brasil; Huszar, 2011; Reynolds et al., 2002) .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados de morfometria, S/V frente a MDL*S/V, foi possível identificar 3 grupos entre os táxons analisados e 2 táxons que ficaram isolados. O grupo 1, formado pelas diatomáceas cêntricas *Chaetoceros* spp, *Odontella* spp., *Melosira* spp, *Coscinodiscus* spp e *Skeletonema* spp formam o grupo 1, com menores valores para ambas variáveis (S/V < 1; MDL < 10). O grupo 2, formado por *Pleurosigma* spp, *Prorocentrum* spp e *Podolampas* spp, com valores baixos de S/V (10. O grupo 3, formado por *Fragilariopsis* spp e *Thalassionema* spp, com valores intermediários, de S/V próximos a 1,0 e MDL * S/V próximo a 25. Por último, dois táxons aparecem isolados: *Asterionellopsis glacialis*, com altos valores de ambas variáveis (MDL*S/V >100), e Amphisolenia spp, com MDL*S/V >100 e S/V

Além dos traços morfométricos, os traços funcionais trazem informações importantes dos hábitos de vida dos organismos planctônicos. A presença de flagelos e/ou estratégias como a formação de cadeias estão associadas à capacidade de migrações verticais na coluna de água e por consequente, à seleção de profundidades mais adequadas para a fotossíntese e diminuição da sedimentação (Brasil & Huszar, 2011). Outro traço funcional que se destaca é a mixotrofia, que pode aumentar a adaptabilidade em condições de escassez de recursos para a fotossíntese. Baseado nos traços funcionais, foi possível organizar os organismos analisados em 9 grupos. Por um lado estariam os dinoflagelados, entre os que há representantes tanto potencialmente mixotróficos quanto autotróficos (grupos 1a e 1b), enquanto que as diatomáceas, constituintes dos restantes dos grupos, foram classificadas em relação à formação de cadeias, simetria da valva e presença ou ausência de rafe.

CONCLUSÃO

Os resultados permitiram classificar os organismos analisados tanto do ponto de vista morfométrico quanto funcional, sugerindo diferenças quanto às possíveis estratégias em relação ao uso de recursos

quanto à capacidade de resposta a variações ambientais. Essa abordagem auxilia na complementação dos estudos do fitoplâncton baseados na taxonomia tradicional, focando nas estratégias adaptativas de organismos com ou sem relação filogenética entre si.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil, J. Huszar, V.L.M. (2011). O papel dos traços funcionais na Ecologia do fitoplâncton continental. Oecologia Australis, 15(4), p. 799-834.

Sun, J., & Liu, D. (2003). Geometric models for calculating cell biovolume and surface area for phytoplankton. Journal of plankton research, 25(11), 1331-1346.

Naselli-Flores, L.; Padisák, J.; Albay, M. Shape and Size in Phytoplankton Ecology: Do They Matter? Hydrobiologia2007,578, 157–161.

Painel

Oceanografia Biológica

979 - CARACTERIZAÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NA ÁREA PORTUÁRIA DE SÃO LUÍS, MA

BRENDA YASMIN SILVA ANDRADE[1], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[2], MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[3], LARISSA MARCOLINO TRINDADE[4], JORGE LUIZ SANTOS DE MELO[5], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[6], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[7], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: brenyasmin025@gmail.com

Palavras-chave: Monitoramento, estuário, ictioplâncton

INTRODUÇÃO

O litoral Maranhense é caracterizado pela presença de estuários e rios, que influenciam nos fatores físicos e oceanográficos, e na biota da região. Os estuários são, biologicamente, mais produtivos que os rios e o oceano adjacente, desempenhando um importante papel na reprodução e alimentação para muitas espécies aquáticas, como os peixes (Martins; De Oliveira, 2011). Este estudo visou determinar a composição e distribuição do ictioplâncton no complexo estuarino de influência do complexo portuário em São Luís, MA.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em cinco estações (P1, P2-PM, P2-BM, P3, P4), com rede tipo bongô, com malha de 500 µm, sendo acoplado, na boda da rede, um fluxômetro, para medição do volume filtrado. Os arrastos foram subsuperficiais com duração de 3 minutos. Depois de coletadas, as amostras foram acondicionadas e fixadas com formol a 4% e transportadas para o Laboratório de Ecologia Aquática e Aquicultura Tropical - LECAT, na UFRA. Em laboratório, as larvas de peixes foram triadas, classificadas quanto ao estágio de desenvolvimento (Ré, 2005) e identificadas no menor nível taxonômico possível. Foram calculadas densidade de organismos (ind.100m^{-3}), abundância relativa (%) e frequência de ocorrência (%). O índice de diversidade de Shannon foi calculado para cada amostra (utilizando logaritmo neperiano), a diversidade máxima (H'max) definida por Pielou (1975). Foram realizadas análises de agrupamentos (Cluster) para correlação entre as estações, e correlação dos grupos encontrados. Realizou-se testes de comparação de médias para verificar a diferença entre as estações de coleta, e campanhas realizadas. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Past.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram quantificados 243 larvas e sete ovos de peixes, divididos em oito espécies, cinco famílias e duas ordens. A composição taxonômica do complexo estuarino na área de estudo mostrou a dominância da ordem Clupeiformes (85%), representada pelas famílias Clupeidae e Engraulidae, sendo esta última, uma das mais importantes de peixes da região costeira. Estes resultados também são apoiados por Barletta-Bergan, 1999; Zaccardi et al., 2004, que encontraram maior abundância de Clupeiformes em ecossistemas estuarinos. Os Perciformes foram representados pelas famílias Sciaenidae, Carangidae e Tetraodontidae (4%). Em relação a ocorrência das larvas, a família Engraulidae esteve presente nas cinco estações de coleta, sendo considerado muito comum (70% ou mais das amostras), porém a maioria delas estava em estágio de pré-flexão, o que não permitiu uma identificação mais específica das larvas. Táxons como *Anchoviella lepidentostole*, *Sphoeroides* sp., *Rhinosardinia amazonica* e Carangidae foram considerados comuns (somando 46%). *Lycengraulis grossidens*, *Cynoscion acoupa*, *Lycengraulis* sp., *Anchoa* sp. foram raros. A espécie com maior contribuição foi *Anchoviella lepidentostole*, citada por Soares (2013) na região do Rio Bacanga/MA.

Os maiores valores de densidade foram na estação P2, com 339 larvas.100m^{-3}, seguida pela estação P3 com 238 larvas.100m^{-3}. Em relação aos ovos, a máxima densidade, ocorreu na estação P1, com 113 ovos.100m^{-3}. Os valores de diversidade de Shannon variaram de 1,70 na estação PM4 a 0,37 na estação PM3 e foram classificados como médios

a baixos. Para equitabilidade, a maioria das estações apresentou valores muito próximos de 0,5, indicando tendência à baixa estabilidade. A riqueza mínima foi de 3 táxons na estação PM3 e 7 táxons na estação PM4. A análise de agrupamento dos táxons mostrou a formação de dois grupos principais: o primeiro, formado por *Anchoviella lepidentostole* e *Rhinosardinia amazonica*, foram maiores em omparação aos demais grupos e em estações semelhantes. O segundo grupo incluiu *Elops saurus*, *Cynoscion acoupa* e Clupeidae, que apresentaram menores valores de densidade.

CONCLUSÃO

Com base no estudo, pode-se concluir que pela composição e número de larvas registradas, a comunidade ictioplanctônica apresentou espécies comuns e frequentemente registradas em estudos de estuário do norte e nordeste do Brasil. A alta densidade de larvas em estado de pré-flexão e flexão sugerem a utilização do estuário como área de reprodução e crescimento, confirmando ser um ecossistema essencial para a manutenção da população destas famílias com ênfase para a espécie *Anchoviella lepidentostole* que se destacou nesse trabalho, como representante da família Engraulidae.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barletta-Bergan, A. 1999. Structure and seasonal dynamics of larval and juvenile fish in the mangrove - ringed estuary of the Rio Caeté in North Brazil. Tese de Doutorado. Universidade de Bremen, Alemanha. 220 p.

Martins, M. B., & de Oliveira, T. G. (Eds.). (2011). Amazônia maranhense: diversidade e conservação (p. 328). Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi.

Ré, P. M. A. B. 2005. Ecologia do Plâncton Marinho e estuarino. 1 ed. Lisboa: Sabenta. 108p.

Soares, R. D. B. Comunidade ictioplanctônica da bacia hidrográfica do rio Bacanga, com ênfase nas características ambientais e econômicas, São Luís – MA. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Universidade Federal do Maranhão, 2013. 124 folhas.

Zacardi, D. M.; Brighenti, M.; Bastos, J. M. & Sarpédonti, V. 2004. Abundância e biodiversidade do ictioplâncton em um canal de maré do estuário do rio Curuçá, Pará. In: XIV ENCONTRO DE ICTIOLOGIA. João Pessoa, PB.

Painel

Oceanografia Biológica

980 - PADRÕES DE ENCALHES DE TARTARUGAS-MARINHAS, DE 2017 A 2023, ENTRE CABO FRIO/RJ E CABO DE SANTA MARTA/SC

MAURO MICHELENA ANDRADE[1], RODRIGO SANT'ANA[2], RENATA MARIA TAUFER[3], ANTONIO CARLOS BEAUMORD[4], ANDRE SILVA BARRETO[5]

[1]UNIVALI, [2]LABORATÓRIO DE ESTUDO MARINHOS APLICADOS, ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ., [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA, [4]ECOAQUATICA/UNIVALI, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA

Email: michelena@univali.br

Palavras-chave: Marine megafauna strandings; Tetrapodes marinhos; Padrões de encalhes; Monitoramento de Praias

INTRODUÇÃO

Os encalhes de tartarugas-marinhas nas praias podem ser uma importante fonte de informação científica. Por meio da análise dos fatores que alteram a abundância e distribuição destes animais, e também ao detectar os impactos ambientais que podem afetar as espécies, os encalhes constituem uma importante estratégia para sua conservação. Assim, este trabalho tem objetivo de avaliar a existência de variações espaço-temporal nos padrões de encalhes de tartarugas marinhas registrados pelo PMP-BS, levando em conta variáveis ambientais e antrópicas, principalmente no que tem relação com atividades de Óleo e Gás desenvolvidas pela Petrobras, na Bacia de Santos.

METODOLOGIA

No presente estudo foram selecionados encalhes de tartarugas marinhas registrados no monitoramento de praias com estratégia de monitoramento ativo diário, de 2017 a 2023, entre Cabo de Santa Marta, SC e Cabo Frio, RJ. A realização do PMP-BS é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. A coleta dos animais é feita sob as ABIO 640/2015, 1169/2019 e 755/2016, emitidas pelo IBAMA. Os dados foram utilizados para avaliar a variação na composição de espécies e suas respectivas abundâncias ao longo do espaço e tempo. Também se buscou avaliar a influência das variáveis ambientais (comprimento, curvatura e orientação das praias, TSM, vento, ondas e clorofila) e antrópicas (tráfego de embarcações, distância e área de influência dos portos), incluindo a distância ao pólo de produção no pré-sal, levando em conta uma possível relação com essas atividades na Bacia de Santos. Para isso, foi utilizada uma Análise de Redundância (RDA) na identificação de padrões nos encalhes.

Todas as variáveis ambientais e antrópicas foram utilizadas na construção do modelo inicial, sendo mantidas no final apenas as variáveis significativas ($p < 0,05$). Todas as análises foram implementadas no ambiente computacional R 4.4.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos anos de 2021, 2022 e 2023 a temperatura e a clorofila foram variáveis significativas, apesar desta última alterar entre a variabilidade (desvio padrão) e o valor médio. Isto indica uma importância consistente destes parâmetros na variabilidade dos encalhes. Em 2023, foi a primeira vez que o parâmetro vento apresentou significância, e com carga praticamente somente no eixo RDA1. A única variável antrópica significativa, valor médio do tráfego de embarcações da Petrobras, também apresentou carga negativa neste mesmo eixo, nos anos de 2022 e 2023. Quando analisadas as cargas das mesorregiões, observa-se que estão distribuídas principalmente no eixo RDA2, com exceção da Baía da Guanabara que apresentou maior carga no eixo RDA1. Esta situação quase ortogonal entre a mesorregião da Baía da Guanabara e as demais, sugere uma independência entre os padrões de encalhes observados nela e nas demais. Temporalmente, ao observar a sazonalidade, em 2023, o verão se apresenta fortemente negativo no eixo RDA2, e o outono positivo no eixo RDA1, novamente sugerindo padrões diferentes de encalhes nestas estações. Já em escala temporal maior, de anos, parece haver uma separação dos encalhes entre os primeiros anos analisados (2017 e 2018) quando comparados com os demais. Possivelmente, isto foi causado pela grande quantidade de tartarugas-verdes registradas nos dois primeiros anos. Esta explicação é apoiada quando analisadas as cargas das espécies nos eixos RDA, pois a tartaruga-verde, *C. mydas*, também tem valores positivos nos eixos 1 e 2, similar aos

anos de 2017 e 2018. Por outro lado, a tartaruga-cabeçuda, *C. caretta*, apresenta maior carga negativa no eixo RDA2, o que é compatível com o padrão sazonal discutido acima (outono com carga positiva no eixo RDA2), pois os menores registros de tartaruga-cabeçuda são no outono. O fato de todas as espécies apresentarem valores positivos no eixo RDA1, enquanto o tráfego de embarcações apresentou valores negativos no mesmo eixo, sugere comportamentos opostos. Ou seja, maiores encalhes de tartaruga-cabeçuda, tartaruga-verde e demais em locais onde há menor tráfego de embarcações.

CONCLUSÃO

Os efeitos do tempo e espaço foram significativos para as tartarugas marinhas. O efeito espacial norte-sul não foi tão claro, apesar de possuir um forte agrupamento das mesorregiões ao longo do eixo 2 da RDA. Possivelmente, isto é efeito da baixa riqueza do grupo e à forte influência da tartaruga-verde, que possui migrações e ocorrência influenciada por questões ontogenéticas. A natureza mais abrigada da Baía da Guanabara, afetou a ocorrência das espécies em comparação com áreas de costa aberta. A relação observada com o tráfego de embarcações foi inversa, sugerindo que áreas com mais tráfego apresentam menos encalhes.

FONTE FINANCIADORA

A execução do PMP-BS nos estados de Santa Catarina e Paraná é financiado pela PETROBRAS através dos contratos 2400.0097891.15.2, 5900.0111281.19.2 e 5900.0124363.23.2.

Painel

Oceanografia Biológica

982 - VARIAÇÃO VERTICAL SAZONAL DO MESOZOOPLÂNCTON PELÁGICO NO ARQUIPÉLAGO DE SÃO PEDRO E SÃO PAULO

LIANA MOURA FURTADO[1], KAIO HENRIQUE FARIAS DA SILVA[2], PEDRO AUGUSTO MENDES DE CASTRO MELO[3], SIGRID NEUMANN LEITÃO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: liana.mfurtado@ufpe.br

Palavras-chave: Ilhas Oceânicas Tropicais e Zooplâncton

INTRODUÇÃO

O Arquipélago de São Pedro e São Paulo (ASPSP), localiza-se ao norte do Equador, cerca de 960 km da costa nordeste do Brasil. Sua posição no Oceano Atlântico Equatorial, possui grande importância como fonte alimentar e rota migratória para inúmeros animais, sendo importante área pesqueira da Zona Econômica Exclusiva. Nesta região, o zooplâncton é um dos principais responsáveis pela transferência da matéria sintetizada pelo fitoplâncton e bactérias, tendo sua atividade metabólica implicações ecológicas importantes na produção pesqueira e nos ciclos biogeoquímicos regionais e globais (Angel, 1989; Levinton, 1995). Objetiva-se conhecer a distribuição vertical do mesozooplâncton em áreas próximas ao ASPSP.

METODOLOGIA

O ASPSP é formado por um conjunto de dez ilhas rochosas vulcânicas localizadas a 1° norte da linha do equador (Edwards; Lubbock, 1983). Está posicionado em uma região de circulação de duas Correntes marinhas do Sistema Equatorial, sendo uma do ramo norte com a corrente Corrente Sul Equatorial (CSE) indo superficialmente no sentido Leste-Oeste, e a outra com a Subcorrente Equatorial (SCE) fluindo Oeste-Leste em profundidades abaixo de 40 m (Stramma; England, 1999). A Zona de Convergência Intertropical influencia essa região de janeiro a maio com chuvas, e no segundo semestre ocorre a estação seca (Campos et al., 2010).

Amostras de zooplâncton foram coletadas durante duas campanhas (2023), nos períodos seco e chuvoso, em duas estações fixas (jusante e montante do ASPSP, definidas a partir do fluxo da nSEC), nos turnos diurno e noturno. As coletas foram feitas através de arrastos verticais com rede de plâncton de fechamento, malha de 200 µm + fluxômetro em duas camadas (Topo da termoclina-Superfície e 200m-Topo da termoclina). As amostras foram fixadas em formaldeído a 4% tamponado. As amostras foram analisadas quali-quantivamente a nível de grandes grupos e os dados submetidos a análise estatística através dos testes de Levene e Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido ao seu isolamento geográfico, o ASPSP reúne características únicas, comparáveis a um oásis no meio das águas oligotróficas (Melo, 2012). Foram registrados um total de 26 grupos taxonômicos com abundância total de 23.834,5 ± 3.425,5 ind.m^{-3} sendo 12.214,09 ind.m^{-3} (período seco) e 1.1620,38 ind.m^{-3} (período chuvoso). Não houve diferença significativa entre os fatores espaciais ($p>0.05$), temporais ($p>0.05$), profundidades ($p>0.05$) e nictemerais ($p>0.05$), porém destaca-se a grande abundância de Copepoda e Appendicularia em todas as amostras. Copepoda apresentou 73% e Appendicularia 8% de abundância relativa total do zooplâncton. Segundo Huys (1991) e Kiorboe (1997) os copépodes são os mais numerosos do holoplâncton marinho, podendo alcançar aproximadamente 60-80% do zooplâncton. De acordo com Kiorboe (2010) esse sucesso se deve a sua plasticidade adaptativa para sobrevivência na coluna d'água. Para o ASPSP vários trabalhos comprovaram esse fato (e.g., Diaz, 2007; Melo et al., 2012).

Appendicularia apresentou maior abundância na camada superior de coleta (Topo-Superfície: 9,62%) em relação a outra camada (200m-Topo: 4,64%). Isso decorre da maior abundância de fitoplâncton nessa faixa da coluna d'água (Lalli; Parsons, 2006), especialmente considerando que no ASPSP a termoclina varia entre 60-80m (Silva, 2016). A termoclina atua como uma barreira física, impedindo que nutrientes ascendam para camadas superiores, o que leva os organismos dependentes desses nutrientes a ciclarem rapidamente para otimizar sua eficiência (Diehl, 2002). Appendicularia são considerados excelentes filtradores, alimentando-se de partículas compatíveis com seu aparato bucal, tais como

nanofitoplâncton e bactérias planctônicas (King et al., 1980; Deibel, 1988; Capitanio et al., 1997, Hopcroft et al., 1998). Essa eficiência na filtragem pode explicar os valores mais elevados observados na camada superior da termoclina.

As ilhas oceânicas são reconhecidas como verdadeiros refúgios da vida marinha, e no ASPSP, há uma alta produtividade de peixes planctófagos que atuam como alicerce para a alimentação do estoque pesqueiro local, incluindo albacora-laje, cavala-empinge e voador-holandês, além dos predadores de topo como o Tubarão-das-galápagos (Oliveira et al., 1997; Hazin, 1998). Com base nos resultados de abundância do mesozooplâncton, pode-se inferir que Copepoda desempenha um papel crucial na manutenção da base alimentar, fornecendo energia para toda a teia trófica. E em relação aos padrões verificados de distribuição espacial, profundidade e período, os resultados encontrados nesta região são consistentes com outros estudos realizados na mesma área (Diaz, 2007; Melo et al., 2012).

CONCLUSÃO

Copepoda desempenha um papel central na estruturação da comunidade zooplanctônica e da vida pelágica no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, sendo importante elo nos diversos compartimentos. Destaca-se também, nesta comunidade, Appendicularia que age principalmente como elo exportador de produtividade para camadas inferiores da coluna d'água, principalmente pelo descarte de suas casas, que contribuem na formação da neve marinha. Maiores abundâncias acima da termoclina, evidenciam o papel do guano na produção da área. Os resultados indicam forte estabilidade da comunidade zooplanctônica no ASPSP, e enfatiza a relevante importância da termoclina na estruturação da comunidade e na teia trófica pelágica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angel, M. V. Vertical profiles of pelagic communities in the vicinity of the Azores Front and their implications to deep ocean ecology. Progress in Oceanography, v. 22, n. 1, p. 1–46, 1989.

Campos, T. F. C. et al. Holocene tectonic uplift of the St Peter and St Paul Rocks (Equatorial Atlantic) consistent with emplacement by extrusion. Marine Geology, v. 271, n. 1–2, p. 177–186, 2010.

Capitanio, F.L. & Esnal, G.B. Appendicularian distribution in the Rio de La Plata estuary and adjacent neritic areas. Neritica, v.11, p.37-48, 1997.

Deibel, D. Filter feeding by Oikopleura vanhoeffeni: grazing impact on suspended particles in cold ocean waters. Marine Biology, v.99, p.177-186, 1988.

Diaz, X. F. G. Zooplâncton do Arquipélago de São Pedro e São Paulo. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 99 pp. 2007.

Diehl, S.. Phytoplankton, light, and nutrients in a gradient of mixing depths: theory. Ecology, v. 83, n. 2, p. 386-398, 2002.

Doty, M. S.; Oguri, M. The Island Mass Effect. ICES Journal of Marine Science, v. 22, n. 1, p. 33–37, 1956.

Edwards, A.; Lubbock, R. Marine Zoogeography of St Paul's Rocks. Journal of Biogeography, v. 10, n. 1, p. 65, 1983.

Hazin, F. H. V. Programa REVIZEE-SECIRM. Levantamento de dados pretéritos - Grandes peixes pelágicos do Nordeste (atuns, agulhões e tubarões). Recife. Manuscrito,46 p. 1998.

Hopcroft, R.R. & Roff, J.C. 1998. Production of tropical larvaceans in Kingston Harbour, Jamaica: are we ignoring an important secondary producer? Journal of Plankton Research, v.20, n.3, p.556-569, 1998

Huys, R. Copepod evolution. The Royal Society, 1991.

King, K.R.; Hollibaugh, J.T.; AZAM, F. Predator-prey interactions between the larvacean Oikopleura dioica and bacterioplankton in enclosed water columns. Marine Biology, v.56, p.49-57, 1980.

Kiørboe, T. Population regulation and role of mesozooplankton in shaping marine pelagic food webs. Hydrobiologia, v. 363, n. 1-3, p. 13-27, 1997. ISSN 0018-8158.

Kiørboe, T.; Jiang, H.; Colin, S.P. Danger of zooplankton feeding: the fluid signal generated by ambush-feeding copepods. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 277, n. 1698, p. 3229-3237, 2010.

Lalli, C. M.; Parsons, T. R. Biological oceanography: an introduction. 2. ed. Amsterdã: Elsevier, 314 p., 2006.

Longhurst, A. R.; Pauly, D. Ecology of tropical oceans. ICLARM Contribution, 1987.

Melo, P. A. M. C.; Díaz, X. F. G.; Macedo, S. J.; S. Neumann-Leitão, S. Diurnal and spatial variation of the mesozooplankton community in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Equatorial

Atlantic. Marine Biodiversity Records, v. 5, p.1-14, 2012.

Oliveira, G. M..; Evangelista, J. E. V.; Ferreira, B. P. Considerações sobre a biologia e a pesca no Arquipélago dos Penedos São Pedro e São Paulo. Boletim Técnico-Científico do CEPENE, v.5, n.1, p.31-52, 1997.

Silva, M. D. A. Caracterização da estrutura termohalina no entorno das ilhas oceânicas de Fernando de Noronha, Atol das Rocas e São Pedro e São Paulo. 2016. 60 Monografia - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

Stramma, L.; England, M. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. Journal of Geophysical Research: Oceans, v. 104, n. C9, p. 20863–20883, 1999.

Tchamabi, C. C. et al. A study of the Brazilian Fernando de Noronha island and Rocas atoll wakes in the tropical Atlantic. Ocean Modelling, v. 111, p. 9-18, 2017.

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Nº 31/2019 - 443335/2019-2. Projeto: "Sistema carbonato marinho no Arquipélago São Pedro e São Paulo e sua interação com a produção primária e secundária" (CarPriMa). E PIBIC-CNPq/UFPE (2023-2024).

Painel

Oceanografia Biológica

992 - ESTUDO DE LONGA DURAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU

BRUNA MIRANDA DE SOUZA[1], CHARRID RESGALLA JUNIOR[2]

[1]UNIVALI, [2]UNIVALI

Email: brnmirand4@gmail.com

Palavras-chave: estuário; zooplâncton; variação anual; dragagem

INTRODUÇÃO

Estuários são ambientes costeiros de alta produtividade biológica servindo como abrigo e local de reprodução para diversas espécies marinhas. O estuário do rio Itajaí-açu apresenta uma intensa atividade portuária sendo necessários atividades de dragagem para a manutenção do calado. Em função disso, a UNIVALI, juntamente com a Superintendência do Porto de Itajaí, desenvolve o programa de monitoramento ambiental desde 2005, realizando amostragens de água, sedimento e comunidade biológica como condições para o licenciamento de operação. Assim, esse estudo apresenta os principais resultados da comunidade do zooplâncton em 15 anos (2005 a 2020) de amostragens.

METODOLOGIA

Os dados compilados fazem parte das análises da comunidade zooplanctônica obtida por arrastos superficiais realizados em cinco pontos de coleta amostrados de forma mensal (2005 a 2018) e de forma trimestral (2019 a 2020) totalizando 137 campanhas e 661 amostras. As análises biológicas foram realizadas ao menor nível taxonômico possível e o tratamento dos dados envolveram variações temporais das médias mensais e anuais sem considerar as variações espaciais dentro do estuário, mas com agrupamentos de espécies límnicas, estuarinas e marinhas. Informações sobre os parâmetros ambientais de temperatura, salinidade, vazão assim como de eventos de enchentes e dragagens foram comparados utilizando em uma análise exploratória com o uso de estatística descritiva buscando tendências gerais e associações entre eventos abióticos e bióticos para tentar compreender as variações observadas na comunidade zooplanctônica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade zooplanctônica do estuário do rio Itajaí-açu apresentou-se diversa e abundante, sendo composta por 12 grandes grupos de organismos totalizando 142 categorias taxonômicas. Copépodas e cladóceras foram os mais ocorrentes, sendo que, entre os copépodas, a família Paracalanidae (*Paracalanus* e *Parvocalanus*) apresentou frequência superior a 65%, seguida por *Pseudodiaptomus richardi*, *Acartia lilljeborgii*, *Temora turbinata* e *Oithona oswaldocruzi*. Entre os cladóceras, as espécies *Moina minuta*, *Bosmina longirostris*, *Moina micrura* e *Penilia avirostris* foram mais frequentes. O meroplâncton mais representativos foram as larvas de decapoda e larvas véliger de gastrópodes. Ao comparar a variação da densidade média das espécies conforme a sua tolerância a salinidade, notou-se que o grupo de espécies estuarinas formado pelos gêneros de *Oithona*, *Paracalanus* e *Parvocalanus*, *Pseudodiaptomus*, larvas de cirripédios e pelas larvas véliger de gastrópodas tiveram uma predominância quanto a frequência, apresentando distribuição com pico máximo em 2011 com a densidade média de 1763,12 org m^{-3} e outros picos superiores a 1000 org m^{-3} em 2012 e 2017. Já o grupo límnico composto por *Moina minuta*, *Moina micrura*, *Bosmina longirostris* e pelo grupo de copépodas límnicos apresentaram apenas um pico de ocorrência em dezembro de 2010 com 1379 org m^{-3}, enquanto que o grupo marinho composto pelas espécies de *Acartia lilljeborgii*, *Temora turbinata*, *Penilia avirostris*, pelos gêneros de *Oncaea* e *Corycaeus*, pela classe appendiculária e filo quetognata apresentaram baixas densidades e com picos em 2006 e 2008. Foi observado que todos os grupos tiveram baixa densidade nos anos de 2009 e 2010 mas principalmentre 2013 a 2017. A densidade do zooplâncton respondeu diretamente a salinidade no meio, onde os maiores valores estiveram associados a água mixohalina. Picos de densidade de zooplâncton ocorrem a cada 3 anos com salinidade entre 10 e 25, influenciadas pela vazão do rio, que variou entre 200 e 500 m^3/s. Observou-se uma ciclicidade dos maiores picos de densidade de organismos estuarinos em 2008, 2011 e 2017 possivelmente associadas as atividades de dragagem e às condições hidrodinâmicas do ambiente, envolvendo inclusive o tempo de

residência da água e influenciando fortemente a densidade da comunidade zooplanctônica.

CONCLUSÃO

Em 15 anos de monitoramento, a comunidade zooplanctônica marinha apresentou redução na densidade ao longo dos anos, sendo que a comunidade límnica não apresentou um padrão bem definido. Foi observado uma ciclicidade em picos de densidade da comunidade zooplânctonica estuarina a cada 3 anos. Acredita-se que a nova morfologia do estuário, resultados das atividades de dragagem de aprofundamento impostas pelas enchentes e pela necessidade de manutenção do calado de navegação, influenciam e estimulam o desenvolvimento de organismos zooplanctônicos estuarinos, que respondem a dinâmica hidrológica do estuário e da composição da comunidade na região costeira adjacente.

FONTE FINANCIADORA

Superintendência do Porto de Itajaí

Painel

Oceanografia Biológica

995 - DIVERSIDADE DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM UM ESTUÁRIO TROPICAL (MARAPANIM, PARÁ, BRASIL)

LARISSA MARCOLINO TRINDADE[1], MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[2], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[3], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[4], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[5], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: marcolino.ufra@gmail.com

Palavras-chave: Variáveis hidrológicas, Copepoda, Estuário.

INTRODUÇÃO

A zona costeira amazônica brasileira (ZCAB) apresenta altas temperaturas, chuvas intensas, sendo fortemente influenciada pelo rio Amazonas e ecossistemas diversos, incluindo estuários que abrigam uma rica biodiversidade. Nos estuários da ZCAB, os copépodes dominam o zooplâncton, desempenhando papéis essenciais na cadeia alimentar e como bioindicadores (Costa, 2007). Porém, variações ambientais e a poluição podem afetar sua estrutura e diversidade. As chuvas intensas e macromarés semidiurnas influenciam as condições físico-químicas desses ecossistemas, impactando a população zooplanctônica e suas interações com o ambiente (Pereira et al., 2009). Logo, este estudo objetiva analisar a distribuição e abundância de zooplâncton em um estuário amazônico.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido na região estuarina de Marapanim, situada a cerca de 20 km do município de Marapanim, nordeste do Pará, próximo ao delta do rio Amazonas, norte do Brasil. A área possui clima equatorial úmido, com duas estações sazonais distintas. As coletas foram realizadas em quatro estações demarcadas no dia 28 de novembro de 2022, durante a estação seca, com baixa precipitação e temperatura média entre 28ºC e 30ºC. O zooplâncton foi amostrado usando uma rede de plâncton cônica tipo bongo, arrastada subsuperficialmente a uma velocidade constante. As amostras foram preservadas com formalina tamponada com bórax. A análise de salinidade e temperatura foi realizada com uma sonda CastwayCTD, enquanto a identificação do zooplâncton foi feita no Laboratório de Ecologia Aquática Tropical (LECAT) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), usando microscópios e estereomicroscópios. A contagem e identificação dos organismos foram feitas em câmeras de Bogorov, e os resultados expressos em densidade, frequências de ocorrência e abundância dos organismos zooplanctônicos coletados por meio do cálculo do volume filtrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, foram identificados 37 táxons de zooplâncton em um estuário, com destaque para o filo Arthropoda, especialmente as classes Mlacostraca e Copepoda, seguindo pelo filo Cnidária. Segundo Costa et al., (2013), a presença de Arthropoda reflete a sua adaptabilidade e capacidade de colonizar uma variedade de habitats aquáticos, corroborando com os estudos de Tosetto et al., (2022b), qual o filo mais rico foi Arthropoda totalizado 28,4% dos filos encontrados pelo autor.

Araújo et al., (2017), demonstraram em seu estudo que zoeas de Brachyuras (meroplâncton) dominam áreas costeiras, pois as larvas planctônicas de Brachyura, em particular, são conhecidas por sua capacidade de dispersão e colonização em diferentes áreas costeiras (Martinelli, 2005). Além disso, o aumento na abundância das larvas de Brachyura durante a maré de enchente sugere uma resposta comportamental desses organismos à mudanças nas condições de correnteza e transportes de nutrientes (Santana, 2004).

A alta representatividade de copépodes possivelmente é justificada pela elevada descarga de matéria orgânica dissolvida e particulada transportada pelos rios que aumentam a densidade do fitoplâncton e consequentemente da fauna pelágica errante. Ademais, consoante Tosetto et al., (2022a) as diferenças abióticas em ambientes costeiros são as principais responsáveis pela biodiversidade de cnidários, com amostras de águas estuarinas, neríticas (com um grande sistema de recifes) e oceânicas, variáveis estas que contribuíram para a expressa representatividade de cnidários neste presente estudo.

A variação na composição das espécies ao longo das estações de coleta esta relacionada às flutuações nas condições hidrodinâmicas, como o regime de marés. Por outro lado, diminuição durante a maré de vazante pode estar relacionada à migração vertical em busca de alimento e abrigo contra a arrastagem pelas correntes (Sterza & Fernandes, 2006).

Ressalta-se que o estudo representa apenas uma análise pontual da comunidade de zooplâncton. Pra uma compreensão mais abrangente dos padrões temporais e espaciais e seus impactos nos processos ecossistêmicos, são necessárias investigações adicionais que considerem uma série temporal mais longa, múltiplos pontos de amostragem e a integração de dados biológicos e ambientais.

CONCLUSÃO

A diversidade zooplanctônicas refletiu características próprias de um ambiente estuarino tropical, qual a forte influencia fluvial pode afetar diretamente esta composição pelagica, como a disponibilidade de nutrientes para o desenvolvimento larval de Brachyura, como fonercer alimento ao Holopancton presente (copepodes e cnidários), aportando matéria orgânica. Além disso, a temperatura e salinidade, mostram uma correlação positiva com a densidade média das larvas de Brachyura, sugerindo uma preferencia dessas larvas por condições de salinidade e temperatura mais elevadas, influenciando sua dispersão e retenção no estuário ao longo do ano. Logo, compreender essas interações é essencial para uma gestão mais eficaz desses ambientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, M. P.; Magalhães, A.; Pereira, L. C. C.; Flores-Montes, M. J.; Pardal, E. C.; Andrade, T. P.; & Costa, R. M. Effects of a La Niña event on hydrological patterns and copepod community structure in a shallow tropical estuary (Taperaçu, Northern Brazil). Journal of Marine Systems, v. 164, p. 128-143, 2016.

Araujo, M. et al. A synoptic assessment of the amazon river-ocean continuum during boreal autumn: from physics to plankton communities and carbon flux. Frontiers in Microbiology, v. 8, p. 1358, 2017.

Cervellini, P. M. Variabilidad em la abundancia y retención de larvas de crustáceos decápodos en el estuario de Bahía Blanca, Ptovinvia de Buenos Aires, Argentina. Investigaciones Marinas, 29 (2): 25-33. 2001.

Kjerfve, B.; Miranda, L. B.; & Castro, B. M. Princípios de oceanografia física de estuários. São Paulo: EDUSP, 2002.

Kjerfve, B.; Perillo, G. M. E.; Gardner, L. R.; Rine, J. M.; Dias, G. T. M.; Mochel, F. R. Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coasts of North and South America. In: T. R. Healy, Y. wang, & J-A. Healy (Eds.), Muddy Coasts of the World: Processes, Deposits and Functions. Amsterdam. Elsevier Science. p. 479-532. 2002.

Leesi, A. C., Thompsonii, I., & de Mourai, N. G. Salgado Paraense: an inventory of a forgotten coastal Amazonian avifauna. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. V. 9, n.1 p.135-168, 2014.

Li, C.; Feng, W.; Chen, H.; Li, X.; Song, F.; Guo, W.; & Sun, F. Temporal variation in zooplankton and phytoplankton community species composition and the affecting factors in Lake Taihu—a large freshwater lake in China. Environmental Pollution, v. 245, p. 1050-1057, 2019.

López-Ibarra, G. A.; & Palomares-García, R. Estructura de la comunidad de copépodos en Bahía Magdalena, México, durante El Niño 1997-1998. Revista de biología marina y oceanografía, v. 41, n. 1, p. 63-76, 2006.

Marques, A. S. P. Distribuição espaço-temporal das larvas de camarões (Decapoda) no estuário do Rio Marapanim, Pará, litoral norte do Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém – PA. 2009. P. 63.

Martinelli, J. M. Estrutura populacional dos camarões Penaeidae no estuário do rio Caeté, litoral Norte do Brasil. Tese de doutorado, Universidade Federal do Pará. Belém – PA. 2005. 174p.

Martorano, L., Pereira, L., Cesar, E., & Pereira, I. Estudos climáticos do estado do para, classificaçao climática (Köppen) e deficiência hıdrica (Thornthwaite, Mather). SUDAM, Belém, EMBRAPASNLCS, Rio de Janeiro. 1993.

McLusky DS, Elliott M (2004) The estuarine ecosystem: eco-logy, threats and management. 3rd edn. Oxford UniversityPress, Oxford.

Pereira, L. C. C.; Dias, J. A.; do Carmo, J. A.; & Polette, M. A zona costeira amazônica brasileira. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 9, n. 2, p. 3-7, 2009.

Prieto, M.; & Atencio, V. Zooplankton in larviculture of neotropical fishes. Revista MVZ Córdoba, v. 13, n. 2, p. 1415-1415, 2008.

Santana, D. S. Composição Florística e variação espaço-temporal dos paâmetros ambientais e da biomassa fitoplanctônica do estuário do rio Marapanim (Pará, Brasil). Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Pará. Bragança – Pa. 2004. 113p.

Silva-Falcão, E. C. Severi, W. e Rocha, A. A. F. Dinamica espacial e temporal de zoeas de Brachyura (Crustacea, Decapoda) no estuario do Rio Jaguaribe, Itamaracá, Pernabuco, Brasil. Ilheringia, Série Zoologia, 97 (4): 434-440. 2007.

Steedman, H. F. (Ed.), 1976. Zooplankton fixation and preservation. Unesco, Paris, 350 pp.

Sterza, J. M. & Fernandes, L. L. Zooplankton Community of the Vitória Bay estuarine system (Southeastern Brasil). Caracterization during estuarine a thee-year study. Brazilian Journal of Oceanography, 54 (2-3): 95-105. 2006.

Tosetto, E. et al. Epipelagic cnidarian fauna in the Western Equatorial Atlantic Ocean off the Amazon River Delta. Marine Biodiversity, v. 52, n. 5, p. 50, 2022a.

Tosetto, E.et al. The Amazon River plume, a barrier to animal dispersal in the Western Tropical Atlantic. Scientific Reports, v. 12, n. 1, p. 537, 2022b.

Ward, N. D.; Krusche, A. V.; Sawakuchi, H. O.; Brito, D. C.; Cunha, A. C.; Moura, J. M. S.; & Richey, J. E. The compositional evolution of dissolved and particulate organic matter along the lower Amazon River—Óbidos to the ocean. Marine Chemistry, v. 177, p. 244-256, 2015.

FONTE FINANCIADORA

Bolsista PIBIC FAPESPA – Fundação Amazônica de Amparo a Estudos e Pesquisas.

Oral

Oceanografia Biológica

996 - ELEMENTOS-TRAÇO EM TARTARUGAS-VERDE (*Chelonia mydas*) DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

GABRIEL MATHEUS DA SILVA[1], LIANA ROSA[2], CAMILA DOMIT[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNA, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: pmp.gabrielmatheus@gmail.com

Palavras-chave: poluição marinha, metais pesados, contaminação, impacto

INTRODUÇÃO

A poluição marinha, especialmente por elementos-traço, é uma grande ameaça aos ecossistemas costeiros-marinhos. Oriundos de fontes naturais e antrópicas, estes poluentes podem se tornar tóxicos e afetar a saúde dos organismos, incluindo as tartarugas marinhas, mesmo quando em baixas concentrações (Cortés-Gómez et al., 2017; Perrault et al., 2017).

Visando compreender os possíveis impactos na biota e a biodisponibilidade destes poluentes para a cadeia trófica, foram avaliadas as concentrações hepáticas de 12 elementos-traço em tartarugas-verdes juvenis encontradas mortas em praias da região sudeste e sul do Brasil, entre os anos de 2016 e 2021.

METODOLOGIA

Os resultados analisados foram obtidos no banco de dados públicos do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), disponibilizados no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA).

Foram avaliadas as concentrações hepáticas de 12 elementos-traço (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, V e Hg), bem como foram realizadas análises integradas com os dados de encalhe, parâmetros biológicos e espaciais de 954 *C. mydas* encontradas mortas e frescas, entre 2016 a 2021, desde o RJ até SC. As análises estatísticas descritivas foram realizadas, incluindo testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov), correlação de Spearman e testes não paramétricos (Mann-Whitney, Kruskal-Wallis) para comparação das concentrações de elementos-traço entre os diferentes grupos (sexo, estações do ano, anos de coleta, condições corporais), com o nível de significância de 5%. A exploração e análise preliminar dos dados foram realizadas utilizando R Studio (R Core Team, 2022), Microsoft Excel (2016) e QGIS, versão 3.10.10 (2020), juntamente com o Saga GIS (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos elementos-traço analisados neste estudo, em ordem decrescente foram: Cu > Zn > Cd > Mn > As > Mo > V > Pb > Hg > Ni > Ba > Cr. Quando comparado com dados descritos na literatura nos últimos anos, utilizando o mesmo tecido de *C. mydas* para análise, é possível verificar que as concentrações de Cd, Cu, Pb e Zn do presente estudo são as mais altas registradas mundialmente. Os dados revelam um aumento de cerca de 141,8% no Pb, 40,7% no Cd, 50,9% no As, 60,9% no Hg, 141,8% no V, 52% no Ni e 46,67% no Ba quando comparados com a última informação disponível na literatura, incluindo animais registrados na mesma área de estudo. No entanto, para Mn, Mo, Cr, Cu e Zn, apresentaram um aumento de 3,54%, 18,68%, 27,27%, 21% e 6,47% respectivamente; estes são elementos químicos considerados essenciais para o desenvolvimento de algumas funções metabólicas, porém, quando em altas concentrações podem se tornar tóxicos aos organismos.

Os resultados das medianas dos elementos químicos ao longo dos anos mostraram uma variação nas concentrações dos elementos em diferentes períodos. Observou-se que os valores foram distintos em cada ano e para cada elemento, sugerindo uma dinâmica complexa e única por elemento. A variação nas medianas ao longo dos anos pode ser influenciada por diversos fatores, incluindo as mudanças nas condições ambientais, variações sazonais e as atividades antropogênicas. Os testes sobre a diferença das concentrações dos contaminantes entre as estações do ano (verão, outono, inverno e primavera) apresentaram resultados significativos para 8 dos 12 elementos testados, evidenciando a distribuição/disponibilidade diferente dos elementos e recursos no ambiente ao longo do ano.

As análises sugerem que a disponibilidade desses elementos podem ser afetadas por inúmeras interações de diferentes processos ambientais e

antropogênicos, resultando em uma variação multifatorial ao longo dos anos. As análises de densidade apresentaram resultados significativamente maiores na região de Ilhabela (São Paulo), onde os animais encalhados apresentaram as maiores concentrações dos contaminantes encontrados no estudo, indicando que podem existir fontes de contaminações ativas nessas áreas, porém destaca-se a região como a importante área de recrutamento de tartarugas-verde juvenis.

CONCLUSÃO

As concentrações de elementos-traço em tecido hepático de *C. mydas* encalhadas em recente estágio de decomposição na região sudeste e sul do Brasil foram as maiores já encontradas na literatura mundial, evidenciando a espécie como sentinela da contaminação ambiental.Os resultados deste estudo revelaram as maiores concentrações dos 12 elementos analisados, com destaque para Cu, Pb, Zn e Cd. As concentrações dos elementos apresentaram diferenças entre anos e estações, sem padrão definido, caracterizando a inserção multifatorial desses elementos na biota. A região de Ilhabela apresentou um destaque em termos de preocupação em relação à contaminação por elementos-traço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cortés-Gómez, Adriana A., Diego Romero, and Marc Girondot.

FONTE FINANCIADORA

A realização do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos.

Painel

Oceanografia Biológica

999 - COMPARAÇÃO ISOTÓPICA (Δ13C E Δ15N) ENTRE MÚSCULO E RAIO EM MEROS JUVENIS *Epinephelus itajara* (LICHTENSTEIN, 1822), UTILIZANDO MÉTODOS NÃO LETAIS

ESTER F BARBOSA[1], RODRIGO F. BASTOS[2], RAFAEL L. OLIVEIRA[3], LORENA L. ALMEIDA[4], SABRINA R. VOLLRATH[5], ALEXANDRE M. GARCIA[6], MARIO VINICIUS CONDINI[7], MAURICIO HOSTIM SILVA[8]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS - LEPMAR, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS, CEUNES, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, BR-101, KM 60 - LITORÂNEO, CEP: 29932-540, SÃO MATEUS - ES, BRAZIL, 3PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL, [5]LABORATÓRIO DE ICTIOLOGIA, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, AV. ITÁLIA KM 8, CARREIROS. 96.201-900, RIO GRANDE, RS, BRAZIL, [6]LABORATÓRIO DE ICTIOLOGIA, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, AV. ITÁLIA KM 8, CARREIROS. 96.201-900, RIO GRANDE, RS, BRAZIL, [7]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE PEIXES MARINHOS/LEPMAR – DCAB/UFES – BR-101, KM 60 – LITORÂNEO, SÃO MATEUS – ES, 29932-540, BRAZIL; B PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: mhostim@gmail.com

Palavras-chave: Espécie ameaçada, isótopos estáveis, Conservação marinha

INTRODUÇÃO

O mero (*Epinephelus itajara*) é uma espécie de grande porte, podendo atingir 2 m de comprimento e até 400 kg, a qual está classificada atualmente como " criticamente em perigo " de extinção. Essa espécie realiza grandes agregações reprodutivas, em sua fase juvenil vive nos estuários e em sua fase adulta vive no oceano. Estudos relacionados a variação isotópica fornecem informações cruciais para o entendimento e conservação das espécies. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi analisar a variação isotópica entre raio e o músculo dos indivíduos dos meros juvenis e fornecer uma equação final de correlação destes tecidos.

METODOLOGIA

Os meros foram coletados no estuário do rio São Mateus, costa norte do Espírito Santo, entre outubro de 2021 a setembro de 2022 (SISBIO n°15080-7) através de armadilhas. Após a captura, os meros foram mantidos em baldes com aeração contínua, e anestesiados com óleo de cravo. Cada espécime teve seu comprimento total e peso mensurados, e amostras de tecido muscular e raio coletadas. Em laboratório, os tecidos foram inspecionados e enxaguados com água destilada, os tecidos moles foram retirados dos raios e estes foram limpos através de imersão em peróxido de hidrogênio 30% por 5 minutos. Posteriormente, raios e músculos foram desidratados em estufa. Os tecidos foram macerados e acondicionados em microcápsulas de estanho ultrapura e tiveram suas razões isotópicas de carbono (13C/12C) e nitrogênio (15N/14N) determinadas através de um Espectrômetro de Massa de Fluxo Contínuo do Centro Integrado de Análises da Universidade Federal de Rio Grande. Finalmente, foi realizada uma análise de Kruskal-Wallis para verificar as diferenças entre os tecidos, e foi utilizada a função 'dunn.test' no programa R (versão 4.2.1, R Core Team, 2022). Foi realizada também uma análise de regressão linear (função 'lm') e foi calculada a correlação entre os tecidos através da correlação de Spearman.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados um total de 37 meros variando entre 74 e 332 mm CT ao longo do estudo. Os valores de δ13C dos raios foram significativamente maiores do que os valores de δ13C encontrados nos músculos. Tal resultado pode estar relacionado a diferenças na composição química dos tecidos (Hayden et al., 2015), uma vez que o tecido muscular possui um elevado percentual de lipídeos, podendo então resultar em valores deplecionados de δ13C (Post, 2007). Além disso, existe diferença na taxa de renovação isotópica de cada tecido (Fry, 2006). Este mesmo resultado foi observado em diferentes estudos que compararam o tecido muscular com o raio de nadadeiras para outras espécies (Jardine et al., 2005; Roberts et al., 2021). Em contraste, os valores de δ15N não tiveram diferenças significativas em ambos os tecidos, possivelmente porque o δ15N está fortemente

relacionado a posição trófica (Post, 2006) dos consumidores analisados. Pois como os meros coletados neste estudo possuem tamanhos semelhantes, provavelmente estão no mesmo nível trófico. Com isso, é notável que ambas as correlações entre os tecidos, tanto para δ13C como para δ15N foram positivas.

Os coeficientes de correlação de Spearman foram mais elevados para δ13C (0,952) do que para o δ15N (0,814) que se obteve o valor da correlação mais baixo. No presente estudo foi possível observar correlação positiva entre o raio da nadadeira dorsal e o tecido muscular, possibilitando a compreensão de que os tecidos utilizados neste estudo estão tendo respostas similares a assimilação de isótopos δ13C e δ15N de 1:1. Houve uma regressão positiva entre estes tecidos, o que possibilita uma conversão futura para outros trabalhos com comparação de tecidos permitindo que diferentes tecidos da mesma espécie sejam comparados.

CONCLUSÃO

O estudo foi consistente na comparação dos tecidos, sendo que ambos tiveram uma correlação positiva e significativa para haver a substituição de tecidos em estudos futuros. Além disso, o raio é um tecido utilizado como uma alternativa não letal para se fazer análises isotópicas quando comparado ao tecido muscular, então os dados obtidos neste trabalho abrem portas para trabalhos futuros que almejam utilizar o método de substituição do tecido pela equação da reta, que possibilita chegar em resultados que o tecido chegaria sem a necessidade de coletá-lo.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi apoiado pelo Projeto Meros do Brasil (PMB), patrocinado pela Petrobras e pela PADI Foundation Grant Application (68476). O A. Garcia agradece a bolsa de pesquisa fornecida pelo CNPq (Proc. 313008/2021–3). M Hostim-Silva agradece a bolsa de pesquisa fornecida pelo CNPq (Proc. 310661/2022–2).

Painel

Oceanografia Biológica

1001 - MICROAMBIENTES INTERMAREALES MODULAN DIFERENCIALMENTE LA RESISTENCIA AL QUIEBRE DE LAS CONCHAS DE *Perumytilus purpuratus*; IMPLICANCIAS EN LA SELECCIÓN DE PRESAS POR EL GASTROPODO *Acanthina monodon*

ELAYNE N. SABJA-LLANOS [1], OSCAR R. CHAPARRO[2], FRANCISCO PAREDES-MOLINA[3]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: elayne.sabja@alumnos.uach.cl

Palabras clave: Selección de presas, gastropodo, depredador, Intermareal, Pozas de marea, Resistencia de la concha, pH agua.

INTRODUCCIÓN

El intermareal expone a los organismos a intensas variaciones ambientales e interacciones biológicas.

En la costa chilena el mejillón *Perumytilus purpuratus* forma una continua banda intermareal. También habita en pozas intermareales, las que sufren perturbaciones por el flujo de escorrentías de aguas dulces acidificadas, en tanto que los mejillones de paredones verticales, no se ven influenciados por el agua dulce acidificada.

En esta investigación se plantea que la acides del agua dulce impacta en la resistencia de la concha de *P. purpuratus* generando conchas más frágiles, fenómeno determinante en la selección de estas como presas por el depredador Acanthina monodon.

METODOLOGÍA

Individuos de *A. monodon* (depredador) y *P. purpuratus* (presas) fueron colectados del intermareal rocoso de la playa Calfuco, Valdivia, Sur de Chile. Los mejillones fueron obtenidos de 3 zonas intermareales (limites superior e inferior de los paredones y desde una poza intermareal). Se caracterizaron las variables ambientales (temperatura, salinidad y pH) del agua de mar y de la poza intermareal. Se midió la fuerza de quiebre de las valvas, el grosor, longitud de la concha y el peso seco de la carne. Por otro lado, se dispuso de un jardín común (18 días) con presa *P. purpuratus* de los 3 ambientes y *A. monodon* como depredador. Se identifico el modo (ABO, diente, rádula, sofocación) y la zona (ventral, dorsal) de ataque del depredador. Los datos se analizaron, según corresponda, con ANCOVA y análisis no paramétricos, para identificar diferencias significativas entre las variables respuestas y el factor ambiente. También se utilizó el índice de selectividad de Jacob's para evaluar la preferencia de presa por parte del depredador.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron diferencias en las variables ambientales entre el entorno marino y la poza intermareal con influencia de agua dulce. La temperatura más baja se registró en el agua la poza intermareal (11.4 y 13.8 °C) que en el ambiente marino (13.3 y 14.3 °C). Las salinidades extremas en el mar fueron 27.57 y 32.77 psu en contraste con la poza que de entre 0.06 y 21.07 psu. Los episodios de agua dulce duraron hasta por 6 horas durante la marea baja. El pH presento extremos de 8.07 a 8.23 en el mar y de 7.09 a 8.30 en la poza. La acides en la poza intermareal esta dado por la escorrentía de agua dulce y por la pluviosidad de la zona (Pérez et al., 2016; Montory et al., 2016).

La fuerza de quiebre requerida para el quiebre de la concha de los mejillones aumentó con el tamaño de los individuos en todos los ambientes, pero fue menor en aquellos provenientes de la poza intermareal en comparación con los provenientes del paredón. Estos resultados se pueden asociar al bajo pH del agua dulce producto de la escorrentía de los ríos que llega a la poza intermareal (Campos et al., 1974). El grosor de las conchas difiere significativamente entre los tres ambientes estudiados, siendo mayor en los individuos del límite inferior, seguido por los de la poza intermareal y luego los del límite superior. Además, se evidenció un incremento en el contenido de carne con el tamaño de los individuos, con diferencias significativas entre los ambientes, teniendo en los individuos de la poza de marea un contenido intermedio frente los del paredón. A. monodon prefirió presas provenientes de la poza intermareal y una evitación de aquellos del límite superior. Esta selección no se asocia al contenido de carne de las presas ya que las presas de la poza no presentan el mayor contenido de carne. Por lo mismo, selección responde a la menor resistencia de la concha observada en los individuos de la poza intermareal. Este comportamiento de selección de presas menos duras también ha sido observado en

el gastropodo Morula marginalba que prefieren presas con conchas más débiles, producto de habitar ambientes acidificados (Amaral et al., 2012).

CONCLUSIONES

Nuestra investigación revela cómo las variables abióticas, especialmente las variaciones naturales de pH en el ambiente pueden influir en las características de los organismos intermareales y sus interacciones biológicas. En particular, *P. purpuratus* expuestos a aguas acidificadas son presas más lábiles, con conchas más débiles, lo que hace que estos individuos sean más fáciles de consumir por A. monodon, independiente del aporte energético que ellas representan.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Amaral, V., Cabral, H. N., & Bishop, M. J. (2012). Effects of estuarine acidification on predator–prey interactions. Marine Ecology Progress Series, 445, 117-127.

Campos, H., Bucarey, E., Arenas N., J., & Concepción, S. d. B. d. (1974). Estudios limnológicos del Lago Riñihue y río Valdivia (Chile). Sociedad de Biología de Concepción, 48, 47-67.

Montory, J. A., Chaparro, O. R., Navarro, J. M., Pechenik, J. A., & Cubillos, V. M. (2016). Post-metamorphic impact of brief hyposaline stress on recently hatched veligers of the gastropod *Crepipatella peruviana* (Calyptraeidae). Marine Biology, 163(1), 7. doi:10.1007/s00227-015-2791-9

Pérez, C. A., Lagos, N. A., Saldías, G. S., Waldbusser, G., & Vargas, C. A. (2016). Riverine discharges impact physiological traits and carbon sources for shell carbonate in the marine intertidal mussel *Perumytilus purpuratus*. Limnology and Oceanography, 61(3), 969-983. doi:https://doi.org/10.1002/lno.10265

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto ANID-Chile, Fondecyt 1230222

Painel

Oceanografia Biológica

1003 - DINÂMICA POPULACIONAL DE *Callichirus major* (AXIIDEA, CALLICHIRIDAE) EM UMA PRAIA PRESERVADA DO SUDESTE DO BRASIL

LARISSA GISELE GONÇALVES ALMEIDA[1], GLEYCE SILVA[2], NATHAN DA SILVA DE SOUSA[3], DAIANE AVIZ[4], RICARDO SILVA CARDOSO[5], MARCELO PETRACCO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [6]UFPA

Email: larissa.almeida@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Crustacea, Praia do Una, Neotropical, Corrupto, Callichiridae

INTRODUÇÃO

O axiídeo *Callichirus major*, popularmente conhecido como "corrupto", é um crustáceo suspensívoro que habita galerias do entremarés. Essa espécie possui ampla distribuição geográfica, desde o leste dos EUA até o Brasil (Dworschak, 2000), devido à sua atividade bioturbadora e considerando que suas galerias fornecem condições favoráveis para diversas espécies comensais, este crustáceo tem importante papel na estruturação da macrofauna dos sistemas praiais. Ademais, *C. major* é intensivamente explorada em diversas regiões da costa brasileira (Souza & Borzone, 2003) e informações relativas à dinâmica de populações dessa espécie em praias preservadas são fundamentais para implementar planos de manejo desse recurso biológico.

METODOLOGIA

Coletas mensais foram realizadas durante o período de janeiro/2004 a dezembro/2004, na praia do Una, localizada na Estação Ecológica Juréia-Itatins (EECJI) situada no estado de São Paulo, Brasil. Durante a maré baixa foram realizadas amostragens em duas áreas (A e B) situadas na porção norte do arco-praial, separadas por 3 km. Em cada área foi estabelecido um transecto ao longo da face de praia perpendicular à linha d'água e, ao longo desse transecto, estações de 8 em 8 metros. Os indivíduos foram capturados com bomba de sucção apenas na área B e conservados em formol a 4%. O sexo dos indivíduos foi determinado com estereomicroscópio para observação dos gonóporos.

Para obter os parâmetros de crescimento individual foi elaborada uma chave de idade-comprimento, a partir do menor indivíduo coletado. A expectativa de vida foi estimada considerando o comprimento do maior indivíduo coletado da mesma forma que Botter-Carvalho et al. (2007). A taxa de mortalidade instantânea (Z) foi calculada por meio do modelo exponencial simples negativo, enquanto o índice de performance de crescimento phi prime (φ') foi calculado a partir da fórmula 2log (L∞)+logK (Pauly; Munro, 1984). Curvas de crescimento e taxas de mortalidade foram obtidas separadamente para machos e fêmeas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 1034 indivíduos na área B (610 fêmeas e 424 machos). Os menores indivíduos coletados, tanto para machos quanto para fêmeas, mediram 4mm de comprimento na linha do abdômen. Na praia do Una, *C. major* tem uma distribuição de tamanho com maior frequência em classes superiores e assimetria deslocada para tamanhos maiores. Tal distribuição típica de *C. major* (Rodrigues & Shimizu, 1997; Souza, 1998) pode ser decorrente da dificuldade na visualização de galerias de indivíduos menores que 4 mm e, consequentemente de seletividade amostral contra os indivíduos menores.

Os valores de L∞, K, do índice φ e da expectativa de vida foram muito semelhantes entre os sexos. Para os machos esses valores foram 16,03 mm para L∞; 0,86 ano^{-1} para K e 2,34 para o índice φ enquanto para as fêmeas foram respetivamente de 16,29 mm; 0,83 ano^{-1} e 2,34. Tanto os machos quanto as fêmeas apresentaram uma pequena oscilação no crescimento influenciada pela sazonalidade, como indicado para o parâmetro C (C=0,20), esperada para região subtropical. A expectativa de vida foi semelhante entre as praias do Una (3,16 anos), Atami (cerca de 3 anos) (Souza, 1998) e Baraqueçaba (no mínimo 4 anos) (Shimizu, 1997). Por outro lado, na Praia da Piedade, foram estimadas em cerca de 2,05 a 2,26 anos para fêmeas e machos, respectivamente. A menor expectativa de vida na Praia da Piedade pode ser resultado da exploração intensa, especialmente dos indivíduos mais velhos (Botter-Carvalho et al., 2007). Os índices de crescimento foram semelhantes nas praias do Una, Baraqueçaba, Atami e Piedade, em torno de 2,3, com parâmetros de crescimento K e L∞ também

similares e pouco influenciados pela temperatura, ao contrário de outras espécies em praias arenosas. A taxa de mortalidade das fêmeas (Z=2,68 ano-1) foi inferior à dos machos (Z=2,47 ano^{-1}), possivelmente devido a combates entre eles (Felder & Lovett, 1989). Estimativas de mortalidade na praia de Atami foram superiores (2,75 e 3,84 ano^{-1}, respectivamente, para machos e fêmeas) as obtidas no Una. Tal fato pode ser decorrente de, apesar de Atami apresentar baixa exploração desse decápode (Souza & Borzone, 2003), na praia da Una tal atividade ser proibida.

CONCLUSÃO

Callichirus major apresenta uma distribuição de frequência de comprimento deslocada para os maiores organismos, típica as observadas em outros estudos. Ao comparar nossos dados com outros estudos, observa-se que em região subtropical esse organismo tem crescimento lento e considerável expectativa de vida (~3 anos). A similaridade do índice de performance de crescimento de *C. major* em diferentes latitudes gera confiabilidade nas estimativas de crescimento obtidas nos estudos realizadas em praias brasileiras. Maiores taxas de extração de *C. major* podem conduzir a diminuição do comprimento, menor expectativa de vida e maior taxa de mortalidade da população desse crustáceo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Botter-Carvalho, M. L.; Santos, PJP dos; Carvalho, PVV da C. Population dynamics of *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea, Thalassinidea) on a beach in northeastern Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 71, n. 3-4, p. 508-516, 2007.

Dworschak, P. C. Global diversity in the Thalassinidea (Decapoda). Journal of Crustacean Biology, v. 20, n. 5, p. 238-245, 2000.

Felder, D. L.; Lovett, D. L. Relative growth and sexual maturation in the estuarine ghost shrimp Callianassa louisianensis Schmitt, 1935. Journal of crustacean biology, v. 9, n. 4, p. 540-553, 1989.

Pauly, D.; Munro, J. L. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. Fishbyte, v. 2, n. 1, p. 1-21, 1984.

Rodrigues, S. de A.; Shimizu, Roberto Munehisa. Auto-ecologia de *Callichirus major* (Say, 1818). Ecologia de praias arenosas do litoral brasileiro, 1997.

Shimizu, R. M.; Rodrigues, S. de A. Ecologia populacional de Scolelepis squamata (Muller, 1806) (Polychaeta: Spionidae) e *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea: Decapoda: Thalassinidae) da Praia de Barequeçaba (São Sebastião, SP). 1997.

Souza, J. R. B. Produçao secundária da macrofauna bentônica de praia de Atami—PR. 1998. Tese de Doutorado. PhD thesis, Universidade Federal do Paraná, Brazil.

Souza, J. RB; Borzone, C. A. Ghost-shrimp *Callichirus major* (Say)(Crustacea, Thalassinidea) extraction for bait use in beaches of Paraná's littoral: the exploited populations. Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, p. 625-630, 2003.

Painel

Oceanografia Biológica

1009 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Austinixa patagoniensis* (DECAPODA: BRACHYURA) EM UMA PRAIA PRESERVADA DO SUDESTE DO BRASIL

LARISSA GISELE GONÇALVES ALMEIDA[1], GLEYCE SILVA[2], NATHAN DA SILVA DE SOUSA[3], SANDRA ODILENE COSTA FERREIRA[4], DAIANE AVIZ[5], RICARDO SILVA CARDOSO[6], MARCELO PETRACCO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UFPA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [7]UFPA

Email: larissa.almeida@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Brachyura, Praia do Una,

INTRODUÇÃO

Os caranguejos da infraordem Brachyura, como *Austinixa patagoniensis* são abundantes nos ecossistemas costeiros e estuarinos em diversas regiões do planeta interagindo complexamente com diversos hospedeiros como bivalves, gastrópodes e ascídias (Werding & Sanches,1989).

A. patagoniensis vive na parte superior de galerias escavadas por crustáceos, atuando como filtrador possuindo ampla distribuição geográfica. Estudos sobre sua ecologia, são essenciais para a preservação desses indivíduos, praias estão sujeitas a diversos tipos de impactos antrópicos (Defeo et al, 2009). Nesse cenário, o presente estudo visou avaliar a estrutura populacional de *A. patagoniensis* em uma praia dissipativa exposta situada em uma área de preservação ambiental.

METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas mensalmente em duas áreas (A e B) durante a maré baixa de sizígia na Praia do Una, localizada na Estação Ecológica Juréia-Itatins (EECJI), sudeste do Brasil. A EECJI possui praias bastante preservadas uma vez que, além da pequena comunidade local, apenas pesquisadores podem ingressar nessa unidade de conservação. Em cada área foram estabelecidos três transectos perpendiculares à linha de costa com estações posicionadas a cada 8 metros. A captura dos indivíduos foi realizada com uma bomba de sucção em 10 galerias ao longo da distribuição do axiídeo *Callichirus major*. A largura da carapaça (LC) dos indivíduos de *A. patagoniensis* foi obtida com um estereomicroscópio com ocular micrométrica e agrupados em classes de tamanhos de 0,5 mm. A determinação do sexo dos organismos foi realizada a partir da observação dos pleópodos. Relações entre os fatores ambientais, declividade da praia, concentração de clorofila e granulometria e densidade foram realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período entre outubro/2004 e novembro/2005, foram coletados 662 indivíduos. Sendo 373 na área A (119 juvenis,120 fêmeas e 134 machos) e 289 na área B (85 juvenis, 94 fêmeas e 110 machos). *Austinixa patagoniensis* apresentou valor médio similar entre a área A (1,19 ± 0,11 indivíduos/galeria) e área B (1,04 ± 0,14 indivíduos/galeria (média ± desvio padrão)) na área B decorrente da similaridade dos fatores ambientais entre as áreas. Juvenis (1 a 3 mm) ocorreram ao longo de todo o período de estudo evidenciando reprodução contínua de *A. patagoniensis* em região tropical. A ausência de relação entre a densidade e os fatores ambientais podem ser decorrente pode ser decorrente da coleta pontual dos fatores ambientais, bem como do efeito de outras variáveis ambientais não mensuradas no presente estudo.

A. patagoniensis distribuiu-se na parte média-inferior do médio litoral, na mesma zona que *C. major*, com uma distribuição uniforme ao longo dos perfis das duas áreas. De forma geral, a distribuição temporal da densidade foi não apresentou variações muito marcadas nas duas áreas. A população do *Austinixa patagoniensis* da praia do Una apresentou uma densidade média de cerca de 1 ind. galeria^{-1}, inferior a densidade observada na praia de Balneário Camboriú, Santa Catarina, com média de 2,3 ind. galeria^{-1} (Alves & Rodrigues, 2003). Entretanto, ao calcular a abundância média de *A. patagoniensis* em metro quadrado por metro linear, obteve-se maior abundância na praia do Una (6,6 ind. m^{-2} ou 330 ind.m^{-1}) em relação a praia de Santa Catarina (2,3 ind.m^{-2} ou 80 ind.m^{-1}). A maior densidade de ind. galeria^{-1} na praia de Balneário Camboriú em relação à Praia do Una se deve à menor disponibilidade de galerias na primeira praia.

CONCLUSÃO

Austinixa patagoniensis tem reprodução contínua em região subtropical e não apresenta diferença nem entre áreas, devido à similaridade ambiental dessas, nem marcadas diferenças mensais da densidade. A ausência de relação temporal entre fatores ambientais e a densidade de *A. patagoniensis* pode ser decorrente do fato das galerias de *C. major* minimizarem as variações temporais dos fatores ambientais nesse ecossistema, considerado um dos mais dinâmicos do globo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Defeo, O. et al. Ameaças aos ecossistemas arenosos das praias: uma revisão. Ciência estuarina, costeira e de plataformas, v. 81, n. 1, p. 1-12, 2009.

dos Santos Alves, E.; de Almeida Rodrigues, S. Distributional Patterns of *Austinixa patagoniensis* (Rathbun, 1918) (Decapoda: Pinnotheridae), A Symbiotic Crab of

Grove, M.W.; Finelli, C.M.; Wethey, D.S. & Woodin, S.A. 2000. The effects of symbiotic crabs on the pumping activity and growth rates of Chaetopterus variopedatus. J. exp. mar. Biol., Ecol., 246:31-52.

Manning, R.B. & Felder, D.L. 1989. The Pinnixa cristata complex in the western Atlantic, with descriptions of two new species (Crustacea:Decapoda: Pinnotheridae). Smithsonian Contrib. Zool., 473, pp. 1-26.

Martins, S.T. & D´Incao, F. 1996. Os Pinnotheridae de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil (Decapoda, Brachyura). Revta. Bras. Zool., 13(1): 1-26.

Mello, G.A. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Plêiade/FAPESP, São Paulo. 604p.

Rodrigues, S. A. and Shimizu, R. M., 1997. Autoecologia de *Callichirus major* (Say, 1818). Oecologia Brasiliensis, 3,155-170

Werding, B. and Sanchez, H., 1989. Pinnotherid crabs of the genus Dissodactylus Smith, 1 870, associated with irregular sea urchins at the carribean coast of Colombia (Crustacea: Decapoda: Pinnotheridae). Zoological Medeling, 63, 3

Painel

Oceanografia Biológica

1010 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Callichirus major* (DECAPODA, AXIIDEA) EM UMA PRAIA PRESERVADA NO SUDESTE DO BRASIL

GLEYCE SILVA[1], LARISSA GISELE GONÇALVES ALMEIDA[2], MARCELO PETRACCO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: mssgleyce@gmail.com

Palavras-chave: Estação Ecológica, Macrofauna, Entremarés

INTRODUÇÃO

Callichirus major é um decápode que habita o entremarés e o infralitoral de praias protegidas. Esse crustáceo é fundamental para o ecossistema de praias pois possui atividade bioturbadora, construindo galerias no sedimento, beneficiando diversas espécies que vivem nesses microhabitats (Shimizu, 1997). Compreender a estrutura populacional é fundamental para avaliar impactos pesqueiros e estressores em populações exploradas, como o *C. major* (Souza, 1998; Souza; Borzone; Brey, 1998). O objetivo deste estudo foi analisar sua estrutura populacional e possíveis fatores ambientais que regulam a densidade dessa população na praia do Una, situada na Estação Ecológica Juréia-Itatins, litoral sul de São Paulo.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas no período de janeiro a dezembro de 2004, na praia do Una, na maré baixa de sizígia. A área de estudo está situada na porção norte da praia do Una, em duas áreas separadas por 3 km: área A (24°28,67' S e 47°07,36' W) e a área B, mais ao norte (24°27,53' S e 47°05,86' W). A praia do Una tem acesso restrito a pesquisadores e a algumas famílias residentes no local. A densidade de *C. major* foi obtida utilizando um quadrado metálico com 1 metro de lado. Para cálculos de densidade, cada orifício correspondeu a um indivíduo (Rodrigues, 1983). Em cada área, um transecto com níveis de 8 em 8 metros foi estabelecido ao longo da zona entremarés e a captura dos indivíduos foi realizada com uma bomba de sucção de 5 cm de diâmetro (apenas na área B). Posteriormente, os indivíduos foram fixados em formol a 4%. O teste do Qui-Quadrado x2 foi empregado para verificar possível diferença na proporção entre os sexos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A razão sexual da população, 0,69:1 (machos:fêmeas), foi significativamente diferente do valor esperado de 1:1 (x2 = 33,46; p0,05) devido a similaridade entre os fatores ambientais como granulometria e declividade. Em ambas as áreas, não houve correlação significativa entre a densidade de *C. major* e as variáveis: inclinação da praia, clorofila a, matéria orgânica em suspensão e temperatura da água do mar. Notou-se a ocorrência de fêmeas ovígeras durante o período de outubro a fevereiro. Em contraste, na praia da Piedade, situada no litoral de Pernambuco, fêmeas ovígeras ocorreram praticamente durante todo o ciclo anual (Botter-Carvalho et al., 2007), decorrente, provavelmente, da baixa latitude da região de estudo e, consequentemente, da alta temperatura da água do mar. Ao comparar a população de *C. major* do Una com a praia dissipativa de Atami (Souza, 1998), na qual também ocorre baixa atividade extrativista de *C. major* (Souza; Borzone, 2006), os valores de densidade obtidos na praia do Una foram inferiores aos dados obtidos por Souza, Borzone e Brey (1998), na praia de Atami no Paraná. Seria esperado que os valores de densidade estimados na praia do Una fossem próximos aos obtidos em Atami, já que a praia do Una é uma praia dissipativa, onde também é proibida a extração deste crustáceo. Entretanto, logicamente, outros fatores como disponibilidade alimentar (apesar de não ter sido observada correlação significativa entre a densidade e a clorofila a), predação, e outras interações biológicas precisam ser analisados para melhor elucidar os fatores mais importantes na densidade de *C. major*.

CONCLUSÃO

As fêmeas predominaram na população de *C. major* devido o combate entre os machos. A reprodução sazonal de *C. major* na praia do Una foi sazonal, tipica de populações de região subtropical, em contraste com uma população desse crustáceo em região tropical que apresentou reprodução continua. Considerando que os fatores ambientais mensurados não explicaram a variação temporal da densidade na praia do Una, outros fatores como interações biológicas tais como competição intraespecifica e predação podem ser relevantes

para a compreensão da estrutura populacional desse decápode

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Botter-Carvalho, M.L.; Santos, P.J.P & Carvalho, P.V.V.C. 2007. Population dynamics of *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea, Thalassinidea) on a beach in northeastern Brazil. Estuar. coast. shelf Sci.,71: 508-516.

Rodrigues, S. A. 1983. Aspectos da biologia de Thalassinidea do Atlântico tropical americano. Tese de Livre Docência. Universidade de São Paulo. 174p.

Shimizu, R.M 1997. Ecologia populacional de *Scolelepis squamata* (Muller, 1806) (Polychaeta:Spionidae) e *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea:Decapoda:Thalassinidea) da Praia de Baraqueçaba. Tese de Doutorado, Universidade do Estado de São Paulo, 49p.

Souza, J R. B. 1998. Produção secundária da macrofauna bentônica de praia de Atami - PR. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, 129p.

Souza, J. R. B., Borzone C. A.; Brey, T. 1998. Population dynamics and secondary production of *Callichirus major* (Crustacea: Thalassinidea) on a southern Brazilian sandy beach. Arch. Fish. Mar. Res., 46(2): 151-164.

Souza, J.R.B.; Borzone, C.A. 2006. A extração de corrupto, *Callichirus major* (Say) (Crustacea, Thalassinidae), para uso como isca em praias do litoral do Paraná: as populações exploradas. Revta. bras. Zool., 20(4): 625-630.

Painel

Oceanografia Biológica

1016 - CENIZA VOLCÁNICA EN LA COLUMNA DE AGUA: IMPLICACIONES CELULARES, FISIOLÓGICAS Y ANATÓMICAS PARA EL GASTRÓPODO SUSPENSÍVORO *Crepipatella peruviana* (LAMARCK 1822)

JOSELINE A. BÜCHNER MIRANDA[1], HANS NATANIEL JARAMILLO[2], EDUARDO RAMÍREZ-KUSCHEL[3], IGNACIO PÉREZ-ECHEVERRÍA[4], FRANCISCO PAREDES-MOLINA[5], ELAYNE N SABJA[6], VICTOR CUBILLOS[7], JAIME MONTORY[8], OSCAR R. CHAPARRO[9]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [4]UNIVERSIDAD AUSTRA DE CHILE, [5]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [6]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [7]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [8]UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS, [9]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: joseline.a.buchner@gmail.com

Palabras clave: Ceniza volcánica, dieta, respuestas fisiológicas, daño oxidativo

INTRODUCCIÓN

Las consecuencias de las explosiones volcánicas a través de los efectos de la lava y la depositación de ceniza volcánica en la columna de agua afecta diversos ecosistemas, incluyendo comunidades marinas (Durant et al., 2012). La ceniza perturba la química y física del agua, pero también afecta los organismos acuáticos, principalmente en sus procesos celulares y fisiológicos (Salas-Yanquin et al., 2018). Se analizó el impacto de diferentes concentraciones de ceniza en la dieta, a través de las respuestas fisiológicas, celulares (daño oxidativo), morfológicos y de supervivencia en *Crepipatella peruviana*, un gasterópodo sésil suspensívoro marino del sur de Chile.

METODOLOGÍA

Hembras de *Crepipatella peruviana* fueron colectadas en la playa de Pelluco, Puerto Montt, Sur de Chile. Tras ser trasladadas al laboratorio, los gastrópodos se mantuvieron a 12 ± 1°C and 31 ± 1 psu y se adhirieron a placas acrílicas. Se prepararon dietas experimentales utilizando una concentración fija de microalgas *Isochrysis galbana* (50.000 cel ml^{-1}) más diferentes concentraciones de ceniza volcánica del volcán Calbuco (control: 0 mg L^{-1}; 30 mg L^{-1}; 90 mg L^{-1}; 150 mg L^{-1}). Durante 15 días, los gastrópodos se alimentaron con las respectivas dietas y se evaluó el impacto en la sobrevivencia, en el peso de los tejidos, el índice de condición, la tasa de aclaramiento (CR), así como el consumo de oxígeno (OCR). Además, se realizó un análisis de la fuerza compresiva necesaria para romper el septo de la concha y se analizaron las lamelas branquiales bajo microscopía electrónica de barrido para detectar daños estructurales. También se evaluó el daño oxidativo y la capacidad antioxidante total en los tejidos para evaluar los efectos celulares de la dieta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de 15 días de exposición, se identificó un aumento en la mortalidad con el incremento de las cenizas. No hubo mortalidad en los controles. Mortalidades por cenizas también ha sido observado en artrópodos terrestres y diversas especies marinas (Buteler et al., 2011). Sin embargo, las respuestas individuales pueden variar según las concentraciones de cenizas y las estrategias alimentarias de cada organismo (Salas-Yanquin et al., 2018).

C. peruviana mostró una disminución significativa en la CR y la OCR con el incremento de ceniza en el agua, alcanzando reducciones máximas de hasta un 55% para CR y 41% para OCR, respectivamente. La presencia de partículas inorgánicas genera cambios en las respuestas fisiológicas en los organismos suspensivoros debido a la diminución de la calidad del alimento (Angioni et al., 2010).

La carne seca y el índice de condición mostraron una disminución con el incremento de las cenizas en la dieta, con pérdidas de aproximadamente el 30% en comparación con los controles en 2 semanas de experimentación. Gran parte de la pérdida de peso puede estar relacionada con una alta producción de mucus, que resulta en altos costos de energía durante la formación de las psuedoheces (Salas-Yanquin et al., 2018).

La fuerza para el quiebre del septo de la concha, disminuyó significativamente (80%)respecto al control. Esto podría ser el resultado de la acidificación del agua de mar causada por el ingreso de cenizas sobre cuerpos de agua o por el aislamiento del animal del medio externo que acidifica el fluido de la cavidad paleal y que puede debilitar la dureza del caparazón (Montory et al., 2009).

Se identificaron drásticos cambios en la estructura de las branquias. Se evidenciaron agregaciones ciliares con acumulación de ceniza sobre los filamentos branquiales y áreas que perdieron totalmente su ciliatura branquial, especialmente en los ejemplares expuestos a altas concentraciones de cenizas. La exposición a las cenizas volcánicas generó una significativa disminución en los niveles de peroxidación lipídica y carboniles proteicos, probablemente debido al metabolismo reducido en los organismos afectados, fenómeno similar al daño oxidativo observado en las branquias de la ostra *Crassostrea gigas* expuesta a metales pesados, resultando en una menor actividad metabólica y síntesis de proteínas (Géret et al., 2002). Adicionalmente, se observó un aumento en antioxidantes y fenoles, que podría derivarse del fitoplancton ingerido y una intensificada actividad enzimática reparadora tras el daño físico por la abrasión de las cenizas (Dobreva et al., 2020).

CONCLUSIONES

Nuestros resultados revelan que la ceniza volcánica es letal para *Crepipatella peruviana*, especialmente en altas concentraciones, causando pérdida de peso, reducción de la CR y OCR, debilitamiento de la concha, daños estructurales y celulares. Estas respuestas se relacionan con cambios en la morfología de las branquias, incluyendo desorganización y pérdida de cilios. El daño branquial, junto con la producción aumentada de pseudoheces y la reducción de la CR, disminuyen la ingesta de alimento a pesar de que los costos energéticos se vieron aumentados.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Angioni, S.A., Giansante, C., Ferri, N., 2010. The clam (*Chamelea gallina*): evaluation of the effects of solids suspended in seawater on bivalve molluscs. Vet. Ital. 46, 101–106

Buteler, M., Stadler, T., López García, G.P., Lassa, M.S., Trombotto Liaudat, D., D'Adamo, P., Fernandez-Arhe, V., 2011. Propiedades insecticidas de la ceniza del complejo volcánico Puyehue-Cordón Caulle y su posible impacto ambiental. Rev. Soc. Entomol. Argent. 70, 149–156

Dobreva, D.A., Panayotova, V.Z., Merdzhanova, A.V., Stancheva, R.S., Peycheva, K., 2020. Preliminary study of phenolic content in farmed *Mytilus galloprovincialis* from the Black Sea coast. Bulg Chem Com, special issue D, 253–256

Durant, A.J., Villarosa, G., Rose, W.I., Delmelle, P., Prata, A.J., Viramonte, J.G., 2012. Long-range volcanic ash transport and fallout during the 2008 eruption of Chaitén volcano, Chile. Phys. Chem. Earth. Parts A/B/C. 45-46, 50–64

Géret, F., Jouan, A., Turpin, V., Bebianno, M.J., Cosson, R.P., 2002. Influence of metal exposure on metallothionein synthesis and lipid peroxidation in two bivalve mollusks: the oyster (*Crassostrea gigas*) and the mussel (*Mytilus edulis*). Aquat. Living Resour. 15, 61–66

Montory, J.A., Chaparro, O.R., Cubillos, V.M., Pechenik, J.A., 2009. Isolation of incubation chambers during brooding: effect of reduced pH on protoconch development in the estuarine gastropod Crepipatella dilatata (Calyptraeidae). Mar. Ecol. Prog. Ser. 374, 157–166

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ANID-Chile, FONDECYT (Grants 1230222 y 1190875)

Painel

Oceanografia Biológica

1018 - IMPACTO DE FEZES DE LAGARTA NA PRODUÇÃO DA SERAPILHEIRA NO MANGUEZAL DA RESERVA BIOLÓGICA DE GUARATIBA - RJ

LAIZA LACERDA MOTTA[1], LUCAS SILVA PEREIRA[2], TATIANE COSTA DA MATTA[3], PEDRO HENRIQUE DE JORGE DA SILVA[4], BRUNO DOS SANTOS BARRETO[5], JEFERSON CASTRO XAVIER[6], RODRIGO MARTINS PEIXOTO[7], NARA RODRIGUES JOSÉ[8], DANIELA ALVIM SILVA[9], RAQUEL VIDAL DOS SANTOS LEOPOLDO[10], FABIANE BARBOSA DA SILVA[11], MICHELLE PASSOS ARAÚJO[12], CAROLINA DOS SANTOS CARDOSO[13], MARIA RITA OLYNTHO MACHADO[14], BRUNNA TOMAINO DE SOUZA[15], MARCIEL ROCHA DE MEDEIROS ESTEVAM[16], FILIPE DE OLIVEIRA CHAVES[17], MÁRIO LUIZ GOMES SOARES[18]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]NÚCLEO DE ESTUDOS EM MANGUEZAIS, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]NÚCLEO DE ESTUDOS EM MANGUEZAIS, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]NÚCLEO DE ESTUDOS EM MANGUEZAIS, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]NEMA/UERJ - NÚCLEO DE ESTUDOS EM MANGUEZAIS, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO; PPGOCN/UERJ - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [6]LAGOM/ UERJ - LABORATÓRIO DE GEOQUÍMICA ORGÂNICA MARINHA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO; PPGOCN/UERJ - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [7]NEMA/UERJ - NÚCLEO DE ESTUDOS EM MANGUEZAIS, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [8]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [9]NEMA/UERJ - NÚCLEO DE ESTUDOS EM MANGUEZAIS, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [10]NEMA/UERJ - NÚCLEO DE ESTUDOS EM MANGUEZAIS, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [11]NEMA/UERJ - NÚCLEO DE ESTUDOS EM MANGUEZAIS, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [12]INSTITUTO MARÉS - INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [13]INSTITUTO MARÉS - INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [14]INSTITUTO MARÉS - INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [15]INSTITUTO MARÉS - INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [16]INSTITUTO MARÉS - INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [17]UERJ, [18]NEMA/UERJ - NÚCLEO DE ESTUDOS EM MANGUEZAIS, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO; PPGOCN/UERJ - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: lacerdamotta.laiza@gmail.com

Palavras-chave: Fezes de lagarta, Serapilheira.

INTRODUÇÃO

Manguezais são ecossistemas costeiros de ocorrência tropical e subtropical com vegetação adaptada à inundação pelas marés. Dentre suas funções, destaca-se a produção de detritos orgânicos vegetais através da serapilheira, naturalmente eliminada pelas árvores, que compõem a base da cadeia trófica detrítica marinho-costeira. Junto ao material da serapilheira, é comum a presença de fezes de lagartas, com quantidade expressiva em eventos de pragas. O objetivo do presente estudo foi analisar a influência da produção de fezes na componente folhas da serapilheira na zona de transição, ponto de maior impacto de uma praga de lagartas ocorrida em 2009 no manguezal de Guaratiba.

METODOLOGIA

No manguezal presente na Reserva Biológica Estadual de Guaratiba, RJ, foram realizadas coletas mensais de serapilheira utilizando 6 cestas coletoras de 0,25m² dispostas na zona de transição para a planície hipersalina em 3 réplicas no período de 2014 - 2018. Segundo Soares et al. (2017), esta zona é a de mais baixa frequência de inundação pelas marés. Os materiais coletados foram triados e secos até obter peso constante. No presente estudo, foram utilizados dados da produção de fezes de lagartas e de folhas associadas à serapilheira da transição, sendo os de folhas publicados em Pereira et al. (2023). Tal autor indica que folhas são a principal fração de serapilheira consumida por herbívoros e florestas de transição são mais impactadas em eventos de praga, ocorrendo alto consumo de folhas ainda nas árvores, diminuindo

sua produção na serapilheira. A produção média anual de fezes de lagarta foi obtida pela média dos valores das réplicas das florestas de transição em cada ano, entre 2014 e 2018. Os dados utilizados foram comparados para investigar as relações entre a produção de fezes e a produção de folhas na serapilheira. Uma análise percentual entre a produção de fezes e o total de serapilheira também foi realizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções médias anuais de fezes de lagarta na transição de Guaratiba mostram decréscimo de 84% entre 2014 e 2015, variando de 0,65 ± 0,27 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$ epara 0,10 ± 0,04 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$. A produção se manteve quase constante nos anos subsequentes, com 0,13 ± 0,04 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$ em 2016, 0,13 ± 0,02 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$ em 2017 e mesmo resultado de 2015 em 2018. No ano de 2014, as fezes de lagarta representaram 10,9% da produção total de serapilheira, indicando impacto da herbivoria na produção de material vegetal total. Nos anos seguintes, houve decréscimo com valores de 1,7% em 2015, 1,6% em 2016, 1,3% em 2017 e 1,0% em 2018. Na série temporal (2009-2019) apresentada por Pereira et al. (2023), a produção de folhas apresentou um decréscimo acentuado de 75% entre 2009 e 2011, chegando a 1,86 t.ha-1.ano-1 devido a um evento de praga de lagartas. Após certa recuperação, obteve produções de 4,32 ± 1,34 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$ e 4,31 ± 0,92 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$ em 2014 e 2015, respectivamente. Nos anos subsequentes, ocorreu um crescimento gradual da produção de folhas até atingir 7,82 ± 0,34 $t.ha^{-1}.ano^{-1}$ em 2018. Portanto, no ano de 2014, um dos de mais baixa produção foliar para o período estudado, a produção média de fezes foi a mais elevada, evidenciando sua influência na produção de detritos. Como a herbivoria e suas consequências são um processo de longo prazo, mesmo com queda na produção fecal, a produção foliar de 2015 ainda foi baixa, indício do tempo de resposta da vegetação ao impacto. O crescimento da produção de folhas concomitantemente à diminuição percentual de fezes em relação ao total vegetal da serapilheira – que tem as folhas como principal compartimento – também demonstra uma ligação significativa entre as produções dos materiais de origem animal e vegetal. Em Pereira et al. (2023), esse período, ainda influenciado pela praga de lagartas, foi caracterizado como de recuperação da vegetação. Os coeficientes de correlação entre produção de fezes e de serapilheira vegetal e entre fezes e folhas apresentaram o mesmo valor de -0,16, que, apesar de não ser forte – resultado do pequeno número amostral –, confirma a relação inversamente proporcional entre a produção vegetal e animal. Essa correlação, no entanto, não foi significativa estatisticamente.

CONCLUSÃO

Portanto, verificou-se uma relação entre a produção de fezes de lagarta e de folhas associadas à serapilheira vegetal. No primeiro ano do período analisado, houve grande impacto na produção de detritos orgânicos, com transformação substancial da principal fonte, as folhas (materiais vegetais), para fezes de lagartas (materiais de origem animal). Isso indica uma mudança na origem do material da cadeia trófica detrítica estuarina, além de possível transferência de energia para herbívoros. Apesar da correlação estatisticamente não significativa, esses resultados abrem novas possibilidades no estudo da serapilheira em manguezais, focando nas diferenças entre material vegetal e animal e suas implicações ecológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Pereira, L. S. et al. Herbivory in southeastern Brazilian mangroves: An analysis of 11 years of litterfall monitoring. Aquatic Botany, 186, 2023.

Soares, M. L. G. et al. Mangrove forests associated with salt flats: a case study from southeast Brazil. Brazilian Journal Of Oceanography, 65(2):102-115, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Departamento de Bolsas e Estágios CETREINA/UERJ; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ); Instituto Estadual do Ambiente (INEA); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) de Guaratiba.

Painel

Oceanografia Biológica

1019 - COMPOSIÇÃO DE CNIDÁRIOS PLANCTÔNICOS EM UM ESTUÁRIO SUBTROPICAL (SC)

CÉSAR AUGUSTO FORTI REIS[1], JORGE LUIZ RODRIGUES FILHO[2], MIODELI NOGUEIRA JÚNIOR[3], MICHELI CRISTINA THOMAS[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UDESC, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB), [4]UDESC

Email: cesarafreis@hotmail.com

Palavras-chave: Medusa; Água-viva; Plâncton

INTRODUÇÃO

Cnidários planctônicos são um grupo insuficientemente conhecido em sua taxonomia e ecologia, levantamentos de informações sobre o grupo em estuários tropicais/subtropicais são escassos e normalmente subestimados pelos diferentes métodos de coleta (Boero & Mills,1997 e Nogueira Júnior et al., 2018).

Os cnidários são comumente descartados em pesquisas sobre o plâncton, porém no século XXI a sua importância trófica tem sido destacada. Demonstrou-se que cnidários planctônicos podem impactar o abastecimento de espécies com importância econômica, como populações de peixes, que podem ser negativamente afetadas e trazer consequências para a pesca (Purcell, 1991 e Goy, 1997).

METODOLOGIA

Foram determinadas quatro áreas amostrais na Lagoa Santo Antônio dos Anjos (LSA) 28°27'45,6"S; 48°48'11,7"W, A1: localizada ao longo do canal de acesso do mar com o estuário; A2: na porção final do Rio Tubarão; A3: região mais central da lagoa, na direção ao centro histórico de Laguna; A4: região do Mato Alto, próximo da ponte Anita Garibaldi.

As amostras de zooplâncton foram feitas com uma rede planctônica cônica com 0,5 m de diâmetro de boca e malha de 150 micrômetros. Nos meses março, maio, julho e setembro (2018) foram realizados três arrastos subsuperficiais nas áreas. Os arrastos duraram 3 minutos cada e foram feitos a cerca de 0,5 metro da superfície da linha d'água.

Em laboratório, as amostras do mês de julho foram examinadas sob estereomicroscópio e os organismos foram triados e identificados até o nível de espécie (Bouillon et al., 2006; Bouillon, 1999). Estimou-se para cada espécie a contribuição relativa nas amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 166 animais, pertencentes a 5 ordens: Anthoathecata, Leptothecata, Limnomedusae, Siphonophorae e Rhizostomeae; 6 famílias: Tubulariidae, Campanulariidae, Lovenellidae, Geryoniidae, Agalmatidae e Hydractiniidae.

Ao todo 9 espécies foram identificadas, as hidromedusas: *Obelia* spp. que representaram 30,7% do total, seguida de *Ectopleura dumortieri* (van Beneden, 1844) (16,7%), *Eucheilota maculata* (Hartlaub, 1894) (7,8%), *Liriope tetraphylla* (Chamisso & Eysenhardt,1821) (3,6%), *Clytia* spp. (1,2%), *Cnidostoma fallax* (Vanhöffen, 1911) (0,6%), *Podocoryna loyola* (Haddad, Bettim & Miglietta, 2014) (0,6%), o sifonóforo *Nanomia bijuga* (delle Chiaje, 1841) (5,42%), e éfira da cifomedusa *Lychnorhiza lucerna* (Haeckel, 1880) (0,6%).

As espécies encontradas são componentes típicos de comunidades estuarinas (Nagata et al. 2014; Nogueira Júnior 2012; Nogueira Júnior et al., 2018). *L. tetraphylla* costuma dominar a abundância na comunidade de cnidários planctônicos estuarinos e costeiros de regiões tropicais e subtropicais no Brasil e no mundo (Nagata et al. 2014; Nogueira Júnior 2012)., porém constatou-se no atual estudo a dominância de Obelia spp.

C. fallax foi registrada no Brasil pela primeira vez em 2012 na Baía de Babitonga, posteriormente estudos na Lagoa dos Patos e em Paranaguá, registraram a espécie em grande abundância (Nascimento et al., 2018; Teixeira-Amaral et al., 2017). A espécie habita águas salobras, com registros históricos em estuários tropicais do Atlântico africano, como na foz do Rio Congo, a principal hipótese para a atual situação da espécie em estudos costeiros no Brasil é que se caracteriza como uma espécie exótica/invasora, mas também hipóteses como a de negligências em estudos

anteriores e/ou baixas abundâncias não foram ainda descartadas (Nascimento et al., 2018; Nogueira Júnior 2012).

P. loyola é uma espécie abundante em estudos feitos em estuários brasileiros, registrada primeiramente em 2007, seu pólipo foi encontrado habitando substratos artificiais na Baía de Paranaguá se caracteriza como uma espécie exótica (Haddad et al. 2014). Estudos em estuários brasileiros registraram abundantemente a espécie, e em Cananéia-Iguape (SP) a espécie foi classificada como dominante, junto de *Obelia* spp. e *E. maculata* (Nogueira Júnior et al., 2019)

CONCLUSÃO

A partir dos resultados foi possível observar que a comunidade de cnidários planctônicos da LSA, possui componentes típicos encontrados em outros estudos na costa brasileira.

Se faz necessário maior quantidade de estudos tanto na área da LSA, quanto na costa brasileira em geral, para analisar a composição das comunidades, as diferentes espécies dominantes, entre outros.

Destaca-se a ocorrência de espécies exóticas, evidenciando a necessidade de estudos para avaliar impactos, analisar alterações das comunidades, entre outros, para obter-se uma visão mais clara sobre a situações de espécies exóticas em estuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bicudo, C. E. DE M. Taxonomia. Biota Neotropica, v. 4, n. 1, p. I–II, 2004.

Boero, F.; Mills, C. E. Agricultural versus ethological oceanography. Trends in ecology & evolution, v. 12, n. 6, p. 208–209, 1 jun. 1997.

Bouillon, J. et al. An Introduction to Hydrozoa. [s.l.] French National Museum Natural History, 2006.

Bouillon, J. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, 1999.

Goy J (1997) The medusae (cnidaria, hydrozoa), their trophlc environment: an example in the north-western mediterranean. Ann inst oceanogr, paris 73:159-172, 1997

Haddad MA, Bettim AL, Miglietta MP (2014) *Podocoryna loyola*, n. sp. (Hydrozoa, Hydractiniidae): a probably introduced species on artificial substrate from southern Brazil. Zootaxa 3796:494–506

Nascimento, L. S. et al. Biodiversity of planktonic hydrozoans from a subtropical estuary: evidence of assemblage structure change. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom/Journal of the Marine Biological Association of the UK, v. 99, n. 3, p. 551–562, 8 ago. 2018.

Nagata, R. M.; Júnior, M. N.; Haddad, M. A. Faunistic Survey of Hydromedusae (Cnidaria, Medusozoa) from the Coast of Paraná State, Southern Brazil. Zootaxa, v. 3768, n. 3, p. 291, 26 fev. 2014.

Nagata, R. M. et al. First description of wild-collected ephyrae of *Lychnorhiza lucerna* (Cnidaria, Scyphozoa). Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 93, n. 2, 2021.

Nogueira Júnior, M. et al. Diversity of gelatinous zooplankton (Cnidaria, Ctenophora, Chaetognatha and Tunicata) from a subtropical estuarine system, southeast Brazil. Marine Biodiversity, v. 49, n. 3, p. 1283–1298, 17 jul. 2018.

Nogueira Júnior, M. Gelatinous Zooplankton Fauna (Cnidaria, Ctenophora and Thaliacea) from Baía da Babitonga (Southern Brazil). Zootaxa 2012.

Nogueira, M. et al. Diversity, Species Composition and Assemblage Dynamics of Estuarine Gelatinous and Semi-Gelatinous Zooplankton from Brazil. Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic, p. 375–412, 2018.

Nogueira Júnior, M. Gelatinous zooplankton fauna (Cnidaria, Ctenophora and Thaliacea) from Baía da Babitonga (southern Brazil). Zootaxa. 3398. 1-21, 2018

Purcell, J. E. A review of cnidarians and ctenophores feeding on competitors in the plankton. Hydrobiologia, v. 216-217, n. 1, p. 335–342, jun. 1991.

Teixeira-Amaral, P. et al. The mesozooplankton of the Patos Lagoon Estuary, Brazil: trends in community structure and secondary production. Marine Biology Research, v. 13, n. 1, p. 48–61, 2 jan. 2017.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC

Painel

Oceanografia Biológica

1020 - DETERMINANTES EN LA ECLOSIÓN Y SECUENCIA DE ECLOSIÓN EN CÁPSULAS DE UN GASTERÓPODO MARINO CON CUIDADOS MATERNOS: EL CASO DE *Crepipatella peruviana*

LUIS PATRICIO SALAS YANQUIN[1], DANIELA MARDONES TOLEDO[2], JAIME MONTORY[3], JOSELINE A. BÜCHNER MIRANDA[4], FRANCISCO PAREDES-MOLINA[5], HANS NATANIEL JARAMILLO[6], ELAYNE N SABJA[7], IGNACIO PÉREZ-ECHEVERRÍA[8], VICTOR CUBILLOS[9], OSCAR R. CHAPARRO[10]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS, [4]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [5]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [6]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [7]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [8]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [9]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [10]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: luis.salas.y@gmail.com

Palabras clave: Tamaño eclosion, capsulas, larvas veligeras, gastropodos.

INTRODUCCIÓN

Los factores que controlan el momento de la eclosión o la secuencia en la que eclosionan las cápsulas de una misma postura no están muy claros (Pechenik, 1979). Por lo mismo, es esta investigacion se estudian las condiciones de las larvas encapsuladas que indiquen la proximidad de la eclosion, los factores que determinan la secuencia en que eclosionan las diferentes capsulas de una misma postura y el potencial impacto de los primeiros embriones eclosionados en la sincronia de la eclosion del resto de las capsulas hermanas.

METODOLOGÍA

Se colectaron masas capsulares incubadas por hembras de *Crepipatella peruviana*. Las cápsulas de cada camada fueron contadas, medidas y se cultivaron en forma individual, sin la presencia de la madre. Las cápsulas fueron examinadas diariamente para determinar el momento de la eclosión y el orden en que eclosionaron las cápsulas de cada camadas. Durante la eclosion, se colectaron todas las larvas de cada cápsula y se cuantifico el número, tamaño y peso. Después que el 50-60% de las cápsulas eclosionarondo de cada masa de huevo, se abrieron las restantes, no eclosionadas, para identificar las características de las larvas y compararlas con las de las capsulas hermanas. La secuencia de eclosion se consiguio cultivando en forma individual cada capsula de las diferentes masas capsulares y se identifico el dia en que eclosiono cada una de ellas. La influencia de la primera capsula eclosionada sobre la sincronia en la eclosion del resto de las capsulas hermanas se establecio cultivando las masas capsulares en forma individual hasta evidenciar la primera eclosion de una de las capsulas y registrar la influencia sobre el resto de las capsulas hermanas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La eclosion de cada capsula ocurre cuando las veligeras alcanzan una longitude media de 354±22 µm (n=245). Las larvas de las cápsulas de una misma puesta eclosionaron en un periodo de hasta 12 días, considerando el dia 1 como la primera capsula eclosionada de la postura. El orden de eclosión en las cápsulas de la misma masa de huevos estuvo determinado por el contenido larvario: eclosionaron primero las cápsulas con menos larvas y las cápsulas más pequeñas con larvas más pesadas de hembras más pequeñas. Nuestros resultados indican que la eclosión de una cápsula no induce la eclosión de sus cápsulas hermanas. En *C. peruviana*, la eclosión larval puede producirse en ausencia de la madre, lo que indica que este proceso está controlado en gran medida o totalmente por las larvas encapsuladas, aunque no puede excluirse un posible rol materno en la sincronización de la eclosión (Branscomb et al., 2014).

CONCLUSIONES

La eclosión en *Crepipatella peruviana* es un proceso complejo, influenciado por el contenido larval y posiblemente regulado por factores internos de las larvas (Andrade-Villagrán et al., 2018). Aunque la madre no parece desempeñar un papel directo en la sincronización de la eclosión, se requieren más investigaciones para comprender completamente los mecanismos detrás de este fenómeno.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Andrade-Villagrán, P.V., Mardones-Toledo, D.A., Paredes-Molina, F.J., Salas-Yanquin, L.P., Pechenik, J.A., Matthews-Cascon, H., Chaparro, O.R. 2018a. Possible Mechanisms of hatching from egg capsules in the gastropods Crepipatella

dilatata and *Crepipatella peruviana*, species with different modes of early development. Biological Bulletin, 234: 69–84.

Branscomb, E.S., Vedder, K., Strathmann, R.R. 2014. Risks for larvae mediated by plasticity in hatching. Invertebrate Biology, 133: 158–169.

Büchner-Miranda, J.A., Thompson, R.J., Pardo, L.M., Matthews-Cascon, H., Salas-Yanquin, L.P., Andrade-Villagrán, P.V., Chaparro, O.R. 2018. Enveloping walls, encapsulated embryos and intracapsular fluid: changes during the early development stages in the gastropod Acanthina monodon (Muricidae). Journal of Molluscan Studies, 1–11.

Pechenik, J.A. 1979. Role of encapsulation in invertebrate life histories. American Naturalist, 114: 859–870.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ANID-Chile FONDECYT 1230222

Painel

Oceanografia Biológica

1022 - *Sargassum* PELÁGICO: UM POTENCIAL VETOR DE TRANSPORTE DE INVERTEBRADOS MARINHOS PARA A PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

INGRID NICOLE ALEIXO DA SILVA[1], LEONARDO MARIO SIQUEIRA MORAIS[2], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[3], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFRA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: nicolealeixo42@gmail.com

Palavras-chave: macroalga; espécies exóticas; maré dourada; Sargassum natans; Sargassum fluitans

INTRODUÇÃO

A nova área de distribuição do *Sargassum* pelágico, conhecida como "O Grande Cinturão de Sargaço do Atlântico", tem ocasionado diversos episódios de encalhes da macroalga nas zonas costeiras da África e América. Entre as regiões afetadas destacam-se áreas da Plataforma Continental Amazônica (PCA), que vem sofrendo com o encalhe de grandes quantidades de biomassa da alga desde 2014. Estes eventos ocasionam diversos problemas socioeconômicos e ambientais, incluindo o transporte de espécies exóticas para novas áreas de distribuição. Portanto, o objetivo deste trabalho é caracterizar a fauna de macroinvertebrados associados às espécies pelágicas de *Sargassum* spp. encontradas na PCA.

METODOLOGIA

A amostragem de *Sargassum* pelágico na PCA foi realizada entre 2017 a 2019, e abrangeu a área entre a Plataforma Continental do Pará (PCP) e do estado do Maranhão (PCM). A amostragem resultou em sete amostras coletadas na PCP, cinco amostras costeiras em Salinópolis e sete obtidas na PCM. Em laboratório *S. natans* e *S. fluitans* foram identificadas de acordo com Paar (1939), Széchy et al. (2012) e Wrinn et al. (2016). Os pneumatocistos, filóides e caulóides das amostras foram mensurados, tendo em vista verificar possíveis diferenças morfológicas entre as espécies. Posteriormente, o peso úmido das algas foi aferido com auxílio de uma balança analítica e subamostras de 10g foram separadas para análise da fauna associada. Os indivíduos de vida livre foram quantificados e identificados até o menor nível taxonômico possível. Quanto a fauna colonial, no caso dos hidrozoários, houve a quantificação dos hidrantes encontrados em diferentes estruturas morfológicas da alga. Para o grupo dos briozoários, utilizou-se uma escala semiquantitativa para determinar o nível de cobertura de colonização nas estruturas do *Sargassum* (adaptado de Niermann, 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificada a presença de 12 táxons associados as espécies pelágicas de *Sargassum*, sendo uma ordem, cinco famílias e seis gêneros. Entre os representantes da fauna de vida livre, o poliqueta do gênero Janua obteve a maior abundância relativa (79,33%) e densidade (76,82 org.g^{-1}) para *Sargassum natans*, porém em S. fluitans não houve registros deste gênero, para esta espécie de alga a família Serpulidae apresentou os maiores valores de abundância relativa (61,83%) e densidade (7,29 org.g^{-1}). Outros grupos encontrados foram gastrópodes da família Litiopidae e crustáceos da família Hippolytidae e Thoridae, e do gênero *Hippolyte* sp. A espécie *S. natans* apresentou maior quantidade de táxons associados em comparação a *S. fluitans*. As diferenças na composição da comunidade associada podem ser atribuídas as diferenças no padrão arquitetônico apresentado por cada uma das espécies de *Sargassum* (Martin et al., 2021).

As variações sazonais entre os episódios de coleta das amostras também podem justificar as diferenças observadas entre a fauna associada as diferentes espécies de *Sargassum*, visto que as algas podem ter sofrido diferentes eventos de colonização entre as amostragens (Fine, 1970). Quanto aos resultados encontrados para a fauna colonial, o briozoário *Membranipora* sp. apresentou colonização mais intensa nos caulóides tanto para *S. natans* quanto para *S. fluitans*. Por outro lado, os hidrozoários da ordem Leptothecata apresentaram maior colonização nos filóides de ambas as espécies da alga. Provavelmente Membranipora sp. pode influenciar no assentamento de hidrozoários nas algas e vice-versa, através de competição por colonização do substrato. Além disso, a preferência por esses

grupos na colonização do calóide e filóide em comparação ao pneumatocisto, pode ter ocorrido devido a maior área disponível para a incrustação neste último. Quanto ao transporte de espécies exóticas para a PCA, os táxons *Janua* sp., *Neodexiospira* sp., *Litiopidae*, *Hippolytidae*, *Hippolyte* sp. e *Thoridae* encontrados associados as algas, ainda não foram relatados para a região. Portanto, o *Sargassum* pelágico pode atuar como vetor de transporte de espécies exóticas para a região amazônica.

CONCLUSÃO

A espécie S. natans apresentou maior quantidade de táxons associados em comparação a S. fluitans. Porém isto pode ser atribuído tanto a variação sazonal entre os episódios de coleta das algas, quanto a diferença na complexidade estrutural entre as espécies de *Sargassum*. Houve registro de seis táxons associados as macroalgas que não haviam sido observados anteriormente para a PCA. Tais táxons configuram como potenciais espécies exóticas, transportadas de outras áreas do oceano Atlântico. Logo, esta macroalga possui potencial para ser vetor de transporte de espécies exóticas para a costa amazônica, a ser confirmado após identificação dos táxons em nível específico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fine M.L. 1970. Faunal variation on pelagic *Sargassum*. Marine Biology, 7:12–22. https://doi.org/10.1007/BF00354914.

Martin L.M., Taylor M., Huston G., Goodwin D.S., Schell J.M., Siuda A.N.S. 2021. Pelagic *Sargassum* morphotypes support different rafting motile epifauna communities. Marine Biology, 168 (7): e115. https://doi.org/10.1007/s00227-021-03910-2

Niermann U. 1986. Distribution of *Sargassum natans* and some of its epibionts in the Sargasso Sea. Helgoländer Meeresuntersuchungen, 40:343–353. https://doi.org/10.1007/BF01983817

Parr A.E. 1939. Quantitative observations on the pelagic *Sargassum* vegetation of the western north Atlantic. Bulletin of the Bingham oceanographic Collection, 6:1-94.

Széchy M.T.M., Guedes P.M., Baeta-Neves M.H., Oliveira E.N. 2012. Verification of *Sargassum natans* (Linnaeus) Gaillon (Heterokontophyta: Phaeophyceae) from the Sargasso Sea off the coast of Brazil, western Atlantic Ocean. Journal of species lists and distribution, 8(4):648–641. https://doi.org/10.15560/8.4.638

Wrinn C., Schell J., Goodwin D., Siuda A. 2016. Taxonomic Guide to Pelagic *Sargassum* in the Caribbean Sea & North Atlantic Ocean. Proceedings of 67th Gulf and Caribbean Fisheries Institute conference, George Town, v. 1. p. 217-217.

Painel

Oceanografia Biológica

1023 - PERDIDA DEL DIENTE LABRAL EN EL GASTROPODO CARNIVORO *Acanthina monodon*: CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN E INCIDENCIA EN EL PROCESO DE ALIMENTACION

HANS NATANIEL JARAMILLO[1], JOSELINE A. BÜCHNER MIRANDA[2], LUIS SALAS-YANQUIN[3], FEDERICO MARQUÉZ[4], ANDRES AVERBUJ[5], M. SOLEDAD ZABALA[6], FRANCISCO PAREDES-MOLINA[7], VICTOR CUBILLOS[8], OSCAR R. CHAPARRO[9]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [4]CENPAT-CONICET, [5]CENPAT-CONICET, [6]CENPAT-CONICET, [7]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [8]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [9]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: h.jaramillog@gmail.com

Palabras clave: diente labral, depredacion, Ingestion, forma del diente, mejillones

INTRODUCCIÓN

Los carnívoros requieren estructuras o mecanismos que le permitan acceder a su presa. La pérdida temporal de uno de los mecanismos de ataque puede afectar la capacidad para atacar y capturar presas. Los gastrópodos carnívoros, utilizan estructuras específicas para capturar sus presas (Büchner-Miranda et al., 2021). En forma natural se encuentran ejemplares del gastropodo muricido *Acanthina monodon* con el diente labral quebrado, uno de sus mecanismos de ataque. Por lo mismo, en la presente investigación se estudio la capacidad de recuperación del diente perdido, y el impacto de su ausencia en el consumo de presas.

METODOLOGÍA

Se colectaron individuos del caracol con diente *Acanthina monodon* en la zona intermareal de una playa rocosa del Sur de Chile. Los ejemplares fueron mantenidos en acuarios con flujo de agua constante. El tamaño de los individuos (21 y 45 mm SL) aseguro la presencia de un diente labral desarrollado.

En un grupo de 35 especímenes se fotografió el diente y luego se cuantifico la fuerza necesaria para el quiebre del diente labral. Se controlo el crecimiento del nuevo diente durante tres semanas. La forma del diente original y del recuperado se analizaron utilizando el software ImageJ, mediante análisis de morfometría geometrica para evaluar eventuales cambios en la forma de los dientes. En el diente recuperado se volvió a medir la fuerza de quiebre.

En un set paralelo de 58 caracoles se eliminó el diente labral para cuantificar durante 14 días, el impacto en el comportamiento de depredacion. Se cuantifico la tasa de ataque, el tamaño de las presas, el contenido de carne de las presas y el modo de ataque. Se usaron ejemplares con dientes intactos como controles.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nuestro estudio demostró la capacidad de *A. monodon* para recuperar su diente labral (15-21 días después del quiebre). Esta recuperación refleja la capacidad de muchos moluscos de reparar conchas y otras estructuras calcáreas (Chattopadhyay & Baumiller, 2010; Colvin et al., 2022). Sin embargo, esta recuperación no está exenta de consecuencias; la pérdida temporal del diente afecta el comportamiento alimenticio del caracol y las características físicas del nuevo diente.

El diente labral es usado como mecanismo de ataque en los individuos más grandes y no está presente en individuos pequeños, lo que evidencia cambios ontogenéticos en los mecanismos de ataque. La capacidad de recuperación del diente labral es más pronunciada en individuos más grandes, mientras que, en otras especies, los individuos más grandes priorizan la reproducción sobre la reparación de estructuras calcáreas. Es notable que, aunque los dientes recuperados son inicialmente más grandes en longitud y área, son más propensos a romperse debido a su forma más delgada y proyectada. Esta vulnerabilidad sugiere una evolución temporal hacia la forma original del diente, aunque con una resistencia menor durante el periodo inmediato post recuperación. El análisis de la forma del diente labral mediante morfometría geométrica reveló diferencias entre el diente original y el recuperado. Los dientes recuperados, son grandes que los originales, mostraron formas más comprimidas lateralmente con un ápice saliente, asociadas a menor fuerza de ruptura. En contraste, los dientes originales, más robustos y con ápices retraídos, requerían más fuerza para romperse.

Aunque la capacidad de alimentación no se perdió en los individuos sin el diente labral, los caracoles sin diente atacaron presas más pequeñas y consumieron menos biomasa, a diferencia de los caracoles con diente, que atacaron presas más grandes (Sánchez et al., 2011). La ausencia del diente labral modifico el comportamiento de ataque con una mayor participación de otros mecanismos de ataque, como la rádula y la sofocación mediante el músculo pedal (Perry, 1985).

Investigaciones futuras deberán considerar si el diente recuperado alcanzará la dureza del diente original y si esto permitirá que la tasa de ingestión regrese a los niveles previos a la pérdida del diente. Esto proporcionará una comprensión más profunda de las implicaciones ecológicas de la capacidad de regeneración en *A. monodon*.

CONCLUSIONES

La recuperación del diente labral en *Acanthina monodon* es notable, alcanzando la regeneración completa en 15 días e incluso los ejemplares más grandes pueden superar el tamaño original. Los más pequeños tardan hasta 21 días, destacándose la recuperación en los individuos de mayor tamaño. Los dientes recuperados tienen formas más delgadas y comprimidas lateralmente, diferenciándose notablemente de los originales. Los caracoles más grandes atacan presas más grandes y cambian su modalidad de ataque en ausencia del diente labral.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Büchner-Miranda, J.A., Salas-Yanquin, L.P., Averbuj, A., Navarro, J.M., Cubillos, V.M., Matos, A., Zabala, S., Chaparro, O.R., 2021. Ontogenetic shifts of predatory strategies by the carnivorous gastropod *Acanthina monodon* (Pallas, 1774). Malacologia 64, 93–108.

Chattopadhyay, D., Baumiller, T.K., 2010. Effect of durophagy on drilling predation: a case study of Cenozoic molluscs from North America. Hist. Biol. 22, 367–379.

Colvin, C.N., Hollyman, P.R., Richardson, C.A., Chenery, S.R.N., Waggitt, J.J., McCarthy, D., 2022. The effect of environmental factors on shell growth and repair in Buccinum undatum. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 551, 151720.

Perry, D.M., 1985. Function of the shell spine in the predaceous rocky intertidal snail Acanthina spirata (Prosobranchia: Muricacea). Mar. Biol. 88, 51–58.

Sánchez, R., Sepúlveda, R.D., Brante, A., Cárdenas, L., 2011. Spatial pattern of genetic and morphological diversity in the direct developer *Acanthina monodon* (Gastropoda: Mollusca). Mar. Ecol. Prog. Ser. 434, 121–131.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Anid-Chile Fondecyt 1180643, 1230222 y Proyecto REDES 190027

Painel

Oceanografia Biológica

1025 - ENCALHES EM MASSA DE PROCELLARIIFORMES EM EVENTOS EXTREMOS NO SUL DO BRASIL

DAYANE APARECIDA FERREIRA MORAES[1], PAULA LIMA CANABARRO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]CENTRO DE RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS (CRAM-FURG), MUSEU OCEANOGRÁFICO PROF. ELIÉZER DE C.RIOS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG)

Email: dayane.ferri@outlook.com

Palavras-chave: encalhe de aves; reabilitação

INTRODUÇÃO

O sul da América Latina é ciclogênico por possuir forte cisalhamento do vento, atmosfera baroclínica instável e gradiente horizontal de temperatura (Pezza & Ambrizzi, 2000). Spiller et al (1998) destaca impactos causados após a passagem de ciclones, reduzindo populações e levando para áreas expostas continente adentro. Os efeitos das mudanças climáticas são uma ameaça às aves da ordem Procellariiformes (Croxall et al., 2012). No litoral do RS, aves encalhadas são encaminhadas para o CRAM-FURG. Esta pesquisa revisa a ocorrência de procellariiformes no Centro após passagem de ciclones/tempestades nos últimos 20 anos, considerando o potencial de ameaça que implica as espécies.

METODOLOGIA

Inicialmente foi feita a revisão bibliográfica, o qual são utilizados registros de encalhes em massa de Procellariiformes após ou durante a passagem de eventos extremos nos anos: 2004 (Bugoni et al. 2007), 2013 (Faria et al. 2014, Canabarro et.al. 2014), 2015 (Melo et al. 2018). Em seguida, foram aplicados ao trabalho dados inéditos das aves levadas ao Centro de Recuperação de Animais Marinhos (CRAM-FURG) em 2023. O método nesta etapa empregado foi a análise de livro registro e fichas de Procellariiformes ingressos no CRAM-FURG. Todos os dados utilizados nesta pesquisa são referentes a animais resgatados vivos e direcionados ao CRAM-FURG. Para inferir o efeito causado nessa ordem, foram determinados padrões de famílias mais recorrentes e o sexo comumente dos indivíduos, para parâmetros de impacto na reprodução e conservação da espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O encalhe em massa após o furacão de 2004, publicado por Bugoni et al (2007), teve 129 *Pterodroma incerta*, 1 *Procellaria conspicillata*, encontrados aproximadamente 400 km longe da costa no interior do Rio Grande do Sul; 50 *Pterodroma incerta*, resgatados de um reservatório de água doce em usina hidrelétrica a 190 km da costa do RS; 225 Petréis (incluindo *Macronectes* sp. e *Pachyptila* sp) no interior próximo a Santa Catarina. No ano de 2013, de acordo com Faria et al. (2014), foram mais de 200 aves encalhadas em 8 dias: 20 *Thalassarche chlororhynchos* e 1 *Procellaria aequinoctialis* foram encontrados vivos e direcionados ao CRAM. No encalhe de 2015, Melo et al (2018) relata 29 albatrozes vivos encaminhados ao CRAM, sendo 4 *Thalassarche chlororhynchos*, 22 *Thalassarche melanophris* resgatados em apenas dois dias. Em dezembro de 2023, após passagem de evento extremo, foram resgatadas vivas 09 *Procellaria aequinoctialis* durante monitoramento de praia, e foram relatadas a presença de exemplares mortos no trecho monitorado.

Das aves encaminhadas ao centro de recuperação, em 2004 apenas 1 *Procellaria conspicillata* foi liberada ao mar em 10 dias, já as aves resgatadas em 2013 e 2015 tiveram taxa de reabilitação em torno de 70%. Os achados necroscópicos apontaram severa desnutrição dificultando a recuperação dos animais, podendo indicar dias longe de seu habitat natural sem alimento. Além da desnutrição identificada, sinais de desidratação, cansaço e penas danificadas foram características comuns aos animais admitidos na reabilitação. Bugoni et al. (2007), encontrou maior proporção de fêmeas com ovários desenvolvidos, proporção de 23:6, fato preocupante pelo potencial impacto na conservação de espécies ameaçadas.

A intensificação de eventos meteorológicos extremos devido às mudanças climáticas apresenta-se como uma ameaça iminente às aves pelágicas que sobrevoam e caçam em áreas offshore sobrepostas a rota de ciclones extratropicais, gerando encalhes em massa nas praias ou carregadas continente adentro. A dificuldade de monitoramento devido a cheias causadas por ventos do sul durante os eventos,

pode comprometer o resgate de procellariiformes vivos após o evento. Espécies dessa ordem já sofrem pressão da pesca incidental, poluição, predação, falta de alimento (Croxall et al. 2012) que comprometem seus status de conservação e ameaçam a extinção de algumas espécies.

CONCLUSÃO

Eventos meteorológicos extremos no sul do país impactam diferentes espécies de Procellariiformes. Monitorar praias após a passagem de Ciclones é crucial para avaliar impactos sobre as aves, mas é dificultado pelo acesso restrito. Ademais, aves podem ser levadas pelo vento ao interior do continente e permanecerem sem registro. Já a determinção do sexo, por necropsia ou outras ferramentas, contribui para avaliar os riscos na conservação das espécies afetadas. Por fim, os Centros de recuperação são importantes para ações imediatas, registro e cuidado dos indivíduos, entretanto outros esforços são necessários para melhor compreender encalhes após eventos extremos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bugoni, L., Sander, M., & Costa, E. S. (2007). Effects of the First Southern Atlantic Hurricane on Atlantic Petrels (Pterodroma incerta). The Wilson Journal of Ornithology, 119(4), 725–729. http://www.jstor.org/stable/20456077

Cely, J. E. (1991). Wildlife Effects of Hurricane Hugo. Journal of Coastal Research, 319–326. http://www.jstor.org/stable/25735424

Croxall, JP; Butchart, SHM; lascelles, B; Stattersfield, A;, Sullivan, B; Symes, A; Taylor, P. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. 2012, Bird Conservation International 22: 1-34.

Pezza, A. B. e Ambrizzi, T. Propagação de ondas de frio na América do Sul e as trajetórias de ciclones anticiclones extratropicais. 2000, Anais. Rio de Janeiro: SBMET, 2000. Acesso em: 15 jul. 2023.

Faria, F. A., Burgueño, L. E. T., dos Santos Weber, F., de Souza, F. J., & Bugoni, L. (2014). Unusual mass stranding of Atlantic yellow-nosed albatross (*Thalassarche chlororhynchos*), petrels and shearwaters in southern Brazil. Waterbirds, 37(4), 446-450.

Melo, A. M., Adornes, A. C., Filho, P. R. G., Filho, R. P. S. Gastal, S. B., Pedroso, V. M., Canabarro, P. L. Reabilitação de Albatrozes de Sobrancelha Negra (*Thalassarche melanophris*) e Albatrozes de Nariz Amarelo do Atlântico (*Thalassarche chlororhynchos*) após encalhe em massa. In: 4° Congresso Latino-Americano de Reabilitação de Fauna Marinha, 2018, Florianópolis-SC. Anais eletrônicos [...]. p.83.

Spiller, D. A.; Losos, J. B.; Schoener, T. W. Impact of a catastrophic hurricane on island populations. Science, v. 281, n. 5377, p. 695-697, 1998.

Painel

Oceanografia Biológica

1028 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DA DIVERSIDADE E COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA DE BACTÉRIAS E ARQUEIAS NA PENÍNSULA ANTÁRTICA OCIDENTAL (PAO)

TOBIAS SÉRVULO RODRIGUES DE SOUSA[1], LAIZA CABRAL DE FARIA[2], CAMILA NEGRÃO SIGNORI[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: tobias.tsr@usp.br

Palavras-chave: Microrganismos marinhos, Microbioma pelágico, Mudanças climáticas

INTRODUÇÃO

O Oceano Austral se conecta às maiores bacias oceânicas, influenciando o clima global (Shadwick, 2021). A Península Antártica Ocidental (PAO) apresenta forte sazonalidade, afetando a disponibilidade de luz e cobertura de gelo (Venables et al., 2013; Holland, 2014) e os padrões físico-químicos da água. Consequentemente, a composição microbiana varia em função dessas características físico-químicas e/ou devido às florações fitoplanctônicas entre primavera e verão austral (Li et al., 2014; Luria et al., 2016; Signori et al., 2018). Neste trabalho, buscamos compreender a diversidade e a composição de bactérias e arqueias na PAO, e sua variabilidade espacial e temporal, considerando as diferentes condições oceanográficas.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em fevereiro e março (2014 e 2015), e novembro (2014) na PAO a bordo do Navio Polar Almirante Maximiano, no contexto do Programa Antártico Brasileiro. Amostras de microrganismos foram coletadas em superfície e fundo utilizando um sistema CTD-Rosette, em dez estações de monitoramento, abrangendo três regiões da PAO: Estreito de Gerlache, Estreito de Bransfield e Ilha Elefante. Após a filtração, as amostras foram congeladas a -80°C para posterior análise. As amostras passaram pela extração de DNA (Boström et al., 2008, Signori et al. 2014), amplificação do gene 16S RNAr via PCR e sequenciadas através da plataforma Illumina MiSeq. As sequências foram triadas, clusterizadas em Amplicon Sequences Variant (ASV) e classificadas taxonomicamente (Pedregosa et al., 2011) através do software QIIME2, utilizando a ferramenta DADA2 e banco de dados SILVA 138 SSU (Quast et al., 2013). As análises estatísticas foram realizadas no software R (V. 4.3.2) (R Core Team, 2023). A variação das comunidades microbianas foi analisada utilizando índices de diversidade (Shannon e Simpson) e riqueza (ASVs observadas e Chao1), e análises de PERMANOVA (significância: $p<0,05$), testando-se diferentes categorias de agrupamento (estações de coleta, regiões de coleta, profundidade - superfície vs. fundo, anos de coleta, épocas do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o sequenciamento e triagem para garantir a qualidade dos resultados, o conjunto de dados abrangeu 75 amostras, sendo 56 de superfície e 19 de fundo, com 9.278.050 e 3.793.235 leituras de DNA respectivamente, totalizando 13.071.285 leituras de DNA distribuídas em 2617 ASVs, sendo 137 pertencentes ao domínio Archaea e 2480 ao domínio Bacteria. A quantidade de ASVs por amostra variou de 64 a 422 para amostras superficiais e de 292 a 633 para amostras de fundo. As ordens relativamente mais abundantes em superfície foram *Flavobacteriales* (51,5%), *Pseudomonadales* (16,4%), e *Rhodobacteriales* (14,9%). Para as amostras de fundo, os táxons mais abundantes foram *Pseudomonadales* (24,6%), clado SAR11 (14,3%) e *Flavobacteriales* (10%). Entre as arqueias, o grupo *Nitrosopumilales* foi o mais abundante, tanto para amostras de superfície (0,6%) quanto para de fundo (8,6%).

As amostras de fundo apresentaram os maiores índices de riqueza (ASVs observadas e Chao1), com destaque para a amostra coletada a 726 m na estação M9, localizada no Estreito de Bransfield durante o verão de 2014. A maior diversidade (índices de Simpson e Shannon) foi encontrada na amostra coletada a 729 m na estação M2, localizada nas proximidades da Ilha Elefante, e durante o verão de 2014.

Os resultados da PERMANOVA indicaram uma distinção significativa das comunidades microbianas entre as amostras de superfície e fundo, com maior diversidade microbiana nas amostras de fundo; e entre estações e regiões de coleta para amostras de fundo, a com maior

diversidade na estação M7 e no Estreito de Gerlache. Nossos resultados corroboram estudos pretéritos, que apontaram para a profundidade e outros fatores abióticos influenciando na estrutura das comunidades microbianas pelagiais na PAO (Luria et al., 2014; Signori et al., 2014; Gusmão et al., 2022).

Temporalmente, em amostras de superfície, a variação da comunidade microbiana foi significativa entre anos de coleta (2014 vs. 2015) e sazonalmente em 2014 (primavera vs. verão, primavera vs. outono e verão vs. outono) e em 2015 (verão vs. outono). Considerando-se amostras de águas profundas, a composição microbiana variou significativamente entre os verões de 2014 e 2015. Outros trabalhos na região da PAO apontaram que a sazonalidade é um dos principais fatores que influenciam as comunidades do bacterio- e arqueoplâncton na PAO (Luria et al., 2014; Signori et al., 2014 e 2018; Gusmão et al., 2022).

CONCLUSÃO

Monitorar a variação biológica espacial e temporalmente na PAO, uma região tão suscetível às alterações climáticas, é essencial para entender os impactos ambientais na Antártica e prever mudanças em outras regiões do oceano global. Nosso trabalho evidenciou a susceptibilidade do microbioma pelagial da PAO frente às mudanças sazonais e espaciais dos parâmetros físico-químicos, com possíveis consequências para outros níveis tróficos superiores local e regionalmente. Contribuímos para a expansão do conhecimento sobre diversidade, riqueza, composição taxonômica e estrutura da comunidade de microrganismos marinhos na PAO e sua importância no ecossistema polar como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boström, K. H., Simu, K., Hagström, Å., & Riemann, L. (2004). Optimization of DNA extraction for quantitative marine bacterioplankton community analysis. Limnology and Oceanography: Methods, 2(11), 365-373.

Gusmão, A. C. O., Signori, C. N. (2022). Microbioma pelágico no Estreito de Gerlache (Península Antártica Ocidental) frente às mudanças climáticas globais. Dissertação de mestrado. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

Holland, P. R. (2014). The seasonality of Antarctic sea ice trends. Geophysical Research Letters, 41(12), 4230-4237.

Li, Z., Cassar, N., Huang, K., Ducklow, H., & Schofield, O. (2016). Interannual variability in net community production at the Western Antarctic Peninsula region (1997–2014). Journal of Geophysical Research: Oceans, 121(7), 4748-4762.

Luria, C. M., Ducklow, H. W., & Amaral-Zettler, L. A. (2014). Marine bacterial, archaeal and eukaryotic diversity and community structure on the continental shelf of the western Antarctic Peninsula. Aquatic Microbial Ecology, 73(2), 107-121.

Luria, C. M., Amaral-Zettler, L. A., Ducklow, H. W., & Rich, J. J. (2016). Seasonal succession of free-living bacterial communities in coastal waters of the Western Antarctic Peninsula. Frontiers in Microbiology, 7, 221431.

Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., ... & Duchesnay, E. (2011). Scikit-learn: Machine Learn-ing in Python, Journal of Machine Learning Re-search, 12.

Quast, C., Pruesse, E., Yilmaz, P., Gerken, J., Schweer, T., Yarza, P., ... & Glöckner, F. O. (2012). The SILVA ribosomal RNA gene database project: improved data processing and web-based tools. Nucleic acids research, 41(D1), D590-D596.

R CORE TEAM, R. et al. R: A language and environment for statistical computing. 2023.

Shadwick, E. H., De Meo, O. A., Schroeter, S., Arroyo, M. C., Martinson, D. G., & Ducklow, H. (2021). Sea ice suppression of CO_2 outgassing in the West Antarctic Peninsula: Implications for the evolving Southern Ocean carbon sink. Geophysical Research Letters, 48(11), e2020GL091835.

Signori, C. N., Thomas, F., Enrich-Prast, A., Pollery, R. C., & Sievert, S. M. (2014). Microbial diversity and community structure across environmental gradients in Bransfield Strait, Western Antarctic Peninsula. Frontiers in microbiology, 5, 118142.

Signori, C. N., Pellizari, V. H., Enrich-Prast, A., & Sievert, S. M. (2018). Spatiotemporal dynamics of marine bacterial and archaeal communities in surface waters off the northern Antarctic Peninsula. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 149, 150-160.

Venables, H. J., Clarke, A., & Meredith, M. P. (2013). Wintertime controls on summer stratification and productivity at the western Antarctic Peninsula. Limnology and Oceanography, 58(3), 1035-1047.

FONTE FINANCIADORA

Projeto ECOPELAGOS / CNPq Processo n.º 442637/2018-7

Bolsa de Mestrado / CNPq Processo nº. 140797/2022-0

Painel

Oceanografia Biológica

1029 - PROGRESSÃO DE UMA LESÃO EPIDÉRMICA DE ORIGEM FÚNGICA EM UM BOTO-DE-LAHILLE

ANA CREMER DOTTO[1], ALEXANDRE MARCEL DA SILVA MACHADO[2], CAROLINA BEZAMAT[3], FÁBIO GONÇALVES DAURA-JORGE[4], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ/UFSC), [3]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ/UFSC), [4]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL, [5]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA)

Email: dotto.anacremer@gmail.com

Palavras-chave: Tursiops truncatus gephyreus, fotogrametria, fotoidentificação, Paracoccidioides, espécie sentinela

INTRODUÇÃO

O boto-de-Lahille (*Tursiops truncatus gephyreus*) pode ser considerado um componente-chave de ecossistemas costeiros do Atlântico Sul Ocidental. Em Laguna, sul do Brasil, uma população pequena e residente está exposta a múltiplos estressores antropogênicos, que gera preocupação sobre a saúde e viabilidade dessa população (Bezamat et al., 2021). A incidência de lesões epidérmicas do tipo lobomicose (Paracoccidioides) aumentou nos últimos anos, mas a velocidade de progressão dessas lesões ainda não foi avaliada. O objetivo deste estudo foi estimar a progressão de uma lesão epidérmica em um indivíduo desta população, monitorado ao longo de 12 anos a partir de métodos não invasivos.

METODOLOGIA

Seguindo protocolos bem estabelecidos para pequenos cetáceos (Urian et al., 2015), esforços de fotoidentificação foram realizados sistematicamente de 2011 a 2022, por saídas embarcadas e ponto fixo. A partir dos dados desse monitoramento de longa duração, foram selecionadas 165 fotos de ótima qualidade (considerando ângulo da foto, nitidez, foco e exposição) de uma fêmea adulta, com lesões evidentes na nadadeira dorsal. Em cada ano, a melhor foto do lado direito do indivíduo foi selecionada para quantificar a progressão de uma lesão. As medidas da base e da altura da nadadeira dorsal foram estimadas utilizando um par de lasers acoplados na câmera fotográfica para projetar uma escala conhecida no indivíduo (Rowe e Dawson, 2008). Com esse método não-invasivo, foi possível utilizar a altura estimada da nadadeira dorsal como escala para converter pixels em unidades métricas nas fotos que não continham o par de lasers. As 12 fotos foram processadas manualmente no software ImageJ (Schneider et al., 2012), marcando o contorno da lesão para estimar a área total de cobertura. Um modelo linear foi ajustado aos dados para estimar a progressão da lesão, utilizando o logaritmo natural da área da lesão como variável resposta e o ano de avistagem como preditora.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de regressão linear simples demostrou que o aumento da área da lesão ao longo dos 12 anos de registros fotográficos foi significativo ($\beta 0 = 3{,}484$, $\beta 1 = 0{,}211$, $p < 0{,}001$, $R2 = 0{,}97$). A progressão anual da área lesionada ocorreu de forma não linear, com um incremento estimado em 23% ao ano. A partir da primeira área demarcada, em 2011 (46,7cm²) foi possível visualizar um incremento lento em 2012 (6,9cm²) e em 2013 (4,8cm²). Já em 2014 houve uma aceleração no incremento (20,2cm²), sendo que esse padrão de aceleração se repetiu nos anos seguintes: 2015 (9,6cm²), 2016 (16,2cm²), 2017 (44,8cm²), 2018 (4,4cm²), 2019 (25,9cm²) e 2020 (60,1cm²). Em 2021, houve um incremento de 145cm² e em 2022 de 148,5cm² na área, resultando em uma lesão de 533,4cm². No último ano de amostragem a área da lesão foi aproximadamente 12 vezes maior que a área inicial. A lesão tinha características semelhantes a lobomicose (paracoccidioidomicose), conhecida por apresentar progressão rápida (Sacristán et al. 2016). A idade do indivíduo monitorado, acessada via contagem de camadas de dentina, foi estimada em ao menos 46 anos de idade. Esta progressão rápida da lesão aparenta estar associada ao precário estado de saúde do indivíduo, que morreu em 2022, com sinais de imunodepressão. Atualmente, há uma preocupação com o aumento da prevalência dessas lesões epidérmicas na população. Depois do primeiro relato, na década de 1990 (Simões-Lopes et al. 1993), a prevalência de lesões aumentou, chegando em 12% em 2009 (Daura-Jorge e Simões-Lopes 2011) e 21,6% em 2022. Vale destacar que, como o monitoramento por

fotoidentificação registra apenas as lesões na área dorsal dos indivíduos, a área lesionada no indivíduo monitorado e a prevalência destas lesões na população devem estar subestimadas. A emergência destas lesões pode estar associada a estressores ambientais naturais (Reif et al., 2006) ou antropogênicos (Van Bressem et al., 2009). Como os botos de Laguna apresentam alto grau de residência, um monitoramento de longo prazo da incidência destas lesões é urgente, tanto para se investigar os possíveis fatores causais desta doença, quanto para se avaliar a saúde do ambiente, utilizando os botos como sentinelas ambientais (Wells et al., 2004). Esse estudo de caso é preliminar, pois avaliou apenas um indivíduo. Estudos subsequentes devem avaliar a ocorrência e progressão de lesões em outros indivíduos, e se essa progressão está condicionada a atributos individuais, como idade, sexo e área de vida.

CONCLUSÃO

Este trabalho avaliou a progressão gradativa de uma lesão epidérmica em uma fêmea adulta do boto-de-Lahille. Os registros fotográficos realizados ao longo do tempo possibilitaram identificar uma progressão acelerada da lesão monitorada, possivelmente associada ao estado de saúde do animal em seus estágios finais de vida, ou a exposição a alguma condição do ambiente. A manutenção do monitoramento de longo prazo desta população e a aplicação dos métodos deste trabalho para outros indivíduos permitirá uma avaliação detalhada da prevalência e progressão de lesões epidérmicas, reforçando o papel do boto-de-Lahille como sentinela ambiental no Sistema Estuarino de Laguna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezamat, C., Hammond, P. S., Castilho, P. V., Simões-Lopes, P. C., & Daura-Jorge, F. G. (2021). Dolphin population specialized in foraging with artisanal fishers requires zero-bycatch management to persist. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 31(11), 3133-3145.

Daura-Jorge FG, Simões-Lopes PC. (2011). Lobomycosis-like disease in wild bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* of Laguna, southern Brazil: monitoring of a progressive case. Dis Aquat Organ. 93(2):163-70. doi: 10.3354/dao02291. PMID: 21381522.

Reif JS, Mazzoil MS, McCulloch SD, Varela RA, Goldstein JD, Fair PA, Bossart GD. (2006). Lobomycosis in Atlantic bottlenose dolphins from the Indian River Lagoon, Florida. J Am Vet Med Assoc. 228(1):104-8. doi: 10.2460/javma.228.1.104. PMID: 16426180.

Rowe LE, Dawson SM. (2008). Laser photogrammetry to determine dorsal fin size in a population of bottlenose dolphins from Doubtful Sound, New Zealand. Australian Journal of Zoology 56: 239–248

Sacristán, C; Réssio, R. A.; Castilho, P.; Fernandes, N. C. C. A.; Costa-Silva, S.; Esperón, F.; Daura-Jorge, F. G.; Groch, K. R.; Kolesnikovas, C. K. M.; Marigo, J.; Ott, P. H.; Oliveira, L. R.; Sánchez-Sarmiento, A. M.; Simões-Lopes, P. C.; Catão-Dias, J. L. (2016). Lacaziosis-like disease in *Tursiops truncatus* from Brazil: a histopathological and immunohistochemical approach In Diseases of Aquatic Organisms. v.117, 229-235

Schneider, C. A., Rasband, W. S., & Eliceiri, K. W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. Nature methods, 9(7), 671-675.

Simões-Lopes, P. C.; Paula, G. S.; Both, M. C.; Xavier, F. M.; Scaramello, A. C. (1993). First case of lobomycosis in a bottlenose dolphin from southern Brazil. Marine Mammal Science, 9(3): 329-331.

Urian, K., Gorgone, A., Read, A., Balmer, B., Wells, R. S., Berggren, P., & Hammond, P. S. (2015). Recommendations for photo-identification methods used in capture-recapture models with cetaceans. Marine Mammal Science, 31(1), 298-321.

Van Bressem M-F, de Oliviera Santos MC, de Faria Oshima JE (2009). Skin diseases in Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*) from Paranagua estuary, Brazil: a possible indicator of a compromised marine environment. Marine Environmental Research 67: 63–68.

Wells, R.S., Rhinehart, H.L., Hansen, L.J. et al. (2004). Bottlenose Dolphins as Marine Ecosystem Sentinels: Developing a Health Monitoring System. EcoHealth 1, 246–254 https://doi.org/10.1007/s10393-004-0094-6

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (SELA-PELD nº 445301/2020-1)

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina (2021TR387)

Programa de Iniciação à Pesquisa - PIPES da Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Bolsa PROIP (Nº 32/2011 – CONSUNI)

Painel

Oceanografia Biológica

1042 - DIVERSIDADE GENÉTICA DE POPULAÇÕES DE *Rhizophora mangle* NO RIO SÃO MATEUS-ES

IZABELLA ROQUE MARQUES[1], MAYKOL HOFFMANN SILVA[2], ANDREIA BARCELOS PASSOS LIMA GONTIJO[3], MÔNICA MARIA PEREIRA TOGNELLA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UFES, [3]UFES, [4]UFES

Email: izabella.roquem@gmail.com

Palavras-chave: Diversidade genética, Rhizophora mangle, Manguezal

INTRODUÇÃO

Rhizophora mangle é uma espécie dominante nos manguezais capixabas, sendo essencial para a funcionalidade desse ecossistema. A viviparidade e dispersão por propágulos na espécie proporcionam o fluxo genético e a regeneração das florestas (Tomlinson,1986). Compreender a dispersão de *R. mangle* é crucial para entender a biogeografia dos manguezais e suas respostas às mudanças climáticas, como a elevação do nível do mar (Van der Stocken et al., 2019). Analisar geneticamente populações de *R. mangle* possibilita compreender processos de dispersão, adaptação ambiental e conservação, identificando populações com maior variabilidade genética. O estudo objetivou avaliar e caracterizar a diversidade genética intrapopulacional de *R. mangle*.

METODOLOGIA

Dentro do estuário do rio São Mateus, no município de Conceição da Barra-ES foram definidos dois locais de amostragem no manguezal, denominados como população 1 (a jusante) e população 2 (a montante). Dentro de cada população foram selecionados oito pontos aleatoriamente, e a partir de cada ponto coletadas folhas jovens e sem danos aparentes, de três árvores adultas, com distância mínima de 10 metros entre si, totalizando 24 indivíduos por população. A extração de DNA seguiu a metodologia proposta por Doyle & Doyle (1990) com modificações (2019). Foram utilizados quatro primers do tipo microssatélite (Rosero-Galindo,2002) e os produtos de PCR foram separados por eletroforese com agarose de alta resolução a 0,8%. Para as análises de diversidade genética, realizou-se a quantificação de alelos e geração de matriz com valores binários, com auxílio do programa Excel, e cálculo de PIC, número de alelos encontrados, heterozigosidades esperada e observada, avaliação da similaridade genética, análises de agrupamento (UPGMA) e cálculo do coeficiente de correlação cofenética (CCC), com o auxílio do programa GENES (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quatro primers SSR (RM19, RM³8, RM41 e RM46) foram empregados para avaliar o polimorfismo genético. Todos amplificaram fragmentos de DNA e a maioria das amostras mostrou locci em homozigose, exceto o loccus RM41 na população 2, que apresentou heterozigose. Para a população 1, cinco alelos foram identificados nos loccus RM19 (170-120pb) e RM38 (250-310pb) e três alelos nos loccus RM41 (200-220pb) e RM46 (210-230pb). A heterozigosidade esperada (He) média foi 0,6282, enquanto a observada (Ho) foi 0, dentro dessa população o valor médio do PIC foi 0,5586, com RM38 mostrando o maior PIC (0,7085) e RM41 o menor (0,42). A diferença entre He e Ho sugere alta homozigose e possível endogamia dentro das populações. Na população 2, RM19 (170pb) identificou um único alelo e RM46 (210-220pb) dois alelos. RM³8 (240-300pb) e RM41 (190-390pb) amplificaram quatro alelos, a heterozigosidade esperada e observada médias foram 0,3964 e 0,2604, respectivamente. A média dos valores PIC na população 2 foi 0,3514, com RM41 tendo o maior valor (0,5668) e RM19 o menor (0,0412). Originalmente estes primers indicaram diferentes tamanhos de fragmentos amplificados, indicando uma variação no tamanho dos alelos, o que sugere diversidade genética dentro de ambas as populações Os dendrogramas das populações revelaram grupos de indivíduos geneticamente semelhantes. Na população 1, quatro grupos foram identificados com um coeficiente de correlação cofenética (CCC) de 87,06%. Na população 2, três grupos foram formados, com um CCC de 82,57%. Alguns indivíduos foram considerados geneticamente idênticos, possivelmente devido à dispersão ao longo do rio. Pil (2009) encontrou baixa variabilidade genética em *R. mangle* no Brasil, enquanto Cortes et al. (2007) observaram maior

variabilidade na Colômbia. No presente estudo, foram encontrados 20 alelos diferentes, mas com muitos indivíduos geneticamente idênticos e alta homozigosidade, indicando a possibilidade de endogamia. O baixo polimorfismo e a presença de muitos homozigotos indicam necessidade de análises mais detalhadas, visto que os produtos de amplificação foram separados em géis de agarose de alta resolução, entretanto, a dificuldade de separar fragmentos de tamanho muito próximo devido à malha do gel de agarose sugere a necessidade de utilizar géis de poliacrilamida para maior precisão. Ajustes metodológicos são necessários, incluindo maior espaçamento entre as coletas e a utilização de gel de poliacrilamida.

CONCLUSÃO

No presente trabalho, caracterizou-se a diversidade genética de indivíduos de *Rhizophora mangle* em duas populações no estuário do Rio São Mateus - ES. Foi observada uma baixa diversidade genética nas populações em vista da existência de muitos indivíduos geneticamente idênticos e da presença de indivíduos com alelos em homozigose. Para a continuidade das pesquisas, serão necessários ajustes metodológicos na amostragem, e análise dos SSR em gel de poliacrilamida para aprimorar as análises de diversidade genética desta espécie nas populações analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cortes, A. E; Cardenas, C. F. M; Perea, T. N; Henao, C. H. G. Genetic structure of the red mangrove (*Rhizophora mangle* L.) on the Colombian Pacific detected by microsatellite molecular markers. Hydrobiologia, v.538, p.321-330. 2007

Cruz, C. D. GENES – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. Acta Scientiarum, v. 35, p. 271-276, 2013.

Doyle, J. J; Doyle, J. L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus, v. 12, p. 13-15, 1990.

Pil, M. W. B. de O.; Filogeografia e estrutura populacional de *Rhizophora mangle* L. (Rhiziohoraceae) ao longo da costa Brasileira. 2009. Dissertação de mestrado (Mestre em ecologia e conservação)- Setor de Ciências Biológicas, UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná, Curitba, 2009.

Rosero-Galindo, C.; Gaitan-Solis, E.; Cárdenas-Henao, H.; Tohme, J.; Toro-Perea, N. Polymorphic microsatellites in a mangrove species, *Rhizophora mangle* L. (Rhizophoraceae). Molecular Ecology Notes, v. 2, n. 3, p. 281-283, 2002.

Tomlinson, P. B. The Botany of Mangroves. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.

Van der Stocken, T.; Wee, A. K.; de Ryck, D. J.; Vanschoenwinkel, B.; Friess, D. A.; Dahdouh-Guebas, F.; Simard, M.; Koedam, N.; Webb, E. L. A general framework for propagule dispersal in mangroves. Biological Reviews, v. 94, n. 4, p. 1547-1575, 2019.

FONTE FINANCIADORA

FAPES

EDITAL FAPES N° 03/2021- UNIVERSAL 45312.706.18259.29042021

Painel

Oceanografia Biológica

1044 - NEW PREY ITEMS OF KILLER WHALES (*Orcinus orca*) IN THE SOUTH AND SOUTHEAST OF BRAZIL

DENIS ALESSANDRO HILLE[1], ANA CAROLINA MINUSSI RAMA[2], CLARENCIO GOMES BARACHO NETO[3], MARTA JUSSARA CREMER[4], PAULO CÉSAR SIMÕES-LOPES[5], LEONARDO LIBERALI WEDEKIN[6]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE SANTA CATARINA, [2]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS., [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA., [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS – TETRAMAR, UNIVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL., [5]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, FLORIANÓPOLIS., [6]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, FLORIANÓPOLIS, SC, BRAZIL

Email: hille90@gmail.com

Keywords: Feeding behavior; prey items; killer whales

INTRODUCION

Killer whales (*Orcinus orca*) are the largest members of the family Delphinidae and rank among the apex predators in the oceans, preying on a diverse array of species including various fish, marine mammals, sea birds, sea turtles, and cephalopods. Populations worldwide exhibit either generalist or specialist feeding behaviors, employing different foraging strategies. In the western South Atlantic Ocean, killer whales have been observed year-round in coastal and offshore waters. This study aimed to document different prey items and feeding behavior of killer whales in the waters of Santos Basin, Southeast and Southern Brazil.

METHODS

Data were collected through onboard systematic cetacean monitoring conducted off Santos Basin by the " Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos " (PMC-BS/PETROBRAS) from 2015 to 2023, and off Campos Basin by the "Projeto de Monitoramento de Cetáceos no Campo Peregrino, Bacia de Campos" (PMC-Peregrino/EQUINOR) from 2022 to 2023. The implementation of the Santos Basin Cetacean Monitoring Project (Portuguese acronym PMC-BS) by PETROBRAS is a condition required by the federal environmental licensing process conducted by IBAMA Both projects sampled Campos and Santos Basins through line-transects that covered the areas homogeneously from coastal to oceanic waters at different seasons of the year. Additionally, specific surveys for tagging telemetry devices on the animals were also carried out, with routes designed for searching cetaceans in areas of known occurrence and concentration within the basins. Marine Mammal Observers searched for cetaceans from the highest point of the boats, 7 meters of height. Whenever a group of cetaceans was detected, the observers registered basic information (date, time, geographic position, group size, etc.) and, eventually, approached the group for further observation and data collection. Predation events by killer whales were documented through photographs and aerial videos (drone footages).

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 20 killer whale sightings were recorded in Campos and Santos basins. In 8 occasions the groups of killer whales were involved in predation events or predation attempts. Four prey species were identified during these predation events or attempts: sunfish (*Mola mola*) (n = 4), bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) (n = 1), a humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) (n = 1), and an Antarctic minke whale (*Balaenoptera bonaerensis*) (n = 1). In two instances, the prey species remained unidentified, once during a chase involving dolphins of the Delphinidae family where predation was not confirmed, and another instance where killer whales were observed consuming piece of floating blubber while in association with a group of sei whales (*Balaenoptera borealis*). Associations of killer whales with different cetacean species, which means groups of two or more species in the same area, but not necessarily interacting directly, were also observed several times (n = 12). During three association records, multiple species including sei, fin, and humpback whales were observed aggregated. Although predation was not confirmed during these association events, the behavior of

aggregation likely serves as a defensive measure against predation, with observable behavioral stress responses in other species such as fast swimming, splashes, and head exposure.

In Brazil, the description of prey items in the literature include cephalopods such as arrow squid (Loligo plei); teleosts fish, such as tuna (*Thunnus* spp.) and swordfish (*Xiphias gladius*); elasmobranchs, such as stingray; and different cetacean species, such as franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) and a minke whale (*Balaenoptera* spp.). Also, there are records of cetacean harassment and presence of killer whale tooth rakes in diverse species. This study represents the first scientific report of killer whale predation on bottlenose dolphins, sunfish, humpback, sei, and Antarctic minke whales along the Brazilian coast, suggesting a varied diet. Despite limited knowledge regarding the various ecotypes in Brazilian waters, these records contribute to the identification of distinct morphological and behavior characteristics among populations. Moreover, this study unveils new prey items, interactions, and foraging strategies for killer whales along the South and Southeast coasts of Brazil, encompassing both nearshore and offshore habitats.

CONCLUSION

The present study enlarges the list of prey items that the killer whales consume along the South and Southeastern of Brazil, indicating a varied feeding habit. Killer whales are classified as "Data Deficient" by the IUCN Red List of Threatened species, and the information presented here helps to understand their feeding habits in the Western South Atlantic and, thus, to define ecotypes identities that use these waters. Ongoing studies on telemetry, photoidentification, genetics and stable isotopes will further contribute to understand the population ecology of this important marine apex predator in Brazilian waters.

SPONSORS

The Cetacean Monitoring Project in Peregrino, Campos Basin (PMC-Peregrino) is carried out by EQUINOR as an environmental licensing procedure required by Brazil's federal environmental agency, IBAMA, to produce and transport oil at the Peregrino field.

The Cetacean Monitoring Project of Santos Basin (PMC-BS) is carried out by PETROBRAS as an environmental licensing procedure required by Brazil's federal environmental agency, IBAMA, to produce and transport oil at the Santos basin.

Painel

Oceanografia Biológica

1056 - DISTRIBUIÇÃO DE DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYTA) EM RELAÇÃO ÀS MASSAS DE ÁGUA NA BAIA DE SANTOS (22OS-28OS), BRASIL

EDUARDA CRISTINA DO NASCIMENTO CORREIA[1], DENISE MATIAS DE FARIA[2], THOMAS GASPARINI GUAITA[3], LUCIANO FELÍCIO FERNANDES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: eduardacorreia@ufpr.br

Palavras-chave: diatomáceas; fitoplâncton; assembleias; Bacia de Santos

INTRODUÇÃO

As diatomáceas são algas unicelulares ou coloniais, eucariontes clorofiladas, e possuem parede celular de sílica. O grupo é dominante no fitoplâncton marinho, contribuindo com inúmeros papéis ecológicos. A distribuição e associação desses organismos são afetadas por parâmetros como temperatura, salinidade e nutrientes. Portanto, é pertinente investigar sua distribuição espaço-temporal na margem continental brasileira, incluindo a Bacia de Santos, região com grande diversidade marinha e potencial exploratório e de produção de hidrocarbonetos. O objetivo desse estudo é investigar a distribuição das diatomáceas e a formação de assembleias de espécies na Bacia de Santos entre o inverno e primavera de 2019.

METODOLOGIA

As coletas foram feitas em 60 estações na Bacia de Santos durante o inverno e primavera de 2019, abrangendo 8 perfis oceanográficos (de A à H), até a profundidade de 2.400m na Zona Oceânica Aberta. As amostras foram obtidas por Sistema Roseta (garrafas e sensores biogeoquímicos acoplados) e Rede de Arrasto com malha de 20µm. Os exemplares foram fixados em formol 2% e lugol não acético, e a lavagem foi realizada com água destilada em centrífuga. Em seguida, o material foi submetido a técnica de Hasle&Fryxell (1970), para a retirada do material orgânico. Gotas do material foram uniformemente adicionadas a lamínula e secas a 50-60 oC para montagem das lâminas, seguido da adição de resina de inclusão Naphrax. As contagens de espécies respeitaram um mínimo de 400 valvas por lâmina. O teste IndVal foi utilizado para selecionar as espécies preditoras para realizar a Análise de Coordenadas Principais (PCoA), utilizada para investigar a distribuição das espécies ao longo da Plataforma Continental, utilizando a distância de Jaccard e testadas por PERMANOVA. As análises foram realizadas no software PC-Ord v6.0 (McCune and Mefford, 2011). Este trabalho é parte do Projeto Santos - Caracterização Ambiental da Bacia de Santos (BS)- coordenado pela Petrobras/CENPES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas e contadas 80 espécies durante as contagens. Destas, 23 espécies foram selecionadas através da análise IndVal como indicadoras. A partir da PCoA é possível notar um eixo delimitando bem a Plataforma Continental (interna, média e externa), Talude e Oceânica. Nas áreas interna e média, a Água Costeira (AC) e a Água Tropical (AT) ocupam a camada superficial da Plataforma Continental. Nessas regiões foram registradas espécies de *Pseudo- nitzschia pungens*, *Thalassiosira oestrupii*, *T. lineata* e *Skeletonema* sp. Em Cabo Frio ocorre o fenômeno de ressurgência, trazendo águas frias para a região interna, consequentemente aportando nutrientes. Esta condição justifica o crescimento de *Skeletonema* sp. no perfil H1, próximo a essa área na Plataforma. Em relação às espécies de *Pseudo-nizschia*, elas recebem atenção por serem capazes de produzir ácido domóico, uma neurotoxina responsável pelo envenenamento de moluscos, assim como pode ser um risco a saúde humana caso seja ingerida. Seus maiores registros estão localizados no perfil em frente à Praia Grande (SP).

Na plataforma externa, onde é influenciada pela Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e da Água Tropical (AT) na camada superficial, foi registrada a espécie cosmopolita Corethron criophilum, dona de uma morfologia excêntrica de finos espinhos. Entre a Ilha de São Sebastião (SP) e Cabo Frio (RJ), uma espécie pertencente ao gênero *Thalassiosira*, muito delicada e com pouca sílica, foi registrada substancialmente. No talude as espécies, *Hemiaulus hauckii* e *Asteromphalus hookeri* foram significativas durante as contagens, principalmente nos perfis entre Ilha de São Sebatião (SP) e Ubatuba (SP).

Na zona oceânica houve contribuição das espécies *Roperia tesselata*, *Azpetia* sp., *Thalassiotrix* sp. e

Hemiaulus indicus. A espécie *Thalassiotrix* sp., com ênfase no perfil em frente a Baía de Guanabara (RJ), é muito parecida com *Lioloma* sp., divergindo estruturalmente no ápice das valvas de cada uma. Outra espécie presente é *Hemiaulus indicus*, já relatada em associação com a cianobactéria *Richelia intracellularis* e influenciada pela Água Tropical, águas tipicamente oligotróficas. As comunidades de diatomáceas foram influenciadas pelos diferentes tipos de massas de água presentes na região (Água Tropical, ACAS e Água Costeira), assim como por eventos de curta duração relacionados às ressurgências na borda da plataforma de Paranaguá e próximas a Cabo Frio.

CONCLUSÃO

Na Água Costeira as espécies mais abundantes foram: *Delphineis surirella*, *Pleurosigma*, *Skeletonema*, e *Pseudo-nitzschia pungens*. Na área próximo ao Talude, a assembleia foi dominada por *Coscinodiscus jonesianus*, *Hemiaulus hauckii* e *Asteromphalus hookeri*, devido à influência da ACAS, enriquecendo a zona fótica e promovendo crescimento daquelas espécies. Em águas oceânicas as espécies foram *Roperia tesselata*, *Azpetia* sp., *Asterolampra* sp. *Thalassiotrix* sp. e *Hemiaulus indicus*, registradas em outros oceanos com características ambientais semelhantes. Duas estratégias para subsistir sob tais condições foram observadas: simbiose com cianobactérias e presença de extensões (espinhos ou setas) para reduzir a sedimentação para fora da zona iluminada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Casteleyn, G., Chepurnov, V. A., Leliaert, F., Mann, D. G., Bates, S. S., Lundholm, N., ... Vyverman, W. (2008). *Pseudo-nitzschia pungens* (Bacillariophyceae): A cosmopolitan diatom species? Harmful Algae, 7(2), 241–257. doi:10.1016/j.hal.2007.08.004

Falkowski, P.G.; Katz, M.E.; Knoll, A.H.; Quigg, A.; Raven, J.A.; Schofield, O.; Taylor, F.J.R. (2004) The evolution of modern eukaryotic phytoplankton. Science. 305:354-360pp

Fryxell, G. A., & Hasle, G. R. (2013). Corethron Criophilum Castracane: Its distribution and structure. Antarctic Research Series, 335–346. doi:10.1029/ar017p0335

Hallegraeff, G.M. (2010). Ocean Climate Change, Phytoplankton Community Responses, And Harmful Algal Blooms: A Formidable Predictive Challenge. Journal of Phycology, 46: 220- 235pp. https://doi.org/10.1111/j.1529-8817.2010.00815.x

Hasle, G.R.; Fryxell, G.A. (1992). Diatoms: cleaning and mounting for light and electron microscopy. Transactions of the American Microscopical Society, Malden, 1970, 89: 469-474pp

Malviya S., Scalco; E.; Audic, S.; Vincent, F.; Veluchamy, A..; Poulain,, J.; Wincker, P.; Iudi - Cone D.; De Vargas, C.; Bittner L.; Zingone A.; Bowler, C. (2016). Insights into global diatom distribution and diversity in the world's ocean. Proceed- ings of the National Academy of Sciences,113: 1516– 1525pp.

Rabosky, D.; Sorhannus, U. (2009). Diversity dynamics of marine planktonic diatoms across the Cenozoic. Nature 457, 183–186pp https://doi.org/10.1038/nature07435

Round, F.E.; Crawford, R.M. & Mann, D.G. (1990). The diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge Press

Smetacek, V. (2012). Making sense of ocean biota: How evolution and biodiversity of land organisms differ from that of the plankton. J Biosci, 37(4):589-607pp

FONTE FINANCIADORA

PETROBRAS

CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAPES - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

IO-USP – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo

UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ANP - Agência Nacional do Petróleo

Painel

Oceanografia Biológica

1060 - ARMADILHA LUMINOSA COM MÓDULO ELETRÔNICO DE MONITORAMENTO DE PARÂMETROS DA ÁGUA PARA AMOSTRAGEM DE LARVAS DE PEIXES RECIFAIS NO BRASIL

LEONARDO FRANCISCO MACHADO[1], CARLOS EDUARDO PEREIRA[2], SÉRGIO ROBERTO SANCHES[3], RODRIGO OTÁVIO DE MACEDO GOMES[4], EDUARDO FRANCISCO SCHAEFER[5], RODDY ALEXANDER ROMERO ANTAYHUA[6]

[1]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, IFSC CAMPUS ITAJAÍ, [3]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, IFSC CAMPUS ITAJAÍ, [4]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, IFSC CAMPUS ITAJAÍ, [5]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, IFSC CAMPUS ITAJAÍ, [6]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, IFSC CAMPUS ITAJAÍ

Email: leonardomachado.ifsc@gmail.com

Palavras-chave: Ictioplâncton, larval light traps, fish larvae, CTD, multiparâmetro

INTRODUÇÃO

Estima-se que três quartos das espécies de peixes ósseos produzam larvas que ficam à deriva, compondo o ictioplâncton. À medida que se desenvolvem e ganham poder de natação, buscam berçários costeiros como estuários, manguezais, baías e recifes rochosos e coralíneos. Muitas destas larvas apresentam fototropismo positivo, possibilitando o uso de armadilhas luminosas estáticas em amostragens, especialmente em habitats frágeis e/ou de alta complexidade. Essas armadilhas têm prestado valioso contributo no conhecimento da biodiversidade marinha e dos padrões espaço-temporais do recrutamento de diversas espécies. Neste estudo apresentamos adequações das armadilhas luminosas para operação em habitats ocupados por peixes recifais brasileiros.

METODOLOGIA

Câmaras inundáveis: O design para o desenvolvimento foi definido após uma ampla revisão bibliográfica, seguida de discussão entre a equipe multidisciplinar, composta por oceanógrafos, engenheiros mecânicos, engenheiros eletricistas, e discentes dos cursos técnicos em recursos pesqueiros e aquicultura. Foram considerados na escolha do design base: fatores ecológicos dos peixes recifais brasileiros e questões logísticas como: funcionalidades do softwares de desenho industrial AutoCAD®, das máquinas de corte a laser e impressora 3D disponíveis no IFMaker Itajaí.

Sistema de Iluminação: Inicialmente o desenvolvimento da luminária buscou no mercado, sistemas LED 12V de baixo custo. A cor da luz foi definida com base na bibliografia. Testes iniciais foram realizados com o sistema ligado a uma bateria no barco. Posteriormente foi desenvolvido um sistema de iluminação totalmente submergível.

Módulo multiparâmetro: foi desenvolvido com base em um projeto open source, com adaptações nos sensores e no sistema de vedação. A construção do equipamento procurou utilizar componentes de baixo custo, mas sempre visando permitir coleta de dados de múltiplos parâmetros ambientais, na profundidade de operação da armadilha, minuto a minuto durante período amostral de no mínimo 12 horas. Um sensor de condutividade/salinidade foi desenvolvido com componentes eletrônicos analógicos de baixo custo e uma placa Arduino UNO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Câmaras inundáveis com entradas afuniladas em fendas: O design base escolhido para desenvolvimento da câmara une características dos mais efetivos: box trap e quadrifoil trap. O quadrifoil, encontrado comercialmente, foi desenvolvido para mitigar a dificuldade de algumas larvas encontrarem as entradas das câmaras de lados planos como as box traps. Entretanto, sua construção em forma de trevo-de-quatro-folhas apresenta desafios construtivos, minimizados neste estudo utilizando o formato de estrela, com base e topo circulares. As peças em acrílico cristal plano 3mm, permitem desenho no AutoCAD®, corte em CNC laser e montagem manual. O primeiro modelo, com 400mm de altura por 400mm de diâmetro, utilizou 10 entradas/fendas de 10mm, conforme bibliografia. Seus testes resultaram em capturas indesejadas de centenas de Clupeiformes juvenis e cinco *Trichiurus lepturus* (40-70cm CT), sugerindo predação no interior da câmara. Novos testes do modelo 400x400mm em versões com 5 fendas de 5mm e posteriormente 3mm, reduziram a capturas e tamanho dos potenciais predadores.

Um modelo miniatura (100x100mm), foi desenvolvido para resistir aos impactos e amostrar nas reentrâncias dos recifes rochosos e coralíneos. Este modelo com 4 fendas de 3mm, capturou entre as rochas um juvenil de peixe-cachimbo (39mm CT; Syngnathidae) e larvas de peixes

Sistema de iluminação: Inicialmente foram utilizados sistemas comercializados como atratores de pescado. As armadilhas de 100x100mm e 160x160mm, utilizam sistemas LED com pilhas AA empregados em espinhéis de superfície. As primeiras versões de 400x400mm utilizaram sistema LED 12V 15W ligado a bateria do barco. Entretanto, um sistema totalmente submergível foi desenvolvido com bateria 12V, 6.6A para 20horas de operação em profundidades até 50 metros. Foi montado com os mesmos LEDs 12V 15W, mas em capsula estanque de PVC 80mm por 142mm de comprimento. Tampas em alumínio, servem de eletrodos ligados a um circuito com rele que acende em contato com a água.

Módulo multiparâmetro: Foi desenvolvido com componentes de baixo custo e permite trocas e/ou incorporação de novos sensores. Submerge acoplado a armadilha e registrar em cartão SD os parâmetros ambientais a cada minuto. Obteve bons resultados após calibração dos sensores em medições de salinidade (30-40 PPT), temperatura (10-30°C) e turbidez (0-1000 NTU) da água.

CONCLUSÃO

As câmaras inundáveis, assim como o sistema de iluminação por LEDs e o módulo multiparâmetro totalmente submergíveis descritos neste estudo, apresentam ótimo potencial para desenvolvimento e construção de baixo custo em laboratórios maker. O equipamento desenvolvido é efetivo na amostragem de larvas de peixes recifais em habitats costeiros brasileiros, sem limitações de profundidades relevantes. Permite ainda analisar com precisão as correlações entre as capturas e diversos parâmetros ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carassou, L., & Ponton, D. (2007). Spatio-temporal structure of pelagic larval and juvenile fish assemblages in coastal areas of New Caledonia, southwest Pacific. Marine Biology, 150, 697-711.

Doherty, P. J. (1987). Light-traps: selective but useful devices for quantifying the distributions and abundances of larval fishes. Bulletin of marine science, 41(2), 423-431.

Floeter, S.R.; Krajewski, J. P.; Fiuza, T.M.J.; Rocha, L.A. & Carvalho-Filho, A. (2023) Peixes Recifais Brasileiros. Editora CRV.

Hickford, M. J. & Schiel, D. R. (1999). Evaluation of the performance of light traps for sampling fish larvae in inshore temperate waters. Marine Ecology Progress Series, 186, 293-302.

Jones, D. L. 2006. Design, construction, and use of a new light trap for sampling larval coral reef fishes. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-544, 30 p.

McLeod, L.E., & Costello, M.J. (2017). Light-traps for sampling marine biodiversity. Helgoland-Marine-Research, 71(1), 1-8.

Meekan, M. G., Doherty, P. J., White, L. Jr. (2000). Recapture experiments show the low sampling efficiency of light traps. Bulletin of Marine Science 67(3):875–85.

Ruck, J. G. (1975). A light trap for collecting marine fish larvae and invertebrates. Tuatara, 21, 98-104.

Thaler, A., Sturdivant, S. K., Neches, R., & Black, I. (2020). Openctd: Construction and Operation.

Vilizzi L.; Meredith S. N.; Sharpe, C. P. & Rehwinkel, R. (2008). Evaluating light trap efficiency by application of mesh to prevent inter- and intra-specific in situ predation on fish larvae and juveniles. Fisheries Research, 93: 146-153.

FONTE FINANCIADORA

Edital de fomento a pesquisa IFSC Campus Itajaí: 09/2022/PESQUISA/ITJ

Painel

Oceanografia Biológica

1068 - OCORRÊNCIAS DE PINGUINS-DE-MAGALHÃES *Spheniscus magellanicus* (FORSTER, 1781) NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL E SUDESTE DO BRASIL

NATÁLIA BEATRIZ DE MENDONÇA SANTOS[1], ROBERTO FIORAVANTI CARELLI FONTES[2]

[1]UNESP, [2]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS UNESP, SÃO VICENTE

Email: roberto.fontes@unesp.br

Palavras-chave: Correntes na Plataforma Continental; Monitoramento Pinguins-de-Magalhães; Deriva de Pinguins-de-Magalhães; Modelos Lagrangeanos

INTRODUÇÃO

Durante o inverno austral, os pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) partem de suas colônias na Patagônia rumo ao norte, alcançando o litoral brasileiro até o estado do Rio de Janeiro (21ºS). O fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) interfere no regime climático global, inclusive na costa leste da América do Sul. Nessa região, verifica-se a Confluência Brasil-Malvinas (CBM), onde a Corrente do Brasil (CB) e a Corrente das Malvinas (CM) confluem entre 33º e 38ºS, com intensa hidrodinâmica.

METODOLOGIA

O presente estudo compilou dados sobre as ocorrências dos pinguins-de-Magalhães no litoral entre os estados de Santa Catarina e do Rio de Janeiro, entre 2015 e 2022, correlacionando tais incidências com os índices ENOS registrados para o mesmo período. Adicionalmente, projetaram-se deslocamentos de deriva dos pinguins desde a Patagônia rumo ao Brasil entre 2015 e 2020. O processamento dos dados foi realizado utilizando o modelo lagrangeano Ocean Parcels. Foram analisadas pouco mais de trinta e cinco mil ocorrências, com a maioria registrada em Santa Catarina. As correlações entre as ocorrências de pinguins e os índices ENOS foram calculadas com diferentes períodos de defasagem (lags), utilizando coeficientes de correlação para identificar tendências significativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas pouco mais de trinta e cinco mil ocorrências, com a maioria em Santa Catarina, enquanto o Paraná apresentou a maior taxa de ocorrência geral e por ano. O ano de maior incidência foi 2018, com a maioria dos eventos ocorrendo durante o inverno, especialmente em agosto. De janeiro a maio, apenas 0,3% do total foi contabilizado. A maioria dos pinguins encontrados eram juvenis e 92% estavam mortos no momento do resgate. As correlações entre ocorrências e índices ENOS mostraram lags de nove meses no litoral total (r = -0,27), oito meses em Santa Catarina (r = -0,29), nove meses no Paraná (r = -0,28), nove meses em São Paulo (r = -0,20) e seis meses no Rio de Janeiro (r = 0,21). Embora o índice ENOS não seja a única causa dos encalhes, observou-se uma tendência à maximização de ocorrências após eventos de La Niña. As correlações positivas entre ocorrências e distâncias percorridas nas simulações foram significativas no litoral total (r = 0,28), em Santa Catarina (r = 0,25), no Paraná (r = 0,33) e em São Paulo (r = 0,22). No Rio de Janeiro, não houve correlações positivas. Os resultados evidenciam o importante papel das correntes marinhas no deslocamento dos pinguins até o Brasil e sugerem a necessidade de considerar outras variáveis ambientais nas análises, como temperatura, salinidade, produtividade primária e outras variáveis atmosféricas.

CONCLUSÃO

Os deslocamentos dos pinguins-de-Magalhães até o litoral brasileiro são influenciados pelas correntes oceânicas e variações nos índices ENOS, especialmente após eventos de La Niña. As maiores correlações foram observadas com defasagens específicas, variando conforme a localização. As correntes marinhas desempenham um papel crucial no transporte desses pinguins, destacando a importância de considerar variáveis ambientais adicionais para uma compreensão mais abrangente dos fatores que afetam essas ocorrências.

Painel

Oceanografia Biológica

1075 - IMPLICANCIAS REPRODUCTIVAS Y FISIOLÓGICAS DE VIVIR EN DIFERENTES ALTURAS EN EL INTERMAREAL: EL CASO DEL GASTROPODO *Crepipatella peruviana*

MATIAS RAILAF[1], ELAYNE N SABJA[2], FRANCISCO PAREDES-MOLINA[3], HANS NATANIEL JARAMILLO[4], OSCAR R. CHAPARRO[5]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [4]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [5]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: elayne.sabja@alumnos.uach.cl

Palabras clave: Fisiología, Crepipatella, intermarealidad, reproducción,

INTRODUCCIÓN

Los organismos que habitan la zona intermareal presentan estrategias fisiológicas y de comportamiento para sobrellevar los periodos de emersión (Cubillos et al 2023). *Crepipatella peruviana* es un gastropodo hermafrodita protándrico que ocupa una amplia parte del intermareal. Su reproducción incluye la postura de masas capsulares incubadas bajo la concha de las hembras. La hembra sésil se alimenta por filtración de partículas desde la columna de agua (Chaparro et al. 2002).

En esta investigación se plantea que la altura en la distribución intermareal de *C. peruviana* impactara diferencialmente en función al tiempo que los individuos permanezcan al aire durante marea baja.

METODOLOGÍA

Individuos de todos los tamaños de *C. peruviana* fueron colectados durante una marea baja extrema, desde los limites superior, medio e inferior de su distribución intermareal. En cada individuo se cuantificó el largo de concha, peso seco de la carne, porcentaje y tamaño de hembras incubantes.

En el laboratorio, se cuantificaron las tasas de consumo de oxígeno (TCO) y aclaramiento (TA) de los individuos de cada nivel. La TCO y la TA fueron medidas luego de exponerlos al aire por 2, 3 ó 4 horas según el nivel intermareal de procedencia.

Durante las cuantificaciones de la TCO, los ejemplares, fueron dispuestos individualmente dentro de cámaras respirométricas por un periodo de 3 horas. La reducción del oxígeno disuelto en las cámaras fue medida utilizando un equipo Fibox 3 (Presens). Por su parte, la TA fue estimada individualmente, cuantificando la disminución del número de células de la microalga *Isochrysis galbana* (30.000 cel/ml) en el tiempo experimental (4h). Para ambas tasas fisiológicas se utilizó una temperatura de 12 °C± 0,5 y se cuantifico el peso seco de la carne de los ejemplares experimentales. Los resultados fueron expresados como mg O_2/h/g Peso-seco para la TCO, y L/h^{-1}/g Peso- seco^{-1} para la TA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La relación entre el largo de la concha y contenido de la carne, así como el porcentaje de hembras incubantes no fueron significativamente diferentes, independiente del límite de procedencia. Sin embargo, las hembras incubantes fueron más pequeñas en el límite superior.

Los tamaños medios de los caracoles en los 3 límites de distribución tuvieron longitudes promedio de 37,9 ± 11 en el límite inferior, 36,8 ± 11 límite medio y 36,3 ± 9 para el límite superior. No obstante, en el límite superior de la distribución no se identificaron individuos tan grandes como en los otros niveles.

El tiempo de exposición al aire en condiciones de marea extrema influye en la fisiología de *C. peruviana*. La tasa de consumo de oxígeno fue mayor en el límite inferior en comparación al medio y superior. Por su parte, la TA fue significativamente más alta en los individuos del límite superior que permanecieron 4 horas expuestos al aire. El mayor aclaramiento en estos individuos evidencia una alta actividad de alimentación, la cual puede ser interpretada como una recuperación del tiempo que permanecieron expuestos sin capacidad de alimentarse. La menor TCO en los individuos del nivel superior y medio podría entenderse como una estrategia para reducir los costos metabólicos y con ellos el gasto energético.

No obstante, las estrategias de los especímenes del nivel superior, se evidencio un impacto en el proceso reproductivo en consideración que las hembras reproductivas son de menor tamaño y ello

sugiere una menor producción de capsulas y por ende de embriones (Chaparro & Flores 2002). Estudios sobre el uso del alimento ingerido mediante la cuantificación de la Eficiencia de absorción y la cuantificación efectiva de la fecundidad de las hembras de los diferentes niveles son informaciones necesarias para tener un cuadro más completo de las implicancias para los ejemplares de *C. peruviana* al vivir en diferentes niveles en el intermareal.

CONCLUSIONES

Nuestra investigación revela cómo la distribución intermareal de *C. peruviana* tiene implicancias sobre la fisiología y la reproducción de estos organismos, dependiendo del límite en que los ejemplares se desarrollen en el intermareal.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Chaparro O.R. & Flores M.L. 2002. Reproductive output of *Crepidula fecunda* females: distribution of energy in the production of gametes and capsular walls. New Zealand J Mar Freshw Res. 36: 661–673F

Chaparro O.R., Thompson R.J. & Pereda S.V. 2002. Feeding mechanisms in the gastropod *Crepidula fecunda*. Mar Ecol Prog Ser. 234: 171–181.

Cubillos V.M., Ramírez F.E., Mardones-Toledo D.A., Valdivia N., Chaparro O.R., Montory J.A., et al. 2023 Specific plasticity of the anemone Anthopleura hermaphroditica to intertidal and subtidal environmental conditions of the Quempillen estuary. PLoS ONE 18(1): e0279482.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ANID-Chile, Fondecyt grant 1230222

Painel

Oceanografia Biológica

1077 - PROCESSO DE SUCESSÃO SECUNDÁRIA DAS ARRIBADAS (BRIOZOÁRIOS E MICROALGAS BENTÔNICAS) PÓS ENGORDA DA PRAIA CENTRAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ

BIANCA REIS CASTALDI TOCCI[1], MAURO MICHELENA ANDRADE[2], JURANDIR PEREIRA FILHO[3], MARCIO SILVA TAMANAHA[4], CHARRID RESGALLA JUNIOR[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [5]UNIVALI

Email: biatocci@gmail.com

Palavras-chave: Arribadas; Briozoários; Diatomáceas bentônicas; Eutrofização

INTRODUÇÃO

Desde 2003 a praia central de Balneário Camboriú tem registrado elevados acúmulos de organismos na região entremarés. Esse processo, conhecido como arribadas é composto principalmente pelo briozoário *Arbocuspis ramosa* e pelas microalgas bentônicas *Amphitetras antediluviana* e *Biddulphia biddulphiana* (Rörig et al. 2017 e Tocci et al., 2022). Recentemente (fim de 2021) um processo de sucessão ecológica secundária foi observado após as obras de engorda de praia terem sido finalizadas, permitindo conhecer a ordem dos eventos e no crescimento das duas espécies de diatomáceas e do briozoário associado aos parâmetros ambientais por um período de um ano na enseada.

METODOLOGIA

O presente trabalho faz parte do Projeto Arribadas (FAPESC) desenvolvido pelas áreas de física, química e biologia. As amostragens foram realizadas entre fevereiro de 2022 a 2023 e logo após ao processo de engorda da praia central de Balneário Camboriú finalizado em outubro de 2021. Foram monitorados mensalmente seis pontos na enseada e três na praia. Dados físicos na enseada foram obtidos através de perfilamento com CTD e nutrientes foram obtidos em amostras de água obtidas por garrafas de Ninski. Na praia, amostras de água superficial e do lençol freático na faixa de areia foram coletados para análise de amônia. Arrastos de rede de plâncton foram realizados na zona de arrebentação para quantificar os organismos ocorrentes nas arribadas presentes em amostras fixadas com formol. A ocorrência de arribadas foi monitorada pela empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento, que efetua a comunicação de forma direta, informando local, peso e registro fotográfico do material retirado da praia no dia, sendo esses dados que compõe a série temporal de ocorrência desde 2010. Os registros fotográficos são utilizados como controle visual para potenciais variações na composição taxonômica da comunidade da arribada conforme apresentado por Tocci et al. (2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição taxonômica da comunidade arribada após a engorda da praia central de Balneário Camboriú indicou uma mudança no padrão de ocorrência das espécies predominantes desse processo. Dados anteriores a obra, descrevem a comunidade arribada composta principalmente pela macroalga Bryopsis sp. e pelos briozoários *Arbocuspis ramosa* e *Membraniporopsis tubigera*, associados as diatomáceas *Biddulphia biddulphiana* e *Amphitetras antediluviana* (Pezzuto et al., 2007; Rörig et al. 2017; Tocci et al., 2022).). Após engorda da praia, a comunidade arribada apresentou ocorrência constante das diatomáceas *Amphitetras antediluviana* e *Biddulphia biddulphiana*, assim como do briozoário *Arbocuspis ramosa*. De acordo com as análises dos arrastos na zona de arrebentação, o briozoário indicou maiores densidades (4.727 a 70.208 org./m³), junto a *Biddulphia biddulphiana*, nos meses com maior temperatura da água. Já *Amphitetras antediluviana* apresentou maiores densidades (417 a 1.560.952 cél./m³), sobressaindo a importância de *Biddulphia biddulphiana*, nos meses com menor temperatura da água. Quando comparados aos dados da série temporal das arribadas, os registros fotográficos indicam, através da coloração, o mesmo padrão observado nas amostras de zona de arrebentação. Ou seja, coloração mais escura nos meses mais frios (predomínio de diatomáceas), e coloração mais clara nos meses mais quentes (predomínio de briozoário) (Tocci et al., 2022). Entretanto, a coloração mais escura pode ser atribuída a *Amphitetras antediluviana*. Em termos espaciais, ambos os dados demonstraram maior frequência das arribadas na porção norte e central da praia. As análises químicas da enseada indicaram altas concentrações de Nitrogênio Inorgânico

Dissolvido (NID) mas a sua distribuição espacial não pode explicar as variações das arribadas entre as regiões norte e sul na enseada. A indicação é que a porção norte da enseada apresente maior dinâmica devido aos dados de turbidez e percentual em nitratos. Após uma perturbação (i.e. modificação antrópica), espera-se um retorno do ambiente as condições iniciais como capacidade de resiliência. Desta forma, um processo de sucessão secundária poderia implicar nos ajustes da biomassa e da biodiversidade local, envolvendo as espécies predominantes nas arribadas por serem oportunistas e/ou resistentes (Reynolds, 1984; Chang & Turner,2019). Portanto, após a engorda da praia central, o crescimento dos organismos se estabeleceu em um novo padrão sucessional, com aumento da biomassa do briozoário nos meses quentes e da importância de *Amphitetras antediluviana* nos meses frios.

CONCLUSÃO

Após engorda da praia central, o processo de arribadas apresentou uma mudança no padrão das espécies predominantes. Com presença constante das diatomáceas, a variação da biomassa nas arribadas se deve a contribuição do briozoário *Arbocuspis ramosa*. Os padrões de cores indicam como principais determinantes predomínio do briozoário e da microalga Amphitetras. Os resultados indicaram também um processo de sucessão secundária, com variação sazonal, no qual *Arbocuspis ramosa* indicou maiores densidades, junto a *Biddulphia biddulphiana*, nos meses mais quentes, e *Amphitetras antediluviana* nos meses mais frios. A distribuição espacial demonstrou maior frequência na porção norte possivelmente associada a maior dinâmica local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chang, C. C., & Turner, B. L. (2019). Ecologycal succession in a changing wolrd. Journal of Ecology... p.503-509.

Pezzuto, PR, Santos Alves, E, Novaes, MJ. 2007. Caracterização da macrofauna bêntica após as obras do aterro hidráulico na parte sul da praia central de Balneário Camboriú, SC. Relatório final. UNIVALI/EMASA, 43/2007. 159p.

Rörig, LR, Ottonelli, M, Itokazu, AG, Maraschin, M, Vitor, H, Lins, J, Abreu, PCV, Almeida, MTR, Ramlov, F, D'OCA, M, Ramalho, LV, Diehl, FL, Horta, PA, Pereira Filho, JP. 2017. Blooms of bryozoans and epibenthic diatoms in an urbanized sandy Beach (Balneário Camboriú - SC - Brazil): dynamics, possible causes and biomass characterization. Brazilian Journal of Oceanography, 65(4): 678-694.

Tocci, B.R.C.; Vieira, L.M.; Tamanaha, M. S.; Resgalla Junior, C. Stranding events of drift organisms (Arribadas) in southern Brazil and the spread of invasive bryozoan in South America, Marine Pollution Bulletin, Volume 184, 2022, 114120, ISSN 0025-326X, https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114120.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC; CNPq

Painel

Oceanografia Biológica

1080 - FIRST REPORT OF SYSTEMIC CONTAMINATION BY TI AND RB, METALS OF EMERGING CONCERN, IN A THRESHER SHARK (*Alopias vulpinus*) FROM SOUTHEASTERN BRAZIL

AMANDA PONTES LOPES[1], ISABELA FIGUEIREDO FRAGA[2], PEDRO MAGNO VILAR DE ARAUJO[3], ISABEL QUENTAL WILLMER[4], TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE[5], RACHEL ANN HAUSER-DAVIS[6]

[1]FIOCRUZ, [2]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, INSTITUTO OSWALDO CRUZ/FIOCRUZ, AV. BRASIL, 4.365, MANGUINHOS, RIO DE JANEIRO, 21040-360, BRASIL, [3]FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [4]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, INSTITUTO OSWALDO CRUZ/FIOCRUZ, AV. BRASIL, 4.365, MANGUINHOS, RIO DE JANEIRO, 21040-360, BRASIL, [5]PUC, [6]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, INSTITUTO OSWALDO CRUZ/FIOCRUZ, AV. BRASIL, 4.365, MANGUINHOS, RIO DE JANEIRO, 21040-360, BRASIL

Email: amandaponteslopes@gmail.com

Keywords: Elasmobranchii; contamination; Rio de Janeiro; Titanium, Rubidium

INTRODUCION

Metals are important contaminants in aquatic ecosystems, due to their persistence and potential effects on animals and humans. Elasmobranchs, comprising sharks and rays, provide important ecosystem services but are susceptible to chemical contamination due to certain characteristics, such as low fecundity and slow maturation. Studies on metals of emerging concern, such as titanium and rubidium, however, are still lacking for this group. This study aimed to assess these elements in a thresher shark *Alopias vulpinus* (Bonnaterre, 1788) specimen sampled in southeastern Brazil, categorized by the International Union for Conservation of Nature as vulnerable and in Brazil as critically endangered.

METHODS

A thresher shark specimen was caught as bycatch employing gill nets through artisanal fishing in the municipality of Rio de Janeiro in January 2022. The individual was sexed, weighed, measured and subsequently dissected. A total of 16 organs were sampled, namely ampullae of Lorenzini gel, eye, bile, fin, muscle, brain, rectal gland, pancreas, gills, heart, spleen, uterus, ovaries, kidneys, liver and blood. Total and subcellular titanium and rubidium concentrations (TM and SM, respectively) were determined in all organs to assess systemic contamination. The subcellular fraction was extracted by sample homogenization with Tris-HCl buffer, centrifugation for 60 min at 20,000 x g at 4º C, heating for 10 min at 70º C and another centrifugation at 20,000 x g for 30 min at 4º C. The total and subcellular samples were acid extracted by heating at 100o C for approximately 4 hours and made-up with ultra-pure water and metals were determined by inductively coupled plasma mass spectroscopy employing an NexIon 300x ICP-SS (Perkin Elmer-Sciex, Norwalk, CT, USA). Reference materials was analyzed to ensure method accuracy and effectiveness.

RESULTS AND DISCUSSION

The thresher shark specimen was a juvenile female, with a total weight of 4,265 kg and a total length of 128.8 cm. The limits of quantification and detection obtained, for total Ti were 0.024 $mg.kg^{-1}$ and 0.007 $mg.kg^{-1}$, and for total Rb, 0.0016 $mg.kg^{-1}$ and 0.005 mg. kg^{-1} respectively. Concerning subcellular metals, the limits were 0.0159 $mg.kg^{-1}$ and 0.0048 $mg.kg^{-1}$ for Ti and 0.0048 $mg.kg^{-1}$ and 0.0014 $mg.kg^{-1}$ for Rb, respectively. All organs presented concentrations above these limits for both total and subcellular metals. The fins presented the highest TM Ti, of 3,582 $mg.kg^{-1}$ with a lower SM concentration, of 0.133 $mg.kg^{-1}$. The highest SM concentration was determined in muscle (0.348 $mg.kg^{-1}$), with TM of 0.727 $mg.kg^{-1}$. Concerning Rb, the highest TM concentration was observed in the muscle (0.803 $mg.kg^{-1}$) with its respective SM of 0.235 $mg.kg^{-1}$, the second highest concentration detected in the specimen for this element, while the highest was noted in in the pancreas (0.322 $mg.kg^{-1}$) with a respective TM of 0.731 $mg.kg^{-1}$, the second highest determined concentration. The highest concentrations for each element varied by matrix, which could signal metabolization or affinity of each element for specific organs. However, the lowest concentrations were mostly found in the ampullae of Lorenzini gel for both TM and SM. As a sensory organ of significant importance for elasmobranchs, this is concerning, even at low concentrations compared to other organs, and further studies are

required to evaluate the physiological effects of these contaminants. No established consumption limits are noted for either Ti or Rb, hindering human health risk calculations. Furthermore, little is known about subcellular and non-lethal impacts these elements may lead to in sharks. The presence of these elements in liver, however, may result in maternal transfer, potentially leading to stillbirths or malformations, as the liver is responsible for the supply of nutrients in vitellogenesis, which will nourish embryos. In addition, both elements are capable of bioaccumulating leading to further ecological concerns.

CONCLUSION

Both Ti and Rb were present in all organs, indicating systemic contamination, however, more studies are necessary to understand their effects on sharks. However, we can already note that, in addition to the various factors that classify this species as VU, according to the IUCN, contamination by emerging xenobiotics is an aggravating factor to be considered and investigated more frequently and expanded to other species.

SPONSORS

This study was financed by the Coordenaçao de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior − Brasil (CAPES) – Finance Code 001 and by the Carlos Chagas Filho Foundation for Research Support of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ) (RAHD), through a Jovem Cientista do Nosso Estado 2021–2024 grant (process number E26/201.270/2021) and Jovem Pesquisador Fluminense com Vínculo em ICTS do Estado do Rio de Janeiro grant (process number E-26/2010.300/2022), as well as by the Brazilian National Council of Scientific and Technological Development (CNPq), through a productivity grant (process number 308811/2021-6). The implementation of the Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira is a compensatory measure established by the Conduct Adjustment Agreement under the responsibility of the PRIO company, conducted by the Federal Public Ministry-MPF/RJ.

Painel

Oceanografia Biológica

1088 - ASSEMBLEIAS DE PEIXES DE PROFUNDIDADE DO ATLÂNTICO SUDOESTE (ACTINOPTERYGII: OSTEICHTHYES)

CÉSAR SANTIFICETUR[1], MARCELO ROBERTO SOUTO DE MELO[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: csantificetur@usp.br

Palavras-chave: Riqueza de Espécies, Oceano Profundo

INTRODUÇÃO

O mar profundo, definido como as águas abaixo da isóbata de 200 m, representa o maior habitat da Terra (Angel, 1997), apresenta uma interação de gradientes verticais, como topografia, pressão, temperatura, penetração de luz e disponibilidade de alimentos (Gage & Tyler, 1991), resultando em uma diversidade de espécies de alto valor ecológico (Smith et al., 2008). Contudo, estudos sobre as assembleias de peixes do mar profundo no Atlântico são limitados, concentrando-se no Atlântico Norte (Paramo et al., 2012). Portanto, é essencial investigar a distribuição, abundância e características biológicas das assembleias de peixes no mar profundo do Atlântico Sudoeste.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em dois cruzeiros oceanográficos, no talude continental, ao largo dos estados de São Paulo (2019) e Santa Catarina (2022), a bordo do N/Oc Alpha Crucis. Utilizando redes de arrasto de fundo foram realizadas 31 estações, com profundidades variando de 200 a 1.500 metros A área amostrada foi estimada a partir da extensão da rede, velocidade da embarcação e coordenadas de latitude e longitude do início e do fim do arrasto. A distância foi utilizada para calcular a área do arrasto. A Catch Per Unit Area (CPUA) foi calculada dividindo a captura pela área varrida e utilizada para estimar a abundância em cada estação para que, posteriormente, fosse feita a análise de agrupamento. Com o intuito de agrupar os Actinopterygii coletados em assembleias, foi realizada a análises de dissimilaridade de Bray-Curtis, em seguida de uma análise de variância multivariada permutacional baseada em distância (PERMANOVA) foi realizada para avaliar os grupos formados. Por fim foi empregado o procedimento de análise percentual de similaridade (SIMPER) com intuito de identificar as principais espécies de cada assembleia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os levantamentos, foram capturadas 4757 de Actinopterygii, distribuídos em 21 ordens, 46 famílias e 101 espécies. *Synagrops bellus* (58,06%), *Allocyttus verrucosus* (58,06%), *Urophycis cirrata* (41,94%), *Coelorinchus marinii* (35,48%), *Conocara macropterum* (32,26%), *Antimora rostrata* (32,26%), *Monomitopus americanus* (32,26%) e *Stomias affinis* (32,26%) foram as espécies dominantes, com mais de 30% de frequência de ocorrência. Já *Coelorinchus marinii*, (17,85%), *Allocyttus verrucosus* (10,78%), *Polymixia carmenae* (8,83%), *Hymenocephalus billsam* (5,89%), *Synagrops bellus* (5,23%), *Monomitopus americanus* (4,96%), *Hoplostethus occidentalis* (4,88%), *Xenolepidichthys dalgleishi* (3,62%), *Helicolenus lahillei* (3,30%) e *Argentina brasiliensis* (2,63%), foram os 10 Actinopterygii mais abundantes. As estações de coleta foram agrupadas em três assembleias distintas. O primeiro grupo, mais raso, consiste em nove estações entre as profundidades médias de 247 e 800 metros. O segundo agrupamento inclui cinco estações entre 602 e 850 metros de profundidade média. Por fim, o terceiro agrupamento compreende as 16 estações mais profundas, situadas entre 900 e 1500 metros de profundidade média de arrasto. Um lance realizado a 892 metros de profundidade média ficou isolado dos demais devido a rasgos na rede e foi excluído. A análise PERMANOVA indicou diferenças significativas entre as assembleias observadas no agrupamento ($F=5,625$, $p=0,0001$), confirmando a separação destacada pela análise de Bray-Curtis. Os resultados da análise SIMPER revelaram que algumas espécies desempenharam um papel significativo na definição das assembleias. Para a assembleia 1, as espécies como *Coelorinchus marinii*, *Polymixia carmenae*, *Hymenocephalus billsam*, *Hoplostethus occidentalis*, *Synagrops bellus* e *Xenolepidichthys dalgleishi*, foram as principais contribuintes. Na assembleia 2 *Neoscopelus macrolepidotus*, *Stomias affinis*, *Melanostomias melanops*, *Peristedion truncatum*, *Diplacanthopoma brachysoma* e *Neoscopelus microchir*, são espécies características desta agrupamento. Por último a assembleia 3 tem peixes

típicos de ambientes afóticos como *Allocytus verrucosus*, *Synaphobranchus calvus*, *Antimora rostrata*, *Cetonurus globiceps*, *Leptoderma macrops*. A distribuição vertical das assembleias de peixes em relação à profundidade é um fenômeno comum nas águas profundas de todo o mundo (Gibson, 2005). Na região do Nordeste do Caribe, essa distribuição reflete a estratificação vertical das massas de água locais (Quattrini et al., 2017). Padrões semelhantes de zonamento de profundidade foram observados em espécies de peixes de águas profundas no Atlântico Oriental, ao largo dos Açores, Cabo Verde e Madeira (Menezes et al., 2015), na região da borda do Atlântico Norte (Koslow, 1993, Bergstad et al., 2012), no Atlântico Norte temperado ocidental (Quattrini et al., 2015) e nas águas próximas à Austrália (Williams et al., 2001).

CONCLUSÃO

É notório a mudança de espécies que acontece no mar profundo com o aumento da profundidade. Apesar dessa mudança ser gradual, é possível separar essas espécies em assembleias distintas. Este estudo propõe três assembleias separadas verticalmente: a primeira composta por espécies viventes nas faixas mais rasas do oceano profundo e que também podem ser encontradas acima dele; uma intermediária em região já com pouca luz; e a terceira assembleia composta por actinopterygii que habitam um ambiente afótico

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angel, M. V. (1997). 1 What is The Deep Sea? In Fish Physiology (Vol. 16, pp. 1- 41). Academic Press.

Bergstad, O. A., Menezes, G. M., Høines, Å. S., Gordon, J. D., & Galbraith, J. K. (2012). Patterns of distribution of deepwater demersal fishes of the North Atlantic midocean ridge, continental slopes, islands and seamounts. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 61, 74-83.

Gage, J. D., & Tyler, P. A. (1991). Deep-sea biology: a natural history of organisms at the deep-sea floor. Cambridge University Press.

Koslow, J. A. (1993). Community structure in North Atlantic deep-sea fishes. Progress in Oceanography, 31(3), 321-338

Menezes, G. M., Tariche, O., Pinho, M. R., Sigler, M. F., & Silva, H. M. (2015). Structure and zonation of demersal and deep-water fish assemblages off the Cabo Verde archipelago (northeast-Atlantic) as sampled by baited longlines.Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 102, 118-134

Paramo, J., Wolff, M., & Saint-Paul, U. (2012). Deep-sea fish assemblages in the Colombian Caribbean Sea. Fisheries Research, 125, 87-98.

Quattrini, A. M., Nizinski, M. S., Chaytor, J. D., Demopoulos, A. W., Roark, E. B., France, S. C., Moore, J. A., Heyl, T., Auster, P. J., Kinlan, B., Ruppel, C., Elliott, K. P., Kennedy, B. R.C., Lobecker, E., Skarke, A., Shank, T. M. (2015). Exploration of the canyon-incised continental margin of the northeastern United States reveals dynamic habitats and diverse communities. PLoS One, 10(10), e0139904.

Quattrini, A. M., Demopoulos, A. W., Singer, R., Roa-Varon, A., & Chaytor, J. D. (2017). Demersal fish assemblages on seamounts and other rugged features in the northeastern Caribbean. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 123, 90-104.

Smith, C. R., De Leo, F. C., Bernardino, A. F., Sweetman, A. K., & Arbizu, P. M. (2008). Abyssal food limitation,ecosystem structure and climate change. Trends in Ecology & Evolution, 23(9), 518-528.

Williams, A., Koslow, J. A., & Last, P. R. (2001). Diversity, density and community structure of the demersal fish fauna of the continental slope off western Australia (20 to 35 S). Marine Ecology Progress Series, 212, 247-263

FONTE FINANCIADORA

Projeto DEEP-OCEAN (Fapesp 2017/12909-4), bolsa de doutorado CAPES- PROEX

Painel

Oceanografia Biológica

1093 - MODELO DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E REGIONAL DE ROTAS METABÓLICAS DO ENXOFRE NA SUPERFÍCIE DO MAR: UMA ABORDAGEM COM MACHINE LEARNING

WILLIAM SOARES GATTAZ BRANDÃO[1], FRANCESCO SILVEIRA MACHADO CHIOATTO[2], DIANA CAROLINA DUQUE CASTAÑO[3], DANILO CÂNDIDO VIEIRA[4], CELIO ROBERTO JONCK[5], VIVIAN HELENA PELLIZARI[6]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MICROBIANA (LECOM), INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [5]CENPES/PETROBRAS, [6]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: william.gattaz@usp.br

Palavras-chave: Self organizing maps; random forest; bacia de santos; metabolismo do enxofre

INTRODUÇÃO

Matéria orgânica consumida e produzida por microrganismos marinhos desempenha um papel central na ciclagem dos elementos, com o enxofre sendo essencial e influenciando a química atmosférica. A transformação do enxofre envolve o tiossulfato como intermediário, abundante em ambientes marinhos. O sulfato, forma livre do enxofre, é predominante no sal marinho, usado pelo fitoplâncton na síntese de moléculas orgânicas. O dimetilsulfoniopropionato, sintetizado pelo fitoplâncton, serve como osmólito em bactérias, liberando dimetilsulfeto, composto volátil de enxofre mais abundante no oceano, potencialmente impactando o clima global. O estudo objetivou avaliar a distribuição espacial das rotas metabólicas do enxofre na camada superficial do mar.

METODOLOGIA

Os dados foram obtidos a partir de 27 amostras de água superficial coletadas em 2019, no âmbito do projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos, coordenado pela PETROBRÁS. A montagem das contigs dos metagenomas foi realizada na plataforma Kbase, para a predição das ORFs e proteínas foi utilizado o Prodigal e para anotação dos genes do metabolismo do enxofre a base de dados ScycDB. Para estimar a abundância de genes no ambiente, as reads utilizadas na predição de genes foram remapeadas com o programa Bowtie2, onde foi recuperado a cobertura média de reads e multiplicadas pelo valor das contigs. A distribuição espacial dos genes e sua correlação com variáveis físico-químicas foi avaliada mediante modelos de aprendizado de máquina. O self-organizing maps (SOMs) não supervisionado, forneceu uma visualização bidimensional dos genes clusterizados por dissimilaridade. O modelo supervisionado, forneceu resultados dos parâmetros físico-químicos clusterizados por similaridade e random forest (RF), de modo a se obter o melhor modelo preditivo dos parâmetros físico-químicos que podem ser explicativos na distribuição dos genes do enxofre. Para a criação de ambos os modelos, os dados dos genes foram subdivididos entre teste (20%) e treino (80%) e os dados físico-químicos foram parametrizados, removendo assim valores nulos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram agrupados em três clusters, evidenciado no hierarchical cluster. O primeiro cluster foi representativo na zona nerítica, ao norte do embaiamento de São Paulo, adjacente a zona de ressurgência de Cabo Frio, concentrando os genes responsáveis pela transformação orgânica do enxofre (toa e comA), e na região oceânica, ao norte e ao sul da área de estudos. O segundo cluster distribuiu-se ao longo da Bacia de Santos, tanto ao norte quanto ao sul, em ambas as regiões. Foi identificado neste os genes, sqr na oxidação de enxofre, soxBCDXY e tsdB envolvidos na oxidação de tiossulfato para sulfato, asrAB uma redutase anaeróbica de sulfito na redução de enxofre, o gene dsrN na redução e oxidação dissimilatória de enxofre, os genes dddQ, tmm, sfnG envolvidos na transformação do enxofre orgânico e os genes tbuC, mccB, tmoC que ligam a transformação de compostos orgânicos de enxofre para sulfito. O terceiro cluster foi identificado na parte sul e central do embaiamento, apresentou os genes aprB na rota de redução e oxidação dissimilatória de enxofre, tusE e hdrA1 envolvidos na ligação entre a transformação de enxofre inorgânico em orgânico. Os parâmetros físico-

químicos foram verificados utilizando RF, sendo evidenciado que longitude, temperatura, clorofila-a, e material particulado em suspensão (MPS) foram os parâmetros que mais influenciaram a distribuição espacial dos genes do enxofre. O treino do RF obteve uma acurácia de 59,13%, enquanto o teste apresentou 50%. A baixa precisão nos dados de treino pode estar relacionado com a pequena quantidade de dados disponíveis para a análise, ainda que estes sejam randomizados. De modo a avaliar a variável mais importante para a distribuição dos genes do enxofre, foi gerada uma distribuição da profundidade mínima média. A partir da modelagem, longitude é uma variável raiz, sendo o preditor mais importante na distribuição dos genes, seguida por temperatura, clorofila-a, oxigênio dissolvido (OD), MPS e densidade. Para avaliar o impacto das variáveis, foi realizada uma randomização dos dados físico-químicos utilizando bootstrap no SOMs supervisionado, obtendo-se um gráfico do impacto do embaralhamento dos parâmetros, mostrando material em suspensão com impacto significativo na distribuição dos genes, acurácia de 91,304% no treino e 81,481% no teste. O teste Kohonen, revela que os genes se distribuem influenciados pela longitude, MPS, temperatura, salinidade, densidade e latitude no primeiro cluster, distância da costa, profundidade da camada de mistura, clorofila-a, OD e fosfato no segundo, e fosfato e oxigênio saturado no terceiro.

CONCLUSÃO

A temperatura e a distância da costa foram os parâmetros mais significativos na distribuição das abundâncias de genes do metabolismo do enxofre nos três clusters, evidenciado nas transformações orgânicas do enxofre concentradas no primeiro cluster; na abundância de genes da rota de oxidação de tiossulfato relacionado ao segundo cluster, também sendo influenciado pela clorofila-a e OD; e na abundância relativa da rota dissimilatória de enxofre relacionado ao terceiro cluster, juntamente ao oxigênio saturado e fosfato. Este estudo representa o potencial do uso de machine learning para análise da distribuição espacial do metabolismo do enxofre em águas superficiais.

FONTE FINANCIADORA

PETROBRÁS - Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos (PCRBS)

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAPES - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Painel

Oceanografia Biológica

1100 - PROJETO DE MONITORAMENTO DA BIOTA MARINHA NO CLUSTER BS - ANÁLISE PRELIMINAR

MARIA LUIZA PEDROSO GHIZZI[1], ADRIANO FERNANDES DE MORAES[2], ANA CAROLINA CUPOLILLO BRUNO MORENA[3], PATRÍCIA MARQUES GOLODNE[4], RENATA FABIANA BARROS DOS ANJOS BORRÉ[5], TUANI CRISTINE LIMA DE SOUZA[6]

[1]PETRÓLEO BRASILEIRO SA, [2]PETRÓLEO BRASILEIRO SA, [3]TATA CONSULTANCY SERVICES, [4]TATA CONSULTANCY SERVICES, [5]TATA CONSULTANCY SERVICES, [6]TATA CONSULTANCY SERVICES

Email: maria.ghizzi@gmail.com

Palavras-chave: monitoramento da biota, cetáceos

INTRODUÇÃO

O Projeto de Monitoramento da Biota Marinha – PMBM é uma medida de mitigação exigida pelo licenciamento ambiental federal (IBAMA) para todas as pesquisas sísmicas marítimas do Brasil. A Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 4D Nodes e PRM na Bacia de Santos (Cluster BS) consiste em um conjunto de pesquisas sísmicas semelhantes, que estão sendo realizadas desde 2021 na Bacia de Santos pela Petrobras. Este trabalho analisa, de forma conjunta, dados obtidos a partir da implementação do PMBM nas seis primeiras atividades sísmicas do Cluster BS.

METODOLOGIA

O PMBM segue as diretrizes do Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas (IBAMA, 2018) e é implementado a partir de uma equipe de, no mínimo, três observadores de bordo, que se revezam em dupla na observação diária da biota (mamíferos e quelônios marinhos). O monitoramento ocorre no período diurno quando há condições adequadas de visibilidade, independentemente do status das fontes sísmicas.

As fontes sísmicas são desligadas imediatamente caso um animal seja detectado na Área de Exclusão (raio de 1000 metros em relação à fonte). A atividade somente pode ser retomada se não houver avistagem nesta área durante 30 minutos de varredura e, posteriormente, durante o aumento gradual (procedimento exigido para se atingir a plena potência da fonte). As atividades diárias, incluindo detalhes do esforço de observação, são registradas em planilhas, juntamente com as informações ambientais, de identificação e comportamento dos animais avistados.

A partir dos registros do PMBM das seis primeiras atividades sísmicas do Cluster BS, realizadas entre junho de 2021 e janeiro de 2024, nos Campos de Sapinhoá, Tupi-Iracema, Itapu, Aram, Atapu, Berbigão, Sururu (esses 3 últimos compõem a pesquisa sísmica de Iara), foi realizada uma análise preliminar do conjunto de resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação do PMBM em seis atividades sísmicas do Cluster BS, entre junho de 2021 e janeiro de 2024, totalizou mais de 13 mil horas de esforço de observação, 720 avistagens, sendo 706 de cetáceos e 14 de quelônios, correspondendo a 6709 indivíduos, dos quais apenas 24 eram quelônios. Devido à entrada dos animais na Área de Exclusão, as fontes sísmicas foram desligadas 129 vezes e em 43 vezes houve atraso no início do procedimento de aumento gradual, totalizando cerca de 130 horas de interrupção da atividade.

No monitoramento foram identificadas 18 espécies de cetáceos (12 odontocetos e seis misticetos) e três espécies de quelônios. Dentre os misticetos, destaca-se a baleia-jubarte, pelo grande número de avistagens (212) e quantidade de indivíduos (428). Já dentre os odontocetos, o maior número de avistagens (20) e indivíduos (595) foi do golfinho-pintado-pantropical. Quanto aos quelônios, o maior número de ocorrências foi da tartaruga-de-couro, correspondendo a seis avistagens e 16 indivíduos.

A predominância de avistagens de espécies oceânicas e costeiro-oceânicas era esperada, pois as atividades sísmicas do Cluster BS são realizadas em águas profundas e ultra profundas.

Em média, os meses de junho e julho concentraram o maior número de avistagens, seguindo o maior número de registros da baleia-jubarte. Já o maior número de indivíduos, acompanhou o maior número de registros de odontocetos, ocorrendo em média nos meses de novembro, dezembro e maio, sem uma tendência de sazonalidade.

A maior ocorrência de avistagens nos meses de junho e julho decorrem do período das migrações sazonais das grandes baleias entre águas polares ou

subpolares, onde se alimentam no verão (Pough, 1999), em direção ao Equador, para águas mais quentes e de clima menos rigoroso, com a chegada do inverno, para reproduzir e criar seus filhotes (Jacobina, 2000). De maneira geral, o pico do período migratório das grandes baleias na região sudeste está compreendido entre o início de junho e meados de novembro, o que pode justificar os registros de misticetos no período pontuado.

De antemão, os cetáceos de médio e pequeno porte (maioria dos odontocetos) ocorrem ao longo do ano na Bacia de Santos, uma vez que esses animais não realizam grandes migrações, apenas pequenas movimentações, relacionadas à busca por alimento (Jefferson et al., 2008).

CONCLUSÃO

O PMBM, conforme resultados apresentados, vem cumprindo seus objetivos de mitigação, com a paralisação da atividade quando os animais adentram à área de exclusão, e de monitoramento dos mamíferos e quelônios, contribuindo para formação de um banco de dados de avistagens, que podem subsidiar importantes análises para a ampliação do conhecimento sobre a biota marinha e aprimoramento dos projetos ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBAMA. Guia de Monitoramento da Biota Marinha em Pesquisas Sísmicas Marítimas. Ministério do Meio Ambiente. Jun. 2018.

Jacobina, A.M.S. Os Cetáceos. Monografia apresentada à faculdade de Ciências da Saúde do Centro Universitário de Brasília como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas. 2000.

Jefferson, T.A., Webber, M.A. & Pitman, R.L. 2008. Marine Mammals of the World: A comprehensive guide to their identification. Academic Press, London.

Pough, F. H. Heiser, J. B. & Mcfariand, W. N. 1999. A Vida dos Vertebrados. 2.ed. Editora Atheneu, São Paulo, p. 669 – 671, 690 – 691.

FONTE FINANCIADORA

O PMBM é financiado pela Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) e foi executado por empresas contratadas para aquisição de dados sísmicos (PXGEO, Shearwater Geoservices), através de consultorias ambientais subcontratadas (NAV Oceanografia Ambiental, WSP), sendo uma medida de monitoramento exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA (Processo 02001.012428/2019-39 – Atividade de Pesquisa Sísmica Marítima 4D Nodes e PRM na Bacia de Santos Cluster BS).

Painel

Oceanografia Biológica

1103 - DINÂMICA ESPACIAL DO MICROBIOMA PELÁGICO FRENTE ÀS VARIAÇÕES DE TEMPERATURA NA PENÍNSULA ANTÁRTICA OCIDENTAL

LUIZA FERREIRA SOARES[1], CAMILA NEGRÃO SIGNORI[2]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: luiza.ferreira.soares@usp.br

Palavras-chave: Microrganismos marinhos, Diversidade microbiana, Oceano Austral

INTRODUÇÃO

Os microrganismos marinhos desempenham um papel crucial no funcionamento do ecossistema e nos ciclos biogeoquímicos, e têm sua diversidade e estrutura influenciadas por fatores abióticos, como a temperatura, oxigênio e nutrientes inorgânicos. A Península Antártica Ocidental (PAO) é uma região diversificada, abrangendo diferentes ecossistemas oceânicos e marcada por sua complexidade nos padrões de temperatura, circulação e biogeoquímica, atuando como zona de transição entre águas subantárticas e antárticas. No presente estudo, investigamos a composição taxonômica e a diversidade das comunidades microbianas na região da PAO durante o verão austral de 2016, identificando os fatores ambientais que as influenciam.

METODOLOGIA

A Península Antártica Ocidental (PAO) compreende os Estreitos de Bransfield e Gerlache, a porção mais ao norte do Mar de Weddell, e o Mar de Bellingshausen a oeste da PAO. Durante o verão austral de 2016, no contexto das Operações Antárticas Brasileiras (OPERANTAR XXXIV), foram selecionadas 34 estações oceanográficas divididas em quatro regiões, citadas acima, com diferentes características hidrográficas. As amostras foram coletadas em três profundidades da coluna d'água (superfície, abaixo da zona eufótica e fundo) e zonas pelágicas (epipelágica, mesopelágica e batipelágica) com uso do sistema CTD-Rosette. Em seguida, as amostras foram filtradas e passaram pelas etapas de extração de DNA, amplificação do gene 16S RNAr e sequenciamento genético Illumina para avaliar a diversidade bacteriana e de arqueias. As sequências resultantes foram tratadas com uso de pacotes específicos para Ecologia Microbiana através do software QIIME2, e as análises de Bioinformática foram realizadas através do software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificamos um total de 456 ASVs (amplicon sequencing variants), excluindo grupos raros ($< 0,01$) e zonas pelágicas ($p < 0,02$), com as maiores diversidades observadas próximas ao fundo e em zonas meso- e batipelágica. As variações espaciais (em termos de regiões) na riqueza e diversidade microbiana podem ser atribuídas às diferenças observadas nas temperaturas médias do mar, com 0,66°C e -1,02°C registradas nos Mares de Bellingshausen e de Weddell, respectivamente, assim como a diferença marcante entre correntes e massas d'água características de cada região. Já as variações encontradas na riqueza e diversidade entre as profundidades amostradas da coluna d'água podem ser atribuídas às diferenças observadas na temperatura e oxigênio, com teores bem diferentes entre a superfície e o fundo. Estudos anteriores sugerem que os parâmetros ambientais são mais relevantes na formação e variação da estrutura da comunidade microbiana nas águas antárticas, o que está de acordo com os resultados obtidos, principalmente no que se diz respeito à temperatura e suas variações.

CONCLUSÃO

As comunidades microbianas se organizaram em relação às zonas pelágicas e variaram conforme a temperatura, indicando que mudanças físico-químicas do mar afetam a composição taxonômica, a diversidade e a dinâmica espacial das comunidades microbianas, podendo impactar os ciclos biogeoquímicos da região da PAO. As zonas meso- e batipelágicas (amostras próximas do fundo) apresentaram maior riqueza e diversidade microbiana do que a zona epipelágica (nas profundidades de superfície e abaixo da zona eufótica). Por fim, sugerimos que os diferentes padrões espaciais da diversidade e estrutura das comunidades microbianas podem ser usados como indicadores das variações das massas d'água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Signori, C.N., Thomas, F., Enrich-Prast, A., Pollery, R.C.G., Sievert, S.M., 2014. Microbial diversity and community structure across environmental gradients in Bransfield Strait, Western Antarctic Peninsula (article 647). Front. Microbiol. 5. http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2014.00647

Signori, C. N., Pellizari, V. H., Enrich-Prast, A., & Sievert, S. M., 2018. Spatiotemporal dynamics of marine bacterial and archaeal communities in surface waters off the northern Antarctic Peninsula. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 149, 150-160. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.12.017

Tonelli, M., Signori, C. N., Bendia, A., Neiva, J., Ferrero, B., Pellizari, V., & Wainer, I., 2021. Climate projections for the Southern Ocean reveal impacts in the marine microbial communities following increases in sea surface temperature. Frontiers in Marine Science, 8, 636226. http://doi: 10.3389/fmars.2021.636226

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Projeto ECOPELAGOS / CNPq Processo n.º 442637/2018-7.

Painel

Oceanografia Biológica

1105 - ESTUDO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PORTO DE SUAPE - PE REVELA INCIDÊNCIA DE TARTARUGAS MARINHAS

PATRÍCIA ADERALDO CANDALAFT[1], ALESSANDRA FONSECA FISCHER[2], NATÁLIA PRISCILA ALVES BEZERRA[3], POLLYANA CHRISTINE GOMES ROQUE[4], PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA[5], JOSÉ CARLOS PACHECO DOS SANTOS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA

Email: patricia.candalaft@gmail.com

Palavras-chave: BRUVS, Cheloniidae

INTRODUÇÃO

No mundo ocorrem sete espécies de tartarugas-marinhas (Espinoza, et al., 2021), das quais, cinco ocorrem na costa brasileira, entre essas, quatro espécies no litoral pernambucano (Guimarães et al., 2021), a saber: *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivácea* e a *Eretmochelys imbricata*, todas ameaçadas de extinção (IUCN, 2024), evidenciando a necessidade do monitoramento para a conservação. Para tanto, por meio do Baited Remote Underwater Video Systems (BRUVS), tecnologia de vídeo subaquática que permite a análise do ambiente (Bouchet, 2024), observação e estudo da biodiversidade (Whitmarsh, 2017), buscou-se registrar a ocorrência e diversidade de tartarugas-marinhas no ecossistema marinho do entorno do Porto de Suape.

METODOLOGIA

No período de julho de 2021 a outubro de 2022, foram realizados 50 cruzeiros, cada um com 16 lançamentos de BRUVS na área de influência Porto de Suape, litoral sul de Pernambuco, nordeste do Brasil. Todos os lançamentos foram realizados entre às 08:00 e 17:00, para que fosse aproveitado o máximo de iluminação solar. Em cada lançamento registrou-se as profundidades que variou de 15,5 a 31,7 metros, a coordenada geográfica e, posteriormente, os equipamentos constituídos por câmeras GoPro HeroBlack 7 e caixa com isca preenchida por sardinhas ou cavalinhas maceradas, foram inseridos na água no intuito de gerar 90 minutos de imagens subaquáticas. Adicionalmente, através do mergulho autônomo, identificou-se cinco áreas de cabeços rochosos georreferenciados. Para avaliar a presença de tartarugas marinhas na área, analisou-se em laboratório os vídeos. Após a prévia avaliação das imagens, nos vídeos em que foi avistado algum quelônio, registrou-se o tempo total do vídeo e o número máximo de indivíduos (nMax) observado em um frame. Quando possível, a identificação das espécies de tartarugas foi baseada na observação da morfologia externa, como os escudos laterais e placas marginais da carapaça, na cabeça as escamas pré-frontais, pós-orbitais e formato da mandíbula (Wyneken, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 800 lançamentos de BRUVS foram gravadas mais de 1.000 horas de vídeos, desse total em 5% (n=40) das estações houve avistamentos de tartarugas marinhas, realizando forrageamento, navegação e investigando as iscas. A visibilidade variou de dois a 24 metros, entretanto, em 13 lançamentos não foi possível identificar as espécies, em virtude da turbidez da água por suspensão de partículas, devido principalmente a incidência de chuvas, que também podem ser provocadas por correntes marítimas (Kawagucci, 2020; Dengue, 2023). Na região investigada, as espécies identificadas foram a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), classificada pela União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN, 2024) como em perigo (EN) registrada em 11 sites, a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), observada em 10 sites e a tartaruga-oliva, (*Lepidochelys olivácea*) observada em quatro sites, ambas classificadas como vulnerável (VU), enquanto a tartaruga-de-pente, (*Eretmochelys imbricata*) que está criticamente ameaçada (CR) foi observada em dois sites. A visualização de mais de um indivíduo no mesmo site não ocorreu. Dos indivíduos visualizados, 21 foram vistos no período da manhã e 19 à tarde, nas profundidades de 15,4m a 31,7m. A maioria dos indivíduos não foram avistados em áreas próximas a cabeços rochosos, somente 10 indivíduos estavam entre 920 m e 1.800 m dos cabeços, ao longo das latitudes 08°18'0"S -

08°27'0"S e longitudes 34°56'0W - 34°53'0" W. As mesmas espécies avistadas na área de influência do Porto de Suape, também ocorrem em outras praias de Ipojuca, litoral Sul de Pernambuco (Silva, et al., 2019), na costa brasileira, usam a área costeira do Nordeste como corredor migratório, área de forrageamento e de nidificação (Bezerra, 2024), praias e ilhas oceânicas servem como local de crescimento, habitat, nutrição e desova (ICMBIO, 2023). No Porto de Suape, no litoral Sul de Pernambuco, ocorrem operações diárias em tempo integral, e o tráfego de embarcações está entre as principais ameaças as tartarugas marinhas no Brasil, assim como a pesca, poluentes químicos, resíduos plásticos e patologias (Guimarães, 2011; Correia, et al., 2016). As tartarugas marinhas atuam para a saúde do ambiente costeiro, preservação de habitats marítimos, como os recifes, prados de ervas marinhas, áreas estuarinas e praias arenosas (Eckert, 1999).

CONCLUSÃO

O uso de BRUVS e o reconhecimento dos locais dos cabeços rochosos, mostraram-se metodologias adequadas para o registro da ocorrência e reconhecimento da diversidade das quatro espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Estado de Pernambuco, revelando a necessidade de ampliar os estudos no local e em outras áreas da costa Pernambucana para o monitoramento, continuidade da análise da ocorrência e formas de uso do habitat por tartarugas-marinhas para a conservação das espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezerra, M. F., Rodriguez C. A. B., Rezende, C. E., López-Castro, M. C., Lacerda, L. D. Trophic ecology of sympatric sea turtles in the tropical Atlantic coast of Brazil. Marine Environmental Research, v. 196, abr. 2024.

Bouchet, P., Emma, F. & Meeuwig, J., Oceanic Shoals Commonwealth Marine Reserve - Pelagic baited camera surveys (stereo-BRUVS) Australia, 2012. CSIRO National Collections and Marine Infrastructure, jul. 2023.

Correia, J. M. S., Santos, E. M. & Moura, G. J. B. Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: Pesquisas, Desafios e Perspectivas. Editora Universitária da UFRPE, Recife, Pernambuco, 2016.

Deng, H., Wang, H., Guo. Z., Li, J., Liao, R., Li, H., Li, Q., Ma, H. Classification of suspended particles in seawater using an in situ polarized light scattering prototype. Limnology and Oceanography: Methods, v. 21, p. 775-789, 2023.

Eckert, K. L., Bjorndal, K.A., Abreu-Grobois, F. A., Donnelly, M. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group, Washington, DC, v. 1, p. 235,1999.

Espinoza, E. O., Moore, M. K., Hamlin, B. C., Baker, B. W., Espinoza, A. J. Forensic characterization of sea turtle oil by ambient ionization mass spectrometry: *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, Lepidochelys kempii, and Lepidochelys olivácea. Forensic Science International: Animals and Environments, p. 1-8, 2021.

Guimarães, E. S.; Moura, G. J. B.; Lins, E. Aspectos ecológicos de *Eretmochelys imbricata* entre os anos 2000 e 2008 nas praias de Ipojuca-PE e lista comentada das espécies de tartarugas marinhas ocorrentes no Estado de Pernambuco. Herpetologia do estado de Pernambuco. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1º ed., Brasília, v. 1, p. 305-317, 2011.

Guimarães, M. G., Almeida, L. G., Nunes, L. A., Lacerda P. D., Amorim, S. E., Burato, M., Baldassin, P., Werneck, R. M. Distribution anD Potential Causes of sea turtle stranDings in the state of rio De Janeiro, southern brazil. Herpetological Conservation and Biology, v. 16, p. 225-237, 2021.

ICMBIO. Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a conservação das tartarugas marinhas. ICMBio, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-tartarugas-marinhas/2-ciclo/pan-tartarugas-sumario.pdf Acesso em: dez. 2023.

IUCN. Cheloniidae. IUCN, 2024. versão 2024-1. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/es/search? taxonomies= 100888&searchType =species. Acesso em: fev. 2024.

Kawagucci, S., Miwa, T., Lindsay D. J., Ogura E., Yamamoto, H., Nishibayashi, K., Yokooka, H., Nishi, S., Takahashi, A., Lee, S. Deep-sea water displacement from a turbidity current induced by the Super Typhoon Hagibis. PeerJ, v.8, 2020.

Oliveira Silva, K. & Santos, E. & Simões, T. & Silva, A. Encalhes de tartarugas marinhas no litoral sul de Pernambuco, Brasil. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 10, p. 53-64, 2019.

Palaniappan, P.; Hamid, H. H. A. Spatial site fidelity of sea turtles at a foraging ground in Mabul Island, Sabah, Malaysia. International Journal of

Fisheries and Aquatic Studies, v. 5, n. 1, p. 140-144, 2017.

Wyneken, J. The anatomy of sea turtles. NOAA technical memorandum NMFS-SEFSC; 470, dez. 2001.

Whitmarsh, S. K., Fairweather, P. G. & Huveneers, C. What is big bruvver up to? Methods and uses of baited underwater video. Reviews in Fish Biology and Fisheries, v. 27, p. 53-73, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros – Suape.

Painel

Oceanografia Biológica

1106 - COMUNIDADE DE TANAIDACEA NOS RECIFES DO LITORAL PERNAMBUCANO APÓS O DERRAMAMENTO DE PETRÓLEO

CARINE MENDES DA SILVA[1], ELKÊNITA GUEDES SILVA[2], JESSER FIDELIS SOUZA-FILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: carine.mendes@ufpe.br

Palavras-chave: macrofauna, macroalgas

INTRODUÇÃO

Crustáceos peracáridos, dentre eles os tanaidáceos, representam um dos grupos da fauna bentônica mais diverso e numeroso associados às macroalgas (Corte et al. 2013). As comunidades bentônicas, por sua vez, são importantes indicadores de perturbações físicas e químicas de ambientes aquáticos, pelo hábito sedentário e/ou movimentação limitada (Dauvin et al., 2010). Diante do derramamento de petróleo ocorrido na costa brasileira em 2019, estudos sobre bentos têm sido desenvolvidos para analisar impactos nesses ambientes (Alves et al., 2023). Assim, o estudo visa analisar as comunidades de Tanaidacea associadas às macroalgas em três praias afetadas pelo óleo no litoral pernambucano.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em fevereiro e novembro de 2020 e novembro de 2021, durante a baixamar de sizígia nas praias de Barra de Catuama - Goiana (7°40'S 34°49'O), litoral norte de Pernambuco e Baía de Suape - Cabo de Santo Agostinho (8°22'S 34°56'O) e Carneiros - Tamandaré (8°42'S 35°04'O), ambas localizadas no litoral sul do estado.

Em campo, foram montados três transectos com uma trena de dez metros posicionada paralelamente à linha da praia e cortada transversalmente por quatro trenas. Cada linha transversal foi amostrada com quadrantes (10x10 cm) posicionados aleatoriamente. O método de amostragem correspondeu a raspagem do substrato com uma espátula e as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos (Vasconcelos et al. 2011).

Em laboratório, as amostras foram lavadas sob água corrente com peneira granulométrica de 500 µm. A macrofauna retida foi conservada em álcool 70% até a triagem e identificação taxonômica com estereomicroscópio óptico. Ao passo que as macroalgas foram secas em estufas a 60ºC para pesagem. A partir do número de indivíduos por grama da biomassa das algas, foi calculada a densidade. Para as análises, aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis e o post-hoc de Dunn com ajuste de p por bonferroni, através do software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 98 amostras coletadas, foram contabilizadas 28.410 indivíduos de diferentes táxons, destes, 15.202 são crustáceos, correspondendo a 53,5% da macrofauna total associada às macroalgas. Dentre a carcinofauna encontrada, os peracáridos destacam-se com 86,9% da amostragem, sendo 30,1% representantes da ordem Tanaidacea, com um total de 4.582 indivíduos.

Quanto à frequência, os tanaidáceos foram encontrados em 91 amostras. Nas coletas de novembro de 2021 a frequência foi de 94,3%, enquanto que em fevereiro e novembro de 2020, foi de 92,6% e 91,7%, respectivamente. Entre as praias, as frequências observadas foram de 100% em Barra de Catuama, 93,9% para Baía de Suape e 84,8% para Carneiros.

Na análise da densidade de tanaidáceos, a praia de Catuama apresentou o maior valor, com média de 62,2 ± 37,7 ind.g^{-1}, seguido de Carneiros com 30,5 ± 94,3 ind.g^{-1} e Suape com 19,7± 21,3 ind.g^{-1}, a menor densidade. O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferença significativa entre as praias ($p < 0.01$) e o post-hoc de Dunn revelou essa diferença entre Carneiros e Catuama (p.adj = 0.000401). Essa variação pode ser uma resposta a influências de fatores ambientais e/ou características das algas sobre a fauna associada, como observado em Vieira et al. (2018), onde a maior densidade de crustáceos peracáridos ocorreu em macroalgas mais complexas estruturalmente, como Turf e Bostrychietum, em comparação a *Ulva lactuca*.

Em relação aos meses de coleta, fevereiro de 2020 obteve maior densidade com 60,1 ± 105,6 ind.g^{-1}, enquanto novembro de 2020 e 2021 apresentou 27,6 ± 39,3 e 31,8 ± 33,4 ind.g^{-1}, respectivamente. Apesar dessas diferenças observadas, o teste de

Kruskal-Wallis não encontrou variações estatisticamente significativas (p= 0.9806), que pode ser explicado pela realização das coletas em meses que correspondem ao período de estiagem nas localidades. No estudo de Alves et al. (2023) sobre *Condrochelia dubia* (Krøyer, 1842) associada à Jania capillacea no litoral de Pernambuco, foi observado uma diminuição da população em setembro/2019, mês em que normalmente tem-se uma alta abundância devido ao período de estiagem. Os autores associaram essa redução ao contato com o óleo, apesar disso, a população se recuperou em dois meses. Portanto, a ausência de diferenças significativas conforme as coletas se distanciaram do derramamento pode ser atribuída a recuperação de algumas espécies antes das coletas.

CONCLUSÃO

Dessa forma, conclui-se que os tanaidáceos são um dos grupos mais representativos da macrofauna associada e que as diferenças encontradas entre as praias podem estar relacionadas com a sua estrutura, fatores ambientais e com a complexidade das macroalgas presentes. Além disso, não houve diferença significativa entre os meses, pois todas as coletas foram realizadas em meses de estiagem. Estudos anteriores demonstraram que os impactos do óleo foram agudos e com rápida recuperação das populações. Portanto, a realização de outros estudos contribuirá para entender a suscetibilidade das espécies presentes ao óleo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves R.V.A.; Frédou F.L.; Craveiro N.; Eduardo L.N.; Rosa-Filho J.S. 2023. Life history and population dynamics of the enigmatic tanaid *Chondrochelia dubia* (Tanaidacea: Leptocheliidae) in a tropical seaweed bed. Scientia Marina, v. 87, n. 1, e059, 2023.

Corte, G. N.; Nascimento, M. C.; Pavani, L.; Leite, F. P. P. Crustáceos associados à macroalga *Ulva* spp. em praias com diferentes características ambientais. Bioikos, v. 26, n. 2, p. 101-111, 2012.

Dauvin, J.C.; Bellan, G.; Bellan-Santini, D. Benthic indicators: From subjectivity to objectivity - where is the line? Marine Pollution Bulletin, v. 60, p. 947-953, 2010.

Vasconcelos, E. R. T. P. P.; Reis, T. D. V.; Guimarães-Barros, N. C.; Soares, L. P.; Miranda, G. E. C.; cocentino, A. L. M. Métodos de amostragem para comunidades de macroalgas marinhas em recifes de arenito. Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, v. 6, n.1, 17-29, 2011.

Vieira, E. A. Filgueiras, H. R., Bueno, M., Leite, F. P. P., Dias, G. M. Co-occurring morphologically distinct algae support a diverse associated fauna in the intertidal zone of Araçá Bay, Brazil. Biota Neotropica, v. 18, p. e20170464, 2018.

FONTE FINANCIADORA

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pernambuco - PIBIC/UFPE/CNPq e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (APQ-0628-1.08/19)

Oral

Oceanografia Biológica

1109 - PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA DE SANTOS (PMP-BS): 8 ANOS DE MONITORAMENTO DIÁRIO EM NÚMEROS

RENATA MARIA TAUFER[1], RODRIGO SANT'ANA[2], MAURO MICHELENA ANDRADE[3], ANTONIO CARLOS BEAUMORD[4], ANDRE SILVA BARRETO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE ESTUDOS MARINHOS APLICADOS, [3]UNIVALI, [4]ECOAQUATICA/UNIVALI, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA

Email: rtaufer@univali.br

Palavras-chave: Marine megafauna strandings; Tetrapodes marinhos; Padrões de encalhes; Monitoramento de Praias

INTRODUÇÃO

Os projetos de monitoramento de praias possuem um papel importante na consolidação de dados ambientais e padrões de ocorrência de espécies no litoral brasileiro. Entretanto, os desafios da complexidade destas atividades não se limitam somente a questões operacionais ou financeiras, mas a padronização da unidade de esforço e o gerenciamento das informações coletadas também são grandes desafios para consolidação de um banco de dados de esfera nacional. Atualmente o Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é o maior projeto de monitoramento executado no Brasil e possui uma abrangência regional entre sul e sudeste da costa brasileira.

METODOLOGIA

O PMP-BS começou a ser executado em agosto de 2015 nos estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo e no ano seguinte foi iniciado no Rio de Janeiro. O monitoramento das praias começa no município de Laguna – SC e se estende até Saquarema – RJ. A realização do PMP-BS é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. A coleta dos animais é feita sob as ABIO 640/2015, 1169/2019 e 755/2016, emitidas pelo IBAMA. A fauna alvo do monitoramento de praias compreendem as aves, tartarugas e mamíferos marinhos encalhados. Três diferentes estratégias de monitoramento são utilizadas: terrestre, embarcado e por acionamento. Por terra é realizado diariamente ou semanalmente ao longo da faixa de areia (carro, moto, quadriciclo, bicicleta ou a pé). Já o embarcado é realizado com periodicidade semanal navegando próximo a praia.

O acionamento é realizado através da comunicação da população que encontra um animal marinho na praia e entra em contato com a instituição executora. Os animais registrados são direcionados para as unidades de atendimento veterinário, onde são executadas as necropsias dos indivíduos mortos e o tratamento dos animais vivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram consideradas as ocorrências de encalhes ao longo de 8 anos de monitoramento do PMP-BS, durante os anos de 2016 a 2023. Neste período o PMP-BS já percorreu cerca de 2 milhões de quilômetros ao longo das mais de 300 praias monitoradas no sul e sudeste do litoral brasileiro e registrou mais de 140.000 animais. As aves marinhas foram as mais abundantes representando 58% do total de animais encalhados (84.886 indivíduos). Em segundo lugar as tartarugas marinhas são 36% das ocorrências (52.356 indivíduos) e os mamíferos marinhos com 6% dos encalhes totais (9.538 indivíduos). De todas estas ocorrências, a maior parte foram registradas através do monitoramento terrestre (72% do total). Os acionamentos também são uma parcela importante dos registros (27%). Este tipo de estratégia, por contar com o auxílio da população que frequenta as praias, tem o potencial de propagar a atividade monitoramento em diferentes horas do dia, inclusive horários em que as equipes de campo já passaram pela praia monitorada. Apesar da estratégia de monitoramento embarcado ter uma baixa detectabilidade de animais, devido à distância da embarcação em relação a faixa de areia, ainda assim esta estratégia se faz importante em algumas localidades de pouco ou nenhum acesso por terra, inclusive sendo responsável por registrar animais pouco frequentes e até mesmos raros na região monitorada. Ainda que o PMP-BS tenha registrado mais de 160 espécies ao longo dos 8 anos de monitoramento de praias, duas espécies somam 64,5% do total de todos os registros: o pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*)

e a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). A primeira, muito caracterizada pela sua sazonalidade marcante no inverno das praias do sul e sudeste, enquanto que a segunda é marcada pela sua alta frequência ao longo de todo o litoral brasileiro. O grande volume de dados registrados pelo PMP-BS é consolidado em banco de dados online de acesso público chamado SIMBA – Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (https://simba.petrobras.com.br). O SIMBA agrega todas as informações registradas durante o monitoramento, assim como as informações de tratamento dos animais vivos ou da necropsia dos animais mortos. Os animais vivos podem ser direcionados as Unidades de Estabilização que atuam em um primeiro atendimento ao animal ou aos Centros de Reabilitação quando o animal necessita de um tratamento mais intensivo.

CONCLUSÃO

O volume de dados gerados pelo PMP-BS é de importante relevância ecológica uma vez que permite identificar os potenciais impactos sobre os organismos e ambientes, seja através da análise da ocorrência da fauna marinha e/ou da avaliação da saúde destes animais. A disponibilização destas informações em um banco de dados público subsidia a construção do conhecimento, contribuindo assim para outras atividades de monitoramento ambiental, bem como para a implementação de estratégias de gestão e conservação ambiental. Sobretudo, estas informações possibilitam ainda uma compreensão mais abrangente sobre os eventuais efeitos das mudanças climáticas.

FONTE FINANCIADORA

A execução do PMP-BS nos estados de Santa Catarina e Paraná é financiado pela PETROBRAS através dos contratos 2400.0097891.15.2, 5900.0111281.19.2 e 5900.0124363.23.2.

Painel

Oceanografia Biológica

1110 - ESTRUTURA DA COMUNIDADE PLANCTÔNICA DA RESERVA BIOLÓGICA MARINHA DO ARVOREDO (SC) (27º 16' S 48º 25' W) ASSOCIADA A VARIABILIDADE METEOCEANOGRÁFICA (2014-2024)

MARIA LUIZA SIMÕES DE OLIVEIRA[1], ANDREA GREEN KOETTKER[2], ÉRICA CAROLINE BECKER[3], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[4], ANDREA SANTAROSA FREIRE[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UDESC, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: marialuizasimoesoliveira@gmail.com

Palavras-chave: Zooplâncton, Fitoplâncton, espécie invasora, série temporal, monitoramento, TSM.

INTRODUÇÃO

Plâncton agrupa organismos da base da cadeia alimentar fortemente associados às características das massas de água. O monitoramento da biomassa, espectro de tamanho e abundância planctônica são essenciais para compreender o funcionamento dos ecossistemas. O sensoriamento remoto é uma ferramenta fundamental para acessar a variabilidade meteoceanográfica e o efeito das mudanças climáticas. Este trabalho associa a variabilidade da comunidade planctônica, especialmente copépodes, à TSM no ponto de monitoramento da REBIO do Arvoredo em uma série temporal de 2014 a 2024. Além disso, discute-se o papel da grande diatomácea invasora, *Coscinodiscus* spp., no ecossistema.

METODOLOGIA

Durante dez anos (2014-2024), vinte e cinco amostras de plâncton foram coletadas em diferentes meses, com arrastos horizontais superficiais de uma rede de 200 µm e fluxômetro acoplado na REBIO do Arvoredo, no ponto de monitoramento próximo ao Calhau de São Pedro. (27º 16' S 48º 25' W). As amostras foram escaneadas no Zooscan, suas imagens foram processadas pelo Zooprocess, classificadas semiautomaticamente no EcoTaxa e depois validadas pela pesquisadora. A partir disso, foram gerados os dados de abundância, de tamanho, e posteriormente biomassa, por equações de regressão, dos indivíduos. Foram registradas temperatura e salinidade com CTD Seabird, profundidade da zona eufótica com disco de Secchi e coletado água para a determinação da concentração de nutrientes (fosfato (ortofosfato, PO_4^{-3}), nitrito+nitrato (NO_{3+2}^{-1}) e amônio (NH_4^{+1})). Para a descrição das variações espaço-temporais dos parâmetros oceanográficos, utilizou-se a Análise de Componentes Principais (PCA). Dados e imagens de satélite foram usados para descrever a oscilação da temperatura superficial do mar (TSM). As imagens mensais de TSM foram adquiridas com o sensor MODIS/Aqua, de 2014 a 2023, do site da NASA (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantificação do plâncton por imagens apresenta o resultado inédito da grande contribuição de Coscinodiscus spp., sendo a maioria a espécie invasora Coscinodiscus wailesii, na REBIO do Arvoredo dentre os organismos com dimensões superiores a 200 µm. O estudo mostra que a partir de fevereiro de 2018, *Coscinodiscus* spp., alcançou concentrações de até 73% do plâncton, tornando-se dominante em relação aos copépodes na maioria dos meses. Coscinodiscus spp. apresentou máximos de abundância de 25.692 ind m^{-3} e copépodes de 4.735,8 ind m^{-3}.

Houve forte e positiva associação entre a biomassa e o tamanho de *Coscinodiscus* spp., e copépodes ao longo de toda a série temporal. Uma vez que a comunidade de copépodes foi dominada por Temora spp., especialmente pela espécie invasora *Temora turbinata*, a biomassa seguiu a variabilidade do gênero dominante. Isso sugere uma forte interação entre duas espécies invasoras nas águas brasileiras e/ ou acoplamento de ambas com fatores ambientais. *Temora* spp. alimenta-se partindo os grandes *Coscinodiscus* spp., liberando matéria orgânica para a coluna d'água na forma de detritos.

A relação inversa da temperatura com maiores valores da relação N:P descrita na PCA, coincidiram com os momentos em que foram encontrados os maiores tamanhos e biomassas de copépodes e *Coscinodiscus* spp. e corrobora com o modelo regional de circulação de diatomáceas, que relaciona a influência das águas frias da Água Central do Atlântico Sul a produtividade de diatomáceas. A partir das imagens de satélite foi

verificada maior influência da Água da Pluma do Prata na REBIO do Arvoredo em julho de 2016, julho de 2019 e setembro de 2022. A PCA também correlacionou positivamente o fosfato com esses meses, correspondendo a menor biomassa e tamanho de ambos os táxons.

CONCLUSÃO

A análise do mesoplâncton da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo revelou mudanças importantes ao longo da série temporal de 2014 a 2024, destacando a ascensão da invasora Coscinodiscus spp. como um componente dominante e a tendência a diminuição da abundância de copépodes. A comunidade planctônica encontra-se dominada por duas espécies invasoras, *Coscinodiscus wailesii* e o copépode *Temora turbinata*, oportunistas e de alta biomassa, com ciclos de vida associados a temperatura e nutrientes das massas de água, e que fornecem grande quantidade de detritos para o microbioma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandini, F. P.; M. Nogueira Jr; M. Simião; J. C. U. Codina; and Noernberg M. A.. Deep chlorophyll maximum and plankton community response to oceanic bottom intrusions on the continental shelf in the South Brazilian Bight. Continental Shelf Research 89: 61–75, doi:10.1016/j.csr.2013.08.002.(2014)..

Gorsky G et al.Digital zooplankton image analysis using the ZooScan integrated system. J. Plankton Res. 32, 285–303. (doi:10.1093/plankt/fbp124). (2010).

MAArE : Monitoramento ambiental da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e entorno / Organização: Bárbara Segal...[et al.]. – 1. ed. - Florianópolis : UFSC/MAArE, 268 p. (2017).

Menezes, B. S.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Projeto Monitoramento ambiental da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo e entorno (MAArE) e Petrobrás.

Painel

Oceanografia Biológica

1111 - RESPUESTA BIOGEOQUÍMICA DE LA COLUMNA DE AGUA DE LA BAHÍA DE CONCEPCIÓN, CHILE, A UN NUEVO RÉGIMEN DE VARIABILIDAD ATMOSFÉRICA Y OCEANOGRÁFICA

LUIS BUSTOS-ESPINOZA[1], PATRICIO TORRES-RAMÍREZ[2], SERGIO FIGUEROA ÁLAMOS[3], PABLO GONZÁLEZ SALAZAR[4], MARCELO ALEX PAVEZ CARRASCO[5], RODOLFO JEREZ RUIZ[6], GONZALO SALDIAS YAU[7], CLAUDIO ESPINOZA MENDOZA[8], ALEXANDER GALÁN MEJÍA[9]

[1]CREA-UCSC, [2]CREA-UCSC, [3]CREA-UCSC, [4]CREA-UCSC, [5]CENTRO REGIONAL DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SSMA CONCEPCIÓN, [6]CREA-UCSC, [7]UNIVERSIDAD DEL BIOBIO, [8]CREA-UCSC, [9]UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL MAULE

Email: mpavez@ucsc.cl

Palabras clave: Concepción bay; coastal upwelling; extreme rainfall; new hydrographic regime; biogeochemistry; phytoplankton; pelagic

INTRODUCCIÓN

La Bahía de Concepción es un sistema socioeconómico ecológicamente importante, cuya variabilidad hidrográfica ha sido regulada históricamente por eventos de surgencia costera durante la primavera-verano y por el aporte de agua dulce durante el otoño-invierno. Este sistema está influenciado por diversas actividades antropogénicas y por fluctuaciones ambientales debido a la intensa actividad portuaria y al incremento en la ocurrencia de eventos naturales extremos. En este trabajo, se evalúa la variabilidad histórica de las precipitaciones y del transporte de Ekman y la respuesta biogeoquímica de la columna de agua de la BC a los cambios en las forzantes atmosféricas y oceanográficas.

METODOLOGÍA

La bahía de Concepción es una bahía semicerrada ubicada en los 36°S, con orientación norte-sur, una marcada estacionalidad y un patrón de circulación dominado por el viento. Se obtuvieron datos meteorológicos de viento y precipitaciones de los últimos 50 años en el área de estudio con lo que se calculó la climatología de la lluvia y del transporte de Ekman. Durante 2018, se obtuvieron muestras en 8 puntos dentro de la BC durante verano, otoño, invierno y primavera. En ellos se realizaron lances de CTDO para determinar la hidrografía (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y fluorescencia) y se obtuvieron muestras de agua a dos profundidades (superficial y fondo) para análisis de nutrientes, sólidos suspendidos, fitoplancton, clorofila-a y comunidades microbianas, incluidos coliformes totales y fecales, utilizando botellas Niskin. Para identificar relaciones entre los parámetros hidrobiológicos evaluados y segregación y/o los cluster entre ellos se realizó un análisis de componentes principales (PCA). Los eventos extremos de precipitación diaria para 2018 fueron estimados usando el índice R95. Las descargas medias de los principales tributarios que influyen en el contenido de agua dulce en la bahía se obtuvieron de dos estaciones de la Dirección General de Aguas de Chile (DGA) para el período de estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los análisis temporales denotan cambios en los patrones del viento y la lluvia en los últimos años. El transporte de Ekman mostró un ciclo anual caracterizado por vientos favorables a la surgencia principalmente durante primavera-verano. Sin embargo, a partir del año 2009 se observa una intermitencia entre períodos de surgencia y relajación en los períodos de otoño-invierno que no responden al patrón histórico. La climatología de las precipitaciones muestra un comportamiento unimodal durante un ciclo anual para el período entre 1966-2009, con máximos de precipitación en el período invernal. Sin embargo, la intesidad de la señal anual decrece a partir del año 2009. Para el año 2018 se observó un ciclo bimodal en las precipitaciones, debido a la ocurrencia de eventos extremos en los períodos denominados de transición (otoño y primavera), con un claro aumento en el caudal de los tributarios que desembocan en la bahía. La estructura hidrográfica presentó una columna de agua de dos capas que fue estratificada por la temperatura durante primavera-verano y principalmente por el aporte de agua dulce durante otoño-invierno. Estas condiciones provocaron una marcada estacionalidad en la biogeoquímica del sistema, con mayores concentraciones de los compuestos nitrogenados (nitrato, nitrito y amonio), hidrógeno sulfurado, sólidos totales suspendidos y clorofila-a durante la época de la surgencia (primavera y verano),

mientras que, concentraciones comparativamente menores caracterizaron al periodo de invierno. Durante el verano, mayores abundancias de fitoplancton se registraron en superficie, predominando células >20 µm dominadas por diatomeas formadoras de cadenas. En invierno, las abundancias fueron menores, predominando células entre 3-20 µm, cuyos máximos estuvieron asociados al fondo. El análisis del bacterioplancton y picoeucariontes reveló que las mayores densidades se registraron en el estrato superficial en invierno. Las abundancias de coliformes (totales y fecales) parecen respoder a los eventos extremo de precipitación, detectándose los mayores niveles de coliformes a nivel superficial en otoño. Los análisis multivariados indicaron que mientras para algunos parámetros son más importantes las fluctuaciones estacionales (e.j. salinidad, densidad, nitrato, sólidos suspendidos totales), debido a la ocurrencia de eventos de surgencia principalmente durante el período de primavera-verano, otros son más influenciados por la respuesta del sistema a los pulsos de surgencia que inciden sobre las variaciones entre estratos (e.j. temperatura, oxígeno disuelto, clorofila-a, amonio y abundancia de fitoplancton), particularmente durante el período de verano.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que los cambios en el patrón regular de lluvias junto con los pulsos de viento favorables a las surgencias durante el período otoño-invierno alteraron la estacionalidad de las condiciones fisicoquímicas y la estructura comunitaria del fito y picoplancton de la BC durante 2018, con implicaciones sanitarias y de productividad que afectaron no solo el comportamiento biogeoquímico sino el funcionamiento ecosistémico del área de estudio, siendo consistentes estos resultados con los cambios potenciales que han sido descritos para otros sistemas de borde oriental alrededor del mundo en el contexto del cambio climático.

Painel

Oceanografia Biológica

1117 - VERTICAL STRUCTURE OF MICROBIAL COMMUNITIES IN THE SOUTHERN OCEAN DURING AN EL NIÑO YEAR

LAIZA CABRAL DE FARIA[1], LUIZA FERREIRA SOARES[2], CAMILA NEGRÃO SIGNORI[3]

[1]INSITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: luiza.ferreira.soares@usp.br

Keywords: Western Antarctic Peninsula, Microbial diversity, 16S rRNA and 18S rRNA, Bacillariophyta, Mediophyceae

INTRODUCION

Between 2015 and 2016, an extreme El Niño event caused 2.5ºC temperature anomalies in the Pacific Ocean and unexpected ice sheet accumulation over the Antarctic Peninsula (Bodart and Bingham, 2019). This event led to a significant diatom bloom in the Southern Ocean (Costa et al., 2021). However, its impact on the entire microbial community structure throughout the water column remains uncertain. This study aimed to compare the microbial community structure in three water column layers (surface, below the euphotic zone, and near the bottom) and to understand the environmental factors influencing microbial composition.

METHODS

For this study, water samples were collected during the austral summer of 2016 from surface, below the euphotic zone, and near the bottom at nine monitoring stations in the maritime area of the Western Antarctic Peninsula (WAP). Three liters of seawater were filtered using a 0.2µm pore size Sterivex filters. DNA was extracted using the DNeasy PowerWater Kit according to the manufacturer's instructions. Taxonomic composition and relative abundance of the microbial community were analyzed by amplicon sequencing of the V4 and V5 regions of the 16S rRNA and 18S rRNA genes, using universal primers 515F-Y (5′-GTGYCAGCMGCCGCGGTAA) and 926R (5′-CCGYCAATTYMTTTRAGTTT) (Parada et al., 2015). Samples were sequenced on the Illumina HiSeq platform. The raw sequences were processed using the eASV-pipeline-for-515Y-926R protocol, available on GitHub at github.com/jcmcnch/eASV-pipeline-for-515Y-926R (McNichol et al., 2021; Yeh et al., 2021). Relative abundance graphs and principal coordinates analysis (PCoA) were created using QIIME2 (Bolyen et al., 2019).

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 2,942,569 sequences were classified into 1,435 ASVs for the 16S rRNA gene, while 845,824 sequences were classified into 917 ASVs for the 18S rRNA gene. The ten most abundant orders for the 16S rRNA gene were *Flavobacteriales*, *Pseudomonadales*, *Bacillariophyta* (Chloroplast), SAR11, *Rhodobacterales*, *Prymnesiophyceae* (Chloroplast), *Rickettsiales*, *Nitrosopumilales*, *Cryptophyceae* (Chloroplast), and *Enterobacterales*. Samples from deeper waters appeared to be more heterogeneous than those from near the surface. Nitrosopumilales, the only Archaea group, were more abundant in the deeper samples. Most of the surface samples were dominated by *Bacillariophyta* (Chloroplast). For the 18S rRNA gene, the ten most abundant groups were Mediophyceae, Dinophyceae, Gymnodiniphycidae, Syndiniales, Coscinodiscophytina, Spitptrichea, Incertae Sedis (Eukaryota), Prymnesiophyceae, Cryptomonadales, and Bacillariophyceae. Mediophyceae accounted for more than 50% of the community in five of the surface samples (M04, M05, M07, M09, and M10). Bacterial groups such as *Flavobacteriales* and *Pseudomonadales* are known to increase in relative abundance as microalgae blooms decline (Buchan et al., 2014; Landa et al., 2016; Liu et al., 2020). Costa et al. (2021) found a high concentration of chlorophyll-a for the same year and region, which might explain the high relative abundance of Chloroplast among the 16S rRNA results. Additionally, the most abundant group for the 18S rRNA community, Mediophyceae, is a diatom as previously described (Costa et al., 2021). The PCoA analysis of the 16S rRNA community revealed a distinct separation of samples into two groups: one comprising surface samples and the other comprising bottom samples. Some samples from below the euphotic zone aligned with the surface group, while others aligned with the bottom group. Potential explanations may involve the depth of the mixing

layer or variations in water masses across the sampled regions.

CONCLUSION

This study elucidates the impact of the 2015-2016 El Niño event on microbial community structure across the water column in the Western Antarctic Peninsula (WAP) maritime area. Sequencing of 16S and 18S rRNA genes revealed significant compositional differences among the surface, sub-euphotic, and near-bottom layers. Surface waters were dominated by Bacillariophyta and Mediophyceae (diatoms), whereas deeper layers were more heterogeneous and enriched in Nitrosopumilales (Ammonia-oxidizing archaea). Principal Coordinates Analysis (PCoA) indicated distinct separation between surface and bottom communities, with intermediate samples variably aligned. Further analysis will explore environmental factors influencing layer-specific microbial structures.

REFERENCES

Bodart, J., & Bingham, F. (2019). The Impact of the Extreme 2015–2016 El Niño on the Mass Balance of the Antarctic Ice Sheet. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, 125(2), e2019GL084466. https://doi.org/10.1029/2019GL084466

Bolyen, E., Rideout, J.R., Dillon, M.R., et al. (2019). Reproducible, interactive, scalable, and extensible microbiome data science using QIIME 2. Nature Biotechnology, 37, 852–857. https://doi.org/10.1038/s41587-019-0209-9

Buchan, A., LeCleir, G. R., Gulvik, C. A., & González, J. M. (2014). Master recyclers: features and functions of bacteria associated with phytoplankton blooms. Nature Reviews Microbiology, 12(10), 686-698. https://doi.org/10.1038/nrmicro3326

- Costa, R. R., Mendes, C. R. B., Ferreira, A., Tavano, V. M., Dotto, T. S., & Secchi, E. R. (2021). Large diatom bloom off the Antarctic Peninsula during cool conditions associated with the 2015/2016 El Niño. Communications Earth & Environment, 2, Article 48. https://doi.org/10.1038/s43247-021-00322-4

Landa, M., Blain, S., Christaki, U., Monchy, S., & Obernosterer, I. (2016). Shifts in bacterial community composition associated with increased carbon cycling in a mosaic of phytoplankton blooms. ISME Journal, 10(1), 39-50. https://doi.org/10.1038/ismej.2015.105

Liu, Y., Blain, S., Crispi, O., Rembauville, M., & Obernosterer, I. (2020). Seasonal dynamics of prokaryotes and their associations with diatoms in the Southern Ocean as revealed by an autonomous sampler. Environmental Microbiology, 22(9), 3968-3984. https://doi.org/10.1111/1462-2920.15184

McNichol, J., Berube, P.M., Biller, S.J., & Fuhrman, J.A. (2021). Evaluating and improving small subunit rRNA PCR primer coverage for bacteria, archaea, and eukaryotes using metagenomes from global ocean surveys. mSystems, 6(4), e00565-21. https://doi.org/10.1128/msystems.005

Parada, A.E., Needham, D.M., & Fuhrman, J.A. (2016). Every base matters: assessing small subunit rRNA primers for marine microbiomes with mock communities, time series, and global field samples. Environmental Microbiology, 18(5), 1403-1414. https://doi.org/10.1111/1462-2920.13023

Yeh, Y.C., McNichol, J., Needham, D.M., et al. (2021). Comprehensive single-PCR 16S and 18S rRNA community analysis validated with mock communities, and estimation of sequencing bias against 18S. Environmental Microbiology, 23(6), 3240-3250. https://doi.org/10.1111/1462-2920.15553

SPONSORS

- This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001

- Projeto ECOPELAGOS / CNPq Processo n.º 442637/2018-7

- Simons Collaboration on Computational Biogeochemical Modeling of Marine Ecosystems (CBIOMES)

- American Association of University Women (AAUW) – International Fellowship

Painel

Oceanografia Biológica

1127 - OCUPAÇÃO E FUNÇÃO DA ICTIOFAUNA DE ACTINOPTERÍGEOS DEMERSAIS AO REDOR DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA, COSTA NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

VICTOR DA SILVA MARINS[1], JUNE FERRAZ DIAS[2], JAERMESON SILVA SANTOS JUNIOR[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IOUSP, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: victormarins@usp.br

Palavras-chave: Spillover, uso de habitat, PEIA

INTRODUÇÃO

O presente estudo está inserido no projeto "Efeito spillover das áreas marinhas protegidas: uma avaliação das áreas de exclusão de pesca ao redor de Unidades de Conservação", destacando a importância dos ecossistemas marinhos e os impactos negativos causados pela destruição de habitat, contaminação, mudanças climáticas e sobrepesca. Esses fatores comprometem os serviços ecossistêmicos e a biodiversidade marinha. O PEIA é uma Unidade de Conservação e desempenha papel crucial na preservação ambiental, com o objetivo de entender o papel da área de exclusão de pesca na manutenção da ictiofauna estruturadora verificou-se o uso desta área em seus ciclos de vida.

METODOLOGIA

Foram realizadas quatro campanhas oceanográficas no entorno do PEIA entre maio de 2022 e fevereiro de 2024. Foram amostrados 16 pontos, sendo seis pontos na região adjacente à área de exclusão de pesca, cinco pontos a 1000 metros e cinco pontos a 3000 metros. A coleta dos exemplares foi realizada com uma rede de arrasto de fundo com portas, por 10 minutos, e com velocidade de 2 nós, garantindo a padronização da captura por unidade de área (CPUA). A rede utilizada possui 21 metros de tralha de chumbo e de boia; malha no corpo e manga da rede de 60 mm; malha do ensacador de 25 mm; e cada porta com 100 kg. Os espécimes capturados foram eutanasiados com solução eugenol e congelados a bordo, posteriormente transferidos para o Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo para triagem e análise de dados. Foram tomados dados morfométricos como comprimento total (CT); comprimento padrão (CP) em mm; peso total (PT); e peso das gônadas (PG) estes últimos em gramas. Os estágios de maturação gonadal foram classificados de acordo com a escala de maturidade A, B C, D ou E, para fêmeas e machos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os espécimes de actinopterígeos capturados durante o primeiro cruzeiro. Foram registradas 20 famílias e 50 espécies diferentes, totalizando 1579 indivíduos com uma biomassa aproximada de 51 kg. Observou-se o decréscimo do número de famílias da borda da zona de exclusão em relação aos 3 km de distância. O mesmo padrão se repete para as espécies e para a biomassa, sugerindo o efeito de transbordamento. A distribuição espacial da biomassa entre as espécies mais representativas não foi uniforme, variando entre as porções internas e externas da área. De maneira geral, houve uma maior concentração de biomassa na porção interna. A maior parte das espécies foram coletadas na borda da zona de exclusão. Considerando as espécies mais representativas em número de indivíduos coletados, 10 espécies foram responsáveis por mais de 50% da biomassa total (a amostragem totalizou 87,47 kg, sendo 51,02 kg (58,33%) de actinopterígeos, o foco deste trabalho, e 36,45 kg (41,67%) de elasmobrânquios). Para as 10 espécies mais representativas obteve-se: *Cathorops spixii* abundante na face sul-sudeste do PEIA, com 327 jovens, L50 de 164 mm, duas modas de comprimento (130 e 180 mm). *Cynoscion virescens* com dois comprimentos modais (60 e 150 mm), predominante na face norte. *Isopisthus parvipinnis*, 78 indivíduos, L50 de 159 mm, principalmente jovens. *Larimus breviceps* na região leste, moda em 60 mm, sendo uma fêmea madura de 236 mm, superior ao L50 de 111 mm. *Micropogonias furnieri* preferencialmente nas faces norte e sul, 55 espécimes, L50 de 306 mm. *Nebris microps* nas faces norte e leste, 103 indivíduos, comprimento modal de 60 mm. *Paralonchurus brasiliensis*, 342 indivíduos, ocorrendo em todo o entorno do PEIA, moda de 150 mm, L50 de 157 mm. *Prionotus punctatus* na face sul e leste, com exemplares menores que 100 mm, L50 de 262 mm. *Stellifer stellifer*, 115 indivíduos, predomínio nas faces norte e oeste,

moda em 110 mm. *Symphurus tesselatus* presente nas faces norte e sul, duas modas de comprimento (155 e 190 mm). A análise dos dados coletados foi realizada por meio do programa Power BI, permitindo a avaliação da estrutura das populações em termos de comprimento, peso, sexo e maturidade. A disponibilização dos resultados de forma acessível ao público em geral, além de pesquisadores, é uma prioridade do projeto. E está disponível na íntegra por meio do link https://encr.pw/g8zBK

CONCLUSÃO

Observou-se o decréscimo do número de famílias da borda da zona de exclusão em relação ao distanciamento. O padrão se repete para as espécies e biomassa, sugerindo efeito spillover. A distribuição espacial da biomassa não foi uniforme, variando entre as porções internas e externas. Em geral, houve uma maior concentração de biomassa na porção interna. Ocorre ocupação nas diferentes faces da Ilha. A maior parte das espécies foram encontradas nas distâncias de zero a três quilômetros, sugerindo que o entorno do PEIA atua como área crucial no desenvolvimento dos primeiros estágios de vida destas espécies (berçário e infantário).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Candido, L. C. 2023. Caracterização dos habitat de fundo do entorno do Parque Estadual Ilha Anchieta - São Paulo utilizados pela ictiofauna. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023. doi:10.11606/D.21.2023.tde-31012024-143325. Acesso em: 2024-03-12.

Cervigón F., 1993. Los peces marinos de Venezuela. Volume 2. Fundación Científica Los Roques, Caracas,Venezuela. 497 p.

Dias, J.F.; Peres-Rios; Chaves, P.T.C. ; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. 1998. Análise macroscópica dos ovários de teleósteos: problemas de classificação e recomendações de procedimentos. Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v. 58, n.1, p. 55-69.

Dulvy, N.K.; Fowler, S.L.; Musick, J.A.; Cavanagh, R.D.; Kyne, P.M.; Harrison, L.R.; Carlson, J.K.; Davidson, L.N.K.; Fordham, S.V.; Francis, M.P.; Pollock, C.M.; Simpfendorfer, C.A.; Burgess, G.H.; Carpenter, K.E.; Compagno, L.J.V.; Ebert, D.A.; Gibson, C.; Heupel, M.R.; Livingstone, S.R.; Sanciangco, J.C.; Sevens, J.D.; Valento, S. & White, W.T. 2014. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. eLife, v. 3. https://elifesciences.org/articles/00590.

Eschmeyer, W. N.& Fricke, R. (Eds.). 2023. Catalog of Fishes: Genera, Species, References. < http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology >. Acesso em: 08 jun. 2023.

Figueiredo, J.L. & Menezes, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei (1). Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo, São Paulo.

Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III Teleostei (2). Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo, São Paulo.

Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI Teleostei (5). Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo, São Paulo.

Froese, R. & Pauly, D. (Eds.) 2023. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2023).

Hattam, C.; Atkins, J. P.; Beaumont, N.; Borger, T.; Bohnke-Henrichs, A.; Burdon, D.; Groot, R.; Hoefnagel, E.; Nunes, P. A. L. D.; Piwowarczyk; Sastre, S.; Austen, M.C. Marine ecosystem services: Linking indicators to their classification, Elsevier, vol. 49, 2015, p. 61-75. doi: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.09.026.

Isaac, V.J., 1988. Synopsis of biological data on the whitemouth croaker, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). FAO Fish. Synop

Karlovic, T.; Gomes, R.R.; Paiva, P.C.; Babcock, E.A. & Dias, J.F. 2021. Functionality and Effectiveness of Marine Protected Areas in Southeastern Brazilian Waters for Demersal Elasmobranchs. Frontiers in Marine Science. doi: 10.3389/fmars.2021.694846.

Marceuniuk, A.P. & Ferraris Jr, C.J. 2003. Ariidae (Sea catfishes). p. 447-455. In R.E. Reis, S.O. Kullander and C.J. Ferraris, Jr. (eds.) Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil

Menezes, N.A. & Figueiredo, J.L. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV Teleostei (3). Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo, São Paulo.

Menezes, N.A. & Figueiredo, J.L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V Teleostei (4). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Miller, G.C. & Richards, W.J. 1978. Triglidae. In W. Fischer (ed.) FAO species identification sheets for fishery purposes. West Atlantic (Fishing Area 31). FAO, Rome. Vol. 5. pag.var

Munroe, T.A., 1991. Western Atlantic tonguefishes of the Symphurus plagusia complex (Cynoglossidae: Pleuronectiformes), with descriptions of two new species. Fish. Bull. 89(2):247-287.

Nunes, Y. B. S., et al.

FONTE FINANCIADORA

Projeto de Pesquisa FAPESP Processo n. 20/00046-4

Iniciação Científica PIBIC – Programa de Iniciação Científica e de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (2023) Código 1932

Painel

Oceanografia Biológica

1134 - AVALIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA DE MISÍDEOS (CRUSTACEA, MYSIDA) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS

JÚLIA LOURENCINI MORELI[1], ANA CAROLINA SELERI BERNARDES[2], LAÍS FERNANDA DE PALMA LOPES[3], ERIK MUXAGATA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: julialourencini13@gmail.com

Palavras-chave: Mysida; Lagoa dos Patos

INTRODUÇÃO

Os misídeos são microcrustáceos zooplanctônicos com uma grande importância ecológica, pois constituem a dieta de várias espécies de pescado economicamente relevantes, bem como são utilizados em bioensaios ecotoxicológicos. Encontrados em grandes manchas em áreas costeiras e estuarinas podem ocupar desde a superfície até centenas de metros de profundidade. No Brasil apenas 22 espécies foram descritas, 9 no estuário da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente.

O objetivo deste estudo é monitorar, identificar as espécies de misidáceos no Estuário da Lagoa dos Patos e costa adjacente durante o período de um ano e comparar os resultados com os estudos anteriores.

METODOLOGIA

Amostras de zooplâncton são coletadas mensalmente em dois pontos do Estuário da Lagoa dos Patos e um na costa adjacente no âmbito do Projeto de Monitoramento do Micro e mesozooplâncton do Estuário da Lagoa dos Patos vinculado ao Projeto PELD-ELPA sítio 8 desde 2009 e nomeados como Museu, Barra e Praia. As amostras utilizadas neste estudo foram coletadas entre (fev/2023-fev/2024) mediante arrastos horizontais utilizando uma rede mini-bongo (estuário) ou cilindro cônica (praia) ambas de 30 cm de diâmetro com malhas de 90 e 200 µm munidas de fluxômetros calibrados. Em cada estação dados de Temperatura, salinidade e amostras de 20 a 100mL de água para análise de clorofila a tb foram obtidas. Após as coletas as amostras de zooplâncton foram fixadas com formaldeído 4%.

Em laboratório as amostras de clorofila foram extraídas em Acetona e lidas em espectrofotômetro. Todos os misídeos presentes nas amostras com a rede de 200 µm, foram triados e identificados ao menor nível taxonômico possível com o auxílio de um microscópio estereoscópio e bibliografia específica.

As análises estatísticas descritivas dos dados abióticos assim como os de clorofila a, abundância total e composição de espécies, como também modelos mistos para abundância foram realizados em Rstudio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos dados ambientais, a temperatura no estuário variou de acordo com as estações do ano com mínima de 16ºC no inverno e máxima de 28ºC no estuário, já na estação da Praia a mínima de 16ºC e máxima de 28,6ºC no verão. Os valores máximos e mínimos de salinidade variaram de 0 a 38 no estuário e entre 27 a 38 na praia. Os resultados de clorofila ficaram entre 2,12 e 142,03 μgL^{-1} no estuário e de 3,05 e 97,86 μgL^{-1} na praia.

Ao todo 1.942 misídeos foram retirados das 39 amostras analisadas, sendo identificados 5 espécies (*Neomysis americana*, *Metamysidopsis elongata atlantica*, *M. munda*, *Mysidopsis coelhoi* e *Bowmaniella brasiliensis*) com 5 espécies nas amostras do estuário e 2 espécies na praia. No geral, os misídeos tiveram uma frequência de ocorrência de 17,71% nas amostras estuarinas e 82,29% nas estações da praia. A abundância média de misídeos no estuário foi de 7,09 ± 19,61, 2,52 ± 5,79, 0,09 ± 0,21 e 0,17 ± 0,40 ind m^{-3}, respectivamente nos períodos de verão, outono, inverno e primavera. O maior valor foi de 55 ind m^{-3}, na Barra e o mínimo foi de 1 ind m^{-3}, no museu. Resultados prévios de abundância de misídeos no Estuário da Lagoa dos Patos verificaram menores valores no verão e no outono e valores similares no inverno e primavera, comparados ao atual estudo.

Na Praia, as abundâncias médias foram de 27,87 ± 31,73 ind m^{-3} (verão); 13,17 ± 15,47 ind m^{-3} (outono); 41,00 ± 70,97 ind m^{-3} (inverno); e 48,46 ± 82,59 (primavera). O valor máximo na Praia foi de 143,83 ind m^{-3}, ocorrido na primavera. Já o valor

mínimo verificado foi de 4 ind m^{-3}, tendo ocorrido no verão.

Neste estudo, a maior frequência de misídeos ocorreu na praia (em relação a: museu- df=29/t valor=3,311/p<0,05).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados preliminares obtidos neste estudo até o momento, constatou-se a ocorrência de apenas 5 espécies das 9 espécies já reportadas neste estuário e costa adjacente, com destaque para as espécie Metamysidopsis elongata atlantica e Metamysidopsis munda que foram as mais abundantes e frequentes nas amostras. Ainda, observou-se que o local que apresentou uma maior abundância de misídeos foi a praia. Já no que diz respeito às estações do ano, eles foram mais abundantes durante o verão. As análises acerca da abundância de misídeos no estuário da Lagoa dos Patos e costa adjacente continuam e estão sendo aprofundadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Raymont (1983)

Gama (2008)

FONTE FINANCIADORA

Fundação Universidade do Rio Grande (FURG)

Painel

Oceanografia Biológica

1141 - DECONSTRUCTING THE FUNCTIONAL TRAITS COMPOSITION-MACROALGAE RELATIONSHIP IN TROPICAL POLYCHAETES

SAMUEL LUCAS DA SILVA DELGADO MENDES[1], NYKON CRAVEIRO[2], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[3], PAULO CESAR DE PAIVA[4], RODOLFO LEANDRO NASCIMENTO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UFPE, [4]UFRJ, [5]UFRJ

Email: nykoncraveiro@gmail.com

Keywords: Functional Ecology, Trait based approach, Polychaeta

INTRODUCION

Numerous groups of benthic marine invertebrates live in association with other species, colonizing them and forming communities known as epibenthos. Among the hosts of epibenthic colonization, species of marine macroalgae stand out, which can present different morphological configurations. This morphological variation contributes to an increase in spatial complexity and habitat diversity in marine benthos, which can even occur between seasons in the same individual. Thus, the present study aims to evaluate whether different species of macroalgae differ in their functional composition of polychaete species communities when compared to each other.

METHODS

Ten fronds of *Gelidiella acerosa*, *Palisada perforata*, *Padina gymnospora* and *Ulva lactuca* were collected in Enseada dos Corais (08°19'09.6 " S, 034°56'53.7 " W) (Northeast of Brazil). Specimens were randomly selected from sandstone reefs in the dry and rainy seasons. The samples were immersed in water and filtered with a 0.3 mm mesh to collect the polychaetes. Functional traits data matrix of polychaetes was assembled using fuzzy-coding. The traits were categorized as follows: reproductive strategy, motility, feeding strategy, size and general morphology. The effect size of the pairwise average distance of species traits in the community (SES-MPD) and the closest species (SES-MNTD) were calculated using the R package PICANTE, with 999 permutations to construct the null models. Positive SES values indicate functional overdispersion, while negative values indicate clustering. Linear models were adjusted with normal distribution for the SES-MPD and SES-MNTD of polychaete communities depending on the interaction between the predictors: taxonomic identity of the macroalgae and seasons. Modeling was performed for all attribute categories together, and for each category separately in R.

RESULTS AND DISCUSSION

Variations in SES-MPD and SES-MNTD for all polychaete functional traits when analyzed together, and also for the reproductive strategy category alone, were not significant between algae and seasonality. However, there are significative influences of different algae and seasonality on the functional composition of polychaete communities considering trait categories separately. Taking into account only morphology traits, communities associated with *Ulva lactuca* were functionally more overdispersed than in other algae (SES-MPD $F = 3.22$, $p = 0.04$). The feeding strategy traits also differed only among algae, specifically with the *U. lactuca* community functionally more overdispersed compared to others (SES-MPD $F = 3.5$, $p = 0.029$). Regarding motility traits, the polychaete communities associated with all algae went from clustered in the dry period to functionally overdispersed in the rainy period (SES-MPD $F = 17.4$, $p = 0.001$; SES-MNTD $F = 9, 48$, $p = 0.005$). Size category traits also differed only between seasons, with polychaete communities associated with all algae going from overdispersed in the dry period to functionally clustered in the rainy period, most markedly in the community associated with *U. lactuca* (SES-MPD $F= 1.22$, $p = 0.003$). Each trait category may respond differently to variations in habitat provided by macroalgae and seasonal changes, and analyzing the full set of traits may mask this influence. The species *U. lactuca* is a foliose algae, with smaller size, biomass, and complexity compared to the others. We believe that this reflects the weak imposition of restrictions on its colonization, allowing a wide variation in the functional composition of the associated polychaete community, which can be selected by environmental variations. In the opposite direction, the other algae, which present greater structural complexity, with greater height, fractal dimension of area and perimeter, and greater interstitial space,

they can impose more restrictive filters for their colonization, reflecting in a less variable functional composition available for environmental selection. Despite that, the higher hydrodynamism (greater precipitation, winds, and wave action) in the rainy season, imposes a selection factor for the associated fauna (mainly by causing the collapse of algal fronds), reducing the functional composition (for size traits), for all algae, but with less intensity in the more complex algae, probably due to the protection they provide, and with greater intensity in the polychaete community associated with *U. lactuca*.

CONCLUSION

Macroalgal morphology and seasonal variations play crucial roles in determining the functional composition of polychaete communities. Not all attributes have a "functional signal" and different classes of traits may have different functional signals for the same selective pressures. The results highlight the importance of the principle of pattern deconstruction in ecology. The existence of significant variations in functional composition that were not apparent in the joint analysis demonstrates the complexity of ecological interactions. These findings have important implications for understanding the functional ecology of benthic communities and for the management and conservation of marine ecosystems.

REFERENCES

Craveiro N. & Rosa Filho J.S. (2024). Macroalgae traits and seasonality as drivers of polychaete assemblages on macroalgae of tropical sandstone reefs. Est Coast and Shel Sci 297: 108619. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2024.108619.

Gan S.X., Tay Y.C. & Huang D. (2019). Effects of macroalgal morphology on marine epifaunal diversity. Jour of the Mar Biol Ass of the Uni King 99(8):1697-1707. https://doi.org/10.1098/rspb.2019.0745

Kembel S.W., Cowan P.D., Helmus M.R., Cornwell W.K., Morlon H., Ackerly D.D., Blomberg S.P., & Webb C.O. (2010). Picante: R tools for integrating phylogenies and ecology. Bioinf 26: 1463–1464.

Laliberté E., Legendre P., and Shipley B. (2014). FD: measuring functional diversity from multiple traits, and other tools for functional ecology. R package version 1.0-12.3

Mouchet M.A., Villéger S., Mason N.W.H. & Mouillot D. (2010), Functional diversity measures: an overview of their redundancy and their ability to discriminate community assembly rules. Funct Ecol 24: 867-876. https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2010.01695.x

R Core Team (2024). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org

SPONSORS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Painel

Oceanografia Biológica

1148 - ESTRUTURA ETÁRIA E SEXUAL DE LOBOS-MARINHOS-SUBANTÁRTICOS (*Arctocephalus tropicalis*) ENCALHADOS NO LITORAL SUL DO BRASIL

NICOLE DE MOURA CARDOSO[1], JULIETA CEBUHAR[2], THAISE LIMA ALBERNAZ[3], SILVINA BOTTA[4], RENAN C. DE LIMA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA (ECOMEGA-FURG), [3]INSTITUTO AUSTRALIS, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA (ECOMEGA-FURG), [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA (ECOMEGA-FURG)

Email: nicolemoura02@gmail.com

Palavras-chave: encalhes, GLGs, lobo-marinho-subantártico, Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

O lobo-marinho-subantártico (*Arctocephalus tropicalis*) é a espécie de seu gênero com maior distribuição geográfica, estando as suas colônias reprodutivas em ilhas ao norte da Convergência Antártica. Entretanto, alguns indivíduos, sobretudo machos, percorrem longas distâncias, sendo ocasionalmente encontrados no litoral brasileiro. A espécie possui comportamento reprodutivo poligâmico, onde um macho copula com várias fêmeas, enquanto competem por território. As fêmeas intercalam viagens de forrageio com amamentação dos filhotes - período que dura em média 10 meses. Este trabalho buscou descrever o perfil etário e sexual de indivíduos desta espécie que encalham no litoral sul do Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

As amostras utilizadas no trabalho foram coletadas através de monitoramentos de praia sistemáticos realizados no litoral sul do Rio Grande do Sul (31-33°S) entre os anos de 1983 e 2023. Nestes monitoramentos foram coletados dados de comprimento total e sexo dos indivíduos, além do crânio dos mesmos com a dentição completa.

A estimativa da idade dos animais foi realizada a partir da contagem dos grupos de camadas de crescimento (Growth Layer Groups - GLGs) nos dentes dos indivíduos. Para isso, foi utilizado o dente canino superior destes animais, ou o inferior, no caso de não haver o superior. Os dentes foram processados conforme protocolo descrito na literatura e a estimativa de idade foi realizada por três leitores diferentes, em duas ocasiões. Para estabelecer a estimativa final das idades foi realizada uma média entre todas as leituras.

A partir disso, os animais amostrados foram divididos em classes conforme sexo e comprimento total do corpo (medido do focinho até a extremidade da cauda), seguindo curvas de crescimento publicadas para a espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas análises com um total de 37 animais: dentre eles 34 (91,90%) eram machos, 1 (2,70%) animal era uma fêmea e não foi possível identificar o sexo de 2 (5,40%) indivíduos. O comprimento total médio dos machos foi de 151,9 cm (Desvio Padrão [DP] = 16,5cm), sendo que o menor animal possuía 115 cm e o maior animal 176 cm. O comprimento médio dos indeterminados foi de 126 cm e o da fêmea 125 cm. Dos animais utilizados neste trabalho apenas um deles não possuía registro de comprimento total. Após realizar a estimativa de idade a partir da contagem das GLGs, os animais foram divididos em quatro classes etárias já descritas na literatura para a espécie: filhotes (≤ 1 ano), juvenis (2-4 anos), subadultos (5-8 anos) para machos e adultos (≥9 anos e para fêmeas ≥ 5 anos). Foi visto que, dos 35 animais do estudo que foram sexados, 32 eram machos adultos com idade média de 11,6 anos (DP =1,72 anos). Dos demais indivíduos, 2 eram machos subadultos com 6 e 7 anos e a única fêmea amostrada era um indivíduo adulto de 10 anos. Não houveram registros de animais filhotes ou juvenis neste estudo. Baseado nos dados de idade e tamanho, a maioria dos machos eram maduros sexualmente (> 4 anos de idade) e fisicamente (> 150 cm). A maturidade física proporciona maior massa corpórea e, consequentemente, maior capacidade fisiológica de movimentação e dispersão. A baixa ocorrência de fêmeas no sul do Brasil se dá pela restrição espacial causada pela amamentação do filhote nas colônias subantárticas.

CONCLUSÃO

A partir destas informações é visto que há um padrão de encalhe de *Arctocephalus tropicalis* bem definido no litoral sul do Rio Grande do Sul, onde

a grande maioria dos animais que ocorrem na região são machos adultos maduros fisicamente. Estes possuem uma maior capacidade fisiológica de dispersão para áreas distantes do seu local de origem em comparação a machos juvenis e fêmeas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnould, J. P. Y., 2009. Fur seals. In Perrin, W. F., B. Wu¨rsig & J. Thewissen (eds.), Encyclopedia of Marine Mammals, 2nd ed. Academic Press, San Diego: 1079–1084.

Beauplet, G., Barbraud, C., Chambellant, M., & Guinet, C. (2005). Interannual variation in the post-weaning and juvenile survival of subantarctic fur seals: influence of pup sex, growth rate and oceanographic conditions. Journal of Animal Ecology, 74(6), 1160-1172.

Bester, M. N., & Jaarsveld, A. S. V. (1994). Sex-specific and latitudinal variance in postnatal growth of the Subantarctic fur seal (*Arctocephalus tropicalis*). Canadian Journal of Zoology, 72(6), 1126-1133.

Cebuhar, J., Negrete, J., & Botta, S. (2021). Age estimation and growth layer patterns in teeth of crabeater seals: A comparison of techniques. Marine Mammal Science, 37(2), 385-398.

Dabin, W., Beauplet, G., Crespo, E. A., & Guinet, C. (2004). Age structure, growth, and demographic parameters in breeding-age female subantarctic fur seals, *Arctocephalus tropicalis*. Canadian Journal of Zoology, 82(7), 1043-1050.

de Albernaz, T. L., Secchi, E. R., de Oliveira, L. R., & Botta, S. (2017). Ontogenetic and gender-related variation in the isotopic niche within and between three species of fur seals (genus Arctocephalus). Hydrobiologia, 787, 123-139.

Jefferson, T.A., Webber, M.A., Pitman, R.L. Marine Mammals of the World. 2nd ed. London: Academic Press, 2015. 610 p.

Payne, M. R. (1978). Population size and age determination in the Antarctic fur seal *Arctocephalus gazella*. Mammal Review, 8(1-2), 67-73.

Payne, M. R. (1979). Growth in the Antarctic fur seal *Arctocephalus gazella*. Journal of Zoology, 187(1), 1-20.

Rust, L. B., Danil, K., Melin, S. R., & Wilkerson, B. (2019). Accuracy and precision of age determination using growth layer groups for California sea lions (*Zalophus californianus*) with known ages. Marine Mammal Science, 35(4), 1355-1368.

Scheffer, V. B., 1950. Growth layers in teeth of Pinnipedia as an indication of age. Science 112: 309–311

Secchi, E.R.; Simões-Lopes, P.C.; Di Tullio, A.M.D. Mamíferos Marinhos da América do Sul e Antártica. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013. 174 p.

FONTE FINANCIADORA

CNPq, YACU PACHA, FUNBIO

Painel

Oceanografia Biológica

1150 - VARIAÇÃO SAZONAL DE LARVAS DE PEIXES MESOPELÁGICOS (STERNOPTYCHIDAE) A PARTIR DE DADOS HISTÓRICOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA

NATHALIA KUSHIYAMA GOMES DE SOUZA[1], GABRIEL VILANOVA[2], CLAUDIA NAMIKI[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRAFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: nkgomes@usp.br

Palavras-chave: Peixe-lanterna; Sazonalidade; Ictioplâncton; Costa Sudeste; ACAS

INTRODUÇÃO

A família Sternoptychidae é uma das mais abundantes dentre os peixes mesopelágicos, considerados um importante elo trófico no ambiente pelagial. São espécies principalmente de forrageio, assim como apresentam uma considerável biomassa, com adultos e larvas dominantes em assembleias oceânicas. O ictioplâncton é diretamente influenciado por fatores físicos e biológicos, que operam em diferentes escalas espaciais e temporais. Contudo, observa-se uma escassez de estudos sobre o efeito da sazonalidade sobre as larvas de peixes mesopelágicos na costa brasileira. Dessa forma, este estudo teve como objetivo descrever a variação sazonal das larvas de Sternoptychidae na Plataforma Continental Sudeste Brasileira (PCSB).

METODOLOGIA

A PCSB é limitada pelo Cabo Frio-RJ e pelo Cabo de Santa Marta Grande-SC. A dinâmica local é influenciada pelo escoamento da Corrente do Brasil e por intrusões da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) sobre a plataforma. As amostras biológicas e dados ambientais foram obtidos no âmbito do Projeto FINEP, durante os cruzeiros do FINEP II (janeiro), FINEP III (maio), FINEP IV (setembro-outubro) e FINEP V (dezembro), em 1976. O ictioplâncton foi coletado com rede Bongô (malha de 505 µm), em arrastos oblíquos até 200 m. Dados de temperatura e salinidade foram obtidos com termômetros de reversão e garrafas de Nansen, em superfície e em 10 m de profundidade. Como as coletas visaram o estudo das larvas de sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), as larvas de peixes mesopelágicos encontravam-se tombadas como "Mesopelágicos" no acervo da Coleção Biológica "Prof. Edmundo F. Nonato" do IOUSP (ColBIO). Por isso, foi necessário revisar a identificação taxonômica desse material. A abundância larval e a frequência de ocorrência foram calculadas. Para cada período, mapas de distribuição foram confeccionados para investigar a distribuição e a abundância de larvas na PCSB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferentes cenários ambientais foram vistos nos períodos de coleta. Em janeiro (verão) e em dezembro (fim da primavera), foi observada a influência da ACAS a partir das isotermas abaixo de 20 ºC, sobretudo ao norte de Santos e de Ubatuba. Em maio (outono) foram observadas águas mais frias no sul da plataforma e mais quentes ao norte, enquanto em setembro-outubro (início da primavera), foram observados valores baixos de temperatura e salinidade por toda a plataforma, possivelmente associados à Frente Subtropical de Plataforma, feição típica do inverno.

Em relação às larvas, 692 espécimes de Sternoptychidae foram identificados, possivelmente de *Maurolicus stehmanni*, espécie que desova sobre o talude e quebra da plataforma, e cujas larvas estão entre as mais abundantes na transição de ambientes neríticos e oceânicos. As larvas ocorreram em todos os períodos, distribuídas principalmente sobre a plataforma externa. A maior abundância média (10,23 ± 28,6 larvas.m^{-2}) e frequência (25,71%) ocorreram nas coletas do início da primavera, as larvas foram encontradas na plataforma média e interna da costa do Rio de Janeiro diferente dos outros cruzeiros realizados, isso pode ser explicado pela intrusão da ACAS e pela desova no talude formando condições favoráveis para as larvas adentrarem a plataforma e apresentarem ampla distribuição. A menor abundância média (0,19 ± 1,07 larvas.m^{-2}) e frequência (4,29%) foram observadas no outono.

A ocorrência destas larvas na plataforma pode ser associada à presença da ACAS no fundo da plataforma externa e suas eventuais intrusões em direção à costa, que facilitam o transporte de larvas de algumas espécies de peixes oceânicos a ambientes mais favoráveis ao seu desenvolvimento. Contudo, destaca-se a ausência

de dados de temperatura de fundo, que atestariam a interação da espécie com a ACAS, e também que as maiores abundâncias não ocorreram em períodos de ressurgência costeira da ACAS (verão e fim da primavera).

Uma importante característica que pode explicar a variação sazonal está relacionada à biologia reprodutiva da espécie, que tem período reprodutivo ao longo do ano, mas com pico da desova concentrado no inverno. Dessa maneira, as maiores abundâncias observadas no início da primavera podem ser um reflexo da atividade reprodutiva precedente às coletas.

A hidrografia da plataforma continental pode apresentar variações sazonais e interanuais, que por sua vez influenciam a época de desova dos peixes, tornando importante o estudo das variações temporais do ictioplâncton e a sua associação com as variáveis físicas.

CONCLUSÃO

No presente trabalho foi possível notar a variabilidade sazonal da distribuição e abundância das larvas de Sternoptychidae relacionadas às variações das condições oceanográficas, tais como temperatura e salinidade, e processos físicos de micro a macroescala, das quais o ictioplâncton é dependente. Além disso, ressalta-se a importância da preservação de Coleções Biológicas, pois ao revisitar o material depositado na ColBIO foi possível realizar uma atualização da identificação taxonômica e, com a disponibilização de metadados associados, ampliar o conhecimento acerca das interferências sazonais e de processos físicos no ciclo de vida de peixes mesopelágicos.

FONTE FINANCIADORA

Programa Unificado de Bolsas de Estudo para Apoio à Formação de Estudantes de Graduação (PUB-USP), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Painel

Oceanografia Biológica

1167 - AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE *Rhizophora mangle* EM ÁREA DE REPLANTIO DE MANGUEZAL NO LITORAL SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, SUDESTE DO BRASIL

JOÃO VICTOR DOS SANTOS BRITO[1], DÉBORA BETTCHER GAVA[2], THAIS SILVA MARCHEZI[3], MILENI DA SILVA PEREIRA GONÇALVES[4], JOÃO VICTOR CARDOZO DE MIRANDA BENTO[5], PAULO HENRIQUE CAMPOS LYRIO[6], THIAGO LOPES DE OLIVEIRA[7], MARLON FRANCA[8]

[1]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [5]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [6]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [7]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [8]INSTITUTO FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: marlon.franca@ifes.edu.br

Palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável; Espírito Santo; Manguezal; Mudas; Mudanças Climáticas; Plantação

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, característicos de regiões tropicais e subtropicais, sujeitos ao regime das marés (Fernandes, 2012). Esses ecossistemas produzem cerca de 90% dos alimentos capturados em atividades de pesca marinha e estuarina (Castelo, 2010). Portanto, sua manutenção é vital para a subsistência das comunidades pesqueiras que vivem em seu entorno. Nesse contexto, a importância de restaurar esses ecossistemas está na preservação da sua biodiversidade. Assim, o principal objetivo do presente trabalho é recuperar o ecossistema de manguezal presente no município de Piúma, litoral sul do Estado do Espírito Santo.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram coletados propágulos de *Rhizophora mangle*, encontrados nos ambientes de praia, bem como em planícies costeiras, próximas às regiões estuarinas do rio Benevente e rio Novo, localizados no litoral sul do Estado do Espírito Santo, nas cidades de Anchieta e Piúma. A plantação foi feita com os propágulos dessa espécie, inicialmente em uma estufa, localizada dentro do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Piúma, visando o melhor controle e observações de crescimento, conforme Fernandes (2012). Após o desenvolvimento dos propágulos, iniciamos o processo de plantio em uma área de recuperação de manguezal na Ilha do Gambá, Piúma (ES). Ao longo de doze meses, seguimos em observação do desenvolvimento dos propágulos, garantindo uma boa adaptação ao novo ambiente e buscando maneiras de preservação e sucesso do ecossistema, realizando medidas, conforme Schaeffer & Citrón (1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O plantio realizado em junho de 2023 considerou o espaçamento de 1 m entre as plantas. Após o desenvolvimento dos propágulos em estufas, foram utilizadas para o primeiro ano de observação 600 unidades, as quais foram distribuídas em quatro zonas na área de replantio da Ilha do Gambá, no município de Piúma (ES), litoral sul do Estado do Espírito Santo. As zonas 1 e 3 receberam o total de 200 plantas, enquanto que as zonas 2 e 4 receberam o total de 400 plantas. Após o intervalo de 12 meses de observação constatamos a mortalidade de 91% das plantas de *Rhizophora mangle*, havendo apenas 9% de sobrevivência, totalizando 54 unidades. Os resultados elevados de mortalidade possivelmente estão relacionados com a falta de manejo durante o primeiro ano de observação, pois não foram aplicadas técnicas de acompanhamento para o bom crescimento do manguezal. Além disso, possivelmente a espécie *Rhizophora mangle* tem apresentado melhor adaptação em locais com substratos lamosos (Kitagami et al. 2023), diferentes dos que são encontrados na Ilha do Gambá, pois foram observadas maiores concentrações de areia fina a média na região de estudo.

CONCLUSÃO

O reflorestamento dos manguezais é uma importante tarefa. Esses ecossistemas são a base de uma complexa cadeia alimentar marinha, pois realizam a ciclagem de nutrientes, a partir da atividade de decompositores e servem como um berçário, que oferece proteção à prole de diversas espécies que se reproduzem nessas áreas, muitas das quais são endêmicas e ameaçadas de extinção. Portanto, a restauração de manguezais pode proporcionar benefícios econômicos diretos e indiretos, incluindo a pesca sustentável, o turismo

ecológico e a proteção das zonas costeiras. Portanto, nosso projeto visa promover ações sustentáveis no litoral capixaba, promovendo o reflorestamento dos manguezais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castello, J. P.; O futuro da pesca e da aquicultura marinha no Brasil: A pesca costeira. Ciência e Cultura, São Paulo, vol. 64, no. 3, p.1-3, 2010.

Fernandes, R. Taygra V. Recuperação de manguezais. Rio de Janeiro. ed. InterCiência. 2012.

Kitagami, B.E.; Felizardo, K.X.; da Silva, L.L.; de Oliveira, P.F.B.; de Oliveira, R.C.F.; Francisco, T.G.; Lignon, M.C. Avaliação do crescimento de propágulos de espécies de mangue em diferentes sedimentos. Holos Environment, 23 (1): 72-86, 2023.

Schareffe, Y. N., Cintrón, G. Guia de estudos de áreas de manguezal. estrutura,fundação e flora. São Paulo, Caribbean Ecological Research,1986. 150p.

Silva, J. M.; Rainha, J. P. M.; Gomes, M. F. D.; Lopes, T. S.; Principais Tipos De Vegetação De Mangue Do Estuário Do Rio Benevente. Cachoeiro de Itapemirim, p.2-5, jun. 2016.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (441/2021; 1034/2022; 251/2024).

CNPq (309618/2020-7)

Oral

Oceanografia Biológica

1173 - OCORRÊNCIA DE PINÍPEDES ANTÁRTICOS E SUBANTÁRTICOS NO LITORAL DE SANTA CATARINA - BRASIL

LEONARDO MARTÍ[1], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[2], KARINA REJANE GROCH[3], EMANUEL CARVALHO FERREIRA[4], JEFERSON LUIS DICK[5], JENYFFER VIERHELLER VIEIRA[6], ANDRE SILVA BARRETO[7], CRISTIANE MIYAJI KOLESNIKOVAS[8]

[1]R3 ANIMAL, [2]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA), [3]INSTITUTO AUSTRALIS, [4]R3 ANIMAL, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [6]UNIVILLE, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [8]R3 ANIMAL

Email: lmarti82@gmail.com

Palavras-chave: Pinípedes, Antárticos, Subantárticos, Santa Catarina

INTRODUÇÃO

A região costeira do sul do Brasil é local de ocorrências esporádicas de pinípedes antárticos e subantárticos, como: *Arctocephalus tropicalis* (At); *Arctocephalus gazella* (Ag), *Mirounga leonina* (Ml); *ALobodon carcinophagus* (Lc) e *Hydrurga leptonyx* (Hl) (ICMBIO, 2011). O litoral do estado de Santa Catarina (SC), após o Rio Grande do Sul (RS), é a região de maior ocorrência de pinípedes no litoral brasileiro (Silva, 2004). Nesse contexto, este trabalho teve o objetivo de registrar e analisar a ocorrência dessas espécies no litoral de SC durante o período de agosto de 2015 a dezembro de 2023.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende o litoral de SC, em particular a faixa de areia localizada entre os municípios de Itapoá (25.97°S) e Laguna (48.59°W), que são gerenciados por diferentes instituições, respectivamente: UDESC, Instituto Australis, R3 Animal, UNIVALI e UNIVILLE. Esse trecho é monitorado diariamente ou semanalmente via Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural, realizadas pela Petrobras, na Bacia de Santos (ABIO 640/2015), visando avaliar impactos destas atividades sobre tetrápodes marinhos.

As ocorrências desses animais foram registradas através do monitoramento regular das praias, assim como pelos atendimentos de acionamentos feitos pela população. Os dados coletados e utilizados estão armazenados no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), uma plataforma de acesso público, com informações padronizadas sobre cada as ocorrências, incluindo tipo de esforço, horário, local, condições climáticas, espécie, sexo, estágio de desenvolvimento, tipo de manejo, presença de interação antrópica entre outras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 08/2015 a 12/2023 foram registrados um total de 73 pinípedes antárticos e subantárticos, sendo 68 (93%) animais vivos e 05 (7%) mortos. Destes, 70% (n=51) foram através de acionamentos, e 30% (n=22) pelos monitoramentos regulares. A espécie mais frequente foi de At (n = 52, 71%), seguido de Ml (n = 14, 19%), com registros ocasionais de Ag (n = 04, 6%) e Lc (n = 03, 4%).

O ano de 2020 teve o maior número de registros (n = 23, 30%), seguido de 2021 e 2023, ambos com 11 registros (15%), a maior parte das ocorrências, 65% (n=47) foram registrados no Inverno (jul. a set.); 29% (n=21) na Primavera (out. a dez.); 5% (n=4) no Outono (abr. a jun.) e somente 1% (n=1) no Verão (jan. a mar.), sazonalidade similar a observada em Oliveira et al. (2011).

Quanto à classe etária dos indivíduos, observou-se maior frequência de juvenis (At: 15 adultos, 25 juvenis e 12 indeterminados; Ml: 11 juvenis e 03 indeterminados; Ag: 04 juvenis e Lc: 01 adulto, 01 juvenil e 01 indeterminado). Em relação ao sexo, os machos foram mais frequentes em quase todas as espécies, exceto Ag, (At: 22 machos, 06 fêmeas e 24 indeterminados; Ml: 07 machos, 01 fêmea e 06 indeterminados; Ag: 01 macho e 03 fêmeas e Lc: 03 indeterminados). Com relação à condição corpórea dos indivíduos avaliados, 71% foram consideradas boas; 25% ruins e 4% indeterminada.

No local também foi observado se o animal possuía algum risco iminente ao seu bem-estar, e em 16 % foram identificados riscos como: pessoas; cães ou animais necrófagos ao redor. Em relação ao manejo dos vivos, levando em consideração a avaliação da equipe técnica e veterinária, 75% permaneceram no local, 10% foram encaminhados para reabilitação na base e 8% foram translocados para

locais mais adequados, enquanto aos animais mortos, 4% foram encaminhados para necropsia e 3% a carcaça foi descartada devido ao avançado estágio de decomposição.

Quando analisado os dados deste trabalho com estudo semelhante de Oliveira et al. (2011), dentre os pinípedes antárticos e subantárticos, também foi observado a maior ocorrência de At seguido de Ml. Fato este observado no estado do Rio Grande do Sul (RS) e Uruguai, em Martí et al. (2022), onde At e Ml foram as espécies de maior número de registros, respectivamente, com a diferença na classe etária, onde no RS maior parte dos At foram classificados como adultos.

CONCLUSÃO

Através destes resultados preliminares, constata-se que o litoral de SC é uma região importante como local de descanso para estes pinípedes em diferentes fases de vida, considerando a boa condição corporal que estes animais chegam às praias e a ocorrência regular ao longo dos anos. A diferença da quantidade de registros comparado com trabalhos anteriores (por ex. Oliveira et al. 2011) mostra a importância dos monitoramentos regulares sazonais das praias e dos locais de ocorrência destes animais para continuidade dos esforços amostrais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ICMBIO (2011). Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes: versão III / Claudia C. Rocha-Campos... [et al.]; organizadores Claudia Cavalcante Rocha-Campos, Ibsen de Gusmão Câmara. – Brasília : Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Martí, L., Szteren, D., Oliveira, D.M.M.; Silva, A.P., Soares, C.E.R., Goicoechea, A.M., Pinho, C.Z., Kellermann, A., Estima, S.C. Registro de pinípedes antárticos e subantárticos no litoral do Rio Grande do Sul (brasil) e Uruguai. In: XIII Congresso latino americano de especialistas em mamíferos aquáticos. 2022, Bahia (Brasil).

Oliveira, A., Kolesnikovas, C.K.M., Serafini, P.P., Moreira, L.M.P., Pontalti, M., Simões-Lopes, P.C., Barreto, A.S. (2011) Occurrence of pinnipeds in Santa Catarina between 2000 and 2010. Latin American Journal of Aquatic Mammals 9(2): 145-149.

Silva, K.G. (2004) Os Pinípedes no Brasil: Ocorrências, Estimativas Populacionais e Conservação. Ph.D. Tese. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brazil. 242 pp.

FONTE FINANCIADORA

Os trabalhos foram realizados sob o escopo do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), ABIO 640-2015.

Painel

Oceanografia Biológica

1177 - EFFECTS OF OCEANOGRAPHIC FEATURES ON THE DENSITY AND ABUNDANCE OF ATLANTIC SPOTTED DOLPHINS (*Stenella frontalis*) IN THE SOUTH BRAZIL BIGHT

THAYUSKY PENHA CORREA[1], LEONARDO LIBERALI WEDEKIN[2], GUILHERME AUGUSTO BORTOLOTTO[3], MARTA JUSSARA CREMER[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, FLORIANÓPOLIS, SC, BRAZIL, [3]DEPARTMENT OF LIFE SCIENCES, ABERYSTWYTH UNIVERSITY, ABERYSTWYTH, CEREDIGION, UNITED KINGDOM, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS – TETRAMAR, UNIVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL.

Email: thayusky@gmail.com

Keywords: Density Surface Modeling, Stenella, line transect sampling, Santos Basin, habitat

INTRODUCION

Cetacean distribution is typically linked to prey-rich areas, which are driven by dynamic oceanographic features. In that sense, identifying important habitat predictors linked to their density can help focus conservation efforts. Abundance and density estimates can be derived from Density Surface Models by modeling line transect data and important habitat features for dolphins, considering both physical and biological components. In this study, we modeled Atlantic spotted dolphins' (*Stenella frontalis*) sighting and environmental data to investigate habitat use preferences and distribution within the Santos Basin.

METHODS

Between 2015 and 2021, a total of 10 dedicated cetacean surveys were conducted by the Cetacean Monitoring Project in the Santos Basin, a large sedimentary basin off the south and southeast coast of Brazil (22°S-28°S and 48°W-42°W). Line-transect surveys followed the Distance Sampling methodology, using a zigzag design to traverse from coastal to oceanic areas. We considered a broad range of environmental variables in Generalized Additive Models (GAMs) to identify key environmental features associated with dolphin "hotspots." Dolphin density was modeled in a two-stage approach: 1) modeling the decrease in detectability as a function of the distance to detections, and 2) linking the corrected counts of animals to spatial predictors. Finally, we predicted density within a spatial grid by considering three scenarios of oceanographic features in the South Brazil Bight: (1) Cabo Frio upwelling, (2) Subtropical Shelf front, and (3) Brazil Current meandering and eddies. Prediction maps were generated for each scenario. Environmental variables and features were identified based on ensembles of satellite-derived products from various parameters (i.e., sea surface temperature, salinity, chlorophyll) corresponding to the periods of each survey.

RESULTS AND DISCUSSION

Our study provided predictions of Atlantic spotted dolphins' distribution using Density Surface Modeling and produced ecologically informative maps for three oceanographic features present in the South Brazil Bight. Surveys identified 125 groups, encompassing an estimated 3,772 individuals. A "Hazard-rate" model with "group size" and "detection method" as covariates was chosen as the best model for the detection function, showing an average probability of detection estimated as 0.29 (SE = 0.03, CV = 0.12) and good model fit (Cramer-von Mises test statistic = 0.04, p = 0.87). Global predictions varied from 3,694 to 15,972 dolphins depending on the oceanographic feature. The best model included spatial components "mean water depth" and "monthly sea surface temperature (SST)" as key ecological predictors. Two hotspots were identified for *S. frontalis* in the South Brazil Bight, highlighting their role in providing suitable habitat. Dolphin densities were predicted to increase with higher SST values and decrease with increasing depth. Interestingly, our study revealed that densities are lower during the Subtropical Shelf front feature, where some groups conversely concentrate in coastal regions such as Ilha Grande Bay in Rio de Janeiro state. Previous work on isotopic signatures has found that during summer in coastal areas of Ilha Grande Bay, *S. frontalis* occur in proximity to upwelling zones. However, our results suggest densities may not be directly linked to upwelling zones due to the cold-water temperatures, as demonstrated in the Cabo Frio feature map. Conversely, the seasonal variability of the Brazil Current, driven by mesoscale processes such as

meanders and eddies, seems to be linked to their distribution and density, as demonstrated in the Brazil Current Meandering and eddies feature map. As top predators, their distribution is linked to the availability of prey, such as demersal and pelagic fishes and cephalopod species. Notably, one of their most important cephalopod prey (*Loligo plei*) is abundant along southeastern Brazil, particularly in warmer waters. Therefore, oceanographic features clearly play a significant role in structuring the trophic interactions and shaping the distribution and density patterns of *S. frontalis* within the South Brazil Bight ecosystem.

CONCLUSION

Our findings provided robust predictions for the distribution of Atlantic spotted dolphins using Density Surface Modeling and produced ecologically informative density maps for three oceanographic features present in the South Brazil Bight. We offer important ecological insights into the dolphins' ecology and presence within this economically significant region of the southwestern Atlantic Ocean. Given the future challenges presented by climate change, climate variability, and increased anthropogenic development in marine habitats such as the Santos Basin, future studies should focus on improving our predictive capabilities to detect changes in dolphin distribution and abundance to effectively inform marine mammal management.

REFERENCES

Araujo, C. C., & Gasalla, M. A. (2018). Distribution patterns of loliginid squid paralarvae in relation to the oceanographic features off the South Brazil Bight (22–25 S). Fisheries oceanography, 27(1), 63-75.

Bennington, S., Rayment, W., & Dawson, S. (2020). Putting prey into the picture: improvements to species distribution models for bottlenose dolphins in Doubtful Sound, New Zealand. Marine Ecology Progress Series, 653, 191-204.

Bisi, T. L., Dorneles, P. R., Lailson-Brito, J., Lepoint, G., Azevedo, A. D. F., Flach, L., ... & Das, K. (2013). Trophic relationships and habitat preferences of delphinids from the southeastern Brazilian coast determined by carbon and nitrogen stable isotope composition. PLoS One, 8(12), e82205.

Brandini, F. P., Tura, P. M., & Santos, P. P. (2018). Ecosystem responses to biogeochemical fronts in the South Brazil Bight. Progress in Oceanography, 164, 52-62.

Buckland, S. T., Anderson, D. R., Burnham, K. P., Laake, J. L., Borchers, D. L., & Thomas, L. (2001). Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford university press.

Lopes, X. M., de Oliveira Santos, M. C., da Silva, E., Bassoi, M., & dos Santos, R. A. (2012). Feeding habits of the atlantic spotted dolphin, *Stenella frontalis*, in southeastern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 60(2), 189-198.

Miller, D. L., Burt, M. L., Rexstad, E. A., & Thomas, L. (2013). Spatial models for distance sampling data: recent developments and future directions. Methods in Ecology and Evolution, 4(11), 1001-1010.

Pereira, K. S., Carvalho, R. R., Rosa, C. L., Santos-Neto, E. B., Lailson-Brito Jr, J., Bisi, T. L., & Azevedo, A. F. (2022). Large groups of Atlantic spotted dolphin (*Stenella frontalis*) in a coastal bay from southeastern Brazil. Marine Mammal Science, 38(4), 1665-1675.

SPONSORS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES and CAPES-PRINT); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos (PMC-BS), implemented by PETROBRAS and established in the Federal Environmental Licensing conducted by IBAMA for the activities of production and transportation of oil and natural gas in the Santos Basin area. GAB was supported by NERC Grant NE/S006591/1 during this research.

Painel

Oceanografia Biológica

1180 - AVALIAÇÃO DE DIETA E NICHO ISOTÓPICO DAS ESPÉCIES DE OPAH *Lampris australensis* E *Lampris megalopsis* NO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO SUL

GIULIA TERLECKI LOPES[1], SILVINA BOTTA[2], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: giuliaterlecki@gmail.com

Palavras-chave:

INTRODUÇÃO

A compreensão da utilização do habitat de espécies-alvo e acessórias da pesca é crucial para o seu manejo. As espécies do gênero *Lampris* são componentes da captura das pescarias de espinhel de superfície em todos os oceanos e, apesar do crescente interesse comercial por essas espécies, estudos sobre suas interações tróficas são escassos. Além disso, a grande ingestão de plástico parece ser intrínseca às espécies. Análises de δ13C e δ15N, juntamente com abordagens tradicionais, como a avaliação do conteúdo estomacal, fornecem informações ecológicas valiosas ao manejo, contribuindo para o uso sustentável dos recursos pesqueiros e a saúde dos ecossistemas marinhos.

METODOLOGIA

Sessenta e uma amostras de tecido muscular e 19 estômagos (42 e 19 de *Lampris australensis* e 19 e 5 de *Lampris megalopsis*, respectivamente) foram coletados oportunisticamente entre 2018 e 2020, em desembarques no Sudoeste do Oceano Atlântico, em Rio Grande, RS. As amostras de tecido passaram por extração lipídica com metanol-clorofórmio, foram liofilizadas e maceradas. Alíquotas de 0,6-0,7 mg foram analisadas por espectrometria de massa de razão isotópica para δ13C e δ15N. Modelos Lineares Generalizados (GLM) foram utilizados para testar diferenças isotópicas entre espécies, sexos, estações e comprimento furcal. As amplitudes e sobreposições de nicho isotópico foram estimadas utilizando Áreas de Elipse Padrão Corrigidas (SEAC) com o pacote SIBER. As elipses contendo 40% dos dados foram geradas para cada espécie e para espécies por estações agrupadas (inverno + primavera e verão + outono). A taxa de incorporação do atum *Thunnus orientalis*, de 5,5 meses, foi utilizada. Assim, 'inverno + primavera' seria uma representação dos meses mais frios no hemisfério sul e 'verão + outono' uma representação dos meses mais quentes. Os estômagos foram descongelados e os itens identificados nos grupos Crustacea, Cephalopoda, Teleostei e plástico, calculando-se a frequência de ocorrência para cada um (%FO).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferenças sazonais foram encontradas nos valores de δ15N entre estações quentes e frias para *L. australensis* e *L. megalopsis*, tanto nos Modelos Lineares Generalizados propostos quanto nas elipses construídas. Essas diferenças estão provavelmente relacionadas a mudanças na fonte de Nitrogênio na linha de base dos produtores primários da região, devido a dinâmica das correntes e ressurgências locais (e.g. Correntes Brasileira e das Malvinas). Diferenças no δ13C, com valores enriquecidos na estação mais quente, foram observadas apenas em *L. megalopsis* – nos modelos GLM e nas elipses – e sugerem a existência de movimentação sazonal da espécie para áreas com valores enriquecidos de 13C. O grupo dos cefalópodes foi predominante na dieta de *L. australensis*, seguido pelo grupo dos teleósteos e crustáceos, seguindo a mesma ordem de importância na alimentação registrada para outras espécies do gênero. Os grupos dos cefalópodes e teleósteos tiveram a mesma frequência de ocorrência em *L. megalopsis* e crustáceos não foram encontrados nos estômagos. Os resultados de frequência de ocorrência de itens alimentares para essa espécie estão, provavelmente, enviesados devido à pouca quantidade de amostras até o momento; mais amostras são necessárias para uma representação mais realista da dieta da espécie. A grande quantidade de plástico foi encontrada nos estômagos analisados nesse estudo em estudos anteriores, apontando uma possível tendência para a espécie, que pode confundir resíduos plásticos com presas como lulas ou organismos gelatinosos. A quantidade de resíduos plásticos encontrados nos estômagos é um sinal alarmante dos impactos antropogênicos no oceano, enfatizando a necessidade de medidas de manejo para o lixo marinho.

CONCLUSÃO

A partir na análise de nicho trófico e de conteúdo estomacal das espécies, foram encontradas diferenças nos valores de δ13C, para *L. megalopsis* nas estações mais quentes e frias, além de diferenças entre presas das espécies. Isso sugere que apesar de muito similares entre si, as espécies *L. megalopsis* e *L. australensis* apresentam diferenças em suas estratégias de forrageio e histórias de vida em simpatria. Esse tipo de informação é de extrema relevância para a avaliação do status das espécies exploradas pela pesca, trabalho essencial na busca da conservação e utilização sustentável dos recursos pesqueiros.

Painel

Oceanografia Biológica

1182 - CARACTERÍSTICAS DA HISTÓRIA DE VIDA, DINÂMICA DE CAPTURA E STATUS DE CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES-CHAVE DESEMBARCADAS PELA FROTA DE EMALHE ARTESANAL NO RIO DE JANEIRO

GEYSA MARINHO DE SOUZA[1], ISABELA FERNANDES[2], CASSIANO MONTEIRO NETO[3], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: geysa.marinho@hotmail.com

Palavras-chave: dados de história de vida, pescaria multiespécies, prioridade de investigação, peixes tropicais.

INTRODUÇÃO

A costa sudeste do Brasil desempenha um papel crucial na pesca nacional, com diversas espécies capturadas por pescarias multifrota-multiespécie. Diante das preocupações crescentes sobre o impacto dessas pescarias e a necessidade de avaliação e gestão em cenários de dados limitados, os padrões de história de vida se mostram essenciais para agrupar espécies com estratégias similares e avaliar sua resiliência frente à pressão pesqueira. Nesse contexto, o estudo teve como objetivo compilar e avaliar o conhecimento disponível sobre espécies-chave (teleósteos e elasmobrânquios) sob a perspectiva da pesca, com foco nas capturadas da frota de emalhe artesanal no Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

A dinâmica da pesca de emalhe artesanal (fundo e superfície) foi investigada a partir do conjunto de dados (2019 e 2020) provenientes do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado do Rio de Janeiro (PMAP-RJ). Um conjunto de 70 espécies, foi selecionado para o estudo considerando: a)importância comercial, b)frequência relativa nas descargas de pescarias múltiplas e c)ocorrência como captura acidental na pesca de emalhe. As pescarias foram caracterizadas em relação à biomassa (Kg), descarga por espécie (CPUE: kg/viagem) e frequência de ocorrência (FO%), onde: FO% corresponde à razão entre o número de viagens que a espécie ocorreu, dividido pelo número total de viagens de cada pescaria, multiplicado por 100. As espécies foram classificadas de acordo com o perfil de descarga, considerando a frequência de ocorrência (FO%) e abundância (CPUE%) nas capturas. Compilamos oito parâmetros relevantes da história de vida: longevidade (Tmax), comprimento máximo (Lmax), comprimento de primeira maturidade (L50), taxa de crescimento (k), mortalidade natural (M), fecundidade (fec) e nível trófico (Tlevel). A relação entre os parâmetros de história de vida foi testada pela correlação de Spearman ($p<0,05$). A análise de componentes principais (PCA) foi realizada para investigar padrões interespecíficos das espécies e os parâmetros de história de vida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As famílias Sciaenidae, Carangidae, Scombridae e Ariidae contribuíram com o maior número de espécies capturadas (50% do total). As frotas de emalhe artesanal (fundo e superfície) apresentaram dinâmicas semelhantes, com sobreposição das áreas de captura e interação técnica das pescarias. Ambas as frotas quase sempre visaram os mesmos recursos, representando 84% e 95% da biomassa total das espécies capturadas (14 elasmobrânquios e 56 teleósteos), respectivamente, com exceção de *Conodon nobilis* e *Lophius gastrophysus*, registrados somente no emalhe de fundo. Os elasmobrânquios contribuíram timidamente, representando cerca de 3% da biomassa nos desembarques. Com base no perfil de descarga, a maioria das espécies foram classificadas como bycatch (38%), enquanto outra parcela importante das espécies foi classificada como alvo principal (36%). Algumas espécies bycacth no emalhe de superfície, são classificadas como alvo principal no emalhe de fundo (e.g. *Rhizoprionodon lalandii* e *Rhizoprionodon porosus*), tornado essa dinâmica preocupante, uma vez que existe um aumento do esforço pesqueiro e maior vulnerabilidade das espécies a capturas. *Cynoscion jamaicensis* foi a única espécie classificada como alvo principal nas duas pescarias. Fortes correlações foram identificadas entre as espécies e os parâmetros de história de vida. A PCA separou as espécies em três grupos (elasmobrânquios, teleósteos pelágicos e demersais) explicando 83,7% da variância total. Os parâmetros Lmax, L50 e k foram os principais responsáveis pela formação de um gradiente entre os grupos taxonômicos elasmobrânquios-

teleósteos. Os elasmobrânquios (i.e. Carcharinidae, Sphyrnidae, Lamnidae, Squatinidae e Rajidae) apresentaram de crescimento lento, reprodução tardia, tamanhos de médio a grande porte e alta longevidade, corroborando estratégia de vida do tipo de equilíbrio. Os teleósteos pelágicos (i.e. *Caranx crysos*, *Oligoplites saliens*, *Ophistonema oglinum* e *Pomatomus saltatrix*) apresentaram crescimento rápido e maiores taxas de mortalidade natural, correspondendo a populações refletindo estratégias oportunísticas. Já os teleósteos demersais (i.e. *Micropogonias furnieri*, *Pogonias cromis*, *Lophius gastrophysus*) apresentaram atributos intermediários para longevidade, investimento energético somático e/ou reprodutivo, fecundidade e nível trófico. Com base na compilação dos parâmetros de história de vida, identificamos lacunas de informação e espécies prioritárias para pesquisa na região de estudo. 47% das informações estavam disponíveis em bibliografias regionais, mas para ambos os táxons analisados ainda faltam informações biológicas básicas (Fec e L50). Estudos sobre crescimento (Tmax e K) também precisam ser priorizados. Um grupo prioritário de 14 espécies (1 elasmobrânquio e 13 teleósteos) foi identificado requerendo mais pesquisas. Doze espécies (3 elasmobrânquios e 9 teleósteos) estão ameaçadas de extinção segundo critérios da IUCN e ICMBio.

CONCLUSÃO

Nossos resultados oferecem uma estrutura conceitual para várias opções de gerenciamento, considerando que as variações nas estratégias da história de vida são determinantes fundamentais das respostas populacionais às mudanças ambientais, climáticas e pressão pesqueira, além de permitir a classificação das respostas típicas das populações diante do aumento de esforço de pesca. Neste sentido, investimento em alguns parâmetros básicos da história de vida (Fec, L50, Tmax e K) e o desenvolvimento de abordagens quantitativas ou semi-quantitativas (avaliação de estoque e de risco ecológico) devem ser priorizados como medidas preventivas de manejo para as espécies analisadas.

FONTE FINANCIADORA

Projeto fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Este estudo recebeu apoio da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ) no fornecimento de informações e dados de desembarque da pesca comercial.

Painel

Oceanografia Biológica

1189 - DINÂMICA POPULACIONAL DE *Austinixa patagoniensis* (DECAPODA, BRACHYURA) EM UMA PRAIA DO SUDESTE DO BRASIL

GLEYCE SILVA[1], LARISSA GISELE GONÇALVES ALMEIDA[2], MARCELO PETRACCO[3], RICARDO SILVA CARDOSO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERADO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: mssgleyce@gmail.com

Palavras-chave: Estação ecológica, Decápodes filtradores, macrofauna

INTRODUÇÃO

Austinixa patagoniensis é um caranguejo que frequentemente habita a porção superior de galerias escavadas por crustáceos calianassídeos e atua como filtrador (Rodrigues, 1966). Essa espécie apresenta distribuição desde o Rio de Janeiro, no Brasil (Melo, 1996), até o Golfo de San Matias, na Argentina (Manning; Felder, 1989). Esse decápode geralmente vive como ecto ou endocomensais, com um ou vários hospedeiros e também apresenta estágios de vida livre (Bell; Stancyk, 1983). Assim, este estudo tem como objetivo compreender a dinâmica populacional e a produção secundária deste caranguejo pinoterídeo em uma praia do litoral sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

As amostragens foram feitas na praia do Una, situada na Estação Ecológica Juréia-Itatins, litoral sul de São Paulo, em condições de maré baixa de sizígia, no período de outubro de 2004 a novembro de 2005. A coleta foi realizada em duas áreas: A e B. Um transecto foi estabelecido nessas áreas, com distância de 8 metros entre as estações amostrais. Utilizou-se -se uma bomba de sucção para capturar os indivíduos em 10 galerias do talassinídeo *Callichirus major* a cada estação. Para analisar o crescimento dos indivíduos, elaborou-se uma chave de idade-comprimento, onde o tamanho do menor indivíduo coletado (t=0) foi de 1,25 mm. Curvas de crescimento e taxas de mortalidade foram obtidas separadamente para machos e fêmeas. Calculou-se a taxa de mortalidade instantânea (Z) por meio de modelo exponencial simples negativo, pelo método da curva de captura convertida para o comprimento (Pauly; Moreau, 1995) no programa FISAT II (Gayanilo; Sparre; Pauly, 2005). A produção de *A. patagoniensis* foi estimada de acordo com os métodos da taxa de crescimento específico em massa (TCEM) (Crisp, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A população de *A. patagoniensis* da praia do Una (ca 24ºS) apresentou densidade média de cerca de 1 ind.galeria^{-1}, inferior à observada por Alves e Rodrigues (2003) na praia do Balneário de Camboriú, SC, (ca 27ºS), com média de 2,3 ind.galeria^{-1}. Entretanto, a densidade média de *C. major*, ou seja, a disponibilidade de galerias, na praia do Una (cerca de 6 galerias.m^{-2}) foi superior à observada na praia de Balneário de Camboriú (entre 0,7 e 1,3 galeria.m^{-2}) (Alves; Rodrigues, 2003). Assim, ao calcular a abundância média de *A. patagoniensis* em metro quadrado e metro linear, obteve-se maior abundância na praia do Una (6,6 ind.m^{-2} ou 330 ind.m^{-1}) em relação à praia de Santa Catarina (2,3 ind.m^{-2} ou 80 ind.m^{-1}). De modo comparativo, a densidade de ind.galeria^{-1} na praia do Balneário do Camboriú em relação à praia do Una, provavelmente se deve à menor disponibilidade de galerias na primeira praia. A expectativa de vida das fêmeas foi um pouco maior que a dos machos. Inversamente, a mortalidade dos machos foi maior que a das fêmeas. A maior mortalidade dos machos pode ser decorrente do combate entre eles. Quando se analisa a largura da carapaça (LC) máxima das populações da praias Suja, (ca 23°S) (LCmachos = 11,0 mm, LCfêmeas = 10,3 mm) (Sendim et al., 2005), do Una (ca 24°S) (LCmachos = 11,48 mm, LCfêmeas = 11,22), de Camboriú (ca 27ºS) (LCmachos = 13,6 mm, LCfêmeas = 13,1) (Alves ; Rodrigues 2003; Alves et al., 2005) e do Cassino (ca 32°S) (LCmachos = 11,5 mm, LCfêmeas = 11,5) (Alves; Pezzuto, 1998a; Alves et al., 2005), observa-se uma tendência (exceto no Cassino) para um aumento do tamanho máximo conforme aumenta a latitude até Santa Catarina. Tal fato é decorrente de organismos que vivem em maior temperatura, têm um metabolismo mais alto, maior velocidade de crescimento e maior taxa de mortalidade alcançando menor tamanho em relação às populações que vivem em águas mais frias. A

produção de *A. patagoniensis* foi bastante baixa, quando comparada com outros decápodes em praias arenosas e expostas, como Emerita brasiliensis (Petracco; Veloso; Cardoso, 2003; Gianuca, 1985) e *Callichirus major* (Souza, 1998).

CONCLUSÃO

A ligeira maior expectativa de vida das fêmeas e, inversamente, a maior taxa de mortalidade dos machos é provavelmente decorrente do combate entre eles. Uma tendência de aumento do maior organismo das populações de *A. patagoniensis* foi encontrada. A baixa produção de *A. patagoniensis* nos indica que a espécie pode estar sujeita a limitações ambientais, tais como latitude (temperatura) e disponibilidade alimentar, que prejudicam seu crescimento e reprodução. Portanto, considerar esses fatores são de extrema significância para compreender a dinâmica dessa espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, E.S. & Pezzuto, P.R. 1998a. Population dynamics of Pinnixa patagoniensis Rathbun, 1918 (Brachyura: Pinnotheridae) a symbiotic crab of Sergio mirim (Thalassinidae: Callianassidae) in Cassino Beach, Southern Brazil. P.S.Z.N. Mar. Ecol., 19(1): 37-51.

Alves, E.S. & Rodrigues, S. de A. 2003. Distributional patterns of *Austinixa patagoniensis* (Rathbun, 1918) (Decapoda: Pinnotheridae), a symbiotic crab of *Callichirus major* (Decapoda: Callianassidae) in Camboriú Beach, Santa Catarina, Brazil. J. Coast. Res, (SI) 35: 408-417.

Alves, E.S.; Rodrigues, S. de A. & Pezzuto, P.R. 2005. Estudo do crescimento relativo de *Austinixa patagoniensis* (Rathbun) (Decapoda: Pinnotheridae), simbionte de *Callichirus major* (Say) (Decapoda: Callianassidae) no mesolitoral da praia do Balne·rio Camboriú, Santa Catarina, Brasil. Revta. bras. Zool., 22(3): 784-792.

Bell, J.L.; Stancyk, S.E. 1983. Population dynamics and reproduction of Dissodactylus mellitae (Brachyura: Pinnotheridae) on its sand dollar host Mellita quinquiesperforata (Echinodermata). Mar. Ecol. Prog. Ser.,13: 141-149.

Crisp, D. J. 1984. Energy Flow Measurements. In: HOLME, N. A. & McINTYRE, A. D. (eds.). Methods for the Study of Marine Benthos. IBP Handbook no. 16 Oxford, Blackwell Scientific Publications. p. 284-372.

Gayanilo, F.C.Jr.; Sparre, P.; Pauly, D. 2005. FAO-ICLARM stock assessment tools II (FISAT II). User 's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Revised version, Rome, FAO. 168p.

Gianuca, N. M. 1985. The Ecology of a Sandy Beach in Southern Brazil. Ph.D. Thesis, University of Southampton. 330p.

Manning, R.B.; Felder, D.L. 1989. The Pinnixa cristata complex in the western Atlantic, with descriptions of two new species (Crustacea:Decapoda: Pinnotheridae). Smithsonian Contrib. Zool., 473, pp. 1-26.

Mello, G.A. 1996. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Plêiade/FAPESP, São Paulo. 604p.

Pauly, D.; Moreau, J. Abad, N. 1995. Comparison of age structure and lengthconverted catch curves of brown trout Salmo trutta in two French rivers. Fish. Res., 22: 197-204.

Petracco, M.; Veloso, V. G.; Cardoso, R. S. 2003. Population dynamics and secondary production of Emerita brasiliensis (Crustacea: Hippidae) at Prainha Beach, Brazil. P.S.Z.N. Mar. Ecol., 24 (3): 385-391.

Rodrigues, S. A de. 1966. Estudos sobre Callianassa: sistemática, biologia e anatomia. Tese de Doutorado, Inst Biociências, Universidade de São Paulo. 168p.

Sendim, F.; Cardoso, R.S. & McAllan, J.de P. 2005. Biologia populacional de *Austinixa patagoniensis* (Decapoda: Pinnotheridae) na praia Suja na ilha da Marambaia, RJ, Brasil. In: Resumos do Congresso Brasileiro de Oceanografia 2, Vitória, Espírito Santo. cd-rom.

Souza, J R. B. 1998. Produção secundária da macrofauna bentônica de praia de Atami - PR. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná·, 129p

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (processo n° 03/07089-5).

Painel

Oceanografia Biológica

1191 - POTENCIAL REPRODUTIVO DE ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA CAPTURADAS EM SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE, RJ

ISABELA FERNANDES[1], GEYSA MARINHO DE SOUZA[2], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: geysa.marinho@hotmail.com

Palavras-chave: dados limitados, estoques pesqueiros, lagoas costeiras.

INTRODUÇÃO

Na costa leste do Rio de Janeiro, os sistemas lagunares operam como importantes áreas para o ciclo de vida de diversos peixes comerciais, sustentando as comunidades locais através da pesca. Inúmeras espécies que coexistem nesses sistemas enfrentam um cenário de intensa exploração pela pesca artesanal, além da escassez de informações sobre sua biologia e dinâmica populacional, necessitando de estudos em relação à sua resiliência nestes sistemas. Assim, o presente estudo objetivou avaliar o estado de explotação e a resiliência de *Oreochromis nilotius* (Tilápia), *Eugerres brasilianus* (Carapeba) e *Pogonias courbina* (Piraúna) frente à pressão da pesca artesanal nos sistemas lagunares.

METODOLOGIA

Para tal, utilizamos uma abordagem de avaliação de estoque nomeada análise do potencial reprodutivo remanescente (PRR), cujo principal dado de entrada é a estrutura em tamanho das espécies alvos seguido de alguns parâmetros de história de vida, permitindo a realização de estimativas sobre o potencial de desova restante na população. O PRR foi calculado através da rotina "Length-Based Spawning Potential Ratio (LB-SPR)" contida na ferramenta Barefoot Ecologist's Toolbox. Um monitoramento mensal foi realizado em Itaipu-Piratininga (março/22 a março/23), Maricá e Araruama (novembro/22 a novembro/23), onde foram coletados dados pesqueiros e o comprimento total de, no mínimo, 30 indivíduos de cada espécie. Dados secundários sobre a história de vida das espécies como L50% (comprimento de primeira maturidade), L95% (comprimento onde 95% dos indivíduos estão maduros), Lmáx (comprimento máximo) Linf (tamanho assintótico) e Lopt (rendimento máximo por recruta) também foram estimados indiretamnte e/ou coletados na literatura para ajuste fino do modelo PRR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os exemplares de *O. niloticus* capturados na lagoa de Itaipu-Piratininga apresentaram comprimentos totais entre 19,8 e 39,0 cm e na lagoa de Maricá, entre 19,8 e 35,6 cm. Para *E. brasilianus*, o comprimento variou de 10 a 35,7 cm na lagoa de Itaipu-Piratininga e de 15,9 a 44,5 cm na lagoa de Araruama. Os indivíduos de *P. courbina* exibiram ampla variação de comprimento em Itaipu-Piratininga, oscilando entre 18,4 e 68,7 cm, enquanto na lagoa de Araruama o comprimento variou de 25,0 a 69.6 cm. A estrutura em tamanho das três espécies revelou padrões uni, bi e multimodais entre as lagoas, onde a tilápia teve todos seus indivíduos capturados acima do tamanho de primeira maturação sexual encontrado para cada lagoa. Os valores de L50 estimados variaram entre as lagoas para *O. niloticus* (Itaipu-Piratininga= L50:17,5 cm; Maricá= L50:19,4 cm) e *E. brasilianus* (Itaipu-Piratininga= L50:15,5 cm; Araruama= L50:19,7 cm), ao passo que indivíduos de *P. courbina* mantiveram valores constantes (L50:27cm). Em relação ao potencial reprodutivo, existem dois valores considerados pontos de referência biológica, comumente utilizados para determinação do status das populações avaliadas, i.e., PRR > 20% considerado ponto limítrofe e o valor de PRR ≥ 40%, que corresponde ao ponto de uso sustentável do recurso. Para *O. nilocitus* foi encontrado um valor de PRR=46% em Itaipu-Piratininga e PRR=41% em Maricá. Para *E. brasilianus* os valores do PRR foram estimados em 41% para Itaipu-Piratininga e em 36% para Araruama. Já para *P. courbina* os resultados foram de 8% em Itaipu-Piratininga e 100% em Araruama. Os diferentes cenários encontrados para as espécies indicam que *O. niloticus* possui um potencial reprodutivo parcialmente bom em Itaipu-Piratininga e Maricá, com valores ligeiramente acima do limiar desejável para manutenção da espécie, demonstrando adaptação tanto às influências ambientais quanto à pressão antrópica. O potencial reprodutivo de *E. brasilianus* está em

conformidade com os limites sustentáveis em Itaipu-Piratininga, mas na lagoa de Araruama ele se encontra abaixo do limite mínimo sustentável, reflexo da pressão pesqueira local, necessitando de mais atenção quanto a exploração da espécie neste sistema. O potencial reprodutivo de *P. courbina* abaixo de 20% na lagoa de Itaipu-Piratininga revela um cenário preocupante, onde a espécie parece estar altamente vulnerável à superexploração. Em contrapartida, na lagoa de Araruama, a espécie revelou adaptabilidade e resiliência frente a pressão da pesca, resultando em um elevado potencial reprodutivo.

CONCLUSÃO

Por fim, os produtos deste estudo reforçam a importância de firmar programas de monitoramento contínuos para coleta de dados e de obter estimativas precisas dos atributos de história de vida. Os resultados do modelo LB-SPR ofereceram uma visão inicial sobre a condição das diferentes populações das espécies avaliadas, fornecendo estimativas concretas que se alinham aos conhecimentos das espécies e indicando precaução quanto a exploração de determinados recursos pesqueiros.

FONTE FINANCIADORA

Projeto fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Este estudo recebeu apoio do Projeto Uso Sustentável dos Sistemas Lagunares (USSL).

Painel

Oceanografia Biológica

1194 - FITOPLÂNCTON NA BACIA DE SANTOS: RESPOSTAS ÀS MASSAS DE ÁGUA E NUTRIENTES

EDUARDA CRISTINA DO NASCIMENTO CORREIA[1], DENISE MATIAS DE FARIA[2], THOMAS GASPARINI GUAITA[3], LUCIANO FELÍCIO FERNANDES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: eduardacorreia@ufpr.br

Palavras-chave: fitoplâncton, mixotrofia, Sudeste-Sul do Brasil

INTRODUÇÃO

A Bacia de Santos (BS) compreende uma vasta extensão marinha entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC) incluindo extensas baías e estuários. Distintas características oceanográficas caracterizam a região como meandros, ressurgências costeiras e de borda de plataforma, intrusões sazonais de massas de água enriquecidas e drenagem continental, bem como vórtices ciclônicos e anticiclônicos. O regime de nutrientes pode ser bastante dinâmico influenciando diretamente o fitoplâncton marinho, que é o principal responsável pela produção primária global. Esse estudo objetivou investigar a distribuição espacial do fitoplâncton ao longo do eixo Norte-Sul da BS quanto ao enriquecimento pontual por nutrientes.

METODOLOGIA

O estudo integra o Projeto Santos – Caracterização Ambiental da Bacia de Santos (BS) – coordenado pela Petrobras/CENPES. No inverno de 2019, 60 estações oceanográficas distribuídas em oito perfis perpendiculares à linha da costa foram amostradas de acordo com a profundidade do assoalho marinho. Amostras biológicas e ambientais foram coletadas na superfície e no pico máximo de clorofila (PMC) seguindo protocolos específicos. No laboratório, as amostras foram identificadas e quantificadas em microscópio invertido. Análise de Componentes Principais (PCA) foi realizada para investigar os dados ambientais. Analise de Coordenadas Principais (PCoA) foi utilizada para investigar a distribuição dos grupos taxonômicos e espécies ao longo das zonas utilizando a distância de Jaccard e testadas por PERMANOVA. O teste IndVal (Dufrêne & Legendre, 1997) foi utilizado para interpretar a análise de distância e selecionar espécies preditoras para realizar a Análise de Redundância (RDA). A RDA foi utilizada para modelar o conjunto de dados das variáveis resposta em função das variáveis preditoras, com base em modelo linear utilizando o corte de r2= 0,02. As análises foram realizadas no software PC-Ord v6.0 (McCune and Mefford, 2011); os dados foram normalizados através da transformação de log (x +1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PCA utilizando dados ambientais revelou espacialidade (70,3%, p<0,001) separando as estações oceânicas e costeiras. Nos perfis mais profundos, a temperatura foi maior na superfície, e a salinidade e a densidade foram maiores no nível do PMC, ambos indicando a intrusão de massas de Água Tropical. Os perfis de menor profundidade formaram três agrupamentos: águas costeiras ao sul da BS foram enriquecidas com maior disponibilidade de fosfato e silicato, indicando a entrada de Frente Subtropical da Plataforma; os perfis centrais da BS indicaram a entrada da ACAS e a presença de vórtices disponibilizando nutrientes nessa região; perfis localizados ao norte da BS (principalmente pontos da zona costeira) indicaram aporte de nutrientes oriundos da Baia de Guanabara; a ressurgência esporádica impulsionada por vórtices pode fornecer uma parcela significativa dos nutrientes necessários para sustentar a produtividade primária no oceano subtropical (Benitez-Nelson et al., 2007). A RDA totalizou 21.9% da variância acumulada (Pearson, r = 0.79) nos três primeiros eixos (p<0,001) e discriminou o fitoplâncton de acordo com as forçantes ambientais regidas pelas características hidrológicas das massas de água atuando na BS. Perfis localizados na zona talude e de zona aberta oceânica apresentaram a intrusão de Água Tropical; a intrusão da Frente Subtropical de Plataforma (FSP) no setor sul da BS trazendo águas mais frias e menos salinas do Rio da Prata e Lagoa dos Patos. *Pseudo-nitzschia* e *Skeletonema* destacaram-se pela alta densidade na zona costeira, ao norte da BS devido aporte de nutrientes oriundos da costa; ambas têm importância ecológica pois são conhecidamente nocivas, uma vez que o gênero *Skeletonema* quando em floração pode causar

depleção de oxigênio em sistemas costeiros e *Pseudo-nitzschia* pode produzir cepas potencialmente toxigênicas (Bates & Treiner, 2006; Fernandes & Brandini, 2010).

O dinoflagelado *Amphidinium* foi correlacionado com a disponibilidade de nitrato. *Amphidinium* é mixotrófico (Hansen & Tillmann, 2020) e também é conhecido por ser potencialmente tóxico (Karafas et al, 2017). Relação de dinoflagelados mixotróficos com nitrato e luz foi discutida por Zheng et al (2023). Cocolitoforídeos destacaram-se em biovolume e densidade nas zonas externa e de talude. Nanoplâncton, diatomáceas e dinoflagelados foram os grupos que apresentaram maiores densidades na BS, entretanto, maior biovolume foi registrado no sul da BS principalmente devido às diatomáceas, protozooplâncton e dinoflagelados. De forma semelhante, maiores concentrações de biomassa de diatomáceas foi registrado por Brandini et al (2018) e atribuídos a influência da FSP.

CONCLUSÃO

A distribuição do fitoplâncton foi revelada entre os perfis oceânicos e costeiros, associada ao gradiente espacial dos dados ambientais. Esses padrões são influenciados pelas movimentações das massas de água e pela entrada pontual de nutrientes provenientes da costa, além de eventos de ressurgência. A distribuição ao longo da BS demonstra estar relacionada à heterogeneidade do habitat, habilidade de dispersão, e adaptabilidade à dinâmica local. Monitorar o fitoplâncton na BS tem extrema relevância, especialmente em locais de cultivos, cujo aporte pontual de nutrientes e dinâmica das massas de água podem favorecer florações de espécies toxigênicas que afetam diretamente a integridade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bates, S.S., Trainer, V.L. (2006). The Ecology of Harmful Diatoms. In: Granéli, E., Turner, J.T. (eds) Ecology of Harmful Algae. Ecological Studies, vol 189. Springer, Benitez-Nelson, C. R.; Bidigare, R. R.; Dickey, T. D.; Landry, M. R.; Leonard, C. L.; Brown, S. L.; Nencioli, F.; Rii, Y. M.; Maiti, K.; Becker, J. W.; Bibby, T. S.; Black, W.; Cai, W.-J.; Carlson, C. A.; Chen, F.; Kuwahara, V. S.; Mahaffey, C.; McAndrew, P. M.; Quay, P. D.; Rappe, M. S.; Selph, K. E.; Simmons, M. P.; Yang, E. J. (2007). Mesoscale Eddies Drive Increased Silica Export in the Subtropical Pacific Ocean. Science, 316(5827), 1017–1021. doi:10.1126/science.1136221 Dufrêne, M. & Berlin, Heidelberg . https://doi.org/10.1007/978-3-540-32210-8_7

Fernandes, L.F., Brandini, F.P. 2010. The potentially toxic diatom *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo in the Paraná and Santa Catarina states, Southern Brazil. Iheringia Série Botânica, 65: 47-62

Hansen, P.J., Tillmann, U. 2020. Mixotrophy in Dinoflagellates: Prey Selection, Physiology and Ecological Importance. In: Dinoflagellates: Classification, Evolution, Physiology and Ecological Significance (Durvasula, S.R.V., ed.). Nova Science Publishers. Pp. 201-260.

Karafas, S., Teng, S. T., Leaw, C. P., & Alves-de-Souza, C. (2017). An evaluation of the genus Amphidinium (Dinophyceae) combining evidence from morphology, phylogenetics, and toxin production, with the introduction of six novel species. Harmful Algae, 68, 128–151. doi:10.1016/j.hal.2017.08.001

Legendre, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs 67:345-366.

McCune, B., Mefford, M.J. 2011. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon.

Zheng, B., Lucas, A.J., Franks, P.J.S., Schlosser, T.L., Anderson, C.R., Send, U., Davis, K., Barton, A.D., Sosik, H.M. 2023. Dinoflagellate vertical migration fuels an intense red tide. PNAS: Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences. 120(36):1-6

FONTE FINANCIADORA

PETROBRAS

CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAPES - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior IO-USP – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo

UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná IBAMA

ANP - Agencia Nacional do Petróleo

Painel

Oceanografia Biológica

1196 - REGISTRO RARO DE UMA FÊMEA "GREY-MORPH" DE *Eubalaena australis* (DESMOULINS, 1822) NO LITORAL SUL DO BRASIL

MARIANA FAVERO SILVANO[1], FERNANDO LUIZ DIEHL[2], CAMILA KUMINEK DE AMORIM[3], EDUARDO PIRES RENAULT BRAGA[4], KARINA REJANE GROCH[5], CAROLINA BEZAMAT[6]

[1]ACQUAPLAN, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]SCPAR PORTO DE IMBITUBA, [4]INSTITUTO AUSTRALIS, [5]INSTITUTO AUSTRALIS/PROFRANCA, [6]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS (LAMAQ/UFSC)

Email: nanasilvano@hotmail.com

Palavras-chave: baleia-franca; monitoramento; grey morph

INTRODUÇÃO

A baleia-franca-austral utiliza o litoral catarinense como área reprodutiva (Renault-Braga, 2020). Esses animais tem a pele predominantemente preta com manchas brancas no ventre, que não mudam de cor ao longo da vida. Todavia, existem fenótipos de pigmentação alternativos: "grey-morph", onde eles nascem na cor branca com pintas pretas, ficando acinzentado ao decorrer do seu desenvolvimento, e "partial grey-morph", nascendo pretos com manchas brancas no dorso que ficam acinzentadas com a idade. Estes fenótipos estão ligados ao cromossomo sexual X, resultando nessa desproporção da sexagem dos indivíduos, onde "grey-morph" fêmeas são raros (Schaeff et al., 1999; Eroh et al., 2017).

METODOLOGIA

Visando o aumento de informações acerca da ocorrência da espécie *Eubalaena australis* na região, e a fim de mitigar os impactos decorrentes das operações portuárias, o Monitoramento Aéreo de Baleias-Franca do Porto de Imbituba atende ao Plano de Controle Ambiental no âmbito da licença de operação, executado pela empresa Acquaplan, e ocorre em parceria com o Projeto Franca Austral/Instituto Australis que realiza pesquisas sistemáticas. A metodologia utiliza um helicóptero Bell Jet Ranger, voando pela costa numa altitude média de 1000 pés e 100 km/h para registrar a presença e abundância de baleias-franca-austral, onde são procuradas por observadores treinados. Ao identificar um grupo, o helicóptero realiza a aproximação, reduzindo a altitude para até 300 pés. Neste momento os indivíduos são quantificados, classificados (adulto, mãe e filhote ou juvenil), georreferenciados e fotoidentificados. As amostragens da temporada reprodutiva das baleias-franca de 2023 foram realizadas em três fases: início da temporada em 23 julho, ápice em 15,16 e 18 de setembro, e final em 05 de novembro. Os sobrevoos de julho e novembro percorreram a zona costeira desde Florianópolis (SC) (-27,3865°/-48,4311°) até Torres (RS) (-29,4153°/-49,7784°), enquanto o sobrevoo de setembro abrangeu todo litoral sul brasileiro, desde Paranaguá (PR) (-25,5153°/-48,4839°) até o Chuí (RS) (-33,7393°/-53,3624°).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos sobrevoos executados em 2023 foi percorrido um total de 320,80 km de costa em julho, 1233,95 km em setembro e 270,03 km em novembro. Ao todo foram registradas 61 baleias-franca em julho, 225 em setembro e 14 em novembro. Nestes sobrevoos foram registradas duas avistagens de um indivíduo "grey-morph", sendo uma em julho e uma em setembro. No entanto, a análise de fotoidentificação confirmou que se tratava do mesmo indivíduo, através da comparação dos padrões de coloração e das calosidades na região da cabeça. O primeiro registro desta fêmea adulta "grey-morph" foi confirmado durante o sobrevoo da temporada reprodutiva das baleias-franca realizado em 23 de julho de 2023. Este indivíduo foi identificado no litoral do Município de Rincão, SC (-28,8456°/ -49,2318°), e a presença do filhote confirmou tratar-se de uma fêmea. No sobrevoo realizado em setembro, o mesmo indivíduo foi reavistado com seu filhote, na praia da Vila, na cidade de Imbituba (-28,2578°/ -48,6658°). A singularidade deste registro está no fato de ser uma baleia-franca fêmea "grey-morph", cuja ocorrência é considerada rara. Atualmente, há pelo menos duas ocorrências de baleias "grey-morph" fêmeas, uma na Argentina e outra na África do Sul, sendo que este registro é o primeiro caso de uma baleia-franca fêmea "grey-morph" registrado em águas brasileiras desde o início dos estudos com a espécie na região, em 1987. O fenótipo "grey-morph" representa um genótipo XgXg (fêmea) ou XgY (machos) (G=alelo selvagem, g= alelo afetado). Por se tratar de uma herança sexual, considerando os potenciais

cruzamentos de uma genética clássica, invariavelmente o pai desta fêmea deverá se tratar também de um indivíduo "grey-morph" indicando que apesar das diferenças fenotípicas observadas na espécie, machos "grey-morph" possuem capacidade reprodutiva. O fato de possuir uma coloração mais clara, poderia expor estes indivíduos a potenciais predadores, ou mesmo serem rejeitados pelas fêmeas durante o processo de acasalamento. O filhote da baleia "grey-morph" fêmea identificada em 2023 possuía manchas brancas no dorso e, portanto, o fenótipo "partial grey-morph" e genótipo XGXg, sugerindo se tratar de uma fêmea cujo pai se tratava de um indivíduo de coloração preta.

CONCLUSÃO

Nos 37 anos pesquisando a espécie de forma sistemática no sul do Brasil, informações inéditas como da ocorrência de uma baleia-franca fêmea "grey-morph" mostram como sobrevoos podem ampliar o conhecimento sobre essa espécie. A maior incidência de indivíduos "grey-morph" e "partial grey-morph" pode indicar um aumento na frequência deste alelo na população. Deste modo, ressalta-se a relevância deste monitoramento para a construção de séries temporais sobre a população de baleias-francas que frequenta o litoral sul brasileiro, avaliando a frequência de diferentes fenótipos da espécie na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braga, E. P. R. 2020. Estudo populacional da baleia-franca-austral – *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822) - no litoral sul do Brasil: Estimativas populacionais e uso de habitat. UFPR, Curitiba

Eroh, et al. 2017. Cellular and ultrastructural characterization of the grey-morph phenotype in southern right whales (*Eubalaena australis*) PLoS ONE 12(2): e0171449. doi:10.1371/journal.pone.0171449

Schaeff, C. M.; Best, P. B.; Rowntree, V. J.; Payne, R.; Jarvis, C.; Portway, V. A. 1999. Dorsal skin color pattern among southern right whales (*Eubalaena australis*): genetic basis and evolutionary significance. Journal of Heredity, 90(4): 464-471.

FONTE FINANCIADORA

Este Programa de Monitoramento é executado pela Acquaplan – Tecnologia e Consultoria Ambiental, fazendo parte do Plano de Controle Ambeintal do SCPar Porto de Imbituba, e ProFRANCA/Instituto Australis. O ProFRANCA tem patrocínio da Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental.

Painel

Oceanografia Biológica

1199 - REPRODUÇÃO DA SARDINHA-VERDADEIRA *Sardinella brasiliensis* (STEINDACHNER, 1879) NO SUDESTE E SUL DO BRASIL: UM ESTUDO BASEADO NA MORFOLOGIA DAS ESTRUTURAS REPRODUTIVAS

YASMYM SARMENTO PEREIRA[1], ANA LUIZA BASTOS[2], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[3], PAULO RICARDO SCHWINGEL[4], DJONATHAN HACKENHAAR ROOS[5], FELIPE JOSÉ NOGUEIRA NOLASCO[6], GEYSA MARINHO DE SOUZA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: geysa.marinho@hotmail.com

Palavras-chave: biologia reprodutiva, histologia, sardinha.

INTRODUÇÃO

A sardinha-verdadeira é um pequeno clupeídeo pelágico encontrado na plataforma sudeste e sul do Brasil, com distribuição do Cabo de São Tomé (RJ-22°S) até Chuí (RS-34°S). Historicamente, é considerada um dos principais recursos pesqueiros do Brasil. Considerando a relevância ecológica e comercial da sardinha-verdadeira, as notadas flutuações de biomassa, possivelmente associadas a causas naturais e ao esforço pesqueiro, estudos sobre a biologia pesqueira da espécie são cruciais. O presente trabalho teve como objetivo investigar a atividade reprodutiva da espécie durante o período de defeso 2021-2022 no Sudeste-Sul do Brasil através de análises macro e microscópicas das estruturas reprodutivas.

METODOLOGIA

Entre setembro/2021 e abril/2022, foram acompanhados desembarques da frota pesqueira de cerco atuante nos portos de Itajaí, Navegantes (Santa Catarina) e Niterói (Rio de Janeiro), no âmbito do Projeto "MONITORAMENTO DA SARDINHA-VERDADEIRA (*Sardinella brasiliensis*) E SARDINHA-LAJE (*Opisthonema oglinum*) DURANTE O PERÍODO DE DEFESO 2021-2022 (IN Nº18) NO SUDESTE E SUL DO BRASIL". Durante os desembarques, dados pesqueiros e exemplares de sardinha-verdadeira foram coletados mensalmente, de forma aleatória, de acordo com a disponibilidade de desembarques da espécie. Em laboratório, os exemplares foram mensurados (comprimento total, cm, e peso total, g) e dissecados para a identificação do sexo e estágio de desenvolvimento gonadal a partir das características macroscópicas das gônadas de acordo com Vazzoler (1996): imaturos (A), em desenvolvimento (B), capaz desovante (C) e desovado/esvaziado (D). O peso das gônadas (g) também foi registrado com o propósito de relacioná-lo aos distintos estágios de desenvolvimento gonadal através da relação gonadossomática (RGS) (Vazzoler et al., 1989). Em seguida, as amostras de ovários foram processadas para microscopia de luz e coradas pela Hematoxilina-Eosina, fotomicrografias foram capturadas para a realização dos estudos microscópicos, visando a descrição das células germinativas e a confirmação dos estágios de maturação, de acordo com Vazzoler (1996) e Brown-Perterson et al. (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo, foram amostrados biologicamente um total de 1228 indivíduos, sendo 659 fêmeas com comprimento variando 17,9 a 29,1cm (média 22,3cm ± 2,12cm) e peso variando de 74,8 a 231,5g (médio 103,6g; ± 32,3cm), e 546 machos com comprimento 17,3 e 26,9cm (média 21,8cm ± 1,79cm) e peso variando de 46,9 a 206,8g (média 95,8g; ± 26,7cm). Não foi possível identificar o sexo de 23 dos indivíduos analisados. As observações macroscópicas dos ovários mostraram que as estruturas apresentam forma alongada e tubular, situadas no dorso e acomodadas transversalmente na cavidade abdominal do peixe, apresentando peso médio de 3,6 g (DP = 3,8 g). Já os testículos apresentaram peso médio de 3,3 g (DP = 3,9 g), alongados e achatados, e ocupam a cavidade abdominal dorsoventralmente. Tanto a coloração, como o tamanho dos ovários e testículos se mostraram variáveis de acordo com o estágio do desenvolvimento gonadal. A relação gonadossomática (RGS) revelou diferenças entre os estágios de maturação, indicando um padrão condizente com o padrão de desenvolvimento gonadal. Um total de 57 ovários foram analisados histologicamente, tendo sido identificado distintos estágios de desenvolvimento ovocitário, sendo eles: ovogônias, ovócitos de crescimento primário,

ovócitos de alvéolo cortical, ovócito em vitelogênese inicial, em vitelogênese intermediária, e em vitelogênese avançada, ovócitos com migração da vesícula germinativa, ovócito hidratado e ovócito atrésico. Não foi observado a presença de folículos pós-ovulatórios nas lâminas analisadas, isto pode ser explicado pelo rápido processo de reabsorção (24h) desses folículos após a liberação dos ovócitos. 32 ovários tiveram suas classificações macroscópicas confirmadas, enquanto 23 ovários classificados macroscopicamente em estágios de maturação B e D, foram reclassificados microscopicamente ao estágio C, após confirmação de presença de células ovocitárias exclusivas desse estágio. Dois ovários não puderam ter seus estágios de maturação confirmados histologicamente por conta de seu estado de conservação. A distribuição de frequências de diâmetro dos ovócitos de acordo com os estágios de maturação, corroborou um padrão de desenvolvimento ovocitário assincrônico e desova em lote.

CONCLUSÃO

O presente estudo apresenta informações sobre os aspectos reprodutivos da sardinha-verdadeira, através de uma abordagem ampla, incluindo análises macro e microscópicas das estruturas reprodutivas. Nossos resultados demonstraram atividade reprodutiva da espécie entre setembro e abril, com picos observados entre outubro e março. A análise histológica proporcionou observação de diversas fases de desenvolvimento germinativo, incluindo processos de atresia e ovócitos hidratados, indicando a desova iminente durante o período de estudo. Nesse sentido, o estudo corrobora um bom ajuste do atual período de defeso com ciclo reprodutivo da espécie *Sardinella brasiliensis* no sudeste-sul do Brasil.

FONTE FINANCIADORA

Coletivo Nacional de Pesca e Aquicultura (CONEPE).

Painel

Oceanografia Biológica

1206 - ACTIVIDAD ENZIMATICA EN EMBRIONES DE *Crepipatella peruviana*: EXPLORANDO EL PAPEL DE LAS ENZIMAS DIGESTIVAS DURANTE EL DESARROLLO ENCAPSULADO

IGNACIO PÉREZ-ECHEVERRÍA[1], FRANCISCO PAREDES-MOLINA[2], ELAYNE N. SABJA-LLANOS[3], HANS NATANIEL JARAMILLO[4], LUIS SALAS-YANQUIN[5], OSCAR R. CHAPARRO[6]

[1]UNIVERSIDAD AUSTRA DE CHILE, [2]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [3]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [4]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [5]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE, [6]UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

Email: ignacio.pecheverr@gmail.com

Palabras clave: Enzimas, embrion, desarrollo encapsulado

INTRODUCCIÓN

La actividad de las enzimas digestivas (amilasa, lipasa, quimotripsina, tripsina) durante el desarrollo embrionario encapsulado, es clave para entender el uso del vitelo, la potencialidad de utilizar hermanos muertos como una fuente nutricional, además de identificar la preparación larval para la vida pelágica después de la eclosión. *Crepipatella peruviana* es un gastrópodo que encapsula a sus embriones y eclosionan veligeras que continúan el desarrollo en el plancton. El objetivo de esta investigación fue determinar la actividad enzimática en diferentes estados embrionarios encapsulados para comprender la utilización del vitelo y así identificar las capacidades enzimáticas a través del desarrollo encapsulado.

METODOLOGÍA

Se colectaron cápsulas de *Crepipatella peruviana* y los embriones encapsulados se separaron según estadio de desarrollo (huevo, trocófora, velígera inicial y velígera avanzada) (Gallardo, 1979). Los embriones fueron inmediatamente congelados hasta su utilización. Para determinar la actividad tipo amilasa, se mezclaron 104 µL de sustrato con 10 µL de extracto enzimático y se incubó durante 60 minutos a 25°C; se registraron las absorbancias a 540 nm. Para la actividad tipo lipasa, se utilizó el método de Gjellesvik et al. (1992), midiendo las absorbancias a 400 nm tras una incubación de 60 minutos a 37°C. La actividad tipo quimotripsina se evaluó con la metodología de Hummel (1959), registrando absorbancias a 256 nm tras una incubación de 60 minutos a 37°C. Para la tripsina, se empleó el método de Erlanger et al. (1961), registrando absorbancias a 410 nm tras una incubación de 60 minutos a 37°C. Se utilizaron controles comerciales para cada tipo de enzima. Los valores de la actividad enzimática se expresaron en mU mg PS-1, interpretado como la cantidad de actividad enzimática especifica (en miliunidades) por miligramo de proteína soluble.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados indican que la actividad enzimática varía significativamente entre los diferentes estadios de desarrollo embrionario para las enzimas amilasa, lipasa, tripsina y quimotripsina. Para la amilasa, se observó un aumento progresivo en su actividad desde el estado de huevo hasta la velígera avanzada, con actividad media máxima registrada en la velígera pre-eclosión (1,326 mU mg PS^{-1}). Esta tendencia sugiere una intensificación en la capacidad de digestión de carbohidratos a medida que avanza el desarrollo encapsulado. En contraste, la lipasa presentó su actividad máxima en el estadio de velígera inicial, con un valor promedio de 24,46 mU mg PS^{-1}, indicando la importancia de los lípidos en esta etapa del desarrollo encapsulado. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos en invertebrados marino donde se ha demostrado que la lipasa es esencial para el desarrollo y la supervivencia de las larvas (Uriarte et al., 2014).

Por su parte, la tripsina alcanzo su máxima actividad en la velígera avanzada, con una actividad enzimática media máxima de 20,70 U mg^{-1} PS. Este resultado subraya el papel crucial de la tripsina en la digestión proteica durante las etapas tardías del desarrollo embrionario (Moyano et al., 1996). Finalmente, la quimotripsina también experimenta un aumento significativo desde el estado de huevo hasta las etapas de velígera inicial y avanzada, con una actividad enzimática más alta en estas últimas etapas.

Estos hallazgos resaltan la relevancia de estas enzimas en el crecimiento y desarrollo de los estadios encapsulados. La estabilización de la actividad enzimática observada entre la velígera inicial y la velígera avanzada en el caso de la quimotripsina podría reflejar una expresión de las

necesidades nutricionales y metabólicas del organismo en estas etapas avanzadas de desarrollo encapsulado y una preparación a la vida pelágica, que ocurre una vez que se lleva a cabo la eclosión de las larvas veligeras avanzadas. Estos resultados proporcionan una base sólida para futuras investigaciones sobre la fisioecología de los estadios tempranos, contribuyendo directamente a nuestro entendimiento de la biología del desarrollo.

CONCLUSIONES

Los resultados identifican notables variaciones en la actividad enzimática en *Crepipatella peruviana* que se asocian a los requerimientos embrionarios y a la preparación para la vida pelágica, después de que se lleve a cabo la eclosión larval.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Erlanger, B. F., Kokowsky, N., & Cohen, W. (1961). The preparation and properties of two new chromogenic substrates of trypsin. Archives of biochemistry and biophysics, 95(2), 271-278.

Gallardo C.S. 1979. Especies gemelas del género *Crepidula* (Gastropoda, Calyptraeidae) en la costa de Chile; una redescripción de C. dilatata Lamarck y descripción de C. fecunda n. sp. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 14: 215–226.

Gjellesvik, D. R., Lombardo, D. B. T. W., & Walther, B. T. (1992). Pancreatic bile salt dependent lipase from cod (*Gadus morhua*): purification and properties. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Lipids and Lipid Metabolism, 1124(2), 123-134.

Hummel, B. C. (1959). A modified spectrophotometric determination of chymotrypsin, trypsin, and thrombin. Canadian journal of biochemistry and physiology, 37(12), 1393-1399.

Moyano F. J., Díaz M., Alarcón F.J. and Sarasquete M. C. 1996. Characterization of digestive enzyme activity during larval development of gilthead sea bram (*Spaurus aurata*). Fish Phys. Biochem. 15,121-130.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ANID-Chile, FONDECYT 1230222

Painel

Oceanografia Biológica

1211 - AVALIANDO OS EFEITOS FISIOLÓGICOS DA CAPTURA COM REDES DE EMALHE EM *Isurus oxyrinchus*: IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO E CONSERVAÇÃO EM ÁGUAS COSTEIRAS

EDUARDO RUFINO DE SENNA GASTAL[1], RENATA DALDIN LEITE[2], JOÃO BRÁULLIO DE LUNA SALES[3], PATRICIA CHARVET[4], NATASCHA WOSNICK[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]CAPE ELEUTHERA INSTITUTE

Email: gastaldudu@gmail.com

Palavras-chave: tubarões; pesca comercial; captura acidental; fisiologia da conservação; estresse.

INTRODUÇÃO

Elasmobrânquios oceânicos enfrentam declínios alarmantes devido especialmente à sobrepesca. A gestão eficaz é crucial, sendo a soltura de animais trazidos ainda vivos a bordo uma prática promissora de manejo de pesca, embora careça de análises para tal medida na pesca artesanal. Estudos fisiológicos são essenciais para entender o estresse da captura e melhorar as estratégias de conservação. A escassez de pesquisas sobre os efeitos fisiológicos da pesca artesanal destaca uma lacuna crítica no conhecimento. Este estudo visa avaliar a resposta fisiológica dos tubarões-anequim (*Isurus oxyrinchus*) ao estresse da captura por redes de emalhe, visando obter informações necessárias para gestão pesqueira.

METODOLOGIA

Vinte e seis tubarões-anequim capturados incidentalmente por frotas artesanais no sul do Brasil foram amostrados para este estudo. Os tubarões foram capturados com redes de emalhe, de malha entre 16-22 cm, em operações de pesca com duração de 12 horas. Após a identificação das espécies, amostras de sangue foram coletadas por venopunção caudal e armazenadas em tubos de microcentrífuga com gelo, sendo posteriormente centrifugadas para obtenção de soro. As análises fisiológicas avaliaram a capacidade osmorregulatória e a manutenção homeostática em resposta ao estresse da captura, medindo concentrações de fósforo, ureia, lactato, colesterol total, glicose e triglicerídeos no soro. Estas análises foram realizadas utilizando espectrofotometria UV-Vis, seguindo protocolos rigorosos. Correlações entre os biomarcadores foram avaliadas usando correlações de Spearman ou Pearson, com significância definida em $p<0,05$. Este estudo visa estabelecer parâmetros de referência para alterações letais e contribuir para a gestão pesqueira através da compreensão da resposta fisiológica ao estresse da captura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tubarões analisados neste estudo, as concentrações de fósforo variaram de 2,07 a 52,57 mmol/L (média 17,63 mmol/L). As de lactato no soro variaram de 340,03 a 114,26 mmol/L (média 66,75 mmol/L). As de ureia no sangue variaram de 255,98 a 655,10 mmol/L (média 372,69 mmol/L). Os tubarões apresentaram colesterol total variando entre indetectável a 2,02 mmol/L (média 0,49 mmol/L). As medidas de glicose no soro variaram de 0,39 a 2,16 mmol/L (média 1,13 mmol/L). Os níveis de triglicerídeos sanguíneos variaram de 0,1 a 1,66 mmol/L (médias 0,86 mmol/L). Foi verificada uma correlação positiva moderada entre lactato e fósforo, indicando que, à medida que os níveis de lactato aumentavam, havia uma elevação correspondente nas concentrações de fósforo. Uma correlação negativa moderada foi observada entre lactato e colesterol total. Além disso, uma correlação positiva moderada foi observada entre lactato e glicose. Por fim, uma correlação positiva moderada entre fósforo e triglicerídeos foi evidenciada.

A pesca representa a maior ameaça para os tubarões, mas os efeitos prejudiciais da captura em nível individual e populacional permanecem pouco pesquisados. Diversas alternativas para mitigar a redução populacional causada pela pesca têm sido propostas, como tamanhos mínimos de captura, cotas, mudanças na legislação, Áreas Marinhas Protegidas (AMPs) e liberação de indivíduos vivos.

A concentração média de fósforo nos makos capturados com redes de emalhe foi de 17,23 mmol/L, significativamente maior do que em estudos anteriores, sugerindo uma resposta ao estresse da captura. As concentrações de lactato também foram significativamente mais altas, indicando uma acidose lática potencialmente

irreversível devido ao exercício intenso. As concentrações de ureia observadas foram mais altas do que as relatadas na literatura, sugerindo uma perturbação no equilíbrio homeostático devido ao estresse da captura. As correlações observadas entre os marcadores fisiológicos destacam a importância de analisar as respostas fisiológicas dos tubarões ao estresse e de maneira holística. As correlações positivas entre lactato e fósforo, e entre lactato e glicose, sugerem uma mobilização significativa de reservas de energia em resposta ao estresse. A correlação negativa entre lactato e colesterol total pode indicar alterações cardíacas induzidas pela acidose lática.

Em resumo, a captura de tubarões-mako com redes de emalhe resulta em uma resposta de estresse fisiológico mais pronunciada em comparação com outras modalidades de pesca. Essas descobertas destacam a necessidade de desenvolver estratégias de manejo que considerem os impactos específicos dos diferentes métodos de pesca assim como sua resposta espécie-específica, para melhor conservação dessas espécies.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que a captura com redes de emalhe causa danos significativos aos tubarões-mako, limitando a eficácia das medidas de manejo baseadas na soltura compensatória. Estudos de sobrevicência pós-soltura para a pesca de emalhe são urgentemente necessários para refinar estratégias de manejo. A participação ativa dos pescadores artesanais na pesquisa é crucial para fomentar o entendimento mútuo e promover a adoção de medidas de mitigação, como a soltura de animais vivos. Desenvolver melhores práticas de pesca e protocolos de soltura adaptados Às espécies e à realidade das pescarias artesanais é essencial para a conservação do tubarão-mako.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abel, D.C., Grubbs, R.D. 2020. Shark Biology and Conservation: Essentials for Educators, Students, and Enthusiasts. Johns Hopkins University Press.

Adams, K.R., Fetterplace, L.C., Davis, A.R., Taylor, M.D., Knott, N.A. 2018. Sharks, rays and abortion: The prevalence of capture-induced parturition in elasmobranchs. Biological Conservation, 217, 11-27. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.10.010

Al-Tonsi, A. A., Abdel-Gayoum, A. A., & Saad, M. 2004. The secondary dyslipidemia and deranged serum phosphate concentration in thyroid disorders. Experimental and molecular pathology, 76(2), 182-187. https://doi.org/10.1016/j.yexmp.2003.10.006

Anderson, P.M. 505 1991. Glutamine-dependent urea synthesis in elasmobranch fishes. Biochemistry and cell biology, 69(5-6), 317-319. https://doi.org/10.1139/o91-049

Anticamara, J. A., Watson, R., Gelchu, A., Pauly, D. 2011. Global fishing effort (1950–2010): trends, gaps, and implications. Fisheries Research, 107(1-3), 131-136. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2010.10.016

Arthur, P.G., West, T.G., Brill, R.W., Schulte, P.M., Hochachka, P.W. 1992. Recovery metabolism of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) white muscle: rapid and parallel changes in lactate and phosphocreatine after exercise. Canadian Journal of Zoology, 70(6), 1230-1239. https://doi.org/10.1139/z92-170

Ballantyne, J.S. 1997. Jaws: the inside story. The metabolism of elasmobranch fishes. Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology, 118(4), 703-742. https://doi.org/10.1016/S0305-0491(97)00272-1

Ballantyne, J.S., Robinson, J.W. 2010. Freshwater elasmobranchs: a review of their physiology and biochemistry. Journal of Comparative Physiology B, 180(4), 475-493. https://doi.org/10.1007/s00360-010-0447-0

Ballantyne, J.S. 2016. Some of the most interesting things we know, and don't know, about the biochemistry and physiology of elasmobranch fishes (sharks, skates and rays). Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology, 199, 21-28. https://doi.org/10.1016/j.cbpb.2016.03.005

Baum, J. K., Myers, R. A., Kehler, D. G., Worm, B., Harley, S. J., Doherty, P. A. 2003. Collapse and conservation of shark populations in the Northwest Atlantic. Science, 299(5605), 389-392. doi: 10.1126/science.1079777

Braccini, M., Van Rijn, J., Frick, L. 2012. High post-capture survival for sharks, rays and chimaeras discarded in the main shark fishery of Australia?. PloS one, 7(2), e32547. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032547

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Portaria GM/MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022. DOU Nº 234 Seção 1, 14 de dezembro de 202. p. 74. Available at: < https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/mma-n-300-de-13-de-dezembro-de-2022-450425464 >.

Busch, D.S., Hayward, L.S. 2009. Stress in a conservation context: a discussion of glucocorticoid actions and how levels change with

conservation-relevant variables. Biological Conservation, 142(12), 2844-2853. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.08.013

Camhi, M.D., Pikitch, E.K., Babcock, E.A. (editors). 2008. Sharks of the Open Ocean: Biology, Fisheries and Conservation. Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Campana, S.E., Joyce, W., Fowler, M., Showell, M. 2016. Discards, hooking, and post-release mortality of porbeagle (*Lamna nasus*), shortfin mako (*Isurus oxyrinchus*), and blue shark (*Prionace glauca*) in the Canadian pelagic longline fishery. ICES Journal of Marine Science, 73(2), 520–528. doi: 10.1093/icesjms/fsv234.

Carlson, J.K., Goldman, K.J., Lowe, C.G. 2004. Metabolism, energetic demand, and endothermy, in: Carrier, J.C., Musick, J.A., Heithaus, M.R. (Eds.), Biology of sharks and their relatives, CRC Press, Boca Raton, pp. 269-286.

Casey, J.G., Kohler, N.E. 1992. Tagging studies on the shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*) in the western North Atlantic. Marine and Freshwater Research, 43(1), 45-60. https://doi.org/10.1071/MF9920045

Cliff, G., Thurman, G.D. 1984. Pathological and physiological effects of stress during capture and transport in the juvenile dusky shark, Carcharhinus obscurus. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology, 78(1), 167-173.

Compagno, L.J.V. 2001. Sharks of The World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date. Vol. 2. No. 1. Food Agriculture Org.

Cooke, S.J., Sack, L., Franklin, C.E., Farrell, A.P., Beardall, J., Wikelski, M., Chown, S.L. 2013. What is conservation physiology? Perspectives on an increasingly integrated and essential science. Conservation Physiology, 1(1), 001. https://doi.org/10.1093/conphys/cot001

Cooke, S.J., Bergman, J.N., Madliger, C.L., Cramp, R.L., Beardall, J., Burness, G., Clark, T.D., Dantzer, B., de la Barrera, E., Fangue, N.A., Franklin, C.E., Fuller, A., Hawkes, L.A., Hultine, K.R., Hunt, K.E., Love, O.P., MacMillan, H.A., Mandelman, J.W., Mark, F.C., Martin, L.B., Newman, A.E.M., Nicotra, A.B., Raby, G.D., Robinson, S.A., Ropert-Coudert, Y., Rummer, J.L., Seebacher, F., Todgham, A.E., Tomlinson, S., Chown, S. L. 2021. One hundred research questions in conservation physiology for generating actionable evidence to inform conservation policy and practice. Conservation Physiology, 9(1), coab009. https://doi.org/10.1093/conphys/coab009

Davis, M. W. 2002. Key principles for understanding fish bycatch discard mortality. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 59(11), 1834-1843. https://doi.org/10.1139/f02-139

Dent, F., Clarke, S. 2015. State of the global market for shark products. FAO Fisheries and Aquaculture technical paper, (590), I.

Desmoulin, F., Galinier, M., Trouillet, C., Berry, M., Delmas, C., Turkieh, A., Massabuau, P., Taegtmeyer, H., Smih, F., Rouet, P. 2013. Metabonomics analysis of plasma reveals the lactate to cholesterol ratio as an independent prognostic factor of short-term mortality in acute heart failure. PLoS One, 8(4), e60737. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060737

Dulvy, N. K., Fowler, S. L., Musick, J. A., Cavanagh, R. D., Kyne, P. M., Harrison, L. R., Carlson, J. K., Davidson, L. N., Fordham, S. V., Francis, M. P., Pollock, C. M., Simpfendorfer, C. A., Burgess, G. H., Carpenter, K. E., Compagno, L. J., Ebert, D. A., Gibson, C., Heupel, M. R., Livingstone, S. R, Sanciangco, J.C., Stevens, J.D., Valenti, S., White, W.T. 2014. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. elife, 3, e00590. https://doi.org/10.7554/eLife.00590

Dulvy, N.K., Pacoureau, N., Rigby, C.L., Pollom, R.A., Jabado, R.W., Ebert, D.A., Finucci, B., Pollock, C.M., Cheok, J., Derrick, D.H., Herman, K.B., Sherman, C.S., VanderWright, W.J., Lawson, J.M., Walls, R.H.L., Carlson, J.K., Charvet, P., Bineesh, K.K., Fernando, D., Ralph, G.M., Matsushiba, J.H., Hilton-Taylor, C., Fordham, S.V., Simpfendorfer, C.A. 2021. Overfishing drives over one-third of all sharks and rays toward a global extinction crisis. Current Biology, 31(21), 4773-4787. https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.062

Ebert, D.A., Dando, M., Fowler, S. 2021. Sharks of the world: a complete guide. Princeton University Press.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2000. Fisheries management. 1. Conservation and Management of Sharks. FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries. No. 4, Suppl. 1. Rome, FAO. 37p.

Ferreira, F.W., Baldisserotto, B. 2019. Diet and osmoregulation. In: Baldisserotto, B. (editor). 2019. Fish osmoregulation, CRC Press, pp. 67-83.

Fields, A.T., Fischer, G.A., Shea, S.K.H., Zhang, H., Abercrombie, D.L., Feldheim, K.A., Babcock,

E.A., Chapman, D.D. 2017. Species composition of the international shark fin trade assessed through retail-market survey in Hong Kong. Conservation Biology 32(2): 376–389. https://doi.org/10.1111/cobi.13043

French, R.P., Lyle, J., Tracey, S., Currie, S. Semmens, J.M. 2015. High survivorship after catch-and-release fishing suggests physiological resilience in the endothermic shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*). Conservation Physiology 3(1): 1-15. https://doi.org/10.1093/conphys/cov044

Gallagher, A., Serafy, J., Cooke, S., Hammerschlag, N. 2014. Physiological stress response, reflex impairment, and survival of five sympatric shark species following experimental capture and release. Marine Ecology Progress Series, 496, 207-218. https://doi.org/10.3354/meps10490

Gallagher, A. J., Wagner, D. N., Irschick, D. J., Hammerschlag, N. 2014b. Body condition predicts energy stores in apex predatory sharks. Conservation Physiology, 2(1), cou022. https://doi.org/10.1093/conphys/cou022

Gallagher, A.J., Skubel, R.A., Pethybridge, H.R., Hammerschlag, N. 2017. Energy metabolism in mobile, wild-sampled sharks inferred by plasma lipids. Conservation Physiology 5 (1). https://doi.org/10.1093/conphys/cox002

Gerich, J.E. 2000. Physiology of glucose homeostasis. Diabetes, Obesity and Metabolism, 2(6), 345–350. doi:10.1046/j.1463-1326.2000.00085.x

Gilman, E., Clarke, S., Brothers, N., Alfaro-Shigueto, J., Mandelman, J., Mangel, J., Petersen, S., Piovano, S., Thomson, N., Dalzell, P., Donoso, M., Goren, M., Werner, T. 2008. Shark interactions in pelagic longline fisheries. Marine policy, 32(1), 1-18. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2007.05.001

Gilman, E., Chaloupka, M., Benaka, 622 L.R., Bowlby, H., Fitchett, M., Kaiser, M., Musyl, M. 2022. Phylogeny explains capture mortality of sharks and rays in pelagic longline fisheries: a global meta-analytic synthesis. Scientific Reports, 12(1), 1-14. https://doi.org/10.1038/s41598-022-21976-w

Guida, L., Awruch, C., Walker, T.I., Reina, R.D. 2017. Prenatal stress from trawl capture affects mothers and neonates: a case study using the southern fiddler ray (*Trygonorrhina dumerilii*). Scientific Reports, 7. release. Marine Ecology Progress Series, 496, 207-218. https://doi.org/10.1038/srep46300

Gupta, T., Milner- Gulland, E. J., Dias, A., Karnad, D. 2023. Drawing on local knowledge and attitudes for the conservation of critically endangered rhino rays in Goa, India. People and Nature, 5(2), 645-659. https://doi.org/10.1002/pan3.10429

Hammerschlag, N., Gallagher, A.J., Lazarre, D.M. 2011. A review of shark satellite tagging studies. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 398(1), 1-8. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2010.12.012

Hight, B.V., Holts, D., Graham, J.B., Kennedy, B.P., Taylor, V., Sepulveda, C.A., Diego Bernal, D., Ramon, D., Rasmussen, R., Lai, N.C. 2007. Plasma catecholamine levels as indicators of the post-release survivorship of juvenile pelagic sharks caught on experimental drift longlines in the Southern California Bight. Marine and Freshwater Research, 58(1), 145-151. https://doi.org/10.1071/MF05260

Horodysky, A.Z., Cooke, S.J., Graves, J.E., Brill, R.W. 2016. Fisheries conservation on the high seas: linking conservation physiology and fisheries ecology for the management of large pelagic fishes. Conservation Physiology, 4(1), cov059. doi:644 10.1093/conphys/cov059

International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, 2014. RECOMMENDATION BY ICCAT ON SHORTFIN MAKO CAUGHT IN ASSOCIATION WITH ICCAT FISHERIES. < https://www.iccat.int/Documents/Recs/compendio pdf-e/2014-06-e.pdf >. (Accessed 6 649 February 2023).

International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas, 2021. ICCAT agreed a new conservation measure for the North Atlantic shortfin mako shark. https://www.iccat.int/Documents/Meetings/COMM2021/PRESS_RELEASE_ENG.pdf (Accessed 5 July 2023).

Kirschner, L.B. 1993. The energetics of osmotic regulation in ureotelic and hypoosmotic fishes. Journal of Experimental Zoology, 267(1), 19-26. https://doi.org/10.1002/jez.1402670104

Manire, C., Hueter, R., Hull, E., Spieler, R. 2001. Serological changes associated with gill-net capture and restraint in three species of sharks. Transactions of the American Fisheries Society, 130(6), 1038-1048. https://doi.org/10.1577/1548-660 8659(2001)130%3C1038:SCAWGN%3E2.0.CO;2

Marshall, H., Field, L., Afiadata, A., Sepulveda, C., Skomal, G., Bernal, D. 2012. Hematological indicators of stress in longline-captured sharks. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, 162(2), 121-129. https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2012.02.008

Moyes, C.D., Fragoso, N., Musyl, M.K., Brill, R.W. 2006. Predicting post release survival in large pelagic fish. Transactions of the American Fisheries Society, 135(5), 1389-1397. https://doi.org/10.1577/T05-224.1

Mucientes, G. R., Queiroz, N., Sousa, L. L., Tarroso, P., Sims, D. W. 2009. Sexual segregation of pelagic sharks and the potential threat from fisheries. Biology letters, 5(2), 156-159. https://doi.org/10.1098/rsbl.2008.0761

Otway, N.M. 2020. Capture- induced exertional rhabdomyolysis in the Shortfin Mako Shark, *Isurus oxyrinchus*. Veterinary Clinical Pathology, 49(1), 23-41. https://doi.org/10.1111/vcp.12824

Pacoureau, N., Rigby, C.L., Kyne, P.M., Sherley, R.B., Winker, H., Carlson, J.K., Fordham, S.V., Barreto, R., Fernando, D., Francis, M.P., Jabado, R.W., Herman, K.B., Liu, K., Marshall, A.D., Pollom, R.A., Romanov, E.V., Simpfendorfer, C.A., Yin, J.S., Kindsvater, H.K., Dulvy, N.K. 2021. Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. Nature, 589(7843), 567-571. https://doi.org/10.1038/s41586-020-03173-9

Parker, S.J., Rankin, P.S., Hannah, R.W., Scherck, C.B. 2003. Discard mortality of trawl-caught lingcod in relation to tow duration and time on deck. North American Journal of Fisheries Management, 23(2), 530-542. https://doi.org/10.1577/1548-8675(2003)023%3C0530:DMOTCL%3E2.0.CO;2

Pepperell, J.G. 1992. Trends in the distribution, species composition and size of sharks caught by gamefish anglers off south-eastern Australia, 1961-90. Marine and Freshwater Research, 43(1), 213-225. https://doi.org/10.1071/MF9920213

R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL ttps://www.R-project.org/.

R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing (Vienna, Austria: The R development core team).

Robergs, R.A., Ghiasvand, F., Parker, D. 2004. Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology. https://doi.org/10.1152/ajpregu.00114.2004

Rodrigues, A.F.S., Rangel, B.S., Wosnick, N., Bornatowski, H., Santos, J.L., Moreira, R.G., de Amorim, A. F. 2018. Report of injuries in batoids caught in small scale fisheries: implications for management plans. Oecologia Australis, 23(1). https://doi.org/10.4257/oeco.2019.2301.07

Romero, M.L., Butler, L.K. 2007. Endocrinology of stress. International Journal of Comparative Psychology, 20(2), 89-95. https://doi.org/10.46867/ijcp.2007.20.02.15

deRoos, R., deRoos, C.C. 1978. Elevation of plasma glucose levels by catecholamines in elasmobranch fish. General and comparative endocrinology, 34(4), 447-452. https://doi.org/10.1016/0016-6480(78)90285-X

Sepulveda, C.A., Graham, J.B., Berna,l D. 2007. Aerobic metabolic rates of swimming juvenile mako sharks, *Isurus oxyrinchus*. Marine Biology, 152: 1087–1094. https://doi.org/10.1007/s00227-007-0757-2

Sielski, L. H., Angulo, R. J., de Souza, M. C., Veiga, F. A. 2017. Surficial sediments of the Paraná Inner Continental Shelf, Southern Brazil. Quaternary and Environmental Geosciences, 8(2).

Simpfendorfer, C.A., Dulvy, N.K. 2017. Bright spots of sustainable shark fishing. Current Biology, 27(3), R97-R98. https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.12.017

Sims, D. W., Mucientes, G., Queiroz, N. 2021. Shortfin mako sharks speeding to the brink. Science, 371(6527), 355-355. doi: 10.1126/science.abg2355

Skomal, G.B. 2007. Evaluating the physiological and physical consequences of capture on post-release survivorship in large pelagic fishes. Fisheries Management and Ecology, 14(2), 81-89. https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2007.00528.x

Skomal, G., Bernal, D. 2010. Physiological responses to stress in sharks. In: Carrier, J.C., Musick, J.A., Heithaus, M.R. (Eds.). 2010. Sharks and their relatives II, CRC Press, pp. 475-506.

Skomal, G.B., Mandelman, J.W. 2012. The physiological response to anthropogenic stressors in marine elasmobranch fishes: a review with a focus on the secondary response. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, 162(2), 146-155. https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2011.10.002

Stevens, J.D. 2008. The biology and ecology of the shortfin mako shark, *Isurus oxyrinchus*, in: Camhi,

M.D., Pikitch, E.K., Babcock, E.A. (Eds.), Sharks of the open ocean: biology, fisheries and conservation, Blackwell Publishing Ltd., pp. 87-94.

Stevenson, R.D., Tuberty, S.R., Wingfield, J.C. 2005. Ecophysiology and conservation: the contribution of endocrinology and immunology–introduction to the symposium. Integrative and Comparative Biology, 45(1), 1-3. https://doi.org/10.1093/icb/45.1.1

Suski, C.D., Cooke, S.J. 2007. Conservation of aquatic resources through the use of freshwater protected areas: opportunities and challenges. Biodiversity and Conservation, 16(7), 2015-2029. https://doi.org/10.1007/s10531-006-9060-7

Tanaka, S., Yamamoto, H., Nakahashi, O., Kagawa, T., Ishiguro, M., Masuda, M., Kozai, M., Ikeda, S., Taketani, Y., Takeda, E. 2013. Dietary phosphate restriction induces hepatic lipid accumulation through dysregulation of cholesterol metabolism in mice. Nutrition Research, 33(7), 586-593. https://doi.org/10.1016/j.nutres.2013.05.004

Wells, R.M.G., McIntyre, R.H., Morgan, A.K., Davie, P.S. 1986. Physiological stress responses in big gamefish after capture: observations on plasma chemistry and blood factors. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology, 84(3), 565-571. https://doi.org/10.1016/0300-9629(86)90366-X

Wikelski, M., Cooke, S.J. 2006. Conservation physiology. Trends in Ecology and Evolution, 21(1), 38-46. https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.10.018

Wosnick, N., Bornatowski, H., Ferraz, C., Afonso, A., Rangel, B.S., Hazin, F.H.V., Freire, C.A. 2017. Talking to the dead: using post-mortem data in the assessment of stress in tiger sharks (*Galeocerdo cuvier*) (Péron and Lesueur, 1822). Fish physiology and biochemistry, 43(1), 165-178. https://doi.org/10.1007/s10695-016-0276-5

Wosnick, N., Awruch, C.A., Adams, K.R., Gutierre, S.M.M., Bornatowski, H., Prado, A.C., Freire, C.A. 2019. Impacts of fisheries on elasmobranch reproduction: high rates of abortion and subsequent maternal mortality in the shortnose guitarfish. Animal Conservation, 22(2), 198-206. https://doi.org/10.1111/acv.12458

Wosnick, N., Da Costa De Lima Wosiak, C., & Machado Filho, O. C. 2020a. Pay to conserve: what we have achieved in 10 years of compensatory releases of threatened with extinction guitarfishes. Animal Conservation, 1, 537-539. doi: 10.1111/acv.12651

Wosnick, N., Chaves, A.P., Niella, Y.V., Takatsuka, V., Hazin, F.H.V., Nunes, J.L.S., Morick, D. 2020b. Physiological impairment as a result of bile accumulation in an apex predator, the tiger shark (*Galeocerdo cuvier* Péron & Lesueur, 1822). Animals, 10(11), 2030. https://doi.org/10.3390/ani10112030

Wosnick, N., Prado, A.C., Padilha, É., & Musyl, M.K. 2021. Current status and potential contributions of fisheries statistics from artisanal fisheries for managing juvenile istiophorid billfishes in Southern Brazil. Environmental Biology of Fishes, 104, 375-382. https://doi.org/10.1007/s10641-021-01060-4

Wosnick, N., Leite, R.D., Giareta, E.P., Morick, D., & Hauser-Davis, R.A. 2022a. Unraveling metabolite provisioning to offspring through parental fluids: A case study of the Brazilian guitarfish, *Pseudobatos horkelii*. Frontiers in Physiology, 13, 911617. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.911617

Wosnick, N., Giareta, E.P., Leite, R.D., Hyrycena, I., & Charvet, P. 2022b. An overview on elasmobranch release as a bycatch mitigation strategy. ICES Journal of Marine Science, fsac164. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac164

Wosnick, N., Leite, R.D., Balanin, S., Chaves, A.P., de Senna Gastal, E.R., Hauser-Davis, R.A., & Giareta, E.P. 2023. Behavioral and visual stress-induced proxies in elasmobranchs. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 33(1), 175-199. https://doi.org/10.1007/s11160-023-09757-8

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Painel

Oceanografia Biológica

1214 - PRIMEIRO REGISTRO DE ORCA-PIGMÉIA (*Feresa attenuata*, GRAY 1874) NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

AGATHA A. V. SCHEFFEL[1], RENAN C. DE LIMA[2], PAULA LIMA CANABARRO[3], SILVINA BOTTA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA (ECOMEGA-FURG), [3]CENTRO DE RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS (CRAM-FURG), [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA (ECOMEGA-FURG)

Email: agathascheffell14@gmail.com

Palavras-chave: biogeografia, odontoceto

INTRODUÇÃO

A orca-pigméia, *Feresa attenuata* (Gray, 1874), tem distribuição oceânica em águas subtropicais e tropicais entre 40ºN e 35ºS. Frequentemente são avistadas em locais como Nova Zelândia, Havaí, Sri Lanka e Antilhas do Caribe (Bastida et al.,2007). Já no oeste do Oceano Atlântico sul (OAS) são relativamente comuns na região norte e nordeste do Brasil, podendo ser avistadas até o estado de Santa Catarina (Cabral & Barreto,2022). Registros extra limite são raros, havendo um encalhe reportado para o norte da Argentina (Lichter et al.,1990). Nesse trabalho, descrevemos o primeiro registro de encalhe da orca-pigméia para o Rio Grande do Sul (RS).

METODOLOGIA

No dia 6 de janeiro de 2023 a equipe do Centro de Recuperação de Animais Marinhos (CRAM-FURG) foi acionada por populares a respeito da ocorrência de um golfinho encalhado vivo, que posteriormente veio a óbito, na Praia do Cassino, Brasil-RS (32°11'16"S 52°8'32"W). Esse animal foi posto novamente na água por populares que o avistaram na praia, porém ele encalhou novamente. O animal foi transportado até o Museu Oceanográfico Professor Eliézer de Carvalho Rios para realização de uma necropsia juntamente com o Laboratório de Ecologia e Conservação da Megafauna Marinha (ECOMEGA-FURG). Foram feitas medições corporais e coletas de materiais biológicos para diferentes fins (análises genéticas, contaminantes, histopatológicas, isótopos estáveis, etc) que estão em análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A orca pigmeia é uma das espécies da família Delphinidae menos conhecida, consequentemente pouco se sabe sobre a história de vida e reprodução desses animais (Baird, 2018). O exemplar encontrado encalhado no RS era uma fêmea de 1,85 m de comprimento com peso de 92 kg, tais características definem o animal como juvenil. Com base em estimativas feitas a partir de animais encalhados, como uma fêmea lactante de 2,04 m encontrada encalhada, acredita-se que as fêmeas atingem a maturidade ao chegarem aos 2,0 m de comprimento (Baird, 2018). Essa espécie não possui registros de uma mortalidade excessiva, estando classificadas como 'pouco preocupante' pela Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas - IUCN (Braulik, 2018). Entretanto, a compreensão sobre aspectos relacionados a sua distribuição, ecologia e comportamento é limitada, isso devido a maioria das informações serem de avistagens oportunistas, capturas incidentais e encalhes. Outro impasse é a certa dificuldade de identificação em campo devido as semelhanças morfológicas com o golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*) e a falsa-orca (*Pseudorca crassidens*) (Siciliano et al.,2008).

A presença frequente da orca-pigméia em ambientes de águas quentes e profundas tem sido amplamente documentada (Braulik, 2018). Quando ocorrem avistamentos em regiões de maiores latitudes, geralmente estão associados com correntes de águas quentes (Baird, 2018). O seu registro no sul do Brasil pode estar relacionado à forte influência da Corrente do Brasil (CB) durante o verão no oeste do OAS, a qual é caracterizada por águas quentes e oligotróficas (Legeckis & Gordon, 1982). Já foi demonstrado que esse padrão contribui para um maior número de registros de golfinhos tropicais durante os meses quentes no litoral sul do Rio Grande do Sul (Prado et al.,2016).

No entanto, é importante considerar que outras condicionantes ambientais podem estar contribuindo para a ocorrência da orca-pigméia fora da sua faixa usual de distribuição, como o aquecimento dos oceanos. Em respostas às mudanças climáticas, tem sido observado o deslocamento de espécies típicas de águas quentes em direção a regiões de maiores latitudes (Pecl et al., 2017; Liu et al., 2024). Considerando isso, a orca-pigméia poderia estar expandindo sua

distribuição no OAS em resposta ao aquecimento dos oceanos. No entanto, mais estudos são necessários para elucidar essa questão.

CONCLUSÃO

O primeiro registro da orca-pigmeia para o Rio Grande do Sul representa sua ocorrência mais ao sul já reportada na costa brasileira. Essa informação é importante para compreender melhor aspectos envolvidos na distribuição dessa espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bastida, R. O., Rodríguez, D., Secchi, E. & da Silva V. (2007). Mamíferos acuáticos de Sudamérica y Antártida. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires.

Baird, R. W. (2018). Baleia assassina pigmeu *Feresa attenuata*. In: B. Würsig, JGM. Thewissen e K.M. Kovacs (eds), Enciclopédia de Mamíferos Marinhos, Terceira Edição, pp. 788-790. Imprensa Acadêmica.

Braulik, G. (2018). *Feresa attenuata*. A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN 2018. T8551A50354433.

Cabral, A., Barreto, A.S. (2022). SIMMAM 3.0 – Atualizando a Caixa de Ferramentas para a Conservação de Mamíferos Marinhos (pré-impressão). bioRxiv 2022.03.14.484333.

Legeckis, R., & Gordon, a. l. (1982). Satellite observations of the Brazil and Falkland currents – 1975,1976 and 1978. Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers, 29(3), 375-401.

Lichter, A., Fraga, F., & Castello, H. (1990). Primeiro registro da baleia assassina pigméia, *Feresa attenuata*, no Atlântico Sudoeste. Ciência dos Mamíferos Marinhos, 6(1), 85-86.

Liu, H., Nie, X., Shi, J. et al. As ondas de calor e os períodos de frio marinhos no Brasil Overshoot mostram padrões distintos de temperatura da superfície do mar, dependendo do forçamento. (2024). Comun Earth Environ 5, 102.

Pecl, GT, Araújo, MB, Bell, JD, Blanchard, J., Bonebrake, TC, Chen, I.-C.,… Williams, SE (2017). Redistribuição da biodiversidade sob as alterações climáticas: Impactos nos ecossistemas e no bem-estar humano. Ciência, 355(6332), eaai9214.

Prado, J. H. F., Mattos, P. H., Silva, K. G & Secchi, E. R. (2016). Padrões sazonais e interanuais de longo prazo de encalhes de mamíferos marinhos no oeste subtropical do Atlântico Sul. PLoS UM 11(1):e0146339

Siciliano S., Moreno, I. B., e Demari e Silva, É. (2008). Avistamentos iniciais da orca-pigmeia (*Feresa attenuata*) na costa brasileira: uma correção para Rossi-Santos et al. (2006). Registros de Biodiversidade Marinha, 1.

Painel

Oceanografia Biológica

1225 - OCORRÊNCIA E ENCALHES DE MAMÍFEROS MARINHOS NA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO MARANHÃO, ENTRE OS ANOS DE 2015 E 2024

NIVEA FERNANDA MARIA FERREIRA COSTA[1], NIVEA SABRINA COSTA[2], DANIEL OLIVEIRA CUTRIM[3], LUIS EDUARDO DE SOUSA RIBEIRO[4], LARISSA NASCIMENTO BARRETO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: niveafernanda.oceano@gmail.com

Palavras-chave: Mamíferos Aquáticos, Golfão Maranhense

INTRODUÇÃO

Os mamíferos aquáticos são um grupo constituído por espécies de diversas formas e tamanhos, que possui representantes em todos os mares, oceanos, rios e estuários. A aproximação de animais a locais com pouca profundidade pode estar associada a diversos fatores, tais como: condições oceanográficas atípicas, poluição ambiental, escape de predadores, presença de toxinas no meio, erros de navegação, doenças e atividades antrópicas. O atendimento a animais encalhados pode fornecer informações sobre dinâmica populacional e ameaças. No maranhão, a falta de dados com mamíferos marinhos torna necessário o desenvolvimento de pesquisas a fim de respaldar medidas de conservação para esses animais.

METODOLOGIA

A metodologia foi feita através de Monitoramento Pontual, realizado apenas de forma oportuna, pontual, gerada por uma demanda, através da divulgação e parceria com o Batalhão de Bombeiros Marítimos; E o monitoramento comunitário na RESEX, Ilha do Maranhão e Golfão Maranhense, onde os moradores locais enviavam mensagens com fotos e localização das ocorrências.

Os locais de ocorrência foram referenciados utilizando-se um receptor de GPS (Global Positionung System), marca Garmin Etrex e aplicativos de localização para smartphones (Google Maps), posteriormente plotados em mapa da região estudada, utilizando Software ArcMap 10.4

Quando encontrado algum animal foram coletadas informações sobre a data, localização da ocorrência, estado do animal (vivo/morto), espécie, sexo e dados biométricos. Para as informações obtidas através de pescadores ou moradores locais, além de fotos e localizações, os informantes foram incentivados a repassar as informações com o máximo de detalhes sobre o estado do animal, se há presença de marcas de corte, perfuração ou emalhamento em redes de pesca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados encalhes no Litoral Ocidental e Oriental do estado do Maranhão e na área do Golfão Maranhense. No entanto, no Litoral Ocidental, os encalhes ocorreram apenas nos anos de 2017 e 2023. No Golfão Maranhense, ocorreram 55 encalhes entre 2015 e 2024, sendo a maioria (60%) da espécie *Sotalia guianensis*. De acordo com a IUCN, não há informações suficientes para avaliar a categoria de ameaça da espécie *S. guianensis*. Segundo o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira, essa espécie possui 915 registros de ocorrência no Brasil.

Além disso, 1,8% dos encalhes foram de animais da espécie *T. manatus*, que ocorre nas regiões Norte e Nordeste do Brasil e é reconhecida como ameaçada de extinção pela IUCN e criticamente ameaçada no país (MMA, 2008), de acordo com o ICMBIO. Por fim, 36,3% dos encalhes foram de cetáceos não identificados e 1,8% foram da espécie *Globicephala* sp.

No Brasil, as principais ameaças incluem a perda de habitat, que tem causado um grande número de encalhes de filhotes, além disso, doenças infecciosas e ferimentos que podem comprometer a saúde e mobilidade do animal podem levá-lo a encalhar, ou morrer no mar e consequentemente encalhar na praia em estado avançado de decomposição. Além disso, ações antrópicas, como acidentes em redes de pesca, colisões com embarcações e desorientação causada por explosões sísmicas, também podem contribuir para a mortalidade desses animais.

CONCLUSÃO

A espécie *T. manatus*, classificada como ameaçada de extinção, apresentou 1,8% de ocorrência e *S.*

guianensis foi principalmente encontrada no golfão maranhense, mostrando a importância do Estado para dar subsídios a conservação das espécies.

A colaboração entre o governo, instituições de ensino e pesquisa, e a sociedade em geral podem contribuir significativamente para o planejamento de ações. As estratégias destacadas abrangem o atendimento de encalhes, resgate e monitoramento, atividades de educação e conscientização ambiental, além de estudos de impactos ambientais e o estabelecimento de políticas públicas que promovam a conservação e reduzam as atividades antropogênicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Attademo, F. L. N., et al. Ocorrências de Mamíferos Aquáticos no Estado de Pernambuco, Brasil. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 53(1): 33 - 51, 2020

Conceição, F. P., et al. Encalhe de peixe-boi-marinho-das-Antilhas (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758) na praia de Panaquatira, Maranhão, Brasil. Revista Brasileira Zoociências. v. 21(1) p. 1-7. 2020

Painel

Oceanografia Biológica

1229 - DIETA DE LARVAS DE *Maurolicus stehmanni* (STOMIIFORMES: STERNOPTYCHIDAE) NA BACIA DE SANTOS (23-28° S)

ULISSES CAVALCANTE DOS SANTOS[1], CRISTINA DIAS[2], MARIA DE LOURDES ZANI-TEIXEIRA[3], GABRIEL VILANOVA[4], MARIO KATSURAGAWA[5], SÉRGIO LUIZ COSTA BONECKER[6], CLAUDIA NAMIKI[7]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]INSTITUTO DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP), SÃO PAULO, BRASIL.

Email: uliodisseus@gmail.com

Palavras-chave: Ictioplâncton, alimentação larval, mesopelágico

INTRODUÇÃO

Peixes mesopelágicos estão entre os vertebrados mais abundantes do planeta, o que os torna elos tróficos importantes nas teias alimentares do oceano global. A espécie Maurolicus stehmanni é abundante nas águas da plataforma continental sudeste do Brasil (PCSB) e apesar de suas larvas serem representativas nas assembleias ictioplanctônicas da região, o conhecimento sobre o seu papel trófico é escasso. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi descrever a dieta das larvas de *M. stehmanni* e analisar sua seletividade alimentar sazonalmente, nos períodos crepúsculo e noite e em relação aos seus comprimentos.

METODOLOGIA

O material foi coletado no contexto do Projeto Santos - Caracterização Ambiental Regional da Bacia de Santos (PCR-BS) - coordenado pelo CENPES-PETROBRAS. Foram feitas 55 estações oceanográficas no inverno-primavera de 2019 e 60 no verão de 2021-2022, em 8 radiais da costa até as isóbatas de 2000-2500 m. Dados hidrográficos foram obtidos com perfilador CTD e o material biológico através de arrastos oblíquos, noturnos e estratificados com rede Multinet, equipada com redes de malha de 500 e 200 µm, para coleta de ictioplâncton e zooplâncton, respectivamente. O ictioplâncton foi processado pelo Laboratório de Biologia e Ecologia do Ictioplâncton Marinho do IOUSP e o zooplâncton pelo Laboratório Integrado de Zooplâncton e Ictioplâncton da UFRJ. Em torno de 15% das larvas de *M. stehmanni* coletadas foram analisadas para este trabalho. O comprimento das larvas foi medido e expresso em classes de tamanho. As larvas foram dissecadas e o conteúdo do trato digestório analisado. As presas foram medidas e identificadas ao menor nível taxonômico possível. A incidência alimentar e os índices alimentares de importância relativa e de seletividade foram calculados. Diferenças na seletividade das classes de tamanho foram testadas com PERMANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total 283 larvas foram analisadas, com uma incidência alimentar de 88% durante o crepúsculo e 74% à noite. Esses valores foram relativamente altos, mesmo comparados a outras larvas com hábito alimentar noturno. Como larvas de peixe são predadores principalmente visuais, essa alta incidência alimentar pode estar relacionada ao desenvolvimento de um aparato visual que permite uma melhor visibilidade sob baixa luminosidades já no início da fase larval. A largura das presas teve fraca correlação com o comprimento das larvas, porém houve um aumento na largura máxima sem alteração na largura mínima das presas com o aumento do comprimento das larvas, o que indica que ao longo do desenvolvimento, as larvas de *M. stehmanni* incluem presas maiores na dieta, mas continuam consumindo presas de menor tamanho. Quase todas as presas pertencem à classe Copepoda, sendo identificadas 3 ordens, 7 famílias, 7 gêneros e 4 espécies. Oithonidae e Oncaeidae foram os itens mais importantes no inverno-primavera, com índices de importância relativa de 51% e 15%, respectivamente; e Oncaeidae e Calanoida foram mais importantes no verão, com valores de 76% e 12%, respectivamente. As larvas selecionaram positivamente integrantes de Oithonidae e Oncaeidae no inverno-primavera, de forma que Oithonidae foi preferida no crepúsculo e Oncaeidae à noite. Já no verão, apenas integrantes de Oncaeidae foram selecionados em ambos os períodos. Porém, o número de larvas coletadas, e, portanto, analisadas neste trabalho, foi consideravelmente menor durante o crepúsculo do verão do que nos outros períodos (inverno-

primavera: 92 crepúsculo e 127 à noite; verão: 8 crepúsculo e 56 à noite), podendo ter influência sobre o resultado observado. Assim, é possível que os integrantes de Oithonidae e Oncaeidae, que compõem a dieta das larvas de *M. stehmanni*, tenham padrões distintos de migração vertical, e que as larvas tenham a distribuição compatível com o grupo de presas selecionado apenas durante um determinado período. Integrantes de Oncaeidae possuem corpo mais robusto e a carapaça mais rígida, enquanto Oithonidae tem corpo mais alongado e carapaça mais flexível, portanto seriam mais selecionadas por serem mais fáceis de ingerir. A percepção e o comportamento de evasão das presas também podem influenciar na preferência alimentar das larvas de peixes. Não houve diferença significativa na seletividade da maioria das classes de tamanho sobre as principais presas, de forma que os padrões de preferência das larvas se mantiveram ao longo do desenvolvimento.

CONCLUSÃO

As larvas de *M. stehmanni* se alimentam frequentemente no fim do dia e à noite e predam predominantemente copépodes das famílias Oithonidae e Oncaeidae. A seletividade alimentar sobre essas duas famílias variou entre o verão e inverno-primavera, e entre o crepúsculo e a noite, indicando que outras variáveis ambientais e/ou biológicas podem afetar o padrão alimentar das larvas. Não houve mudança ontogenética nos padrões de seletividade, mas larvas maiores tiveram maior amplitude de tamanho de presas. Estes resultados podem ser relevantes em análises da teia trófica planctônica na PCSE, considerando que larvas de M stehmanni são muito abundantes na área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, E. M. & Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. Fish, Sternoptychidae, *Maurolicus stehmanni* Parin & Kobyliansky, 1993: occurrence and distribution in south and southeastern Brazilian waters. Check List, v. 3, n. 4, p. 321-329, 2007.

Ankenbrandt, L. I. S. A. Food habits of bait-caught skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, from the southwestern Atlantic Ocean. Fishery Bulletin, v. 83, n. 3, 1989.

Arthur, D. K. Food and feeding of larvae of three fishes occurring in the California Current, *Sardinops sagax*, *Engraulis mordax*, and *Trachurus symmetricus*. Fishery Bulletin, v. 74, n. 3, p. 517-530, 1976.

Bonecker, A.C.T., et al. Catalogo dos estágios iniciais de desenvolvimento dos peixes da bacia de Campos [online]. Série Zoologia: guias e manuais de identificação. Sociedade Brasileira de Zoologia, Curitiba, 295 p., 2014.

Bozzano, A.; Pankhurst, P. M.; Sabatés, A. Early development of eye and retina in lanternfish larvae. Visual Neuroscience, v. 24, n. 3, p. 423–436, 2007.

Busserolles, F. et al. Pushing the limits of photoreception in twilight conditions: The rod-like cone retina of the deep-sea pearlsides. Science Advances, v. 3, n. 11, p. eaao4709, 2017

Cerda, C. & Castro, B. M. Hydrographic climatology of South Brazil Bight shelf waters between Sao Sebastiao (24°S) and Cabo Sao Tome (22°S). Continental Shelf Research, v. 89, p. 5–14, 2014.

Chesson, J. Measuring Preference in Selective Predation. Ecology, v. 59, n. 2, p. 211–215, 1978.

Conley, W. J. & Hopkins, T. L. Feeding Ecology of Lanternfish (Pisces: Myctophidae) Larvae: Prey Preferences as a Reflection of Morphology. Bulletin of Marine Science, v. 75, n. 3, p. 361–379, 2004.

Contreras, T. et al. Comparative feeding patterns of early stages of mesopelagic fishes with vertical habitat partitioning. Marine Biology, v. 162, n. 11, p. 2265–2277, 2015.

Govoni, J. J.; Hoss, D. E.; Chester, A. J. Comparative feeding of three species of larval fishes in the Northern Gulf of Mexico: Brevoortia patronus, *Leiostomus xanthurus*, and *Micropogonias undulatus*. Marine Ecology Progress Series, v. 13, n. 2/3, p. 189–199, 1983.

Hunter, J. R. Feeding Ecology and Predation of Marine Fish Larvae. Em: LASKER, R. (Ed.). Marine fish larvae morphology, ecology, and relation to fisheries. [s.l]. p. 33–77, 1981.

Irigoien, X. et al. Large mesopelagic fishes biomass and trophic efficiency in the open ocean. Nature Communications, v. 5, n. 1, p. 3271, 7, 2014.

Landaeta, M. F. et al. Feeding habits of larval *Maurolicus parvipinnis* (Pisces: Sternoptychidae) in Patagonian fjords. Journal of Plankton Research, v. 33, n. 12, p. 1813–1824, 2011.

Madureira, L. S.-P. &. Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. Prospecção de recursos pesqueiros pelágicos na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil: hidroacústica e biomassas. Série documentos REVIZEE-Score Sul. Instituto Oceanográfico, Universidade do São Paulo, São Paulo, 2005.

Moreira, D. L. et al. Multidisciplinary scientific cruises for environmental characterization in the

Santos Basin–methods and sampling design. Ocean and Coastal Research, v. 71, n. suppl 3, p. e23022, 2023.

Sassa, C. & Kawaguchi, K. Larval feeding habits of *Diaphus garmani* and *Myctophum asperum* (Pisces: Myctophidae) in the transition region of the western North Pacific. Marine Ecology Progress Series, v. 278, p. 279–290, 2004.

Titelman, J. Swimming and escape behavior of copepod nauplii: implications for predator-prey interactions among copepods. Marine Ecology Progress Series, v. 213, p. 203–213, 2001.

Vilanova, G. Padrões de distribuição vertical e horizontal de larvas de peixes mesopelágicos (Sternoptychidae) na bacia de santos, oceano atlântico sudoeste. Trabalho de Graduação — São Paulo, SP: Universidade de São Paulo, 2022.

Zalkina, A. V. Vertical distribution and diurnal migration of some Cyclopoida (Copepoda) in the tropical region of the Pacific Ocean. Marine Biology, v. 5, n. 4, p. 275–282, 1970.

Zavala-Camin, L. A. Hábitos alimentares e distribuição dos atuns e afins (osteichthyes - teleostei) e suas relações ecológicas com outras espécies pelagicas das regiõs sudeste e sul do Brasil. 1981. Tese de Doutorado — São Paulo, SP: Universidade de São Paulo, 1981.

FONTE FINANCIADORA

PETROBRAS, no contexto do Projeto Santos — Caracterização Ambiental Regional da Bacia de Santos (PCR-BS) — com financiamento através de recursos de cláusulas de investimento de PD&I da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Painel

Oceanografia Biológica

1234 - PADRÕES ESTRUTURAIS, BIOMASSA AÉREA E SUBTERRÂNEA E CARBONO EM MANGUEZAIS NO SEU EXTREMO DE DISTRIBUIÇÃO NO SUL DO BRASIL

ALINE ZANETTI DOS SANTOS[1], EDUARDO DOBBER VONTOBEL[2], BIANKA COSTA ZIMMER[3], EMANUELLY SILVA[4], FLAVIA ANE GOMES FERREIRA[5], GIULIA DE SOUZA BROCARDO[6], GIULIA ZANATO[7], MARIA LUIZA SIMÕES DE OLIVEIRA[8], GABRIELLI SCUSSEL PEREIRA[9], LEANDRO ESPÍNDOLA[10], KALINA MANABE BRAUKO[11], TITO C. M. ALMEIDA[12], PAULO ANTUNES HORTA JUNIOR[13], ALESSANDRA LARISSA DE OLIVEIRA FONSECA[14], PAULO ROBERTO PAGLIOSA[15]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [12] PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA751904357-68, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [14]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [15]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: azsantos98@gmail.com

Palavras-chave: manguezais, biomassa aérea, biomassa subterrânea, carbono

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas cruciais para o balanço global do carbono. Por meio da biomassa aérea e subterrânea (raízes) e do solo estocam mais carbono (C) que outros ecossistemas vegetados e variam de acordo com características ambientais. Nas altas latitudes subtropicais do hemisfério sul, os manguezais alcançam seu limite de distribuição. No sul do Brasil, pouco se sabe sobre a fisionomia e o estoque de C desses manguezais, sendo imprescindível para o reconhecimento do papel ecológico desempenhado nessa região de transição. Este estudo compara a estrutura, a biomassa aérea, subterrânea e o carbono em manguezais no limite sul do Brasil.

METODOLOGIA

Foram tomadas medidas de todas as árvores vivas de três parcelas localizadas em dois manguezais de Florianópolis (Daniela e Pirajubaé) e em dois de Laguna (Lagoa de Santo Antônio), com n total de 12 parcelas. Para a estrutura dos bosques foram medidos e calculados: diâmetro médio, altura média, área basal média (Cintron-Novelli, 1986), diâmetro do meio (Dimeio), densidade de indivíduos, densidade de troncos por indivíduos, biomassa aérea, conforme equações alométricas em Duque Estrada (2014) e Medeiros & Sampaio (2008). O carbono aéreo foi estimado pelo fator de conversão 0.44 (Rodrigues et al., 2015). A biomassa de raízes (finas e grossas) até 45 cm de profundidade foi coletada em triplicata dentro de cada parcela. A variação nos padrões espaciais de todas as variáveis dos quatro manguezais foram avaliados por meio de análise multivariada (nMDS), a partir de uma matriz de distância Euclidiana com dados transformados por log(x+1) e padronizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis estruturais dos bosques, densidade de tronco/ha, densidade de troncos por indivíduos e densidade de indivíduos/ha foram maiores em Laguna. Já as variáveis diâmetro médio/ha, área basal média/ha e altura média/ha foram maiores em Florianópolis, indicativos de diferenças estruturais entre os bosques. Os manguezais de Laguna possuem maior densidade de árvores menores, e os manguezais de Florianópolis possuem menor adensamento de árvores maiores. Quanto aos valores de biomassa aérea em $Mgha^{-1}$ (Florianópolis, 168,34±88,23; Laguna, 666,09±143,39) e de carbono (Florianópolis, 74,07±38,82; Laguna, 293,08±63,09), observou-se que Laguna exibe maior produção de biomassa aérea e maior estoque de C aéreo quando comparado com os manguezais de Florianópolis. Não houve diferença significativa para a biomassa de raízes finas entre as localidades, mas para raízes grossas há uma pequena diferença entre as localidades (Florianópolis, 11,99±2,37; Laguna, 17,68±2,96). Na análise nMDS é possível observar a formação de dois grupos separando as parcelas correspondentes aos manguezais de Florianópolis (à direita) e aos de Laguna (à esquerda). Isto confirma que a estrutura dos bosques bem como a biomassa e carbono variaram de acordo com a localização geográfica dos locais avaliados e fisionomia dos manguezais. Apesar dos bosques

em Laguna serem menos desenvolvidos, por possuírem maior adensamento arbustivo (árvores com maior quantidade de troncos) produziram valores médios por hectare maiores de biomassa e carbono, indicando também possivelmente serem bosques mais jovens e produtivos. Já os manguezais de Florianópolis apresentaram padrões opostos, com bosques mais desenvolvidos e menor adensamento arbóreo, um possível indicativo de bosques mais antigos. No entanto, vale destacar que se considerado a área total dos manguezais, Florianópolis possui maior extensão em comparação a Laguna, portanto possivelmente também maiores estoques de biomassa e carbono.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho são inéditos e constituem uma base fundamental para gestão destes ecossistemas. Portanto, é de suma importância a conservação dos manguezais no extremo sul do Brasil, frente aos cenários projetados da mudança climática global para as próximas décadas. Demais estudos devem ser desenvolvidos para uma compreensão mais profunda do funcionamento e papel desempenhado dos manguezais em seu extremo de distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Estrada, G. C. D.; Soares, M. L. G.; Santos, D. M. C.; Fernandez, V.; Almeida, P. M. M.; Estevam, M. R. M.; Machado, M. R. O. Allometric models for aboveground biomass estimation of the mangrove *Avicennia schaueriana*. Hydrobiologia, v. 734, n. 1, p. 171-185, 2014.

Mcleod, E. et al. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO_2. Frontiers in Ecology and the Environment, v. 9, n. 10, p. 552–560, 2011.

Medeiros, T. C. C.; Sampaio, E. V. S. B. Allometry of aboveground biomasses in mangrove species in Itamaracá, Pernambuco, Brazil. Wetlands Ecology and Management, v. 16, n. 4, p. 323-330, 2008.

Rodrigues, D. P. et al. Variability of carbon content in mangrove species: Effect of species, compartments and tidal frequency. Aquatic Botany, v. 120, p. 346–351, 1 jan. 2015.

Schaefer-Novelli, Y; Cintrón, G. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1986. 150 p.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

Projeto Raízes da Cooperação (parceria PETROBRÁS)

Painel

Oceanografia Biológica

1236 - NICHE OVERLAP BETWEEN TWO SPECIES OF SWIMMING CRABS: THE NATIVE *Portunus spinimanus* AND THE INVASIVE *Charybdis hellerii* IN SOUTHERN BRAZIL

VINÍCIUS SOARES CORREA DA COSTA[1], VIVIAN DE MELLO CIONEK[2], LÍVIA GARCIA PRADO[3], NICOLE MURIEL FILIPINI[4], ALESSANDRO FRANCHINI[5], MARIA EDUARDA OLIVEIRA DE JESUS[6], ADYLA KALLITA QUINTILIANO DA SILVA[7], JOAQUIM OLINTO BRANCO[8]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ-UNIVALI, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [8]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: liviagarciaprado@gmail.com

Keywords: Decapoda; Establishment; Bioinvasion; Diet; Trophic Ecology

INTRODUCION

Portunus spinimanus Latreille, 1819, is an ecologically and commercially important species along the South America coast. Over the last three decades, the native species has been exposed to the introduction of *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867), a potential competitor. Invasive species show great dietary adaptability, which can significantly influence native species and, above all, coastal ecosystems. This study compared the diet composition of *C. hellerii* with that of the native *P. spinimanus*.

METHODS

Sampling was carried out in May, September, October and December 2021 and January 2022. Twelve Jereré-type traps (10 mm mesh) were used, baited with fresh fish, the bait protected with two nylon bags to prevent ingestion and not influence the stomach analysis. The capture of the specimens (*P. spinimanus* and *C. hellerii*) was authorized by the Biodiversity Authorization and Information System (SISBIO), under license no. 77938-2. To visualize potential differences in diet composition between *P. spinimanus* and *C. hellerii*, an NMDS was applied to the data. To analyze the dietary composition, were evaluated and the Alimentary Importance Index (IAi) was calculated. The Pianka index was calculated to assess niche overlap.

RESULTS AND DISCUSSION

To characterize the food items, 66 stomachs of *P. spinimanus* and 180 of *C. hellerii* were analyzed. The occurrence of sediment and plastic and food items such as annelids, crustaceans, echinoderms, sponges, molluscs, fish and Unidentified Debris (UD) were recorded. Taxonomic identification resulted in the characterization of seven taxa.

There is no significant difference in diet composition between native and invasive swimming crab species, although it is possible to notice a variation in diet composition in the months of May and October. The niche overlap between the species was 94%.

The population of the invasive swimming crab *C. hellerii* has a high niche overlap with the population of the native species, *P. spinimanus*, and both prefer crustaceans and molluscs. The sharing of food resources by these species raises an alert to a future threat to native populations due to competition and reduced availability of resources for local species (Ricciardi et al., 2013). Although both populations might be sharing resources, as it happens when a good supply of prey is available (Dayton & Hessler, 1972; Holt et al., 1994), this might not be the mechanism in the region.

Reports from fishermen mention the reduction in the abundance of *P. spinimanus* in artisanal fisheries, and evidence shows that the native and exotic populations have been feeding on similar prey for at least a decade (Branco & Lunardon-Branco, 2002; Sant'anna et al., 2015). Such evidence may reflect an ongoing negative impact on the native population. In southeastern Brazil, invasive populations of *C. hellerii* have reduced the native Cronius ruber (Sant'anna et al. 2012). Observations suggest aggressive behavior against the natives, leading to the apparent natives' decline. The authors report that the widespread carnivorous diet of *C. hellerii* puts pressure on the natives and places them as a potential predator and/or competitor for food. However, detailed studies have yet to be conducted to confirm and quantify these impacts on native communities. In Port Bodega Bay, California, the native *Hemigrapsus oregonensis* and *H. sanguineus* managed to hold back the establishment of the invasive *Carcinus*

maenas, with a strong influence on the use of shelter between tides, reflecting in resource sharing, suggesting a potential for competitive exclusion, given the gregarious nature of these grapsids (Jensen et al., 2002).

The trophic behavior, combined with the reproductive patterns, suggest an ongoing adaptation with a tendency to success, which could have a negative impact on the local economy.

CONCLUSION

This record is especially important given the economic vocation of the study area, where *P. spinimanus* is preferred resource for fishermen in the region. It is known that *C. hellerii* is established in Penha, and that in this invasion phase, adaptive feeding behaviors can favor the viability of the population and increase the potential for negative impact on native due to more aggressive behavior in the use of food. Our study provides an up-to-date overview of the way in which they exploit their environment and should support future interpretations of the impacts of the invasive species on the local ecosystem.

REFERENCES

Branco, J. O. & Lunardon-Branco, M. J. 2002. Ecologia trófica de *Portunus spinimanus* Latreille (Decapoda, Portunidae) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 19, 723-729.

Dayton, P. K. & Hessler, R. R. 1972. Role of biological disturbance in maintaining diversity in the deep sea. Deep Sea Research and Oceanographic Abstracts, Elsevier.

Holt, R. D., Grover, J. & Tilman, D. 1994. Simple rules for interspecific dominance in systems with exploitative and apparent competition. The American Naturalist, 144, 741-771.

Jensen, G. C., McDonald, P. S. & Armstrong, D. A. 2002. East meets west: competitive interactions between green crab *Carcinus maenas*, and native and introduced shore crab Hemigrapsus spp. Marine Ecology Progress Series, 225, 251-262.

Ricciardi, A., Hoopes, M. F., Marchetti, M. P. & Lockwood, J. L. 2013. Progress toward understanding the ecological impacts of nonnative species. Ecological monographs, 83, 263-282.

Sant'Anna, B. S., Watanabe, T. T., Turra, A. & Zara, F. J. 2012. Relative abundance and population biology of the non-indigenous crab *Charybdis hellerii* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) in a southwestern Atlantic estuary-bay complex. Aquatic Invasions, 7, 347-356.

Sant'Anna, B. S., Branco, J. O., Oliveira, M. M. D., Boos, H. & Turra, A. 2015. Diet and population biology of the invasive crab *Charybdis hellerii* in southwestern Atlantic waters. Marine Biology Research, 11, 814-823.

SPONSORS

Author VSCC has received research support from Coordination of Superior Level Staff Improvement (CAPES) under Grant (88887.603759/2021-00). Author JOB has received support from a Productivity Grant from National Council for Scientific and Technological Development (CNPq).

Painel

Oceanografia Biológica

1240 - EXPLORING MICROBIAL DIVERSITY AND DEPTH STRATIFICATION IN THE DEEP WATERS OF THE SANTOS BASIN - SOUTH ATLANTIC OCEAN

REBECA GRACIELA MATHEUS LIZARRAGA[1], NATASCHA MENEZES BERGO[2], VIVIAN HELENA PELLIZARI[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: rebeca.mlizarraga@gmail.com

Keywords: dark ocean, bacterioplankton, nutrient cycling, Shout Atlantic Ocean

INTRODUCION

The ocean's deep waters encompass the mesopelagic (200 m to 1000 m) and bathypelagic (1000 m to 4000 m) zones, forming a vital part of the dark pelagic environment with remarkable species diversity. The upper section interfaces with the lower boundary of the euphotic zone, receiving minimal light, insufficient for photosynthesis. Deeper regions are characterized by complete darkness, high pressure, and low temperatures. This heterogeneity influences the activity of macro and microorganisms, whose diverse metabolisms play crucial roles in biogeochemical cycles and organic matter flow, essential for the ocean's climate support, ecological balance, and deep ocean life support systems.

METHODS

Situated in Brazil's Southeast-South region, the Santos Basin (SB) stands as the largest offshore sedimentary basin in the country, playing a crucial role in oil and natural gas production. Within the framework of a collaborative project between IO-USP and PETROBRAS/CENPES titled " Santos Basin Environmental Characterization, " we carried out a study to examine and compare the diversity and distribution of prokaryotes at four distinct depths within the deep waters of the Santos Basin. We collected 72 water samples across the SB, at depths of 250 m, (SACW), 900 m (AIW), 1200 m (UCDW), and 2300 m (NADW). The V4 and V5 regions of the 16S rRNA gene were sequenced using the Illumina platform, and data was then analyzed using Phyloseq R package.

RESULTS AND DISCUSSION

Microbial communities were primarily grouped by depth, influenced by temperature ($p = 0.04$) and salinity ($p = 0.02$). Higher contributions of carbon biomass ($p = 0.01$) and greater Shannon diversity ($p = 0.008$) were recorded at SACW. *Nitrosopumilales* (*Nitrososphaeria*), known for their chemosynthetic abilities, were predominant in all water masses. They were followed by *Pelagibacterales* (*Alphaproteobacteria*), noted for their roles in dissolved organic carbon utilization, DMSP degradation, and ammonium absorption, and *Alteromonadales* (*Gammaproteobacteria*), involved in polysaccharide, protein, and lipid degradation, as well as iron and trace metal cycling. The relative abundance of subsequent groups varied by depth: *Flavobacteriales* (250 m), recognized for their efficient organic matter dissolution and interactions with phytoplankton; *Pirellulales* (900 m), which contribute to anammox processes, and phosphorus and sulfur cycles; Pseudomonadales (1200 m), capable of sulfate reduction, nitrification, denitrification, and hydrocarbon degradation; and *Oceanospirillales* (2300 m), involved in nitrification, denitrification, sulfur oxidation, phosphorus metabolism, and tolerant of high pressures, high salinity, and low temperatures.

CONCLUSION

This pattern of adaptation supports previous studies that show similar stratification by water masses for microbial communities, emphasizing the vertical heterogeneity of the deep dark ocean. The predominant orders identified in this study correspond to those found in the Atlantic Ocean and are key contributors to different nutrient cycles, especially carbon, nitrogen, phosphorus and sulfur. These insights shed light on the complex dynamics of the SB dark pelagic environment and its crucial role in sustaining SB ecosystem structure, function, health and services.

SPONSORS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Painel

Oceanografia Biológica

1246 - OCORRÊNCIA E ECOLOGIA DO GASTRÓPODE *Philine mera* (CEPHALASPIDEA) NO ATLÂNTICO SUDOESTE

LAURA ALMEIDA FONSECA[1], RAPHAEL MATHIAS PINOTTI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]FURG

Email: laurafurg2022@gmail.com

Palavras-chave: biogeografia; dinâmica populacional; mudanças climáticas.

INTRODUÇÃO

Gastrópodes heterobrânquios da família Philinidae dividem-se em dezoito gêneros marinhos infaunais e ocorrem em todas as latitudes e isóbatas, desde regiões rasas até o mar profundo [10]. Um desses gêneros - Philine - agrupa 167 espécies [12], mas apenas *Philine mera* Ev. Marcus & Er. Marcus, 1969 já foi registrada na Plataforma Continental do Rio Grande do Sul [9;11]. Apesar desses registros, *P. mera* não foi coletada em nenhum trabalho de grande escala espaço-temporal desenvolvido nesta Plataforma [1;2;3;6]. Assim, objetiva-se atualizar a ocorrência e distribuição de *Philine mera* no extremo sul do Brasil, além de fornecer informações sobre sua ecologia.

METODOLOGIA

Gastrópodes foram coletados sazonalmente entre os anos de 2017-2023 no âmbito do Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande (Plataforma Interna; ≈20m) e eventualmente nos cruzeiros de ensino do LEF Ciências do Mar I (Plataforma Interna e Média; 5-100m). Nas coletas do Monitoramento foram utilizados pegadores de fundo (Ponar e van Veen) enquanto nos cruzeiros foram utilizadas dragas e redes de arrasto (Picard e Beam trawl, malhas de 25mm). Em função das características dos amostradores, somente as amostras provenientes do Monitoramento tiveram que ser peneiradas a bordo (0,5mm). Em laboratório, os gastrópodes foram identificados em lupa (zoom 40x) através da descrição e características anatômicas presentes em sua concha interna [8]. Além de quantificados, todos os indivíduos foram medidos (comprimento total - CT; largura total - LT) com auxílio de papel milimetrado acoplado à lupa. Além de histogramas de frequência sazonal (absoluta e relativa), gráficos de dispersão XY foram gerados e calculadas a curva e a equação de crescimento para a espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A correta identificação de espécies de *Philine* está relacionada à anatomia peniana dos indivíduos [9], mas optamos por identificá-los pelas características da concha interna [8] devido ao seu pequeno CT. Os gastrópodes coletados nesse estudo foram identificados como *Philine mera*, ainda que *Philinorbis albus* (=*Philine alba* Mattox, 1958) e *Antarctophiline falklandica* (=*Philine falklandica* Powel,1951) possam ocorrer na Plataforma Sul Brasileira [7]. Entre 2017-2023, registraram-se três indivíduos no infralitoral raso (7-8m), 195 na Plataforma Interna (20-23m) e um na Plataforma Média (98m). Independentemente das profundidades, foram encontrados em substratos lamosos, como reportado na literatura [5], embora também tenham sido registrados em substratos arenosos-biodetríticos. Como espécie infaunal até 15cm [5], sua preferência por substratos lamosos pode resultar de seu hábito carnívoro (foraminíferos e pequenos invertebrados), ainda que algumas espécies da família Philinidae atuem como eventuais herbívoros de diatomáceas, e.g., *Philine denticulata* [10]. Quanto aos seus predadores, são presas de poliquetas, gastrópodes, ofiúros, estrelas-do-mar e peixes [10]. Sazonalmente, o maior registro de indivíduos ocorreu nas estações frias de outono/inverno (93,46%) em comparação às estações quentes de primavera/verão (6,54%). Temporalmente, o outono/2023 foi a estação de maior ocorrência de *Philine mera*, com 181 indivíduos de CT entre 1-8mm, nas isóbatas de 20-23m. Quanto aos grandes, foram coletados indivíduos de 38mm (primavera/2017; 98m) e 36mm (outono/2022; 20m). A partir dos resultados CTxLT, obteve-se a equação linear da espécie ($y=1,0692x+0,9298$; $R^2=0,9633$), sendo o maior indivíduo registrado - 38mm - quase quatro vezes o reportado na literatura - 10mm [11]. A elevada ocorrência de indivíduos pequenos, recrutas e/ou juvenis, foi subestimada pela utilização de dragas e redes de arrasto com grande abertura de malha (25mm). Espécies como *Philine quadripartita* [=*P. aperta* (Lineus, 1767)] e *Antarctophiline gibba* (=*P. gibba* Strebel, 1908) podem viver até quatro anos e recrutam anualmente nos invernos em função da menor temperatura da água [4]. Apenas estudos de

longa duração acompanhando coortes podem evidenciar a longevidade de *Philine mera*, mas a ocorrência sazonal constante de pequenos indivíduos sugere um recrutamento contínuo para a espécie nessa Plataforma Continental do Atlântico Sudoeste. Espécies como *Philine finmarchica* (ártica, observada no Suriname) e *Antarctophiline falklandica* (subantártica, registrada no Rio Grande do Sul) [9] indicam o papel das correntes oceânicas na presença de adultos e larvas desses gastrópodes heterobrânquios. Assim, a ocorrência e distribuição de *P. mera* e outras espécies nessa Plataforma, podem ser influenciadas pelas mudanças climáticas e alterações no padrão das Correntes do Brasil e das Malvinas.

CONCLUSÃO

Registros de *Philine mera* ocorreram principalmente em substratos lamosos da Plataforma Interna e nas estações frias de outono/inverno. Mesmo que subestimada, a grande presença de indivíduos pequenos sugere um recrutamento contínuo da espécie, sendo assim fundamental o desenvolvimento de estudos sobre sua dinâmica populacional. Alterações ambientais resultantes de mudanças climáticas podem alterar novos recrutamentos, a disponibilidade de seus predadores e suas presas, assim como na riqueza de outros gastrópodes heterobrânquios, impondo relações de competição interespecífica (principalmente por recursos). Fundamental será investigar a biogeografia de *P. mera* na Plataforma Continental do Atlântico Sudoeste e sua dinâmica à longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Absalão, R.S. 1986. Discriminação ambiental entre associações de moluscos macrobentônicos ao largo de Rio Grande, RS, Brasil. Situação inverno-primavera. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. 126p.

[2] Amaral, A.C.Z. & Rossi-Wongtschowski, C.L.B. (Eds.). 2004. Biodiversidade bentônica da região Sudeste-Sul do Brasil - Plataforma externa e Talude Superior - REVIZEE Score Sul. São Paulo: EdUSP. 216p.

[3] Borzone, C.A. 1988. Estudo da macrofauna bentônica infralitoral da região costeira adjacente a barra de Rio Grande. Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. 112p.

[4] Brown, H.H. 1934. A study of the tectibranch gastropod mollusc, Philine aperta (L.). Transactions of the Royal Society of Edinburgh 58:179-210.

[5] Burn, R. & Thompson, T.E. 1998. Order Cephalaspidea. In: Beesley, P.L.; Ross, G.J.B. & Wells, A. (Eds). Mollusca: the southern synthesis fauna of Australia. Melbourne: CSIRO Publishing. 943-959pp.

[6] Capítoli, R.R. 2002. Distribuição e abundância dos macroinvertebrados bentônicos da plataforma continental e talude superior no extremo sul do Brasil. Tese de Doutorado em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. 173p.

[7] García, F.J.; Domínguez, M. & Troncoso, J.S. 2007. Biogeographic considerations of the Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) fauna from the Brazilian littoral and nearby areas. Bonner zoologische Beiträge 55(3/4):203-222.

[8] Marcus, E. & Marcus, E. 1969. Euthyneure Meeresschnecken Brasiliens (2). Beitrage zur Neotropischen Fauna 6(1):1-16.

[9] Marcus, E. 1974. On some Cephalaspidea (Gastropoda: Opistobranchia) from the western and middle Atlantic warm waters. Bulletin of Marine Science 24(2):300-371.

[10] Ohnheiser, L.T & Malaquias, M. 2013. Systematic revision of the gastropod family Philinidae (Mollusca: Cephalaspidea) in the north-east Atlantic Ocean with emphasis on the Scandinavian Peninsula. Zoological Journal of the Linnean Society 167:273-326.

[11] Rios, E.C. 2009. Compendium of Brazilian Sea Shells. Rio Grande: Evangraf. 668p.

[12] WoRMS - World Register of Marine Species. 2024. Acesso online em 20/04/2024. https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=138339

FONTE FINANCIADORA

Nosso agradecimento à Portos RS pela manutenção do Programa de Monitoramento Continuado do Porto do Rio Grande, de acordo com o Licenciamento Ambiental Federal (Licença de Operação - LO nº 03/1997). Também, nosso agradecimento ao Ministério da Educação (MEC), à Marinha do Brasil, à empresa Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) e à Agência Nacional do Petróleo (ANP) por tornarem possíveis os trabalhos de campo, por meio dos Termos de Cooperação SIGITEC 2018/00451-6 e 2018/00452-2, além de toda a tripulação do LEF Ciências do Mar I (FURG).

Painel

Oceanografia Biológica

1251 - NOVOS REGISTROS DO TUBARÃO-SONOLENTO-ANTÁRTICO *Somniosus antarcticus* WHITLEY, 1939 (SQUALIFORMES, SOMNIOSIDAE) NA COSTA BRASILEIRA

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], BIBIANA DA CONCEIÇÃO LESSA[2], GERSON CARLOS ROCHA[3], ALEXANDRE KRETZSCHMAR[4]

[1]MUSEU OCEANOGRAFICO UNIVALI, [2]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [3]MUSEU OCEANOGRÁICO UNIVALI, [4]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI

Email: alexandre.kretzschmar@gmail.com

Palavras-chave: Chondrichthyes, Squaliformes, biodiversidade, tubarão-sonolento-antártico, Somniosus antarcticus

INTRODUÇÃO

O tubarão-sonolento-antártico *Somniosus antarcticus* é circunglobal de águas frias, restrito ao Hemisfério Sul, ocorrendo em baixos taludes continentais e insulares. Possui características muito próximas a *S. pacificus*, sendo diferenciado pelo formato da cabeça, presença de quilha lateral na cauda, pequenas nadadeiras dorsais e morfologia dentária, principalmente; o espaço interdorsal representa cerca de 80% da distância entre o focinho e a primeira fenda branquial. É um dos maiores tubarões, bastante robusto e podendo atingir cerca de 6m (Yano et al. 2004; Compagno et al., 2005). A posição taxonômica desta espécie foi definida apenas recentemente, prejudicada pela grande carência de material colecionado.

METODOLOGIA

Foi efetuada extensa revisão bibliográfica dos registros de *Somniosus* no Atlântico Sul ocidental e um levantamento junto a frota de arrasto de profundidade que atua na costa sul e sudeste brasileira, sendo todo o material coletado depositado no Museu Oceanográfico Univali (MOVI), da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). A biometria seguiu Compagno (1984) e as determinações com base em Yano et al. (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um resumo histórico da definição sistemática, nomenclatural e biogeográfica de *Somniosus* no Atlântico Sul ocidental foi efetuada por Soto et al. (2010), que reuniram os registros referentes a S. microcephalus, *S. pacificus* e *S. antarcticus*, concentrando apenas nesta última. Estes mesmos autores compilaram os registros até então conhecidos, com: 1 espécime ao largo do Rio Grande do Sul (Soto et al. 1995; Soto, 2001); 1 na costa do Espírito Santo (Gadig & Sampaio, 2002; Nunan & Senna, 2007); 3 na Elevação de Rio Grande (Soto et al., 2010); 1 na costa do Uruguai (Astarloa et al.,1999); e 10 na Argentina (Gushchin et al., 1986, Astarloa et al.,1999), totalizando 16 espécimes. Apesar deste número, de material biológico coletado proveniente do Atlântico Sul ocidental, apenas um juvenil do Espírito Santo (MNRJ 30230) e um conjunto de pele e dentes coletados da Argentina (INIDEP 578) foram preservados, tratando-se, portanto, de material raríssimo e de grande importância, mesmo em nível internacional. O presente trabalho apresenta 4 novos registros para o Brasil, com espécimes adultos, capturados através de arrasto de profundidade, incluindo o primeiro adulto colecionado inteiro, tanto do Atlântico Sul ocidental, quanto do Pacífico Sul oriental, a saber: MOVI 68641 (fotografias e vídeo), 02/viii/2018, F, ~5 m CT, 34º38'S, 051º51'W (Rio Grande do Sul), 470 m prof, BP "Veneza"; MOVI 68642 (fotografias e vídeo), 25/ix/2019, F, ~3,5 m CT, 30º32'S, 048º17'W (Rio Grande do Sul), 490 m prof, BP "Veneza"; MOVI 68643 (fotografias e vídeo), 17/xi/2019, F, ~5,5 m CT, 28º43'S, 047º24'W (Santa Catarina), 490 m prof, BP "Veneza"; e MOVI 68644 (espécime inteiro), 09/xii/2023, M, 417 cm CT (fresco), 23º52'S, 041º51'W (Rio de Janeiro), 750 m prof, BP "Cordeiro de Deus E". Este último encontra-se congelado e será fixado e mantido em recipiente em desenvolvimento, que possibilitará visualização do público, sendo por este motivo ainda não apresentadas as análises biológicas referentes ao conteúdo estomacal e intestinal, parasitos, análise de gônadas, entre outros. Seu congênere, S. microcephalus, teve grande destaque internacional nos últimos anos devido ser reconhecido como o vertebrado mais longevo, com vida média de quase 300 anos de idade, podendo ultrapassar 400 anos, com amadurecimento aos 150 anos (Nielsen et al., 2016). Com base nisto e devido a grande similaridade biológica, morfológica e genética, acredita-se que *S. antarcticus* atinja

números semelhantes, sendo, por estes motivos, considerada de altíssima vulnerabilidade à pesca.

CONCLUSÃO

A presente revisão no Atlântico Sul ocidental indica que a espécie ocorra ao longo do baixo talude, entre o sudeste do Brasil e o extremo sul da Argentina, assim como nos alto-fundos, podendo afastar-se do fundo em momentos de derivação vertical com massas frias, como indica principalmente as capturas registradas na Elevação de Rio Grande. As novas capturas, associadas a revisão da literatura, totalizaram 20 espécimes registrados, em profundidades preferenciais entre 400 e 1200 m. O espécime MOVI 68644 é o primeiro adulto preservado inteiro nas américas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Astarloa, J. M. D. de; Figueroa, D. E.; Lucifora, L.; Menni, R. C.; Prenski, B. L.; Chiaramonte, G. 1999. New records of the Pacific sleeper shark, *Somniosus pacificus* (Chondrichthyes: Squalidae), from the southwest Atlantic. Ichthyological Research 46(3): 303-308.

Compagno, L. J. V. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. (125) Vol.4, Pt.1, 249p.

Compagno, L. J. V.; Dando, M.; Fowler, S. 2005. Sharks of the world. Princeton: Princeton University Press. 368p.

Gadig, O. B. F.; Sampaio, C. L. S. 2002. Ocorrência de Somniosus pacificus na costa central do Brasil (Squaliformes, Somniosidae). p.43-44. In: Resumos da III Reunião da Sociedade Brasileira para o Estudo de Elasmobrânquios. João Pessoa: UFPB-UFPE. 106p.

Gushchin, A. V.; Sukhovershin, V. V.; Konovalenko, I. I.; Sukhorukova, V. S. 1986. A polar shark of the genus *Somniosus* (Squalidae) caught in the Southern Hemisphere. Voprosy ikhtiologii 26: 514-515.

Nielsen, J.; Hedeholm, R. B.; Heinemeier, J.; Bushnell, P. G.; Christiansen, J. S.; Olsen, J.; Ramsey, C. B.; Brill, R. W.; Simon, M.; Steffensen, K.; Steffensen, J. F. 2016. Eye lens radiocarbon reveals centuries of longevity in the Greenland shark (*Somniosus microcephalus*). Science 353:702-704. Supplementary materials available at www.sciencemag.org/content/353/6300/702/suppl/DC1

Nunan, G. W.; Senna, M. L. V. 2007. Tubarões (Selachii) coletados pelo navio oceanográfico Thalassa sobre a plataforma externa e talude continental do Brasil entre 11º e 22ºS. p.163-183. In: Costa, P. A. S.; Olavo, G.; Martins, A. S. (Eds.). Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. Série Livros n.24. 184p.

Soto, J. M. R. 2001. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I. Sharks. Mare Magnum 1(1): 51-120.

Soto, J. M. R.; Amorim, R. G. O.; Colasso, G. G. 2010. Histórico taxonômico e biogeográfico do gênero Somniosus no Hemisfério Sul e a adoção do nome *S. antarcticus* para os registros na costa do Brasil. In: Resumos Expandidos do IV Congresso Brasileiro de Oceanografia. Rio Grande: Associação Brasileira de Oceanografia. p. 1-3.

Soto, J. M. R.; Nisa-Castro-Neto, W.; Mazzoleni, R. C. 1995. Novos registros de *Echinorhinus brucus*, *Centroscymnus cryptacanthus* e *Somniosus microcephalus* (Squaliformes: Echinorhinidae, Squalidae), com a ampliação de suas distribuições. p.66. In: Resumos da VII Reunião do Grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa de Tubarões e Raias no Brasil. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande. 79p.

Yano, K.; Stevens, J. D.; Compagno, L. J. V. 2004. A review of the systematics of the sleeper shark genus Somniosus with redescriptions of *Somniosus* (*Somniosus*) *antarcticus* and *Somniosus* (*Rhinoscymnus*) *longus* (Squaliformes: Somniosidae). Ichthyological Research 51: 360-373.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado de dois projetos do Museu Oceanográfico Univali (MOVI), apoiados pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Instituto Cultural Soto (ICS) e Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Os autores agradecem ao empresário Manoel Cordeiro Neto, ao capitão José Roberto do Amaral e a toda tripulação do BP "Cordeiro de Deus E".

Painel

Oceanografia Biológica

1267 - DIETA, CONSUMO DIÁRIO E IMPACTO PREDATÓRIO DA HIDROMEDUSA *Liriope tetraphylla* (CHAMISSO & EYSENHARDT, 1821)

GUILHERME MORSCH VON MONTFORT[1], RENATO MITSUO NAGATA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: guibemm@gmail.com

Palavras-chave: Zooplâncton gelatinoso, Cnidaria, Ecologia trófica

INTRODUÇÃO

Cnidários planctônicos são organismos chave na estruturação de ecossistemas marinhos ao exercerem pressão predatória sobre a comunidade zooplanctônica (Matsakis & Conover, 1991; Mills, 2001; Yilmaz, 2015). A maioria dos estudos sobre os impactos tróficos se concentram medusas da classe Scyphozoa, enquanto as hidromedusas são geralmente negligenciadas, embora sejam os cnidários mais diversos e abundantes do mesozooplâncton. Em áreas costeiras/estuarinas do Atlântico sudoeste, a hidromedusa *Liriope tetraphylla* (Chamisso & Eysenhardt, 1821) se destaca em abundância e frequência de ocorrência (Nagata et al., 2014; Teixeira-Amaral et al., 2021). Este trabalho busca compreender os impactos tróficos dessa hidromedusa sobre o ecossistema marinho.

METODOLOGIA

Foram realizadas amostras mensais no Estuário da Lagoa dos Patos (ELP) entre janeiro de 2020 e dezembro de 2021. As amostragens foram localizadas próximas a desembocadura do ELP (32°08'56 " S, 52°06'03 " W) com profundidade de aproximadamente 1,5m. Foram realizados arrastos sub-superficiais com rede bongo (30 cm de diâmetro de boca) com malhas de 200 e 90 µm, equipadas com fluxômetro. No laboratório, todos os cnidários presentes nas amostras foram separados e identificados ao menor nível taxonômico possível (Bouillon, 1999; Nogueira Jr., 2012; Nagata et al., 2014). Para a análise da dieta, indivíduos de *L. tetraphylla* foram triados e dissecados para a quantificação de seus conteúdos estomacais e a estimativa de ingestão total (G). Foram calculados a frequência de ocorrência (FO) e Abundância Relativa (AR) dos itens alimentares. O consumo diário (presas ingeridas medusa^{-1} dia^{-1}) foi estimado como DR= G×24 h× DT^{-1}, onde G é o número total de determinada presa e DT o tempo de digestão (h). O impacto predatório (PI) representa a porcentagem do estoque de presas consumida e foi estimado como PI=DR (DPred×DPres^{-1})×100, onde Dpred a densidade do predador,(org.m^{-3}) e Dpres a densidade da presa (ind.m^{-3}) (Purcell 2003; Barz and Hirche 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram triados um total de 1659 indivíduos de *L. tetraphylla*, com abundância máxima de 174 ind.m³ (média de 33 ± 56 ind.m^{-3}). O conteúdo estomacal de 390 indivíduos foi analisado, com diâmetros entre 0,2 e 10,9 mm, nos quais 166 (42,56 %) continham conteúdo estomacal, que totalizou um número de 229 itens. Os principais itens, suas abundâncias relativas e frequências de ocorrência foram: copépodes calanoidas (AR = 56% e FO = 54%), diatomácea (AR = 40% e FO = 54%), Mysidacea (AR = 9% e FO = 9%). O plástico ocorreu entre os 5 itens mais abundantes (AR = 6% e FO = 6%). O copépode calanoida *Acartia tonsa* foi o item mais consumido (n = 75, AR = 32% e FO = 17%). Entre as medusas que consumiram *A. tonsa* o número máximo de presas ingeridas, ou ingestão total (G) foi de 13 (média de 2,88 ± 2,7). O consumo diário de presas (DR) médio e máximo foi respectivamente de 46 e 208 *A. tonsa* ingeridas medusa^{-1} dia^{-1}. O impacto predatório, ou a porcentagem do estoque de *A. tonsa* ingerida médio e máximo foi respectivamente de 34% e 157%, utilizando as abundâncias máximas observadas (*L. tetraphylla* 174 ind.m³ e *A. tonsa* 23000 ind.m³). A hidromedusa possui ciclo de vida holoplanctônico, é típica de ambientes costeiros e estuarinos, muitas vezes sendo o cnidário planctônico dominante (Nagata et al., 2014; Dutto et al., 2019; Teixeira-Amaral et al., 2021). Foram registrados "blooms" da espécie em Mar del Plata (Argentina) em Dezembro de 1990, com densidades que ultrapassaram 4,7x106 ind.m^{-3} (Mianzan et al 2000), potencialmente exaurindo a abundância de suas presas. Os estudos dos impactos tróficos das hidromedusas são escassos no Brasil, Nagata e Morandini (2018) calcularam para a cifomedusa *Lychnorhiza lucerna* valores entre 6-12%, com abundância de 14 medusas 100 m−3 (diâmetro médio de 11 cm). Os valores encontrados no presente trabalho corroboram o alto impacto

predatório das hidromedusas nos estoques de presas mesozooplanctonicas, superando até mesmo o impacto causado por grandes medusas (Nagata e Morandini, 2018). O potencial efeito top down sobre a produtividade secundária desses ambientes pode comprometer a transferência de energia para níveis tróficos superiores (Teixeira-Amaral et al., 2021). Desta maneira, as hidromedusas são capazes de regular a composição do zooplâncton e quando ocorrem em eventos de "bloom" podem inclusive afetar populações de espécies de valor comercial (Mills 1995).

CONCLUSÃO

Este trabalho representa um dos poucos estudos que buscam descrever a dieta e quantificar o impacto das hidromedusas sobre o ambiente marinho. Nossos resultados demonstraram que a espécie é capaz de consumir uma alta porcentagem do estoque de presas do mesozooplâncton e possivelmente é capaz de afetar os fluxos de energia e carbono, representando assim importantes componentes na estruturação das tróficas costeiras e estuarinas do Oceano Atlântico Sudoeste. No entanto, modelos mais refinados, que incluam variáveis como o tamanho do predador, porcentagem de indivíduos com conteudo estomacal, produtividade secundária, serão elaborados para melhor estimar o real impacto predatório das hidromedusas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bailey, S. A., Brown, L., Campbell, M. L., Canning-Clode, J., Carlton, J. T., Castro, N., & Zhan, A. (2020). Trends in the detection of aquatic non-indigenous species across global marine, estuarine and freshwater ecosystems: A 50-year perspective. Diversity and Distributions, 26(12), 1780-1797. https://doi.org/10.1111/ddi.13167

Barz K, Hirche JH (2005) Seasonal development of scyphozoan medusae and the predatory impact of *Aurelia aurita* on the zooplankton community in the Bornholm Basin (central Baltic Sea). Mar Biol 147:465–476. https://doi.org/10.1007/s00227-005-1572-2

Carre, D., & Carré, C. (1990). Complex reproductive cycle in *Eucheilota paradoxica* (Hydrozoa: Leptomedusae): medusae, polyps and frustules produced from medusa stage. Marine Biology, 104, 303-310. https://doi.org/10.1007/BF01313272

Cuthbert, R. N., Pattison, Z., Taylor, N. G., Verbrugge, L., Diagne, C., Ahmed, D. A., & Courchamp, F. (2021). Global economic costs of aquatic invasive alien species. Science of the total environment, 775, 145238.

Kawamura, M., & Kubota, S. (2008). Influences of temperature and salinity on asexual budding by hydromedusa *Proboscidactyla ornata* (Cnidaria: Hydrozoa: Proboscidactylidae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 88(8), 1601-1606. https://doi.org/10.1017/S0025315408002944

Seebens, H., Bacher, S., Blackburn, T. M., Capinha, C., Dawson, W., Dullinger, S., & Essl, F. (2021). Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050. Global Change Biology, 27(5), 970-982.

Teixeira-Amaral, P., de Lemos, V. R., Muxagata, E., & Nagata, R. M. (2021). Temporal dynamics of mesoplanktonic cnidarians in a subtropical estuary: Environmental drivers and possible trophic effects. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 249, 107076. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.107076

Werner, B. (1958). Die Verbreitung und das jahreszeitliche Auftreten der Anthomeduse *Rathkea octopunctata* M. Sars, sowie die Temperaturabhängigkeit ihrer Entwicklung und Fortpflanzung. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, 6, 137-170.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo é mais uma contribuição dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, Centro de Oceanografia Integrada (INCT Mar-COI) e do INCT-Biodiversidade da Amazônia Azul; foi apoiado pelo Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração PELD Sítio 8 Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [403805/2012-0]; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul [3122-2551/12-7];

Painel

Oceanografia Biológica

1270 - PRODUÇÃO DE *Acartia tonsa* (COPEPODA: CALANOIDA) NO ESTUÁRIO DO TAPERAÇU, NORDESTE DO PARÁ, BRASIL

SÂNIA MARIA RIBEIRO DA PENHA[1], ADRIA DAVIS PROCÓPIO[2], THAYNARA RAELLY DA COSTA SILVA[3], DIVANILCE CAMPELO DA SILVA[4], JOÃO VICTOR DE MORAES SOUZA PINHEIRO[5], ANDRÉ LUIZ PEREZ MAGALHÃES[6], LUCI CAJUEIRO CARNEIRO PEREIRA[7], RAUQUÍRIO MARINHO DA COSTA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: sania.penha@braganca.ufpa.br

Palavras-chave: plâncton, produção secundária, estuário Amazônico

INTRODUÇÃO

No estuário do Taperaçu, o mesozooplâncton é frequentemente dominado por copépodos, destacando-se o gênero Acartia com as espécies *Acartia tonsa* e *Acartia lilljeborgi* (Magalhães et al., 2013). Estas duas espécies desempenham um papel importante na teia trófica de estuários tropicais e subtropicais, onde geralmente apresentam altos valores de densidade e biomassa. Em decorrência de sua importância como um dos principais componentes do nível trófico secundário, o objetivo do presente estudo foi estimar as oscilações na Taxa de Produção Diária (TPD) do copépodo *A. tonsa* Dana, 1849 em função das variáveis ambientais no estuário do Taperaçu (litoral amazônico).

METODOLOGIA

Foram realizadas duas campanhas, sendo uma no período chuvoso e outra no período seco (abril e setembro de 2016, respectivamente), a fim de se obter dados sobre as variáveis hidrológicas (salinidade e temperatura) e biológicas (clorofila-a e zooplâncton) do ambiente em estudo, durante as marés de sizígia. Dados mensais de precipitação foram adquiridos através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os arrastos horizontais de plâncton foram realizados com redes cônicas (120 µm), providas de fluxômetros mecânicos. As variáveis ambientais (salinidade e temperatura) foram determinadas in situ por intermédio de CTDO's. Coletas adicionais de água foram realizadas para as análises das concentrações de clorofila-a, as quais foram determinadas por métodos espectrofotométricos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. tonsa exibiu as maiores TPDs durante o período chuvoso (84,16 ± 314,85 mg C m^{-3} d^{-1}), quando a salinidade média foi de 8,01 ± 2,77, a temperatura de 29,19 ± 0,81 °C, as concentrações de clorofila-a atingiram 22,69 ± 7,50 mg m^{-3} e a precipitação foi de 389,1 mm. Durante o período seco, a TDP foi de 0 mg C m^{-3} d^{-1}. Neste período, a salinidade alcançou valores médios em torno de 31 ± 10,71, a temperatura foi de 28,45 ± 0,59 °C, as concentrações de clorofila-a atingiram 8,30 ± 3,84 mg m^{-3} e a precipitação foi de 19,4 mm. A precipitação (rs = 0,92, p = 0,000), salinidade (rs = -0,78, p = 0,000) e a temperatura (rs = 0,55, p = 0,000) estiveram significativamente correlacionadas com as TPDs. Observou-se uma afinidade da espécie estudada por águas menos salinas, o que corrobora estudos anteriores, nos quais se demonstrou que a sobrevivência de *A. tonsa* é menor em águas com valores mais elevados de salinidade. A correlação de Spearman evidenciou uma forte influência da precipitação sobre as TPDs, indicando que a diferença no regime de chuvas e consequentemente, as alterações na salinidade, temperatura e outras variáveis ambientais influenciaram a dinâmica de produção da espécie estudada. Os resultados obtidos no presente estudo poderão ser úteis para se compreender os efeitos do regime pluviométrico sobre a produção secundária de *A. tonsa* em outros estuários equatoriais, com características similares ao estuário do Taperaçu.

CONCLUSÃO

A dinâmica de *A. tonsa* no estuário do Taperaçu esteve influenciada principalmente pelo efeito combinado da climatologia e da hidrologia local. Por ser tipicamente onívora, sugere-se que para *A. tonsa* a presença de fitoplâncton não constitui um fator determinante no estuário em estudo, uma vez que esta espécie tem a capacidade de escolher outras fontes de alimento. As estimativas de produtividade obtidas no presente estudo demonstraram que os indivíduos do último estágio

de desenvolvimento (CVI) de *A. tonsa* desempenham um importante papel como produtores secundários, especialmente em períodos de elevada precipitação, tornando este ecossistema um ambiente extremamente produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, M. P.; Magalhães, A.; Pereira, L. C. C. Costa, R. M. Effects of environmental variables on mesozooplankton dynamics in an Amazonian estuary. Ecohydrology & Hydrobiology, v. 22, n. 3, 511-529, 2022.

Magalhães, A. et al. Diel variation in the productivity of *Acartia lilljeborgi*i and *Acartia tonsa* (Copepoda: Calanoida) in a tropical estuary (Taperaçu, Northern Brazil). Journal of Coastal Research, n. 65, p. 1164-1169, 2013.

Santos Fernandes, F. D.; Silva, B. R. P. Pinheiro, J. V. D. M. S.; Queiroz, J. B. M.; Pereira, L. C. C. Costa, R. M. Mesozooplâncton do estuário do rio Emboraí Velho, Norte do Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais, v. 18, n. 2, 2023.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Desenvolvimento - CNPq (bolsas de pesquisa).

Painel

Oceanografia Biológica

1280 - INVESTIGAÇÃO DE *Giardia duodenalis* EM OSTRAS NA ÁREA DA RAPOSA, MA

BRENDA GARCES BARRETO[1], VÂNIA GOMES SILVA BERRÊDO[2], INGRYD LORENA BATISTA DE OLIVEIRA[3], WALTER LUIS MUEDAS YAURI[4], KATIENE REGIA SILVA SOUSA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHAO

Email: katiene.sousa@ufma.br

Palavras-chave: bioindicadores, giardíase, molusco bivalve

INTRODUÇÃO

As ostras são organismos filtradores, pois absorvem e acumulam substâncias, partículas e patógenos em seus tecidos quando os locais em que vivem recebem cargas de efluentes contaminados. A giardíase é uma zoonose negligenciada causada por água e alimentos contaminados pelo protozoário Giardia sp. e, o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves assim como a ANVISA não contemplam pesquisa de protozoários entéricos na carne de moluscos e na água de cultivo. Portanto, objetivou-se diagnosticar *Giardia duodenalis* em brânquias de ostras oriundas de áreas de cultivo do município de Raposa, MA, assim como, identificar alterações celulares nas mesmas.

METODOLOGIA

As ostras do gênero *Crassostrea* sp. foram coletadas em áreas de cultivo localizadas no município de Raposa, na ilha do Maranhão. Foram feitas coletas no período chuvoso e no de estiagem, totalizando 150 amostras, divididas em 30 pools e cada pool continha cinco animais. No laboratório de Aquicultura, as medidas de comprimento e largura foram feitas e, posteriormente, as ostras foram desconchadas para obtenção das brânquias, que foram removidas e pesadas em balança analítica e armazenadas em microtubos a temperatura de - 20 C.

No laboratório de Patologia Molecular, realizou-se a extração de DNA das brânquias, utilizando o Kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen), de acordo com as normas do fabricante e a concentração do DNA foi determinada em espectrofotômetro. A Reação em Cadeia de Polimerase (PCR) foi feita com os primers específicos para o gene Beta giardina para *Giardia duodenalis* (Mahbubani et al., 1992) e a visualização dos amplificados foi feita em gel de agarose em 1,5%.

Para análise citológica, foi feito o esfregaço das células branquiais e coradas com o kit Panóptico Rápido e as leituras foram feitas em microscópio óptico em objetiva de 100X para visualização das seguintes alterações: micronúcleos, brotamento e células binucleadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados morfométricos das ostras *Crassostrea* sp. expressaram crescimento positivo para produção e comercialização das ostras, pois elas caracterizaram-se como baby-ostra, pois segundo Rocha (2003), esta caracterização é devido ao seu tamanho que variou de 60 a 80 mm

Como a ostra é um organismo bioindicador da qualidade higiênico-sanitária do ecossistema aquático, por ser um organismo filtrador, a brânquia foi escolhida para a análise de PCR, uma vez que é o órgão mais importante na respiração e alimentação da ostra, é o primeiro a entrar em contato com o exterior. Não foi detectada nenhuma amostra positiva entre os 30 pools para *Giardia duodenalis* no ambiente. No entanto, é importante ressaltar que a *Giardia duodenalis* é a espécie que infecta humanos e mamíferos, ocasionando diversos danos para a saúde pública; desta maneira o seu monitoramento em área de cultivo e estoque natural é de suma relevância, pois segundo Leal; Franco (2008), o monitoramento de coliformes termotolerantes não é o suficiente para garantir a sanidade do animal quanto à presença de protozoários. Além disso, existem pesquisas que confirmam a presença de cistos em água marinha de praias e regiões estuarinas (Robertson et al., 2007).

Na análise citológica evidenciou-se a ocorrência de anomalias nas células branquiais, sendo elas: células binucleadas, brotamento e micronúcleo. Em virtude disso, a presença das anomalias nas células pode ser um indicativo prévio de alterações celulares causadas por contaminação dos recursos hídricos, porém, é indispensável uma análise mais apurada para poder relacioná-las com a presença de metais pesados ou com poluição antrópica.

CONCLUSÃO

As ostras na área de cultivo do município de Raposa-MA apresentaram-se negativas para o protozoário *Giardia duodenalis* e as anomalias celulares encontradas sugerem que o ambiente não é favorável para produção a de ostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

leal, D. A. G.; Franco, R. Moluscos bivalves destinados ao consumo humano como vetores de protozoários patogênicos: metodologias de detecção e normas de controle. Continente, v. 1, n. 2. 2008.

Mahbubani, M. H., Bej, A. K., Miller, R., Haff, L., Djcesare, J., ATLAS, R. M. Detection of Legionella with polymerase chain reaction and gene probe methods. Mol. Cell. Probes 4:175-187. 1992.

Robertson, L.J. The potential for marine bivalve shellfish to act as transmission vehicles for outbreaks of protozoan infections in humans: a review. Int. J. Food. Microbiol. 120: 201-216, 2007.

Rocha. G.B. Cultivo experimental de ostra *Crassostrea gigas* em Piúma, ES. Espírito Santo. 2003

Painel

Oceanografia Biológica

1284 - PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE INDIVÍDUOS DE *Tursiops truncatus gephyreus* NO SUL DE SANTA CATARINA

THAISA DE FREITAS NORONHA[1], ANA CREMER DOTTO[2], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA)

Email: thaisanoronha@gmail.com

Palavras-chave: Boto-de-Lahille; Mortalidade;

INTRODUÇÃO

Em Laguna, no litoral sul de Santa Catarina, ocorrem encalhes da subespécie *Tursiops truncatus gephyreus*, que é endêmica das águas costeiras do sul do Brasil, Uruguai e Argentina. Existe uma população residente do Sistema Estuarino de Laguna (SELA) que vive em áreas sobrepostas com atividade humanas, contando com aproximadamente 60 indivíduos (Bezamat et al., 2019) e sendo considerada pequena e com uma variabilidade genética muito baixa (Fruet et al., 2014). Neste trabalho, foram analisados indivíduos de Boto-de-Lahille encontrados encalhados entre Laguna e Garopaba, com o objetivo de uniformizar parâmetros biológicos.

METODOLOGIA

Entre 28/03/2016 e 10/01/2023, 32 indivíduos de *Tursiops truncatus gephyreus* foram encontrados encalhados mortos no trecho um e dois (entre Laguna e Garopaba) e adjacências do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), com licença de coleta ABIO nº 640/2015, e tombados na coleção científica Juan Alfredo Ximenez do Laboratório de Zoologia CERES/UDESC. As carcaças foram classificadas quanto ao seu estágio de decomposição (de dois a cinco, de acordo com Geraci & Lounsbury, 2005), desenvolvimento etário (Hohn et al., 1989), comprimento total, estimativa de idade, sexo (macho, fêmea e indefinido), interação antrópica (presença ou ausência), causa morte (natural, antrópica e indeterminada), dados de localização e sazonalidade dos encalhes. Estas informações foram retiradas do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2016 a 2023, foram realizadas necropsias em 32 indivíduos de *Tursiops truncatus gephyreus*. Os dados da localização das carcaças foram agrupados em: estuário, sul dos Molhes e norte dos Molhes, existindo uma concentração dos encalhes no lado norte dos Molhes, condizente com a área de vida da população residente de Laguna. A quantidade de encalhes ao longo da área monitorada variou entre os anos (2016 - quatro; 2017 - cinco; 2018 - nove; 2019 - três; 2020 - dois; 2021 - quatro; 2022 - quatro; 2023 - um) e entre os meses, onde a maioria dos indivíduos foi a óbito no período entre setembro e fevereiro (n=20).

Em relação ao sexo, foram identificados 18 machos, nove fêmeas e cinco indeterminados. Quanto à fase de desenvolvimento etário, foram definidos como 13 filhotes com idade entre zero e um ano com comprimento total de 107 a 212 cm, 11 juvenis com um ano e meio a cinco anos e entre 225 a 273 cm e oito adultos de sete a 46 anos medindo entre 282 a 368 cm.

A causa da morte desses animais foi 15,63% por morte natural, 31,25% por interação antrópica e em 53,13% não foi possível a determinação pelo estado avançado de autólise, que é um limitador para avaliação de parâmetros, porém em quatro indivíduos foram observados sinais de interação com petrechos de pesca.

Em populações pequenas, como a residente de Laguna, a perda de um único indivíduo por ano pode ter um grande impacto na viabilidade populacional. Os resultados mostram que a maior taxa de óbitos foi de machos, o que pode causar uma diminuição na distribuição gênica. Esse elemento é extremamente importante para esta população, pois nela existe a menor taxa de variabilidade genética entre todas as outras populações desta subespécie (Fruet et al., 2014).

Neste estudo foi observado que 51% dos indivíduos apresentaram algum tipo de interação com a pesca, com alto registro de óbitos entre 2017 e 2018. Existem potenciais fatores que afetam a mortalidade durante os primeiros três anos de vida de um filhote (Kleinbaum e Klein, 2012), sendo possível observar que a captura acidental tem influenciado no número de animais jovens encontrados mortos na região de Laguna (Bezamat

et al. 2019). As ameaças antropogênicas enfrentadas pelos Botos aumentam tanto pela degradação do habitat, quanto pelo emaranhamento em artes de pesca, com possível declínio populacional e extinção nos próximos anos.

CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que há uma média de quatro óbitos de Boto-de-Lahille por ano, em sua maioria, machos e filhotes, com 31,25% da causa morte por interação antrópica. Essas informações expõem que a interação com petrechos de pesca ilegais é prejudicial para a população de Laguna. Este estudo aborda somente a mortalidade registrada, sem levar em conta a natalidade, migração e emigração de indivíduos, e auxilia no monitoramento deste parâmetro para intervir em caso de números insustentáveis de óbitos, como ocorreu em 2018.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agrelo, M. et al. Spatial behavioural response of coastal bottlenose dolphins to habitat disturbance in southern Brazil. Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems, v. 29, n. 11, p. 1949-1958, 2019.

Bezamat, C. et al. The influence of cooperative foraging with fishermen on the dynamics of a bottlenose dolphin population. Marine Mammal Science, v. 35, n. 3, p. 825-842, 2019.

Bezamat, C. et al. Dolphin population specialized in foraging with artisanal fishers requires zero-bycatch management to persist. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, v. 31, n. 11, p. 3133-3145, 2021.

Costa, A. PB et al. Offshore and coastal common bottlenose dolphins of the western South Atlantic face-to-face: What the skull and the spine can tell us. Marine Mammal Science, v. 32, n. 4, p. 1433-1457, 2016.

Costa, A. PB et al. Ecological divergence and speciation in common bottlenose dolphins in the western South Atlantic. Journal of Evolutionary Biology, v. 34, n. 1, p. 16-32, 2021.

Daura-Jorge, F. G.; Ingram, S. N.; Simões-Lopes, P. C. Seasonal abundance and adult survival of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in a community that cooperatively forages with fishermen in southern Brazil. Marine Mammal Science, v. 29, n. 2, p. 293-311, 2013.

Fruet, P. F. et al. Temporal trends in mortality and effects of by-catch on common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in southern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 92, n. 8, p. 1865-1876, 2012.

Fruet, P. F. et al. Remarkably low genetic diversity and strong population structure in common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from coastal waters of the Southwestern Atlantic Ocean. Conservation Genetics, v. 15, p. 879-895, 2014.

Fruet, P. F. et al. Genetic divergence between two phenotypically distinct bottlenose dolphin ecotypes suggests separate evolutionary trajectories. Ecology and Evolution, v. 7, n. 21, p. 9131-9143, 2017.

Geraci, J. R.; Lounsbury, V. J. Marine mammals ashore: a field guide for strandings. National Aquarium in Baltimore, 2005.

Hohn, A.A.; Scott, M.D.; Wells, R.S. & Sweeney, J.C. & Irvine, A.B. 1989. Growth layers in teeth from known-age, free-ranging bottlenose dolphins. Marine Mammal Science. 5(4): 315-342.

Kleinbaum, D. G.; Klein, M. Survival analysis a self-learning text. Springer, 1996.

PETROBRAS. SIMBA: Sistema de Informações sobre Meio Ambiente. Disponível em: https://simba.petrobras.com.br/simba/web/. Acesso em: 09 abril 2024.

Righetti, B. P. H. et al. Biochemical and molecular biomarkers in integument biopsies of free-ranging coastal bottlenose dolphins from southern Brazil. Chemosphere, v. 225, p. 139-149, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC;

Petrobrás:

Painel

Oceanografia Biológica

1285 - COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE ZOOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DA BAÍA BABITONGA, SUL DO BRASIL EM 2023

JOAO PEDRO FERREIRA[1], MEIRE SETSUMI OSATO[2], EDYLAINE ADRIANA MEIJER[3], GABRIELA INÁCIO DA SILVA[4], ANA DUARTE SOLANO[5], LUNNA MASERA DE OLIVEIRA[6], ANA LAURA WIESE FERNANDEZ[7], ANDRESSA APARECIDA CARBONI[8], HELOIZA HELENA DE MAÇANEIRO CIDRAL[9], ANDRIELLI MARYAN MEDEIROS[10]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [3]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [4]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [5]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [6]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [7]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [8]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [9]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [10]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE

Email: joaop.torrens@gmail.com

Palavras-chave: diversidade, Acartia tonsa

INTRODUÇÃO

Organismos zooplanctônicos possuem ampla biodiversidade e grande importância para a dinâmica do ambiente marinho, conectando organismos fitoplanctônicos e demais organismos consumidores como peixes, esponjas, moluscos e corais (De-Carli, 2018). Além disso podem ser utilizados como bioindicadores. Devido à escassez de estudos na Baía Babitonga, este trabalho analisou a composição dos organismos zooplanctônicos locais na primavera de 2023, considerando que a composição das comunidades pode auxiliar na gestão e conservação ambiental, pois a variação dos grupos pode indicar alterações no ecossistema (Santos et al. 2022).

METODOLOGIA

Uma coleta foi realizada durante a primavera de 2023 na Baía Babitonga, estuário com profundidade média de 6 metros, localizado em São Francisco do Sul, sul do Brasil (Vieira et al., 2008) Foram selecionados dois pontos de amostragem: ponto 1 (-26.239324°; -48.669589°) e ponto 2 (-26.255331°; -48.692438°), com profundidades de 11m. A coleta foi feita com arrasto de rede de malha 200µm e abertura de 40cm equipada com fluxômetro, usando uma embarcação motorizada durante a maré enchente. Foi realizado um arrasto oblíquo, com duração três minutos em cada ponto. Os parâmetros de pH, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido (OD), foram mensurados com uma sonda multiparâmetros. As amostras coletadas foram armazenadas e fixadas em formol 4% e tetraborato de sódio. No laboratório, os indivíduos foram identificados com o auxílio de uma chave de identificação (Boltovskoy, 1999) e contados em placa de Bogorov em microscópio estereoscópico, a partir de diluição em 500ml, separada em 4 alíquotas de 2 ml para cada ponto (P1 e P2), totalizando oito alíquotas. A análise dos dados foi conduzida utilizando o software Excel (densidade), sendo realizado um nMDS para análise de agrupamentos e uma PERMANOVA para verificar a significância dos agrupamentos no software R Core Team (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ponto de amostragem 1 apresentou salinidade de 23,06 PSU, 68,7% de oxigênio dissolvido (OD), pH 7,77 e 4,89 mg/L (LDO - Luminescent Dissolved Oxygen). No ponto 2, salinidade de 25,57 PSU, 62,1% de oxigênio dissolvido, pH 7,84 e 4,36 mg/L (LDO). O ponto 1, localizado na região mais externa da baía, teve como espécies representativas *Acartia tonsa* (56,91%), *Paracalanus aculeatus* (15,38%), *Acartia lilljeborgi*i (13,09%). No ponto 2, localizado na região mais interna da baía, houve distribuição mais homogênea entre as espécies, prevalência de *Acartia tonsa* (34,71%), seguida por *Pseudodiaptomus acutus* (16,42%) e *Paracalanus aculeatus* (11,87%). Em termos de densidade geral (indivíduos/m³), espécies com maiores valores foram *Acartia tonsa* (8.890,7), *Paracalanus aculeatus* (2.592,6), *Acartia lilljeborgi*i (2.233,3) e *Pseudodiaptomus acutus* (1.323,4). A densidade total no ponto 1, foi 11.981 indivíduos/m³, enquanto no ponto 2 foi consideravelmente menor, 6.294 indivíduos/m³, podendo ser explicado pelo fato de o ponto 2 estar mais próximo a zona de mistura do estuário, região que costuma concentrar nutrientes e consequentemente ter maior produtividade (Popovich et al. 2008).Apesar da diferença significativa na densidade total das

espécies entre os pontos, a análise PERMANOVA não mostrou diferença significativa (p >0,05) na composição de espécies. Foram identificados 15 táxons (10 espécies) no ponto 1 e 16 táxons (13 espécies) no ponto 2, das espécies encontradas, 10 foram semelhantes entre pontos. A espécie mais representativa, *Acartia tonsa* é abundante em ambos os pontos amostrados devido à sua tolerância à ampla faixa de salinidade (5% a 30%) e alta resistência a mudanças ambientais (Cervetto, 1999). *Acartia lilljeborgi* prefere setores com influência marinha e salinidades mais elevadas (Björnberg, 1981). Sua presença no ponto 1, pode estar relacionada aos valores de salinidade mais altos. No ponto 2 sua abundância foi mínima, com 5,19%. Paracalanus é um dos gêneros mais importantes da região nerítica da costa Brasileira (Araujo, 2006). Como consumidores primários, formam um elo vital na teia trófica entre produtores primários e consumidores elevados (Cornils et al., 2013). Os copépodes planctônicos do gênero Pseudodiaptomus têm distribuição mundial, comuns em águas estuarinas (Walter, 1986) com maior tolerância a salinidades menores. A presença da espécie exótica invasora *Temora turbinata* foi registrada em ambos os pontos, com 2,95% (ponto1) e 9,40% (ponto 2). A introdução de espécies invasoras resulta em mudanças nas comunidades nativas, como no sistema estuarino da Lagoa de Cananéia, onde *T. turbinata* substituiu *Temora stylifera*, uma das principais espécies de copépodes da região (Ara, 2002).

CONCLUSÃO

Analisar a composição das comunidades zooplanctônicas é importante para compreender o ambiente estuarino, pois eles são parte importante da cadeia trófica e atuam como bioindicadores da qualidade da água e de mudanças climáticas. Foram identificados 16 táxons na Baía da Babitonga. Não foi encontrada diferença significativa nas comunidades entre os pontos amostrados. No entanto, a densidade de espécies do Ponto 2 foi quase a metade da do Ponto 1 possivelmente devido a diferença entre a hidrodinâmica dos dois locais. Estudos de longo prazo precisam ser realizados para verificar a influência de fatores e variações climáticas nas comunidades zooplanctônicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ara, K. 2002. Temporal variability and production of *Temora turbinata* (Copepoda: Calanoida) in the Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. Scientia Marina, v. 66, n. 4, p. 399-406.

Araujo, M. H. P. 2006. Distribution of Paracalanidae species (Copepoda, Crustacea) in the continental shelf off Sergipe and Alagoas states, Northeast Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v. 54, p. 173-181.

Björnberg, T. K. S. 1981. Copepoda, p. 587-679. In: D. BOLTOVSKOY (Ed.) Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y metodos de trabajos com el zooplancton mariño. Mar del Plata, INIDEP, 936p.

Boltovskoy, D. 1999. South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys Publishers.

Cornils, A.; Blanco-Bercial, L. 2013. Phylogeny of the paracalanidae giesbrecht, 1888 (Crustacea: Copepoda: Calanoida). Molecular Phylogenetics and Evolution, v. 69, n. 3, p. 861-872.

Cervetto, G.; Gaudy, R.; Pagano, M. 1999 Influence of salinity on the distribution of *Acartia tonsa* (Copepoda, Calanoida). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 239, n. 1, p. 33-45.

De-Carli, B.P. et al. 2018. Comunidade zooplanctônica e sua relação com a qualidade da água em reservatórios do Estado de São Paulo. Iheringia. Série Zoologia, v. 108, p. e2018013.

Popovich, C.A.; Marcovecchio, J. E. 2008. Spatial and temporal variability of phytoplankton and environmental factors in a temperate estuary of South America (Atlantic coast, Argentina). Continental Shelf Research, v. 28, n. 2, p. 236-244

R CORE TEAM (2024). _R: A Language and Environment for Statistical Computing_. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

Santos, L.A., Silva, A.C.S, Pereira, P.P., Araujo, R.M.G., Ghidini, A.R. 2022 Zooplankton diversity in Acre state, Amazon, Brazil: An overview of previous studies. Biota Neotropica 22(1): e20201132. https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2020-1132.

Vieira, C. V.; Horn-Filho, N. O.; Bonetti, C. V. D. H. C. & Bonetti, J. 2008. Caracterização Morfosedimentar e Setorização do Complexo Estuarino da Baía da Babitonga/SC. Boletim Paranaense de Geociências. 62-63:85-105. Editora UFPR.

Painel

Oceanografia Biológica

1289 - COMPOSIÇÃO DO ZOOPLÂNCTON NO PARQUE ESTADUAL DO ACARAÍ, SUL DO BRASIL, NO ANO DE 2024

JOAO PEDRO FERREIRA[1], LUNNA MASERA DE OLIVEIRA[2], ANA DUARTE SOLANO[3], ANA LAURA WIESE FERNANDEZ[4], HELOIZA HELENA DE MAÇANEIRO CIDRAL[5], ANDRESSA APARECIDA CARBONI[6], MEIRE SETSUMI OSATO[7], EDYLAINE ADRIANA MEIJER[8], GABRIELA INÁCIO DA SILVA[9], ANDRIELLI MARYAN MEDEIROS[10]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [3]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [4]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [5]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [6]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [7]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE, [8]UNIVILLE-UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [9]UNIVILLE-UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [10]UNIVILLE - UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVILLE

Email: joaop.torrens@gmail.com

Palavras-chave: diversidade, Ucides cordatus,

INTRODUÇÃO

O zooplâncton é composto por organismos encontrados em suspensão nos ambientes aquáticos, que são fundamentais para o fluxo de energia em cadeias alimentares e ciclo de nutrientes, participando do controle da produção do fitoplâncton e servindo de alimento para diversos animais (Harris et al, 2000; Vieira et al, 2015). O Rio Acaraí, localizado no Parque Estadual do Acaraí, São Francisco do Sul, Sul do Brasil, carece de informações sobre o grupo. Visando compreender suas comunidades e contribuir para o monitoramento da saúde dos ecossistemas aquáticos este estudo analisou a composição do zooplâncton na área durante o outono de 2024.

METODOLOGIA

Uma campanha foi realizada no mês de março de 2024, para coletar amostras de organismos zooplânctônicos no Rio Acaraí, localizado no Parque Estadual Acaraí, em São Francisco do Sul, Santa Catarina (26,24467° S, 48,51731° O). Foram realizados dois arrastos de superfície de dois minutos por duas pessoas durante a maré vazante. Foi utilizada uma rede de malha de 200µm e abertura de boca de 0,4 m, equipada com um fluxômetro. O primeiro arrasto foi realizado na borda do Rio Acaraí e o segundo ocorreu no meio do canal. As amostras coletadas foram armazenadas e fixadas em formol 4%. Em laboratório, os indivíduos foram identificados com o auxílio de uma chave de identificação conforme Boltovskoy (1999) e contados em placa de Bogorov em microscópio estereoscópico, a partir de cinco alíquotas de 12ml de água de cada ponto. Para mensurar os parâmetros (pH, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido) de uma amostra de água da borda do rio, uma sonda multiparâmetros foi utilizada. A análise dos dados foi conduzida utilizando o software Excel (abundância) e o programa R (R Core Team, 2024), no qual foi realizado um nMDS para análise de agrupamentos e uma PERMANOVA para verificar a significância dos agrupamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros mensurados a partir de uma amostra da água do local foram utilizados para os dois pontos devido a proximidades entre eles. A temperatura medida foi de 26ºC, o pH de 4.47, o oxigênio dissolvido foi de 83.8% e o LDO de 6,8 mg/L. Apesar de haver proximidade ao mar na desembocadura do corpo hídrico, a salinidade foi de 6,37%, o que indica conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005, tratar-se de água salobra, que possui amplitude de 0,5% a 30%, mas deve-se notar que pode haver variações ao longo e na largura do rio, da mesma forma para outros parâmetros mais sensíveis. Quanto aos grupos taxonômicos, o táxon encontrado em maior densidade no local em geral, considerando os dois pontos juntos, foi o carangueijo-uçá *Ucides cordatus* na forma larval (zoea), com 45,76%, o que válida a importância da unidade de conservação, pois é uma espécie próxima ao risco de extinção no Brasil e criticamente em risco de extinção na Bahia, principalmente devido a pesca direcionada (possui valor comercial) e destruição de habitat. As zoeas de *U. cordatus* podem habitar as águas do Rio Acaraí por apresentam tolerância a salinidade para seu desenvolvimento, como descrito por Diele (2006). Já para os pontos separados, o Ponto 1 teve predominância do copépode *Acartia tonsa*, uma espécie de copépode que possui alta tolerância às variações de

salinidade de 2-30 PSU (Svetlichny; Hubareva, 2014). O Ponto 2 teve a predominância de zoeas da espécie *Ucides cordatus* e outra espécie predominante neste ponto foi a cladócera *Penilia avirostris* que é dentrivora e/ou onivora, a qual se alimenta de matéria orgânica em suspensão na água (Gianesella-Galvão,1997). Nos resultados gerados pelo nMDS, comparando as comunidades dos dois pontos, foi possível observar dois agrupamentos distintos (um de cada ponto), que foram significativos (PERMANOVA, p

CONCLUSÃO

Foram encontrados 17 táxons e observada uma maior diversidade de espécies e densidade de organismos próximo a costa, possivelmente devido a menor hidrodinâmica. A presença de zoeas de *Ucides cordatus* se fez presente nos dois pontos dentro da unidade de conservação, o que é um resultado positivo, já que a espécie atualmente está em status próximo ao perigo. Estudos de longo prazo precisam ser realizados para verificar a influência de fatores e variações climáticas nas comunidades zooplanctônicas locais e a periodicidade e abundância da produção de larvas de *U. cordatus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boltovskoy, D. 1999. South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys Publishers.

BRASIL. 2005. Resolução CONAMA nº 357/2005, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

Diele, K.; Simith, D. J. B. 2006. Tolerância à salinidade de larvas de caranguejo de manguezal do norte do Brasil, *Ucides cordatus* (Ocypodidae): Necessidade de exportação de larvas? Ciência Estuarina, Costeira e de Plataforma, v. 3-4, pág. 600-608.

Gianesella-Galvão, S. M. F. et al. 1997. Distribuição do plâncton na região costeira de São Sebastião. Publiçação especial Instituto de oceanografia, São Paulo, pág. 5-14.

Harris, R. P. 1994. Zooplankton grazing on the coccolithophore *Emiliania huxleyi* and its role in inorganic carbon flux. Marine Biology, v. 119, pág. 431-439.

R CORE TEAM (2024). _R: A Language and Environment for Statistical Computing_. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

Svetlichny, L.; Hubareva, E. 2014. Salinity tolerance of alien copepods *Acartia tonsa* and *Oithona davisae* in the Black Sea. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 461, pág. 201-208.

Vieira, P. C. S.; Cardoso, M. M. L.; Costa, I. A. S. 2015. Vertical and temporal dynamics of phytoplanktonic associations and the application of index assembly in tropical semi-arid eutrophic reservoir, northeastern Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 27, pág. 130-144.

Painel

Oceanografia Biológica

1291 - DESVENDANDO PADRÕES DE MOVIMENTAÇÃO DE *Pogonias courbina* EM SISTEMAS LAGUNARES DO SUDOESTE DO ATLÂNTICO ATRAVÉS DE ANÁLISES MICROQUIMICAS EM OTÓLITOS

PAULO ROBERTO CAMPONEZ DE ALMEIDA[1], ALBERTO TEODORICO CORREIA[2], ANA TEREZA RODRIGUES RIBEIRO[3], FELIPE DOUGLAS MENDONÇA CADILHO[4], NATHAN MILLER[5], CASSIANO MONTEIRO NETO[6], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[7]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]CENTRO INTERDISCIPLINAR DE INVESTIGAÇÃO MARINHA E AMBIENTAL (CIIMAR/CIMAR); UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO (UTAD); UNIVERSIDADE DO PORTO (UP), [3]DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), NITERÓI 24001-970, BRASIL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSITY OF TEXAS, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: prcalmeida94@gmail.com

Palavras-chave: assinaturas elementares, lagoas costeiras, marcadores naturais, Sciaenidae.

INTRODUÇÃO

Análises microquímicas de otólitos de peixes são capazes de fornecer informações acerca de padrões de movimentação e uso do habitat, auxiliando no manejo adequado dos estoques pesqueiros. Neste contexto se insere a piraúna, *Pogonias courbina*, considerada um importante recurso no sudoeste do Atlântico. Apresenta o status vulnerável na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN, o que ressalta a necessidade de completo entendimento de sua história de vida. Portanto, o presente estudo teve como objetivo avaliar o uso dos habitats pela *Pogonias courbina* em dois sistemas lagunares do sudoeste do Atlântico (Saquarema-RJ e Araruama-RJ) através das assinaturas microquímicas dos otólitos.

METODOLOGIA

Os indivíduos foram coletados nos sistemas lagunares de Saquarema-RJ (SQ) e Araruama-RJ (AR) entre Novembro/19 e Abril/20. Os otólitos extraídos foram limpos, emblocados, cortados e tiveram suas idades estimadas a partir da leitura de anéis etários, sendo utilizados nas análises peixes que apresentavam 2 anos de idade (n=40). As assinaturas multielementares dos cortes de otólitos foram analisadas por ablação a laser em um espectrômetro de massa acoplado indutivamente a plasma (LA-ICP-MS). Transectos foram realizados do núcleo até a borda dos otólitos, obtendo as razões elementares de Ba/Ca, Mn/Ca e Sr/Ca. Diferenças nas concentrações elementares entre secções (núcleos e bordas) e sistemas lagunares (SQ e AR), assim como as distâncias entre os anéis etários, foram avaliadas através de estatística univariada e multivariada. A transição entre distintas massas de água foi determinada no sistema lagunar de Saquarema, um ecossistema tipicamente estuarino. Para tal estimativa, foram utilizadas as razões Sr/Ca dos três últimos pontos de ablação a laser (da borda do otólito). Variações nos padrões de movimentação dos indivíduos foram verificadas através dos perfis de Ba/Ca, Mn/Ca e Sr/Ca, com indicações dos pontos de mudança de fase, nascimento e idades determinadas (1 e 2), analisados através do pacote CPecopesca, inserido no ambiente R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As razões elementos/Ca utilizadas neste estudo são referências comumente utilizadas para indicar massas d'água doce, salgada e estuarina. Apenas a razão Mn/Ca apresentou diferenças nos núcleos entre sistemas lagunares (PERANOVA; p0.05). Foram encontrados valores de reclassificação elevados para os núcleos (SQ: 85%; AR: 80%) e moderados para as bordas (SQ: 60%; AR: 70%). Mn/Ca e Sr/Ca foram maiores nos núcleos do que nas bordas em SQ e AR (Mann-Whitney; p0,05). As razões elementares apresentaram diferenças significativas entre áreas e idades (PERMANOVA Bifatorial; $p<0,05$).

Foram identificados seis padrões de movimento, considerando o gradiente natural de zonação estuarino de SQ em relação às suas massas d'água (mesohalina – salinidade baixa e polihalina – salinidade intermediária). Em contrapartida, apesar de AR ser um sistema hipersalino, também apresenta gradiente semelhante aos sistemas estuarinos em sua região mais interna. Esses seis padrões de movimento foram reagrupados em três tipos diferentes que ocorreram em ambos os sistemas lagunares, de acordo com as caracteristicas da massa de água estimada a partir das capturas via otólitos. O primeiro tipo restringiu-se às águas mesohalinas (zona mais

interna - M; 52,5%). O segundo tipo indicou movimentações entre águas mesohalinas e águas polihalinas com alternância (MP, MPM e MPMP; 35%). O terceiro tipo originou-se em águas polihalinas, alternando-se com águas mesohalinas (das zonas intermediárias para a mais internas – PM e PMP; 12,5%). O padrão de elementos/Ca demonstrou que a maioria dos peixes passa os primeiros dois anos de vida dentro dos sistemas lagunares, movendo-se em direção a zonas distintas. Uma elevada plasticidade ambiental foi observada neste estudo para *P. courbina*, que habita os sistemas lagunares investigados. As migrações entre os sistemas lagunares e o mar parecem não ocorrer até os 2 anos de idade. No entanto mais estudos devem ser conduzidos nestes ambientes para confirmação da saída da espécie para mar aberto.

CONCLUSÃO

As análises de movimentação e uso do hábitat por *P. courbina* através das assinaturas elementares dos otólitos evidenciaram padrões de variação desde o nascimento até a idade de dois anos, ou seja, com área de origem tipicamente estuarinas e tendencias após dois anos de movimentação para zonas polihalina, sugerindo maior proximidade com a conexão com o mar adjacente. Esta plasticidade fenotípica indica que a espécie tolera bem as variações ambientais (parâmetros fisico-químicos) de cada sistema, além de denotar amplo uso dos sistemas lagunares para alimentação e crescimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, P. R. C., Costa, M. R., Ribeiro, A. T. R., Almeida, A., Azevedo, R., Monteiro-Neto, C., & Correia, A. T. (2024). Population structure and habitat connectivity of *Pogonias courbina* (Perciformes, Sciaenidae) in two Brazilian lagoon systems on south-east coast of Rio de Janeiro, Brazil, inferred from otolith shape and elemental signatures. Journal of Sea Research, 102500.

Azpelicueta, M. D. L. M., Delpiani, S. M., Cione, A. L., Oliveira, C., Marceniuk, A. P. & Díaz de Astarloa, J. M. (2019). Morphology and molecular evidence support the validity of *Pogonias courbina* (Lacepède, 1803) (Teleostei: Sciaenidae), with a redescription and neotype designation. PLoS One, 14(6), e0216280.

Cadilho, F. D. M., Almeida, P. R. C. & Costa, M. R. (2023). CPecopesca: Pacote para executar o changepoint por distância no eixo x. v1.1.0. URL: https://github.com/FelipeCadilho/CPecopesca

Hüssy, K., Limburg, K. E., Pontual, H., Thomas, O. R., Cook, P. K., Heimbrand, Y., & Sturrock, A. M. (2021). Trace element patterns in otoliths: the role of biomineralization. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 29(4), 445-477.

Rooker, J. R., Kraus, R. T., & Secor, D. H. (2004). Dispersive behaviors of black drum and red drum: is otolith Sr: Ca a reliable indicator of salinity history?. Estuaries, 27, 334-341.

FONTE FINANCIADORA

UFF, CNPq, CAPES.

Painel

Oceanografia Biológica

1292 - PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL DOS CNIDÁRIOS PLANCTÔNICOS DA REGIÃO OCEÂNICA AMAZÔNICA, NO NORTE DO BRASIL

BEATRIZ MARIA DORNELAS DE ALCÂNTARA[1], XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ[2], HAYANNA LUCY BARBOSA BARROS[3], JOÃO VITOR DA COSTA MONTEIRO[4], LARISSA CARDOSO DUARTE[5], LUDMILLA KARINA LIMA OLIVEIRA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: beatrizdornelas12@gmail.com

Palavras-chave: Zooplâncton gelatinoso, Biodiversidade, Distribuição vertical

INTRODUÇÃO

A distribuição espacial dos cnidários planctônicos nos ambientes oceânicos podem ser influenciadas por múltiplas variáveis bióticas e abióticas. Na região oceânica adjacente à plataforma continental amazônica, a variação da pluviosidade, descarga dos rios e velocidade das correntes marinhas influenciam significativamente a distribuição horizontal das espécies planctônicas. Quanto à distribuição vertical, a dinâmica oceânica, massas de água, eddies, ondas internas, entre outros processos físicos, podem estar moldando a estrutura das comunidades. O objetivo do presente estudo foi descrever, pela primeira vez, a estrutura horizontal e vertical da comunidade de cnidários planctônicos, do complexo ecossistema oceânico adjacente à plataforma continental amazônica.

METODOLOGIA

A coleta das amostras e dados físico-químicos foi realizada durante a campanha oceanográfica do projeto franco-brasileiro AMAZOMIX efetuada entre agosto e outubro de 2021 a bordo do navio francês ANTEA. A área de estudo compreendeu a região oceânica adjacente à Plataforma Continental Amazônica em dois transectos diferentes, sendo um paralelo (4 estações) e um perpendicular (5 estações) à costa amazônica. Os organismos foram coletados com um amostrador do tipo Multinet com 5 redes acopladas, todas com abertura de malha de 300µm, para coletar em diferentes camadas de profundidade desde 250m até a superfície (5 camadas de profundidade), sendo analisadas em total de 34 amostras. Em laboratório, os organismos foram triados e identificados até o menor nível taxonômico possível, com o auxílio de bibliografia especializada para cada grupo (Araújo, 2012; Boltovskoy, 1999). Para determinar a estrutura da comunidade e as variações horizontais e verticais das espécies, foram considerados parâmetros como abundância relativa (%), densidade (ind. $100m^{-3}$), frequência de ocorrência (%), e índices ecológicos de Riqueza (S), Diversidade (H') e Equitabilidade (J).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Doze espécies de cnidários planctônicos foram registradas, totalizando 117 exemplares analisados. Entre elas, onze pertenciam à classe Hydrozoa e uma à classe Scyphozoa. Na classe Hydrozoa, sete espécies da ordem Siphonophorae foram identificadas, com *Chelophyes appendiculata* sendo a mais abundante. As espécies *Cunina octonaria* e *Cunina* cf. *peregrina*, da ordem Narcomedusae, e as espécies *Aglaura hemistoma* e *Liriope tetraphylla*, das ordens Trachymedusae e Limnomedusae respectivamente, também foram registradas. A classe Scyphozoa foi representada exclusivamente pela espécie *Nausithoe maculata*, da ordem Coronatae. As espécies mais frequentes e abundantes na área foram os sifonóforos *Diphyes bojani* e *Chelophyes appendiculata*, presentes em 100% e 80% das estações, respectivamente, em todas as profundidades amostradas, representando 21%, cada, do total de cnidários planctônicos coletados. O estudo de Tossetto et al. (2023), conduzido na mesma região, apresentou resultados semelhantes, com *D. bojani* encontrada em 88,5% das amostras e *C. appendiculata* em 78,2% das amostras em estações oceânicas. Em contraste, Neumann-Leitão et al. (2018) registraram essas espécies sem grande representatividade nesta área. Não houve efeito da estratificação vertical (profundidades) e distribuição horizontal (estações) na comunidade de cnidários planctônicos (MANOVA $p \geq 0,05$). No entanto, os índices de diversidade mostraram maior riqueza (≥ 7 espécies), diversidade ($H' \geq 1,8$) e equitabilidade ($J' \geq 0,9$) na camada mais profunda (P1=250 ~ 45m) e nas estações localizadas ao norte da área estudada, frente à Guiana Francesa e ao estado do Amapá, no Brasil. Quanto à distribuição

horizontal, a densidade da comunidade variou entre um mínimo de 17,1 ind.100m^{-3} (E11) e um máximo de 173,3 ind.100m^{-3} (E20). Na estação E10, não foram registrados cnidários planctônicos. Tossetto et al. (2023) e Melo (2004) identificaram os ambientes oceânicos como os que apresentam maiores valores de densidade e abundância de cnidários planctônicos, o que também foi observado no presente estudo. Entre as cinco camadas de profundidade analisadas, as mais profundas (250 ~ 45m) apresentaram os maiores valores de densidade e diversidade, com média de 142,6 ind.100m^{-3}. Indicando que os cnidários planctônicos se concentram em profundidade na coluna d'água. Devido às baixas taxas metabólicas desses organismos, locais com baixa concentração de oxigênio, geralmente encontrados em regiões mais profundas, não são limitantes (Tossetto et al., 2023). A determinação da distribuição dessa comunidade na coluna d'água pode indicar a disposição de outras comunidades de importância ecológica e econômica. Os cnidários planctônicos são predadores de vários organismos zooplanctônicos, como pequenos crustáceos e larvas de peixes, influenciando fortemente a biomassa das redes tróficas marinhas.

CONCLUSÃO

Este estudo é pioneiro na análise da distribuição vertical da comunidade zooplanctônica na região, sendo o primeiro a apresentar dados sobre a distribuição desses organismos na coluna d'água. Os resultados mostraram que a comunidade de cnidários planctônicos da região oceânica amazônica é diversa e dinâmica na coluna d'água, ademais, é influenciada por fatores ambientais, como profundidade e localização geográfica. As dificuldades na preservação de amostras desses organismos e na identificação taxonômica, além do fato de serem organismos distribuídos em camadas mais profundas das tradicionalmente amostradas, são fatores que influenciam a subamostragem e negligência na região oceânica norte do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, E. M. de. Sistemática y Distribución de los sifonóforos (Cnidaria/ Hydrozoa) del océano Atlántico sudoccidental. 2012. 0000 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidad Nacional de Mar del Plata, Unmdp, Argentina, 2012.

Boltovskoy, D. (Ed.). South Atlantic zooplankton. Leiden: Backhuys Publishers, 1999. 1 v., 868 p.

Conselho Editorial do WoRMS (2023). Registro Mundial de Espécies Marinhas. Disponível em https://www.marinespecies.org em VLIZ. Acessado em 14/10/2023. doi:10.14284/170

Melo, N. F. A. C. Biodiversidade e Biomassa do Macrozooplâncton, com ênfase nos Copepoda (Crustacea), na Plataforma Continental Norte Brasileira. 2004. 140 p. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

Neumann-Leitão, S., Melo, P. A. M. C., Schwamborn, R., Diaz, X. F. G., Figueiredo, L. 616 G. P., Silva, A. P. S, Campelo, R. P. S., Melo Júnior, M., Melo, N. F. A. C., Costa, A. E. 617 S. F., Araújo, M., Veleda, D. R. A., Moura, R. L. & Thompson, F. (2018). Zooplankton 618 From a Reef System Under the Influence of the Amazon River Plume. Frontiers in 619 Microbiology, 355(9), 1-15. https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00355

Tosetto, E. G. Diversidade, distribuição e abundância dos Cnidários pelágicos do Oceano Atlântico Equatorial sob influência da pluma do Rio Amazonas. 2021.

Tosetto, E. G. et al. Amazon River plume habitats shape planktonic cnidarian assemblages in the Western Atlantic. Plos one, v. 18, n. 8, p. e0290667, 2023.

FONTE FINANCIADORA

A campanha oceanográfica do projeto AMAZOMIX foi financiada pelo Instituto Francês para o Desenvolvimento (IRD), CNRS e CNES da França, e a pesquisa está sendo desenvolvida em parceria com as Universidades Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal do Pará (UFPA) e Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) no Brasil, tendo o apoio estruturador do Laboratório Conjunto Internacional (LMI) TAPIOCA (IRD, UFPE, UFRPE). Além disso, a autora é integrante do Programa de Iniciação Científica da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), sendo assim, comtemplada com bolsa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Oral

Oceanografia Biológica

1294 - OBSERVAÇÕES SOBRE A DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DE DUAS ESPÉCIES DE CHAETOGNATHA EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO (NORDESTE DO PARÁ, BRASIL)

THAYNARA RAELLY DA COSTA SILVA[1], SÂNIA MARIA RIBEIRO DA PENHA[2], MARINA BEATRIZ AGUIAR PEREIRA[3], WALDINEY ALVES DE CARVALHO JUNIOR[4], ANNY CAROLINE AMORIM RAMOS[5], LAIS CRISTINA PASSOS DOS SANTOS[6], NALISON SANTIAGO DE OLIVEIRA[7], DIVANILCE CAMPELO DA SILVA[8], ANDRÉ LUIZ PEREZ MAGALHÃES[9], LUCI CAJUEIRO CARNEIRO PEREIRA[10], RAUQUÍRIO MARINHO DA COSTA[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: dthayraelly@gmail.com

Palavras-chave: Sagittidae, estuário do Taperaçu, variação espaço-temporal

INTRODUÇÃO

O filo Chaetognatha compreende organismos importantes entre os habitantes da zona pelágica marinha. Em águas costeiras e estuarinas do litoral nordeste do estado do Pará podem ser encontradas pelo menos duas espécies desse gênero: *Parasagitta tenuis* (Conant,1896) e *Parasagitta friderici* (Ritter-Záhony, 1911). No entanto, as pesquisas sobre populações de quetognatos estuarinos são limitadas, com dados sobre abundância e estrutura populacional disponíveis em poucos estuários do globo. O presente trabalho objetivou estudar a distribuição espaço-temporal das espécies *P. tenuis* e *P. friderici*, bem como suas inter-relações com as variáveis climatológicas, hidrológicas e biológicas no estuário do Taperaçu, nordeste do Pará.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas nos meses de setembro e dezembro de 2014 (período seco) e nos meses de março e junho de 2015 (período chuvoso), em três setores fixos localizados na porção interna St1 (00º56'58,4" S e 46º46'26,9" W), intermediária St2 (00º55'06,8" S e 46º44'00" W) e na desembocadura St3 (00º50'30,9" S e 46º43'02,4" W) do estuário do Taperaçu. Os dados de precipitação foram obtidos a partir do INMET-PA (estação de Tracuateua). As amostras foram coletadas com redes cônicas de plâncton (120 µm), a cada 3 horas, durante um período de 25 horas, totalizando 108 amostras. As variáveis hidrológicas (salinidade, temperatura e turbidez) foram medidas in situ por intermédio de CTDO's, equipados com sensores de turbidez, enquanto as concentrações de clorofila-a foram determinadas, a partir de amostras adicionais de água, em laboratório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos, o valor médio da salinidade foi mais elevado em dezembro (41,18 ± 2,17 St1; $p < 0,05$) foi registrada em setembro de 2014 estação seca. As flutuações na precipitação e a forte hidrodinâmica da região costeira amazônica constituíram os fatores mais importantes na regulação da distribuição e composição do zooplâncton devido a sua influência nas variáveis hidrológicas. Como observado por McLelland (1984) no golfo do México, no litoral paraense, ambas espécies ocupam basicamente o mesmo habitat, entretanto *P. friderici* prefere salinidades mais baixas que *P. tenuis*, apesar disso, estas espécies são capazes de tolerar amplas faixas de salinidade (Liang; Vega-Perez, 2002). Os dados coletados corroboram esta afirmativa, pois *P. tenuis* tolerou salinidades de 9,50 a 48,18, enquanto *P. friderici* de 10,91 a 39,40. Esta alta tolerância relaciona-se a uma adaptação importante para a sobrevivência em ecossistemas estuarinos (Nogueira Junior et al., 2018). Além das condições hidrológicas e hidrodinâmicas, a disponibilidade de alimento é considerada um fator importante na distribuição dos quetognatos, tanto em áreas de plataformas quanto em estuários (Gibbons; Stuart, 1994; Liang; Vega-Perez, 1995). Por serem espécies que toleram amplas variações hidrológicas, a disponibilidade e abundância de alimentos parecem ser os principais fatores que influenciam sua distribuição espaço-temporal no estuário do Taperaçu.

CONCLUSÃO

Parasagitta spp. possui uma ampla tolerância às condições hidrológicas estudadas, e, portanto, conclui-se que a disponibilidade de alimento seja um dos fatores responsáveis pela dinâmica espaço-temporal dessas espécies no estuário do Taperaçu. Outros fatores como as marés, combinadas com a climatologia (precipitação) e a hidrologia local (salinidade), se mostram relevantes na dinâmica dos quetognatos no estuário. Apesar da influência significativa da temperatura e não significativa da turbidez e clorofila-a sobre as espécies identificadas, estas variáveis estão relacionadas indiretamente com os quetognatos. Portanto, devem ser consideradas relevantes para a dinâmica de *Parasagitta* spp. no estuário do Taperaçu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gibbons, M. J.; Stuart, V. Feeding and vertical migration of the chaetognath Sagitta friderici (Ritter-Zahony, 1911) in the southern Benguela during spring 1987, with notes on seasonal variability of feeding ecology. South African Journal of Marine Science, v. 14, n. 1, p. 361-372, 1994.

Liang, T. H.; vega-Perez, L. A. Distribution, abundance and biomass of Chaetognaths off Sao Sebastiao region, Brazil in February 1994. Revista Brasileira de Oceanografia, v. 50, p. 01-12, 2002.

Liang, T. H.; Vega-Perez, L. A. Studies on chaetognaths off Ubatuba region, Brazil. II. Feeding habits. Boletim do Instituto Oceanográfico, v. 43, p. 35-48, 1995.

McLelland, J. A. Observations on chaetognath distributions in the northeastern Gulf of Mexico during the summer of 1974. Gulf of Mexico Science, v. 7, n. 1, p. 3, 1984.

Nogueira Junior, M; Tosetto, E. G.; Razzolini, E. L. The influence of environmental conditions on *Parasagitta friderici* (Chaetognatha) abundance in a subtropical estuary (south Brazil). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 99, n. 4, p. 785-793, 2018.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Desenvolvimento - CNPq (bolsas de pesquisa).

Painel

Oceanografia Biológica

1297 - DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO DO TAPERAÇU (NORTE DO BRASIL)

JOÃO VICTOR DE MORAES SOUZA PINHEIRO[1], ANTONIO RAFAEL GOMES DE OLIVEIRA[2], THAYNARA RAELLY DA COSTA SILVA[3], SÂNIA MARIA RIBEIRO DA PENHA[4], LUCI CAJUEIRO CARNEIRO PEREIRA[5], RAUQUÍRIO MARINHO DA COSTA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ/INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: dthayraelly@gmail.com

Palavras-chave: Microalgas, variáveis hidrológicas, litoral amazônico

INTRODUÇÃO

Os estuários são modelados por fatores como geomorfologia, transporte de sedimentos e água doce, oscilação das marés e condições climatológicas. Por serem únicos, são essenciais no ciclo de vida do fitoplâncton e de vários outros organismos. O fitoplâncton é fundamental na compreensão da dinâmica trófica de ambientes costeiros e estuarinos (Cardoso et al., 2013; Vilhena et al., 2014), responsáveis pela maior parte da produtividade primária, atuando como excelente bioindicador. Desta maneira, o estudo objetivou determinar a composição e distribuição espacial e sazonal da comunidade fitoplanctônica relacionando-a com as variáveis climatológicas e físico-químicas do estuário do Taperaçu, Norte do Brasil.

METODOLOGIA

Campanhas simultâneas de 25 horas foram realizadas durante marés de sizígia, nos meses de abril (chuvoso) e outubro (seco) de 2016, em três estações fixas (E1, E2 e E3) situadas ao longo do estuário. Os dados de precipitação foram obtidos a partir do INMET-PA (estação de Tracuateua). A temperatura, salinidade e turbidez da água foram medidas in situ com CTD's, enquanto o pH, nutrientes dissolvidos (nitrito, nitrato, ortofosfato e silicato) e as concentrações de clorofila-a foram determinados a partir da análise de amostras coletadas na camada subsuperficial da água com garrafas de Niskin. As amostras para estudo quantitativo do fitoplâncton foram coletadas com garrafas oceanográficas, enquanto arrastos com redes cônicas de plâncton (64µm) foram realizados para a obtenção das amostras destinadas ao estudo qualitativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados dois períodos sazonais bem marcados: chuvoso (1541,9 mm), no primeiro semestre, e seco (319,6 mm), no segundo semestre. A temperatura da água variou de 28,1 °C a 28,8 °C, enquanto salinidade e o pH apresentaram maiores valores durante o período seco. A turbidez foi mais elevada durante o período chuvoso, enquanto as concentrações de nitrito e silicato apresentaram variações espaciais e sazonais significativas. As concentrações de ortofosfato oscilaram significativamente apenas entre os períodos sazonais, enquanto as concentrações de nitrato não apresentaram variações espaciais e sazonais significativas. As concentrações de clorofila-a oscilaram espacial e sazonalmente, com maiores valores observados durante o período chuvoso, nas estações E1 e E2 (mais internas). Foram registrados 156 táxons pertencentes aos Filos Bacillariophyta, Miozoa, Chlorophyta, Cyanobacteria, Charophyta e Ochrophyta, sendo o primeiro deles o de maior representatividade (89,1%). O gênero *Cymatosira* apresentou maiores frequência e abundância relativa em todas as estações e períodos sazonais, com o registro de duas espécies: *C. belgica* e *C. lorenziana*. A diversidade fitoplanctônica variou de muito baixa a baixa, com diferença sazonal significativa (1,38±0,25, na E3/período seco a 2,24±0,27, na E1/período chuvoso, respectivamente). A equitabilidade seguiu o mesmo padrão da diversidade, oscilando entre 0,28±0,05 (E3/período seco) a 0,45±0,06 (E1/chuvoso). A densidade total apresentou maiores valores durante o período chuvoso (1096,8 ± 471,6 x 103 cél.L^{-1}, na E3), com um padrão decrescente em direção à desembocadura do estuário (porção mais externa). Os resultados da análise de correspondência canônica (ACC) mostraram que a comunidade fitoplanctônica foi influenciada principalmente pela distribuição das chuvas, sendo a salinidade, turbidez, concentrações de SiO_2^-, PO_4^{3-} e NO_3^-, as variáveis determinantes para as variações observadas.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que os índices pluviométricos da região influenciam diretamente as oscilações da salinidade, turbidez e das concentrações de nutrientes dissolvidos, os quais afetam a densidade e a biomassa fitoplanctônica local, com as demais variáveis estudadas exercendo um efeito secundário sobre a dinâmica destes organismos no estuário do Taperaçu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cardoso, A. S. & Torgan, L. C. Fitoplâncton como bioindicador de eventos extremos na bacia do rio Una, Pernambuco, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 6, n. 4, p. 697-710, 2013.

Vilhena, M. P. S. P.; Costa, M. L.; Berrêdo, J. F.; Paiva, R. S.; Almeida, P. D. Chemical composition of phytoplankton from the estuaries of Eastern Amazonia. Acta Amazonica, v. 44, n. 4, p. 513-526, 2014.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Desenvolvimento - CNPq pelas bolsas de pesquisa.

Painel

Oceanografia Biológica

1311 - ACÚMULO DE FICOTOXINAS EM MEXILHÕES NATIVOS E INVASORES BAÍA DE PARANAGUÁ- PR E OS FATORES ASSOCIADOS

ANA KARINE KOPPE PORTELLA[1], BERNARDO ENZO ROSSI MION[2], GEISIANE SILVA RAMOS[3], INACIA TERESA HENRIQUES TEIXEIRA[4], KAROLINE MAGALHÃES FERREIRA LUBINA[5], LEONARDO COSTA MAGRO[6], LUIZ LAURENO MAFRA JUNIOR[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: anakarine382@gmail.com

Palavras-chave: Microalgas nocivas; moluscos bivalves.

INTRODUÇÃO

No Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), florações de microalgas nocivas e ficotoxinas como o ácido ocadaico (AO) e o ácido domóico (AD) representam um risco para a saúde humana por meio de episódios de intoxicação diarreica (DSP) e amnésica (ASP) por consumo de mariscos (Mafra et al. 2019). A recente detecção do mexilhão invasor *Perna viridis* no CEP (Beltrão et al. 2024) gera preocupações pela competição por espaço com espécies nativas como o *Perna perna* (Gracia et al. 2011). Este estudo investiga a presença de ficotoxinas regulamentadas no plâncton e nessas duas espécies de mexilhões coletados no CEP.

METODOLOGIA

A coleta dos mexilhões (*P. perna* e *P. viridis*) e de fitoplâncton (rede e garrafa a 0 e 4,5 m) ocorreu em 23/04/2024, em dois pontos no CEP: em Pontal do Sul (Marina Ponta do Poço, PP) e na Ilha do Mel (Ponta Oeste, PO). As amostras de rede de fitoplâncton foram contadas em câmaras Sedgewick-Rafter e as amostras de garrafa em câmaras de Utermöhl (25 mL), sendo computado um mínimo de 200 células ou feita uma varredura da câmara inteira. As amostras de água foram filtradas para análise de toxinas em filtros de microfibra de vidro (0,8 µm, 45 mm diâmetro) e posteriormente expostas à sonda ultrassônica com metanol 50% para extração do conteúdo celular. Seis mexilhões de cada espécie (*P. perna* na PO e *P. viridis* nos dois locais) foram destinados à análise de toxinas nos tecidos moles totais (n=3) e nas glândulas digestivas (n=3), numa proporção de 4 mL de metanol 50%: 1g de mexilhão. Os mexilhões foram triturados em Turrax e sonda ultrassônica para extração das toxinas. Os filtros e tecidos processados foram centrifugados (4000 rpm por 10 min), e o sobrenadante foi filtrado (0,22 µm) para análise por HPLC-MS/MS (Mafra et al., 2009, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dois pontos amostrados, foram encontradas condições ambientais semelhantes: 26 ºC, 26–27 de salinidade e 1,40–1,60 m de transparência da água (Secchi). A água estava moderadamente estratificada, com salinidades maiores no fundo.

Foram encontradas as espécies potencialmente produtoras de toxinas *Pseudo-nitzschia* spp. (Bacillariophyta) e *Dinophysis acuminata* (Dinophyceae). Algumas espécies de *Pseudo-nitzschia* spp. são capazes de produzir o ácido domóico (AD), responsável por causar ASP (Zabaglo et al. 2016). O gênero foi encontrado em ambos os pontos, com abundâncias de 1560 cél.L-^{1} (superfície) e 3280 cél.L-^{1}(4,5m) na PP e 1200 cél.L-^{1} (superfície) e 3600 cél.L-^{1}(4,5m) na PO. amostra de rede da PP teve o maior número de células reportadas do gênero (226 cél/ mL). Entretanto, apesar da presença de *Pseudo-nitzschia* spp. em ambas as localidades, não foi detectado AD nos mexilhões e nos filtros (máximo de 30,510 células na amostra de rede).

O dinoflagelado *D. acuminata*, potencial produtor de ácido ocadaico (AO) e dinophysistoxinas (DTX), que causam DSP, foi reportado em superfície, tanto na PP (160 cél.L-^{1}) quanto na PO (80 cél.L-^{1}). Também foi encontrado na amostra de rede da PP, em concentração de 5x102 cél.L-^{1}. Nas análises de HPLC-MS/MS, foi identificado AO (forma livre) na amostra de rede da Ponta do Poço, com 3,13 ng.mL^{-1}, representando 46,4 pg de toxina por célula de *D. acuminata*. Além disso, ambas as espécies de mexilhão da PO continham baixos níveis de AO livre, com concentrações maiores em *P. viridis* (2,47 ± 1,46 ng.g^{-1}) do que em *P. perna* 1,35 ±1,80 ng.g^{-1}). Na PP, apenas a espécie *P. viridis* estava presente no ambiente, acumulando concentrações ligeiramente maiores de AO livre (4,22 ±0,98) ng.g^{-1}).

P. viridis, que teve seu primeiro aparecimento reportado em (Aranha, 2010) é um mexilhão que encontrou no CEP um local propício para se estabelecer e competir por espaço e alimento com o mexilhão nativo. O presente estudo indica que a espécie invasora pode possuir um maior potencial de acúmulo de ficotoxinas, representando um risco à saúde pública. Os maiores níveis de AO reportados em *P. viridis* podem estar relacionados ao seu maior tamanho (73,89±9,12 mm vs. 53,77±5,53 mm em *P. perna*. Segundo Mafra et al. (2010), mexilhões menores são capazes de depurar mais rapidamente ficotoxinas como o AD, por exemplo.

As demais toxinas lipofílicas regulamentadas analisadas neste estudo –azaspirácidos (AZA), pectenotoxinas (PTX), yessotoxina (YTX) e dinophysistoxinas (DTXs) não foram identificadas em nenhuma das amostras.

CONCLUSÃO

Os níveis de AO nos mexilhões analisados variaram entre as espécies e entre os pontos coletados, sendo *P. viridis* a espécie com maior acúmulo nas glândulas digestivas. Ainda assim, os níveis encontrados estão bem abaixo do nível regulatório para a venda e consumo humano, que é de 160 $ng.g^{-1}$ no organismo inteiro, de acordo com a regulamentação europeia (EC nº 853/2004 15). Apesar disso, recomenda-se estudos futuros para compreender a capacidade de filtração, acúmulo e depuração de toxinas pela espécie *P. viridis* nesta região, uma vez que sua ocorrência e consumo tem sido cada vez maior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aranha, T. P., Situação atual da ocorrência do bivalve invasor *Isognomon bicolor* no litoral norte paulista e variabilidade genética da espécie no sudeste brasileiro. Dissertação – instituto de biologia. Campinas, 2010.

Beltrão, M. et al. Molecular methods confirm the presence of the alien mussel *Perna viridis* Linnaeus, 1758 (Bivalvia, Mytilidae) in Southern Brazil. 2024.

Gracia, A. et al. Guía de las especies introducidas marinas y costeras de Colombia. 2011.

Hallegraeff, G.M. A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. Phycologia, v. 32, n. 2, p. 79-99, 1993.

Mafra, L. L.J.; et al. Analysis of trace levels of domoic acid in seawater and plankton by liquid chromatography without derivatization, using UV or mass spectrometry detection. Journal of chromatography A, v. 1216, n. 32, p. 6003-6011, 2009.

Mafra**,** L. L.J.; Bricelj, V. M.; Fennel, K. Domoic acid uptake and elimination kinetics in oysters and mussels in relation to body size and anatomical distribution of toxin. Aquatic toxicology, v. 100, n. 1, p. 17-29, 2010.

Mafra, L.L.J.; Nolli, P.K.W.; Mota, L.E.; Domit, C; Soeth M.; Luz, L.F.G.; Sobrinho, B.F; Leal, J.G.; Domenico, M. D. Multi-species okadaic acid contamination and human poisoning during a massive bloom of *Dinophysis acuminata* complex in southern Brazil. Harmful Algae, v. 89, 2019.

Zabaglo, K.; Chrapusta, E., Bober, B., Kaminski, A., Adamski, M.; Bialczyk, J. Environmental roles and biological activity of domoic acid: A review. Algal Research, v. 13, p. 94-101, 2016.

FONTE FINANCIADORA

CNPq-MCTI, por meio do projeto INCT-Mar COI – Centro de Oceanografia Integrada.

Painel

Oceanografia Biológica

1312 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO MICROPLÂNCTON EM UM PERFIL OCEANOGRÁFICO NA BACIA DE SANTOS, SÃO PAULO, BRASIL

THOMAS GASPARINI GUAITA[1], LUCIANO FELÍCIO FERNANDES[2], PRISCILA IZABEL TREMARIN[3], DENISE MATIAS DE FARIA[4], EDUARDA CRISTINA DO NASCIMENTO CORREIA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UFPR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: thomasgasparini14@gmail.com

Palavras-chave: Fitoplâncton, Bacia de Santos, Ecologia

INTRODUÇÃO

O microplâncton é composto por organismos unicelulares que apresentam diferentes tipos de trofia, estão na base da teia trófica e são os principais responsáveis pelo fluxo de energia em ecossistemas marinhos. São microorganismos com ciclo de vida rápido, respondendo rapidamente a mudanças ambientais. Desse modo, o presente estudo tem como objetivo compreender a ecologia do microplâncton em relação ás massas de água em um perfil oceanográfico na região de São Paulo, localizado na bacia de Santos (BS).

METODOLOGIA

O presente estudo é parte do Projeto Santos - Caracterização Ambiental da bacia de Santos (BS), coordenado pela Petrobras/CENPES, delimitada entre as coordenadas de 24,82°S e 26,65°S, e 47,12°W e 45,10°W. Amostras de fitoplâncton foram coletadas no inverno de 2019 em 8 estações de amostragem estabelecidas nas seguintes zonas: plataforma (interna, média e externa), talude continental e zona oceânica. A comunidade do microplâncton na coluna d'água foi amostrada em quatro profundidades superfície, início do pico máximo de clorofila (PMC), PMC e fim da PMC; em geral, as 3 últimas influenciadas pela termoclina. O processamento das amostras seguiu o método de filtração reversa (Holm-Hansen et al.,1970). Em seguida, alíquotas destas amostras foram sedimentadas segundo proposto por Ütermohl (1958). A estimação da densidade celular seguiu a metodologia proposta por Edler & Elbrächter (2010). Pelo menos 400 células foram contadas ao microscópio invertido (200x), mantendo-se como erro de estimativa em torno de 10% (Venrick, 1978). Além disso, foram coletados simultaneamente as amostras biológicas, parâmetros ambientais físicos e químicos de cada estação. 30 táxons foram utilizados para realizar a Analise de Coordenadas Principais (PCOA) e Análise de Redundância (RDA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade celular (cél.L) das estações avaliadas revelou um gradiente em direção a região oceânica: superfície (3,4x10 3 e 0,6x10 3 cél.L^{-1}) e PMC (5,8x10 3 e 0,8x10 3 cél.L^{-1}), representando respectivamente as estações C1 e C8. A distribuição espacial das espécies entre as zonas oceânicas e plataforma foi confirmada pela PCoA realizada com dados de densidade que explicou 42.30% da variância nos dois primeiros eixos ($p<0.001$), sendo 23,88% para o primeiro eixo (Eigenvalue 1,00), 18,41% para o segundo eixo (Eigenvalue 0,77). A PCoA também confirmou um acúmulo de espécies nas zonas de plataforma externa (estação C4 e C5) e talude continental (C6), sugerindo uma maior riqueza e diversidade de espécies que compõe o microplâncton nessas águas. O padrão de distribuição espacial do microplâncton com densidade mais altas na região da plataforma e maior riqueza de espécies na região do talude continental, já foi documentado anteriormente por Tenenbaum et al. (2017), na bacia de Campos. A RDA confirmou uma forte associação do nutriente Nitrato (NO3) com os pontos amostrais C3, C4 e C5 fim de PMC, localizados sob plataforma média e externa, provavelmente devido ao aporte de nutrientes trazidos pela ressurgência da ACAS. O meandramento da Corrente do Brasil pode ocasionar a formação de vórtices e ressurgência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) principalmente na região de quebra da plataforma continental, transportando a ACAS, rica em nutrientes, para camadas superiores (Campos et al., 2000). Na amostra C5 PMC, localizada sob a zona de plataforma externa revelou uma elevada densidade (8,1x103 cél.L^{-1}), desse valor o gênero *Chaetoceros* spp, representou 40% da composição do microplâncton. No entanto, na amostra fim de PMC da mesma estação a densidade celular foi baixa (<0,4 x10 2 céls.L^{-1}), o que pode ter ocorrido

devido a limitação da luz devido à alta profundidade coletada (140m).

Os gêneros *Thalassiosira* spp, *Coscinodiscus* spp e *Pseudo-nitzschia* spp foram mais frequentes em amostras costeiras localizadas na plataforma interna. Especificamente, o gênero toxigênico de diatomáceas, *Pseudo-nitzschia*, apresentou valores mais elevados nas estações C1 e C2, atingindo 1,2x10 3 e 1,4x10 3 céls.L^{-1}, respectivamente. Além disso, a RDA revelou uma forte associação das amostras de plataforma externa com o gênero. Fernandes et al. (2013), encontraram uma abundância elevada (22x10 6 células. L^{-1}) da espécie *Pseudo-nitzschia* pseudodelicatissima na costa de Santa Catarina.

CONCLUSÃO

O microplâncton na bacia de Santos revelou padrões significativos; com base na análise das densidades celulares, ocorreu uma redução de biomassa em direção à região oceânica. A PCoA confirmou a segregação espacial das espécies entre zonas oceânicas e neríticas, destacando um acúmulo de espécies nas plataformas externa e talude continental que pode estar associada com a ascensão de nutrientes provenientes da ACAS. A diatomácea toxigênica *Pseudo-nitzschia* foi dominante, especialmente nas plataformas interna e média. Estudos futuros visam detalhar a correlação de eventos oceanográficos que possam ser responsáveis pela distribuição do microplâncton.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Edler, L., and M. Elbrächter. 2010. "The Utermöhl method for quantitative phytoplankton analysis." Microscopic and molecular methods for quantitative phytoplankton analysis. Open Journal of Marine Science 4 (2): 13-20.

Fernandes, L. F., K. P. Cavalcante, L. A. De O. Proença, and M. A. Schramm. 2013. "Blooms of *Pseudo-nitzschia* pseudodelicatissima and P. calliantha, and associated domoic acid accumulation in shellfish from the South Brazilian coast." Diatom Research 28 (4): 381-393.

Holm-Hansen, O., T.T. Packard, and L.R. Pomeroy. 1970. "Efficiency of the reverse-flow filter technique for concentration of particulate matter." Limnology and Oceanography 15 (5): 832-835.

Tenenbaum, D.R.; Nascimento, S.M.; Vianna, S.; Fragoso, G.; Hatherly, M.; Moraes, R. 2017. "Estrutura espacial e temporal da comunidade microplanctônica." In: Falcão, A.P.C.; Moreira, D.L. (Orgs.). Ambiente pelágico: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: Elsevier, 127-170.

Utermöhl, H. 1958. "Zur vervollkommnung der quantitativen Phytoplanktonmethodik." Mitteil. Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie 9 (1):837-855.

Venrick, E.L. 1978. "How many cells to count?" In Phytoplankton manual, edited by A. Sournia, 167-180. Paris: Unesco.

FONTE FINANCIADORA

PETROBRAS

IO-USP – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo

UFPR – UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná

IBAMA

BANP - Agencia Nacional do Petróleo

Painel

Oceanografia Biológica

1313 - ACIDENTES COM ÁGUAS-VIVAS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL: ASPECTOS ECOLÓGICOS E SOCIAIS DE UM PROBLEMA EM ASCENSÃO

HUGO VICTAL CUSTÓDIO[1], RENATO MITSUO NAGATA[2], GUILHERME MORSCH VON MONTFORT[3], LUIZA MENDONÇA DE FREITAS COSTEIRA[4], EDSON ROBERTO GERMANI[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: mendoncaluiza18@gmail.com

Palavras-chave: Cifomedusas. Acidentes com medusas. Intoxicações epidérmicas. Hidromedusas.

INTRODUÇÃO

Acidentes com cnidários parecem estar aumentando em todo mundo, incluindo o sul do Brasil, onde picos epidêmicos de acidentes com medusas vêm sendo registrados nos últimos anos. O estado do Rio Grande do Sul registrou mais de 250 mil ocorrências de envenenamentos envolvendo cnidários durante dois verões consecutivos, entre 2017 e 2019 (Haddad et al., 2019).

O presente trabalho visou quantificar e identificar a ocorrências de medusas na praia do Cassino e associar essas ocorrências aos acidentes com banhistas e parâmetros oceanográficos na região, identificando condições relacionadas à maior probabilidade da ocorrências desses animais e dos acidentes envolvendo banhistas.

METODOLOGIA

Foram realizados monitoramentos de encalhes na Praia do Cassino, RS, durante o período de um ano (24/09/22 até 24/09/23). As saídas (N=50) ocorreram em intervalos de aproximadamente 7 dias, onde foram analisados dois transectos de 2 km de extensão cada, separados por um trecho de 1,5 km. Os transectos foram percorridos a pé, analisando-se toda a zona do varrido, onde os organismos gelatinosos encalhados foram identificados, contados e medidos.

Dados ambientais e parâmetros oceanográficos (altura de onda, salinidade e temperatura da água) foram obtidos através da boia SiMCosta RS-5, localizada a cerca de 16 km da praia. Dados de acidentes de banhistas com águas-vivas foram coletados diariamente durante a Operação Golfinho pelos salva-vidas e disponibilizados, pelo 3° Batalhão de Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul, durante o período de veraneio (2022 – 2023).

As análises foram realizadas no software RStudio (R Core Team, 2023) a partir de modelos aditivos generalizados (GAMs).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, 4507 organismos pertencentes a 8 espécies de cnidários foram identificados. Estas espécies podem ser encontradas encalhadas em toda costa do estado do Rio Grande do Sul (Cristiano, 2011), com alguns representantes também ocorrendo em toda a costa brasileira.

O hidrozoário pleustônico Velella velella foi a espécie de maior abundância, e correspondeu a cerca de 72% dos cnidários encalhados, seguido pela cifomedusa *Lychnorhiza lucerna* (20%). Entre as espécies tóxicas, a hidromedusa *Olindias sambaquiensis* foi dominante (3%), enquanto a cifomedusa *Chrysaora lactea* e o sifonóforo *Physalia physalis* representaram menos de 0,30% da abundância total, a cubomedusa *Tamoya haplonema* por sua vez apresentou somente uma única ocorrência. Ao todo, as medusas e sifonóforos ocorreram em 14 dos 50 monitoramentos realizados, abrangendo 28% dos monitoramentos. O verão concentrou a maior parte dos encalhes (79,5%), seguido pela primavera (2,2%), outono (17,8%) e inverno (0,5%).

As espécies tóxicas ocorreram em 7 das 50 saídas, com as ocorrências se concentrando quase que totalmente no verão (95%), e o restante, durante a primavera. A sazonalidade da dinâmica populacional destas espécies, especialmente as tóxicas, ficou evidente. Paralelamente, o verão é a estação que concentra a maior parte do movimento turístico nas praias, o que contribuiu para a ocorrência de acidentes.

Os acidentes foram registrados de janeiro a março de 2023, totalizando 53 dias dos quais 44 registraram acidentes. Ao todo 5488 acidentes foram registrados no período. O maior número de ocorrências diárias ocorreu em 22 de janeiro, com

2042 acidentes, que coincidiram com as ocorrências de *T. haplonema* e *P. physalis*, duas espécies muito tóxicas e que não são comuns na região. Ademais, o número de *P. physalis* na região aumentou em mais de 12 vezes no ano seguinte à realização deste estudo (Costeira et al. 2024).

Os modelos aditivos generalizados demonstraram efeitos significativos de maiores temperaturas e menores salinidades nos encalhes, mas não foi observado efeito significativo da ondulação. O número de acidentes por sua vez se relacionou a menores salinidades, sem efeito significativo da temperatura e da ondulação, evidenciando a influência da água doce proveniente da Lagoa dos Patos na ocorrência de acidentes.

CONCLUSÃO

O presente estudo identificou as espécies de cnidários presentes na Praia do Cassino - RS e descreveu suas abundâncias numéricas, padrões temporais e sua relação com acidentes e condições ambientais.

A correlação do elevado número de acidentes com a ocorrência de P. physalis é preocupante, a espécie que não é comum da região, apresenta elevado potencial tóxico e suas ocorrências parecem estar aumentando. Esse aumento pode estar ligado ao aquecimento e tropicalização dos oceanos, que contribui para a expansão de espécies tropicais/subtropicais em direção a regiões temperadas e pode contribuir para um aumento no número de acidentes na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Haddad Jr, V., Costa, M.A.O & Nagata, R. 2019. Outbreak of jellyfish envenomations caused by the species|*Olindias sambaquiensis* (Cnidaria: Hydrozoa) in the Rio Grande do Sul state (Brazil). Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical [online], v. 52, e20190137.

Cristiano, S.C. 2011. Levantamento de ocorrência e acidentes causados por cnidários pelágicos no município de Imbé, litoral norte do Rio Grande do Sul – Brasil. Monografia. Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 86 pg.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS): Bolsa de Iniciação Científica (PROBIC).

Painel

Oceanografia Biológica

1332 - ONDE ESTAVAM AS KOGIAS? SERIA O CENTRO-SUL UMA REGIÃO DE REPRODUÇÃO DE *Kogia breviceps*?

LUIZA CASTRO DAVID[1], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA)

Email: luizacdavid@gmail.com

Palavras-chave: Kogia breviceps; centro-sul de Santa Catarina.

INTRODUÇÃO

A cachalote-pigmeu (*Kogia breviceps*) é uma espécie cosmopolita encontrada desde a costa do Pará até o extremo sul do Rio Grande do Sul. Entretanto, Moura et al. (2016) destacaram a ausência de registros de encalhes de cachalote-pigmeu na região centro-sul de Santa Catarina. A partir de 2016 se iniciou uma sequência de encalhes da espécie nessa região. Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo investigar e interpretar as similaridades entre os eventos registrados.

METODOLOGIA

Foram registrados e coletados indivíduos de *Kogia breviceps* encalhados na faixa praial entre Imbituba e Arroio do Silva, região centro-sul de Santa Catarina, através das ações de acionamento e monitoramento sistemático realizados pelo Projeto de Monitoramento de Praia da Bacia de Santos (PMP-BS trecho 1 - ABIO nº 640/2015) e nas áreas adjacentes ao PMP-BS foram recolhidos pela equipe do Laboratório de Zoologia da UDESC-Laguna (SISBIO nº 84887/1). Após recolhimento dos indivíduos eles foram necropsiados para exames anatomopatológicos conforme Geraci e Lounsbury (2005), osteológico e de estimativa etária. Os dados de história natural e interações de cada indivíduo foram tabulados para análise e interpretação da casuística. A análise espaço-temporal foi realizada com auxílio do ArcGis 10.8.1. As estimativas de idade foram aferidas segundo (Perrin e Myrick, 1980; Evans et al. 2011) e as causas mortis determinada após execução de exames complementares, quando possível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sete encalhes foram registrados nos últimos nove anos, três casos foram com indivíduos arribados vivos que vieram a óbito horas depois. Os demais indivíduos foram encontrados sem vida, mas em estágio de decomposição inicial (Cod 2 e 3 inicial). Entre os vivos, uma fêmea adulta apresentava lesões, insuficiência cardíaca e lipidose hepática, comprimento total de 293cm e peso de 370kg, idade estimada de 16 anos. Dois machos juvenis e imaturos também foram registrados, um deles apresentava lesões hemorrágicas, asfixia, e sinais de interação nível 3 (agressão ou caça), 179cm e 80kg, 2,5 anos. Enquanto no outro indivíduo havia presença de lesão no terço final do corpo, congestão generalizada e hemorragia hepática. Com 4,5 anos estimado possuía comprimento total de 137,5cm. Três fêmeas e um macho foram encontrados sem vida, duas estavam grávidas. Uma delas continha hematoma supra orbital e um feto de 109cm e 22kg. A outra apresentava abrasão rostral e seu feto de 84 cm e 9,6 kg. Sua idade foi estima em 8 anos. A terceira fêmea tinha sinais de predação, colisão pós-morte, forte interação com pesca, conteúdo estomacal recheado de bicos de lula e parasitos. Apresentava CT de 290cm, 350kg e estimativa de 15 anos de idade. O macho juvenil apresentava sinais de asfixia, cicatriz na nadadeira peitoral e sinais de interação com resíduo. Ele media 195 cm, 116 kg teve sua idade estimada em 2 anos.

Os eventos aconteceram anualmente a partir de 2016 com exceção de 2021 e 2022. O padrão de sazonalidade indica que os eventos se concentraram no inverno e primavera e que houve uma concentração dos registros entre Imbituba e Laguna. A ausência de registros de encalhes anteriores a 2016 sugerem a importância dos monitoramentos sistemáticos da região centro-sul e a frequência alerta para possíveis alterações no ambiente, uma vez que todos os registros apresentaram lesões sugestivas de interação com atividades antrópicas. Trabalhos recentes indicam que *K. breviceps* pode ser considerada uma espécie sentinela sobre a qualidade do ambiente e a recorrência destes eventos pode sugerir declínio na qualidade das áreas oceânicas profundas por atividades antrópicas. Os registros evidenciam uma amplitude de estágios de desenvolvimento, incluindo indivíduos imaturos e maduros reprodutivos, com destaque a fêmeas grávidas, o que corrobora com a possibilidade da região

centro-sul de Santa Catarina ser considerada área de reprodução da espécie.

CONCLUSÃO

O estudo investigou o acréscimo de encalhes de *Kogia breviceps* a partir do monitoramento sistemático. Os registros indicam a presença permanente da espécie na região centro-sul de Santa Catarina. Indivíduos em diferentes estágios de desenvolvimento sugere o uso da área para diferentes atividades, como parto visto os encalhes de pares, mãe/filhote e forrageamento. Entre os animais vivos as lesões e patologias indicam impactos ambientais e possíveis interações negativas com atividades humanas, a presença de lesões hemorrágicas, sinais de agressão e resíduos em juvenis indicam que as áreas pelágicas estão em situação preocupante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Evans K.; Kemper C.; McKenzie J.; McIntosh R.R. Age determination of marine mammals using tooth structure. The South Australian Museum, Adelaide, 70p. 2011.

Geraci, J. R.; Lounsbury, V.J. Marine Mammals Ashore A Field Guide for StrandingsMarine Mammals Ashore A Field Guide for Strandings. Baltimore: National Aquarium In Baltimore: Texas A&M Sea Grant Publications, 1993.

Moura JF, Acevedo-Trejos E, Tavares DC, Meirelles AC, Silva CP, Oliveira LR, Santos RA, Wickert JC, Machado R, Siciliano S, Merico A. Stranding Events of Kogia Whales along the Brazilian Coast. PLoS One. Jan 5;11(1): e0146108. doi: 10.1371/journal.pone.0146108. PMID: 26730951; PMCID: PMC4701718. 2016

Oliveira-Ferreira, N. de; SANTOS-NETO, E. B.; Manhães, B. M.R.; Carvalho, V. L.; Gonçalves, L.; Castilho, P. V. de; Secchi, E. R.; Botta, S.; Marcondes, M. C.C.; Colosio, A. C.. The deep dive of organohalogen compounds: bioaccumulation in the top predators of mesopelagic trophic webs, pygmy and dwarf sperm whales, from the southwestern atlantic ocean. Chemosphere, [S.L.], v. 345, p. 140456, dez. 2023. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.140456.

Perrin, W. F.; Myrick. Age Determination of Toothed Whales and Sirenians. Cambrigde, U.K: International Whaling Commission, 1980.

PETROBRAS. SIMBA: Sistema de Informações sobre Meio Ambiente. Disponível em: https://simba.petrobras.com.br/simba/web/. Acesso em: 01 abril 2024.

Plön, S. The status and natural history of pygmy (*Kogia breviceps*) and dwarf (K. sima) sperm whales off Southern Africa. 2004. 9 v. Tese (Doutorado) - Curso de Zoology, Rhodes University, South Africa, 2005.

FONTE FINANCIADORA

A realização do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos.

Painel

Oceanografia Biológica

1335 - ESTRUTURA POPULACIONAL DE CAMARÕES MARINHOS DA FAMÍLIA SOLENOCERIDAE (DECAPODA, DENDROBRANCHIATA), CAPTURADOS COMO FAUNA ACOMPANHANTE NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

YAN RAFAEL GILLET SANTA BRIGIDA[1], PRISCILA SOUSA VILELA DA NÓBREGA[2], VIVIANE CRISTINA DA COSTA SANTOS[3], JUSSARA MORETTO MARTINELLI LEMOS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]GRUPO DE PESQUISA EM ECOLOGIA DE CRUSTÁCEOS DA AMAZÔNIA (GPECA), NÚCLEO DE ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA DA AMAZÔNIA (NEAP), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [3]GRUPO DE PESQUISA EM ECOLOGIA DE CRUSTÁCEOS DA AMAZÔNIA (GPECA), NÚCLEO DE ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA DA AMAZÔNIA (NEAP), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)., [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: yangillet@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia, Fauna acompanhante, Recursos Pesqueiros.

INTRODUÇÃO

A pesca industrial do camarão-rosa (*Penaeus subtilis*) na Plataforma Continental Amazônica (PCA) descarta uma alta biodiversidade de camarões, retirando do ambiente espécies pouco estudadas (Nóbrega, 2021). Entre as afetadas estão os camarões da família Solenoceridae, que habitam áreas de plataforma e talude continental (Cervigón, 1992). Apesar de serem abundantes na fauna acompanhante da pesca do camarão-rosa na PCA (Cintra, 2020; Silva, 2020; Quaresma, 2020), pouco se conhece sobre sua ecologia. O objetivo desta pesquisa é descrever a estrutura populacional e a distribuição espacial dos camarões solenocerídeos capturados como fauna acompanhante na PCA.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas mensalmente a bordo de embarcações da frota de pesca industrial do camarão-rosa, *P. subtilis*, no período de abril/2015 a dezembro/2017.A área amostrada está localizada entre as longitudes -47,85º e -51,17º W e as latitudes 0,8º e 4,7º N, compreendendo desde Foz do Amazonas/Araguaia/Tocantins, até a fronteira marítima com a Guiana. A pesca variou sazonalmente, ocorrendo em latitudes mais baixas nos primeiros meses do ano e atingindo as latitudes mais altas ao avançar dos meses para noroeste.Um total de 124 arrastos foi realizado no período. Para avaliar se havia diferença nos parâmetros das espécies em termos de profundidade, foram definidas três zonas: plataforma interna (< 40m), plataforma intermediária (40m < e < 60m) e plataforma externa (> 60m). Para testar a igualdade das proporções sexuais (1:1), o teste Qui-Quadrado χ^2 foi empregado. Já para avaliar possíveis diferenças de tamanho entre machos e fêmeas, bem como entre as diferentes zonas de profundidade, foi utilizado o teste de Mann-Whitney, considerando a falta de distribuição normal dos dados no teste de Shapiro-Wilk.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 272 espécimens de camarões solenocerídeos foi coletado. A espécie de maior abundância foi *Solenocera geijskesi*, com 265 indivíduos capturados, seguida por *Solenocera atlantidis*, com apenas 7 indivíduos. O tamanho de *S. geijskesi* variou de 5,75 mm a 18,83 mm para os machos ($\bar{x}$=11,08 ± 2,54) e de 5,56 mm a 20,94 mm para as fêmeas ($\bar{x}$=13,24 ± 2,77), sendo as fêmeas maiores (U=4192,5, p < 0,01), com igual proporção sexual 1,58:1 (F:M, χ^2=2,51, p=0,11). *S. geijskesi* apresentou maior abundância (165) e tamanho ($\bar{x}$=13,32 ± 3,61, U=64,06, p < 0,01), com as fêmeas tendo tamanhos maiores (U=2003, p < 0,01) na plataforma externa, apresentando uma razão sexual de 2:1 (χ^2=7,51, p < 0,01), enquanto na plataforma interna apresentaram tamanhos menores ($\bar{x}$=9,19 ± 2,10), e razão sexual de 1:1 (χ^2=0, p=1). Apenas machos de S. atlantidis foram encontrados, todos na plataforma intermediária, e devido à baixa abundância, não foi possível descrever a estrutura populacional dessa espécie. A família Solenoceridae apresentou distribuição ao longo de toda a PCA, de 37 m a 81 m de profundidade, ocorrendo principalmente em substrato de lama mosqueada, mas também estando presente em substratos de lama fracamente laminada e de coral. A maior densidade de *S. geijskesi* em maiores profundidades.Concluiu se os objetivos foram alcançados, tomando como referencial a discussão dos resultados restrição de *S. atlantidis* à zona intermediária pode indicar uma partição de nicho por profundidade. A maior abundância e tamanho de *S. geijskesi* podem indicar uma estratificação populacional vertical,

com indivíduos adultos maiores em águas mais profundas. Além disso, a maior abundância e tamanho de fêmeas levantam a hipótese de que a reprodução das espécies ocorre nessas profundidades.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa revelam aspectos importantes da estrutura populacional e distribuição dos camarões solenocerídeos na Plataforma Continental Amazônica. A predominância de *Solenocera geijskesi* em maiores profundidades sugere uma estratificação vertical, com adultos maiores em águas mais profundas. A restrição de Solenocera atlantidis à zona intermediária pode indicar partição de nicho por profundidade. Diferenças de tamanhos e proporções sexuais entre zonas de profundidade sugerem reprodução em profundidades específicas. Esses resultados contribuem para entender a biodiversidade e dinâmica desses camarões na PCA, destacando a importância de estudos ecológicos para a conservação e manejo adequado dessas espécies marinhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cintra, I. H. A. et al. Sobre a carcinofauna acompanhante na pesca industrial do camarão-rosa na plataforma continental Amazônica. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5508.

Cervigón, F. et al. Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America. Fichas FAO de Identificación de especies para los fines de la pesca preparado com el financiamento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. Roma: FAO, 1992. 513 p.

Nóbrega, P. S. V. D. et al. Invertebrates assemblage captured by a pink shrimp's fishery on Amazon continental shelf. Latin American Journal of Aquatic Research, v. 49, n. 2, p. 227-241, 2021. Disponível em: https://dx.doi.org/10.3856/vol49-issue2-fulltext-2600.

Silva, K. C. A. et al. Update on crustaceans known from the Amazonian continental shelf and adjacent oceanic areas. Crustaceana, v. 93, n. 7, p. 687-701, 2020.

Quaresma, M. C.; Martinelli-Lemos, J. M. Fauna de camarões do Estado do Pará, Amazônia Oriental: lista de espécies. Biota Amazônia, v. 10, n. 3, p. 1-6, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e PROPESP/UFPA (PAPQ). Agradecemos ao ICMBio/CEPNOR pelo financiamento das atividades de campo, bem como ao NEAP/UFPA pela disponibilização da infraestrutura e equipamentos.

Painel

Oceanografia Biológica

1344 - PRIMEIRO REGISTRO DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS NÃO NATIVOS *Lysmatta vittata* E *Charybdis hellerii* NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

LHAIS RODRIGUES SOARES[1], MARIA CRISTINA FLORES DA SILVA[2], ROBERTA ARAÚJO BARUTOT[3], CHRISTOPHER DA FONSECA IBEIRO[4], RENAN COSTA MACHADO[5], RONY ROBERTO RAMOS VIEIRA[6], VALÉRIO COSTA MACHADO JUNIOR[7], LUIZ FELIPE CESTARI DUMONT[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]LABORATORIO DE ECOLOGIA MOLECULAR MARINHA, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: lhais00soares@gmail.com

Palavras-chave: invasão biológica; água de lastro

INTRODUÇÃO

Com a crescente globalização e aumento do comércio internacional, diversas espécies têm sido transferidas para áreas fora de sua distribuição geográfica natural, onde podem encontrar condições ambientais adequadas à sua sobrevivência, tornando-se mais eficientes que as espécies nativas no uso dos recursos (Lopes et al.,2009). A introdução de espécies não-nativas é um dos principais agentes da mudança da biodiversidade global (Sala et al.,2000), assim, podemos ter alterações na estrutura e função dos ecossistemas. Este trabalho visa registrar a primeira ocorrência do camarão carídeo *Lysmatta vittata* (Stimpson, 1860) e do siri *Charybdis* (*Charybdis*) *hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) para um estado brasileiro.

METODOLOGIA

O programa de Monitoramento Ambiental (Porto RS) vem colaborando de forma decisiva para uma continuidade de amostragens que se reflete na detecção de novos registros de espécies invasoras, dessa forma, os espécimes foram coletados durante a vigência do Projeto "Monitoramento do camarão rosa Penaeus paulensis (Pérez-Farfante, 1967) e das espécies invasores no Estuário da Lagoa dos Patos (ELP)". As amostragens foram realizadas passivamente com armadilhas fixadas em três pontos do Estuário da Lagoa dos Patos (RS), nas localidades da Barra, Museu Oceanográfico e Ilha dos Marinheiros. Os exemplares de *Lysmatta vittata* e *Charybdis hellerii* foram coletados no ponto amostral do Museu Oceanográfico. Após a coleta, os organismos foram transportados e armazenados em freezer, além disso, foram sexados e medidos. Todos os animais estão depositados na coleção de Crustáceos Decápodes do Laboratório de Crustáceos Decápodes – FURG.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caridea

Lysmatidae Dana, 1852

Lysmatta vittata (Stimpson, 1860)

É um camarão, nativo de águas marinhas temperadas a subtropicais, descrito pela primeira vez em Hong Kong por Stimpson em 1860. É um hermafrodita simultâneo protândrico, amadurecendo primeiro como macho e depois se reproduzindo como um euhermafrodita funcional, com um ovotestis produzindo ovos, mais ainda acasalando como macho (Chen, et al., 2019).

Material examinado: 3 fêmeas ovadas.

Distribuição Geográfica: Indo-West Pacific – Moçambique até Hong Kong, Rússia, Japão, Filipinas, Indonésia, Austrália e Nova Zelândia, Atlântico Oeste – Panamá e Brasil (Pachelle et al., 2020).

Registros anteriores para o Brasil: Sergipe, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Pachelle et al.,2020)

Habitat: bancos de ostras, canais lamacentos, pedregulhos em fundos arenosos, sob rochas, em recifes de coral e em algas, em poças de maré e em estuários. A espécie é omnívora.

Brachyura

Portunidae Rafinesque, 1815

Charybdis (*Charybdis*) *hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867)

É um siri com ampla distribuição, nativo do Indo-Pacífico. A espécie tem reprodução sexuada, o macho segura a fêmea antes da muda e a carrega por baixo de sua carapaça. Ele libera a fêmea, permite que ela mude e então copula com ela (Williams, 1984).

Material examinado: 3 fêmeas (Largura carapaça 27,7; 30,6; 37,2 mm).

Distribuição geográfica: Indo-Pacífico –Japão, Filipinas, Nova Caledônia, Austrália, Hawai -; todo Oceano Índico; Mar Vermelho; leste do Mar Mediterrâneo – Israel e Egito -; Atlântico Oeste – Flórida (Estados Unidos), Golfo do México, Cuba, Colômbia, Venezuela, Guiana Francesa e Brasil (Junqueira et al., 2009).

Registros anteriores para o Brasil: Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, São Paulo e Santa Catarina (Junqueira et al., 2009).

Habitat: recifes de coral, manguezal, costões rochosos, substratos não consolidados, sob rochas, em colônias de brizoários e algas, bahias e estuários. A espécie é omnívora.

A entrada das espécies no Brasil, provavelmente, foi facilitada pelo aumento do tráfego naval, sendo possivelmente transportados por água de lastro - crustáceos possuem uma característica particular com estratégia de vida r e fase larval, facilitando seu transporte. Uma vez aqui, a distribuição pode ocorrer pelo transporte de larvas a partir da corrente brasileira. Tratando-se do Rio Grande do Sul, temos o Porto do Rio Grande (RS) localizado no estuário da Lagoa dos Patos, onde há tráfego de embarcações internacionais, o que também dá ensejo a introdução destas espécies, a partir da água de lastro diretamente.

CONCLUSÃO

Uma das grandes implicações da introdução de espécies indígenas é a sua capacidade de deslocar espécies nativas. Após estabelecidos, podem alterar a partir da competição por alimento, abrigo e/ou predação sobre outros membros da comunidade. Até o momento não foi registrado nenhum dano grave a outras espécies ou comunidades bentônicas locais, contudo, estes são os primeiros exemplares encontrados das espécies. Estudos contínuos são importantes para verificar potenciais danos.

Ambas espécies foram confirmadas a partir da taxonomia e genética. Adicionalmente, está sendo realizadas análises moleculares de ambos os exemplares, a fim de compará-los e estabelecer as possíveis fontes de invasão identificada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chen, D.; Liu, F.; Zhu, Z.; Lin, Q.; Zeng, C.; Ye, H. Ontogenetic development of gonads and external sexual characters of the protandric simultaneous hermaphrodite peppermint shrimp, *Lysmata vittata* (Caridea: Hippolytidae), PLOSOne 14(4): e0215406. 2019.

Junqueira, A.; Tavares, M.; Schaffer-Novelli, Y.; Radshevsky, V.; Cirelli, J.; Julio, L.; Romagnoli, F.; Santos, K. & Ferreira-Silva, M. Zoobentos. Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas do Brasil. Brasilia: MMA/SBF, 440p. 2009.

Lopes, R.; Villac, M.; Shaffer-Novelli, Y. Introdução. In: Lopes, RUBENS. M.; Pombo, V. B & Rimoldi, D. (eds). Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas do Brasil. Brasilia: MMA/SBF, 440p. 2009.

Pachele, P.; Carvalho L.; Alves, D.; Anker, A. A revision of the brazilian species of *Lysmata* Risso, 1816 (Decapoda: Careidea: Lysmatidae), with discussion of the morphological characters used in their identification. Zootaxa, 4789, 55-90. 2020. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4789.1.2

Sala Oe; Chapin FS 3rd; Armesto JJ; Berlow E; Bloomfield J; Dirzo R; Huber-Sanwald E; Huenneke LF. Jackson RB; Kinzig A; Leemans R; Lodge DM; Mooney HÁ; Oesterheld M; Poff NL; Sykes MT; Walker BH; Walker M; Wall DH. Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science. 10; 287(5459):1770-4, Mar 2000. doi: 10.1126/science.287.5459.1770.

Williams, A. Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the Eastern United States, Maine to Florida, Washington D.C. Washington, D.C. Smithsonian Institution Press. 550 p. 1984.

FONTE FINANCIADORA

Porto do Rio Grande, RS

Painel

Oceanografia Biológica

1352 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL NA COMUNIDADE MACROBENTÔNICA DE SEIS LAGOAS COSTEIRAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

LUCAS RODRIGUES DA SILVA[1], ARTHUR GOMES DE CASTRO MOREIRA[2], RODOLFO LEANDRO NASCIMENTO[3], LUIZA DE FREITAS FERREIRA[4], WASHINGTON VASCONCELOS DA ROCHA JOAQUIM[5], VICTOR CORREA SEIXAS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UFRJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENS, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: g.lucasrodriguesn256@gmail.com

Palavras-chave: ecossistemas costeiros, invertebrados, estruturação

INTRODUÇÃO

As lagoas costeiras possuem uma relação direta com mar e podem estar separadas destes por barreiras físicas, como cordões arenosos e restingas. Caracterizadas por serem ambientes rasos, ricos em matéria orgânica e grande oscilação nas condições abióticas, as lagoas fornecem importantes serviços ecossistêmicos e, apesar disso, sofrem uma série de pressões antrópicas. Com isto, ressalta-se a importância de entendermos melhor estes ecossistemas, avaliando os processos de montagem na comunidade macrobentônica e caracterizando a sua riqueza e abundância, assim como os principais fatores ambientais associados.

METODOLOGIA

As coletas foram feitas mensalmente por um período de um ano em seis lagoas costeiras no estado do Rio de Janeiro, as lagoas de Itaipu e Piratininga pertencentes ao Sistema Lagunar de Itaipu, Maricá e Guarapina ao Sistema Lagunar de Maricá-Guarapina e Saquarema e Jaconé, pertencentes ao Sistema Lagunar de Saquarema. Em cada coleta e lagoa foram obtidas cinco réplicas mensais com auxílio do amostrador do tipo corer de 15x20cm (diâmetro x altura), tendo o sedimento peneirado em malhas de 1,0 e 0,5 mm, totalizando 30 réplicas mensais e 360 réplicas analisadas no projeto. Com a mesma periodicidade foram obtidos os valores de temperatura da água, salinidade, oxigênio dissolvido e matéria orgânica total. Posteriormente, as amostras foram triadas e os exemplares quantificados e identificados no menor nível taxonômico possível e armazenados em álcool 70%. As variáveis ambientais coletadas foram utilizadas para subsidiar a discussão acerca da variação na composição faunística ao longo dos meses estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos 12 meses, foram quantificados 47.052 espécimes, distribuídos entre 19 táxons, de maneira heterogênea entre as lagoas. A lagoa de Itaipu apresentou 12 táxons e 13.639 espécimes, sendo *Capitella* spp. (Annelida) responsáveis por 83% (11.447 exemplares) da abundância. A lagoa de Piratininga por outro lado, apesar de pertencer ao mesmo complexo lagunar, apresentou menor abundância e riqueza, com cinco táxons e 4.850 exemplares. Na lagoa em questão, a família Spionidae (Annelida) representou 46% da abundância (2.233 ind.). A principal diferença geomorfológica entre as lagoas é o fluxo de entrada de água do mar. A lagoa de Itaipu possui a sua água renovada de maneira frequente, proporcionando variação da salinidade e maior oxigenação, que neste estudo foi na média 1,5 mg/l maior em Itaipu. O Sistema Lagunar Guarapina-Maricá, com maior abundância, apresentou 23.686 exemplares, distribuídos entre Maricá (10.532 ind. e 9 táxons) e Guarapina (13.154 ind. e 10 táxons). Na lagoa de Maricá o gastrópode *Heleobia australis* teve abundância de 55% (5.889 ind.). A lagoa de Guarapina, por fim, similar às outras lagoas de maior riqueza, apresentou, na média maior oxigenação do que a lagoa de Maricá. Em Guarapina a espécie mais abundante foi *Laonereis acuta* (Annelida), com 5.079 exemplares (38%). A lagoa de Jaconé apresentou 2.798 ind., distribuídos entre oito táxons, sendo *L. acuta* a mais abundante (1.833 ind.; 65%). A lagoa de Saquarema, por outro lado, apresentou menor abundância (2.079 ind.) e maior riqueza (11 táxons), também apresentando um táxon dominante, *Capitella* spp. (1.391 ind.). Assim como Itaipu, a lagoa de Saquarema apresenta maior conexão com o mar, característica que parece ser chave para a manutenção da diversidade local. Considerando as lagoas independentemente não houve variação temporal na composição, embora a abundância tenha variado.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos corroboram com as hipóteses que (a) lagoas com maior influência marinha apresentarão maior riqueza em relação as lagoas com menor contato com o mar; (b) a variação temporal da riqueza de espécies será pequena, enquanto a abundância terá grande variação; e (c) as comunidades serão estruturadas principalmente pela influência do mar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsaffar Z, Cúrdia J, Irigoien J & Carvalho S (2020) Composition, uniqueness and connectivity across tropical coastal lagoon habitat in the Red Sea. BMC Ecol. 20(61).

Barnes PB, Roberts DE & Davis A (2013) Biodiversity in saline coastal lagoons: patterns of distribution and human impacts on sponge and ascidian assemblages. Diversity and Distributions, 19(11):1-13.

Borgo D, Catani AP, Ribeiro GC, Pichler HA, Hostim-silva M, Clezar L, Santos LO & Spach HL (2015) Os padrões de distribuição dos peixes de uma laguna costeira aberta no Atlântico oeste subtropical são influenciados pelas variações espaciais e sazonais? Biotemas, 28(3):93-105.

Elliott M & Mclusky DS (2002) The need for definitions in understanding estuaries. Estuarine Coastal and Shelf Science, 55(6):815-827.

Félix PM, Correia MJ, Chainho P, Costa JL, Chaves ML, Cruz T, Castro JJ, Mirra C, Domingos I, Silva ACF & Cancela da Fonseca L (2015) Impact of freshwater inputs on the spatial structure of benthic macroinvertebrate communities in two landlocked coastal lagoons. Hydrobiologia, 758:197-209.

Gamito S (2002) Benthic ecology of semi-natural coastal lagoons, in the Ria Formosa (Southern Portugal), exposed to different water renewal regimes. Hydrobiologia, 555:75-87.

Knoppers B, Kjerfve B & Caumouze JP (1991) Trophic state and water turn-over time in six choked coastal lagoons in Brazil. Biogeochemistry, 14:149- 166.

Koutsoubas D, Dounas C, Arvanitidis C, Kornilios S, Petihakis G, Triantafyllou G & Elefheriou A (2000) Macrobenthic community structure and disturbance assessment in Gialova Lagoon, Ionian Sea. Journal of Marine Science, 57(5):1472-1480.

Lee SY, Dunn RJK, Young RA, Connolly RM, Dale PER, Dehayr R & Welsh DT (2006) Impact of urbanization on coastal wetland structure and function. Austral Ecology, 31(2):149–163.

Levinton JS. (1995) Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology. Oxford Univ. Press. Inc., New York, 420p.

Mendes CLT & Soares-Gomes A (2011) Macrobenthic community structure in a Brazilian chocked lagoon system under environmental stress. Zoologia, 28(3):365-378.

Mendes CLT & Soares-Gomes A (2013) First signs of changes to a tropical lagoon system in the southeastern Brazilian coastline. Journal of Coastal Conservation, 17:11-23.

Milani PCC & Fontoura NN (2007) Diagnóstico da pesca artesanal na Lagoa do Casamento, sistema nordeste da Laguna dos Patos: uma proposta de manejo. Biociências, 15(1): 82-125.

Oliveira DI & Pereira RGFA (2020) Análise espaço-temporal do estado de conservação da Area de Proteção Ambiental Lagoas e Dunas do Abaeté. Geociências, 39(01):215-226.

Porcher LCF, Poester G, Lopes M, Schonhofen P & Silvano RAM (2010) Percepção dos moradores sobre os impactos ambientais e as mudanças na pesca em uma lagoa costeira do litoral do sul do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 36(01):61-72.

Duarte ALS & Vieira JMP (1997) Caracterização dos Ambientes Estuarinos: Mistura em Estuários. Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho, Braga, Portugal. n. 6.

Silva MLG (2002) Análise da Qualidade Ambiental Urbana da Bacia Hidrográfica da Lago da Conceição. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 111 p.

Pereira RC & Soares-Gomes A (2009) (eds) Biologia Marinha. Interciência, Rio de Janeiro, p. 656.

Soares-Gomes A, Knoppers B & Santos CSG (2020) Lagunas Costeiras. In: Pereira RC, Soares-Gomes A (eds) Ecologia Marinha. Interciência, Rio de Janeiro, p. 191-216.

Sticca SC (2013) Organização trófica da assembleia de peixes de uma lagoa costeira subtropical. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós- Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 45f.

Suzuki MS, Ovalle ARC & Pereira EA (1998) Effects of sand bar openings on some limnological variables in a hypertrophic tropical coastal lagoon of Brazil. Hydrobiologia, 368:111-122.

Tessler MG & Goya SC (2005) Processos Costeiros Condicionantes do Litoral Brasileiro. Revista do Departamento de Geografia, 17:17-23.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)

Painel

Oceanografia Biológica

1357 - AVALIAÇÃO DA DIETA DOS PEIXES RECIFAIS *Holocentrus adscensionis*, *Priacanthus arenatus* E *Pseudupeneus maculatus* ATRAVÉS DA ABORDAGEM DE DNA METABARCODING

VICTOR CORREA SEIXAS[1], STEPHANIE CAMPOS ALVES[2], PAULO CESAR DE PAIVA[3], GUSTAVO MATTOS[4], CARLOS EDUARDO LEITE FERREIRA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UFRJ, [4]UNIVERSIADADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: vcseixas@id.uff.br

Palavras-chave: ecologia trófica; Arraial do Cabo; RESEx

INTRODUÇÃO

Recifes são ambientes de alta produtividade e grande riqueza específica aumentando a complexidade das interações tróficas, que é ainda pouco compreendida. Os diferentes tipos de perturbações nos recifes têm levado a perda da biodiversidade e desequilíbrio nas cadeias tróficas. Informações sobre ecologia trófica são essenciais para compreender potenciais impactos nas teias tróficas e os peixes estão direta ou indiretamente envolvidos em quase todos os níveis tróficos. Sendo assim, este trabalho utilizou a abordagem de DNA metabarcoding para avaliar a dieta de três espécies de peixes (*Holocentrus adscensionis*, *Priacanthus arenatus* e *Pseudupeneus maculatus*) presentes em Arraial do Cabo – RJ.

METODOLOGIA

Os indivíduos foram amostrados em cinco locais de Arraial do Cabo (Saco do Gato, Anequim, Pedra Vermelha, Franceses e Some Tudo). A coleta foi realizada com arbalete durante mergulho autônomo e os indivíduos mantidos em gelo até a remoção do estômago. O conteúdo estomacal foi mantido em nitrogênio líquido até o processamento molecular. O DNA genômico foi extraído com kit DNeasy Blood & Tissue (Qiagen) e o gene-alvo para identificação da dieta (COI) foi amplificação via PCR. As amostras foram sequenciadas em plataforma Illumina. Os dados brutos foram processados a partir de uma série de programas computacionais e as unidades taxonômicas operacionais (OTUs) identificadas a partir da comparação com sequências de COI disponíveis nas bases de dados do NCBI e Barcode of Life (BOLD).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados nove estômagos de *Holocentrus adscensionis*, 12 de *Priacanthus arenatus* e 10 de *Pseudupeneus maculatus*. Ao todo 147 OTUs foram atribuídas a nove filos, sendo Annelida (37 OTUs), Arthropoda (63) e Chordata (14) aqueles com maior representação. A riqueza de OTUs variou de 4 a 14 em *H. adscensionis*, de 4 a 18 em *P. arenatus* e de 5 a 11 em *P. maculatus*. Tais resultados apontam para uma dieta diversificada que reflete a alta riqueza de espécies desses grupos na região de Arraial do Cabo. Os crustáceos totalizaram 80% dos reads na dieta de *H. adscensionis*, seguidos de peixes, que somaram ~14%. Para *P. arenatus*, cerca de 70% dos reads foram peixes, 7% crustáceos e 8% anelídeos. Já em *P. maculatus*, anelídeos (51%) e crustáceos (23%) tiveram a maior quantidade de reads. Dentre as 49 OTUs observadas na dieta de *H. adscensionis*, foram identificados 33 artrópodes, cinco cordados (Actinopterygii), quatro anelídeos, três equinodermos (Ophiuroidea), dois cnidários, um porífero e um molusco. Para *P. arenatus*, das 52 OTUs foram identificados 22 artrópodes, 11 anelídeos, nove actinopterígeos, dois cnidários, um molusco, um nematoda e seis OTUs não identificadas. Já para *P. maculatus* dentre as 54 OTUs encontradas foram identificadas 22 anelídeos, 13 artrópodes, dois equinodermos, um molusco, um nemertino, um actinopterígeo e 14 OTUs não identificadas. A sobreposição entre os itens alimentares entre as três espécies foi pequena, nenhuma OTU foi comum à todas as espécies e somente oito OTUs (5,4%) foram compartilhadas por duas espécies. Visto que estes peixes possuem diferentes estratégias alimentes e se alimentam em diferentes compartimentos uma baixa sobreposição alimentar era esperada. Quanto a frequência de ocorrência, em *H. adscensionis* cinco OTUs ocorreram em 33% das amostras (Amphipoda: *Caprella scaura*, *Elasmopus* sp. e *Amphipoda* sp.; Decapoda: *Cronius ruber* e *Micropanope nuttingi*). Em *P. arenatus*, a espécie de peixe *Engraulis anchoita* foi identificada em 100% das amostras, seguida de outra espécie não identificada da família Engraulidae (58%). Tal resultado leva ao

questionamento se de fato há uma preferência por esta espécie ou se o resultado é fruto de uma maior disponibilidade desse recurso no período da coleta. Nas amostras de *P. maculatus*, a espécie de anelídeo *Sipunculus nudus* apareceu em 90% das amostras, seguida do decapoda *Hexapanopeus paulensis* (70%), o que sugere preferência alimentar, principalmente no primeiro caso, visto que não há registros de que seja uma espécie abundante na região.

CONCLUSÃO

As dietas de *H. adscensionis*, *P. arenatus* e *P. maculatus* apresentam baixa sobreposição de itens alimentares, indicando que entre estas não há sobreposição de nichos. *Holocentrus adscensionis* parece ter uma preferência por crustáceos, porém sem distinção em termos de espécies. *Priacanthus arenatus* demonstrou ter preferência por espécies da família Engraulidea, possivelmente larvas presentes na coluna d'água, enaunto que para *P. maculatus* os dados sugerem uma preferência alimentar, baseada no anelídeo Sipunculus nudus e no camarão *Hexapanopeus paulensis*.

FONTE FINANCIADORA

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO).

Painel

Oceanografia Biológica

1360 - ESTRUTURA POPULACIONAL E DISTRIBUIÇÃO DOS CARANGUEJOS LEUCOSIIDAE (CRUSTACEA; DECAPODA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

VIVIANE CRISTINA SANTOS[1], MARCELLA PRISCILA DE ALMEIDA ROCHA[2], FRANCIELLY ALCÂNTARA DE LIMA PISMEL[3], PRISCILA SOUSA VILELA DA NÓBREGA[4], LEILIANE SOUZA DA SILVA[5], JUSSARA MORETTO MARTINELLI LEMOS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DNA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNAMA-BELÉM, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: vivianecristinacsantos@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia, ecologia, fauna acompanhante, invertebrados, pesca

INTRODUÇÃO

A pescaria industrial do camarão-rosa (*Penaeus subtilis*) é uma das atividades de maior relevância econômica no mar da costa norte do Brasil. Contudo, o modelo de pesca utilizado não é seletivo e captura uma grande quantidade de espécies como fauna acompanhante, incluindo os caranguejos Leucosiidae, impactando profundamente a fauna bentônica. Não há informações disponíveis sobre os aspectos biológicos e populacionais de desse grupo de caranguejos na região equatorial. Dessa forma, o presente trabalho descreve a distribuição espacial, a razão sexual e a estrutura populacional dos caranguejos Leucosiidae, bem como a influência dos fatores ambientais sobre sua frequência de ocorrência.

METODOLOGIA

Foram realizadas amostragens bimestrais, de julho/2015 a junho/2017, a bordo de embarcações da frota camaroneira na Plataforma Continental Amazônica, com utilização de duas redes de arrasto de fundo que realizaram de 3 a 4 arrastos/dia, com duração de 4 a 6 horas cada. Os caranguejos Leucosiidae capturados como fauna acompanhante foram recolhidos por um amostrador de bordo de forma aleatória, congelados a bordo e conduzidos ao laboratório, onde foram identificados e diferenciados quanto ao sexo. A largura da carapaça (LC) e a largura do abdômen (LA) foram mensuradas com um paquímetro eletrônico digital, e a massa total (MT) obtida com balança com precisão de 0,01 g. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Shapiro-Wilk e a frequência de ocorrência foi dada pela Captura por Unidade de Esforço (CPUE), em massa corporal (W), aferida pela razão entre a captura (kg) e o esforço (horas de arrasto), e posteriormente comparada entre os meses. Para identificar possíveis variações entre as espécies de Leucosiidae, as médias de comprimento (LC) e massa (g) foram comparadas usando Teste t, enquanto a Correlação de Pearson foi utilizada para verificar a relação das variáveis físico-químicas (salinidade, pH e temperatura) sobre a frequência de ocorrência dos caranguejos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 637 indivíduos (365 machos, 154 fêmeas e 117 ovígeras) das espécies *Persephona lichtensteinii* (Leach, 1817), *Persephona mediterranea* (Herbst, 1794), *Persephona punctata* (Linnaeus, 1758) e *Acanthilia intermedia* (Miers, 1886) foram coletados, sendo *P. punctata* a espécie mais abundante (70.8%), seguida por *P. lichtensteinii* (26.7%). A proporção sexual foi a favor dos machos para *P. lichtensteinii* e *P. punctata*, a maior frequência de ocorrência se deu próximo à quebra da plataforma continental, entre 3,5° e 4,5° N para as espécies *P. lichitensteinii* e *P. punctata*, acredita-se que isso pode ocorrer em função da influência da pluma estuarina amazônica nesta área, carregando um grande aporte de nutrientes e aumentando a disponibilidade de alimentos, como algumas espécies de poliquetos que fazem parte da alimentação desses caranguejos. Esses indivíduos foram encontrados principalmente em substrato lamoso, fato já relatado em outros estudos onde foi observado a maior abundância de *Persephona* em substratos compostos por sedimentos finos de silte e argila. O padrão de distribuição e abundância das espécies na PCA foi diferente de outras regiões do Brasil, já que na costa Nordeste há predominância de *P. lichtensteinii*, enquanto no Sudeste *P. mediterranea* é a espécie mais abundante. Observou-se também o aumento da ocorrência de todas as espécies a partir de 60 metros de profundidade, fato importante, uma vez que, na literatura só haviam registros dessas espécies em

transectos acima de 20 metros de profundidade. Essas variações de distribuição e abundância podem estar relacionadas as condições ambientais de cada região. Indivíduos de várias classes de tamanho foram capturados pela frota, incluindo juvenis, machos adultos e fêmeas ovígeras, entretanto a pesca foi concentrada principalmente em juvenis, ocasionando um sério problema para a manuntenção da população, impedindo a entrada de novos recrutas ao estoque, podendo causar sobrepesca de recrutamento. Além disso, a alta porcentagem de fêmeas ovígeras de *P. punctata* capturadas (80%) apresentaram um tamanho inferior ao encontrado na literatura para maturidade sexual sugerindo que essa espécie já enfrenta os danos causados pela pesca de arrasto, haja vista que, a redução no tamanho de reprodução indica um mecanismo de compensação da população frente a grande pressão pesqueira.

CONCLUSÃO

O presente trabalho é o primeiro a descrever aspectos ecológicos de caranguejos *Persephona* e *Acanthilia* na costa amazônica, dessa forma é fundamental o investimento em pesquisas voltadas ao ciclo de vida, reprodução e crescimento de Leucosiidae para afirmar o estado de sobre-exploração deste estoque populacional. Além disso, informações acerca dos demais grupos da fauna acompanhante da pescaria do camarão-rosa, são imprescindíveis a fim de dar suporte para futuras decisões de manejo e conservação destas espécies.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Mamry, M. J., M. Chesalin, D. S. AL-Mamary & R. H. Al-Senaidi, 2015. The bycatch composition of shrimp trawl fishery in the Oman coast waters, the Arabian Sea. Acta ichthyologica et piscatorial, 45(3): 273-283.

Almeida, A. C., C. M. Hiyodo, V. J. Cobo, G. Bertini, V. Fransozo & G. M. Monteiro, 2013. Relative growth, sexual maturity, and breeding season of three species of the genus *Persephona* (Decapoda: Brachyura: Leucosidae): a comparative study. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 93(6): 1581-1591.

Carvalho, F. L., E. A. S. Carvalho & E. C. Guerreiro, 2010. Comparative analysis of the distribution and morphological sexual maturity of *Persephona lichtensteinii* and *P. punctata* (Brachyura, Leucosiidae) in Ilhéus, BA, Brazil. Nauplius, 18(2): 109-115.

Fonteles Filho, A. A., 2011. Oceanografia, biologia e dinâmica populacional de recursos pesqueiros. Expressão Gráfica, Fortaleza. 464 p.

FONTE FINANCIADORA

CAPES - Financiamento 001

Painel

Oceanografia Biológica

1370 - CARACTERIZACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE UN FRENTE MARINO DE MESOESCALA

JUAN SAAD[1], FACUNDO BARRERA[2], GUILLERMO SVENDSEN[3], MAITÉ BARRENA[4], GIULIANA BURGUEÑO SANDOVAL[5], CECILIA SALAS[6], PATRICIA RODRIGUEZ[7], GABRIELA WILLIAMS[8], RAUL GONZALEZ[9], MAITE NARVARTE[10], ALDER VIVIANA[11]

[1]1-CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) (ARGENTINA) 2-CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN RECURSOS MARINOS ALMIRANTE STORNI (CIMAS-CONICET), GÜEMES 1030, (8520) SAN ANTONIO OESTE, RÍO NEGRO (ARGEN, [2]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS, [3]1-CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) (ARGENTINA) 2-CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN RECURSOS MARINOS ALMIRANTE STORNI (CIMAS-CONICET), GÜEMES 1030, (8520) SAN ANTONIO OESTE, RÍO NEGRO (ARGEN, [4]1-CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) (ARGENTINA) 2-CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN RECURSOS MARINOS ALMIRANTE STORNI (CIMAS-CONICET), GÜEMES 1030, (8520) SAN ANTONIO OESTE, RÍO NEGRO (ARGEN, [5]3-ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE (ESCIMAR-UNCO), SAN MARTIN 247, (8520) SAN ANTONIO OESTE, RÍO NEGRO (ARGENTINA), [6]3-ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS MARINAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE (ESCIMAR-UNCO), SAN MARTIN 247, (8520) SAN ANTONIO OESTE, RÍO NEGRO (ARGENTINA), [7]1-CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) (ARGENTINA) 4-CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), BERNARDO HOUSSAY 200, (9410) USHUAIA, TIERRA DEL FUEGO, [8]1-CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) (ARGENTINA) 5-CENTRO PARA EL ESTUDIO DE SISTEMAS MARINOS (CESIMAR-CONICET), BOULEVARD BROWN 2915, (9120) PUERTO MADRYN, CHUBUT, ARGENTINA, [9]1-CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) (ARGENTINA) 2-CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN RECURSOS MARINOS ALMIRANTE STORNI (CIMAS-CONICET), GÜEMES 1030, (8520) SAN ANTONIO OESTE, RÍO NEGRO (ARGEN, [10]1-CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) (ARGENTINA) 2-CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN RECURSOS MARINOS ALMIRANTE STORNI (CIMAS-CONICET), GÜEMES 1030, (8520) SAN ANTONIO OESTE, RÍO NEGRO (ARGEN, [11]1-CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS (CONICET) (ARGENTINA) 6-LABORATORIO DE ECOLOGÍA MARINA MICROBIANA, DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA, GENÉTICA Y EVOLUCIÓN, FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES, IEGEBA (UBA-CONICET), UNIVERSIDAD DE

Email: facundobarrera182@gmail.com

Palabras clave: Golfo San Matías, Bahía San Antonio, marea, estratificación, clorofila-a, temperatura, salinidad, densidad

INTRODUCCIÓN

En el noroeste del Golfo San Matías (GSM), Patagonia-Argentina, se concentra una alta biomasa y diversidad biológica que provee servicios ecosistémicos para la pesca artesanal, industrial y turismo sustentable. Diversos estudios indican que la Bahía de San Antonio (BSA) es la fuente principal de nutrientes y materia orgánica derivada de productores primarios. Aún se desconocen los forzantes físicos-químicos, así como el grado de conexión biológica en el sistema frontal BSA-GSM. El objetivo de este estudio fue realizar la primera caracterización oceanográfica espacio-temporal del sistema frontal a partir de mediciones de perfiles oceanográficos en momentos clave a lo largo del año.

METODOLOGÍA

Durante el otoño de 2023 y el verano de 2024 se llevaron a cabo relevamientos de una grilla regular de 9 puntos, 3 ubicados en el margen sur, 3 en el margen norte y 3 en el frente propiamente dicho. Adicionalmente se seleccionaron otros 3 sitios a lo largo de la transecta entrada a la Bahía San Antonio. El frente fue localizado en base a imágenes satelitales de temperatura y de clorofila-a superficiales, donde la zona de interés se localizó en el área donde ocurre el mayor gradiente de las variables mencionadas. Además, esta zona coincidió con el área de mayor gradiente batimétrico (de 15 m a 50 m). En este muestreo se realizaron perfiles oceanográficos (profundidad, temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y fluorescencia de clorofila-a) con CTD Rinko ASTD-102.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los datos recolectados durante ambas campañas, se detectó un gradiente de clorofila asociado a gradientes de salinidad y temperatura entre BSA-GSM. La salinidad mostró una disminución desde la BSA hacia el GSM en ambas campañas, pasando de 36 a 34 en verano y de 34.8

a 34 en otoño. La temperatura también experimentó variaciones: en verano, disminuyó de 24 a 18 °C desde la BSA hasta el GSM, mientras que en otoño aumentó de 14 a 15.25 °C en la misma dirección. Durante el verano, el perfil vertical de temperatura reveló una zona estratificada en el GSM y una zona homogénea en la BSA, con una transición abrupta entre ambas sobre la isobata de 10 m en el sector externo de la bahía. En esta zona de transición se observó una variación abrupta en densidad, temperatura y salinidad, con diferencias de $\Delta\rho$ = 0.22 kg/m³, 2.06 °C y 0.49 g/kg, respectivamente. Las características de esta zona de transición son típicas de los frentes de marea, comunes en regiones costeras templadas, donde las corrientes de marea rompen la estratificación estival, separando las aguas profundas estratificadas de las aguas someras bien mezcladas. La concentración de clorofila fue consistentemente mayor en la BSA que en el GSM durante ambas campañas, siendo la campaña de verano la que mostró la mayor concentración dentro de la bahía y, por ende, el mayor contraste entre ambas cuencas, con valores que variaron de 5 mg/l en la BSA a 0 mg/l en el GSM. Los máximos de clorofila en verano se localizaron en la superficie del sector más interno de la bahía y a profundidades de 10 a 19 m en la zona de transición de masas de agua, donde se registró el mayor gradiente termohalino y los menores valores de densidad. Estos resultados indican que la BSA, debido a su mayor concentración de clorofila, presenta una mayor productividad primaria en comparación con el GSM. La variación estacional de salinidad y temperatura, junto con la dinámica de las corrientes de marea, crea condiciones favorables para la formación de frentes de marea, los cuales actúan como barreras que separan las aguas estratificadas de las aguas bien mezcladas, influenciando así la distribución de nutrientes y clorofila.

CONCLUSIONES

Estos resultados fundamentan el proyecto en curso, que estudia la dinámica y estructura de las comunidades planctónicas en relación con el frente BSA-GSM. Proporcionan una base sólida para entender el papel de los sistemas frontales marinos de mesoescala y su impacto en la producción y diversidad biológicas regionales. Destacan la importancia de la estructura física del agua en la productividad biológica y distribución de nutrientes en ecosistemas costeros templados, ofreciendo una comprensión más profunda de los procesos biogeoquímicos en la región y su relevancia para la gestión de recursos marinos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Acevedo-Trejos, E., Brandt, G., Bruggeman, J., Merico, A. (2015). Mechanisms shaping size structure and functional diversity of phytoplankton communities in the ocean. Sci rep 5(1): 8918.

Acha E., Mianzan H., Guerrero R., Favero M., Bava J. (2004) Marine fronts at the continental shelves of austral South America. J Mar Sys 44:83-105.

Acha E., Piola A., Iribarne O., Mianzan H. (2015) Ecological processes at marine fronts: oases in the ocean. Springer. Switzerland.

González R., Ocampo Reinaldo M., Schneider C., Romero M.A., Maggioni M., Williams G., et al. (2010) Correlating SST Satellite Data to the Spatial Distribution of Spawning Aggregations of Argentine Hake (Merluccius hubbsi) in San Matías Gulf, Patagonia, Argentina. JRC Sci Tech Rep 103-104.

Pisoni J.P., Rivas A.L., Piola A.R., (2014) Remote Sensing of Environment Satellite remote sensing reveals coastal upwelling events in the San Matías Gulf — Northern Patagonia. Rem Sens Env 152:270-278.

Saad J.F., Unrein F., Tribelli P.M., López N., Izaguirre I. (2016) Influence of lake trophic conditions on the dominant mixotrophic algal assemblages. J Plankton Res 38:818–829.

Saad J.F., Narvarte M.A., Abrameto M.A., Alder V.A. (2019a) Drivers of nano- and microplanktonic community structure in a Patagonian tidal flat. J Plankton Res 41:621-639.

Saad J.F., Porcel S., Lancelotti J.L., O'Farrell I., Izaguirre I. (2019b) Both lake regime and fish introduction shape autotrophic planktonic communities of lakes from the Patagonian Plateau (Argentina). Hydrobiologia 831:133-145.

Saraceno M., Tonini M.H., Williams G.N., Aubone N., Olascoaga M.J., et al. (2020) On the complementary information provided by satellite images, lagrangian drifters and a regional numerical model: a case study in the San Matpias Gulf, Argentina. Remote Sens Earth Sys 3:123-135.

Spinelli M.L., Franzosi C., Olguin Salinas H., Capitanio F.L., Alder V. (2018) Appendicularians and copepods from Scotia Bay (Laurie island, South Orkney, Antarctica): fluctuations in community structure and diversity in two contrasting, consecutive summers. Polar Biol 41:663-678.

Svendsen G.M., Romero M.A., Williams G.N., et al. (2015) Environmental niche overlap between common and dusky dolphins in North Patagonia, Argentina. PLoS ONE 10:e0126182.

Svendsen G.M., Ocampo Reinaldo M., Romero M.A., Maggioni M., y González R. (2018) Patrones de diversidad de la comunidad de peces demersales del Golfo San Matías. Informe Técnico N°12/2017. STAN CONICET-CIMAS. 17 pp.

Svendsen G.M., Ocampo Reinaldo M., Romero M.A., Williams G., Magurran A., Luque S. y González R. (2020) Drivers of diversity gradients of a highly mobile marine assemblage in a mesoscale seascape. Mar Ecol Prog Ser 638:149-164.

Tonini M.H., Palma E.D., Piola A.R. (2013) A numerical study of gyres, thermal fronts and seasonal circulation in austral semi- enclosed gulfs. Cont Shelf Res 65:97-110.

Williams G.N. (2004) ¿Cuáles son las fuentes de nutrientes para mantener la productividad del golfo San Matías? Seminario de Licenciatura en Ciencias. Biológicas. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Williams G. (2011) Caracterización ambiental del golfo San Matías mediante sensores remotos y parámetros oceanográficos. Relación con la distribución y abundancia de los recursos biológicos de interés pesquero. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Comahue.

Williams G., Dogliotti A., Zaidman P., Solis M., Narvarte M., Gonzalez R., Esteves J., Gagliardini D. (2013) Assessment of remotely-sensed sea-surface temperature and chlorophyll-a concentration in San Matías Gulf (Patagonia, Argentina). Cont Shelf Res 52:159-171.

Williams G., Sapoznik M., Ocampo Reinaldo M., Solis M., Narvarte M., Gonzalez R., Esteves J., Gagliardini D. (2010) Comparison of AVHRR and SeaWiFS imagery with fishing activity and in-situ data in San Matias Gulf, Argentina. Int J Rem Sens 31:4531-4542.

Williams G., Zaidman P., Glembocki N., Narvarte M., Gonzalez R., et al. (2014) Comparison between remotely-sensed sea-surface temperature (AVHRR) and in situ records in San Matías Gulf (Patagonia, Argentina). Lat Am J Aquat Res 42:192-203.

Williams G., Larouche P., Dogliotti A., Latorre M. (2018) Light absorption by phytoplankton, non-algal particles and dissolved organic matter in the San Jorge gulf in summer. Oceanography 31:40-49.

Williams G., Pisoni J., Solís M., Romero M., Ocampo-Reinaldo M., Svendsen G., González, R. (2021) Variability of phytoplankton biomass and environmental drivers in a semi-enclosed coastal ecosystem (San Matías Gulf, Patagonian Continental Shelf, Argentina) using ocean color remote sensing (MODIS) and oceanographic field data: Implications for fishery resources. J Mar Systems 224:103615.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

-Proyecto de Investigación Bianual-CONICET 28720210100721CO IR: Dr. Juan F. Saad

-Proyecto Proyecto de Investigación PIN1-UNCo 04/P007. IR: Dr. Juan F. Saad

-Pampa Azul A30 (2022-2026). IR: Dr. Raúl González

Painel

Oceanografia Biológica

1372 - MOVIMENTOS E COMPORTAMENTO DE MERGULHO DE BALEIAS-PILOTO-DE-PEITORAIS CURTAS (*Globicephala macrorhynchus*) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

MARTA JUSSARA CREMER[1], CLARENCIO GOMES BARACHO NETO[2], DENIS ALESSANDRO HILLE[3], ANA LÚCIA CYPRIANO SOUZA[4], LEONARDO LIBERALI WEDEKIN[5]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, [3]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, [4]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, [5]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, FLORIANÓPOLIS, SC, BRAZIL

Email: mjc2209@yahoo.com.br

Palavras-chave: telemetria satelital; talude continental; baleia-piloto

INTRODUÇÃO

As baleias-piloto-de-peitorais-curtas estão distribuídas em águas temperadas e tropicais de todos os oceanos, com limite latitudinal em 50ºN e 40ºS, geralmente em áreas oceânicas e nas proximidades do talude continental. A espécie tem a capacidade de realizar mergulhos profundos para a captura de suas presas e realizar movimentos de grande extensão. Contudo, no Atlântico Sul Ocidental são escassas e ocasionais as informações sobre a distribuição e movimentos da espécie. O presente trabalho apresenta dados inéditos sobre os movimentos e o comportamento de mergulho da espécie.

METODOLOGIA

Baleias-piloto-de-peitorais-curtas foram marcadas durante campanhas do Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos (PMC-BS) a bordo do navio Sea Route. O PMC-BS é realizado pela PETROBRAS para atendimento de condicionante exigida pelo licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA. Transmissores Splash10 foram implantados na configuração LIMPET (Wildlife Computers) com o uso de balestra com pressão de 180 b a bordo de um bote inflável. Os dados foram recebidos pelo sistema satelital Argos. O sexo foi determinado através de análise genética de amostras de biópsia, assim como a confirmação da espécie. Posições improváveis foram eliminadas utilizando o filtro de Freitas et al. (2008). Para a definição de mergulho foi considerado toda a imersão em profundidade superior a 5 metros e duração mínima de 30 segundos. Foi analisada a diferença na profundidade de mergulho entre o período do dia (06:00 – 18:00 hs) e da noite (18:00 – 06:00 hs) utilizando o teste de Kruskal-Wallis, com nível de significância de 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram marcados sete indivíduos, sendo três machos. A duração dos transmissores variou de 5 a 32 dias (média = 18,3 ± 10,3) e a distância média percorrida foi de 63,8 km/dia (± 15; min=49; max=85,8). A distância total média percorrida durante o monitoramento foi de 164,4 km (± 213,8; min = 245; max = 2.746). Considerando o movimento de todos os indivíduos, estes permaneceram entre as latitudes de 20,9 e 28,4º S. A maior parte dos movimentos monitorados ocorreu na Bacia de Santos, especialmente ao longo do talude, incluindo os três machos para os quais foi possível a sexagem. Um dos indivíduos marcado no verão seguiu em direção ao norte até a Cadeia Vitória-Trindade (20,8oS), retornando em seguida para o sul, adentrando novamente na Bacia de Santos. A grande maioria dos mergulhos deste indivíduo fora da Bacia de Santos foi rasa (< 100 m), o que sugere que este movimento não estava associado à alimentação. Em duas ocasiões foram marcados dois indivíduos no mesmo grupo. Em ambos os casos os indivíduos permaneceram juntos, movimentando-se ao longo do talude. A associação entre indivíduos já foi registrada para outras regiões do Atlântico Norte, incluindo indivíduos que tinham relações de parentesco. Os indivíduos permaneceram em áreas com profundidade média de 1.641,2 m (± 862,8; min = 209; max = 3.755). Foram registrados 3.759 mergulhos, que apresentaram duração média de 5,2 minutos (± 5 minutos), com duração máxima de 24,6 minutos. A profundidade média dos mergulhos foi de 63,6 metros (± 117,5), com profundidade máxima de mergulho registrada em 959,9 metros. Cerca de 10 % dos mergulhos foram considerados profundos, com mais de 200 metros. Os mergulhos noturnos foram mais profundos em comparação aos diurnos, considerando todos os tipos de submersão em conjunto ($p < 0,05$). Baleias-piloto-de-peitorais-curtas são conhecidas

por sua aptidão para mergulhos de grande profundidade, embora os dados indiquem que passam a maior parte do tempo a menos de 100 metros, com duração inferior a 5 minutos. A profundidade registrada neste estudo é próxima do máximo já registrado para a espécie, que foi de 988 metros, com duração de 16,1 minutos.

CONCLUSÃO

Os dados confirmam a importância do talude para a baleia-piloto-de-peitorais-curtas, sendo que os indivíduos marcados no inverno permaneceram mais ao sul da Bacia de Santos, o que pode estar relacionado a uma maior disponibilidade de alimento neste período do ano na região. O comportamento de mergulho, de maneira geral, segue o descrito para a espécie no Atlântico Norte, com a maior parte dos mergulhos considerados rasos, mas também com mergulhos profundos, indicativos de comportamento de alimentação, sendo registrados mergulhos mais longos para a espécie.

FONTE FINANCIADORA

A realização do Projeto de Monitoramento de Cetáceos (PMC-BS) é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos

Painel

Oceanografia Biológica

1373 - RELAÇÃO DE RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA NA ILHA DE BOIPEBA - CAIRU

ISABELLE CAMPELLO DA MATA[1], ANNA CAROLINE GONÇALVES DA HORA LIMA[2], INARA CASTRO DUNNINGHAM[3], STEPHANY LOUVAIN BEIS[4], KALIL SAADE OLIVEIRA DE SOUZA SANT0S[5], IGOR CRISTINO SILVA CRUZ[6], RICARDO PIAZZA MEIRELES[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UFBA, [3]UFBA, [4]UFBA, [5]UFBA, [6]LOB - LABORATORIO DE OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UFBA, [7]LOG - LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA GEOLOGICA, UFBA

Email: isabellecampello12@gmail.com

Palavras-chave: zooplâncton, estuário, costeira

INTRODUÇÃO

Zooplâncton é o termo que designa o conjunto de protistas heterótrofos de movimentação limitada dentro da coluna d'água. Podem ser classificados de acordo com o seu tamanho: picoplâncton (0,2 a 2µm), nanoplâncton (2 a 20µm), microplâncton (20 a 200 µm), mesoplâncton (0,2 a 20mm), macroplâncton (2 a 20cm) e megaplâncton (20 a 200cm) (Levinton, 1995). As variações sazonais e as condições ambientais locais influenciam significativamente a composição desses organismos. Ressalta-se a importância dessa pesquisa para compreender a saúde dos ecossistemas marinhos e seu potencial de impacto nas comunidades pesqueiras locais.

METODOLOGIA

Foram realizadas ao longo da região costeira da Ilha de Boipeba e do estuário do Rio do Inferno, 8 pontos de coleta de amostras para análise. Coletadas a partir do método de arrasto horizontal, com o uso de uma rede do tipo cônica com 200µm de abertura de malha. Com o objetivo de relacionar Riqueza e Abundância dos organismos zooplanctônicos coletados, foram realizadas homogeneização das amostras e identificação através da lupa estereoscópica, com 3 amostragens de 2 ml para cada ponto coletado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É notório revelar que há uma grande diversidade da comunidade zooplanctônica na Ilha de Boipeba, foram observados, neste meio, 7 principais gêneros de zooplânctons, podendo constatar com maior destaque os copépodes e decápodes, além do seu estado larval, os náuplios. Perante o resultado da análise temporal é indubitável discutir sobre as mudanças na abundância e composição espacial das espécies citadas, que estavam diretamente relacionadas com os fatores ambientais, como por exemplo, a salinidade, a profundidade e a turbidez da água. Além disso, há também uma notável variação da salinidade que pode ser levada em conta ao longo dos pontos de coleta, onde, pode-se observar, que o ponto menos salino varia de 22‰ e o ponto mais salino 40‰, mostrando, assim, uma relação com uma abundância de certas ordens de zooplâncton, logo, indicando uma maior preferência desses corpos por ambientes de salinidade intermediária. Contudo, pode-se considerar, também, a profundidade e turbidez da água, que influenciaram, tanto de forma direta como indireta, na distribuição e abundância do zooplâncton, em áreas mais profundas e turvas, tendo uma maior incidência de diferentes organismos no meio. Totalizando assim, 875 indivíduos somados nos 8 pontos coletados, ainda que distribuídos de maneira não homogênea nas amostras analisadas em laboratório, onde, observa-se uma divergência, partindo do ponto com maior concentração de organismos (140 indivíduos por m^3), para o de menor aglomeração (0,38 indivíduos por m^3).

CONCLUSÃO

Conclui-se que este aumento acontece com mais intensidade em áreas estuarinas, por ser ponto de assentamento larval com parâmetros perfeitos para zooplânctons se reproduzirem. Os pontos P11, P12 e P13, são estuários com características próprias, com maior reprodução das espécies dos náuplios, principalmente copépodes e decápodes, com águas eutróficas ricas em nutrientes, elevada produção de matéria orgânica e abundância de organismos de base na cadeia alimentar. Os estuários possuem áreas mais protegidas e menos expostas em comparação com ambientes marinhos mais abertos, possuem variedade de habitats com água doce, salobra e salgada, disponibilizando assim, diferentes ambientes e recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Levinton, J.S. 1995. Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology. New York: Oxford University Press, 420 p.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal da Bahia.

Painel

Oceanografia Biológica

1385 - HABITATS OF CETACEANS IN THE SANTOS BASIN, BRAZIL, SOUTH-WESTERN ATLANTIC

LEONARDO LIBERALI WEDEKIN[1], PAULO CÉSAR SIMÕES-LOPES[2]

[1]SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: lwedekin@yahoo.com.br

Keywords: Cetacea, Whales, Dolphins, South Brazil Bight, Slope

INTRODUCION

Understanding habitat use and identifying critical habitats is crucial for understanding species needs, contributing for conservation and management initiatives regarding threatened species and ecosystems (Fletcher; Fortin, 2018). A first step is to describe spatial patterns (distribution) and how it is affected by environmental factors. Regarding species communities, we may further try to group species by similar spatial patterns, suggesting similar niches and requirements, or spatial segregation, which could reflect competition or aggressive interactions among species. Here we aimed to describe habitats of different cetacean and investigate affinities among groups of species of whales and dolphins in Santos Basin, Brazil.

METHODS

Data collection was based on aerial and boat-based surveys from 2015 and 2023 in Santos Basin (between 23-28°S), covering coastal to oceanic waters. The implementation of the Santos Basin Cetacean Monitoring Project (Portuguese acronym PMC-BS) by PETROBRAS is a condition required by the federal environmental licensing process conducted by IBAMA. Most data were visual sightings of cetaceans, but for some species or groups acoustic detections were also used. The geographic positions of 21 species or groups were used to model their potential distribution with Environmental Niche Models. The Maximum Entropy algorithm (Maxent) was chosen due to its robust performance to predict the occurrence of species. MARSPEC database (Sbrocco; Barber, 2013) was analyzed with a multivariate analysis to select the 11 most informative environmental variables that were retained for habitat modelling. After habitat modeling, the layers of all species and groups were normalized and overlaid within the same spatial grid for Cluster Analysis. Two methods of clustering were used: hierarchical and k-means clustering. The best hierarchical cluster was chosen based on the best agreement of the Dendrogram (Cophenetic matrix) and original dissimilarity matrix. The clusters of species/groups were then combined to plot the different habitat types in Santos Basin.

RESULTS AND DISCUSSION

All habitat models performed well and had a good adjustment to the data, with all AUC values very close to 1 and predictive layers judged by specialists as representative of the true distribution. Even the species or groups with fewer samples – less than 20 visual and acoustic records (such as ziphiids, Clymene's dolphins, Antarctic minke whale and small blackfish) – presented good predictive maps of occurrence. As expected, variables related to depth and surface temperature of the water were the most relevant to predict the habitats of cetaceans in Santos Basin. Cluster analyses (hierarchical and k-means) evidenced six clusters with habitat similarities: (1) Exclusive coastal species: Guiana dolphin – *Sotalia guianensis* and Franciscana – *Pontoporia blainvillei*; (2) Continental shelf species: Bryde's whale – *Balaenoptera brydei* and Atlantic Spotted dolphin - *Stenella frontalis*; (3) Slope species: fin whale – *B. physalus*, sei whale – *B. borealis*, Antarctic minke whale – *B. bonaerensis*, Risso's dolphin – *Grampus griseus*, spinner dolphin – *S. longirostris*, pantropical spotted dolphin – *S. attenuata* and small blackfish dolphins (group including pigmy killer – *Feresa attenuata* and melon-headed dolphin, *Peponocephala electra*); (4) oceanic plateau species: sperm whale – *Physeter macrocephalus*, Clymene's dolphin – *S. clymene*, pilot whales – *Globicephala* spp., beaked whales – Family Ziphiidae and kogids – *Kogia* spp.; (5) plastic species (using from coastal to oceanic waters): humpback whale – *Megaptera novaeangliae*, bottlenose dolphin – *Tursiops truncatus*, rough-toothed dolphin – *Steno bredanensis* and killer whale (*Orcinus orca*); and (6) common dolphin – *Delphinus delphis*. The common dolphin presented a unique pattern of habitat use that hardly grouped with other clusters. This species had a shelf distribution, but restricted to the northern region of Santos Basin, where the

influence of the South Atlantic Central Water (SACW) was higher. The plastic species also showed more suitability to occur in the northern shelf of Santos Basin, either because of the high productivity of this waters (in the case of dolphins) or the migratory behavior of the humpback whale. Besides the identification of an exclusive cluster of slope species, it is noteworthy that other clusters also used the slope, such as the oceanic and the shelf species. Then, the slope harbors a great diversity of cetaceans. Regarding coastal species, this region had low richness, but both species of this cluster (Guiana and Franciscana dolphins) were restricted to coastal waters and are threatened to extinction.

CONCLUSION

Data from PMC-BS/PETROBRAS showed a great richness of species and that cetaceans use all the habitat gradient, from coastal to oceanic waters of the Santos Basin. The plots of habitat consisted of the combined layers of species and/or groups of each cluster, allowing the spacialization of different habitat types. The information generated by this ample habitat modeling approach of the cetacean community may be an important tool for Environmental Impact Assessment, such as defining which species or groups are affected by a certain human activity, and for conservation of marine megafauna, such as the definition of marine protected areas.

REFERENCES

Fletcher, R.; Fortin, M.J. 2018. Spatial Ecology and Conservation Modeling. Springer, Switzerland. 523 p.

Sbrocco, E.J.; Barber, P.H. 2013. Marspec: ocean climate layers for marine spatial ecology: Ecological Archives E094-086. Ecology, 94(4): 979-979.

SPONSORS

Cetacean Monitoring Project of the Santos Basin (PMC-BS) is carried out by PETROBRAS as an environmental licensing procedure required by Brazil's federal environmental agency, IBAMA, to produce and transport oil at the Santos Basin (process no. 02001.114279/2017–80).

Painel

Oceanografia Biológica

1391 - COMPOSIÇÃO, TAMANHOS E MATURAÇÃO DE CHAETOGNATHA NUM GRADIENTE COSTA-OCEANO NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

MARIA FERNANDA VILHENA DE SOUZA[1], CAIO GABRIEL DA SILVA[2], GABRIEL JOSE DA SILVA[3], XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA

Email: mariafernandavilhenadesousa@gmail.com

Palavras-chave: Salinidade, Plataforma Amazônica

INTRODUÇÃO

Quetognatos são predadores vorazes do zooplâncton marinho e realizam um papel fundamental na transferência de carbono orgânico para os níveis superiores da teia trófica, influenciando na ecologia local e na disponibilidade de alimento para os estoques pesqueiros (Vega-Pérez & Amp; schinke 2011). Com 25 espécies registradas na costa brasileira, o filo atua como dominante em boa parte dos estuários do país e sua distribuição está associada principalmente a fatores ambientais como salinidade, temperatura e correntes (Crelier & Daponte 2004). O objetivo deste trabalho foi verificar o gradiente de composição, tamanhos e maturidade das espécies Chaetognatha na Plataforma Continental Amazônica (PCA).

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na PCA em um transecto com 4 estações (P1 a P4) distribuídas desde a foz do Rio Pará até próximo da quebra da plataforma. A coleta foi realizada a bordo do navio-escola Ciências do Mar II em agosto de 2023. Os parâmetros (temperatura, condutividade e material particulado em suspensão) foram coletados por meio de uma sonda CTD. A salinidade de cada ponto foi calculada por meio dos dados de condutividade e temperatura. O zooplâncton foi coletado com uma rede bongô de malha de 500 µm e diâmetro da boca de 60 cm através de arrastos oblíquos. As amostras foram fixadas com formol neutralizado em concentração final de 4%. A identificação e medição dos organismos foi realizada no (LECAT) da Universidade Federal Rural da Amazônia. Os organismos foram identificados até espécie com auxílio de microscópio e apoio de bibliografia especializada (Casanova, 1999). Adiante, foi determinado o estágio de maturação dos organismos (maduro e imaturo) e foram realizadas as medições de comprimento corporal utilizando uma lâmina milimetrada. Com as informações das análises taxonômicas, foi calculada abundância relativa (%) e densidade (ind. $10m^{-3}$) total por espécie. Os dados foram analisados para verificar se houve variação na distribuição das espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O transecto estudado apresentou dados de temperatura superficial da água com poucas variações (29,35°C±0,4). Já os valores de salinidade (25,35±13,53), condutividade (38,95±19,83 mS cm^{-1}), e sólidos em suspensão (23,85±13,32) tiveram o menor valor no ponto localizado na foz do rio Pará (P1), um aumento significativo de P1 a P2, e um aumento gradativo nos pontos da plataforma, desde o mais interno até o mais externo (P2 a P4). As condições de coleta estiveram caracterizadas dentro do período menos chuvoso na região (Moraes et al., 2005), com menor carga fluvial, predominância dos ventos alísios soprando do Sudeste e maiores valores de transporte da corrente Norte do Brasil (Silva et al., 2009). 88 exemplares foram coletados e 6 espécies foram identificadas, sendo elas em ordem de abundância *Flaccisagitta enflata* (59,2%), *Parasagitta tenuis* (32,7%), *Ferosagitta hispida* (6,1%), *Parasagitta friderici* (1,8%), *Sagitta bipunctata* (0,08%) e *Flaccisagitta hexaptera* (0,04%). Todas as espécies registradas são consideradas típicas de águas tropicais e epiplanctônicas (0-200m), a exceção de *F. hexaptera* que pode ser encontrada em águas mais profundas (Casanova, 1999). Na foz do rio Pará (P1) não foi registrada nenhuma espécie, indicando a salinidade como possível fator limitante para a distribuição do grupo (P1= 6,03; P2 a P4>25). No P2 foram registradas 6 espécies, todas com baixas densidades (1,4 a 16,3 ind. $10m^{-3}$) e com presença exclusiva neste ponto de *F. hexaptera* e *S. bipunctata*. No P3 foram encontradas as maiores densidades, com valores de 1804 ind. $10m^{-3}$ para *F. enflata*, 1015 ind. $10m^{-3}$ para *P. tenuis* e 225,6 ind. $10m^{-3}$ para *F. hispida*. Por fim, no P4 foram encontradas as espécies *F. enflata* (392 ind. $10m^{-3}$),

P. tenuis (196 ind. $10m^{-3}$) e *P. friderici* (49 ind. $10m^{-3}$). Quanto à maturidade dos exemplares coletados a proporção entre maturos e imaturos variou ao longo do transecto, apresentando maior abundancia de organismos maturos na plataforma interna e de imaturos na plataforma externa. Houve variação de tamanhos entre as espécies, sendo *P. tenuis* (5,6mm±2,09) a que apresentou menores tamanhos, e *F. hexaptera* (9,05mm±3,5) a que registrou os maiores. Também foi constatado que os maiores espécimes por espécie foram encontrados na plataforma interna (P2) e os menores na plataforma externa (P4), estando estes resultados relacionados com a maturidade dos organismos. A relação alométrica entre comprimentos corporais e peso seco, permitem indicar a PCA intermediaria (P3) como uma área de maior biomassa deste grupo e de importância ecológica e econômica para a região.

CONCLUSÃO

A correspondência entre as variações na composição, densidade, comprimento e maturidade dos Chaetognatha registrados na PCA durante agosto de 2023, e as variações da salinidade, sugere que este parâmetro seja o controlador da estrutura da comunidade. A salinidade é um parâmetro associada à hidrodinâmica da região caracterizada por variações intensas devido a pluviosidade, descarga dos rios e fluxo das correntes marinhas. Entre as 6 espécies registradas, *Flacissagita enflata* foi a dominante. No entanto, foram verificadas variações na distribuição e composição de espécies, tamanhos e maturidade relacionado com a variação da salinidade, sendo a baixa salinidade limitante para sua distribuição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Casanova, J.P. 1999. Chaetognatha. In South Atlantic Zooplankton. (D. Boltovskoy, ed.). Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, v.2, p.1353-1374.

Crelier A. M. & Daponte M., C. 2004. Chaetognatha of the Brazil-Malvinas (Falkland) confluence: distribution and associations. Sér. Zool., 94(4): 403-412.

Moraes, B. C. de, Costa, J. M. N. da, Costa, A. C. L. da, & Costa, M. H.. 2005. Variação espacial e temporal da precipitação no Estado do Pará. Acta Amazonica, 35(2), 207–214. https://doi.org/10.1590/S0044-59672005000200010

Silva, A. C.; Santos, Souza, M. L.; Araujo, M. C. ; Bourlès, B. 2009. Observações hidrológicas e resultados de modelagem no espalhamento sazonal e espacial da pluma de água Amazônica. Acta Amazonica, 39: 361-370.

Vega-Pérez L. A. & Schinke K. P. 2011. Checklist do filo Chaetognatha do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, 11(1): 1-10.

FONTE FINANCIADORA

As campanhas realizadas no navio oceanográfico Ciências do Mar II fazem parte de um projeto financiado pelo Ministério da Educação (MEC) e a Secretaria da Comissão Interministerial para Recursos do Mar da Marinha do Brasil e gerenciado no Norte do Brasil pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

Oral

Oceanografia Biológica

1392 - DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ASSEMBLEIA DE LARVAS DE DECÁPODES NO MAIOR ESTUÁRIO DA AMÉRICA LATINA

ANA CAROLINA SELERI BERNARDES[1], JÚLIA LOURENCINI MORELI[2], JUDSON DA CRUZ LOPES DA ROSA[3], ERIK MUXAGATA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: aaseleri@gmail.com

Palavras-chave: larva decápode; zooplâncton; lagoa dos patos

INTRODUÇÃO

Popularmente conhecidos como camarões e caranguejos, os decápodes são fonte de renda, alimento e importantes na cadeia alimentar. Na fase adulta, em sua maioria, são bentônicos, mas as larvas são planctônicas e algumas espécies passam toda a vida no plâncton. Podem ser encontrados em zona oceânica e costeira, principalmente em mangue e estuários. A Lagoa dos Patos possui o maior estuário da América Latina, onde já foi reportada a presença de 85 espécies de de larvas de decápodes. O presente estudo tem como objetivo monitorar a composição e avaliar a distribuição espaço-temporal das larvas neste estuário.

METODOLOGIA

Este estudo faz parte do projeto de monitoramento contínuo do micro e mesozooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos, iniciado em 2009 e vinculado ao PELD ELPA sítio 8. As amostras foram coletadas mensalmente durante o período de fevereiro/2023 a fevereiro/2024, com arrastos horizontais em 2 pontos do estuário e 1 na costa adjacente, denominados de: museu, barra e praia do Cassino, Rio Grande - RS. As coletas foram utilizadas uma rede Mini-bongo com abertura de 30 cm equipadas com malhas de 90 e 200µm, e na praia com rede cilindro cônica de 30 cm com malha de 200 µm e em todas os pontos com um fluxômetro calibrado e fixadas em formalina 4%. A temperatura da água foi medida com um termômetro e a salinidade com um refratômetro. As amostras de (20 - 100mL) para análise de clorofila-a, foram extraídas em Acetona e lidas em espectrofotômetro.

As larvas das 39 amostras foram identificadas ao menor nível taxonômico possível com o auxílio de um microscópio estereoscópio e guias de identificação. As análises estatísticas foram A distribuição das larvas foi testada juntos aos seguintes parâmetros ambientais: o fitoplâncton, temperatura, salinidade e foi realizada uma análise de variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura variou sazonalmente nos 3 pontos de coleta, sendo a menor temperatura de 16°C no inverno em todos os pontos de coleta e maior, 28,6°C, no verão em todos os pontos também. As menores salinidades nos 3 pontos de coleta foram encontradas no verão de 2023 e as maiores no outono. O menor valor de foi de 0 no museu e barra na primavera e verão, o maior valor de salinidade encontrado foi de 38 no Cassino no outono. O menor valor de clorofila-a encontrado foi 1,09 μgL^{-1} no inverno na praia e o maior foi de 142.03 μgl^{-1} na primavera no museu. Um total de 2.796 decápodos foram encontradas nas amostras sendo 2.080 indivíduos coletados na estação Barra. As larvas tiveram uma frequência geral de ocorrência de 77% e nos três pontos apresentaram frequência de 92%. Até o momento foram identificados organismos pertencentes da Subordem pleocyemata pertencentes das infraordens Brachyura, Caridea, Anomura, e da Subordem dendrobranchiata pertencentes a superfamília Luciferidae. Dez taxa foram identificadas, sendo 4 ao nível de espécie (*Ovalipes trimaculatus*, *Hexapanopeus caribbaeus*, *Hexapanopeus angutifrons* e *Belzebub faxoni*), 1 ao nível de gênero (*Pachygrapus* spp.) e 4 ao nível de família (palaemonidae, pandalidae; hippidae, diogenidae) além zoeas não identificadas. As menores abundâncias foram encontradas no verão e na primavera de 2023 (0,2 $ind.m^{-3}$ no museu) e as maiores foram encontradas na primavera de 2023 (396 $ind.m^{-3}$ na barra).

As maiores abundâncias foram encontradas quando as temperaturas e salinidades estavam mais elevadas. Estes valores estão relacionados com os fatores de temperatura ($F = 11.250$; $p = 0.0021$), salinidade ($F = 4.241$; $p = 0.04795$) e estações do ano ($F = 3.676$; $p = 0.0243$). Os valores de distribuição espacial e clorofila-a não apresentaram

resultados significativos. Posteriormente foram analisados os dados somente com os parâmetros significativos e foi constatado que a temperatura ($F = 9.958$; $p = 0.00442$) é a mais representativa entre os principais dos três fatores. Esses resultados podem demonstrar o período de maior reprodução dos decápodes presentes na Lagoa dos Patos, onde esta pode ser afetada por diversos fatores como as condições fisiológicas das espécies, a sazonalidade e período de reprodução, a latitude, a abundância populacional e as condições ambientais locais. Segundo Herrera (2017) e Courtney et al. (1995) descrevem que a reprodução de crustáceos e maior abundância de algumas larvas ocorre nos meses mais quentes do ano.

CONCLUSÃO

O presente estudo aponta para uma relação dos parâmetros ambientais com a abundância de larvas. A distribuição desigual de larvas dentro do estuário, como revelado pela distribuição espacial e temporal, ocorre sazonalmente, onde no verão com o aumento de temperatura e salinidade há um aumento na abundância. No inverno há uma inversão da temperatura e salinidade e a diminuição das larvas, além disso, a salinidade possui uma maior variação temporal. Isso sugere um mecanismo complexo provavelmente relacionado com fatores hidrodinâmicos que podem influenciar o ritmo reprodutivo das espécies de decápodes e por sua vez a distribuição de suas larvas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Herrera (2017)

Boltovskoy (1981)

FONTE FINANCIADORA

CNPq

Painel

Oceanografia Biológica

1393 - ESPÉCIES INDICADORAS DO ZOOPLÂNCTON NA FOZ DO RIO AMAZONAS (AM), NA SUA REGIÃO DE INFLUÊNCIA FLUVIAL E ZONA MARINHA ADJACENTE

LUDMILLA DIAS VEADO[1], GILMAR PERBICHE-NEVES[2], PAULA HUBER[3], XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ[4], LÉA OLIVIER[5], DANIELE IUDICONE[6], STEFANE PESANT[7], HUGO SARMENTO[8], ANDREA SANTAROSA FREIRE[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, [3]UFSCAR, [4]UFPE, [5]LOCEAN IPSL, [6]SZN, [7]EUROPEAN BIOINFORMATICS INSTITUTE: HINXTON, CAMBRIDGE, GB, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: ludmillaveado@gmail.com

Palavras-chave: Zooplâncton espécies indicadoras Região Influência Fluvial rio Amazonas AtlantECO

INTRODUÇÃO

O rio Amazonas é o maior rio do mundo em área da bacia de drenagem, extensão e vazão de água. Apesar da alta produtividade e diversidade biológica, ainda há lacunas quanto à estrutura da comunidade zooplanctônica no sistema estuarino e marinho adjacente à foz do rio. Tais organismos são o elo entre a base da cadeia trófica e os níveis superiores, e desempenham funções essenciais ao funcionamento do ecossistema. O presente estudo, que integra o projeto AtlantECO, estuda a comunidade zooplanctônica em Agosto/Setembro de 2021, na foz do rio Amazonas, na região de influência fluvial (RIF) e zona marinha adjacente.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende os pontos amostrais na região da foz do rio Amazonas (#040 FOZ), na parte costeira adjacente dentro da RIF (#038 RIF) e na região marinha (#035MAR). As coletas do zooplâncton ocorreram em Agosto/Setembro de 2021, durante a expedição oceanográfica Mission Microbiome e foram realizadas com rede WP2 de tamanho de malha de 200 µm equipada com fluxômetro. Os arrastos foram horizontais de subsuperfície na coluna de água e as amostras foram fixadas em formaldeído 4% (conc. final) tamponado. Foram registrados dados de temperatura (°C) e salinidade com CTD. No laboratório, cada amostra do zooplâncton foi fracionada na metade com o uso de subamostrador de Motoda e em seguida diluída em Becker de 500 ml. Foi retirada uma alíquota para a triagem de no mínimo 100 organismos zooplanctônicos. Os organismos em cada subamostra foram identificados até o menor nível taxonômico possível com o uso de microscópio estereoscópico (Zeiss) e de chaves taxonômicas especializadas. Foram calculadas densidade (org/m³), abundância relativa (%), frequência de ocorrência (%) e a Riqueza de Margalef. O gráfico para ilustrar a distribuição das espécies dominantes do zooplâncton e o perfil de salinidade na área de estudo foi realizado no Python 3.12.3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observamos uma nítida variação da salinidade (salinidade: #040 = 0,19; #038 = 27; #035 = 33) entre os pontos amostrais, o que pode ser resultante do período seco durante a coleta. A comunidade zooplanctônica foi composta por 10 grandes grupos distribuídos entre 58 taxa, incluindo espécies e estágios de desenvolvimento, mostrando-se semelhante à encontrada em estudos no litoral do Pará. A densidade média de organismos foi de 475 org/m³ (± 113 org/ m³), sendo o maior valor de densidade no ponto #035 (MAR) com 544 org/m³. Neste ponto foi observada a menor Riqueza de espécies, enquanto a maior ocorreu no ponto #038 (RIF) com 4,62 Nits. Neste ponto, houve a menor densidade zooplanctônica (345 org/m³), entretanto a alta riqueza na RIF pode ser o reflexo das feições hidrológicas límnicas provenientes do rio Amazonas, somando-se ao ambiente com águas mais salinas. Uma fauna rica também foi registrada nesta região em outros estudos, com possível contribuição de espécies do sistema recifal à comunidade zooplanctônica ao largo da foz do rio. O zooplâncton foi tipicamente dominado por Copepoda (57%) e seguido por Cladocera, Appendicularia, Decapoda, Foraminifera, Radiolaria, Mollusca e "Outros", representados por Euphausiacea e Mysidacea. O Holoplâncton dominou o zooplâncton com 93% e o Meroplâncton teve somente 7% e foi representado por Mollusca e Decapoda, fato comum em sistemas estuarinos. Os organismos zooplanctônicos dominantes e frequentes foram indicadores das comunidades límnica, estuarina e marinha. O gênero de Cladocera *Diaphanossoma* e as espécies de Copepoda *Dactylodiaptomus pearsei* e *Notodiaptomus coniferoides* representaram a

comunidade límnica. Os copepodes *Calocalanus pavo*, *Farranula gracilis*, *Oncaea media* e a apendicularia *Oikopleura dioica* indicaram a comunidade marinha e a comunidade da RIF foi indicada pelas espécies de copepodes *Paracalanus quasimodo* e *Parvocalanus crassirostris*. A análise com gráfico 3D de espalhamento mostrou as distintas comunidades associadas à variação da salinidade no ambiente. Como já relatado por outros autores, foi possível observar a influência da pluma do rio Amazonas sobre a comunidade estuarina e marinha, com a salinidade controlando o padrão de ocorrência das espécies do zooplâncton na área em estudo.

CONCLUSÃO

A comunidade zooplanctônica apresentou-se rica, especialmente na RIF, e foi representada pelos copepodes durante o período seco na área de estudo. Suas espécies, além dos cladoceras e da apendicularia foram dominantes e frequentes e podem ser consideradas indicadoras das comunidades límnica, estuarina e marinha na região da foz, na RIF e região marinha, respectivamente. A distribuição do zooplâncton parece estar associada à variação da salinidade na área da foz do rio Amazonas e seu ambiente marinho costeiro adjacente. Isso mostra as distintas feições hidrológicas entre ambiente fluvial e ambiente marinho na área em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bolstovskoy, D. South Atlantic Zooplankton. Leiden: Backhuys Publishers, 1999. 1706 p.

Costa K. G., Azevedo S.S., Pereira, L. C., Costa, R. M., Variabilidade Temporal do Zooplâncton no Sistema Estuarino do Rio Paracauari (Ilha do Marajó, Pará). Tropical Oceanography, Recife, v. 46, n. 1, p. 53-69, 2018.

Ebenhoh, O., Van Aalst, M., Saadat, N.P., Nies, T., Matuszynska, A. Building mathematical models of biological systems with model base. J Open Res Softw v. 6, n. 24, 2018. Disponível em: http://doi.org/10.5334/jors.236. Acesso em: 25 mai. 2024.

Magalhaes, A., Bessa R., Pereira L., Costa R., Variação temporal da composição, ocorrência e distribuição dos Copepoda (Crustacea) do estuário do Taperaçu, Pará, Brasil. Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi Cienc. Nat., Belém, v. 4, n. 2, p. 133-148, ago. 2009. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198181142009000200004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 25 abr. 2024.

Meade R. H., Transcontinental Moving and Storage: The Orinoco and Amazon Rivers Transfer the Andes to the Atlantic. In: GUPTA, A. (ed). Large Rivers: Geomorphology and Management. Chichester: John Wiley & Sons, 2008, p. 45-63.

Mesquita S. S., Costa R.M., Pereira C. C. L., Magalhães, Composição, ocorrência e distribuição das hidromedusas no estuário do rio Caeté, litoral do estado do Pará. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ciências Naturais, Belém, v. 1, n. 3, p. 113-119, set./dez. 2006.

Motoda S., Devices of Plankton Apparatus. Mem. Fac. Fish., Hokkaido Univ. Faculty of Fisheries, Hokkaido University, 1959.

Neumann-Leitão, S.; Melo, P. A. M. C.; Schwamborn, R.; Diaz, X. F. G.; Figueiredo, L. G. P.; Silva, A. P.; Campelo, R. P. S.; Melo Júnior, M.; Melo, N. F. A. C.; Costa, A. E. S. F.; Araújo, M.; Veleda, D. R. A.; Moura, R. L.; Thompson, F. Zooplankton From a Reef System Under the Influence of the Amazon River Plume. Frontiers in Microbiology, v. 9, p. 355, 2018. doi: 10.3389/fmicb.2018.00355.

Neumann-Leitão, S.; Melo Junior, M. de; Porto Neto, F. de F.; Silva, A. P.; Garcia Diaz, X. F.; Almeida E Silva, T. de; Nascimento Vieira, D. A. do; Figueiredo, L. G. P.; Faustino DA COSTA, A. E. S.; Santana, J. R. de; Campelo, R. P. de S.; Melo, P. A. M. de C.; Pessoa, V. T.; Lira, S. M. de A.; Schwamborn, R. Connectivity Between Coastal and Oceanic Zooplankton From Rio Grande do Norte in the Tropical Western Atlantic. Frontiers in Microbiology, v. 6, p. 287, 2019. doi: 10.3389/fmicb.2019.00287

Reid, J.W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustácea, Copepoda)., São Paulo: USP. Bolm. Zool.. n. 9, p. 17-143, 1985.

Santos-Silva, E. N. Revisão das espécies do "complexo nordestinus" (Wright, 1935) de Notodiaptomus Kiefer, 1936 (Copepoda: Calanoida: Diaptomidae). 2000. 156 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

Silva, E. Influência da pluma do Rio Amazonas na distribuição da abundância dos organismos zooplanctônicos na plataforma continental Amazônica (Pará, Brasil). 2019. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Pesca) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2019.

Souza F. D. R., Elmoor-Loureiro L. M. A. Identification key of Ctenopoda (Cladocera,

Holopedidae, Sididae) taxa from Brazil with remarks on taxonomy and geographic distribution. Zootaxa. v. 5047, n. 1, p. 53-67. 2021. doi: 10.11646/zootaxa.5047.1.5. PMID: 34811009.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Painel

Oceanografia Biológica

1397 - REGISTRO OCEÂNICO DO TUBARÃO-DE-SETE-FENDAS *Heptranchias perlo* (BONNATERRE, 1788) (SELACHII, HEXANCHIDAE) NA ELEVAÇÃO DE RIO GRANDE, BRASIL

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], GERSON CARLOS ROCHA[2], BIBIANA DA CONCEIÇÃO LESSA[3], ALEXANDRE KRETZSCHMAR[4]

[1]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [2]MUSEU OCEANOGRÁICO UNIVALI, [3]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [4]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI

Email: alexandre.kretzschmar@gmail.com

Palavras-chave: Chondrichthyes, Hexanchidae, Tubarão-de-sete-fendas, Heptranchias perlo, Elevação de Rio Grande

INTRODUÇÃO

O tubarão-de-sete-fendas *Heptranchias perlo* é circunglobal de águas tropicais e temperadas, principalmente de plataformas continentais e taludes, com registros de algumas concentrações, mas geralmente solitário. É geralmente observado entre 300 e 600 m, mas ocasionalmente capturado em águas rasas e em profundidades de até 1.000 m (Compagno et al., 2005). Registros oceânicos são raros, não havendo nenhum no Atlântico Sul ocidental. O presente trabalho registra a presença da espécie na Elevação de Rio Grande.

METODOLOGIA

Foi analisado um único espécime, capturado no platô da porção ocidental da Elevação de Rio Grande, localizada a cerca de 680 milhas náuticas da costa sul do Brasil, durante lances efetuados entre os dias 14 e 15 de fevereiro de 2024 pelo BP "Cordeiro de Deus E", no qual foi utilizado como petrecho de pesca a rede de arrasto de fundo com portas, malha 8 mm no corpo e 7 mm no ensacador, com boca de 60 m de largura e 3 m de altura. A espécie foi determinada com base na morfologia e merística (Compagno, 1984), sendo fixado em formalina e depositado na coleção da Seção de Ictiologia do Museu Oceanográfico Univali (MOVI).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um único espécime foi coletado em expedição à Elevação de Rio Grande, a saber: #2 - 14/ii/2024, 29º54'S, 036º21'W - 29º47'S, 036º28'W, 617 m**,** MOVI 66405, ♀, 104,0 cm CT. As inconfundíveis características do espécime estudado correspondem à descrição de *H. perlo* e estão de acordo com Compagno (1984). A espécie foi previamente registrada à oeste da área amostrada, tanto na plataforma quanto no talude, sendo bem conhecida na costa sul e sudeste brasileira (Soto, 1999, 2001). Em altos-fundos oceânicos, são raros os registros da espécie, nenhum no Atlântico Sul (Uiblein et al., 1999). O tamanho máximo é de ~140 cm CT, amadurecendo entre 75 e 85 cm (machos) e entre 90 e 105 cm (fêmeas), sendo reconhecidamente ovovivípara, com 6 a 20 filhotes por ninhada, que nascem com cerca de 25 cm. Pode procriar durante todo o ano, mas o tempo de gestação e a periodicidade reprodutiva são desconhecidos (Compagno et al., 2005). Na costa sul brasileira sua reprodução foi registrada (Castro-Neto & Soto, 1997), mais ainda carecem dados fundamentais para o entendimento da vulnerabilidade da espécie quanto a pesca de águas mais profundas. No caso da Elevação de Rio Grande, sabe-se que os platôs receberam diferentes tipos de esforços de pesca de barcos estrangeiros sem ordenamento ao longo de anos, incluindo arrastos, sempre de forma não declarada (Soto, obs. pess.). Considerando este histórico no passado recente, infere-se que a população de *H. perlo* na região possa estar em processo de recuperação, necessitando estudos específicos quanto a sua biologia reprodutiva. A análise das gônadas do espécime aqui registrado corrobora ainda mais tais cuidados, visto que agora se sabe que a espécie reproduz na área. A baixa abundância onde é registrada sugerem que seus centros de abundância podem estar na plataforma externa, nas encostas e nos montes submarinos oceânicos, onde muitas vezes a pesca comercial de outras espécies-alvo se desenvolve (Tanaka & Mizue, 1977; Compagno, 1984), como foi o caso da Elevação de Rio Grande. É provável que tenha uma taxa intrínseca de aumento baixa e uma fraca resiliência ao esgotamento. Importante salientar que o monitoramento de 26 anos sobre a pesca de espinhel pelágico na mesma área de estudo, nunca registrou a captura da espécie, o que confirma seu hábito junto ao fundo mesmo à noite (Soto et al., 2011).

CONCLUSÃO

O presente trabalho faz o primeiro registro oceânico de *H. perlo* no Atlântico Sul com base em uma fêmea adulta coletada na Elevação de Rio Grande, Brasil. Considerando que a quantificação dos impactos recebidos na região antes do governo brasileiro assumir o controle da área é praticamente impossível, sugere-se que se avaliem as pescarias apenas com base em amostragens científicas de pescas declaradas, pois no caso de *H. perlo*, mesmo sendo de importância comercial menor, pode ter sofrido declínio populacional junto a outras espécies de elasmobrânquios demersais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Compagno, L. J. V. 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. (125) Vol.4, Pt.1, 249p.

Compagno, L. J. V.; Dando, M.; Fowler, S. 2005. Sharks of the world. Princeton: Princeton University Press. 368p.

Castro-neto, W. N.; Soto, J. M. R. 1997. Observações preliminares sobre a reprodução de *Heptranchias perlo* (Bonnaterre, 1788) (Chondrichthyes: Hexanchidae) para a costa sul do Brasil. In: Anais da 10ª Semana Nacional de Oceanografia e 7º Encontro Nacional de Oceanógrafos. Itajaí: UNIVALI, FACIMAR, 1997. p. 446-449.

Soto, J. M. R. 1999. Sobre a presença de tubarões hexanquídeos (Chondrichthyes, Hexanchiformes) no sudoeste do Atlântico. Acta Biologica Leopoldensia, São Leopoldo, v. 21, n.2, p. 241-251.

Soto, J. M. R. 2001. Annotated systematic checklist and bibliography of the coastal and oceanic fauna of Brazil. I. Sharks. Mare Magnum 1(1): 51-120.

Soto, J. M. R.; Montealegre Quijano, S. ; Lima, A. T. ; Lessa, B. C. 2011. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna epipelágica da Elevação de Rio Grande, Atlântico Sul. In: Anais do XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar - COLACMAR. Balneário Camboriú: ALICMAR-AOCEANO, 2011. p. 1-3.

Tanaka, S.; Mizue, K. 1977. Studies on sharks. 11. Reproduction in female *Heptranchias perlo*. Bulletin of the Faculty of Fisheries Nagasaki University No. 42: 1–9.

Uiblein, F.; Geldmacher, A.; Koester, F; Nellen, W.; Kraus, G. 1999. Species composition and depth distribution of fish species collected in the area of the Great Meteor Seamount, eastern central Atlantic, during cruise M42/3 with seventeen new records. Informes Tecnicos del Instituto Canario de Ciencias Marinas 5: 49–85.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado do projeto "Levantamento dos Recursos Vivos da Elevação de Rio Grande- LERG", coordenado pelo Museu Oceanográfico Univali (MOVI) e apoiado pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Instituto Cultural Soto (ICS) e Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Esta Expedição contou com o vital apoio do Grupo Oceanic. Os autores agradecem ao empresário Manoel Cordeiro Neto, ao capitão José Roberto do Amaral e a toda tripulação do BP "Cordeiro de Deus E".

Painel

Oceanografia Biológica

1409 - ANÁLISE TEMPORAL DE UM BOSQUE DE MANGUE DA BAÍA DE PARANAGUÁ (PARANÁ) SOB INFLUÊNCIA ANTRÓPICA

DÉBORA ORTIZ LUGLI BERNARDES[1], ANA LÍDIA DRAEGER HENKELS[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]ACQUAPLAN

Email: deblugli@gmail.com

Palavras-chave: Manguezal, estrutura, influência antrópica

INTRODUÇÃO

Devido à interação entre os ambientes continentais e marinhos, a zona costeira constitui uma região de grande complexidade, abrigando ecossistemas relevantes e frágeis perante as ações antrópicas. Os manguezais, geralmente são observados próximos às áreas urbanizadas e são fortemente influenciados pelos processos antrópicos, respondendo com alterações na estrutura e funcionamento dos seus componentes. Desta forma, visando avaliar as alterações estruturais dos bosques de mangue do canal da Anhaia, que recebe constante de diariamente e efluentes domésticos e industriais, realizou-se a avaliação estrutural dos bosques de mangue ao longo dos últimos 8 anos.

METODOLOGIA

Para caracterização estrutural aplicou-se metodologia proposta por Schaeffer-Novelli; Cintrón (1986). Foram instaladas seis parcelas de acordo com o gradiente de marés, e com tamanho variando entre 150 m^2 e 100 m^2. Em cada parcela, os indivíduos com altura superior a 1,0 m foram contabilizados, identificados ao nível de espécie, tiveram os DAPs (cm) dos troncos aferidos à 1,3 m do solo, alturas (m) aferidas por meio de visualização direta para árvores de baixa estatura (<4,0m), e com o auxílio de telêmetro óptico para as árvores mais altas. Com os dados de DAP (cm) foi calculada a Área Basal (AB) (m^2/ha) por tronco. Posteriormente, foram calculados por hectare (ha), para cada espécie, os valores de Área Basal dos troncos (vivos e mortos), em três classes de diâmetro (≤ 2,5 cm; 2,5-10,0 cm; ≥10,0 cm); Área Basal total dos bosques (m^2/ha) e DAP médio (cm) do bosque. Foram calculadas as densidades de troncos e de indivíduos (%) (por espécie, vivo e morto, e por classe de diâmetro), bem como a relação de troncos por indivíduos. Foram realizadas avaliações anuais dos bosques entre os anos de 2015 e 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos bosques do canal da Anhaia foram registradas as espécies *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*, com domínio de *Rhizophora mangle* relacionado aos modelos de hidrodinâmica que influenciam na salinidade, sedimentação e saturação do solo, e às condições climáticas da região de Paranaguá.

Registrou-se uma pequena variabilidade estrutural entre os bosques e variação em todos os bosques entre as avaliações. Na última (2023), as parcelas A, C e 2 enquadraram-se na classe 2 de desenvolvimento (Ø - 10,0-19,9 cm), as parcelas B, 1, 3 e 4 na classe 3 (Ø - 5,0-10,0 cm) e a parcela 9 na classe 4 (Ø<5,0 cm). As parcelas A, B e C apresentaram redução da densidade de indivíduos e aumento do diâmetro médio do bosque e da área basal total. Essas parcelas foram implantadas como parte de um experimento de recuperação ocorrido no ano de 2000. Contudo, as avaliações indicaram que a alteração no solo, o plantio de mudas e o monitoramento das mudas não foi um processo efetivo de recuperação para esses bosques. Na parcela 1 registrou-se uma redução no desenvolvimento do bosque. Os valores de altura e a baixa contribuição de indivíduos na classe de diâmetro <2,0 cm indicaram que o processo de desenvolvimento da vegetação não tem ocorrido, fator relacionado a maior hidrodinâmica nesse ponto. O transporte e deposito de uma maior quantidade de lixo causam a quebra, sufocamento ou retirada dos propágulos e plântulas do solo. Além disso, no ano de 2020 um ciclone extratropical afetou diversas árvores em bom estado fitossanitário no manguezal, sendo a parcela 1 a área mais atingida. Na parcela 2 registrou uma redução na densidade de indivíduos e o aumento no diâmetro médio do bosque. *Rhizophora mangle* ocorreu exclusivamente, com maior contribuição em área basal viva e densidade de indivíduos vivos na classe >10,0 cm. Não foram registrados indivíduos na classe <2,5 cm, indicando não ocorrer o desenvolvimento das plantas jovens, uma vez que a densidade de plântulas no solo foi

elevada. Nas parcelas 3 e 4 registrou-se um aumento na densidade de indivíduos, e a redução no diâmetro médio do bosque. *Rhizophora mangle* formou bosque monoespecífico com domínio em área basal viva na classe >10,0 cm, e em densidade de indivíduos vivos na classe <2,5 cm. Em ambas as parcelas a mortalidade registrada por conta do ciclone permitiu a abertura no dossel e o crescimento de novos indivíduos, passando a contribuir na amostragem.

CONCLUSÃO

Os bosques de mangue do canal da Anhaia sofrem com ações antrópicas diretas e indiretas, como a entrada de lixo e de contaminantes, especialmente de origem industrial. Apesar das variações registrados ao longo do tempo, observou-se que a vegetação tem se mantido no local, resultante da resiliência das espécies de mangue. Contudo, apesar da elevada densidade de propágulos e plântulas observadas, somente em algumas parcelas esses indivíduos se desenvolvem e passam a contribuir na amostragem. Além disso, fatores como herbivoria e raízes secas indicaram que outros fatores têm afetado as plantas, sendo necessárias análises complementares para a vegetação avaliada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Schaeffer-Novelli, Y.; Cintrón, G. 1986. Guia para estudos de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. São Paulo, Caribbean Ecological Research, p. 150.

Painel

Oceanografia Biológica

1410 - EFEITOS DO DESCARTE DE SEDIMENTO SOBRE A COMUNIDADE BENTÔNICA EM ÁREAS COSTEIRAS

SABRINA SALAMON[1], MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[2], STÉVIA DUARTE SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: saah.salomon@gmail.com

Palavras-chave: Dragagem. Bota-fora. Macrofauna.

INTRODUÇÃO

Para manter a atividade portuária é necessário que sejam realizadas regularmente operações de dragagem, onde o sedimento é retirado do local de origem e realocado para uma área de despejo. A deposição do sedimento pode causar diversas mudanças físico-químicas no ambiente, gerando impactos sobre os organismos bentônicos, como soterramento, asfixia e contaminação. Estes invertebrados são utilizados como bioindicadores principalmente em função de sua sensibilidade a mudanças ambientais, relação direta com o sedimento, ciclo de vida longo e mobilidade limitada. O presente estudo tem como objetivo avaliar a influência da deposição de sedimento sobre a composição e diversidade da macrofauna bentônica.

METODOLOGIA

Foram coletadas amostras em novembro/23, campanha referente ao período antes da deposição do sedimento, e em fevereiro/24, campanha equivalente ao momento após a operação. As amostras foram coletadas em triplicata em 4 pontos da zona costeira adjacente do rio Itajaí-Açu/SC, dois representado as áreas de despejo (Praia Navegantes - #9; Praia Brava - #11), e dois situados na mesma isóbata, correspondendo as respectivas áreas controle (#CN; #CS). A operação de dragagem do rio Itajaí Açu ocorreu em dezembro de 2023 por meio da draga hopper Ham, que depositou o sedimento apenas na área de despejo da Praia Brava (#11). A coleta da fauna foi realizada com auxílio de um busca fundo do tipo Van-Veen (área amostral de 0,042 m²) e as amostras foram armazenadas em sacos telas com abertura de 0,5mm. Ademais, em cada um dos pontos foi coletada com o mesmo busca fundo uma amostra de sedimento para avaliação granulométrica. No Laboratório, as amostras foram preservadas em formol 4%, e em seguida lavadas em uma peneira de 0,5 mm de abertura de malha para separação dos organismos do material detrítico. Por fim, a fauna foi identificada ao menor nível taxonômico possível em um microscópio estereoscópio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram identificados 779 indivíduos da macrofauna bentônica distribuídos em 37 táxons. Na campanha realizada antes da deposição do sedimento (novembro/2023), onde foram identificados 316 indivíduos, a família Magelonidae exibiu a maior abundância, correspondendo à 29,4% da fauna, seguida pelo gênero *Paraprionospio* (16,4%). No período após a operação (fevereiro/2024) foram identificados 463 indivíduos, representados sobretudo pelo gênero *Paraprionospio* (56,5%), seguido da família Capitellidae (9,5%). Foi verificada diferença significativa na composição da comunidade bentônica considerando a interação entre os fatores campanha (PERMANOVA, $p = 0,001$; BETADISPER, $p = 0,17$) e ponto (PERMANOVA, $p = 0,001$; BETADISPER, $p = 0,7$). Na região, a variação da composição da comunidade foi impulsionada principalmente pela troca de espécies. As diferenças observadas ocorreram em função da deposição do sedimento, principalmente devido a redução da riqueza e diversidade no ponto #11. Também foi observado que após a operação o ponto #11 exibiu aumento na abundância de indivíduos e dominância do poliqueta Paraprionospio (77%). A caracterização sedimentologica evidenciou que a deposição do material dragado alterou a composição do sedimento. Antes da operação o sedimento era principalmente composto por areia, e ao fim da atividade por silte. Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com os verificados por Vivian et al (2009) na mesma área de estudo. Segundo os autores, foi encontrada uma menor riqueza de espécie e perda da abundância durante o descarte do sedimento. Um resultado similar foi observado por Santos (2018) em um trabalho desenvolvido no Complexo Portuário de São Luís/MA. De acordo com o autor, houve

decréscimo significativo da abundância e diversidade de espécies no decorrer da dragagem. Santos (2018) também constatou um incremento de silte, assim como verificado na região adjacente ao rio Itajaí-Açu. O autor concluiu que as maiores concentrações de metais no sedimento coincidiram com o aumento da fração de finos, sugerindo maior adsorção de metais e consequentemente redução da fauna bentônica.

CONCLUSÃO

Os resultados identificados no presente estudos indicaram que a deposição de sedimento na área de despejo influenciou a estrutura e composição da comunidade bentônica, que apresentou valores de riqueza e diversidade reduzidos após a operação, bem como, dominância de um táxon oportunista. No geral, estas alterações estão associadas as modificações nas características sedimentológicas em função das diferenças entre a área dragada e a área descarte, ao aumento da turbidez e a presença de contaminantes no sedimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sousa, L. K. S. 2018. Efeito da atividade de dragagem sobre a macrofauna bêntica do complexo portuário de São Luís, Maranhão. 82 folhas. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Oceanografia) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

Vivan, J. M., Di Domenico, M., & de Almeida, T. C. M. 2009. Effects of dredged material disposal on benthic macrofauna near Itajaí Harbour (Santa Catarina, South Brazil). Ecological Engineering, 35(10): 1435-1443

FONTE FINANCIADORA

Projeto do Porto de Itajaí

Painel

Oceanografia Biológica

1412 - ANÁLISE DA SERAPILHEIRA DE UM BOSQUE DE MANGUE DA BAÍA DE PARANAGUÁ (PR) SOB INFLUÊNCIA ANTRÓPICA

ANA LÍDIA DRAEGER HENKELS[1], DÉBORA ORTIZ LUGLI BERNARDES[2]

[1]ACQUAPLAN, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: deblugli@gmail.com

Palavras-chave: biomassa, manguezal, baía de Paranaguá

INTRODUÇÃO

Os manguezais da baía de Paranaguá ocupam uma área de 286 km^2. Apesar das imposições legais, a expansão urbana nos municípios litorâneos acabou ocorrendo em áreas de preservação, causando diversos impactos negativos nos manguezais. Os bosques de mangue do canal da Anhaia, Paranaguá (PR), vêm apresentando pequenas variações estruturais ao longo dos últimos 8 anos e a maior parte do manguezal apresentou condições saudáveis, Contudo, foi observada mortalidade massiva da vegetação e o desfolhamento e processo de senescência de alguns indivíduos. Desta forma, aplicou-se a avaliação da serapilheira para identificar os fatores que estão causando alterações na vegetação.

METODOLOGIA

Foram selecionados três bosques de mangue com diferentes características estruturais (parcelas C, 1 e 2). Em cada bosque foram instaladas, aleatoriamente, seis coletores de 0,25 m^2 de área, distando em 5 m entre si, suspensos à 1 m do solo. Mensalmente, entre junho de 2023 e março de 2024, foi realizada a coleta do material aprisionado nos coletores, sendo armazenados em sacos plásticos devidamente identificados e encaminhados para laboratório. Em laboratório, o material foi triado, sendo separado por espécie e por compartimentos, sendo esses: folhas, galhos, material reprodutivo (flores, frutos e propágulos) e outros (folhas de outras espécies, restos de animais, liquens, entre outros). Após a triagem, os materiais foram secos em estufa à 60ºC por 72 h. Após a secagem, o material teve seu peso seco aferido (gramas) em balança eletrônica de precisão e foram aplicadas análises visando a comparação entre os bosques.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2023, a maior produção de biomassa foi registrada em dezembro (346,21 g), seguido de junho e julho (218,18 e 217,21 g, respectivamente). A menor biomassa total foi em setembro (140,50 g). Para 2024, fevereiro apresentou a maior biomassa (284,27 g), seguidas por março e janeiro (229,51 e 215,48 g, respectivamente). Os meses com maior produção de biomassa (Dezembro/2023 e Fevereiro/2024) acompanharam os picos de temperatura média (ºC). A biomassa não apresentou relações visíveis com a precipitação acumulada (mm). A parcela 2 (P02) apresentou a maior biomassa total (957,50 g), seguida pelas parcelas C (PC – 740,47 g) e 1 (P01 – 543,50 g), respectivamente, com uma variação na produção total por bosque. A parcela 1 (P01) apresentou maior produção de biomassa nos meses de junho e outubro de 2023. A parcela 2 (P02) nos meses de julho, agosto, setembro e novembro de 2023 e março de 2024; e a parcela C (PC) nos meses de dezembro de 2023, janeiro e fevereiro de 2024. A parcela 1 (P01) apresentou menores valores de diâmetro médio do bosque e área basal total refletindo na produção de biomassa total. Houve uma redução no grau de desenvolvimento do bosque, associada à maior hidrodinâmica e corroborada pela grande quantidade de lixo e propágulos observados no bosque. A densidade de plântulas foi baixa e a taxa de mortalidade foi de 34% na última avaliação, sugerindo não há recrutamento de novos indivíduos. Observou-se baixa contribuição de propágulos nos amostradores, ocorrendo em novembro de 2023 (#1, #2 e #4), e em fevereiro de 2024 (#5). Os propágulos registrados apresentaram tamanho reduzido, não condizente com os observados nos solos do manguezal, sugerindo que as plantas não estão produzindo propágulos e, quando produzem, não conseguem completar o ciclo de amadurecimento, sendo abortados pelas plantas-mães. Na parcela C (PC) observou-se um bosque maduro. Registrou-se uma elevada densidade de propágulos e plântulas no solo, passando os novos indivíduos a contribuir na amostragem de estrutura. Contudo, nos amostradores não foram registrados propágulos, indicando que as plantas não estão produzindo descendentes. A parcela 2 (P02) representou um boque maduro. Apesar da elevada densidade de plântulas no solo, não foram

registrados indivíduos na classe de menor diâmetro, indicando o não desenvolvimento das plântulas. Além disso, registrou-se a ocorrência de propágulos somente em novembro de 2023 (#1), e brotos em janeiro, fevereiro e março de 2024 (#2, #3, #4 e #5).

CONCLUSÃO

Apesar das características estruturais da vegetação indicarem pequenas flutuações ao longo do tempo, compatíveis com o processo natural de desenvolvimento dos bosques**,** as análises de serapilheira indicaram que a produção de biomassa não tem seguido as condicionantes naturais como temperatura e precipitação. Os bosques do canal da Anhaia indicaram que a maior produção de biomassa foi relativa às folhas, contudo a produção de propágulos foi extremamente baixa e, quando produzidos, de tamanho reduzido. Esses processos indicaram que a vegetação, apesar de resiliente, vem respondendo às ações locais possivelmente relacionadas às contaminações no solo.

Painel

Oceanografia Biológica

1420 - DISTRIBUCIÓN DE RASGOS FUNCIONALES DE LA COMUNIDAD DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS DEL INTERMAREAL ROCOSO URUGUAYO, UN ANÁLISIS COMPLEMENTARIO A LA DIVERSIDAD CLÁSICA

AGUSTÍN PASTORINO PIPPOLO[1], MARIA EUGENIA PEDELACQ[2], MARIA NOELIA KANDRATAVICIUS MARTINEZ[3], GABRIELA MANUELA VÉLEZ-RUBIO[4], GRISELDA VALERIA GARAFFO[5], PABLO MUNIZ[6]

[1]FACULTAD DE CIENCAS UDELAR, [2]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES (IECA), FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR), [3]FACULTAD DE CIENCIAS, [4]DEPARTAMENTO DE MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MEDIA), CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, CURE, SEDE ROCHA. RUTA NACIONAL 9 INTERSECCIÓN RUTA 15, ROCHA, URUGUAY., [5]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [6]FACULTAD DE CIENCIAS

Email: aguspastorinop@gmail.com

Palabras clave: macrofauna bentónica, diversidad funcional, estuario

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas costeros son de gran importancia dado que proveen servicios y bienes para la sociedad. Estos ecosistemas son susceptibles a los disturbios tanto antrópicos como naturales, impactando sobre su biodiversidad y su capacidad de brindar dichos servicios. Una de las formas de evaluar la calidad de los ambientes costeros es a través de la diversidad funcional de las comunidades de macrofauna bentónica. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la distribución de rasgos funcionales de los ensambles de invertebrados bentónicos en la zona interna y media del estuario del estuario del Río de la Plata, Uruguay.

METODOLOGÍA

El área de estudio comprende seis sitios ubicados en la costa uruguaya, de oeste a este: Buceo(B), Punta Gorda(PG), Atlántida(AT), Playa Verde(PV), Punta del Chileno(PC) y Punta del Este(PE). Se colectaron 9 unidades muestrales (UM) de 0.2 m^2 por sitio, tres en cada franja del intermareal (bajo, medio y alto) y se registraron variables ambientales (pH, temperatura, salinidad). Las muestras fueron almacenadas en formol 4% hasta su identificación y clasificación taxonómica. Las especies fueron contabilizadas y la abundancia expresada en individuos/m^2. Para cada sitio y franja se calcularon índices clásicos de diversidad (Shannon, riqueza y Equitatividad) con el software Statistica, y se realizó un análisis de rasgos funcionales (BTA por su sigla en inglés). Los análisis de diversidad funcional se realizaron con el programa FDiversity. Los rasgos seleccionados fueron: tamaño máximo, profundidad de penetración en el sustrato, hábitat, tipo de alimentación, movilidad adulta relativa y tolerancia a la contaminación. Se realizaron análisis de varianza (ANOVA y Kruskal Wallis) para cada uno de los índices calculados. Se realizó también un Análisis de Componentes Principales (ACP) mediante el programa PAST4.3, para evaluar la distribución de rasgos funcionales en cada sitio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura promedio fue de 18.7±1.3 °C con una mínima de 16,3°C en B, y una máxima de 20,5°C en PV. La salinidad promedio fue de 14.9±6.9 con una mínima de 5,6 en B y una máxima de 15,78 en PE, según lo esperado. El pH fue similar en todos los sitios con un promedio de 8,26±0,37. Se registraron un total de 16066 organismos de 24 taxa. El 29.5% de los organismos encontrados fueron mejillones y el 21.9% balanos. La especie con mayor abundancia relativa fue el balano *Chthamalus bisinuatus* (16%) seguida por el mejillón *Braquidontes rodriguezii* (12%).

La diversidad de Shannon tuvo un mínimo de 0,85±0,91 en AT, y un máximo de 1.31±1.02 en PV. La equitatividad tuvo un mínimo de 0.53±0.18 en B, y un máximo de 0.87±0.07 en PV. La riqueza tuvo un mínimo de 5,17±2,64 en B y un máximo de 8,33±7,00 en PC. Los promedios de estos índices muestran una tendencia al aumento de oeste a este, acompañando el aumento del gradiente salino. El ANOVA de dos vías, usando la zona del intermareal y los sitios, para H, registró diferencias significativas para ambos factores, siendo mayor en el intermareal bajo. La equitatividad fue significativamente diferente, siendo PV/bajo el de menor valor. La riqueza no cumplió con los supuestos de normalidad, y el análisis no paramétrico resultó no ser significativo.

El análisis de componentes principales (ACP) mostró valores propios de $2{,}58x10^6$ y $5{,}19x10^5$ para los ejes 1 y 2 respectivamente. El porcentaje acumulado de la varianza explicado por los dos ejes fue de 94,42% (78,66% para el eje 1 y 15,76% para el 2). Los resultados muestran una clara separación entre la zona media y baja del intermareal, sugiriendo que la composición de rasgos funcionales de las dos zonas es diferente. Los rasgos funcionales que explicaron la mayor parte de la varianza fueron la profundidad superficial, el tipo de alimentación filtrador, el estilo de vida adherido al sustrato, la movilidad relativa nula y la tolerancia a la polución. Estos rasgos se encuentran asociados principalmente a balanos y mejillones dominantes en la zona media. El intermareal bajo presentó otros rasgos significativos como habitantes de cuevas, tamaño pequeño(<1 cm) y muy pequeño(1−3 cm).

CONCLUSIONES

El estudio de las comunidades de invertebrados del intermareal rocoso uruguayo registró diferencias entre el intermareal medio y bajo. Dichas diferencias fueron registradas tanto por los análisis de diversidad clásica como por los rasgos funcionales. La composición de rasgos funcionales de las comunidades de invertebrados estuvo determinada principalmente por rasgos asociados a los mejillones y balanos en la franja del intermareal media. El estudio de la diversidad clásica en combinación con el análisis de la composición de los rasgos funcionales resulta relevante para entender el funcionamiento y estructura de estas comunidades.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Bremner J., 2008. Species traits and ecological functioning in marine conservation and management. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 366(1–2), 37-47.

Garaffo, G. V., Jaubet, M. L., Llanos, E. N., Saracho Bottero, M. A. & Elías, R., 2018. Assessing functional diversity of microbenthic assemblages in sewage-affected intertidal shores. International Aquatic Research 10, 333-347.

Mouchet MA., Villéger S, Mason NWH. & Mouillot D., 2010. Functional diversity measures: an overview of their redundancy and their ability to discriminatecommunity assembly rules. Functional Ecology 24, 867-876.

Pedelacq M. E., Garaffo G. V., Llanos E., Venturini N. & Muniz P., 2022. Pollution has negative effects on macrozoobenthic trait diversity in a large subtropical estuary. Marine Pollution Bulletin,Volume 184,2022,114101,ISSN 0025-326X. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114101.

Painel

Oceanografia Biológica

1423 - USO DE ÁREAS AO REDOR DE ILHAS COSTEIRAS POR ESPÉCIES ESTRUTURADORAS DA ICTIOFAUNA

TATIANE LEITE RAMOS[1], JUNE FERRAZ DIAS[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP)

Email: tatianeleite@usp.br

Palavras-chave: Unidades de Conservação, estrutura de populações, ocupação, "peixes " demersais.

INTRODUÇÃO

Os entornos marinhos das ilhas costeiras são pontos de elevada biodiversidade devido às particularidades geomorfológicas e oceanográficas, que propiciam o endemismo de espécies, gerando teias tróficas únicas e vulneráveis. Tendo isso em vista, entender a relação dos organismos com essas áreas é uma importante etapa na construção do conhecimento sobre seu papel funcional. Dentre os organismos marinhos desses ambientes, destaca-se a ictiofauna, cuja diversidade está relacionada à quantidade de habitat existentes. O objetivo deste trabalho foi entender a estrutura populacional nos arredores de duas ilhas costeiras do estado de São Paulo, com distâncias diferentes do continente.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas com rede de arrasto de fundo com portas por 10 min., a bordo do B/Pq. Alpha Delphini. Os locais escolhidos foram os entornos do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), localizado na isóbata de 15 m (novembro 2022) e do arquipélago dos Alcatrazes, na isóbata de 45 m (dezembro 2018). Ambas estão na Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte de São Paulo. A bordo, os dados de comprimento, largura do disco, peso e sexo foram tomados dos elasmobrânquios. Os actinopterígios foram eutanasiados com solução de eugenol e congelados. Foram coletados dados de comprimento, peso, sexo, maturação gonadal e repleção estomacal (Vazzoler 1981, 1996). As espécies selecionadas são demersais, estruturadoras da ictiofauna de plataforma e ocorreram nas duas áreas (n> 25 indivíduos) na mesma CPUE: *Prionotus punctatus*, *Dactylopterus volitans*, *Etropus crossotus* e *Rioraja agassizii*. Foram estimadas a relação peso- comprimento, proporções sexuais, ocorrência de jovens e/ou adultos, e a presença de alimento no estômago, gerando resultados para avaliar o uso das áreas pelas espécies, como sendo de crescimento/infantário e reprodução. Para verificar a ocorrência de jovens e adultos de *R. agassizii*, foram verificados os valores de L50 obtidos na literatura (Froese & Pauly 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para *Dactylopterus volitans*, foram encontrados exemplares jovens e adultos em ambas as áreas. Na área do PEIA foram 48,2 % jovens e 51,8 % adultos e em Alcatrazes foram 54,2 % jovens e 45,2 % adultos. A relação peso-comprimento estimada para a espécie no PEIA foi $PT=1*10^{-6}*CT^{3,4081}$, (R^2=0,94). Em Alcatrazes, a equação foi: $PT=2*10^{-5}*CT^{2,896}$, (R^2=0,94). Através dos estômagos analisados, foi possível verificar que as duas áreas estavam sendo usadas para a alimentação, visto que 92,5 % dos indivíduos tinham alimento no estômago no PEIA e 43,2 % em Alcatrazes. A espécie *Prionotus punctatus*, apresentou jovens e adultos em ambas as localidades: 33,3 % jovens e 66,7 % adultos ao redor do PEIA e 20 % jovens e 78,1 % adultos em Alcatrazes, indicando que as áreas são usadas para crescimento e reprodução, com predominância de adultos superior à de jovens nos verões. As equações da relação peso-comprimento da espécie foram $PT=8*10^{-6}*CT^{3,0778}$, (R^2=0,98) e $PT=7*10^{-6}*CT^{3,102}$, (R^2=0,92) para o PEIA e Alcatrazes, respectivamente. As duas áreas são usadas para a alimentação: no PEIA 58,2 % dos indivíduos continham alimento no estômago e 40,7 % em Alcatrazes. Tanto no PEIA quanto em Alcatrazes predominam indivíduos adultos de *Etropus crossotus*, sendo no PEIA 90 % e 91,3 % em Alcatrazes. Estes resultados sugerem que as áreas são usadas principalmente para a reprodução, no verão. A relação peso-comprimento são descritas por $PT=3*10^{-6}*CT^{3,24053}$, ($R^2$=0,97) e $PT=2*10^{-5}*CT^{2,8272}$, (R^2=0,95), para o PEIA e Alcatrazes, respectivamente. 31 % dos estômagos analisados continham alimento nos estômagos ao redor do PEIA, enquanto todos os provenientes de Alcatrazes estavam vazios. Para *Rioraja agassizii*, com base no valor de L50 (42,5 cm) há indivíduos

jovens e adultos em ambas as áreas, sendo 34,5 % de indivíduos adultos no PEIA e 34 % jovens e 66 % adultos em Alcatrazes, sugerindo possíveis áreas de reprodução. Este fato é confirmado pela ocorrência de cascas de ovos nos dois locais. A relação peso-comprimento é descrita pelas equações $PT=2*10^{-6}*CT^{3,1632}$, (R^2=0,77) no PEIA e $PT= 3*10^{-8}*CT^{3,8271}$, ($R^2$=0,90).

CONCLUSÃO

A partir de coletas estruturadas e indicadores simples, constatou-se o uso dos arredores de ambas as ilhas costeiras, por todas as espécies avaliadas. A presença de adultos é predominante nas duas áreas, sugerindo seu uso para a reprodução no verão. Os valores de b da relação peso-comprimento indicam melhores condições para *P. punctatus* e *R. agassizii* em Alcatrazes. Para a mesma região, E. crossotus não apresentou indivíduos com conteúdo estomacal, o que pode ser devido ao horário das capturas. Em conclusão, as duas áreas são importantes para o ciclo de vida dessas espécies estruturadoras, ressaltando a necessidade de sua conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FISHBASE 2024. Acesso entre março e abril de 2024.

Froese, R, & Pauly, D. ed. 2024

Vazzoler, A. E. A. de M. 1981. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento. Brasília, CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 108 p. Vazzoler, A. E. A. de M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, EDUEM/SBI/Nupelia, 169 p.

FONTE FINANCIADORA

FAPESP (Proj. Spillover, Proc. N. 2020/00046-4 e IOUSPREVIS-Alcatrazes)

Painel

Oceanografia Biológica

1425 - INFLUÊNCIA DA MORFODINÂMICA DE PRAIA NA PROBABILIDADE DE ENCALHES DE TETRÁPODES MARINHOS

BRUNA HENKLEIN PISSAIA[1], ANDRE SILVA BARRETO[2], JEFERSON LUIS DICK[3], RENATA MARIA TAUFER[4]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA, [3]UNIVALI - PMP/BS, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, ESCOLA POLITÉCNICA, LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA

Email: bruna.pissaia@univali.br

Palavras-chave: tetrápodes marinhos, morfodinâmica de praia, encalhes.

INTRODUÇÃO

O estudo do padrão de encalhes de tetrápodes marinhos ao longo do litoral brasileiro é de grande importância para a compreensão da ecologia das espécies e para a implementação de estratégias de conservação destas. Os dados de encalhes ajudam entender, entre outros aspectos, a saúde das populações marinhas, a qualidade do ambiente costeiro, os impactos das atividades humanas nos animais e padrões de comportamento. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo avaliar se as características morfodinâmicas das praias influenciam a probabilidade de encalhe dos tetrápodes marinhos ao longo do litoral entre Bombinhas/SC e Itapoá/SC.

METODOLOGIA

Foram obtidos os dados de encalhes de tetrápodes marinhos registrados diariamente pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) no período de agosto de 2015 até dezembro de 2023 para praias situadas entre os municípios de Bombinhas e Itapoá. A realização do PMP-BS é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. Para este estudo, os animais foram categorizados em quatro classes (aves voadoras, mamíferos, répteis e aves não voadoras) e as praias foram classificadas conforme a morfodinâmica em: dissipativa, intermediária e reflectiva. Essa classificação foi baseada no trabalho de Silveira, Klein & Tessler (2011) e na Carta SAO. A localização geográfica dos encalhes foram relacionadas à linha de costa das praias por meio da criação de um buffer de 100 metros no software ArcGIS e utilizando Datum SIRGAS 2000. A partir dos dados de encalhe por quilômetro e considerando a morfodinâmica da praia, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis com nível de significância α=0,05. O objetivo foi avaliar se houve diferença significativa nos encalhes das quatro classes de animais em relação aos três tipos de praia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de amostragem foram registrados 30.094 encalhes de tetrápodes marinhos ao longo dos 141,25 km de praia monitorados diariamente e analisados neste trabalho. A quantidade de encalhes por classe de animais foi a seguinte: 6.831 aves voadoras, 1.768 mamíferos, 11.634 tartarugas e 10.588 aves não voadoras (pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*). Esta última tem alta ocorrência no litoral brasileiro durante o inverno. Das 40 praias monitoradas, seis foram classificadas como dissipativas, 14 como intermediárias e 20 como reflectivas. A média de encalhes por quilômetro de praia de acordo com a morfodinâmica foi respectivamente: aves (40,45/km; 55,29/km; 54,36/km); mamíferos (10,77/km; 14,49/km; 10,82/km); tartarugas (108,04/km; 88,32/km; 122,60/km); pinguins (46,77/km; 121,47/km; 46,29/km). Apesar de haver alguma variação nos valores das médias nas diferentes morfodinâmicas de praias, somente para os pinguins-de-Magalhães houve diferença significativa (Kruskal-Wallis: $H(chi^2)=15,54$ e $p=0,00042$) sendo as praias intermediárias as que apresentaram a maior média de encalhes por quilômetro. Essas diferenças significativas sugerem que as características morfodinâmicas das praias influenciam a probabilidade de encalhes somente de um dos grupos analisados, que estariam mais propensos a encalhar em praias intermediárias do que em praias reflectivas e dissipativas. O maior volume de encalhes da espécie ocorreu nas praias do Ervino/Praia Grande e Barra do Sul classificadas como intermediária.

CONCLUSÃO

Estudos anteriores já indicavam que variáveis oceanográficas e condições climáticas adversas desempenham um papel crucial na incidência de encalhes de pinguins-de-Magalhães no litoral brasileiro. Este estudo complementa essas descobertas, mas ainda é necessário avaliar se a orientação da linha de costa e o grau de exposição das praias pode estar contribuindo para maior ocorrência de encalhes na região. Uma vez que duas praias na área analisada contribuíram fortemente para os resultados, será preciso avaliar de que modo fatores ambientais, como a incidência de ondas e ventos predominantes durante eventos extremos, podem estar contribuindo para maior ocorrência de encalhes na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Silveira, L. F.; Klein, A. H. F.; Tessler, M. G. (2011). Classificação Morfodinâmica das praias do Estado de Santa Catarina e do litoral norte do Estado de São Paulo utilizando Sensoriamento Remoto. Brazilian Journal Aquatic Sciences Technology, v. 152, nº 2, p. 13-28.

FONTE FINANCIADORA

A execução do PMP-BS nos estados de Santa Catarina e Paraná é financiado pela PETROBRAS através dos contratos 2400.0097891.15.2, 5900.0111281.19.2 e 5900.0124363.23.2.

Painel

Oceanografia Biológica

1427 - O PAPEL ECOLÓGICO DE *Ommastrephes cylindraceus* (D'ORBIGNY, 1835) NA CADEIA ALIMENTAR MESOPELÁGICA DO TALUDE NO SUL DO BRASIL

ANNA CLARA CARVALHO FAYAD[1], STEFAN CRUZ WEIGERT[2], JÓSE HENRIQUE MUELBERT[3], JULIANO LAUSER COLETTO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: anna.clara297@gmail.com

Palavras-chave: alimentação; conteúdo estomacal; isótopos; Ommastrephes; Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

Ommastrephes cylindraceus (sinônimo *O. bartramii*) é uma espécie de lula oceânica amplamente distribuída no Atlântico, com uma biomassa da ordem de 2,5–3 milhões de toneladas (FAO, 2010). Neste estudo, caracterizamos, de forma inédita, a dieta de O. cylindraceus no talude continental da região sul do Brasil. Para investigar as fontes alimentares e determinar a posição trófica, foram utilizadas analises de conteúdo estomacal e de isótopos de carbono (δ13C) e nitrogênio (δ15N). Estas informações em conjunto, contribuirão para a compreensão o papel ecológico desta espécie na cadeia alimentar mesopelágica desta região.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas com zangarilho durante o Cruzeiro INCT-TRIATLAS, em novembro de 2023. Os indivíduos foram identificados, medidos (comprimento do manto, cm) e seus estômagos removidos, armazenados em formol 10% (n=9). No laboratório, os estômagos foram pesados antes e depois da remoção do conteúdo para determinar o índice de repleção. O conteúdo foi identificado até o menor nível taxonômico, com uso de câmara de Bogorov e lupa. Itens como bicos, escamas, otólitos e olhos foram usados para identificar as categorias de presas. A importância das presas foi analisada através da frequência de ocorrência (FO% = ni / n x 100)

Para análise de isótopos estáveis, o tecido muscular foi removido, lavado e congelado. No laboratório, o tecido foi desidratado, macerado e inserido em cápsulas de estanho para determinação da razão isotópica. Para determinar a posição trófica (PT) utilizamos a equação: PT = **λ** + δ15Nconsumidor - δ15Nbase/TDF. Os valores da base isotópica (δ15Nbase) de copépodes foram obtidos de Troina et al. (2020). A posição trófica dos copépodes (**λ**) foi assumida como 2, e o valor de discriminação trófica (TDF) foi assumido como 2.1‰ (Logan & Lutcavage 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comprimento do manto dos indivíduos variou entre 15,7-26,3 cm (média ± desvio padrão - DP: 19,3 ± 2,64). As categorias com maior ocorrência na dieta foram bicos de cefalópodes, fragmentos de peixes e olhos (%FO=66,6), seguido de fragmentos de cefalópodes (%FO=44,4), otólitos (%FO=33,3) e fragmentos de bicos (%FO=11,1) com a menor frequência.

Foram determinados os valores de δ13C e δ15N de seis indivíduos (CM: 14-19,3 cm). Os valores de δ13C variaram de -20,8‰ até -19,7‰ (média ± SD: -20,2 ± 0,4‰). Os valores de δ15N variaram entre 7,1-8,9‰ (média ± SD: 7,9 ± 0,8‰). A posição trófica variou entre 3,5 e 4,4 (média ± SD: 3,9 ± 0,4).

Dessa forma, percebemos que a dieta dessas lulas é majoritariamente constituída por peixes e cefalópodes. Por serem espécies mesopelágicas que migram para camadas epipelágicas à noite para alimentação, *O. cylindraceus* desempenha um papel importante, consumindo pequenos peixes pelágicos e cefalópodes juvenis, e servindo como presas para peixes, aves e mamíferos marinhos, possuindo um papel significativo na trofodinâmica dos ecossistemas marinhos e nas teias alimentares pelágicas.

CONCLUSÃO

O. cylindraceus desempenha o papel de consumidor terciário no ecossistema pelágico, consumindo pequenos peixes pelágicos e cefalópodes juvenis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coelho L.I.; Muto E.Y.; Marian J.E.A.R; Soares L.S.H. (2010) Contribuição ao conhecimento da dieta, atividade alimentar e reprodução de *Lolliguncula brevis* (Blainville, 1823) na região

costeira de Santos (Estado de São Paulo). Boletim do Instituto de Pesca. 36 (3): 225 - 236.

Schroeder, R.; Leite, T.; Melo, C.C.; Vidal, É.A.G.; Sales, J.B.L.; Specht, L.M.; Côrtes, M.O.; Schwarz, R.; Martins, R.S.; Santos, R.A.; Scalco, A.C.S.; Schneider, F.; Dolphine, P.M.; Haimovici, M. 2024. *Ommastrephes cylindraceus*. Sistema de Avaliação do Risco de Extinção da Biodiversidade - SALVE. Disponível em: https://salve.icmbio.gov.br Digital Object Identifier (DOI): https://doi.org/10.37002/salve.ficha.38860.1.

Fernández-Álvarez, F.Á., Braid, H.E., Nigmatullin, C.M., Bolstad, K.S., Haimovici, M., Sánchez, P., Sajikumar, K.K., Ragesh, N. & Villanueva, R. (2020) Global biodiversity of the genus *Ommastrephes* (Ommastrephidae: Cephalopoda): an allopatric cryptic species complex. Zoological Journal of the Linnean Society. 190 (2), 460-482.

Jereb, P., & Roper, C.F.E. (eds). "Cephalopods of the World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Cephalopod Species Known to Date. Volume 2. Myopsid and Oegopsid Squids." FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 4, Vol. 2. Rome, FAO. 2010

Painel

Oceanografia Biológica

1433 - EFEITO DO TEMPO DE DISPERSÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Rhizophora mangle* L.

MAYKOL HOFFMANN SILVA[1], BRUNNA ROCHA MARTINS[2], KAREN OTONI LIMA[3], ANDREIA BARCELOS PASSOS LIMA GONTIJO[4], MÔNICA MARIA PEREIRA TOGNELLA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]PMBA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [5]UFES

Email: maykolhoffmann@gmail.com

Palavras-chave: Dispersão, Mangue vermelho, Hidrocoria, Propágulos, Desenvolvimento inicial

INTRODUÇÃO

R. mangle L. é uma espécie pan-tropical, desempenha diversas funções ecológicas, como proteção da costa. Sua viviparidade garante maior sucesso de dispersão frente as pressões impostas pelo ambiente. O processo de dispersão é crucial para a resiliência do ecossistema diante das mudanças climáticas globais. Modelos numéricos, como Raw et al. (2022) e Van Der Stocken et al. (2017) descrevem padrões de dispersão e conectividade. Análises de previsões da dispersão devem levar em conta a viabilidade dos propágulos na implantação. O objetivo foi analisar como o tempo de dispersão afeta a flutuabilidade e o desenvolvimento inicial dos propágulos de *R. mangle*.

METODOLOGIA

A metodologia é inspirada em Rabinowitz (1978). Os propágulos foram coletados direto das árvores, para evitar indivíduos imaturos e minimizar o efeito osmótico da água do mar. Em laboratório, foram selecionados 400 exemplares sem danos aparentes. Cada propágulo passou por assepsia, identificação individual e medidas de comprimento, peso fresco e volume. Dez propágulos foram levados a estufa para obtenção de massa seca e 30 foram postos no sistema de cultivo hidropônico, formando o tratamento controle. Os outros 360 foram submetidos a dispersão forçada em água do mar, com registro da orientação de flutuação uma vez por semana. A cada 15 dias, 40 propágulos eram retirados, 10 para análise da massa seca e 30 para a avaliação do desenvolvimento inicial. Totalizando 9 tratamentos, até 135 dias. Os propágulos eram considerados viáveis ao emitirem folhas, sendo então dissecados em raiz, hipocótilo, caule e folhas. Cada parte tinha o peso fresco aferido e, posteriormente, eram levados à estufa para obtenção da massa seca. Os resultados foram analisados pelos testes ANOVA e Kruskal-Wallis dependendo da normalidade dos dados, com o objetivo de comparar os parâmetros em diferentes períodos de dispersão. Houve aplicação do pós-hoc de Tukey e Comparações Múltiplas Bonferroni.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A orientação de flutuação dos propágulos varia conforme o volume e peso, mostrando diferenças significativas entre os pesos pré e pós-dispersão ($p<0,0$). Isso se deve à absorção de água, essencial para a regulação hormonal, viabilidade celular e manutenção do tecido meristemático ativo. Até 45 dias, 80% dos propágulos flutuavam horizontalmente, frequência que diminui conforme aumentam outras orientações descritas por Rabinowitz (1978). Aos 90 dias, acima de 50% das amostras ainda flutuava na coluna d'água, e a partir de 120 dias, mais de 50% havia afundado.

Durante a flutuação, observou-se a emissão de raízes e folhas dentro dentro dos experimentos. As raízes começaram a ser emitidas a partir de 40 dias, conforme o Período Obrigatório de Dispersão (POD) descrito por Rabinowitz (1978), com 50% dos propágulos enraizados dentro desse período. Após 75 dias, praticamente todos os propágulos estavam enraizados, 12 propágulos emitiram folhas, sendo representantes dos tratamentos 120 e 135 dias. Fato indicando a necessidade de iniciar a síntese de carbono.

Diferenças estatísticas no desenvolvimento inicial foram observadas conforme o tempo de dispersão: as folhas foram emitidas mais rapidamente nos tratamentos mais longos ($p<0,0$); o tamanho e a massa seca dos caules aumentaram até os 45 dias, diminuindo posteriormente ($p<0,0$). A massa seca das folhas e raízes começou a reduzir a partir de 45 dias ($p<0,0$).

A redução de investimento nas partes morfológicas observada apenas após 45 dias é uma resposta à emissão de raízes durante a dispersão, consumindo reservas disponíveis. Até 45 dias, o investimento do propágulo é similar entre as partes. Após esse tempo, os recursos são alocados para a rápida

emissão de folhas, visando iniciar a síntese de carbono. Isso, contudo, afeta a força de ancoragem dos propágulos, pela redução das raízes, resultando em indivíduos com menor poder competitivo. Esse processo pode contribuir para a alta mortalidade observada em bancos de propágulos no primeiro ano de implantação (Lima et al, 2018).

Os resultados reforçam a pressão seletiva contra a dispersão de longa distância (DLD) discutida por Van der Stocken (2015). Propágulos flutuando horizontalmente são mais retidos pela rede de raízes; até 45 dias, a frequência de propágulos retidos seria maior. Após esse período, com a mudança para a flutuação vertical, mais indivíduos embarcam em DLD, mas com o início do declínio da viabilidade. A trajetória dos propágulos seria mais influenciada pelas correntes de água do que pelo vento, levando-os para longe da costa dependendo

CONCLUSÃO

O estudo demonstra um trade-off entre raízes e folhas ao longo do período de dispersão, que pode afetar o sucesso de colonização. Os resultados evidenciam a complexidade dos mecanismos de dispersão e sobrevivência da espécie, fornecendo informações para a conservação dos manguezais frente às mudanças climáticas. Estudos adicionais são necessários para entender melhor as interações da dispersão com fatores ambientais e a competição entre propágulos com diferentes viabilidades pós-dispersão in situ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lima, K. O.; Tognella, M. M. P.; Cunha, S. R.; DE Andrade, H. A. Growth models of *Rhizophora mangle* L. seedlings in tropical southwestern Atlantic. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 207, p. 154-163, 2018.

Rabinowitz, D. Dispersa exângula es of mangrove propagules. Biotropica, v. 10, n. 1, p. 47-57. 1978.

Raw, J. L. et al. Dispersal and coastal geomorphology limit potential for mangrove range expansion under climate change. Journal of Ecology, v. 111, n. 1, p. 139-155, 2022.

Van Der Stocken, T.; de Ryck, D. J. R.; Vanschoenwinkel, B.; Deboelpaep, E.; Bouma, T. J.; Dahdouh-Guebas, F.; Exângula, N. Impact of landscape structure on propagule dispersal in mangrove forests. Marine Ecology Progress Series. v. 524, pª 95–106, 2015.

Van Der Stocken, T. & Menemenlis, D. Modelling mangrove propagule dispersal trajectories using high-resolution estimates of ocean surface winds and currents. Biotropica 49, 472–481 2017.

FONTE FINANCIADORA

EDITAL FAPES Nº 03/2021 - UNIVERSAL. Protocolo: 45312.706.18259.29042021

Painel

Oceanografia Biológica

1435 - OCORRÊNCIA DO MEXILHÃO EXÓTICO *Perna viridis* LINNAEUS, 1758 (BIVALVIA, MYTILIDAE) EM UM PARQUE AQUÍCOLA EM SANTA CATARINA

MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[1], GILBERTO CAETANO MANZONI[2], ROBSON CARDOSO DA COSTA[3], NATALIA JOANA REBELLO DA CUNHA[4], HELENA DE OLIVEIRA TORT[5]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERDIDADE DO VALE DO ITAJAI, [3]CENTRO EXPERIMENTAL DE MARICULTURA/ UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, PENHA, SANTA CATARINA, BRASIL., [4] ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [5]

Email: mbeltrao@outlook.com

Palavras-chave: Espécie exótica, Malacocultura, Cultivo de Mexilhão

INTRODUÇÃO

O estado de Santa Catarina exibe uma grande importância no setor de malacocultura do Brasil, sendo responsável por 98% da produção nacional de moluscos (INFOAGRO/SC, 2022). Nas áreas de cultivo, as estruturas utilizadas no desenvolvimento da atividade fornecem substratos artificiais que propiciam um habitat ideal para o estabelecimento de espécies invasoras. E a presença do bivalve exótico *P. viridis* pode causar significativos impactos negativos na malacocultura, principalmente devido à competição por espaço e alimento. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo verificar a ocorrência da espécie *P. viridis* em um parque aquícola localizado em Santa Catarina.

METODOLOGIA

A coleta dos organismos foi realizada em maio de 2024 a partir da aquisição manual de 20 indivíduos que se encontravam aderidos às estruturas de cultivo de mexilhão (long-line e cordas) em diferentes áreas do parque aquícola da Enseada do Itapocorói, localizado na Penha/SC. Após a amostragem, os indivíduos foram acondicionados em sacos plásticos, enviados ao laboratório de Ecologia de Comunidade (UNIVALI) e congelados. A identificação das amostras ocorreu através de dois processos, o primeiro, realizado por meio de análises conquiliométricas minuciosas e o segundo refere-se à identificação molecular, através da extração do DNA, onde o gene COI foi amplificado por PCR e sequenciado pelo método de Sanger. Esta segunda etapa ainda está em processamento. Para a análise molecular foi utilizada apenas a massa corporal de um único indivíduo, os demais exemplares foram tombados na coleção malacológica do Laboratório de Ecologia de Comunidade, da Escola Politécnica, da Universidade do Vale do Itajaí.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise conquiliométrica dos mexilhões coletados nas diferentes áreas de cultivo de moluscos no parque aquícola da Enseada da Armação do Itapocorói, verificou-se que os exemplares correspondem a espécie exótica *Perna viridis* Linnaeus, 1758. Os organismos coletados variaram entre 5 e 20 mm e possivelmente referem-se ao período de recrutamento (desova) do início do ano de 2024. O resultado da análise molecular segue em processamento e, após a confirmação, será registrado no GenBank Accession. O bivalve *Perna viridis* é conhecido como mexilhão da concha verde e tem sua ocorrência originalmente descrita no Indo-Pacífico. A espécie já foi introduzida em diversas regiões ao redor do mundo e, no Brasil, foi registrada sem identificação genética nos estados do Rio de Janeiro (Messano et al. 2019; Santos et al. 2022) e com confirmação no Paraná (Beltrão et al., 2024). O mexilhão *P. viridis* exibe uma excepcional capacidade de invadir novas áreas, o que pode ser atribuído principalmente à sua fisiologia. Com relação aos potenciais efeitos da presença da espécie sobre a malacocultura, esses impactos podem estar relacionados principalmente ao assentamento de indivíduos jovens (sementes) em ambientes naturais (costões), nos sistemas de captação (coletores), nas cordas de produção e, até mesmo, nas lanternas de cultivo. Isso pode ocorrer devido à competição por substrato e por alimento entre as espécies exóticas e a cultivada. A espécie exótica pode, inclusive, em alguns períodos, apresentar uma elevada abundância e se tornar a principal a ser coletada, superando a espécie alvo.

CONCLUSÃO

O presente estudo confirmou a ocorrência do bivalve exótico *Perna viridis* no parque aquícola da Enseada da Armação do Itapocoroy. Esta espécie tem rapidamente expandido sua distribuição na costa brasileira, indicando que o litoral apresenta

condições ambientais ótimas para o estabelecimento e crescimento desta espécie de mexilhão. Uma vez que as espécies exóticas se estabelecem no ambiente, podem surgir uma série de problemas ecológicos e econômicos. Nesse sentido, a realização de um diagnóstico acerca da distribuição da espécie, bem como a avaliação dos possíveis impactos sobre as espécies cultivadas se faz de grande importância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INFOAGRO/SC. Sistema Integrado de Informações Agropecuárias da Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca de Santa Catarina - InfoAgro/SC, 2022. Disponível em: https://infoagro.sc.gov.br/index.php/safra/producao-animal-2. Acesso em: 04/16/2024.

Messano LVR, Gonçalves JEA, Messano HF, Campos SHC, Coutinho R (2019) First report of the Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) in Rio de Janeiro, Brazil: a new record for the southern Atlantic Ocean. BioInvasions Records 8 (3): 653–660. https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.3.22

Soares MO, Xavier FRL, Dias NM, Silva MQM, Lima JP, Barroso CX, Vieira LM, Paiva SV, Matthews-Cascon H, Bezerra LEA, Oliveira-Filho RR, Salani S, Bandeira EVP (2022) Alien hotspot: benthic marine species introduced in the brazilian semiarid coast. Marine Pollution Bulletin 174: 1–7. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113250

Santos HS, Bertollo JC, Creed JC (2023) Range extension of the Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) into a Marine Extractive Reserve in Brazil. BioInvasions Records 12 (1): 208–222. https://doi.org/10.3391/bir.2023.12.1.17

Painel

Oceanografia Biológica

1438 - CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DO LAGO GRANDE - ALGODOAL-MAIANDEUA (PARÁ, BRASIL)

LARISSA MARCOLINO TRINDADE[1], MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[2], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[3], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[4], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[5], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: marcolino.ufra@gmail.com

Palavras-chave: Zooplâncton, Ecossistemas costeiros, Biodiversidade.

INTRODUÇÃO

I Ilha de Algodoal-Maiandeua, inserida na complexa Zona Costeira Amazônica Brasileira (ZCAB), tem altas temperaturas e elevadas precipitação, abrigando uma ampla biodiversidade marinha. Constituída por manguezais a estuários, desempenha um papel vital na conservação da biota presente. Por isso é importante ressaltar a significância da comunidade zooplanctônica neste ambiente, evidenciando sua influência na dinâmica ecológica local e na ciclagem de nutrientes. Fatores bióticos e antrópicos também moldam a composição zooplanctônica nos ambientes costeiros (Andrade et al., 2016; Pereira et al., 2019). Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a composição zooplanctônica relacionada aos parâmetros ambientais em um lago tropical amazônico.

METODOLOGIA

Para o estudo da comunidade zooplanctônica no Lago Grande, Ilha de Algodoal-Maiandeua, foram realizadas coletas no dia 28 de agosto de 2023, em três estações demarcadas (E1, E2, E3). Utilizou-se uma embarcação adaptada, equipada com rede de plâncton do tipo cônica, com malha de 64um, arrastada subsuperficialmente a uma velocidade constante de dois nós por minutos. As amostras foram preservadas com formalina tamponada. Os parâmetros ambientais como salinidade e temperatura foram medidos com uma sonda CTD. No laboratório, as amostras foram identificadas e contadas utilizando estereomicroscópio. A abundância relativa (%) e a frequência de ocorrência das espécies foram calculadas, classificando-as de acordo com critérios pré-estabelecidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água permaneceu estável, variando entre 28,78ºC e 28,96ºC, dentro do esperado para ambientes marinhos tropicais. Pequenas variações na temperatura podem afetar os organismos. Salinidade Variou pouco, entre 0,04 e 0,06, afetando a distribuição do zooplâncton sensível a mudanças salinas. Os níveis de oxigênio dissolvido tiveram maior variação, entre 30,4% e 46,6% na porcentagem de OD e entre 2,36 mg/L e 2,82 mg/L na concentração de OD. Baixos níveis de oxigênio limitam a distribuição e atividade do zooplâncton, afetando a cadeia alimentar marinha.

Além dos dados oceanográficos, observamos a presença de diferentes espécies de copepodes, cladoceras e rotíferas nas amostras coletadas no Lago Grande, Ilha de Algodoal-Maiandeua. Os copepodes, como *Labidocera fluviatilis* e *Oncaea media*, foram os mais abundantes, seguidos pelas cladoceras, como *Diaphonosoma spinulosum*, e *Biapertura intermedia*, pelas rotíferas, como *Brachionus* sp., pelas amoebozoas, como *Difflugia pyriformis* e pelas zoeas de Brachcyura. Esses organismos, apesar de pequenos, desempenham papéis essenciais na cadeia alimentar aquática e contribuem para a biodiversidade do ecossistema.

A alta abundância de *Labidocera fluviatilis* é refletida na forte influência dos manguezais adjacentes que contribuem com o alto despejo de matéria orgânica neste ambiente e possivelmente eleva o fitoplâncton, que serve de alimento para este copepoda que é preferencialmente herbívoro e tem preferência a águas com menor salinidade (Magalhães et al., 2009). Assim como copépodes do gênero *Oncaea* que apresentam características de herbívora (Campelo et al., 2018; Bunker, A.; Hirst, 2004).

Em relação aos Rotíferas; Brachionidae é um táxon cosmopolita, encontrado especialmente em locais ricos em vegetação, ocorrendo no plâncton apenas como migrantes ocasionais de região Neotropical devido à menor/reduzida profundidade da maioria

dos lagos onde a espécie pode estar associada (LUCENA et al., 2015).

Assim como para espécies do gênero *Diaphonosoma* que são consideradas espécies-chave nos ecossistemas aquáticos devido à sua dieta baseada principalmente em fitoplâncton, contribuindo no aumento da transparência da água (Garrido et al., 2003). As cladoceras são utilizadas há décadas como indicadores de toxicidade e facilidade de cultivo (Dias et al., 2006).

CONCLUSÃO

Os dados revelaram não apenas estabilidade térmica e pequenas variações na salinidade, além de uma notável abundância de zooplâncton, composto por copepodes, decapodas, cladoceras e amoebozoa. Organismos que indicam que um ecossistema rico em fitoplâncton e matéria orgânica. Uma vez que eles apresentam preferência à ingestão de partículas orgânicas e fitoplâncton. Logo, estes dados podem oferecer valiosos insights sobre os ecossistemas costeiros tropicais e servir de base para estudos mais específicos sobre a composição copepoda na ilha de Algodoal, reforçando a importância do manejo sustentável desses ambientes, contribuindo assim para a preservação da biodiversidade costeira e o equilíbrio dos ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bunker, A. J.; Hirst, A. G. Fecundity of marine planktonic copepods: global rates and patterns in relation to chlorophyll a, temperature and body weight. Marine Ecology Progress Series, v. 279, p. 161-181, 2004.

Lucena, L. C. A., Melo, T. X. D., & Medeiros, E. S. F. (2015). Comunidade zooplanctônica do rio parnaíba, Nordeste, Brasil. Acta Limnologica Brasiliensia, 27, 118-129.

Campelo, R. P. de S. et al. Small-scale distribution of the mesozooplankton in a tropical insular system. Brazilian Journal of Oceanography, v. 66, p. 15-29, 2018.

Andrade, M. P.; Magalhães, A.; Pereira, L. C. C.; Flores-Montes, M. J.; Pardal, E. C.; Andrade, T. P.; & Costa, R. M. Effects of a La Niña event on hydrological patterns and copepod community structure in a shallow tropical estuary (Taperaçu, Northern Brazil). Journal of Marine Systems, v. 164, p. 128-143, 2016.

Ancona, C. M. Aspectos da variação espacial e temporal da biomassa e produção fitoplanctônica e parâmetros correlatos no estuário e baía de Santos. 2007. 229 p. Tese (Doutorado Oceanografia Biológica). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 2007.

Avila, T. R.; Pedrozo, C. da S.; Bersano, J. G. F. Variação temporal do zooplâncton da Praia de Tramandaí, Rio Grande do Sul, com ênfase em Copepoda. Iheringia, Série Zoologia. Porto Alegre. v. 99, n. 1, p. 18 – 26, 2009.

Barth, R.; Hauila, G. Estudos volumétricos em plâncton, capturado na costa brasileira entre Recife e Cabo Orange. Publ. Inst. Pesq. Marinha, v. 28, p. 1 – 23, 1968.

Bezerra, M. F. C. et al. Composição e abundância dos Copepoda (crustacea) planctônicos da costa do Amapá-Op. Norte IV (REVIZEE/SCORE NO). 2006.

Boltovskoy, D. et al. General biological features of the South Atlantic. South Atlantic Zooplankton. Backhuys Publishers, Leiden, v. 2, p. 1 – 41, 1999.

Bonecker, S.L.C. Dinâmica do zooplâncton no sistema estuário do rio Mucuri (BA). Tese (Doutoradoem Ciências). Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

Borcard, D.; Legendre, P.; Drapeau, P. Partialling out the spatial component of ecological variation. Ecology, v. 73, 1045–1055, Jun. 1992.

Björnberg, T.K.S. On the marine Free-Living Copepods off Brazil. Publ. Bol. Inst. Ocean. São Paulo, v 13, n.1, p. 3-142.1963.

Blettler, M. C. M.; Bonecker C. C. Avaliação da biomassa de microcrustáceos em ambientes aquáticos continentais. Interciencia 31 (8): 591-597. 2006.

Brandini F. P., Lopes, R. M., Gutseit K. S., Spach H. L., SASSI R. Planctonologia na plataforma continental brasileira. Diagnose e Revisão Bibliográfica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal–IBAMA, 1997, 196 p.

Brandini, F. P.; Lopes, R. M.; Gutseit. K. S.; Spach, H. L. E Sassi, R. 1997. Planctologia na plataforma continental do Brasil. REVIZEE. 196 p.

Cabral, C. R. Análise da estrutura e transporte do zooplâncton no estuário do rio Caravelas (Bahia-Brasil) através do uso do zooscan. 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 135f.

Casanova, S. M. C.; Henry, R. Longitudinal distribution of Copepoda populations in the transition zone of Paranapanema river and Jurumirim Reservoir (São Paulo, Brazil) and interchange with two lateral lakes. Brazilian Journal of Biology, v. 64, n. 1, p. 11 – 26, 2004.

Castro, P.; Huber, M. E. Biologia marinha – Ed. 8. Porto Alegre: AMGH Editora, 2012. 461 p.

Castro, M. S., et al. Manguezais como berçários de peixes na região Norte do Brasil: uma revisão. *Estudos de Biologia*, 43(2), 87-98. 2021

Cavalcanti, E. A. H.; Larrazábal, M. E. L. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica-REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). Revista Brasileira de Zoologia, v. 21, n. 3, p. 467 – 475, 2004.

Cardoso, L. S, et al. Composição, Densidade E Abundância das Populações de Cladocera, Copepoda e Rotífera de Áreas de Proteção Permanente do Rio Uberabinha. EM EXTENSÃO, Uberlândia, v. 7, n. 2, p. 95 - 106, 2008.

Dias, A.M.P.; Brentano, D.M.; Carvalho-Pinto, C.R.S.; Matias, W.G. Avaliação da toxicidade aguda de fluidos de corte utilizados em processos de usinagem usando como organismos-teste Poecilia reticulata e Daphnia magna. Biotemas, 19 (3): 7-13, set. 2006.

Esteves, K. E. & Sendacz, S., 1988, Relações entre a biomassa do zooplâncton e o estado trófico de reservatório do Estado de São Paulo. Acta. Limnol. Brasil., 2: 587-604.

Ferreira, C. B., et al. Caracterização físico-química do Lago Grande de Monte Alegre, Pará, Brasil. *Acta Limnológica Brasiliensia*, 32, e102. 2020

Garrido, A.V.; Bozelli, R.L.; Esteves, F. de A.; Alves, L.S. Long-term patterns of the planktonic cladoceran community of Batata Lake, Amazonia, Brazil.Acta Limnologica Brasiliense, 15(1):41-53, 2003.

Gotelli, N. J. & Ellison, A. M. Princípios de estatística em ecologia. Porto Alegre-RS. Ed: Artmed. 2011. 528 p.

Gross, M. G.; Gross, E. Oceanography, a view of earth. Prentice Hall. New Jersey, 472p. 1996.

Hammer, Ø.; Harper, D.A.T.; Ryan, P. D.; 2001. PAST: PaleontologicalStatistics Software Package for Educationand Data Analysis. Paleontologia Electronica, Ireland, vol. 4, n.1, p 1-9, Mai. 2001.

Henderson, E. W.; Steele, J. H. Comparing models and observations of shelf plakton. J. Plankton Res., Oxford, v. 17, n. 8, p. 1679-1692, 1995.

Hunter, M. D.; Price, P. W. Playing chutes and ladders: heterogeneity and the relative roles of bottom-up and top-down forces in naturals communities. Ecology, v.73, n.3, p.724-732, 1992.

Kjerfve, B.; Perillo, G. M. E.; Gardner, L. R.; RINE, J. M.; Dias, G. T. M.; Mochel, F. R. Morphodynamics of muddy environments along the Atlantic coasts of North and South America. In: T. R. Healy, Y. Wang, & J-A. Healy (Eds.), Muddy Coasts of the World: Processes, Deposits and Functions. Amsterdam. Elsevier Science. p. 479-532. 2002.

Kjerfve, B.; Miranda, L. B.; & Castro, B. M. Princípios de oceanografia física de estuários. São Paulo: EDUSP, 2002.

Levinton, J. Marine biology: function, biology and ecology. Nova York: Oxford University Press, 2011. 588 p.

Li, C.; Feng, W.; Chen, H.; LI, X.; Song, F.; Guo, W.; & Sun, F. Temporal variation in zooplankton and phytoplankton community species composition and the affecting factors in Lake Taihu—a large freshwater lake in China. Environmental Pollution, v. 245, p. 1050-1057, 2019.

Longhurst, A. Pauly, D. Ecologia dos Oceanos Tropicais –São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2007. -(Coleção base; 5) 415p, 2007

López-Ibarra, G. A.; & Palomares-García, R. Estructura de la comunidad de copépodos en Bahía Magdalena, México, durante El Niño 1997-1998. Revista de biología marina y oceanografía, v. 41, n. 1, p. 63-76, 2006.

Magalhães, A. et al. Seasonal variation in the copepod community structure from a tropical Amazon estuary, Northern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 81, p. 187-197, 2009.

Melo, N. F. C. A. Biodiversidade e Biomassa do Macrozooplâncton, com ênfase nos Copepoda (Crustacea) na Plataforma Continental Norte Brasileira. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

Neumann-Leitão, S. et al. Diversity and distribution of the mesozooplankton in the tropical Southwestern Atlantic. Journal of Plankton Research, v. 30, n. 7, p. 795 – 805, 2008.

Neumann-Leitão, S. et al. Zooplankton from a Reef System Under the Influence of the Amazon River Plume. Frontiers in microbiology, v. 9, p. 355, 2018.

Omori, M.; Ikeda, T. Methods in marine zooplankton ecology. Journalofthe Marine Biological Association of the United Kingdom. vol. 65. n. 2, 562-562. May. 1985.

Ormond, R. F. G.; Gage, J. D.; Angel, M. V. (Eds). Marine Biodiversity, paternsand processes. Cambridge Universitypress, 1997. 449p.

Paiva, R. S. Parâmetros físicos, químicos, biomassa e produção primária do fitoplâncton na Plataforma Continental Amazônica. Tese (Doutorado). - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. 140 p.

Peres-Neto, P.; Legendre, P.; Dray, S. e Borcard, D. Particionamento variação de matrizes de dados de espécies: estimação e comparação de frações. Ecology, v. 87, p. 2614-2625. 2006.

Pereira, L. C. C.; Dias, J. A.; do Carmo, J. A.; & Polette, M. A zona costeira amazônica brasileira. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 9, n. 2, p. 3-7, 2009.

Prieto, M.; & Atencio, V. Zooplankton in larviculture of neotropical fishes. Revista MVZ Córdoba, v. 13, n. 2, p. 1415-1415, 2008.

Ricklefs, R. E. A economia da natureza. In: A economia da natureza. Ed. 6. University of Missouri-St. Louis: Guanabara Koogan,2003. 535p.

Rocha, J., et, al. In: J.D. Milliman & C. Summerhayes (eds.). Upper continental margin sedimentation off Brazil. contributions to Sedimentology 4: 111-150. 1975

SANTOS, M. L. S. et al. Influence of the Amazon and Pará Rivers on water composition and phytoplankton BIOMASS on the adjacent shelf. Journal of Coastal Research, v. 24, n. 3. P. 585-593. 2008.

Schwamborn, R. et al. The contribution of estuarine decapod larvae to marine zooplankton communities in North-East Brazil. Archive of Fishery and Marine Research, v. 47, n. 2/3, p. 167 – 182, 1999.

Silva, L. S. Composição e distribuição Espaço-Temporal de Camarões no plâncton (Decapoda: Dendrobranchiata) na plataforma continental do Amazonas. 2017. Tese (Doutorado) (Programa de Pós-graduação em Ecologia Aquática e Pesca) - Universidade Federal do Pará, Belém, 27 de abril.

Silva, M. P., et al. Influência de gradientes ambientais sobre a diversidade e a distribuição de moluscos bivalves no estuário amazônico. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 18(1), 55-70. 2018

Souza, J. L., et al. Composição e distribuição das comunidades de peixes do Lago Grande de Curuai, rio Amazonas, Brasil. *Biota Neotropica*, 15(1), 1-12. 2015

Steedman, H. F. (Ed.), 1976. Zooplankton fixation and preservation. Unesco, Paris, 350 pp.

threlkeld, S. T. Resource-mediated demographic variation during the midsummer succession of a cladoceran community. Freshwater Biology, v. 16, n. 5, p. 673 – 683, 1986.

Ward, N. D.; Krusche, A. V.; Sawakuchi, H. O.; Brito, D. C.; Cunha, A. C.; Moura, J. M. S.; & Richey, J. E. The compositional evolution of dissolved and particulate organic matter along the lower Amazon River—Óbidos to the ocean. Marine Chemistry, v. 177, p. 244-256, 2015.

FONTE FINANCIADORA

Bolsista PIBIC CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico.

Painel

Oceanografia Biológica

1441 - INVESTIGANDO A ECOLOGIA TRÓFICA DE BALEIAS-FRANCAS *Eubalaena australis* (DESMOULINS 1822) ATRAVÉS DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS NO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL

THAISE LIMA ALBERNAZ[1], EDUARDO PIRES RENAULT BRAGA[2], CAMILA R. MORAIS MEDEIROS[3], SILVINA BOTTA[4], KARINA REJANE GROCH[5]

[1]INSTITUTO AUSTRALIS, [2]INSTITUTO AUSTRALIS, [3]INSTITUTO AUSTRALIS, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA MEGAFAUNA MARINHA (ECOMEGA-FURG), [5]INSTITUTO AUSTRALIS

Email: thaiselalbernaz@yahoo.com

Palavras-chave: Mamíferos marinhos; Ecologia trófica; Isótopos estáveis.

INTRODUÇÃO

Estudos dos aspectos tróficos de espécies ameaçadas, como a baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*), são fundamentais para a conservação desses animais. Entretanto, pouco sabemos sobre seus padrões de forrageio. No Brasil, existem poucos estudos na área, uma pesquisa buscando compreender melhor a relação entre as subpopulações do Brasil e Argentina, utilizando fragmentos de ossos de baleia do período da caça, concluíram que estas unidades reprodutivas tendem a explorar diferentes áreas de alimentação. A análise de isótopos estáveis em amostras de pele de baleias-franca coletadas no sul do Brasil pode contribuir com informações mais atuais sobre a sua dieta e áreas de alimentação.

METODOLOGIA

A área de estudo para a coleta abrangeu a área costeira-marinha entre os municípios de Florianópolis (SC) e Torres (RS). Foram coletadas 57 amostras de pele de *E. australis* entre os anos de 2020 e 2021, para a análise de isótopos estáveis de carbono (δ13C) e nitrogênio (δ15N). As amostras de pele, obtidas utilizando uma balestra (120lbs) com flecha flutuante e ponteira modificada, foram processadas no Laboratório de Ecologia da Megafauna Marinha (ECOMEGA) e analisadas no Centro Integrado de Análises (CIA), ambos na Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Os indivíduos amostrados foram classificados em adultos solitários, fêmeas acompanhadas de seus filhotes e pares mãe-filhote. Como não foi possível determinar o sexo a partir da observação externa, a análise de dados explorou a possibilidade dos adultos solitários serem potenciais machos, para fins de comparação sexual. Os dados isotópicos foram testados para normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (teste de Levene). As diferenças estatísticas foram consideradas significativas para $p < 0,05$. Testes paramétricos (t de Student, ANOVA) e/ou seus correspondentes não paramétricos (Teste U de Mann Whitney, Kruskall Wallis H) foram utilizados para comparar as composições isotópicas entre os grupos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados indivíduos fêmeas (n= 35), adultos solitários (n= 6) e filhotes (n= 13). Amostras de pele apresentaram uma média geral de δ15N de 10,22 ± 1,96‰ (amplitude de 5,65 a 13,74 ‰), e uma média de δ13C de -19,59 ± 0,55‰ (amplitude de -21,29‰ e -18,60 ‰). Os resultados parecem indicar um forrageio em águas de latitudes mais baixas (i.e. Patagônia). Ao comparar os resultados desta pesquisa com outros de trabalhos realizados na Argentina, é possível sugerir que uma parte significativa dos animais amostrados nas áreas de reprodução do Brasil e da Argentina não compartilham as mesmas áreas de alimentação. Os valores médios de δ15N foram significantemente maiores no ano de 2020 quando comparado com o ano de 2021 (t - Student, $t = 2,52$, $p < 0,05$). As variações interanuais no forrageamento podem estar associadas a diferentes áreas de alimentação ou diferenças na abundância e concentração de recursos disponíveis. As três classes analisadas (adultos solitários, fêmeas acompanhadas de filhotes e filhotes) também diferiram entre si quanto para valores de δ15N ($F (2,51) = 6,35$ $p = 0,003$). Adultos solitários ocuparam posições tróficas mais altas (11,79 ± 1,4 ‰ δ15N) do que fêmeas com filhotes (10,23 ± 1,4 ‰ δ15N). No entanto, essas diferenças também podem ser causadas por fatores fisiológicos. Os valores médios de δ15N dos filhotes (8,92 ± 0,7‰ δ15N) foram significativamente mais baixos que os das fêmeas com filhote (10,23 ± 1,4 ‰ δ15N). A pele coletada dos filhotes integra a informação nutricional das primeiras semanas ou mês de vida, durante o qual o filhote alimenta-se exclusivamente do leite materno. O leite é sintetizado a partir do catabolismo de tecidos da mãe, resultando num

sinal de δ15N tipicamente mais alto, sugerindo um nível trófico acima da própria mãe. No entanto, os resultados apresentados no presente estudo mostraram uma inversão dos valores esperados, evidenciando uma média de δ15N dos filhotes significativamente menor ao das fêmeas, resultado que não foi encontrado na literatura para mamíferos marinhos. Estes valores podem estar relacionados a um desequilíbrio de nitrogênio associado ao estresse nutricional tanto nas fêmeas quanto na prole. Filhotes que apresentaram resultados isotópicos semelhantes aos padrões observados neste trabalho foram encontrados em mamíferos terrestres alimentados com dietas com baixa qualidade e teor de proteína. Além disso, o tempo em que as fêmeas ficam em jejum durante o cuidado parental, também pode refletir em aumentos nos valores isotópicos de nitrogênio.

CONCLUSÃO

A análise dos padrões de forrageio da baleia-franca, realizado por meio de estudos isotópicos de indivíduos coletados no sul do Brasil, revelou novas informações sobre seus aspectos tróficos. Diferenças significativas encontradas nos valores de δ15N entre filhotes e fêmeas sugere potenciais desequilíbrios nutricionais, destacando a importância de estudos contínuos para entender as respostas dessas espécies às mudanças ambientais ou possíveis diminuição de recursos. Análises integradas de telemetria por satélite e análise isotópica das presas atualizadas nas potenciais áreas de forrageio também são recomendadas para aprofundar o conhecimento sobre a partilha de recursos, utilização das fontes de nutrientes e exploração espacial.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo faz parte das ações do Projeto Franca Austral – ProFRANCA. A Petrobras patrocina o projeto por meio do programa Petrobras Socioambeintal.

Painel

Oceanografia Biológica

1455 - DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS MARINHOS AO LONGO DA ÁREA SC/PR, NO PERÍODO COMPREENDIDO ENTRE 2019 E 2023, POR MEIO DAS AÇÕES DO PROJETO DE MONITORAMENTO DE PRAIAS DA BACIA DE SANTOS (PMP-BS)

LAURA BONAVIGO[1], KARINA REJANE GROCH[2], EDUARDO PIRES RENAULT BRAGA[3], FLAYANE GONÇALVES DE OLIVEIRA[4], FABIO PEREIRA DA CONCEIÇÃO[5], MARINA MALETZKE DE SOUZA[6]

[1]INSTITUTO AUSTRALIS, [2]INSTITUTO AUSTRALIS, [3]INSTITUTO AUSTRALIS, [4]INSTITUTO AUSTRALIS DE PESQUISA E MONITORAMENTO AMBIENTAL, [5]INSTITUTO AUSTRALIS DE PESQUISA E MONITORAMENTO AMBIENTAL, [6]INSTITUTO AUSTRALIS DE PESQUISA E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Email: laura-bonavigo@hotmail.com

Palavras-chave: Litoral Sul, biodiversidade marinha, espécie ameaçada, PMP-BS.

INTRODUÇÃO

O Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é uma iniciativa desenvolvida para cumprir uma das condicionantes do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA, referente às atividades da PETROBRAS de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos, Brasil. O objetivo deste projeto é avaliar os potenciais impactos das atividades da empresa sobre aves, tartarugas e mamíferos marinhos, por meio do monitoramento das praias, coleta de dados, resgate e atendimento veterinários aos animais vivos e mortos.

METODOLOGIA

Nesse estudo, analisamos a diversidade de mamíferos marinhos através dos encalhes ocorridos entre Guaraqueçaba/PR e Laguna/SC, no período de 2019 a 2023. Os dados foram coletados na plataforma SIMBA (Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática). Os registros dos encalhes foram obtidos por equipes do PMP-BS através do monitoramento regular ativo e por meio de acionamentos da comunidade. A extensão da costa monitorada é dividida em 6 trechos, que representam as áreas de responsabilidade de execução de cada instituição. O trecho 01 estende-se desde a Barra de Laguna, na praia do Mar Grosso (-28º50'/-48º76') até a Praia da Luz, em Imbituba/SC (-28º14'/-48º65'). O trecho 02 inicia na Praia do Rosa, Imbituba/SC (-28º14'/-48º64') e finda no município de Biguaçu (-27º80'/-48º53'). O trecho 03 compreende a ilha do município de Florianópolis/SC (-27º80'/-48º53' a -27º39'/-48º41'). O trecho 04 percorre desde Governador Celso Ramos (-27º42'/-48º61') até Barra Velha (-26º58'/-48º67'). O trecho 5 corresponde de Araquari (-26º58'/-48º66') a Itapoá (-26º00'/-48º60') e o trecho 6 representa o estado do Paraná, de Guaratuba (-25º98'/-48º60') a Guaraqueçaba (-25º32'/-48º10'). Os dados foram analisados quanto a Riqueza de espécies, Índice de Diversidade de Shannon-Wienner (H') e Equitabilidade de Pielou (J) entre os trechos monitorados e as estações do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 2.471 ocorrências de 26 espécies diferentes. Dessas, 73,49% eram odontocetos das seguintes espécies: *Pontoporia blainvillei* (n=1105), *Sotalia guianensis* (n=461), *Tursiops truncatus* (n=156), *Stenella frontalis* (n=56), *Steno bredanensis* (n=12), *Kogia breviceps* (n=5), *Kogia sima* (n=3), *Physeter macrocephalus* (n=2), *Delphinus delphis* (n=2), *Stenella coeruleoalba* (n=2), *Stenella longirostris* (n=2), *Globicephala macrorhynchus* (n=2), *Ziphius cavirostris* (n=2), *Pseudorca crassidens* (n= 1) e *Stenella clymene* (n=1). Os pinípedes representaram 22,22% das espécies, com registros de: *Arctocephalus australis* (n=330), *Arctocephalus tropicalis* (n=112), *Otaria flavescens* (n=85), *Mirounga leonina* (n=12), *Lobodon carcinophaga* (n=7) e *Arctocephalus gazella* (n=3). Já os misticetos equivaleram a 4,29%, das espécies: *Megaptera novaeangliae* (n=86), *Balaenoptera acutorostrata* (n=11), *Eubalaena australis* (n=5), *Balaenoptera brydei* (n=3) e *Balaenoptera physalus* (n=1). A riqueza variou 19 (Trecho 5), 14 (trechos 01, 03 e 06) e 13 (Trechos 02 e 04). O maior Índice de Diversidade foi encontrado no Trecho 03 (H'=1,81), seguido pelos trechos 01 e 07 (ambos com H'=1,57). O menor índice de diversidade foi registrado no trecho 04 (H'=1,27). Já a Equitabilidade de Pielou foi maior no trecho 03 (J=0,69), seguido dos trechos 02 (J=0,61) e 01 (J=0,59). Em relação as estações do ano observamos a maior riqueza na primavera (21), sendo na sequência inverno (19), outono (13) e verão (11). O Índice de diversidade foi maior no inverno (H'=1,85), sendo após outono (H'=1,6), primavera (H'=1,57) e verão (H'=1,24). Já a Equitabilidade de Pielou foi maior no inverno

(J=0,63), seguido do outono (J=0,62), com primavera e verão tendo valores semelhantes (J= 0,52). Esse estudo apresenta resultados relevantes para entendermos a comunidade de mamíferos marinhos presente no litoral sul do Brasil, entretanto alguns pontos devem ser levados em consideração. As praias monitoradas possuem diferentes estratégias de monitoramento e, como consequência, diferentes esforços. Porém, os mamíferos marinhos tendem a chamar a atenção de populares devido ao grande porte, sendo uma parcela considerável das ocorrências originadas a partir do atendimento de acionamentos, não necessitando de esforço efetivo para a procura. Além disso, a rede de acionamentos elimina a chance de que este indivíduo seja encontrado no dia seguinte pelo monitoramento regular, gerando um viés destes registros. Portanto, consideramos que todas as ocorrências foram registradas como um acionamento, sem a existência de uma procura ativa. Ressaltamos a importância de que esse tipo de esforço seja incorporado ao estudo de alguma maneira.

CONCLUSÃO

O PMP-BS realiza um esforço de monitoramento inédito, gerando informações para uma melhor avaliação quanto à distribuição, abundância e diversidade de mamíferos marinhos. O trecho 03 apresentou uma maior diversidade de mamíferos marinhos, porém o trecho 05 possuiu a maior riqueza. Em relação as estações do ano, assim como esperado, o inverno apresentou maior diversidade, porém a primavera uma maior riqueza de espécies. É necessário que novas análises sejam realizadas, considerando os diferentes tipos de esforço de monitoramento, afim de comparar os resultados.

FONTE FINANCIADORA

A realização do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos.

Painel

Oceanografia Biológica

1456 - RESPOSTAS ANTIOXIDANTES EM BRÂNQUIAS DE *Crassostrea gasar* (BIVALVIA) DIANTE DE UM GRADIENTE DE PARÂMETROS AMBIENTAIS EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO

GEX PEREIRA DE SOUSA[1], DANILO SERRÃO MOUTINHO[2], LUCAS RAPHAEL SILVA BORGES[3], IRINA SOFIA CARDOSO DE CARVALHO[4], HALISSON MATHEUS FARIAS DO NASCIMENTO[5], DANILO DA SILVA COSTA[6], CLÉVERSON RANNIERI MEIRA DOS SANTOS[7], YURE JEFFERSON DA CRUZ DO NASCIMENTO[8], LÍLIAN LUND AMADO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: gexps7@gmail.com

Palavras-chave: Ostras, Biomarcadores, Manguezal

INTRODUÇÃO

Estuários são ecossistemas de transição entre áreas continentais e oceânicas que sustentam serviços ambientais importantes associados à dinâmica físico-química costeira. Nessas regiões, a pressão e a variação de condições ambientais exercidas sobre os indivíduos exigem adaptações que implicam em mudanças fisiológicas nos organismos residentes. Sendo assim, no presente estudo analisamos alterações em parâmetros de defesas antioxidantes e dano oxidativo em brânquias de ostras *Crassostrea gasar* frente a variação de parâmetros ambientais em diferentes pontos de um estuário amazônico.

METODOLOGIA

Coletamos no período de transição seco-chuvoso amazônico (janeiro/2024) cinco indivíduos de *C. gasar* em dois manguezais ao longo da Baía de Japerica, na Zona Costeira Amazônica, pertencente ao município de Primavera-PA. Tapuã (P1), sendo mais distante do oceano, e Telha (P2), sendo o local mais próximo à foz do estuário. Em cada local, temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD) e salinidade foram mensurados utilizando uma sonda multiparamétrica. Após a coleta, os animais foram crioanestesiados e eutanasiados para a remoção das brânquias. Os tecidos foram homogeneizados para a realização da análise da atividade das enzimas Catalase (CAT), Glutationa S-Transferase (GST), Glutationa Redutase (GR), e os níveis de Peroxidação Lipídica (LPO). Os resultados foram comparados por meio do Teste T de Student para amostras independentes, adotando como valor de significância de 5% ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ambientes estuarinos destacam-se pela alta variação dos parâmetros abióticos, os quais podem sofrer mudanças temporal e espacialmente, devido a constante influência da entrada de água doce pelos rios e da água salgada pelo oceano. Verificamos parâmetros distintos entre os diferentes locais (P1: Temperatura = 30ºC, Salinidade = 24, pH = 8, OD = 4,6 mg/L; P2: Temperatura = 29,6 ºC, salinidade = 28,6, pH = 8,5, OD = 8 mg/L). Tal variação pode resultar em diferentes estratégias e adaptações dos organismos residentes, especialmente os sésseis como os moluscos bivalves, para sobreviver ao dinamismo proporcionado pelo ambiente.

Não houve mudanças nos níveis de LPO entre as ostras dos diferentes locais, o que pode estar relacionado às diferentes respostas de enzimas antioxidantes, especificamente o aumento da atividade da CAT e da GST nas ostras em P2 em relação ao P1. Estas respostas distintas dos animais em cada local pode ser um reflexo da capacidade que os animais possuem em se adaptar às variações ambientais encontradas, como a maior salinidade e OD em P2. As brânquias, órgão alvo deste estudo, possuem funções essenciais para a sobrevivência das ostras uma vez que possibilitam a realização das trocas gasosas e a manutenção do equilíbrio osmótico da hemolinfa. Desse modo, espera-se uma maior eficácia de seu sistema de defesa antioxidante para evitar aumento de danos oxidativos, uma vez que com a maior demanda de produção de energia (ATP) para manter o equilíbrio osmótico, associado à maior concentração de oxigênio dissolvido, propiciando o surgimento de espécies reativas de oxigênio (ERO), as ostras necessitem ativar ambas as enzimas CAT e GST para realizar a neutralização das ERO e eliminação compostos citotóxicos, respectivamente.

Outro dado encontrado foi a ausência de resposta da GR, enzima associada à reciclagem do poder redutor da Glutationa (GSH), um tripeptídeo com ação antioxidante. Neste cenário, o mecanismo de síntese de GSH pode ter sido ativado, uma vez que pode haver maior demanda desta molécula para ser utilizada pela GST em sua função de detoxificação celular.

CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados, concluímos que as ostras *C. gasar* foram capazes de modular as respostas de enzimas antioxidantes a fim de manter o equilíbrio redox em suas brânquias, de modo a proteger este tecido do estresse oxidativo derivado do aumento da salinidade em seu ambiente. Nesse sentido, futuros estudos devem abordar a análise de outros biomarcadores para colaborar com os resultados obtidos sobre as respostas das defesas antioxidantes das ostras frente às variações ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'Aquino, C. de A. et al. Caracterização oceanográfica e do transporte de sedimentos em suspensão no estuário do Rio Mampituba, SC. Revista Brasileira de Geofísica, v. 29, p. 217-230, 2011.

do Nascimento, J. E. F. et al. Variação sazonal de parâmetros físico-químicos na porção estuarina do município de Raposa–MA. Interfaces Científicas-Saúde e Ambiente, v. 8, n. 2, p. 257-271, 2020.

Guedes, M. Ed. G.; Correia, T. G. Plasma energetic substrates and hepatic enzymes in the four-eyed fish *Anableps anableps* (Teleostei: Cyprinodontiformes) during the dry and rainy seasons in the Amazonian Island of Maracá, extreme north of Brazil. Neotropical Ichthyology, v. 19, p. e210078, 2021.

Hayes, J. D.; Flanagan, J. U.; Jowsey, I. R. Glutathione transferases. Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol., v. 45, p. 51-88, 2005.

Kardong, K. V. Vertebrados: anatomia comparada, função e evolução. Roca, 2014.

Ribeiro, E.; Cantele, M.; Zanette,. Efeito In Vitro do Anestésico Tricaína MS-222 na Atividade do Biomarcador Glutationa S-transferase de Carpa. Blucher Biochemistry Proceedings, v. 1, n. 2, p. 392-392, 2015.

Santos, R. M. et al. Variação espaço temporal de nutrientes inorgânicos dissolvidos e clorofila a em um estuário amazônico tropical no norte do Brasil. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 28, p. e20200408, 2023.

Watanabe, L. A. et al. The past and present of an estuarine-resident fish, the "four-eyed fish" *Anableps anableps* (Cyprinodontiformes, Anablepidae), revealed by mtDNA sequences. PLoS One, v. 9, n. 7, p. e101727, 2014.

Yang, C.-Y. et al. Responses to thermal and salinity stress in wild and farmed Pacific oysters *Crassostrea gigas*. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, v. 201, p. 22-29, 2016.

Painel

Oceanografia Biológica

1460 - THE SIG@S MARICÁS PROJECT SUBSIDING NEW MARINE BIODIVERSITY RECORDS FOR BRAZILIAN SOUTHEAST REGION

GUILHERME LUIZ GARCIA PEREIRA[1], RAQUEL DE AZEREDO MUNIZ[2], FABIO FERREIRA DIAS[3], THIAGO LEAL TAVARES[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]FAETEC, [3]UFF, [4]FIRJAN

Email: guilhermeluizocn@gmail.com

Keywords: Maricás Islands Archipelago, Biodiversity,

INTRODUCION

The Maricás Islands archipelago (MIA) in Rio de Janeiro is located in a transitional environment between two coastal marine biogeographic ecoregions. However, there are significant gaps in knowledge regarding its biodiversity, primarily due to accessibility challenges. Therefore, this work presents a pioneering approach, supported by Petrobrás under the Petrobrás Socioenviromental program. The ongoing Project, named Sig@s Maric´s, aims to prospect the biodiversity present in the Maricás Islands archipelago. Data collected will feed into a Geographic Information System(GIS) that will support further actions related to environmental conservation and socio-environmental awareness.

METHODS

The archipelago is formed by five islands: Ilhas Maricá or Principal; Ilha do Anexo; Ilhota do Calhau; and Ilhotas das Crioulas, which are two rocky formations without terrestrial vegetation. The biodiversity survey is currently underway through periodic visits for identification, photographic recording, and collection of terrestrial and marine organisms from different groups, following a specific methodology. Here, only preliminary results related to the ichthyofauna and benthic organisms will be presented. Up to the present moment, two field visits have been conducted on December 18, 2023, and March 13, 2024, respectively. During these visits, fish species and benthic organisms were recorded through intensive searching via free diving on the Principal Island, at depths ranging from 1 – 8 meters. Dives lasted approximately 40 minutes, and observed species were photographed whenever possible using a GoPro 7 Black underwater câmera. Benthic organisms and fish were identified to the species level whenever possible, based on a specific bibliography. In addition to taxonomic identification, information such as geographic distribution, feeding habits, and conservation status according to the ICMBio guidelines were documented.

RESULTS AND DISCUSSION

Up to the present moment, a total of 95 taxa have been recorded through the analysis of photographic records obtained in the field. Among this total, 40 fish species, 48 benthic invertebrates, and 7 macroalgae species have been identified. The fish families with the most representative species were Labridae (*Bodinus pulchellus*, *Halichoeres poeyi*, and *Cryptotomus roseus*), Serranidae (*Epinephelus marginatus*, *Serranus baldwini*, *Rypticus saponaceus*), Pomacentridae (*Abudefduf saxatilis*, *Stegastes fuscus*, and *Stegastes variabilis*), Blennidae (*Parablennius pilicornis*, *Parablennius marmoreus*, *Scartella cristata*), Tetraodontidae (*Sphoeroides testudineus*, *Sphoeroides spengleri*), Muraenidae (*Gymnothorax moringa*, Gymnothorax miliaris), Gobiidae (*Elacatinus figaro*, *Coryphopterus glaucofraenum*), and Haemulidae (*Haemulon aurolineatum*, *Anisotremus virginicus*). The species *H. aurolineatum*, *E. figaro*, *S. variabilis*, *S. fuscus*, and *E. figaro* are described as endemic to the Brazilian coast. The latter, along with *E. marginatus* and *Zapteryx brevirostris*, are considered vulnerable according to the extinction threat status determined by ICMBio. The dominant trophic group was the vagile invertebrate predators (41.02%), followed by macrocarnivores (15.38%), herbivores (12.82%), omnivores (10.25%), sessile invertebrate predators (7.69%), and planktivores (5.12%). Regarding benthic marine invertebrates, species from the following phyla were identified: Cnidaria (12), Echinodermata (8), Mollusca (7), Arthropoda (6), Chordata – Tunicata (6), Porifera (5), Bryozoa (3), and Annelida (1). Among these species, 6.25% are cryptogenic (*Didemnum perlucidum*, *Perna perna*, *Echinaster* (*Othilia*) *brasiliensis*), while 14.58% are considered exotic to the Brazilian coast, including *Schizoporella* errata, *Styela plicata*, *Megabalanus coccopoma*, *Carijoa riisei*, *Branchiomma luctus*, and

Tubastraea coccinea. Native species represent 79.17% of the total identified. Among these organisms, the sea urchins *Lytechinus variegatus* and *Paracentrotus gaimardi* stand out, being in conditions of vulnerability to extinction, along with the endemic species *Phyllangia americana*, *Bugulina carvalhoi*, *Polymastia janeirensis*, and *Clathrina aurea*. In these initial campaigns, seven species of macroalgae were recorded from the divisions Chlorophyta (4) and Rhodophyta (3), respectively, including the species *Caulerpa racemosa*, *Codium taylorii*, *Ulva lactuca*, *Laurencia* sp., *Codium isthmocladum*, *Pterocladicella capilacea*, and *Plocamium brasiliense*. The faunal survey conducted so far has made significant records for the region, which will support management and conservation actions by public agencies. Attention is drawn to the presence of species of high commercial value and historically heavily exploited, such as *E. marginatus* and *P. perna*, and the need for management of the six non-native species present in the archipelago. These species are also found in other coastal marine ecosystems in the region, such as the Cagarras Islands and other rocky shores in the State of Rio de Janeiro.

CONCLUSION

The hypothesis here is that marine communities found in this archipelago exhibit characteristics of environments disturbed by anthropogenic activities, given the observed environmental impacts such as net fishing, pollution from solid waste, and the presence of exotic species. Therefore, the biodiversity survey of the marine environment course highlights the biological potential of MIA in terms of the presence of endemic species from Brazilian coast and threatened with extinction species. Consequently, this information will be of great importance for monitoring, as well as for future mitigation actions related to the Itaipuaço outfall, expected to start operating effectively in the coming years.

SPONSORS

PETROBRÁS

Painel

Oceanografia Biológica

1462 - CASUÍSTICA E PERFIL DOS EXAMES CLÍNICOS LABORATORIAIS REALIZADOS NO LABORATÓRIO DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO - UNIVALI/PENHA

THAÍS MARCELINO SILVA[1], DANIELA FINK[2], TIFFANY EMMERICH[3], MICHELLY GUSZAK[4], GABRIELLE GESSER[5], JEFERSON LUIS DICK[6], AIMÊ ALMEIDA[7]

[1]LABORATÓRIO DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, UNIDADE DE ESTABILIZAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, [2]LABORATÓRIO DE DIAGNÓSTICO VETERINÁRIO, UNIDADE DE ESTABILIZAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS, [3]UNIVALI PENHA, [4]UNIVALI PENHA, [5]UNIVALI PENHA, [6]UNIVALI - PMP/BS, [7]UNIVALI PENHA

Email: jdick@univali.br

Palavras-chave: exames laboratoriais, animais marinhos.

INTRODUÇÃO

Os exames laboratoriais são uma ferramenta eficaz que auxilia no diagnóstico das afecções que acometem os animais. Associados ao histórico clínico, são fundamentais já que a literatura sobre parâmetros biológicos de animais marinhos é escassa. Possibilitam avaliar o estado geral de saúde, bem como diagnosticar doenças, auxiliando no tratamento e acompanhamento da resposta do paciente à terapia estabelecida pelo médico veterinário.

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de dados para avaliar o perfil quantitativo de exames laboratoriais no que diz respeito as classes, o sexo e a maturidade dos animais atendidos.

METODOLOGIA

As informações utilizadas são provenientes das análises clínicas do Laboratório de Diagnóstico Veterinário – Univali/Penha, entre dezembro de 2021 e maio de 2024. Esses dados também estão disponíveis online na plataforma SIMBA (Sistema de informação de Monitoramento da Biota Aquática).

As amostras analisadas pelo laboratório são provenientes dos animais marinhos atendidos vivos pela Unidade de Estabilização de Animais Marinhos por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos - PMP-BS. Foi realizado o levantamento do número de exames hematológicos (hemograma e pesquisa de hemoparasitas), bioquímicos e coproparasitológicos, e informações relacionadas aos indivíduos, classe sexo e maturidade, a fim de traçar um perfil dos animais atendidos. Estes dados foram compilados em tabelas, com auxílio do Microsoft® Excel® 2019 e sua ferramenta Tabela Dinâmica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram atendidos 745 animais marinhos na Unidade de Estabilização de Animais Marinhos – Univali/Penha, sendo realizados um total de 1.299 exames laboratoriais. Destes exames, 397 (31%) foram hemogramas, 366 (28%) exames bioquímicos, 247 (19%) pesquisas de hemoparasitas e 289 (22%) coproparasitológicos.

O predomínio de hemogramas ocorreu porque este exame fornece uma grande quantidade de parâmetros em relação aos outros, auxiliando na investigação de anemias, grau de hidratação, infecções, coagulopatias, entre outros.

Grande parte dos exames hematológicos foram de aves 371 (93%), répteis 22 (6%) e mamíferos quatro (1%). A maioria das aves eram adultas com 204 (55%) indivíduos, 159 juvenis (42%) e um filhote (0,3%). Foi possível observar que 115 (31%) eram fêmeas, 85 (23%) machos e 171 (46%) indeterminados. Em répteis, 21 (95%) eram de indivíduos juvenis e apenas um (5%) adulto, seis fêmeas (27%), três machos (14%) e o restante (59%) indeterminados, por não apresentarem dimorfismo sexual. Foram poucos exames realizados em mamíferos, apenas três indivíduos juvenis (75%) (dois machos e uma fêmea) e um macho filhote (25%).

O levantamento dos exames coproparasitológicos também apontou que a maior parte dos indivíduos eram aves 261 (90%), seguido dos répteis 24 (8%) e quatro mamíferos (2%). Cerca de 50% das aves eram juvenis, 48% adultos e 0,3% filhotes. Já 96% dos répteis eram juvenis. Dos mamíferos, foram dois juvenis (50%), um adulto (25%) e um filhote (25%). Quanto ao sexo das aves, 86 eram fêmeas (33%) e 59 eram machos (23%). Dos répteis, sete eram fêmeas (29%) e quatro eram machos (17%). Já o grupo dos mamíferos apontou três machos (75%) e uma fêmea (25%).

Analisando o perfil dos animais que foram submetidos aos exames laboratoriais percebesse a predominância de aves (93%) entre todas as classes analisadas, seguido de répteis e mamíferos. Esta diferença está de acordo com o padrão dos encalhes, que registra maior número de aves todos os anos. Em muitos casos não foi possível determinar o sexo ou a idade devido à ausência de dimorfismo.

No caso dos mamíferos, embora a predominância tenha sido de machos, este número não é representativo, já que o número de animais atendidos foi muito baixo.

Os répteis juvenis prevaleceram em relação aos adultos, possivelmente associado aos hábitos de vida, uma vez que indivíduos juvenis de *Chelonia mydas* permanecem mais próximos à costa por isso são mais registrados.

CONCLUSÃO

A patologia clínica de animais marinhos é uma área pouco explorada, porém promissora. A literatura carece de informações dos parâmetros normais ou alterados, o que torna este trabalho importante para difundir conhecimento e elaborar perfis da rotina laboratorial.

Foi possível observar maior casuística de aves em relação às outras classes. Quanto ao sexo e a maturidade, prevaleceram os indivíduos indeterminados, já que a maioria das espécies analisadas não possuem dimorfismo morfológico.

É importante ressaltar que os parâmetros de exames hematológicos e bioquímicos são inerentes a cada espécie, e podem variar de acordo com a maturidade, sexo, atividade reprodutiva e habitat.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mayorga, L. F.s.P.; Bhering, R. C.C.; Medeiros, L. C.C.; Silva, E. L.F.; Nóbrega, Y. C.; Rangel, M. C.V.; Fonseca, L. A.; Rossi Junior, J. L. Valores hematológicos e bioquímicos de pinguins-de-Magalhães em reabilitação no Espírito Santo, sudeste do Brasil. Pesquisa Veterinária Brasileira, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 65-70, jun. 2016. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2016001300010.

Queiroz, J. G. R. et al. Importância do Hemograma em Diagnósticos Diferenciais. Rio de Janeiro: Fundação Técnico Educacional Souza Marques, 2016.

PETROBRAS (2023). Relatório Técnico Anual Integrado – 01/01/2022 a 31/12/2022: Volume 1: Resumo Executivo, Introdução, Monitoramento de Praias e Atendimento Veterinário. (p.444). Itajaí/SC: UNIVALI/Petrobras.

Seminário de Ensino Pesquisa e Extensão, 9., 2019, Chapecó. Levantamento Quantitativo de Hemogramas Realizados em Pacientes Silvestres Atendidos na SUHVU entre os Anos de 2013 E 2018. Chapecó: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2019.

Torquato, I.. Levantamento de Exames Laboratoriais e Casuística de Anemia em Cães e Gatos Atendidos no Hospital de Clínica Veterinária do CAV-UDESC no Ano de 2013. Cidadania em Ação: Revista de Extensão e Cultura, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 90–101, 2014. DOI: 10.5965/cidea.v8i1.4545. Disponível em: https://www.revistas.udesc.br/index.php/cidadaniaemacao/article/view/4545. Acesso em: 29 maio. 2024.

Werther, K.. Semiologia de Animais Silvestres. In: Feitosa, F.. Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico. 4. ed. São Paulo: Roca, 2020. Cap. 15. p. 723-792.

FONTE FINANCIADORA

A realização do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos.

A execução do PMP-BS nos estados de Santa Catarina e Paraná é financiado pela PETROBRAS através dos contratos 2400.0097891.15.2, 5900.0111281.19.2 e 5900.0124363.23.2.

Painel

Oceanografia Biológica

1464 - A INFLUÊNCIA DE FENÔMENOS ENSO SOBRE A FAUNA DE POLYCHAETA EM UM AMBIENTE ESTUARINO SUBTROPICAL

GIOVANA HELENA TAVARES[1], VITÓRIA BARBOZA SCARTASSINI[2], RAPHAEL MATHIAS PINOTTI[3], MAURÍCIO GARCIA DE CAMARGO[4], ANDRÉ LEONIR COLLING[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]FURG, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: gioceaner@gmail.com

Palavras-chave: anomalias climáticas; comunidade zoobentônica; Lagoa dos Patos

INTRODUÇÃO

Perturbações causadas pelo fenômeno ENSO - em suas distintas fases - são capazes de alterar a estrutura e a dinâmica de ecossistemas lagunares [8]. As fases El Niño (La Niña) provocam anomalias positivas (negativas) de precipitação na Lagoa dos Patos (RS, Brasil) e, consequentemente, maior (menor) vazão e turbidez, e menor (maior) salinidade [9]. Tais alterações influenciam a ecologia das comunidades biológicas, seja de peixes e invertebrados bentônicos [5;7], mas em especial na densidade e riqueza de poliquetas [12]. Este estudo tem por objetivo investigar a influência de eventos ENSO sobre a fauna de poliquetas neste ambiente estuarino subtropical.

METODOLOGIA

No âmbito do Programa de Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande, amostragens biológicas foram executadas sazonalmente entre 2006-2023 em uma área à montante da região portuária, onde há baixa interferência antrópica [11]. Em dois pontos (#00 e #01) de mesma isóbata (≈4m), amostras biológicas foram coletadas com pegadores de fundo tipo van Veen ou Ponar (ambos 0,08m^2) e peneiradas em malhas (0,5 mm) [11]. Em laboratório, os poliquetas foram identificados em lupa (zoom 40x) no menor grau taxonômico e quantificados. Valores dos índices ONI (Oceanic Niño Index), MEI (Multivariate ENSO Index) e SOI (Southern Oscillation Index) disponibilizados pela NOAA [10] foram utilizados para investigar a influência das fases do fenômeno ENSO (El Niño - EN, Neutralidade - N, La Niña - LN) e suas intensidades categóricas (fraco, moderado, forte e muito forte) sobre a fauna de poliquetas. Análises de correlação de Spearman (α

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 17 anos do Monitoramento Ambiental do Porto do Rio Grande (2006-2023), um total de 6220 indivíduos de 31 táxons distintos (gêneros/espécies de Polychaeta) foram identificados. Temporalmente foram abundantes os poliquetas estuarino-residentes (polihalinos/eurihalinos) *Heteromastus similis* (2978ind.), *Nephtys fluviatilis* (2405ind.) e *Neanthes bruaca* (121ind.), além dos marinhos *Sigambra grubii* (269ind.) e *Hemipodia californiensis* (110ind.). Em relação aos eventos ENSO, foi registrada uma maior ocorrência de LN (7 eventos) em comparação aos EN (6) e N (4). Quanto às categorias, LN de maior intensidade foram observados nos anos 2007-2008, 2010-2011 (ambos fortes) e 2011-2012 (moderado), enquanto EN foram registrados nos anos 2009-2010 (moderado) e 2015-2016 (muito forte). Dos três índices avaliados, apenas o SOI apresentou uma correlação significativa e negativa (muito fraca) com a abundância (-0,125) e riqueza (-0,262) dos poliquetas. Assim, os maiores valores desses atributos foram registrados nos menores valores de SOI, i.e., durante eventos EN. Ainda que não tenha sido medido neste estudo, um aumento nos teores de matéria orgânica no substrato [2] - resultante da elevada descarga continental durante os EN - favorecem a abundância dos comedores de depósito como *H. similis* e de seu principal predador *N. fluviatilis* [1], com *N. bruaca* (generalista) se aproveitando da maior disponibilidade de presas [6]. Entretanto, EN intensos resultam em condições oligohalinas ou de salinidade zero na região estuarina da Lagoa dos Patos, afetando negativamente suas comunidades bentônicas [4]. Ao analisarmos apenas os eventos de grande intensidade citados acima, o padrão resultante se inverte: ocorre um incremento de abundância e riqueza durante os LN fortes e uma diminuição desses atributos durante o EN muito forte. A análise exploratória sobre a estrutura e dinâmica das assembleias de poliqueta (nMDS), não evidenciou a formação de agrupamentos temporais significativos nas fases dos eventos ENSO (p=0,201; R=0,016), incluindo suas análises par-a-par (EN; N; LN), um resultado que pode ter sido influenciado pela localização à montante dos pontos amostrais, onde variações de salinidade são

menos frequentes e intensas. Em grande parte da região estuarina, significativas flutuações positivas de salinidade são observadas em períodos de baixa pluviosidade, i.e., durante eventos LN. Nesses períodos, a abundância de poliquetas estuarino-residentes diminui e a riqueza aumenta, principalmente pela ocorrência e ampla distribuição espacial de poliquetas marinhos como *S. grubii* e *H. californiensis* (entre muitos outros) nessa laguna [11], semelhante ao registrado no estuário do Rio de La Plata durante eventos LN [2].

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam a influência de eventos ENSO sobre a fauna de poliquetas nesse estuário subtropical. Suas fases quentes - EN - favorecem as espécies estuarino-residentes, enquanto as fases frias - LN - promovem a ocorrência e distribuição de espécies marinhas na laguna. Entretanto, há de se considerar que durante eventos EN muito fortes a salinidade atinge valores zero, afetando negativamente toda a comunidade bentônica. Assim, eventos ENSO de grande intensidade e de longa duração podem afetar de maneira significativa a estrutura e a dinâmica das assembleias de poliquetas, em especial no futuro cenário das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Bemvenuti, C.E. 1994. O poliqueta *Nephtys fluviatilis* Monro 1937, como predador da infauna na comunidade de fundos moles. Atlântica 16:87-98.

[2] Brugnoli, E.; Muniz, P.; Venturini, N. & García-Rodríguez, F. 2021. Benthic community responses to organic enrichment during an ENSO event (2009–2010), in the north coast of Rio de la Plata estuary. Journal of Marine Systems. 222:103597.

[3] Clarke, K.R. & Gorley, R.N. 2006. PRIMER v6: User Manual/Tutorial. Plymouth: PRIMER-E. 192p.

[4] Colling, L.A. & Bemvenuti, C.E. 2010. As comunidades de macroinvertebrados bentônicos. In: Seeliger, U. & Odebrecht, C. (Eds.). O Estuário da Lagoa dos Patos, um século de transformações. Rio Grande: EdFURG. 101-114pp.

[5] Colling, L.A.; Bemvenuti, C.E. & Gandra, M.S. 2007. Seasonal variability on the structure of sublittoral macrozoobenthic association in the Patos Lagoon estuary, southern Brazil. Iheringia, Zool. 97(3):257-262.

[6] Fauchald, K. & Jumars, P.A. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. Oceanography and Marine Biology Annual Review 17:193-284.

[7] Garcia, A.M. & Vieira, J.P. 2001. O aumento da diversidade de peixes no estuário da Lagoa dos Patos durante o episódio El Niño 1997-1998. Atlântica 23:133-152.

[8] Grimm, A.M.; Barros, V.R. & Doyle, M.E. 2000. Climate variability in Southern South America associated with El Niño and La Niña events. Journal of Climate 13(1):35-58.

[9] Möller, O.O. & Fernandes, E. 2010. Hidrologia e Hidrodinâmica. In: Seeliger, U. & Odebrecht, C. (Eds.). O Estuário da Lagoa dos Patos, um século de transformações. Rio Grande: EdFURG. 17-27pp.

[10] NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration. 2024. Acesso online em 23/04/2024. https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/enso/soi.

[11] Pinotti, R. 2010. Variabilidade espaço-temporal da macrofauna bentônica no infralitoral do estuário da Lagoa dos Patos e na região marinha adjacente, extremo sul do Brasil. Dissertação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal do Rio Grande - FURG. 152p.

[12] Pinotti, R.M.; Colling, R.M. & Bemvenuti, C.E. 2011. Temporal dynamics of deep infralittoral macrobenthic fauna inside a subtropical estuarine environment. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology 15(1):26-41.

[13] StatSoft, Inc. 2004. Statistica (data analysis software system), version 7. Disponível em www.statsoft.com.

FONTE FINANCIADORA

Os dados biológicos são oriundos do Programa de Monitoramento Ambiental do Porto de Rio Grande, de acordo com o Licenciamento Ambiental Federal do Porto do Rio Grande (Licença de operação – LO n°03/1997).

Painel

Oceanografia Biológica

1470 - LENGTH AND WEIGHT RELATIONSHIP OF BONY FISH (ACTINOPTERYGII: TELEOSTEI) FROM DEEP SEA COLLECTED IN SOUTHERN BRAZIL

GUILHERME ROMÃO DE FARIA[1], CÉSAR SANTIFICETUR[2], MARCELO ROBERTO SOUTO DE MELO[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: grdefaria@gmail.com

Keywords: Deep sea; length-weight.

INTRODUCION

The deep sea, starting below 200 meters, features diminishing sunlight, temperature, and biomass, with increasing pressure. This ecosystem is challenging and costly to study due to exploration difficulties. Despite being the largest ecosystem, its immense taxonomic and morphological diversity is under-researched. The high pressure and low biomass result in unique adaptations. Osteichthyes, the most diverse vertebrate group, dominate the deep sea. Understanding their length-weight relationships is crucial for ecological and biological insights. This study, using DEEP-OCEAN project data, aims to estimate these relationships and provide vital biological information for the species analyzed.

METHODS

The DEEP-OCEAN project expedition (2017/12909-4) collected material for this study on the continental slope off Florianópolis, Santa Catarina, in April 2022 at depths of 200 to 1,200 meters. Bottom trawl nets were used, with specific mesh sizes. A total of 941 individuals from 21 species, classified into 14 families and 10 orders, were analyzed. The species were identified by the DEEP Lab team, led by Prof. Dr. Marcelo Melo, at the Oceanographic Institute of the University of São Paulo.

Species identified include *Allocyttus verrucosus*, *Antimora rostrata*, *Argentina brasiliensis*, and others. Biological data were collected following ICES protocols (2017) using precision scales, calipers, and ichthyometers to measure weight and standard length. For Gadiformes, pre-anal length was used.

The length-weight relationship was determined using the Huxley equation (1924), Wt = a Lsb, where 'a' is the proportionality coefficient and 'b' is the allometric coefficient. Values of 'b' between 2.5 and 3.5 are considered significant; values around 3 indicate isometric growth (i), greater than 3 indicate positive allometric growth (a+), and lower than 3 indicate negative allometric growth (a-). The coefficient of determination (R^2) indicates how well the model fits the data, with values closer to 1 showing a better fit.

RESULTS AND DISCUSSION

Among the 21 collected species, 10 exhibited negative allometric growth, nine showed positive allometric growth, and two species displayed isometric growth. The Gadiformes order was the most abundant and diverse, crucial in the deep sea and representing about 20% of global catches. This order includes over 500 species in 11 to 14 families and 75 genera, making it the most abundant and diverse Teleostei order in the deep sea. The Macrouridae family, part of this order, was also the most abundant and diverse in the capture, with over 400 described species. For this family, pre-anal length was measured due to the absence of the caudal fin. Species like *Coelorinchus marinii*, *Hymenocephalus billsam*, and *Malacocephalus occidentalis* showed non-significant proportionality and determination coefficients, indicating the relationship between length and weight is not explained for these species.

Synaphobranchus calvus of the Synaphobranchidae family (Anguilliformes order) also showed non-significant values, likely due to its elongated body, especially during juvenile phases. Trends emerged for both sexes of captured species: Acropomatiformes species displayed positive allometric growth, while Zeiformes, Scorpaenidae, and Macrouridae showed negative allometric growth. Intra-specific comparisons revealed variations in species like *Argentina brasiliensis*, *Allocytus verrucosus*, *Beryx splendens*, and others, likely due to gonadal maturation affecting mass during reproductive periods.

Comparing data with a study off Rio Grande, Rio Grande do Sul by Haimovic et al. (2000), 12 species were common to both studies. Growth types for species *Argentina brasiliensis*, *Chlorophthalmus agassizi*, *Coelorinchus marinii*, *Parascombrops spinosus*, *Parasudis truculenta*,

Polymixia spp., *Synagrops bellus*, *Urophycis cirrata*, and *Xenolepidichthys dalgleishi* were corroborated, while discrepancies for others like *Bembrops heterurus*, *Helicolenus lahillei*, and *Malacocephalus occidentalis* were attributed to seasonal, geographic, and methodological differences. For species like *Allocytus verrucosus*, *Cetonurus globiceps*, *Hoplostethus occidentalis*, *Synaphobranchus calvus*, and *Ventrifossa macropogon*, this study provides the first length-weight relationship data, contributing valuable new information for future studies.

CONCLUSION

The deep sea is understudied, especially in Brazil. This work updates the length-weight relationship database for 21 deep-sea bony fish species, pioneering data for five species. Distinct patterns of allometric growth are observed, with trends within related groups. Further studies are needed to refine taxonomies and validate these patterns. This study provides foundational data for estimating biomass and comparing species across regions and stocks, offering insights into fish health. Given the rarity of access to unfixed deep-sea samples, even descriptive evaluations are crucial for understanding the bioecology of these inhabitants.

REFERENCES

Colaço, A, Silva, MC, Giacmello, E, Gomes-Pereira, JN, Menezes, G, Gordo, L, Vieira, A, Adão, H, Menezes, G, Barros, I (2017). Ecossistemas do Mar Profundo. DGRM, Lisboa, p 89.

Gomiero, LM, Junior, GAV, Braga, FMS (2010). Relação peso-comprimento e fator de condição de Oligosarcus hepsetus (Cuvier, 1829) no Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia, Mata Atlântica, estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, v 10, p 101–105.

Haedrich, RL (1996). Deep-water fishes: evolution and adaptation in: the earth's largest living spaces. Journal of Fish Biology, v 49, p 40–54. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1996.tb06066.x.

Haimovici, M, Canziani, GV (2000). Length-weight relationship of marine fishes from Southern Brazil.

Hickman, JR, Cleveland, P (2016). Princípios integrados de Zoologia. 16 ed. Editora Guanabara Koogan. DOI: 10.22533/at.ed.147191510

Huxley, JS (1924). Constant differential growth-ratios and their significance. Nature, v 114, n 2877, p 895–896.

ICES (2017). Manual of the IBTS North Eastern Atlantic Surveys, Series of ICES survey Protocols SISP, v 15, p 92 DOI: 10.17895/ices.pub.3519

Lanzoni, M, Aschonitis, V, Milardi, M, Castaldelli, G, Fano, EA (2018). A method to identify bimodal weight–length relations: Possible ontogenetic diet and/or metabolism shift effects in Anguilla anguilla (Actinopterygii: Anguilliformes: Anguillidae). Acta Ichthyologica et Piscatoria, v 48, p 163–171.

Melo, MRSD, Caires, RA, Sutton, TT (2020). The scientific explorations for deep-sea fishes in Brazil: the known knowns, the known unknowns, and the unknown unknowns. In Brazilian deep-sea biodiversity Springer, Cham, p 153–216. DOI: 10.1007/978-3-030-53222-2_7

Patterson, KR (1992). An improved method for studying the condition offish, with an example using Pacific sardine Sardinops sagax Jenyns. J. Fish BioI. v 40, p 821–831.

Roa-Varón, A, Ortí, G (2009). Phylogenetic relationships among families of Gadiformes (Teleostei, Paracanthopterygii) based on nuclear and mitochondrial data. Molecular Phylogenetics and Evolution, v 52, n 3, p 688–704.

SPONSORS

FAPESP (2017/12909-4) and (2022/08860-8).

Painel

Oceanografia Biológica

1472 - COMENTÁRIOS SOBRE O HÁBITO ALIMENTAR DE *Orcinus orca* (LINNAEUS, 1758) (CETACEA, DELPHINIDAE) NA COSTA SUL-SUDESTE BRASILEIRA

JULES MARCELO ROSA SOTO[1], ALEXSANDRE DOMINGUES JUNIOR[2], RÚBIA NAIARA BOEHME[3], SAMANTA CHILANTI REIS[4], BEATRIZ CESÁRIO PEREIRA[5], ANDRÉ ISPHAIR PIRES[6], GUSTAVO SOARES EGER[7]

[1]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI, [2]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [4]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [5]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [6]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI)., [7]MUSEU OCEANOGRÁFICO UNIVALI (MOVI) - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI)

Email: alexsandre@univali.br

Palavras-chave: Cetacea, Delphinidae, hábito alimentar, Orcinus orca, Arctocephalus australis

INTRODUÇÃO

A orca é um delfinídeo circunglobal, amplamente distribuído do trópico aos polos, denotando uma elevada capacidade de adaptação. Possui considerável organização social, além de um complexo sistema de comunicação, formando clãs com dialetos próprios. Esta complexidade etológica atua também no hábito alimentar da espécie, diversificando sobremaneira as presas-alvo, visto que tanto para as populações residentes, quanto para os chamados "nômades", a disponibilidade é apenas um dos muitos fatores da intrincada ecologia alimentar deste delfinídeo (Dahlheim & Heyning, 1999). O presente trabalho compila os dados existentes quanto ao hábito alimentar da espécie na costa sul-sudeste do Brasil, acrescentando dados inéditos.

METODOLOGIA

Foram analisados três espécimes encontrados encalhados mortos: n.1 - MOVI 01885 (crânio coletado), macho, 694 cm CT, barra da Lagoa do Peixe, RS, 31º21'20"S, 51º02'13"W, v/1991; n.2 - não catalogado (crânio depositado na FZB-RS), sexo indeterminado, 412 cm CT, costa de Tavares, RS, 31º27'S, 51º09'W, ix/1993; e n.3 - MOVI 29675 (esqueleto coletado), fêmea, 474 cm CT, Penha, SC, 26º47'38"S, 48º35'09"W, 21/ii/2003. Os estômagos foram retirados, extrovertidos, lavados e seus conteúdos fixados em álcool 70%. Após a estabilização, os conteúdos foram coados e triados, com base nas estruturas ósseas, separando ossos propriamente ditos das demais estruturas. As determinações foram efetuadas com base no material de referência existente no Museu Oceanográfico Univali (MOVI), onde todo o material coletado foi depositado. Os resultados foram comparados aos demais disponíveis na literatura, desde que oriundos da costa sul-sudeste brasileira, objetivando formar um quadro mais completo do hábito alimentar da espécie nesta região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento bibliográfico sobre conteúdos estomacais de orcas reuniu os dados de 10 espécimes encontrados encalhados na costa sul-sudeste do Brasil, sendo 1 no Rio de Janeiro (Castello & Pinedo, 1986), 1 em Santa Catarina (BITTENCOURT, 1983) e 8 no Rio Grande do Sul (Castello, 1977; Dalla-ROSA, 1995; Dalla-Rosa et al., 2002; Ott & Danilewicz, 1998; Santos & Haimovici, 2001), resultando numa ampla variedade de presas determinadas em nível de espécie que incluíram os seguintes grandes grupos: Thaliacea, Cephalopoda (10 famílias), Chondrichthyes (Triakidae e Myliobatidae), Teleostei (Sciaenidae) e Mammalia (Otariidae, Pontoporiidae, Phocoenidae e Delphinidae), entre outras estruturas não determinadas em nível de família. A estas referências se somam predações relatadas as seguintes espécies: raia manta (*Manta birostris*) (Lodi & Hetzel, 1998), raias-borboleta (*Gymnura altavela*), raias-de-ferrão e peixes ósseos não determinados (Athayde et al., 2023), raia não determinada (Siciliano et al., 1999), toninhas (*Pontoporia blainvillei*) (Santos & Ferreira Netto, 2005), baleia minke (*Balaenoptera* sp.) baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) (Athayde et al., 2023), baleia franca (*Eubalaena australis*) (Ott et al., 2017), filhote de cachalote (*Physeter macrocephalus*) (Andriolo et al., 2015; Sucunza et al., 2022), além do aproveitamento de presas do espinhel pelágico como os atuns (*Thunnus* spp.) e a meca (*Xiphias gladius*) (Dalla Rosa, 1995; Secchi & Vaske Jr., 1998). As análises das orcas apresentadas no presente trabalho são

curiosamente todas de resultados inéditos, visto que: n.1 (MOVI 01885) possuía no conteúdo estomacal restos de dois delfins, sendo um esqueleto axial de um espécime jovem de *Stenella* cf. *frontalis* e restos de vértebras lombares e caudais de outro indivíduo adulto de *Stenella* sp.; n.2 (não catalogado) possuía também no conteúdo estomacal restos de três indivíduos adultos de tubarões *Mustelus canis*, restos de dois indivíduos de raia *Myliobatis freminvillei*, oito indivíduos da raia *Rhinoptera bonasus*, um indivíduo adulto de miraguaia *Pogonias cromis* sem a cabeça e restos de dois juvenis de lobos-marinhos-do-sul *Arctocephalus australis*; e n.3 (MOVI 29675) que estava com o estômago completamente vazio mas apresentava três esporões de raias cravados junto aos dentes do maxilar direito, sendo dois determinados como da raia pelágica *Pteroplatytrygon violacea* e outro bastante deteriorado, composto por pequeno fragmento não identificado, seguramente não de *P. violacea*.

CONCLUSÃO

O presente trabalho amplia consideravelmente as presas de orca conhecidas para a costa sul-sudeste do Brasil, incluindo um teleósteo (*Pogonias cromis*), quatro elasmobrânquios (*Mustelus canis*, *Myliobatis freminvillei*, *Rhinoptera bonasus* e *Pteroplatytrygon violacea*), um pinípede (*Arctocephalus australis*) e um cetáceo (*Stenella* cf. *frontalis*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andriolo A.; Reis S. S.; Amorim T. O.; Sucunza F.; de Castro F. R.; Maia, Y. G.; et al. 2015. Killer whale (*Orcinus orca*) whistles from the western south Atlantic Ocean include high frequency signals. J. Acous. Soc. America. 138 (3): 1696–1701.

Athayde, A.; Cantor, M.; Cardoso, J.; Francisco, A.; Santos, F. P. dos; crespo, H.; Morais, M. V. de; Albaladejo, M. da C.; Gallo Neto, H.; Siciliano, S. 2023. Movements and social behavior of killer whales (*Orcinus orca*) off the Brazilian coast. Front. Mar. Sci. 10.

Bittencourt, M. L. 1983. *Orcinus orca* "baleia assassina" (Cetacea, Delphinidae) primeiro registro para o litoral norte catarinense, com notas osteológicas. Arq. Biol. Tec. 26: 77-102.

Castello, H. P. 1977. Food of a killer whale: eagle sting-ray, *Myliobatis* found in the stomach of a stranded *Orcinus orca*. Sci. Rep. Whales Res. Inst. 29: 107-111.

Castello, H. P. & Pinedo, M. C. 1986. Sobres unos avistajes en el mar de distintas especies de cetaceos en el sur del Brasil. P.61-68. In: Actas de la Primera Reunion de Trabajo de Expertos en Mamiferos Acuaticos de America del Sur. Buenos Aires, 25 al 29 de Junio de 1984. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". 247p.

Dahlheim, M. E.; Heyning, J. E. 1999. 11. Killer Whale *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758). p.281-322. In: Ridgway, S. H. & Harrison, R. (eds.). Handbook of Marine Mammals. Vol. 6. The second book of dolphins and the porpoises. London: Academic Press. 486p.

Dalla-Rosa, L. 1995. Interações com a pesca de espinhel e informações sobre a dieta alimentar de orca, *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758) (Cetacea, Delphinidae), no sul e sudeste do Brasil. Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande. 39p. (Monografia - Bacharelado).

Dalla-Rosa, L.; Secchi, E. R.; Laílson-Brito JR, J.; Azevedo, A. 2002. A review of orcas (*Orcinus orca*) in Brazilian waters. p.46-49. In: Abstracts of the Fourth International Killer Whale Symposium and Workshop. September 23-28. France: CEBC-CNRS.

Lodi, L.; Hetzel, B. 1998. *Orcinus orca* (Cetacea; Delphinidae) em águas costeiras do Estado do Rio de Janeiro. Bioikos 12(1): 46-54.

Ott, P. H.; Danilewicz, D. 1998. Presence of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) in the stomach of a killer whale (*Orcinus orca*) stranded in southern Brazil. Mammalia 62(4): 605-609.

Ott, P. H.; Sucunza, F.; Wickert, J.; Danilewicz, D.; Tavares, M. 2017. Evidences of attack of a killer whale on a calf southern right whale in southern Brazil. Mastozoología Neotropical 24(1): 235–240.

Santos, M. C. de O.; Ferreira Netto, D. 2005. Killer whale (*Orcinus orca*) predation on a Franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in Brazilian waters. LAJAM 4(1): 69-72.

Santos, R. A. dos; haimovici, M. 2001. Cephalopods in the diet of marine mammals stranded or incidentally caught along southeastern and southern Brazil (21-34ºS). Fisheries Research 52: 99-112.

Secchi, E. R.; Vaske JR., T. 1998. Killer whale (*Orcinus orca*) sightings and depredation on tuna and swordfish longline catches in southern Brazil. Aquatic Mammals 24(2): 117-122.

Siciliano, S.; Laílson-Brito JR., J.; Azevedo, A. 1999. Seasonal occurrence of killer whales (*Orcinus orca*) in waters of Rio de Janeiro, Brazil.

Zeitschrift für Säugetierkunde (Mammalian Biology) 64(4): 251-255.

Sucunza, F.; Andriolo, A.; Dalla Rosa, L.; Castro, F. R.; Danilewicz, D.; Zerbini, A. N. 2022. Sperm whale, Physeter macrocephalus, harassment by killer whales, *Orcinus orca*, in the western south Atlantic ocean. Latin Am. J. Aquat. Mammals 17(2): 129–132.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho é resultado de projeto de monitoramento de praias do Museu Oceanográfico Univali (MOVI), apoiado pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI).

Painel

Oceanografia Biológica

1477 - LEVANTAMENTO RÁPIDO DE MICROALGAS EM LAGOS ARTIFICIAIS URBANOS (BELÉM - PA) E REVISÃO INTEGRATIVA DAS ESPÉCIES

BRUNO DOS SANTOS COSTA[1], LUCINICE FERREIRA BELÚCIO[2], LUCIANA THAILA LOPES REIS[3], ENKI GAUTIER VELASCO CERQUEIRA NASCIMENTO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: brunoscosta75@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia; fitoplâncton; revisão bibliográfica; aplicações biotecnológicas.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista os diversos estudos realizados para fins de conhecimento das características e aplicabilidades das microalgas em biotecnologias, os quais demandam o cultivo destas em laboratório ou em grande escala, buscou-se realizar, dentro do escopo do projeto "Microalgas de Logradouros de Belém (PA): Aplicabilidade em Biotecnologias e Divulgação Científica", um levantamento rápido das microalgas existentes nos lagos artificiais em dois logradouros de Belém, Pará (Praça Batista Campos - BC e Complexo Ver-o-Rio - VR), assim como, obter informações de cunho bibliográfico sobre características biológicas, viabilidade para cultivo e aplicações biotecnológicas.

METODOLOGIA

Realizou-se um levantamento rápido de espécies (snapshot), onde foram selecionados dois lagos artificiais, localizados na praça Batista Campos e Complexo Ver-o-Rio. Em ambos os lagos, as microalgas foram coletadas utilizando-se uma rede de plâncton cônico-cilíndrica com malha de 20 µm, através de arrastos subsuperficiais, e o material biológico obtido foi fixado em solução de Transeau e acondicionado em recipientes de 350 ml. Durante as coletas, foram aferidos parâmetros hidrológicos: Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Condutividade Elétrica (CE), Oxigênio Dissolvido (OD), Temperatura (T°) e potencial hidrogeniônico (pH). A identificação das espécies foi realizada no Laboratório de Biologia Aquática da UFPA, sob microscopia ótica, em câmara de Palmer-Maloney. Cinco amostras de cada lago foram utilizadas para identificação. Para a revisão integrativa, as informações de cunho taxonômico foram obtidas na base de dados AlgaeBase (Guiry & Guiry 2022), enquanto que, as aplicações anteriores dadas às espécies foram compiladas a partir de levantamentos feitos de 2018 a 2022 no Google Acadêmico. Para tal, foram utilizados como descritores: "nome taxonômico" e "cultivo", "culture" e "cultivation". Títulos, palavras-chave e resumos foram utilizados para identificação das fontes de pesquisa, abrangendo artigos, teses, manuais e livros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lago da BC apresentou água com coloração verde-escura, com muita turbidez e detritos, além de peixes próximos à superfície durante as amostragens. Já no lago do VR, a coloração da água era verde-intenso, porém menos escuro e com menor turbidez e detritos e ausência de peixes grandes. Os valores dos parâmetros aferidos no lago da BC se mostraram mais baixos e menos variáveis, se comparados ao lago do VR, com exceção dos valores de STD e CE, que foram mais altos e não variáveis na BC. As variações nos parâmetros do lago do VR podem ser explicadas pela conexão do lago com a Baía do Guajará, tendo em vista a renovação parcial da água durante a maré cheia. No levantamento das espécies realizado nos lagos, foram registradas quatro divisões, seis classes, dez ordens, 16 famílias, 20 gêneros e 24 táxons infragenéricos. A maioria dos organismos encontrados pertenciam à Classe Chlorophyceae. Na BC, foram encontrados 20 táxons infragenéricos e, no VR, nove táxons. Em ambos os lagos, a espécie *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen foi a mais abundante. Cinco táxons foram comuns aos dois ambientes: *A. granulata*, *Nitzschia palea* (Kützing) Smith, *Scenedesmus praetervisus* Chodat, *Pediastrum duplex* Meyen e *Tetradesmus bernardii* (Smith) Wynne, provavelmente devido à sua maior plasticidade para ambientes com diferentes variáveis. Conforme Martins et al. (2020), essa plasticidade é resultado da interação dos organismos com o ambiente, ocasionando a evolução de características adaptativas às diferentes condições do meio. Palacio-López et al. (2015) aponta ainda que, estudos de transplante recíproco podem fornecer um conjunto de dados que permitem determinar a dominância de respostas plásticas e canalizadas das espécies. Na

BC, ocorreu maior riqueza e espécies mais abundantes, possivelmente devido à natureza do lago, sendo menos profundo, com grande quantidade de sedimentos em suspensão, oxigenação da água e tempo de renovação menores e maior eutrofização. No lago do VR, com a maior renovação parcial da água nos períodos de maré cheia, é provável que outras espécies possam ser encontradas em diferentes ocasiões. Na revisão integrativa, conforme o padrão de revisão adotado, foram catalogados 42 trabalhos relativos a dez espécies. Grande parte dos trabalhos revisados visavam o uso das microalgas na aquicultura, produção de biocombustíveis, produção de compostos bioquímicos e biorremediação de águas residuais. A maioria deles voltados à utilização das microalgas: *N. palea*, *P. duplex*, *Oscillatoria limosa* Agardh ex Gomont, *Desmodesmus communis* (Hegewald) Hegewald e *Golenkinia radiata* Chodat.

CONCLUSÃO

A natureza e os parâmetros hidrológicos distintos se refletiram na ficoflórula de ambos os lagos. As espécies *A. granulata*, *N. palea*, *P. duplex*, *S. praetervisus* e *T. bernardii* mostraram-se mais tolerantes às variações, ocorrendo em ambos os lagos. As demais espécies ocorreram de forma restrita na BC ou no VR, possivelmente devido à menor plasticidade às variáveis ambientais observadas. Há carência de pesquisas aplicadas sobre a maioria das espécies regionais. Um levantamento de maior prazo pode ampliar conhecimento sobre estas e viabilizar aplicações com diferentes fins, visto que este trabalho consistiu em um levantamento rápido do tipo "snapshot".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guiry M.D. & Guiry G.M. 2022. AlgaeBase. Worldwide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponível em: https://www.algaebase.org. Acesso em: 10 may 2024.

Martins R.P., Massara R.L., & Barroso C.X. 2020. A ecologia evolutiva da plasticidade fenotípica em táxons de organismos: uma breve revisão. Revista Helius, 3(2): 1333-1373.

Palacio-López K., Beckage B., Scheiner S., & Molofsky J. 2015. The ubiquity of phenotypic plasticity in plants: a synthesis. Ecology and evolution, 5(16): 3389-3400.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi realizado com recursos de convênio do Laboratório de Biologia Aquática (ICB -UFPA) e da Innovare Consultoria Ambiental.

Painel

Oceanografia Biológica

1480 - DISTÂNCIA DA COSTA, PROFUNDIDADE E COBERTURA DE ZOANTÍDEOS MOLDAM A ESTRUTURA DAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES EM UMA BAÍA SUBTROPICAL

PIETRO VIANELO MAGALHAES[1], CAROLINA CORREA[2], LÉCIO DE CARVALHO JUNIOR[3], LEONARDO MITRANO NEVES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA (LABEMAC), DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS DE TRÊS RIOS, AV. PREF. ALBERTO DA SILVA LAVINAS, 1847 - TRÊS RIOS, RJ, BRASIL, 25802-100

Email: pietro.vianelo@icb.ufjf.br

Palavras-chave: Padrões espaciais; estrutura do habitat.

INTRODUÇÃO

A identificação das variáveis que influenciam a abundância e distribuição espacial das espécies é fundamental para a criação de estratégias de conservação eficientes. No caso dos peixes recifais, essas variáveis incluem as características locais do habitat, como a composição bentônica, complexidade topográfica e profundidade, e os gradientes naturais e antrópicos associados à proximidade da costa. O objetivo deste estudo foi investigar a variação espacial das assembleias de peixes recifais entre ilhas de diferentes tamanhos ao longo de um gradiente de distância da costa, e identificar os preditores que mais influenciam sua distribuição na baía da Ilha Grande (BIG), RJ.

METODOLOGIA

Os peixes recifais e a cobertura bentônica foram amostrados através de censos visuais subaquáticos e fotoquadrados realizados ao longo de transectos de 40m² entre julho de 2022 e abril de 2023. Seis locais distribuídos ao longo de um gradiente de distância da costa e do canal central de navegação foram selecionados; três em pequenas ilhas (Búzios, Imboassica e Brandão; perímetro 100 Km). Os recifes das ilhas pequenas são isolados pela planície arenosa, enquanto os recifes da Ilha Grande possuem maior área de substrato rochoso contínuo. A análise de variância multivariada permutacional (PERMANOVA) testou a variação na estrutura da assembleia de peixes de acordo com o tamanho da ilha, considerando a variabilidade entre os locais. A análise canônica das coordenadas principais (CAP) identificou as diferenças na estrutura do habitat entre os locais de amostragem. O modelo linear baseado em distância (DistLM) selecionou as covariáveis que melhor explicaram a variação na assembleia de peixes através do método de seleção "best" e do Critério de Informação de Akaike (AIC), e a Análise de redundância baseada em distância (dBRDA) foi empregada para a visualização do resultado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os locais variaram principalmente quanto à cobertura de macroalgas, zoantídeos e complexidade topográfica. Os recifes da Ilha Grande foram mais heterogêneos, variando entre áreas mais rasas, dominadas por algas frondosas e turf (Bananal) e áreas com maior altura do substrato e profundidade (Longa e Sítio Forte). Em geral, os recifes das ilhas pequenas (Búzios, Imboassica e Brandão) caracterizaram-se pela elevada cobertura de zoantídeos, maiores profundidades e altura do substrato. Foram registrados 4424 indivíduos pertencentes a 53 espécies e 31 famílias. *Haemulon aurolineatum*, *Abudefduf saxatilis*, *Coryphopterus* sp. foram as espécies mais abundantes, representando 80% de todos os peixes observados. As famílias mais ricas foram Serranidae (5), Haemulidae (4) e Pomacentridae (3). A média do número de indivíduos por transecto foi de 108 (± 66,3), variando de 31 a 277. A média da riqueza por transecto foi de 10,2 (± 0,4) e variou de 5 a 17. A Ilha Grande apresentou maior riqueza total (79), seguida pelas ilhas menores (72). Entretanto, o tamanho da ilha não foi relacionado a mudanças na riqueza, estrutura da assembleia e dos grupos tróficos, enquanto variabilidade entre os locais foi significativa para estes parâmetros. A distância da costa e do canal de navegação, profundidade e zoantídeos representaram 33% da variação na estrutura da assembleia. Uma assembleia mais diversa, representada por herbívoros territorialistas (*Stegastes fuscus*) e raspadores (*Acanthurus chirurgus*), onívoros (*Abudefduf saxatilis*) e predadores de invertebrados móveis (*Bodianus*

pulchellus) foi associada aos recifes mais distantes da costa (~10km) e de maior profundidade (>8m) (Longa e Sítio Forte) da Ilha Grande. Todavia, o recife próximo ao canal de navegação (2,5km) e de menor profundidade (~5m) da Ilha Grande foi dominado por predadores de invertebrados móveis e onívoros (*Stephanolepis hispidus*, *Sphoeroides spengleri*, *Diplodus argenteus*, *Haemulon atlanticus*, *Malacoctenus* sp.). Os recifes das ilhas menores, com maior profundidade e cobertura de zoantídeos, apresentaram maiores abundâncias da espécie planctívora/zoobentívora *Haemulon aurolineatum*. A influência da distância da costa na variação da assembleia de peixes tem sido associada a níveis mais reduzidos de impactos oriundos de diferentes fontes no continente (e.g. sedimentação, poluição, descargas de rios, pressão de pesca), promovendo mudanças drásticas nas assembleias em pequenas escalas (<3km) espaciais (Teixeira-Neves et al. 2015; Neves et al. 2016). A profundidade está associada à maior área de substrato disponível para forrageamento, reprodução ou descanso (Gibran e Moura, 2012), relacionada a variações importantes na assembleia entre os locais da Ilha Grande.

CONCLUSÃO

A assembleia de peixes da Ilha Grande foi mais heterogênea, associada especialmente à variação na distância da costa e profundidade, em contraste com as ilhas pequenas dominadas por zoantídeos. A influência continental e do canal de navegação diferenciou os recifes da Ilha Grande dominados por predadores de invertebrados móveis daqueles com ocorrência de peixes herbívoros territorialistas e raspadores. Por outro lado, os recifes das ilhas menores, dominados por zoantídeos, foram caracterizados por espécies que compartilham hábitos planctívoros e zoobentívoros ao longo da vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Neves LM, Teixeira-Neves TP, Pereira-Filho GH, Araújo FG (2016) The Farther the Better: Effects of Multiple Environmental Variables on Reef Fish Assemblages along a Distance Gradient from River Influences. PLoS ONE 11(12): e0166679. doi:10.1371/journal.pone.0166679

Teixeira-Neves, T.P., Neves, L.M. & Araújo, F.G. Hierarchizing biological, physical and anthropogenic factors influencing the structure of fish assemblages along tropical rocky shores in Brazil. Environ Biol Fish 98, 1645–1657 (2015). https://doi.org/10.1007/s10641-015-0390-8

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ (Protocolo: SEI 260003/002213/2021).

Painel

Oceanografia Biológica

1482 - MASS BLEACHING OF MASSIVE ENDEMIC CORAL *Mussismilia hispida* ON A MARGINAL ROCKY REEF FROM SOUTH-EASTERN BRAZIL

GUILHERME LUIZ GARCIA PEREIRA[1], LUIS FELIPE SKINNER[2], FRANCISCO LEO PARDO MORAES[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UERJ

Email: guilhermeluizocn@gmail.com

Keywords: Coral Bleaching, Marine Heatwaves, Ilha Grande Bay, Marginal Reef

INTRODUCION

Marginal Reefs are important for understanding environmental limits as refuges for coral species distribution. Historical temperature time series in this distribution limit area suggest that thermal stress in the Tropical Southwaestern Atlantic has been lower than in other oceans, preventing corals here from being more intensely affected. This statement, however, is being questioned in the current context of climate change. The increasing frequency and intensity of marine heatwaves threaten organisms living near their upper critical temperature limit. This work performs a quali-quantitative assessment of bleaching on the massive endemic coral *Mussismilia hispida* on Ilha Grande Bay(IGB) 2023-2024 Austral Summer.

METHODS

IGB is located in the Southeast of Rio de Janeiro, an area of transition between the Tropical and the Warm Temperate provinces of the Southwestern Atlantic. Its waters come from the mixing of the Tropical Water and South Atlantic Central Water masses. The sampled points were: Ilha da Jipóia (18/03/2024), Ilha dos Papagaios A and B (06/04/2024), and Ilha dos Porcos A and B (07/04/2024). The bleaching assessment consisted of counting the colonies with bleaching (partial to total) and visually estimating the area of bleached or dead coverage. The degree of bleaching was qualified based on tissue coloration, following a scale from 1 (most bleached) to 5 (healthiest). Two transects of 20x1m (20m²) were laid out at a depth range of 4-6 meters at each sampling point. Additionally, 20 random photo-quadrats within the transects were recorded. A total of 460 colonies were sampled in 200m² of rocky substrate across the 10 transects (n=460), and 185 colonies in 50m² within the photo-quadrats (n=185). Sea surface temperature data were obtained from the Coral Reef Watch satellite, provided by NOAA. Weekly accumulated heat levels (DHW) in the days before the dives were assessed, a metric that allows estimating coral susceptibility to bleaching.

RESULTS AND DISCUSSION

The percentage of colonies that exhibited at least some degree of bleaching was 60% in the photo quadrats and 47.60% along the transects, while the percentage of colonies that showed tissue mortality was 1.95%. Among the bleached colonies assessed within the transects, 38.02% had up to 30% of their tissue in the bleached classes (1-3), 29.06% had between 30 and 70% of their tissue bleached, and 32.81% had more than 70% of their tissue bleached. In 66.14% of these colonies, bleaching degree 1 was present in at least some part of the tissue. The average coverage of bleached tissue in each colony in the most severe degrees (1 and 2) was 29.77% (±25.43). Degree 5, healthiest tissue, was present in 53.12% of the bleached colonies, with an average coverage of 49.86% (±25.93). In the colonies with mortality, the average percentage of dead tissue was 22% (±28.28).

In January 2024, the sea surface temperature (SST) reached a maximum of 29.20°C, almost three degrees above the region's mean monthly maximum (MMM) of 26.48°C. For four months (Dec/23-Mar/24), the SST remained above the upper temperature limit, leading to a degree heating week (DHW) of 14.19°C-week by the end of March. For the April fieldwork, the DHW was 14.03°C-week. With values above 8°C-week, mass bleaching (>70%) and significant mortality are expected. The high levels of accumulated heat in the restricted circulation waters of Ilha Grande Bay (IGB) during the study period led to unprecedented bleaching on the rocky reefs of Southeastern Brazil.

Contrasting with the high levels of bleaching, low mortality percentages were obtained. About one-third of the bleached colonies had more than 70% of their area affected, although the average coverage of bleached or dead tissue per colony was low. Despite this, the high variability around the average coverage area in the main classes indicates a significant variation in the physiological response to thermal stress among the colonies of the *M.*

hispida IGB population, which can be due to genetic or biochemical factors. Additionally, the low prevalence of mortality could be associated with species biology, such as its massive growth, high heterotrophic capacity when bleached, and the ability to associate with various clades of *Symbiodinium*. Furthermore, it is possible that the formation of a seasonal thermocline during summer, resulting from the entry of South Atlantic Central Water in the subsurface, is protecting the corals in deeper or more external locations of the bay.

CONCLUSION

The assessment conducted in March and April provided an overview of the effects of thermal stress on the populations of *M. hispida* in Ilha Grande Bay (IGB). Despite high SST values during the summer of 2023-2024, which resulted in a DHW above 14°C-week between the end of March and the beginning of April, a high prevalence of bleaching (47.60 - 60%) and lower-than-expected mortality (1.95%) were documented. The data collected here are of great importance given the gap in biological data on corals for Southeastern Brazil.

Painel

Oceanografia Biológica

1489 - BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *Rhizoprionodon porosus*

ALBERTO GABRIEL CABREIRA ROTA[1], MARIA CRISTINA ODDONE[2], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[3], DANIELLE DA SILVEIRA MONTEIRO[4], LUCIANO GOMES FISCHER[5], LUCAS DOS SANTOS RODRIGUES[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: gabriel.biologia2018@gmail.com

Palavras-chave: Elasmobrânquios, conservação, reprodução, pesca, manejo

INTRODUÇÃO

No Brasil, mais de um terço das espécies de elasmobrânquios estão classificadas como "DD" (dados insuficientes). O gênero *Rhizoprionodon*, composto por espécies costeiras, é o gênero de tubarões mais capturado pela pesca de pequena escala no Brasil. A espécie *Rhizoprionodon porosus* está classificada como "Dados Insuficientes" (DD) na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2022). Devido ao seu modo de vida, os elasmobrânquios são mais vulneráveis ao declínio populacional em caso de sobrexploração. Estima-se que a maioria dos estoques classificados como "DD" estejam sobrexplorados. Portanto, parâmetros como tamanho e idade de primeira maturação assim como fecundidade são necessários para embasar estudos de avaliação e manejo dessas espécies.

METODOLOGIA

Foram coletadas gônadas de 277 indivíduos de *R. porosus*, sendo 129 machos e 148 fêmeas, no período entre janeiro de 2022 e dezembro de 2023. As amostras foram obtidas através do projeto "SALVAR – Ciência para conservação de tubarões e raias do sudeste sul do Brasil". As amostras foram obtidas de pescadores de pequena escala em Macaé, no Rio de Janeiro. Para inferir o estágio de maturidade dos indivíduos, foram coletados dados de sexo, comprimento total e estágio de maturação gonadal. No caso de fêmeas grávidas, foi feita a contagem do número de filhotes presentes no útero e, quando possível, foi identificado o sexo dos filhotes. Para calcular os comprimentos do L50 e L90, foi desenhado um modelo linear generalizado bayesiano com família de distribuição Bernoulli a fim de verificar a influência do sexo e do comprimento total sobre a proporção de indivíduos maduros. Foram utilizadas priors não informativas a fim de maximizar as informações provenientes dos dados. O cálculo da fecundidade média dos indivíduos foi representado por sex=nSEX/N ×100 . Por fim, foi aplicada a equação inversa de Von Bertalanffy para através do comprimento estimar a idade em que os indivíduos atingiram o L50 e o L90.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 129 indivíduos machos analisados, 79 (61,2%) já haviam atingido a maturidade sexual, a amplitude de comprimentos dos indivíduos maduros variou entre 520 e 920 mm. Com relação aos indivíduos que se encontravam no estágio imaturo, foram analisados 50 indivíduos, que corresponderam a 38,8% do total de indivíduos machos observados. A amplitude de tamanhos entre os juvenis variou entre 380 e 665 mm. Os resultados indicaram que, diferente da grande parte dos elasmobrânquios, *R. porosus* possui dimorfismo sexual onde os machos são maiores que as fêmeas. O tamanho calculado do L50 e L90 para os machos foi de 612 e 758 mm, respectivamente. Das 148 fêmeas amostradas, 99 (66,9%) já haviam alcançado a maturidade e 49 (33,1%) ainda estavam no estágio imaturo. Os valores calculados do L50 e L90 para as fêmeas foram 558 e 704 mm, respectivamente. Ao total, 249 filhotes de 25 fêmeas foram examinados. De acordo com os resultados obtidos, as fêmeas de *R. porosus* possuem paridade funcional, isto é, ambos os úteros são igualmente funcionais, não apresentando diferenças no número de filhotes entre o esquerdo e o direito ($P > 0.05$, Mann Whitney-Wilcoxon). A fecundidade uterina média foi calculada em cerca de nove filhotes por fêmea, com variação entre 18 e três filhotes registrados como os extremos máximo e mínimo em uma mesma fêmea. Além disso, uma correlação positiva entre o comprimento total e a fecundidade das fêmeas foi identificada. Esta associação foi confirmada através da aplicação do teste de correlação de Pearson ($r = 0.4165$, $t = 2.1971$, $p = 0.03835$). A proporção de sexos da prole foi de 1:1.7, com maior número de fêmeas em relação aos

machos (X^2 = 93.218, p-value = 0.0471, Pearson's Chi-squared test). Para as fêmeas, as idades de L50 e do L90 estimadas foram de 3,98 e 5,70 anos, respectivamente. No caso dos machos, o valor obtido foi de 4,56 e 6,49 anos para o L50 e L90, respectivamente.

CONCLUSÃO

O atual estado de exploração dos elasmobrânquios em âmbito nacional e internacional torna necessário o levantamento de dados para realizar um manejo pesqueiro adequado, que considere as características de vida dos indivíduos e importância socioeconômica da pesca. Atualmente, modelos estruturados por idade são amplamente utilizados na avaliação de estoques. Visto isso, este trabalho fornece dados sobre uma espécie capturada na pesca artesanal e de forma acessória na pesca industrial. Ainda, através do conhecimento dos parâmetros reprodutivos, é possível estabelecer um tamanho mínimo de captura, que permita aos indivíduos atingirem a idade reprodutiva e contribuir com as próximas gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cortés, E. Incorporating uncertainty into demographic modeling: application to shark populations and their conservation. Conservation biology, v. 16, n. 4, p. 1048-1062, 2002.

Costello, C. et al. Status and solutions for the world's unassessed fisheries. Science, v. 338, n. 6106, p. 517-520, 2012.

Dowling NA, Dichmont CM, Haddon M, Smith DC, Smith ADM, Sainsbury K. (2015). Empirical harvest strategies for data-poor fisheries: a review of the literature. Fisheries Research, 171, 141-153.

ICES. (2018). Report of the workshop for advancing sexual maturity staging in fish (WKASMSF), 30 April-May 4, 2018, ICES Headquarters, Copenhagen, Denmark. ICES CM/EOSG:38. 75 pp.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (2016) Avaliação do risco de extinção dos elasmobrânquios e quimeras no Brasil: 2010-2012. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/trabalhos_tecnicos/pub_2016_avaliacao_elasmo_2010_2012.pdf.

Lessa, R.; Santana, F. M.; Almeida, Z. S. Age and growth of the Brazilian sharpnose shark, *Rhizoprionodon lalandii* and Caribbean sharpnose shark, *R. porosus* (Elasmobranchii, Carcharhinidae) on the northern coast of Brazil (Maranhão). Pan-American Journal of Aquatic Sciences, v. 4, n. 4, p. 532-544, 2009.

Mattos, S. M., Broadhurst, M., Hazin, F. H., & Jonnes, D. M. (2001). Reproductive biology of the Caribbean sharpnose shark, *Rhizoprionodon porosus*, from northern Brazil. Marine and Freshwater Research, 52(5), 745-752.

Methot RD, Wetzel CR (2013) Stock synthesis: a biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. Fish Research 142:86–99

Motta, F. S. et al. Reproductive biology of the Brazilian sharpnose shark (*Rhizoprionodon lalandii*) from southeastern Brazil. ICES Journal of Marine Science, v. 64, n. 9, p. 1829-1835, 2007.

Oddone, M. C.; Amorim, A. F. Size at maturity of *Atlantoraja platana* (Günther, 1880) (Chondrichthyes: Rajidae: Arhynchobatinae) in the south-west Atlantic Ocean. Journal of Fish Biology, v. 72, n. 6, p. 1515-1519, 2008.

Silva Junior, L. C. da; Andrade, A. C. de; Vianna, M. Caracterização de uma pescaria de pequena escala em uma área de importância ecológica para elasmobrânquios, no Recreio dos Bandeirantes, Rio de Janeiro. 2008.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi desenvolvido no contexto do "Projeto SALVAR - Ciência para conservação de tubarões e raias do Sudeste Sul do Brasil", o qual recebeu apoio do "Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira". A realização do Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRio, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ. Agradecemos a colaboração dos pescadores, mestres e armadores das embarcações de pesca que voluntariamente contribuíram no desenvolvimento deste trabalho. E a todos os membros da equipe de observadores de bordo pela atuação nas atividades de coleta de dados embarcada.

Painel

Oceanografia Biológica

1490 - IMPACTO DE RAIOS ULTRAVIOLETA NA DISTRIBUIÇÃO DE *Escherichia coli* E *Enterococcus* sp. EM SEDIMENTOS DE PRAIAS DE PONTAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL

MARIA LUIZA DOSSI CHEMIM[1], HEDDA ELISABETH KOLM[2], FERNANDA KASUMI ISHII[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: maluchemim1@gmail.com

Palavras-chave: Coliformes; Qualidade sanitária; Sedimentos; Microbiologia marinha.

INTRODUÇÃO

O lançamento de esgotos sanitários é um dos tipos mais comuns de poluição orgânica na plataforma continental interna, porém, nem sempre a contaminação é perceptível pela visão ou olfato (Machado et. al., 2018). Por isto, micro-organismos, como a *Escherichia coli* (*E. coli*) e o Enterococcus sp. são utilizados como indicadores das condições de qualidade sanitária. Foi objetivo desta pesquisa a avaliação da interferência dos raios ultravioleta do sol na quantidade de *E. coli* e *Enterococcus* sp. em sedimentos coletados em duas praias do município de Pontal do Paraná, Paraná, Brasil.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas no inverno de 2021 e no verão de 2022, em triplicata, na região entre marés, até a profundidade de 10 cm. Cada amostra foi dividida horizontalmente a cada 2 centímetros, e recebeu uma identificação de acordo com o local (I = Ipanema; P = Pontal do Sul), estação (I = inverno; V= verão) e profundidade em que foram coletados (A = 0 a 2 cm, a E = 8 a 10 cm). De cada alíquota de sedimento, foram feitas análises de: granulometria por peneiramento; matéria orgânica e carbonato de cálcio através de ataque químico; coliformes totais, *Escherichia coli* e *Enterococcus* sp. pela técnica do substrato cromogênico, e peso seco com a secagem em estufa. Para as análises bacteriológicas foram retirados, no laboratório, 15 cm³ de cada amostra de sedimento e misturados com 135 mL de água destilada (diluição de 1:10), agitados durante 10 minutos em agitador de Erlenmeyers a 200 rpm e decantados por 10 (sedimento arenoso) ou 15 (sedimento lodoso) minutos, conforme descrito por Santos, Kolm & Sautter (2008). Os resultados foram calculados por gramas de sedimento seco. Para as análises estatísticas, os dados foram avaliados pela ANOVA e PCA, plotados no software STATISTICA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao tamanho dos grãos, os maiores teores de areia grossa foram encontrados em Ipanema, e os maiores de areia fina em Pontal do Sul. No verão, em Ipanema, os coliformes totais foram maiores nos pontos V-IB (3.200,13 NMP.100 g^{-1}) e V-IC (6.963,21 NMP.100 g^{-1}), e os Enterococcus sp., maiores nos pontos V-ID (5.554 NMP.100 g^{-1}) e V-IE (10.942 NMP.100 g^{-1}). Esta relação pode estar associada ao fato de que as primeiras camadas de sedimento receberem uma maior quantidade de raios ultravioleta, alterando, segundo Whitman & Nevers, (2003), o código genético dos organismos, e consequentemente, ocasionando a morte deles. A areia grossa também pode ter diminuído a proteção destes organismos, e de certa forma, contribuído então, com a penetração dos raios ultravioleta nas camadas superiores, afetando a distribuição das bactérias no sedimento (Sinton, Finlay & Lynch, 1999). Uma menor quantidade de matéria orgânica pode ser observada nos pontos V-IC (0,040 mg em 10 g de sedimento) e VI-D (0,036 mg em 10 g de sedimento), possibilitando uma relação da matéria orgânica com as bactérias estudadas, isso porque a queda da quantidade de matéria orgânica pode ser um indicativo do consumo da mesma por estes e outros micro-organismos. A partir da PCA, é possível observar que, em Ipanema, o pH esteve diretamente relacionado à matéria orgânica e à areia fina no inverno, e em Pontal do Sul à temperatura e à areia fina no verão. De uma forma geral, a quantidade de coliformes totais e *Enterococcus* sp. foram maiores na praia de Ipanema, quando comparada à de Pontal do Sul. As maiores quantidades destas bactérias na praia de Ipanema, pode estar associada à ETE, localizada neste balneário, mas também à maior quantidade de moradores fixos e veranistas.

CONCLUSÃO

Com os baixos valores de *Enterococcus* sp., observado nas camadas superficiais de sedimento,

tanto no verão quanto no inverno, foi possível comprovar a hipótese inicial de que raios ultravioleta são capazes de interferir na distribuição dos micro-organismos, através de diferentes camadas de sedimento. Os resultados da presente pesquisa mostraram que há necessidade de legislações, não só de sedimentos superficiais, mas também dos de camadas mais profundas. Sugere-se que, para as próximas pesquisas, os estudos sejam realizados em maiores profundidades, para a observação de possíveis maiores diferenças entre os resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Machado, A., Lourenço, G., Hammes, T. & Parisi, M. Anemia falciforme: aspectos clínicos e epidemiológicos. XXIII Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. Cruz Alta. 2018.

Santos, P. R. N.; Kolm, H. E.; Sautter, K. D. Bactérias em sedimentos da região entre-marés da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology. v. 12, n. 1, p. 9-17, 2008.

Sinton, L. W.; Finlay R. K.; Lynch, P. A. Sunlight Inactivation of Fecal Bacteriophages and Bacteria in Sewage-Polluted Seawater. Applied and Environmental Microbiology. v. 65, n. 8, p. 3605-3613. 1999.

Whitman, R. L., Nevers, M. B. Foreshore sand as a source of *Escherichia coli* in nearshore water of a Lake Michigan beach. Applied and Environmental Microbiology, v. 69, n. 9, p. 5555-5562, 2003.

FONTE FINANCIADORA

Centro de Estudos do Mar - Campus Pontal do Paraná da Universidade Federal do Paraná.

Painel

Oceanografia Biológica

1494 - INFLUÊNCIA DA DESCARGA DE RIOS SOBRE AS ASSEMBLEIAS DE PEIXES ASSOCIADAS A PARCÉIS E LAJES DE UMA BAÍA SUBTROPICAL

BEATRIZ COSTA CASTRO[1], ÍCARO RIBEIRO SARONNE[2], THAISSA ALBUQUERQUE RIBEIRO[3], LÉCIO DE CARVALHO JUNIOR[4], LEONARDO MITRANO NEVES[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Email: beatrizcastro@ufrrj.br

Palavras-chave: Bruv, rocky-Reef Fish

INTRODUÇÃO

Em regiões costeiras, a sedimentação, transparência da água e níveis de nutrientes alteram drasticamente a dinâmica da biota recifal à medida que a influência dos rios aumentam (Fabricius et al. 2005). A resposta das assembleias a estas influências são bem descritas para recifes insulares rasos e abrigados, ao contrário dos ambientes mais profundos e hidrodinâmicos como parcéis e lajes. Neste estudo, investigamos a variação espacial nas assembleias de peixes ao longo de um gradiente de distância da foz de rios, explorando as diferenças entre parcéis/lajes e recifes rochosos rasos.

METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas entre julho de 2023 e abril de 2024 em 11 lajes e parcéis da baía da Ilha Grande. Duas áreas foram selecionadas visando representar um gradiente de influência da foz de rios: 1. área próxima, cinco locais distantes a ~6km da foz dos rios Bracuí e Frade, com profundidades entre 5 e 10 metros; 2. área distante, seis locais a ~12km da foz dos rios com profundidades entre 6 e 16 metros. Os peixes foram registrados através do método de filmagem subaquática remota com isca (BRUV), em que cada amostra consistiu de um vídeo de 60 minutos registrando os peixes que se aproximam de uma caixa contendo cerca de 800g de sardinha (*Sardinella brasiliensis*). As imagens obtidas através das filmagens foram utilizadas para a identificação das espécies e a construção de uma matriz de presença e ausência. A análise de variância multivariada permutacional (PERMANOVA) testou a variação na riqueza de espécies e na composição entre as áreas e a Análise de Coordenadas Principais (PCO) foi utilizada para visualizar os padrões espaciais. As espécies mais associadas a cada área foram identificadas através de correlações de Pearson com os eixos do PCO.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de 36 espécies pertencentes a 22 famílias foram registradas. As famílias com maior número de espécies foram Haemulidae (4) e Carangidae (4), Serranidae (3) e Tetraodontidae (3). Dentre as espécies registradas, 13 foram comuns às duas áreas, enquanto 12 foram exclusivamente observadas na área próxima e 11 somente na área distante. A espécie *Balistes capriscus* foi a mais frequente (FO > 40%) na área próxima à costa, e *Holocentrus adscensionis* foi mais frequente (FO > 40%) nos locais distantes. A riqueza total de espécies foi semelhante nas duas áreas (próxima, 25 espécies; distante, 24 espécies), e não foram detectadas diferenças significativas nos valores médios por amostra (próximo, 8,7±4,0; distante, 9,5±2,7). As assembleias de peixes associadas a lajes e parcéis variaram de acordo com a distância da foz dos rios (PERMANOVA, $p < 0,01$). A área próxima foi caracterizada por espécies encontradas em regiões estuarinas e recifes costeiros, como os predadores de invertebrados móveis *Balistes capriscus* e *Sphoeroides greeley*i e os peixes carnívoros *Lagocephalus laevigatus*, *Serranus flaviventris* e *Chloroscombrus chrysurus*. A área distante foi representada por peixes tipicamente recifais, como os onívoros *Abudefduf saxatilis*, *Diplodus argenteus* e *Pomacanthus paru*, os predadores de invertebrados móveis *Haemulon aurolineatum* e *Holocentrus adscensionis*, e os herbívoros *Stegastes fuscus* e *Kyphosus* sp. As duas áreas são caracterizadas por elevada cobertura de macroalgas (principalmente *Sargassum* sp. e turf), que funcionam como substrato de alimentação tanto para as espécies zoobentívoras quanto para as herbívoras. No entanto, a influência da foz dos rios pode aumentar o depósito de sedimentos e inibir a herbivoria pelos peixes recifais, assim como ocorre em recifes rochosos insulares na região (Neves et al. 2016). Além disso, a maior complexidade topográfica dos fundos rochosos da área distante

fornece substrato para forrageamento e abrigo para a ictiofauna recifal. Os parcéis e lajes da área distante da foz dos rios abrigam ictiofauna semelhante aos recifes rochosos insulares da mesma região, amostrados através de censos visuais por mergulho autônomo (Teixeira-Neves et al. 2015). Por outro lado, a elevada ocorrência de *B. capriscus* e *C. chrysurus* na área próxima difere do registrado nos estudos em recifes insulares sob influência de rios, possivelmente devido às diferenças estruturais do habitat e a profundidade entre as áreas rasas e profundas. Porém, o comportamento oportunista do *B. capriscus* e *C. chrysurus* pode ser estimulado pela disponibilidade da isca, e deve ser considerado em estudos futuros.

CONCLUSÃO

Distintas assembléias de peixes foram associadas às lajes/parcéis de acordo com a influência da foz de rios. As principais diferenças foram relacionadas a ausência de peixes herbívoros na área mais sujeita à sedimentação, caracterizados pela elevada frequência de peixes com histórias de vida associadas às baías e estuários. A ocorrência de espécies de hábitos pelágicos e demersais representou a principal diferença entre os fundos rochosos deste estudo e os recifes insulares rasos da baía da Ilha Grande.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fabricius, K., De'ath, G., McCook, L., Turak, E., & Williams, D. M. (2005). Changes in algal, coral and fish assemblages along water quality gradients on the inshore Great Barrier Reef. Marine pollution bulletin, 51(1-4), 384-398.

Neves, L. M., Teixeira-Neves, T. P., Pereira-Filho, G. H., & Araújo, F. G. (2016). The farther the better: effects of multiple environmental variables on reef fish assemblages along a distance gradient from river influences. PloS one, 11(12), e0166679.

Teixeira-Neves, T. P., Neves, L. M., & Araújo, F. G. (2015). Hierarchizing biological, physical and anthropogenic factors influencing the structure of fish assemblages along tropical rocky shores in Brazil. Environmental Biology of Fishes, 98, 1645-1657.

FONTE FINANCIADORA

Sharks Conservation Fund e Instituto Brasileiro de Conservação da Natureza (IBRACON).

Painel

Oceanografia Biológica

1495 - EFEITOS DA HETEROGENEIDADE DO HABITAT NAS ASSEMBLEIAS DE PEIXES DE PRAIAS ARENOSAS DE UMA BAÍA SUBTROPICAL

IZABELLY DIAS KAPPLER DE SOUZA SOUZA[1], DAIANA DIAS DE PAULA[2], ANNA BARRETO FERNANDES COELHO[3], RENAN LOPES DA SILVA[4], ALAN SILVA ALVES BASTOS[5], LÉCIO DE CARVALHO JUNIOR[6], LEONARDO MITRANO NEVES[7]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL., [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL., [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL., [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [7]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Email: leciojrcarvalho@gmail.com

Palavras-chave: Variação espacial, matriz do habitat

INTRODUÇÃO

As assembleias de peixes de praias arenosas são caracterizadas por uma elevada variabilidade e abundância numérica de poucos taxa (Rishworth et al. 2014; Olds et al. 2018). A elevada heterogeneidade espacial e física de componentes estruturais (e.g. vegetação, afloramentos rochosos e ilhas) e não estruturais (e.g. batimetria, tipo de substrato e grau de urbanização) associados às praias desempenham papel importante na distribuição e ocorrência de determinadas espécies de peixes. O objetivo deste estudo foi investigar as relações entre as assembleias de peixes e a heterogeneidade do habitat em praias arenosas de uma baía subtropical.

METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas na baía da Ilha Grande, sudeste do Brasil, entre outubro de 2017 e junho de 2022. Foram selecionadas 23 praias distribuídas ao longo de três zonas (ZI, interna; ZC, central e ZE, externa), que variam quanto à influência de rios e distância para o mar aberto. Os peixes foram coletados com uma rede de arrasto de praia do tipo picaré (10m x 2,5m), em triplicatas, totalizando 363 amostras. A porcentagem de cobertura de diferentes matrizes do habitat no entorno de cada praia (raio de 2,2km) e variáveis físico-químicas da água foram registradas. A análise de Variância Multivariada Permutacional testou a variação na estrutura da assembleia e a análise de Percentagem de Similaridade identificou as espécies que mais contribuem para a similaridade de cada zona, considerando todas as espécies coletadas e removendo as espécies dominantes (>70% da abundância total). A análise dos Componentes Principais identificou as diferenças na estrutura do habitat e o teste de Homogeneidade das Dispersões Multivariadas testou a variação na heterogeneidade do habitat e na assembleia entre as zonas. O Modelo Linear Baseado em Distância selecionou os preditores que melhor explicaram a variação na heterogeneidade do habitat e da assembleia de peixes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de 65.789 indivíduos e 92 espécies (ZI – 60; ZC – 57, ZE - 73) foram coletados. Os táxons *Atherinella brasiliensis* (Atherinopsidae), *Anchoa januaria* e *Anchoa* spp. (Engraulidae) dominaram numericamente a assembleia (> 70%) em todas as zonas. A estrutura da assembleia de peixes não diferiu entre as zonas, resultado associado a variabilidade entre os locais. As espécies das famílias Atherinopsidae e Engraulidae apresentaram elevada percentagem de contribuição para a similaridade (ZI, 76,2%; ZC, 79,5%; ZE, 81,3%). Após a remoção dos táxons *A. brasiliensis*, *A. januaria* e *Anchoa* spp., a estrutura da assembleia permaneceu semelhante entre as zonas, ainda relacionada à elevada variabilidade entre as praias. No entanto, novas espécies apontaram como importantes para cada zona, com destaque para *E. argenteus* (Gerreidae), *Oligoplites saurus* (Carangidae) e *Strongylura timucu* (Belonidae), que juntas contribuíram com 75% (ZI), 50% (ZC) e 48% (ZE) para a similaridade. Além disso, a assembleia da ZE mostrou-se a mais diversa, dobrando o número de espécies (6 - 12) que contribuíram para sua similaridade em relação à análise anterior. Isto permitiu destacar a

importância da ZE para as famílias Mugilidae e Ariidae. A heterogeneidade da assembleia foi elevada nas três zonas e diferiu marginalmente entre as zonas (ZC, ZE > ZI), associada a variação na salinidade, turbidez, área antropizada e afloramento rochoso. A estrutura do habitat e da paisagem de entorno variou entre as três zonas. O entorno com maiores porcentagens de matriz urbana e manguezais ocorreram nas ZI e ZE, as quais diferiram principalmente quanto à transparência da água (> ZI) e turbidez (>ZE). Afloramento rochoso e áreas florestadas caracterizaram a paisagem das praias da ZC. Contudo, a heterogeneidade do habitat foi elevada nas três zonas (ZI, ZE > ZC), influenciada principalmente pela variação na matriz urbana (30% de explicação), salinidade (10%), profundidade (10%) e manguezal (5%). Dentro da ZI e ZE estas características estão bem representadas, refletindo a variação que existe entre praias devido a influência de pequenas drenagens de rios, a distância para o mar aberto e os diferentes níveis de ocupação humana no entorno. A heterogeneidade ambiental pode estar associada à presença de seis táxons numericamente dominantes em todas as zonas, associados a praias com características ambientais semelhantes existentes ao longo de toda a baía. Contudo, assembleia mais diversa da ZE pode estar associada a maior representação de praias mais turvas, com menor profundidade e próximas a manguezais encontradas nessa zona.

CONCLUSÃO

Assembleias de peixes semelhantes podem ocorrer ao longo de sistemas costeiros com elevada heterogeneidade ambiental, nos quais conjuntos de características do habitat e da paisagem de entorno estão representados em cada zona. Neste caso, reanalisar os dados removendo as espécies dominantes pode revelar diferenças na assembleia que auxiliem a compreender o papel ecológico de cada zona.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Olds, A. D., Vargas-Fonseca, E., Connolly, R. M., Gilby, B. L., Huijbers, C. M., Hyndes, G. A., ... & Schlacher, T. A. (2018). The ecology of fish in the surf zones of ocean beaches: A global review. Fish and Fisheries, 19(1), 78-89.

Rishworth, G. M., Strydom, N. A., & Potts, W. (2014). Fish utilization of surf-zones. Are they changing? A case study of the sheltered, warm-temperate King's Beach. African Zoology, 49, 5–21.

FONTE FINANCIADORA

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) e Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)

Painel

Oceanografia Biológica

1496 - ESTRUTURA POPULACIONAL DO CORAL *Mussimilia hispida* EM RECIFES ROCHOSOS DE UMA BAÍA SUBTROPICAL DO BRASIL

CAIO PEREIRA GROTZ DE ALMEIDA[1], JÚLIA LEAL NASSAR[2], LEONARDO MITRANO NEVES[3], LÉCIO DE CARVALHO JUNIOR[4]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA MARINHA E COSTEIRA, UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, CAMPUS TRÊS RIOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Email: leciojrcarvalho@gmail.com

Palavras-chave: Estrutura de tamanho, recrutamento

INTRODUÇÃO

A estrutura populacional dos corais resulta de variações em diversos processos ecológicos, como o recrutamento, crescimento e mortalidade, que podem indicar sensibilidades específicas aos processos da história de vida e à variação ambiental. Na costa brasileira, a ampla distribuição do coral cérebro *Mussismilia hispida*, ocorrendo desde recifes oceânicos até ambientes recifais com água altamente turva, atrai a atenção para estudos que avaliem como características intraespecíficas e ambientais influenciam os processos populacionais locais e regionais. Neste estudo, investigamos as mudanças na estrutura populacional de *M. hispida* em recifes rochosos que variam de acordo com diferentes fatores ambientais e antropogênicos.

METODOLOGIA

A amostragem foi realizada entre agosto de 2022 e março de 2023 em seis recifes rochosos subtropicais, localizados na baía da Ilha Grande, sudeste do Brasil. Os locais selecionados estão inseridos em ilhas que variam em relação ao seu tamanho, exposição às ondas, profundidade, distância da costa e do canal central de navegação. Fotoquadrados de 3.600cm² foram realizados ao longo de transectos de 40m² para avaliar a abundância, tamanho das colônias e porcentagem de cobertura de *M. hispida*. A abundância do coral cérebro foi avaliada pela contagem do número de colônias presentes em cada fotografia e o tamanho foi estimado pela área planar de cada colônia (cm²) através do software ImageJ. A porcentagem de cobertura de *M. hispida* e outros organismos bentônicos foi estimada através do software CPCe. A variação nas distribuições de frequência de tamanho foi comparada entre os locais, com base na área média das colônias, assimetria e curtose. Os testes de Kruskall-Wallis e Mann-Withney foram utilizados para identificar variações na abundância e tamanho de colônias entre locais e tamanho das ilhas, respectivamente. O modelo linear baseado em distância foi utilizado para identificar os preditores que melhor explicaram a variação na porcentagem de cobertura de *M. hispida*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 1.014 imagens foram analisadas, compreendendo 788 colônias de *M. hispida*, com o tamanho variando entre 1,27 e 491,60 cm² de área planar. O maior tamanho médio de colônia foi observado em uma ilha pequena exposta à ação das ondas (Brandão; 65,30 ± 12,72 cm²), enquanto o menor tamanho médio foi observado no Bananal (27,87 ± 1,68 cm²), local abrigado inserido na Ilha Grande. Contrariamente, o maior número de colônias foi observado no Bananal (1,18 ± 0,12), com Brandão apresentando os menores números de colônias (0,21± 0,05). A abundância e tamanho médio de colônias variou em relação ao tamanho da ilha e locais amostrados ($p < 0,05$). Considerando as distribuições de tamanho-frequência para cada local, a assimetria variou de -0,25 em Sítio Forte (ilha Grande) a 0,27 em Búzios (ilha pequena). A curtose apresentou pouca variação entre os locais (2,05 a 2,81) caracterizando uma distribuição platicúrtica (poucos valores discrepantes). A distância do canal de navegação e as coberturas de zoantídeos, turf e areia foram os preditores que melhor explicaram a variabilidade na estrutura da população de *M. hispida*, explicando 46% da variação. As coberturas de turf e areia foram positivamente correlacionadas com as maiores coberturas do coral cérebro, enquanto a distância do canal e cobertura de zoantídeos apresentaram o padrão inverso. *Mussismilia hispida* apresenta uma propagação por transmissão, sendo sequencialmente hermafrodita e pode possuir um misto de taxas de crescimento

lentas e rápidas (1,96 - 5,29 mm/ano), indicando a menor taxa de crescimento médio do que outras espécies do gênero *Mussismilia*. No geral, a distribuição tamanho-frequência de *M. hispida* foi dominada principalmente por colônias pequenas e médias em todos os locais, como demonstrado pela assimetria principalmente positiva e distribuição platicúrtica uniforme, que pode caracterizar uma população altamente dinâmica, com altos níveis de mortalidade e rápida rotatividade da população. A relação positiva entre a cobertura de *M. hispida* e as coberturas de turf e areia pode estar associada a alta resistência a sedimentação, enquanto as pequenas colônias observadas dentro de matrizes de turf podem se proteger da zona de contato com outros competidores. Por outro lado, *Palythoa caribaeorum*, que foi negativamente associado ao coral cérebro, é um zoantídeo extremamente competitivo que cresce em densos tapetes e produz uma potente toxina contra competidores espaciais.

CONCLUSÃO

Nossos resultados destacam a predominância de colônias pequenas e médias de *M. hispida* nos recifes subtropicais estudados. As ilhas pequenas, dominadas por zoantídeos, apresentaram maior frequência de colônias grandes, em contraste com os locais abrigados da Ilha Grande, dominados por turf, caracterizados por colônias menores. Os recifes mais próximos da costa e do canal de navegação, expostos a altas taxas de enriquecimento de nutrientes e sedimentação, apresentaram as maiores abundâncias de *M. hispida*. Compreender as características da história de vida e de fatores ambientais externos na demografia e dinâmica das assembleias de corais pode oferecer informações críticas para a conservação.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo faz parte do projeto "Susceptibilidade ambiental, social e econômica da Baía da Ilha Grande ao derramamento e à presença de óleo no mar (Monitomar)", financiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Painel

Oceanografia Biológica

1500 - COMPOSIÇÃO DO ZOOPLÂNCTON DA BAÍA DA BABITONGA NA PRIMAVERA DE 2022

LETÍCIA MOURA DIONÍSIO[1], LORENA DA SILVA BENATTI[2], ALINE JASKI[3], ISABELA BAGINI MORAES[4], TIAGO FERNANDO ALVES[5], LUCAS FAGUNDES ZONTA[6], MATHEUS HENRIQUE VIEIRA[7], ANDRIELLI MARYAN MEDEIROS[8]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVLLE, [5]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [6]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [7]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [8]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE

Email: leticia.dionisio@univille.br

Palavras-chave: análise de comunidades, estuário, densidade populacional, plâncton, Santa Catarina.

INTRODUÇÃO

O zooplâncton, componente vital das comunidades aquáticas, controla a produção fitoplanctônica e influência teias tróficas e ciclos biogeoquímicos (Harris et al., 2000; Vieira et al., 2015). Sua diversidade representa uma parcela significativa da biodiversidade marinha, respondendo rapidamente a alterações ambientais e servindo como indicador de qualidade ambiental (Lalli & Parsons, 1997; Boltovskoy, 1999). Como a Baía da Babitonga carece de informações sobre o grupo (Nogueira-Júnior & Costa, 2019), este estudo avaliou a composição do zooplâncton na área durante a primavera de 2022, visando compreender suas comunidades em distintos setores e contribuir para o monitoramento da saúde dos ecossistemas aquáticos.

METODOLOGIA

Uma campanha foi realizada durante a primavera de 2022, para coletar amostras de zooplâncton na Baía da Babitonga, localizada em São Francisco do Sul, Santa Catarina. Os pontos de amostragem foram definidos do local mais interno ao mais externo do estuário, nas seguintes coordenadas: Ponto 1 (P1: 26°17'2"S 48°44'10"O), Ponto 2 (P2: 26°15'41"S 48°39'32"O) e Ponto 3 (P3: 26°11'35"S 48°35'55"O), com profundidades de 5m, 11m e 15m, respectivamente. Foram realizados arrastos zooplanctônicos com auxílio de uma embarcação motorizada, durante a maré vazante, utilizando uma rede com malha de 300µm e abertura de boca de 0,4 m, equipada com um fluxômetro. Foram realizados um arrasto de superfície e um oblíquo de três minutos cada em cada ponto. Parâmetros como pH, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido foram medidos com sonda multiparâmetros. As amostras foram armazenadas em formol 4% com tetraborato de sódio. Em laboratório, os organismos foram identificados com chave de Boltovskoy (1999) e contados com placa de Bogorov, utilizando alíquotas de 8 ml em microscópio estereoscópico. A densidade de organismos foi estimada em organismos por m³. A análise dos dados, incluindo abundância e agrupamentos (Kruskall-Wallys, nMDS e PERMANOVA), foi realizada nos programas Excel e R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas variações nas densidades e comunidades do zooplâncton entre os pontos. A densidade do P3 foi significativamente maior (4237,331 org.m³ superfície e 5313,9 oblíquo) do que no P2 (112,1 org.m³ superfície e 264,5 oblíquo) e P1 (25,3 org.m³ superfície e 1474,8 oblíquo). Os parâmetros de temperatura (23 ± 0,1 °C) e pH (7,8 ± 0,06) não apresentaram diferenças significativas entre os pontos amostrados. No entanto, ocorreram variações significativas nos parâmetros de salinidade e no OD. O P1 registrou os menores valores (salinidade 24,5 PSU e OD 39%) e o P3 os valores mais altos (salinidade 31,2 PSU e OD 67,4%). A alta densidade de organismos na região pode estar relacionada ao aumento de nutrientes na estação da primavera conforme descrito por Resgalla (2011). Já a maior densidade de organismos encontrados no P3, pode estar relacionada com uma maior oxigenação na coluna d´água. No entanto, a maior diversidade de espécies foi encontrada no P2, possivelmente por ser a área intermediária de mistura, que possibilita a ocorrência tanto de espécies estuarinas quanto marinhas. Apesar da distância, os pontos que apresentaram maior similaridade entre as comunidades foram de superfície e oblíquo do P3 e oblíquo do P1. Nas amostras da superfície, observou-se uma predominância de *Acartia tonsa* e zoeas nos três pontos, principalmente no P1, além da ocorrência de ovos de *Eugralis anchoita* no P2

e P3 e uma densidade considerável de *Sagitta tenuis* e *Temora tubinata*, uma espécie invasora, no P3. As zoeas e os ovos de *E. achoita*, encontram na superfície um ambiente mais quente e rico em alimento, fatores primordiais para o seu desenvolvimento. *Sagitta tenuis* e *T. turbinata* possivelmente estavam predando outros organismos zooplanctônicos na superfície. *Acartia tonsa* foi abundante não só nos arrastos de superfície, mas também nos arrastos oblíquos em todos os pontos, provavelmente por ser onívora e apresentar uma alta tolerância a variações de salinidade. Nascimento et al. (2021) também observou a significativa representatividade da espécie *A. tonsa* em áreas estuarinas do sul do Brasil. Entretanto, a espécie supracitada, é recorrente em águas abaixo de 20°C e neste estudo a temperatura variou de 22 a 23°C, um pouco maior que o descrito. No arrasto oblíquo do P2 e P3, além do predomínio de *A. tonsa* e *Acartia lilljeborgi*i, outro copépode, o *Pseudodiaptomus acutus*, representou quase 40% do total de densidade no P3. Possivelmente estas espécies foram mais abundantes nestes pontos por tolerarem melhor maiores salinidades.

CONCLUSÃO

Na Baía da Babitonga, a maior densidade de organismos foi encontrada no P3 e diversidade no P2. *Acartia tonsa* foi dominante em todos os pontos e arrastos. Os arrastos do P3 e o oblíquo do P1, apresentaram comunidades similares, mas diferiram na densidade das espécies. Estas variações nas comunidades entre os pontos, estão relacionadas possivelmente com a tolerância das espécies a principalmente a salinidade e OD. Pesquisas de longo prazo da comunidade zooplanctônica, incluindo análises sobre o impacto da espécie invasora *T. turbinata*, precisam ser realizadas para contribuir com as informações deste importante grupo, ainda pouco estudado na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, M. P. DE et al. Effects of environmental variables on mesozooplankton dynamics in an Amazonian estuary. Ecohydrology & Hydrobiology, v. 22, n. 3, p. 511–529, jul. 2022.

Boltovskoy, D. South Atlantic Zooplankton. Leiden, Backhuys Publishers, 1999.

Harris, R. P.; Wiebe, P. H.; Lenz, J.; Skjoldal, H. R.; Huntley, M. ICES Zooplankton Methodology Manual. San Diego: Academic Press, 2000.

Lalli, C. M.; Parsons, T. R. Biological Oceanography: An Introduction. Oxford: Butterworth Heinemann, 1997.

Nascimento, L. S. et al. Short-term variation of plankton spatial distribution at a subtropical mixed estuarine system. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 93, 2021.

Nogueira-Júnior, M. & Costa, M. D. P. Zooplâncton da Baía da Babitonga e plataforma continental adjacente: revisão dos estudos. Revista CEPSUL: Biodiversidade e Conservação Marinha, 2019.

Resgalla Jr, C. The holoplankton of the Santa Catarina coast, southern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 83, n. 2, p. 575–588, jun. 2011.

Vieira, L. R.; Guilhermino, L.; Morgado, F. Zooplankton structure and dynamics in two estuaries from the Atlantic coast in relation to multi-stressors exposure. Estuar. Coast. Shelf Sci., v. 167, p. 347-367, 2015.

Painel

Oceanografia Biológica

1501 - DINÂMICA SAZONAL DAS COMUNIDADES FITOPLANCTÔNICAS EM PRAIAS DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SUL DO BRASIL

LETÍCIA MOURA DIONÍSIO[1], LUCAS FAGUNDES ZONTA[2], MATHEUS HENRIQUE VIEIRA[3], TIAGO FERNANDO ALVES[4], ALINE JASKI[5], ISABELA BAGINI MORAES[6], LORENA DA SILVA BENATTI[7], ANDRIELLI MARYAN MEDEIROS[8]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [5]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [6]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVLLE, [7]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [8]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE

Email: leticia.dionisio@univille.br

Palavras-chave: Bioindicador, parâmetro físico-químico

INTRODUÇÃO

Organismos fitoplanctônicos são a base da cadeia aquática e importantes bioindicadores. As mudanças ambientais afetam os padrões de sucessão do fitoplâncton marinho em diferentes escalas temporais (Tont & Platt, 1980). Na região sudeste-sul do Brasil, as variações sazonais na hidrografia, governadas pela Convergência Subtropical, afetam a disponibilidade de nutrientes (Brandini, 1990). Apesar da relevância desses processos, seus efeitos específicos na variação sazonal do fitoplâncton ainda carecem de compreensão nessa região. Buscando preencher essa lacuna de conhecimento, este estudo descreveu a variação sazonal da comunidade fitoplanctônica nas praias de São Francisco do Sul e analisou a sua relação com fatores ambientais.

METODOLOGIA

Foram realizadas duas campanhas de coleta para obtenção de amostras de fitoplâncton em três praias distintas: Enseada (-26.225755557368153, -48.5109963829585), Forte (-26.16747369650725, -48.53543826685278) e Tartaruga (-26.218455177306986, -48.498775878446644), durante as estações de inverno e verão. Para mensurar os parâmetros de pH, salinidade, temperatura e OD, uma sonda multiparâmetros foi utilizada. O procedimento de coleta consistiu em arrastos cronometrado de dois minutos com rede de fitoplâncton com abertura de malha de 60 µm na camada horizontal e superficial da praia. As amostras obtidas foram armazenadas e fixadas em formol a 4% e tetraborato de sódio, para posterior análise em laboratório. A triagem das amostras foi realizada em placas de Petri com alíquotas de 1 mL de amostra em triplicata. A identificação taxonômica do fitoplâncton foi realizada por meio de microscopia óptica, complementada pelo uso de chave de identificação conforme Kudela Lab (2016). A análise dos dados foi conduzida utilizando os softwares Excel (abundância) e R Program (agrupamento: nMDS e PERMANOVA), visando identificar os gêneros de fitoplâncton predominantes, agrupamentos nas comunidades, e investigar possíveis variações sazonais em sua presença de acordo com as estações do ano e fatores ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 34 gêneros do fitoplâncton nas praias. As diatomáceas predominaram em ambas as estações do ano nos três locais amostrados. O gênero *Ditylum* foi dominante durante o inverno e teve pouca representatividade no verão. Durante o verão *Coscinodiscus* dominou, enquanto no inverno sua representatividade diminuiu, porém ainda foi significante em relação aos outros gêneros além de *Ditylum*. Tranker (2021), observou que na Ilha do Arvoredo, localizada mais ao sul e em uma área oceânica, *Ditylum* foi encontrado predominantemente durante o inverno e *Coscinodiscus* durante o verão também, sugerindo uma similaridade na variação das comunidades fitoplanctônicas em áreas costeiras e oceânicas. Esse padrão pode demonstrar que *Ditylum* se desenvolve melhor em águas mais frias, podendo tomar parte do espaço anteriormente ocupado por *Coscinodiscus*, que se desenvolve melhor em águas quentes e ricas em nutrientes. Essa variação sazonal das comunidades foi confirmada pela análise de agrupamento, onde foi possível visualizar a distinção significativa de grupos entre as estações do ano, sendo o agrupamento de verão relacionado com o aumento de temperatura e o de inverno relacionado com o aumento da salinidade e pH. As comunidades que apresentaram maior similaridade, foram as das praias do Forte e Tartaruga durante o inverno. Segundo Brandini et al. (2014), as diatomáceas

invasoras do gênero *Coscinodiscus* são responsáveis por uma considerável biomassa durante todas as estações do ano no sul do Brasil e é possível que tenham também alta representatividade nos locais estudados no presente estudo, fato que deve ser estudado futuramente, considerando os impactos gerados por espécies invasoras. Foi encontrado um elevado número de cadeias de Chaetoceros durante o inverno, o que pode ser uma estratégia da espécie para se proteger da ingestão do zooplâncton nesta estação do ano, quando as águas são mais claras (Lehman, 1988). A abundância de *Alexandrium* chamou atenção por ser um gênero de fitoplâncton tóxico que apresentou um aumento considerável na praia da Enseada durante o verão. Essa alteração pode estar relacionada ao aumento de pessoas frequentando o local durante a temporada de verão, o que ocasionaria um elevado aumento de nutrientes chegando à praia, visto que o Rio Acaraí desemboca próximo ao ponto coletado e traz consigo resíduos domésticos e matéria orgânica, devido ao esgoto não tratado. Esse aumento de nutrientes de origem antrópica, somada a descarga continental pelo aumento de chuvas do verão, possivelmente contribuiu também com o aumento de *Coscinodiscus* durante esta estação.

CONCLUSÃO

Foi encontrada uma alta diversidade de espécies fitoplanctônicas nas três praias de São Francisco do Sul, com uma dominância de diatomáceas. O gênero *Ditylum* predominou durante o inverno e o gênero *Coscinodiscus* durante o verão. Essas variações de comunidades, estão relacionadas com alterações nos fatores ambientais naturais e possivelmente antrópicas (eutrofização) relacionados com a fisiologia das espécies. Pesquisas de longo prazo da comunidade fitoplanctônica, incluindo análises sobre ocorrência de espécies tóxicas e da possível ocorrência de espécies invasoras, precisam ser realizadas para contribuir com as informações deste importante grupo ainda pouco estudado na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandini, F. P. Hydrography and characteristics of the phytoplankton in shelf and oceanic waters off Southeastern Brazil during winter (July/August 1982) and summer (February/March 1984). Hydrobiologia, v. 196, n. 2, p. 111-148, 1990.

Brandini, F. P.; Nogueira JR, M.; Simião, M.; Codina, J. C. U.; Noernberg, M. A. Deep chlorophyll maximum and plankton community response to oceanic bottom intrusions on the continental shelf in the South Brazilian Bight. Continental Shelf Research, v. 89, p. 61-75, 2014.

Kudela LAB. Phytoplankton Identification: a look at the tiny drifters along the California Coast. California: Ocean Data Center, 2016.

Lehman, J. T. Selective herbivory and its role in the evolution of phytoplankton growth strategies. In Sandgren, C. D. (ed.), Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton. Cambridge University Press, New York, p. 369–387, 2016.

Lehman, J.T. Selective herbivory and its role in the evolution of phytoplankton growth phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge, 369–387.strategies. In Sandgren, C. D. (ed.), Growth and reproductive strategies of freshwater, 1988.

Tont, S.; Platt, T. Fluctuations in the abundance of phytoplankton on the California Coast. In: Naylor, E.; Hartnoll, G. (Eds.). 13th European Marine Biol. Symposium. "Cyclic Phenomena in Marine Plants and Animals, p. 11-18, 1980.

Tranker, V. O fitoplâncton no entorno da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina. Florianópolis, 2021.

Painel

Oceanografia Biológica

1509 - DETERMINAÇÃO DE METAIS EM *Sciades herzbergii* (BLOCH, 1794), ORIUNDO DO ESTUÁRIO DO RIO BACANGA, REGIÃO METROPOLITANA DA ZONA COSTEIRA DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

LARISSA GABRIELLE PINHEIRO FERREIRA[1], JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO[2], ANTONIO CARLOS LEAL CASTRO[3], SAMARA ARANHA ESCHRIQUE[4], SCARLLETH PATRICIA SALOMAO SILVA[5], ALEF FONTINELE TEIXEIRA[6], MARCELO HENRIQUE LOPES SILVA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARNHÃO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: marcelo.silva@ufma.br

Palavras-chave: Bioacumulação, Segurança Alimentar, Poluição Aquática, Monitoramento Ambiental, Ecossistema Aquático.

INTRODUÇÃO

Os estuários são ecossistemas ricos em biodiversidade e altamente vulneráveis à poluição devido às atividades humanas. A contaminação por metais pesados é uma preocupação global, especialmente em regiões onde os peixes são uma importante fonte de proteína. Os metais, considerados perigosos, podem causar problemas de saúde e se acumulam nos organismos, afetando a cadeia alimentar. A avaliação da condição dos ecossistemas é essencial antes de implementar ações de conservação. Os peixes são bons indicadores de poluição, e estudos focam no tecido muscular. Este estudo visa determinar a concentração de metais no bagre *Sciades herzbergii* do estuário do rio Bacanga.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no rio Bacanga, na Ilha de São Luís, Maranhão, com amostragens nos períodos chuvoso e seco de 2022, coletando-se 24 exemplares do bagre *Sciades herzbergii* em cada campanha. Os peixes foram obtidos de pescadores locais e transportados para o laboratório, onde foram pesados e medidos para determinação de peso e comprimento total. A porção muscular foi retirada, macerada e desidratada em estufa a 60°C até peso constante. As amostras foram pulverizadas e submetidas à digestão ácida com HNO_3 e H_2O_2 em um sistema de micro-ondas Mars 6. Após a digestão, foram diluídas com água deionizada e armazenadas a 5°C até a análise.

A determinação das concentrações de metais (As, Cu, Fe, Mn, Ni, Sn, Zn) foi realizada por Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma. As curvas de calibração foram construídas com soluções padrão multielementares, e os resultados expressos em mg/kg de peso seco. Os dados foram analisados quanto à normalidade e as diferenças sazonais nas concentrações de metais foram avaliadas usando testes estatísticos apropriados (teste t para dados normais e teste de Mann-Whitney para dados não normais), com significância de 5%. Comparações com limites de metais estabelecidos por diretrizes nacionais e internacionais também foram realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo revelaram a presença significativa de metais pesados nos músculos do bagre *Sciades herzbergii* coletado no estuário do rio Bacanga, destacando as concentrações de arsênio (As), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), níquel (Ni), estanho (Sn) e zinco (Zn). As análises mostraram variações sazonais importantes nas concentrações desses metais. Durante o período chuvoso, as concentrações de As variaram de < LD (limite detecção) a 245 mg/kg, enquanto no período seco oscilaram entre 248 mg/kg e 613 mg/kg. A concentração de Cu esteve entre < LD e 244 mg/kg, não ultrapassando os limites de segurança estabelecidos. Fe e Mn foram encontrados predominantemente abaixo do limite detecção em ambos os períodos. As concentrações de Ni variaram de < LD a 111 mg/kg durante o período chuvoso e de 73 mg/kg a 111 mg/kg no período seco. As concentrações de Sn oscilaram entre 1902 mg/kg e 276 mg/kg no período chuvoso, entre 28 mg/kg e 403 mg/kg no período seco. O Zn apresentou as maiores concentrações, variando de 39 mg/kg a 106 mg/kg no período chuvoso e de 151 mg/kg a 106 mg/kg no período seco.

As concentrações de As, Ni e Zn excederam os limites estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e pela Food and Agriculture Organization (FAO) em várias amostras. As concentrações de Cu ficaram abaixo dos limites em todas as amostras, enquanto não há regulamentação específica para Fe e Mn em tecido

muscular de peixes, cujas concentrações foram geralmente baixas. A sazonalidade influenciou significativamente as concentrações de metais, com As e Ni apresentando maiores concentrações durante o período seco, possivelmente devido à menor diluição dos poluentes na água. Sn também apresentou variações sazonais, com concentrações mais elevadas no período chuvoso, enquanto o Zn mostrou uma ampla variação de concentrações, com alguns valores excedendo os limites de segurança.

As concentrações elevadas de As, Ni e Zn são particularmente preocupantes devido aos seus efeitos tóxicos potenciais. As é um carcinogênico conhecido e pode causar problemas graves de saúde, incluindo doenças cardiovasculares e diabetes. Ni pode causar dermatite de contato e outros problemas de saúde, enquanto o Zn, em altas concentrações, pode interferir na absorção de cobre, causando anemia. Esses resultados estão em consonância com estudos anteriores realizados em regiões costeiras do Brasil, que também encontraram concentrações elevadas de metais pesados em peixes, destacando a necessidade contínua de monitoramento e controle da contaminação por metais em ecossistemas aquáticos.

CONCLUSÃO

Este estudo confirmou a presença de metais pesados (As, Cu, Fe, Mn, Ni, Sn, Zn) no músculo do bagre *Sciades herzbergii* do estuário do rio Bacanga, com concentrações de As, Ni e Zn excedendo os limites de segurança. A variação sazonal influencia significativamente esses níveis. Os resultados ressaltam a necessidade urgente de medidas de controle da contaminação e desenvolvimento de políticas de gestão ambiental para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos e a proteção da saúde pública. A continuidade do monitoramento dos níveis de metais em organismos aquáticos é essencial para avaliar a eficácia das ações implementadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amqam, A., Hsissou, Y., Lahsini, A., El Hamri, R., & Marhraoui, M. (2020). Impact of industrial urban and agriculture effluents on the water quality and benthic macroinvertebrates of the Sebou Estuary (Morocco). Marine Pollution Bulletin, 158, 111374.

Belton, B., Haque, M. M., Little, D. C., Sinh, L. X., & Xuan, T. T. V. (2011). Certifying catfish in Vietnam and Bangladesh: Who will make the grade and will it matter?. Food Policy, 36(2), 289-299.

Duffus, J. H. (2002).

Hossain, M. M., Mallick, D., Lau, T. C., & Wu, R. (2015). Monitoring of metal pollution in waterways across Bangladesh and ecological and public health implications of pollution. Chemosphere, 165, 1-9.

Kibria, G., Hossain, M. M., Mallick, D., Lau, T. C., & Wu, R. (2016). Monitoring of metal pollution in waterways across Bangladesh and ecological and public health implications of pollution. Chemosphere, 165, 1-9.

Maceda-Veiga, A., Monroy, M., Navarro-Ortega, A., Gómez-Gener, L., Pardos, M., De Sostoa, A., & Caiola, N. (2013). Impact of heavy metal pollution on benthic macroinvertebrate communities in the Guadiamar River (SW Spain), three years after the Aznalcóllar mine spill. Science of the Total Environment, 442, 200-210.

Nascimento, N. S. S. D. (2021). Análise integrada em três níveis de organização biológica de brânquias e fígado de bagre *Genidens barbus* provenientes de três estuários do estado de São Paulo com distintos históricos de ação antrópica.

Santana, J. C., & Sanchez-Cabeza, J. A. (2015). Historical trends of heavy metals and Pb isotopes in a sediment core from Todos os Santos Bay, northeastern Brazil. Marine Pollution Bulletin, 98(1-2), 37-45.

Painel

Oceanografia Biológica

1523 - CARACTERIZAÇÃO DA INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS EM *Sciades herzbergii* (BLOCK, 1794), CAPTURADO EM REGIÕES SOBRE INFLUÊNCIA DE ATIVIDADE PORTUÁRIA NO LITORAL AMAZÔNICO

MARINA ROCHA CARVALHO[1], MARCELO HENRIQUE LOPES SILVA[2], FILIPE FRANCA DOS SANTOS SILVA[3], DANIELLE VIANA MENDES[4], ANTONIO CARLOS LEAL CASTRO[5], JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO[6], CECILIA MENDES POVOAS NETTA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARNHÃO

Email: marcelo.silva@ufma.br

Palavras-chave: contaminação, polímeros, peixes, monitoramento ambiental

INTRODUÇÃO

Os microplásticos (≤5 mm) são onipresentes e facilmente ingeridos pela biota, causando problemas físicos e toxicológicos. Eles são mais abundantes em áreas urbanas e industriais, sendo transportados por rios e depositados no ambiente. No mar, sofrem degradação física, química e biológica, acelerada por radiação ultravioleta e ação das ondas. A presença de microplásticos está associada à densidade populacional e atividades humanas como navegação e pesca. Este estudo investiga a presença de microplásticos no bagre guribu (*Sciades herzbergii*) na região portuária do Estreito dos Coqueiros, São Luís, Maranhão, Brasil, analisando a qualidade do alimento consumido pela população local.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado próximo ao terminal privado da ALUMAR, no estreito dos Coqueiros, Golfão Maranhense. Foram realizadas duas amostragens, em junho e setembro de 2022, com material doado por pescadores artesanais. A captura dos peixes utilizou redes de tapagem durante a maré de quadratura, e os peixes foram conservados em gelo e levados ao LABIRPesq da UFMA. No laboratório, os peixes foram descongelados, medidos, pesados, e tiveram o conteúdo gastrointestinal retirado. Aplicou-se a técnica de Dhimmer (2017) e Foekema (2013) para digestão dos tecidos com hidróxido de potássio (KOH) a 10%, seguido de filtração e análise microscópica. Os filtros foram observados com lupa ocular, e as amostras armazenadas em placas de petri para contagem dos microplásticos (fragmentos ou fibras) por microscópio óptico.

Os dados foram analisados usando o fator de condição de Fulton, relacionando peso e comprimento dos peixes para avaliar sua saúde. Foi aplicada uma adaptação para análise associativa às concentrações de microplásticos. Para comparar o peso dos estômagos e a quantidade de microplásticos, foram usados intervalos de peso e testes estatísticos (ANOVA, teste T de Student) via software PAST, com significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo analisou 40 indivíduos de *Sciades herzbergii*, encontrando microplásticos (MPs) em todos os peixes, totalizando 876 MPs. As fibras foram o tipo predominante (58,34%), seguidas por fragmentos (40,30%) e pellets (1,36%). As cores das fibras mais comuns foram preta (45,20%), azul (41,88%) e vermelha (12,92%). Os fragmentos, encontrados principalmente no período de estiagem, apresentaram-se em cinza e azul, enquanto os pellets tiveram baixa presença.

Os peixes foram classificados conforme o peso dos estômagos em leve, moderado e cheio. A análise de variância (ANOVA) não indicou diferença significativa entre o peso do estômago e a quantidade de MPs ($F = 2,90$; $p = 0,06$). Entretanto, houve diferença significativa na quantidade de MPs entre machos e fêmeas ($t = 2,37$; $p = 0,023$), com fêmeas apresentando maior média de MPs (26,63) em comparação aos machos (14,07). A maior presença de MPs foi observada em fêmeas adultas, a quantidade de MPs aumentando conforme a maturidade sexual.

A sazonalidade também influenciou a quantidade de MPs, sendo maior no período de estiagem (28,25 MPs) em comparação ao período chuvoso (15,55 MPs), com diferença significativa ($t = 2,19$; $p = 0,03$).

As fibras foram o tipo de microplástico mais encontrado, corroborando estudos anteriores. Dhimmer (2017) e Justino (2021) também relataram alta prevalência de fibras em ambientes

marinhos, atribuídas principalmente a roupas de poliéster e redes de pesca de nylon. Fragmentos foram mais abundantes durante a estiagem, possivelmente devido à maior concentração de poluentes em períodos de baixa pluviosidade, conforme descrito por Olivatto et al. (2018).

A baixa presença de pellets sugere menor prevalência no ambiente estudado, semelhante aos achados de Horton (2018) no rio Thames. A maior quantidade de MPs em fêmeas adultas pode ser explicada pela biomagnificação e pela maior necessidade energética durante a reprodução, consistentemente com Horton (2018), que observou maior ingestão de MPs em peixes adultos.

A sazonalidade teve um impacto significativo na quantidade de MPs, com maior presença durante o período de estiagem, corroborando Mbedzi et al. (2020), que observaram maior concentração de resíduos em períodos secos.

Os resultados indicam que a contaminação por microplásticos em *Sciades herzbergii* é significativa e representa um risco potencial à saúde humana, uma vez que esta espécie é consumida pela população local. Esses achados são cruciais para o monitoramento ambiental e a implementação de práticas mitigadoras para reduzir a presença de microplásticos no ambiente, contribuindo para a saúde pública e a conservação dos ecossistemas marinhos.

CONCLUSÃO

O estudo revelou contaminação por microplásticos (MPs) em todos os *Sciades herzbergii* analisados no Estreito dos Coqueiros, São Luís, Maranhão. Foram identificados 876 MPs, principalmente fibras (58,34%), seguidas por fragmentos (40,30%) e pellets (1,36%). A maior contaminação ocorreu em fêmeas adultas, especialmente no período de estiagem, devido à maior necessidade energética durante a reprodução e maior concentração de poluentes. Esses resultados são preocupantes, pois representam um risco à saúde humana, já que esta espécie é consumida localmente. A presença de MPs em *Sciades herzbergii* indica poluição ambiental, destacando a necessidade de práticas mitigadoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anbumani, S., & Kakkar, P. Microplastics in the marine environment: Impacts on marine biota and management strategies. Environmental Science & Pollution Research, 25(12), 2018.

Bayo, J., Rojo, D., & Olmos, S. Weathering indices of microplastics along marine and coastal sediments from the harbor of Cartagena (Spain) and its adjoining urban beach. Marine Pollution Bulletin, 178, 113647, 2022.

Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E. L., Tonkin, A., Galloway, T. S., & Thompson, R. C. Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. Environmental Science & Technology, 45(21), 2011.

Chen, Q., Zhang, H., Allen, H. E., & qian, Y. Microplastics in the marine environment: Transport and ecotoxicological implications. Science of the Total Environment, 615, 2021.

Dhimmer, V. R. Microplastics in gastrointestinal tracts of Trachurus trachurus and Scomber colias from the Portuguese Coastal Waters. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa (FCT), Lisboa, Portugal, 2017.

Dhimmer, V.R. Microplastics in gastrointestinal tracts of Trachurus trachurus and Scomber colias from the Portuguese Coastal Waters. 33f. Tese de mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa (FCT), Lisboa, Portugal, 2017.

Foekema, E. M., et al. Plastic in north sea fish. Environmental Science & Technology, 47(15), 8818-8824, 2013.

Foekema, Edwin M. et al. Plastic in north sea fish. Environmental Science & Technology, v. 47, n. 15, p. 8818-8824, 2013.

Horton, A. A. The influence of the exposure to microplastics on freshwater fish in the Thames River. Environmental Pollution, 2018.

Kershaw, P. J., et al. Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean. UNEP, 2019.

Mbedzi, R., et al. Spatiotemporal variation in microplastic contamination along a subtropical reservoir shoreline. Environmental Science and Pollution Research, 27(19), 23880-23887, 2020.

Nash, R. D. M., Valencia, A. H., & Geffen, A. J. The origin of Fulton's condition factor—setting the record straight. Fisheries, 31(5), 236-238, 2006.

Nash, R. D. M., Valencia, A. H., & Geffen, A. J. The origin of Fulton's condition factor—setting the record straight. Fisheries, 31(5), 236-238, 2006.

Olivatto, A. E., et al. Environmental fragmentation and degradation, 2018.

Reback, M. O impacto de um porto. Entrevista cedida ao Observatório de Justiça e Conservação. Disponível em: [https://justicaeco.com.br/o-impacto-de-um-porto-

2/](https://justicaeco.com.br/o-impacto-de-um-porto-2/). Acesso em: 01/08/2023, 2020.

Rist, S., & Hartmann, N. B. Aquatic ecotoxicity of microplastics and nanoplastics: Lessons learned from engineered nanomaterials. Critical Reviews in Environmental Science and Technology, 48(10), 2018.

Tibbetts, J. H., et al. An analysis of microplastic contamination in the water, sediment, and fish of the Charleston Harbor watershed, South Carolina, USA. Marine Pollution Bulletin, 133, 2018.

Vries, D. A., et al. Impact of experimental fishery with modified trawls on North Sea fish and benthos. ICES Journal of Marine Science, 2020.

Vries, D. A., et al. Impact of experimental fishery with modified trawls on North Sea fish and benthos. ICES Journal of Marine Science, 2020.

Wagner, M., Scherer, C., Alvarez-Muñoz, D., Brede, C., Broeg, K., & Crossman, J. Microplastics in freshwater ecosystems: What we know and what we need to know. Environmental Sciences Europe, 26(1), 2014.

Wang, J., Sheng, G., & LI, L. The behaviors of microplastics in the marine environment. Marine Environmental Research, 113, 7-17, 2016.

Wardlaw, C. M., Corcoran, P. L., & Neff, B. D. Factors influencing the variation of microplastic uptake in demersal fishes from the upper Thames River, Ontario. Environmental Pollution, 313, 120095, 2022.

Wardlaw, C. M., Corcoran, P. L., & Neff, B. D. Factors influencing the variation of microplastic uptake in demersal fishes from the upper Thames River, Ontario. Environmental Pollution, 313, 120095, 2022.

Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. Environmental Pollution, 178, 483-492, 2013.

Painel

Oceanografia Biológica

1525 - PADRÕES E TENDÊNCIAS EVOLUTIVAS DO TAMANHO CORPORAL EM MEDUSAS DE ACRASPEDA (CNIDARIA, MEDUSOZOA)

GUILHERME MORSCH VON MONTFORT[1], MAXIMILIANO MANUEL MARONNA[2], JONATHAN WANDERLEY LAWLEY[3], ADRIAN JAIMES BECERRA[4], ADRIANA MARCELA MORALES GUERRERO[5], MAYARA DE ALMEIDA JORDANO[6], ANABELLE MARQUES KLOVRZA[7], LUCÍLIA SOUZA MIRANDA[8], PABLO MARTÍNEZ[9], SÉRGIO NASCIMENTO STAMPAR[10], RENATO MITSUO NAGATA[11], ANDRÉ MORANDINI CARRARA[12]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [3]AUSTRALIAN RIVERS INSTITUTE (GRIFFITH UNIVERSITY), [4]THE HEBREW UNIVERSITY OF JERUSALEM, [5]THE HEBREW UNIVERSITY OF JERUSALEM, [6]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), [7]UNIVERSITY OF CALIFORNIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG), [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE (UFSE), [10]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [12]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

Email: guibemm@gmail.com

Palavras-chave: macroevolução, biologia comparativa, shifts evolutivos

INTRODUÇÃO

O filo Cnidaria apresenta 14.326 espécies válidas com idade estimada de 600 milhões de anos, sendo dividido em três grandes linhagens: Anthozoa (7.231 espécies), maioria pólipos bentônicos marinhos, Endocnidozoa (2.908 espécies) caracterizados por formas de vida parasitários e Medusozoa (4.185 espécies) com destaque para alta diversidade de ciclos de vida e a fase adulta de medusa (WoRMS ; DeBiasse et al., 2024). Este último divide-se nos clados Acraspeda (Scyphozoa, Cubozoa e Staurozoa) e Hydrozoa. Este trabalho investiga a macroevolução do tamanho das medusas nos Acraspeda.

METODOLOGIA

Obteve-se uma árvore filogenética de espécies a partir de quatro marcadores moleculares, dois nucleares (genes parciais ribossomais 18S e 28S) e dois mitocondriais (parcial ribossomal 16S e parcial do gene codificador da proteína citocromo oxidase, COI). A partir desta filogenia, foi calculado o tempo de cladogênese e, finalmente, foram identificados os tamanhos máximos das fases de medusas a partir da literatura e dados próprios dos autores (Jarms & Morandini, 2023). Nossa abordagem de análise microevolutiva incluiu quatro estratégias: (i) sinal filogenético 'K' de Blomberg (Blomberg et al., 2003), no qual um sinal filogenético forte (K ~1) indica que uma característica provavelmente evoluiu por mudanças graduais (tipo movimento Browniano, aleatório); (ii) disparidade ao longo do tempo (DTT): permite estimar tendências históricas, dentro e entre subclados, sendo que se a curva estimada DTT estiver fora do esperado por movimento browniano, tais períodos de tempo podem estar associados a eventos onde ocorreu evolução não aleatória do atributo; (iii) determinação de estados quantitativos ancestrais (Revell, 2012); (iv) método de "shifts" evolutivos, proposto por Bestide et al. (2018), onde os regimes históricos do atributo foram avaliados utilizando o modelo de Ornstein-Uhlenbeck de seleção estabilizadora para inferir picos adaptativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo apresenta uma proposta de árvore filogenética de 148 espécies de Medusozoa, representadas por membros do grupo prioritário de estudo Acraspeda: Scyphozoa 80, Cubozoa 26, Staurozoa 27; por último, 15 espécies de Hydrozoa representaram o grupo externo. O diâmetro máximo das medusas analisadas apresentou variação entre 3 e 2.000 mm. Foi encontrando baixo sinal filogenético (K = 0,42 e p = 0,06; estratégia i), indicando que o diâmetro é menos similar entre parentes próximos do que o esperado sob um modelo de evolução Browniana (estocástico). Isto sugere uma evolução convergente ou de rápida diversificação adaptativa desse atributo. Essa observação foi corroborada pela curva de disparidade através do tempo DTT (estratégia ii), onde nossos resultados indicaram uma intensa e mais recente diversificação, se iniciando no período Jurássico (~200 Ma) com um pico ao final do Cretáceo (66 Ma). Estimamos um diâmetro relativamente baixo, de poucos centímetros, para as formas de medusas ancestrais (estratégia iii), com múltiplas diversificações abruptas no estado do caractere ao longo da filogenia de Medusozoa (estratégia iv). De forma específica, no nível dos principais clados da filogenia, em Scyphozoa foi observado que o nó

ancestral de Discomedusae (Rhizostomeae e Semaeostomeae) apresenta aumento significativo no tamanho ancestral, com diversos eventos subsequentes de aumento do tamanho da medusa, e apenas uma única diminuição, corroborando o modelo geral de rápida e contínua irradiação fenotípica. Adicionalmente, foram observados eventos de aumento no tamanho em Coronatae (Scyphozoa) e também Cubozoa, sendo ambos nós ancestrais terminais com baixo impacto macroevolutivo. No caso do grupo Staurozoa, não se observaram mudanças significativas de tamanho ao longo da evolução das espécies e clados.

A evolução dos caracteres morfológicos levanta questões sobre a origem da diversidade observada na natureza, especialmente daqueles caracteres diretamente relacionados com a fase reprodutiva. Análises filogenéticas comparativas buscam descrever paisagens macroevolutivas usando cenários históricos como o modelo Ornstein-Uhlenbeck, conectando processos microevolutivos a padrões de variância e covariância ao longo da filogenia (Hansen, 1997). Nossas observações sobre a irradiação adaptativa do tamanho das medusas ao longo da filogenia de Discomedusae, com destaque ao ponto máximo da tendência, coincidem com o período estimado por outros trabalhos associados com diversidade morfológica, ecológica e especiação (pico nos últimos 50 Ma, grupo de cifozoários Mastigias; Dawson & Hamner, 2005).

CONCLUSÃO

Este trabalho representa o estudo filogenético mais completo em termos de abrangência de táxons e variação do tamanho das espécies de Acraspeda. Nossos resultados indicaram uma rápida e mais recente diversificação do diâmetro das medusas, com poucos eventos de redução e múltiplos eventos de aumento de tamanho ao longo da filogenia com destaque aos clados de Scyphozoa, que inicia no período Jurássico e com pico no fim do Cretáceo. Nossos dados indicaram também uma evolução convergente-paralela, também entendida de diversificação rápida, contribuindo ao entendimento macroevolutivo dos fenótipos, destacando os processos evolutivos que geram a diversidade morfológica observada neste grupo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bastide P., Ané C., Robin S. & Mariadassou M. (2018). Inference of adaptive shifts for multivariate correlated traits. Systematic Biology, 67: 662-680.

Blomberg S.P., Garland T. & Ives A.R. (2003). Testing for phylogenetic signal in comparative data: Behavioral traits are more labile. Evolution 57: 717-745.

Dawson M.N. & Hamner W.M. (2005). Rapid evolutionary radiation of marine zooplankton in peripheral environments. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102: 9235-9240.

DeBiasse et al. (2024) A Cnidarian phylogenomic tree fitted with hundreds of 18S leaves. Bulletin of the Society of Systematic Biologists 3:1-25.

Hansen T.F. (1997). Stabilizing selection and the comparative analysis of adaptation. Evolution 51: 1341-1351.

Beaulieu, J.M., Jhwueng, D.C., Boettiger

Jarms G. & Morandini A.C. (2023) World Atlas of Jellyfish - Scyphozoa except Stauromedusae. Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg, Special Volume. Dölling und Galitz Verlag, Hamburg, 827 pp. ISBN: 3862180824.

Revell L.J. (2012) phytools: An R package for phylogenetic comparative biology (and other things). Methods Ecol. Evol 3:217-223.

WoRMS Editorial Board (2024). World Register of Marine Species. Available from https://www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2024-05-30. doi:10.14284/170

FONTE FINANCIADORA

Este estudo é mais uma contribuição dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, Centro de Oceanografia Integrada (INCT Mar-COI) e do INCT-Biodiversidade da Amazônia Azul; foi apoiado pelo Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração PELD Sítio 8 Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [403805/2012-0]; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul [3122-2551/12-7]. Também financiado pela PROPe-UNESP #4390; FAPESP 22/16193-1, FAPESP 2011/50242-5.,FAPESP 2016/04560-9;

Painel

Oceanografia Biológica

1528 - ESCOLAR (*Lepidocybium flavobrunneum*) AT THE SOUTHWESTERN SOUTH ATLANTIC OCEAN: INFLUENCE OF OCEANOGRAPHIC PARAMETERS AND SPATIO-SEASONAL DISTRIBUTION

LUCAS DOS SANTOS RODRIGUES[1], MARIA GRAZIA PENNINO[2], DAVID CONESA[3], ALBA FUSTER-ALONSO[4], RODRIGO SANT'ANA[5], BRUNO LEITE MOURATO[6], ANDRÉS DOMINGO[7], RODRIGO FORSELLEDO[8], FEDERICO MAS[9], PAUL GERHARD KINAS[10], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA (IEO-CSIC), CENTRO OCEANOGRAFICO DE VIGO, PONDEVEDRA, ESPAÑA, [3]DEPARTAMENT D'ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA, UNIVERSITAT DE VALÈNCIA, VALÈNCIA, ESPAÑA, [4]DEPARTAMENT D'ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA, UNIVERSITAT DE VALÈNCIA, VALÈNCIA, ESPAÑA, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ – UNIVALI, ITAJAÍ, BRASIL, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – UNIFESP, SÃO PAULO, BRASIL, [7]LABORATORIO DE RECURSOS PELÁGICOS, DIRECCIÓN NACIONAL DE RECURSOS ACUÁTICOS, MONTEVIDEO, URUGUAY, [8]LABORATORIO DE RECURSOS PELÁGICOS, DIRECCIÓN NACIONAL DE RECURSOS ACUÁTICOS, MONTEVIDEO, URUGUAY, [9]LABORATORIO DE RECURSOS PELÁGICOS, DIRECCIÓN NACIONAL DE RECURSOS ACUÁTICOS, MONTEVIDEO, URUGUAY, [10]LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA AMBIENTAL, INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG, RIO GRANDE, BRASIL, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: lds_rodrigues@outlook.com

Keywords: Bayesian inference, ecological niche model, fishery resources, INLA, species distribution model

INTRODUCION

Escolar (*Lepidocybium flavobrunneum*) is a fish increasingly captured by longline fisheries in the southwestern South Atlantic Ocean (SWAO)[1]. This oceanic species inhabits all oceanographic basins, although there are more reports for Atlantic and Pacific oceans[2] and evidences of isolate populations between them[3]. It is a nictoepipelagic species (250m night)[2][4], potentially with a sit-and-wait feeding behavior[5], preferentially on cephalopods[6][7]. Escolar interacts with longline fisheries mostly during night[8][9][10] but scarce information is available on what and how oceanographic parameters influence the occurrence, abundance and distribution of escolar – the main objectives of this study.

METHODS

Longline fishery over SWAO (22ºS–40ºS, 25ºW–55ºW) were monitored through onboard observers (3238 sets) from Brazilian and Uruguayan fleets. Each set were combined with nine environmental covariates provided by Copernicus Marine Service (https://marine.copernicus.eu/) in a 0.083 × 0.083 resolution: sea surface temperature (SST), mixed layer depth, sea surface height (SSH), N-S seawater velocity, E-W seawater velocity, dissolved oxygen (DO), chlorophyll-a concentration, lunar illumination index (LI) and depth. Covariate selection removed mixed layer depth, E-W velocity, dissolved oxygen and chlorophyll-a concentration. Delay time was also considered by selecting one that best fit the models among 0-day (immediately), 3-days, 7-days and 15-days before fishing set. It was not applied for depth and LI. Bayesian hurdle generalized additive mixed models were developed through Integrated Nested Laplace Approximation (INLA) and Stochastic Partial Differential Equations (SPDE) in order to: 1) deal with spatial autocorrelation, typical feature of fishery data; 2) deal with zero-inflated data by fitting two-components model – first component modeling occurrence (presence/absence) and second component modeling abundance (conditioned-to-presence abundance; No. fish / No. hooks); 3) estimate the non-linear influence of covariates over the occurrence and abundance and; 4) predict the spatial occurrence and abundance over SWAO during warm and cold season.

RESULTS AND DISCUSSION

The final five covariates—depth, SST, N-S seawater velocity, LI, and SSH—exert significant and intriguing influences on the occurrence and abundance of escolar in the SWAO. Escolar show a preference for depths greater than 2000 meters, consistent with its oceanic nature[11]. Higher SST values, particularly those exceeding 20°C, and negative N-S seawater velocities (indicating southward flow) are associated with increased occurrence and abundance of escolar. Warm temperatures (23ºC) allow better speed of vision in the escolar compared to cold temperatures (12ºC), which may favor the sit-and-wait feeding behavior of escolar[5]. Furthermore, the occurrence and

abundance of escolar is more favorable during darker nights, with LI > 75% strongly reducing escolar abundances. This pattern, also observed in pelagic longline fisheries in the Gulf of Mexico[12], those authors had attributed to the escolar's large eyes and low retinal ganglion cell density, which confer high optical sensitivity[5] and, consequently, increased gear visibility under higher illumination[12]. A similar observation has been made for the oilfish Ruvettus pretiosus in Mediterranean Sea, a related gempylid species[13]. Despite these insights, further research is necessary to fully understand the impact of lunar illumination on escolar behavior. Higher SSH, specifically values at or above 0.2 meters, also correlate with increased escolar abundance. This may indicate the presence of anticyclonic eddies in the SWAO, which can enhance primary productivity and the availability of mesopelagic prey, thereby supporting higher abundances and/or catchability of pelagic predators, including escolar[14].

Oceanic areas has high probability to find escolar. In SWAO, areas north/around Rio Grande Rise and continental slope between 30°S–37°S are noteworthy due to its high probability for occurrence (>70%). Such areas suffer strong influence of warm Brazil Current, which in turn are close related to warm SST and southward current flow, the same characteristics of the aforementioned preferences of escolar. Rochman et al.[15] also detected marine geomorphological features of eastern Indian Ocean as preferential to escolar. In relation to abundance a highlighted hotspot between latitudes 33ºS and 35ºS over continental slope predicted ≥10 fish/1000 hooks, a high concentration of escolar in an order of magnitude approximately three times higher than surrounding areas. Similarly to SWAO, largest amounts of landings were catch between 35ºS and 38ºS in southwestern Indian Ocean[16] and in both areas it can be associated to subtropical fronts[17][18].

CONCLUSION

Our study shows that oceanographic parameters strongly influence the escolar's occurrence and relative abundance in SWAO. SST ≥20°C and southward currents ≥0.5m/s, associated with the Brazil Current combined to depths ≥2000m (oceanic species) favor its occurrence. Lunar illumination >75% reduces occurrence and abundance while SSH ≥0.2m boost abundance − factors linked to visual and feeding behaviors. Predictive maps indicate areas occurrence probability during the warm season north/around Rio Grande Rise and continental slope between 30°S–37°S; this last area exclusive during cold season. Relative abundance hotspot (≥10 fish/1000 hooks) associated to subtropical shelf front is highlighted mostly during the warm season.

REFERENCES

[1] FURG/SEMA. 2020. Boletim da pesca industrial marinha no Rio Grande do Sul – 2020. Laboratório de Dinâmica Populacional Pesqueira, Instituto de Oceanografia, FURG. http://demersais.furg.br.

[2] Nakamura I. & Parin N.V. Gempylidae. Snake mackerels. In: The living marine resources of the Western Central Pacific, edited by K.E. Carpenter and V. Niem (FAO species identification guide for fishery purposes) 6:2001, pp. 3698–3708.

[3] Brendtro, K. S., McDowell, J. R., & Graves, J. E. (2008). Population genetic structure of escolar (*Lepidocybium flavobrunneum*). Marine Biology, 155, 11-22.

[4] Kerstetter, D., Rice, P. H., Snodgrass, D., & Prince, E. (2008). Behavior of an escolar *Lepidocybium flavobrunneum* in the windward passage as determined by popup satellite archival tagging. Gulf and Caribbean Research, 20(1), 97.

[5] Landgren, E., Fritsches, K., Brill, R., & Warrant, E. (2014). The visual ecology of a deep-sea fish, the escolar *Lepidocybium flavobrunneum* (Smith, 1843). Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 369(1636), 20130039.

[6] Canales-Cerro, C., Barria, P., Zárate, P., Azócar, J., Meléndez, R., & Klarian, S. (2018). Ecología trófica de dos peces de la familia Gempylidae en aguas oceánicas del Pacífico Sur Oriental. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 57-62.

[7] Keller, H. R., Hirons, A. C., & Kerstetter, D. W. (2016). Combined stomach content and δ13C/δ15N analyses of oilfish, escolar, snake mackerel and lancetfish in the western North Atlantic. Marine Ecology, 37(4), 727-736.

[8] Orbesen, E. S., Snodgrass, D., Shideler, G. S., Brown, C. A., & Walter, J. F. (2017). Diurnal patterns in Gulf of Mexico epipelagic predator interactions with pelagic longline gear: implications for target species catch rates and bycatch mitigation. Bulletin of Marine Science, 93(2), 573-589.

[9] Rodrigues, L. d. S., Kinas, P. G., & Cardoso, L. G. (2022). Optimal setting time and season increase the target and reduce the incidental catch in longline fisheries: a Bayesian beta mixed

regression approach. ICES Journal of Marine Science, 79(4), 1245-1258.

[10] Rodrigues, L. d. S., Kinas, P. G., Thykjaer, V. S., & Cardoso, L. G. (2024). Enjoy the darkness: Forsake partially nocturnal sets provides a good opportunity to improve profits and sustainability in the southern Brazil longline fishery. Marine Policy, 163, 106149.

[11] Marín, Y. H., Brum, F., Barea, L. C., & Chocca, J. F. (1998). Incidental catch associated with swordfish longline fisheries in the south-west Atlantic Ocean. Marine and Freshwater Research, 49(7), 633-639.

[12] Orbesen, E. S., Snodgrass, D., Shideler, G. S., Brown, C. A., & Walter, J. F. (2017). Diurnal patterns in Gulf of Mexico epipelagic predator interactions with pelagic longline gear: implications for target species catch rates and bycatch mitigation. Bulletin of Marine Science, 93(2), 573-589.

[13] Damalas, D., & Megalofonou, P. (2010). Environmental effects on blue shark (*Prionace glauca*) and oilfish (*Ruvettus pretiosus*) distribution based on fishery-dependent data from the eastern Mediterranean Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 90(3), 467-480.

[14] Arostegui, M. C., Gaube, P., Woodworth-Jefcoats, P. A., Kobayashi, D. R., & Braun, C. D. (2022). Anticyclonic eddies aggregate pelagic predators in a subtropical gyre. Nature, 609(7927), 535-540.

[15] Rochman, F., Jatmiko, I., & Wujdi, A. (2016). Biology and CPUE spatial distribution of escolar *Lepidocybium flavobrunneum* (Smith, 1843) in eastern Indian ocean (evolving fisheries: today's by-catch is tomorrow's target catch). Indonesian Fisheries Research Journal, 22(1), 27-36.

[16] Sihombing, R. I., Ray, A., Mondal, S., & Lee, M. A. (2023). Habitat modelling of escolar fish (*Lepidocybium flavobrunneum*, Smith 1843) in the southwestern Indian Ocean using remote sensing data. International Journal of Remote Sensing, 1-20.

[17] Matano, R. P., Palma, E. D., & Piola, A. R. (2010). The influence of the Brazil and Malvinas Currents on the Southwestern Atlantic Shelf circulation. Ocean Science, 6(4), 983-995.

[18] Muelbert, J. H., Acha, M., Mianzan, H., Guerrero, R., Reta, R., Braga, E. S., ... & Ramírez, F. (2008). Biological, physical and chemical properties at the Subtropical Shelf Front Zone in the SW Atlantic Continental Shelf. Continental Shelf Research, 28(13), 1662-1673.

Painel

Oceanografia Biológica

1529 - OTÓLITO COMO FERRAMENTA PARA DIFERENCIAR DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO *Physiculus* KAUP, 1858

CÉSAR SANTIFICETUR[1], SARA DE CASTRO LOEBENS[2], POLLYANA CHRISTINE GOMES ROQUE[3], ALESSANDRA MARIA ADVÍNCULA PIRES[4], DANIELLE DE LIMA VIANA[5], PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA[6]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2] UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Email: csantificetur@usp.br

Palavras-chave: Atlântico Equatorial, Moridae

INTRODUÇÃO

Importante componente do sistema mecanorreceptor, os otólitos são estruturas compostas por carbonato de cálcio em uma matriz proteica, localizadas no ouvido interno dos peixes ósseos. Influenciados por fatores fisiológicos e ambientais, como crescimento, sexo, reprodução e alimentação, eles apresentam padrões morfológicos espécie específicos. *Physiculus* Kaup, 1858, um dos 18 gêneros da família Moridae Moreau 1881, conta com 43 espécies, das quais quatro possuem registro no Brasil: *P. cirm* Carvalho & Pires, 2019, *P. fulvus* Bean, 1884, *P. karrerae* Paulin, 1989, e *P. kaupi* Poey, 1865. Este estudo visou utilizar a morfologia dos otólitos para diferenciar *P. cirm* e *P. kaupi*.

METODOLOGIA

No âmbito dos projetos Biodiversidade e Ecologia dos Peixes Demersais Marinhos em Águas Profundas no Estado de Pernambuco e CIMAR-II, coordenados pelo Prof. Fábio Hazin (in memoriam), 48 espécimes de *Physiculus kaupi* e 45 espécimes de *P. cirm* foram coletados com armadilhas de fundo, respectivamente, na encosta superior do talude continental de Pernambuco (07°50'S/34°27'W e 08°52'S/34°47'W) e no entorno do Arquipélago de São Pedro e São Paulo - ASPSP (00°55'10"N, 029°20'33"W), entre 2012 e 2018, em profundidades variando de 200 a 750 m. Os exemplares foram mensurados quanto ao comprimento total (CT, em mm) e tiveram seus otólitos retirados. A morfologia e morfometria dos otólitos foram analisadas. Foram mensurados o comprimento (CO), a altura (AO) e a espessura (EO), em mm, o peso (PO), em g, a área (ArO) e o perímetro (PeO) através de um estereomicroscópio. A normalidade da distribuição do CT foi verificada, bem como as semelhanças entre os otólitos direito e esquerdo e entre sexos, além de comparações das medidas entre as duas espécies. Uma regressão linear foi realizada para remover o efeito alométrico do tamanho dos peixes. Posteriormente, a Análise de Componentes Principais (PCA) foi aplicada para investigar as variações nos otólitos de cada espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Otólitos de espécies do gênero *Physiculus*, assim como *Antimora*, *Gadella* e *Laemonema*, todos pertencente à família Moridae, possuem formato sagitiformes e apresentam pseudo-rostrum e pseudo-antirostrum desenvolvidos. Tanto os otólitos de *Physiculus cirm* quanto o de Physiculus kaupi possuem a região anterior pontiaguda e arredondada, as bordas dorsal anterior, dorsal posterior e ventral podem ser lisas ou sinuosas e o perfil é plano-convexo. Ambas as espécies possuem rostrum desenvolvido e antirostrum ausente; sulcus acusticus em posição medial, com orientação horizontal, abertura caudal, morfologia heterossulcoide, colliculum heterofórmico, ostium elíptico e cauda em forma de funil. Entretanto, a região posterior diferencia as duas espécies, sendo no *P. cirm* lanceolada e arredondada, enquanto no *P. kaupi* é apenas lanceolada. Na análise morfométrica, não foram encontradas diferenças significativas entre os otólitos direito e esquerdo ($p>0.05$), nem entre os otólitos de machos e fêmeas ($p>0.05$). As duas espécies apresentaram distribuição normal de CT ($W = 0.9620$, $p = 0.1367$ em *P. cirm* X $W = 0.9787$, $p = 0.5133$ em *P. kaupi*). Na comparação interespecífica foram encontradas diferenças significativas ($p<0.05$) em todas as medidas morfométricas, no peso dos otólitos e no índice AO/CO, sendo, respectivamente para *P. cirm* e *P. kaupi*, CO: 9,54±1,26 x 12,59±1,68; AO: 2,29±0,37 x 3,10±0,55; EO: 2,34±0,36 x 3,50±0,50; PO: 0.06±0,02 x 0.20±0,06; ArO: 16,70±4,75 x 30,82±8,61; PeO: 23,33±3,93 x 30,82±4,68; e AO/CO: 26,57±1,95 x 30,40±1,74. As análises de regressão linear foram significativas

entre o CT e as medidas morfométricas, incluindo o peso, para ambas as espécies A análise de PCA indicou que os dois primeiros eixos representaram juntos 98.1% de explicação, sendo o eixo 1 com 94,4% e o eixo 2 com 3,7%. O eixo 1 evidenciou diferenças baseadas na relação AO/CO, enquanto o eixo 2 evidenciou ArO e PeO. Esses resultados evidenciam que os otólitos de *P. cirm* apresentam maior relação AO/CO, ArO e PeO que os de *P. kaupi*.

CONCLUSÃO

Os otólitos de *P. cirm* e *P. kaupi* podem ser utilizados para diferenciar as duas espécies. A morfologia da região posterior dos otólitos é distinta: arredondada a lanceolada em *P. cirm* e exclusivamente lanceolada em *P. kaupi*. Em termos de morfometria, *P. cirm* apresenta área, perímetro e a relação AO/CO maiores que *P. kaupi*. Portanto, essas características podem ser utilizadas para a identificação dessas espécies.

FONTE FINANCIADORA

FACEPE (0735-5,06/12), CAPES (CIMAR2)

Painel

Oceanografia Biológica

1530 - MONITORAMENTO A LONGO PRAZO DAS MICROALGAS DO PLÂNCTON COMO FORMA DE ALERTA PARA FLORAÇÕES DE ALGAS NOCIVAS NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO (NORDESTE - BRASIL)

INGRIDY NAARA DUARTE VICENTE[1], MARCELLA GUENNES TAVARES DE OLIVEIRA[2], MAURO DE MELO JÚNIOR[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, [2]UFRPE, [3]UFRPE

Email: ingridynaarad.v@gmail.com

Palavras-chave: APAAC/ICMBio, fitoplâncton, florações, microalgas

INTRODUÇÃO

Ecossistemas costeiros são importantes para a sustentabilidade ambiental e o bem-estar humano, demandando estratégias de conservação eficazes (Arkema et al., 2015). O fitoplâncton, sensível às variações ambientais, é um indicador-chave nesses ecossistemas, especialmente em relação a florações nocivas (Hallegraeff, 2010). Estudos de longa duração são essenciais para compreender as relações entre comunidades e ambiente, fundamentais para a gestão (Davies et al., 2016). Nesse sentido, buscamos avaliar as microalgas do plâncton a longo prazo (6 anos), identificando espécies potencialmente formadoras de florações nocivas, além de destacar a importância do fitoplâncton marinho como ferramenta importante em programas de monitoramento de longa duração.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Baía de Tamandaré, localizada no litoral sul de Pernambuco - Nordeste do Brasil. As campanhas amostrais foram realizadas no período de 2018 a 2023, abrangendo os dois períodos climáticos da região, como parte integrante do Programa de Estudos Ecológicos de Longa Duração (PELD TamS - Tamandaré Sustentável). As coletas foram subsuperficiais, durante marés vazantes de sizígia, em três setores distintos: (1) região central da Baía de Tamandaré, (2) área recifal e (3) pluma estuarina, formada pelos rios Ilhetas e Mamucabas. Para cada amostra, foram analisadas alíquotas de 2 ml, em câmara de Sedgewick-Rafter e os organismos quali-quantificados em microscópio de campo claro com aumento final de 20x. Durante as contagens, foram identificados os táxons presentes e padronizada a análise completa da câmara. Realizou-se a identificação com base em características morfológicas. As classificações taxonômicas foram comparadas com listas e trabalhos existentes para a área e os nomes científicos verificados e atualizados, utilizando o banco de dados internacional AlgaeBase (Guiry; Guiry, 2024). Foi analisada a riqueza de espécies, abundância relativa (Lobo; Leighton, 1986), frequência de ocorrência (Mateucci; Colma, 1982). E, quando cabível, classificou-se as espécies como potencialmente formadoras de florações nocivas, com base na literatura (IOC/HAB, 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade fitoplanctônica esteve representada por 127 táxons, distribuídos nas divisões Bacillariophyta (70.87%), Miozoa (23.62%), Cyanobacteria (3.94%), Ochrophyta (0.79%) e Chlorophyta (0.79%). *Coscinodiscus* spp. foi o único táxon dominante durante todo o estudo. O gênero apresenta ampla distribuição e é classificado como dominante, inclusive em trabalhos anteriores realizados na Baía de Tamandaré (Rosevell-Silva et al., 2005). Enquanto diatomácea grande com crescimento e desenvolvimento rápido, *Coscinodiscus* carece de predadores planctônicos e geralmente torna-se dominante em estuários e águas costeiras, o que as classifica como potencialmente nocivas ao ambiente (Carstensen; Klais; Cloern, 2015). Os táxons identificados e classificados com maior abundância foram *Trichodesmium* spp. (42.92%) e *Protoperidinium* spp. (41.21%). *Trichodesmium* spp. representam espécies oportunistas, geralmente encontradas em colônias e diazotróficas (Jabir et al., 2013). E, *Protoperidinium* spp. são organismos mixotróficos que se alimentam principalmente de diatomáceas e outros dinoflagelados menores (Sherr; Sherr, 2007). Identificadas a nível específicos, foram classificadas como potencialmente causadoras de florações tóxicas os dinoflagelados *Dinophysis caudata*, *Ostreopsis ovata*, *Prorocentrum lima* e *Tripos furca*. E, como potencialmente nocivas, as diatomáceas *Asterionellopsis glacialis*, *Cerataulina pelagica*, *Chaetoceros coarctatus*, *C. curvisetus*, *C. lorenzianus*, *Coscinodiscus centralis*, *Cylindrotheca closterium*, *Guinardia flaccida*,

Leptocylindrus danicus, *Pseudo-nitzschia pungens*, *Thalassionema nitzschioides*. *Ostreopsis ovata* foi a única classificada como muito frequente durante todo o estudo. Diferente dos dinoflagelados, poucas diatomáceas são conhecidas pelo potencial tóxico das suas florações, apenas um terço das espécies de *Pseudo-nitzschia* e uma espécie de *Nitzschia* até o momento apresenta esse potencial (Armbrust, 2009). Porém, são comuns em formar florações sazonais com alta biomassa não tóxica, especialmente no verão em áreas costeiras (Wilson et al. 2021). Embora em sua maioria não possuam toxinas, as florações de diatomáceas podem ser prejudiciais ao ecossistema associadas à depleção de oxigênio, devido à sua capacidade de produzir grande quantidade de mucilagem, ocasionando morte em massa por anoxia pelo entupimento das brânquias dos peixes de outros organismos, como moluscos bentônicos, como vieiras e aves marinhas (Qu; Fu; Hutchins, 2018; Lorrain et al., 2000; Karlson et al., 2021). Todos os táxons listados acima foram identificados para a área de estudo. Cabe destacar que nossos resultados não identificaram eventos de florações, geralmente caracterizados por densidade celular >104 cel. L^{-1} (Lima, 2020), no entanto, a diversidade de habitats e oscilação dos parâmetros abióticos encontrados na área podem rapidamente favorecer a formação de blooms das espécies supracitadas, levando a problemas ecológicos, econômicos e sociais.

CONCLUSÃO

Áreas conservadas com heterogeneidade de ecossistemas são importantes como modelo ecológico para o desenvolvimento de pesquisas da comunidade fitoplanctônica, devido à elevada diversidade taxonômica encontrada na área. Programas Ecológicos de Longa Duração (PELDs), com incremento do monitoramento do fitoplâncton, são uma importante ferramenta para pressupor potenciais riscos ambientais, a partir da identificação das espécies potencialmente nocivas, sobretudo as potencialmente tóxicas. Há espécies potencialmente nocivas para o litoral sul do estado de Pernambuco que podem apresentar riscos de florações tóxicas, dependendo das condições ambientais favoráveis, vindo a causar problemas de saúde dos ecossistemas e da população local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arkema, K. K.; Verutes, G. M.; Wood, S. A.; Clarke-Samuels, C.; Rosado, S.; Canto, M.; Guerry, A. D. 2015. Embedding ecosystem services in coastal planning leads to better outcomes for people and nature. Proceedings of the National Academy of Sciences, 112(24), 7390-7395.

Armbrust, E. V. (2009). The life of diatoms in the world's oceans. Nature, 459(7244), 185-192.

Carstensen, J.; Klais, R.; Cloern, J. E. 2015. Phytoplankton blooms in estuarine and coastal waters: Seasonal patterns and key species. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 162, 98-109.

Davies, C. H. Coughlan, A.; Hallegraeff, G.; Ajani, P.; Armbrecht, L.; Atkins, N.; Richardson, A. J. 2016. A database of marine phytoplankton abundance, biomass and species composition in Australian waters. Scientific Data, 3(1), 1-12.

Guiry, M., & Guiry, W. (2023). AlgaeBase. World-wide electronic publication. Galway: National University of Ireland, Galway. Acesso em: 19 de jan. 2023.

Hallegraeff, G. M. 2010. Ocean climate change, phytoplankton community responses, and harmful algal blooms: a formidable predictive challenge. Journal of Phycology, 46(2), 220-235.

IOC/HAB Programme 2023 - https://hab.ioc-unesco.org/. Acesso em: 19 de jun. de 2023.

Jabir, T., Dhanya, V., Jesmi, Y., Prabhakaran, M. P., Saravanane, N., Gupta, G. V. M., & Hatha, A. A. M. (2013). Occurrence and distribution of a diatom-diazotrophic cyanobacteria association during a Trichodesmium bloom in the southeastern Arabian Sea. International Journal of Oceanography, 2013.

Lima, D. T. Fitoplâncton da Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica: frações de tamanho, diversidade e traços funcionais. 2020. 157 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Lobo, E.; Leighton, G. 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. Revista del Biologia Marina, 22(1), 1-29.

Matteucci, S., & Colma, A. (1982). Metodologia para o estudo da vegetação. Washington: Collection Scientific Monographs.

Rosevell-Silva, M. da, et al. (2005). Estrutura da comunidade fitoplanctônica na Baía de Tamandaré (Pernambuco, nordeste do Brasil). Tropical Oceanography, 34(2), 159-177.

Sherr, E. B., & Sherr, B. F. (2007). Heterotrophic dinoflagellates: a significant component of microzooplankton biomass and major grazers of

diatoms in the sea. Marine Ecology Progress Series, 352, 187-197.

Qu, P.; Fu, F.; Hutchins, D. A. 2018. Responses of the large centric diatom Coscinodiscus sp. to interactions between warming, elevated CO_2, and nitrate availability. Limnology and Oceanography, 63(3), 1407-1424.

Wilson, J. R., et al. (2021). Phytoplankton community structure in a seasonal low-inflow estuary adjacent to coastal upwelling (Drakes Estero, CA, USA). Estuaries and Coasts, 44, 769-787.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Ao Programa de Pesquisa Ecológica de Longa Duração PELD-TAMS (PELD-CNPq 441632/2016-5 e PELD-CNPQ 442139/2020-9), sob coordenação da pesquisadora Beatrice Padovani. Centro de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Nordeste (CEPENE) do Instituto Brasileiro de Biodiversidade Chico Mendes (ICMBio). A pesquisa foi conduzida sob licença emitida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) do SISBIO cadastro nº A77A9CF.

Oral

Oceanografia Biológica

1531 - EFEITO DA TEMPERATURA, SALINIDADE E ALIMENTAÇÃO NA MORTALIDADE, PRODUÇÃO DE BROTOS E TAXA DE CRESCIMENTO DE *Cnidostoma fallax* VANHÖFFEN, 1911, UMA ESPÉCIE EXÓTICA NAS ÁGUAS COSTEIRAS DO ATLÂNTICO SUDOESTE

GUILHERME MORSCH VON MONTFORT[1], DOUGLAS DA SILVA RODRIGUES[2], VITÓRIA RODRIGUES LEMOS[3], RENATO MITSUO NAGATA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: guibemm@gmail.com

Palavras-chave: Zooplâncton gelatinoso, hydrozoa, fisiologia, ciclo de vida, espécies invasoras

INTRODUÇÃO

Espécies exóticas invasoras representam uma grave ameaça à biodiversidade global. Sua presença perturba a estrutura e as funções das comunidades biológicas, com repercussões econômicas e sociais significativas (Cuthbert et al., 2021). A taxa de invasões biológicas têm aumentado ao longo do tempo (Bailey et al.,2020), uma tendência que deve persistir devido à globalização e alterações climáticas (Seebens et al. 2021). Uma alta densidade da espécie exótica *Cnidostoma fallax* Vanhöffen, 1911 foi registrada no sudoeste do Atlântico, superando 11.000 ind.m^{-3} (Texeira-Amaral et al., 2021). Este trabalho busca entender através de experimentos de microcosmo as condições ambientais em que C. fallax próspera.

METODOLOGIA

Medusas imaturas de C. fallax com diâmetros entre 1-3 mm foram selecionadas, medidas e cultivadas individualmente em diferentes condições: duas temperaturas (15 ºC e 20 ºC), duas salinidades (10 e 30), e com ou sem alimentação (*Artemia* spp.). As espécimes foram cultivadas em água do mar filtrada com ciclos de 10h com luz e 14h sem luz. A temperatura da água foi controlada com duas incubadoras e diferentes salinidades foram obtidas adicionando água destilada. O cultivo foi realizado em placas de 18 poços preenchidos com 20 mL de água do mar filtrada e uma única medusa por poço. No total, 144 medusas foram examinadas durante uma semana. Para observar os efeitos de diferentes condições entre os tratamentos em relação à mortalidade, produção de brotos e taxa de crescimento, realizamos uma ANOVA de três fatores. Em seguida, uma análise post-hoc par a par foi realizada utilizando a análise de Tukey. Para observar se havia correlação entre o tamanho das medusas maternas e o tamanho dos clones produzidos, foram realizadas regressões lineares.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registramos um total de 2016 observações ao longo de 7 dias de experimento. Nossas observações demonstraram efeitos significativos na mortalidade devido à temperatura (teste $F = 15,7$ e $p < 0,01$), salinidade (teste $F = 475,3$ e $p < 0,01$), tratamento alimentar (teste $F = 101,9$ e $p < 0,01$) e também com a interação ou efeitos mistos das três variáveis (teste $F = 36,1$ e $p < 0,01$). Observamos aumento na mortalidade das medusas sob condições de alta temperatura e alta salinidade (20°C e 30 sal), morrendo nas primeiras 36 horas de experimento. A menor mortalidade foi observada no tratamento a 15°C. Observamos um efeito significativo da temperatura (teste $F = 6,7$ e $p < 0,01$) no número de brotos produzidos. A salinidade mostrou alguma tendência, mas não foi significativa (teste $F = 3$ e $p = 0,08$), e o tratamento alimentar não afetou a produção de brotos (teste $F = 2,4$ e $p = 0,1$). Observamos a maior produção de brotos ($n = 16$) sob as condições experimentais de 15°C e 10 de salinidade, seguida de 15°C e 30 de salinidade ($n = 12$). Nossas observações demonstraram que a combinação de água quente e alta salinidade (> 20°C e 30 de salinidade) é um ambiente letal para as medusas *C. fallax*, enquanto águas mais frias com regimes mixohalinos (15°C e 10 de salinidade) diminuíram a mortalidade e aumentaram o número de brotos produzidos. Estudos experimentais em espécies de medusas com brotamento assexuado foram realizados com apenas três espécies: *Rathkea octopunctata* (Werner, 1958), *Eucheilota paradoxica* (Carré e Carré, 1990) e *Proboscidactyla ornata* (Kawahara e Kubota, 2008). Suas descobertas sobre mortalidade variaram de 38% (Werner, 1958), 62% (Carré e Carré, 1990) a 87% (Kawahara e Kubota, 2008), que são semelhantes às nossas observações, que variaram entre 40% e 60% (Fig. 1). Em relação ao número médio máximo de brotos produzidos,

Werner (1958) descreveu 0,48 brotos medusa^{-1} dia^{-1}. Carré e Carré (1990) registraram um valor de 0,45, enquanto Kawahara e Kubota (2008) registraram um número de 0,36. Esses números são semelhantes às nossas observações, em que o tratamento com a maior produção máxima e média de brotos foi respectivamente de 0,52 ± 1,18 e 0,15 ± 0,61), no tratamento de 15 ºC e 10 de salinidade, após 84 horas de experimento.

CONCLUSÃO

Este estudo é o primeiro a investigar sob condições laboratoriais quais são as condições ambientais favoráveis para a espécie C fallax. Nossas descobertas evidenciam que temperaturas baixas (15°C) e salinidade mixohalina (10) favorecem a sobrevivência e produção de brotos, enquanto altas temperaturas (20°C) e salinidade elevada (30) aumentam a mortalidade. Compreender os efeitos da temperatura e salinidade na reprodução de C. fallax é crucial para avaliar seu potencial invasivo e desenvolver estratégias de manejo para mitigar impactos negativos na biodiversidade e ecossistemas costeiros. Estudos futuros devem explorar a interação com espécies nativas e incorporar dados de dieta e impacto predatório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bailey, S. A., Brown, L., Campbell, M. L., Canning-Clode, J., Carlton, J. T., Castro, N., & Zhan, A. (2020). Trends in the detection of aquatic non-indigenous species across global marine, estuarine and freshwater ecosystems: A 50-year perspective. Diversity and Distributions, 26(12), 1780-1797. https://doi.org/10.1111/ddi.13167

Barz K, Hirche JH (2005) Seasonal development of scyphozoan medusae and the predatory impact of *Aurelia aurita* on the zooplankton community in the Bornholm Basin (central Baltic Sea). Mar Biol 147:465–476. https://doi.org/10.1007/s00227-005-1572-2

Cuthbert, R. N., Pattison, Z., Taylor, N. G., Verbrugge, L., Diagne, C., Ahmed, D. A., & Courchamp, F. (2021). Global economic costs of aquatic invasive alien species. Science of the total environment, 775, 145238.

Kawahara, M., & Kubota, S. (2008). Influences of temperature and salinity on asexual budding by hydromedusa *Proboscidactyla ornata* (Cnidaria: Hydrozoa: Proboscidactylidae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 88(8), 1601-1606. https://doi.org/10.1017/S0025315408002944

Seebens, H., Bacher, S., Blackburn, T. M., Capinha, C., Dawson, W., Dullinger, S., & Essl, F. (2021). Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050. Global Change Biology, 27(5), 970-982.

Carre, D., & Carré, C. (1990). Complex reproductive cycle in *Eucheilota paradoxica* (Hydrozoa: Leptomedusae): medusae, polyps and frustules produced from medusa stage. Marine Biology, 104, 303-310. https://doi.org/10.1007/BF01313272

Teixeira-Amaral, P., de Lemos, V. R., Muxagata, E., & Nagata, R. M. (2021). Temporal dynamics of mesoplanktonic cnidarians in a subtropical estuary: Environmental drivers and possible trophic effects. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 249, 107076. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.107076

Werner, B. (1958). Die Verbreitung und das jahreszeitliche Auftreten der Anthomeduse *Rathkea octopunctata* M. Sars, sowie die Temperaturabhängigkeit ihrer Entwicklung und Fortpflanzung. Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen, 6, 137-170.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo é mais uma contribuição dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, Centro de Oceanografia Integrada (INCT Mar-COI) e do INCT-Biodiversidade da Amazônia Azul; foi apoiado pelo Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração PELD Sítio 8 Estuário da Lagoa dos Patos e Costa Adjacente Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [403805/2012-0]; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul [3122-2551/12-7];

Painel

Oceanografia Biológica

1532 - EFECTOS DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE LA FAUNA DE INVERTEBRADOS EN UNA PLAYA DE MORFODINÁMICA INTERMEDIA EN EL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

EUGENIA LONGO IHLENFELD[1], VICTORIA VANOLI[2], NATALIA MELISSARI LOZOYA[3], BRUNO REBUFFELO[4], JULIETA OLALDE[5], MATHIAS TOLEDO[6], SOFIA BAUSERO[7], JUAN ANDRES LICANDRO[8], GABRIELA TRINIDAD JORGE[9], ELEONORA CELENTANO[10], DIEGO LERCARI[11]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA - FACULTAD DE CIENCIAS, [2]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [3]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, URUGUAY, [4]UNDECIMAR, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA., [5] UNDECIMAR, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [6]SECCIÓN LIMNOLOGÍA, INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [7] UNDECIMAR, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA., [8]UNDECIMAR, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [9] UNDECIMAR, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA., [10] UNDECIMAR, INSTITUTO DE BIOLOGÍA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA., [11]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Email: eugelongo@gmail.com

Palabras clave: Playas arenosas; Macrofauna; Ecología; Turismo; Antropización; Uruguay

INTRODUCCIÓN

Las playas arenosas se ven crecientemente afectadas por el desarrollo urbano. El uso intensivo de estos sistemas durante la temporada turística puede incidir en las especies de macroinvertebrados que las habitan, consideradas buenas indicadoras de calidad ambiental debido a su asociación con el sedimento, baja movilidad y ciclo de vida corto. La afluencia de turistas puede provocar impactos sobre estas especies mediante la alteración del sustrato por pisoteo, entre otros. Este trabajo evalúa el efecto de la actividad turística sobre el ambiente y la comunidad de macroinvertebrados en dos sitios de una playa de morfodinámica intermedia con diferente afluencia humana.

METODOLOGÍA

Se seleccionaron dos sitios en la Playa Brava de Punta del Este, Maldonado, Uruguay, con afluencia humana diferencial: alto turismo (AT) y bajo turismo (BT). Ambos sitios fueron relevados antes (diciembre 2022), durante (enero 2023) y después de la temporada turística (abril 2023).

La afluencia humana fue estimada mediante fotografías tomadas por guardavidas y un índice de antropización (Vieira & Borzone, 2022; McLachlan et al., 2013), que considera variables relacionadas al uso de playa, como equipamiento, limpieza y afluencia de turistas, entre otros. Las diferencias respecto a la urbanización entre los sitios fueron evaluadas mediante Google Earth Engine (Orlando et al. 2021).

Se midieron las características físicas de la playa: pendiente, temperatura, penetrabilidad, granulometría y materia orgánica en el sedimento.

Los organismos se colectaron sistemáticamente en 3 transectos perpendiculares a la línea de costa. Las muestras se extrajeron cada 4 metros, desde la base de la duna hasta la zona de swash. Los organismos fueron contados e identificados en laboratorio. Se calculó riqueza, índices de diversidad, abundancia y biomasa.

Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) para detectar diferencias entre sitios y momentos de muestreo en todas las variables consideradas (físicas, biológicas y afluencia turística) mediante el software Rstudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran un efecto más acentuado de la afluencia humana en el sitio AT.

En cuanto al índice de antropización, el sitio BT se mantuvo constante durante los tres momentos de muestreo mientras que en el sitio AT varió, presentando un máximo durante la temporada turística. Las mayores diferencias de los valores del índice están explicadas por variables como ocurrencia de huellas de personas y tractores (limpieza), indicando alteraciones en la arena, particularmente en la zona supralitoral. Ambos sitios presentaron morfodinámicas reflectivas/intermedias similares y las variables fisicoquímicas no presentaron diferencias significativas entre sitios ni entre momentos de muestreo.

La riqueza presentó un patrón decreciente para el sitio AT, mientras que BT presentó valores máximos antes y después de la temporada. La equitatividad fue mayor en el sitio AT, con una tendencia creciente en ambos sitios. Los índices de Shannon y Simpson arrojaron resultados similares, siendo mayores en el sitio BT y aumentando en el tiempo, mientras que ambos índices se mantuvieron relativamente constantes en el sitio AT.

Se observó una disminución de la abundancia total en el tiempo, presentando AT siempre menor abundancia que BT. Estudios anteriores encontraron patrones similares de abundancia (Schooler et al., 2019) relacionados a las presiones antropogénicas sobre las comunidades de macroinvertebrados. El mismo patrón se observó para biomasa total, con un leve aumento en el sitio BT durante la temporada alta de turismo.

En cuanto a la abundancia relativa de las especies, en el sitio AT se observó dominancia por parte de *Hemipodus olivieri* (63.5%), la cual disminuyó a lo largo del tiempo. En el sitio BT dominó *Donax hanleyanus* (55%) antes de la temporada turística, *H. olivieri* (39.6%) durante y *Atlantorchestoidea brasiliensis* después (30.6%) de la misma. La abundancia de *Excirolana braziliensis* y *A. brasiliensis* presentó diferencias significativas entre sitios siendo mayor en el sitio BT. En cuanto al sitio AT ambas especies presentaron un decaimiento en abundancia en el tiempo, siendo *A. brasiliensis* la representante de menor abundancia. Ambas especies son consideradas bioindicadores sensibles al impacto humano, como el pisoteo, debido a su distribución principalmente supralitoral (base de las dunas) (Suciu et al., 2018), lo que podría explicar su disminución en abundancia en el sitio AT.

CONCLUSIONES

Este estudio revela cómo la afluencia turística, afecta las comunidades macrobentónicas de dos sitios con características morfodinámicas similares y distinta afluencia turística. Se observaron patrones de disminución de la riqueza de especies, abundancia y diversidad hacia el sitio AT y durante la temporada alta, y una tendencia decreciente en la abundancia de las especies supralitorales *E. braziliensis* y *A. brasiliensis* a lo largo de la temporada turística.

En conclusión, este trabajo destaca la importancia de realizar estudios ecológicos integradores de las características físicas y biológicas de los sistemas de playas con ciencia ciudadana, en la evaluación de impactos antrópicos.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

McLachlan, A., Defeo, O., Jaramillo, E., & Short, A. D. 2013. Sandy beach conservation and recreation: Guidelines for optimising management strategies for multi-purpose use. Ocean & Coastal Management, vol. 71, pp.257-268.

Orlando, L., Ortega, L., & Defeo, O. 2021. Perspectives for sandy beach management in the Anthropocene: Satellite information, tourism seasonality, and expert recommendations. Estuarine, Coastal and Shelf Science, vol. 262, pp.2-7

Schooler, N. K., Dugan, J. E., & Hubbard, D. M. 2019. No lines in the sand: Impacts of intense mechanized maintenance regimes on sandy beach ecosystems span the intertidal zone on urban coasts. Ecological Indicators, 106, 105457.

Suciu, M. C., Tavares, D. C., & Zalmon, I. R. 2018. Comparative evaluation of crustaceans as bioindicators of human impact on Brazilian sandy beaches. Journal of Crustacean Biology, 38(4), 420-428.

Vieira, J. V., Borzone, C. A., Lorenzi, L., & Carvalho, F. G. D. 2012. Human impact on the benthic macrofauna of two beach environments with different morphodynamic characteristics in southern Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, 60, 135-148.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo forma parte del Proyecto de Investigación Estudiantil PAIE "Impacto de la afluencia humana sobre la comunidad de macroinvertebrados en la Playa Brava de Punta del Este, Maldonado, Uruguay" financiado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC).

Painel

Oceanografia Biológica

1533 - ANÁLISE DE IDADE DE ODONTOCETOS OCEÂNICOS NA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL

INGRIDY MOARA SEVERINO[1], EMANUEL CARVALHO FERREIRA[2], CRISTIANE MIYAJI KOLESNIKOVAS[3]

[1]ASSOCIAÇÃO R3 ANIMAL, [2]R3 ANIMAL, [3]R3 ANIMAL

Email: ingridy_severino@yahoo.com.br

Palavras-chave: idade, cetáceos

INTRODUÇÃO

Os odontocetos são mamíferos marinhos, que constituem uma subordem de Cetacea, com representantes de ampla distribuição geográfica mundial. O conhecimento de parâmetros, como idade e tamanho, é de grande importância para a compreensão de estruturas populacionais em ambiente natural e auxilia na implementação de estratégias adequadas, para gestão e conservação de espécies.

Esse estudo tem como objetivo analisar a idade de espécies de odontocetos de águas offshore, que encalharam no litoral da ilha de Santa Catarina a partir de um banco de dados padronizado alimentado durante 8 anos consecutivos, com vista a contribuir com aspectos populacionais destes cetáceos.

METODOLOGIA

A obtenção dos dados levou em consideração informações das carcaças que encalharam nas praias da ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, entre abril de 2018 e outubro de 2023, que apresentavam exame osteológico/idade. As carcaças são resgatadas pelo Projeto de Monitoramento de Praias – Bacia de Santos (PMP-BS), uma condicionante do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural, realizadas pela Petrobras na Bacia de Santos (ABIO 640-2015). O projeto visa avaliar os possíveis impactos destas atividades sobre os tetrápodes marinhos (aves, mamíferos e tartarugas). Essas informações alimentam diariamente o Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), que foi utilizado para obter os dados deste estudo.

As informações biológicas (sexo, estágio de desenvolvimento e comprimento total (CT - ponta da mandíbula a reentrância da cauda) foram analisadas, sempre que possível. A determinação da idade é realizada pelo Laboratório de Idades da Unidade de Estabilização de Fauna Marinha da UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), que emite laudos de estimativa de idade através da contagem de grupos de camadas de crescimento (Growth Layer Groups- GLGs) presentes na dentina e cemento dos dentes, esses dados são disponibilizados no SIMBA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 16 indivíduos de odontocetos, que habitam águas offshore, encalhados na ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, que apresentaram exame osteológico/idade no SIMBA. Esses animais, identificados taxonomicamente, compreendem quatro espécies e um gênero (não foi possível identificar a nível de espécie devido a avançada decomposição das carcaças). Abrangendo, duas famílias de odontocetos, Delphinidae e Physeteridae. Sendo, Delphinidae: *Steno bredanensis*(n=4), *Stenella* sp.(n=4), *Stenella frontalis*(n=5), *Stenella coeruleoalba*(n=1) e *Pseudorca crassidens*(n=1). E Physeteridae, *Physeter macrocephalus*(n=1).

Para uma melhor descrição dos dados, os indivíduos foram avaliados por espécie, desta forma: para *Steno bredanensis* as idades variaram entre 2 e 27 anos, CT máx.:270cm (macho/27 anos), mín.:228cm (indeterminado/2 anos); *Stenella* sp. com idades entre 1,5 (CT indeterminado) e 15 anos, CT máx.: 290cm (macho/ 15 anos), mín.: 226cm (indeterminado/13 anos); *Stenella frontalis* com idades entre 1 e 16 anos, CT máx.:198cm (macho/ 10anos), mín.:120cm (fêmea/ 1ano); *Stenella coeruleoalba* com idade >1 ano, fêmea, CT 144cm; *Pseudorca crassidens* indivíduo fêmea com >1ano de idade, (apresentando pregas ventrais e dentes não eclodidos), CT 175cm e *Physeter macrocephalus* uma fêmea, adulta, com 14 anos (CT indeterminado).

Para *S. bredanensis* ocorreram um encalhe de juvenil (2 anos) e três adultos (14; 20 e 27 anos), só foi possível identificar o sexo do individuo de 27

anos, macho. Para Stenella sp foram um juvenil (macho/1,5 anos) e três adultos (11; 13 e 15 anos), não foi possível identificar o sexo do individuo de 13 anos, os outros dois são machos. Para *S. frontalis* ocorreram dois encalhes de indivíduos jovens (fêmea/1 ano; macho/2,5 anos) e três adultos (macho/10 anos; fêmea/11 anos; macho/16 anos) [2]. Para as espécies de *P. crassidens* e *S. coeruleoalba* [4] os dois indivíduos eram fêmeas filhotes, com menos de um ano. Dos 16 indivíduos avaliados, dez apresentavam mais de 10 anos e seis, menores que 2,5 anos.

Todas as espécies descritas neste estudo já apresentaram ocorrência de encalhe no estado de Santa Catarina [3,5] e são frequentemente avistadas durante o levantamento de cetáceos em águas offshore de Santa Catarina [1]. O baixo número de encalhes para essas espécies, pode estar relacionado ao uso de áreas de vida em águas mais profundas. Dependendo das correntes marinhas para as carcaças encalharem nas praias.

CONCLUSÃO

O estudo identificou 16 indivíduos de odontocetes oceânicos, que encalharam na ilha de Santa Catarina, em que foi possível analisar a idade. Fornecendo assim, informações para auxiliar na compreensão biológica de espécies de odontocetos em ambientes naturais. Servindo como suporte de informação para políticas de conservação e gestão de ecossistemas marinhos e costeiros.

Os resultados relatados, podem ser úteis para pesquisas futuras de estruturas populacionais e padrões de mortalidade de cetáceos, no litoral do estado de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Di Tullio, J.C., Gandra, T.B.R., Zerbini, A.N., Secchi, E.R. Diversity and Distribution Patterns of Cetaceans in the Subtropical Southwestern Atlantic Outer Continental Shelf and Slope. PLoS ONE 11(5): e0155841. 2016. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155841

[2] Herzing, D. L. The life history of free-ranging Atlantic spotted dolphins (*Stenella frontalis*): Age classes, color phases, and female reproduction. Mar. Mammal Sci. 13, 576–595.1997. doi: 10.1111/j.1748-7692.1997.tb00085.x

[3] Pontalti, M., Barreto, A. S., Almeida, L. G., Valle, R. R., Chupil, H. Castilho, V. Causa de morte e reabilitação de cetáceos no sudeste-sul do Brasil registrados pelo monitoramento sistemático de praias. Braz. J. Aquat. Sci. Technol., 2023, 27(1).

[4] Roca-Monge, K., González-Barrientos, R., Suárez-Esquivel, M., Palacios-Alfaro, J. D., Castro-Ramírez, L., Jiménez-Soto, M., Cordero-Chavarría, M., García-Párraga, D., Barratclough, A., moreno, E., et al. Age and Sexual Maturity Estimation of Stranded Striped Dolphins, *Stenella coeruleoalba*, Infected with Brucella ceti. Oceans 2022, 3, 494-508. https://doi.org/10.3390/oceans3040033

[5] Vianna, T. S., Loch, C., Castilho, P. V., Gaidzinski, M., C. Cremer, M. J., Simões-Lopes, P. C. Review of thirty-two years of toothed whale strandings in Santa Catarina, southern Brazil (Cetacea: Odontoceti). ZOOLOGIA 33 (5): e20160089 | DOI: 10.1590/S1984-4689zool-20160089 | October 3, 2016.

FONTE FINANCIADORA

Os trabalhos foram realizados sob o escopo do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), ABIO 640-2015.

Painel

Oceanografia Biológica

1535 - ANÁLISE DE IDADE DE *Pontoporia blainvillei* (TONINHA) NA ILHA DE SANTA CATARINA, BRASIL

INGRIDY MOARA SEVERINO[1], EMANUEL CARVALHO FERREIRA[2], CRISTIANE MIYAJI KOLESNIKOVAS[3]

[1]ASSOCIAÇÃO R3 ANIMAL, [2]ASSOCIAÇÃO R3 ANIMAL, [3]R3 ANIMAL

Email: ingridy_severino@yahoo.com.br

Palavras-chave: idade, cetáceos.

INTRODUÇÃO

As toninhas ou franciscanas (*Pontoporia blainvillei*) são cetáceos endêmicos da região sudoeste do Oceano Atlântico. Diversos trabalhos relatam o litoral de Santa Catarina como áreas de vida para essa espécie. [1, 2, 3]

Esse trabalho tem como objetivo analisar a idade de toninhas encalhadas em Florianópolis, Santa Catarina, utilizando um banco de dados padronizado e alimentado durante 8 anos consecutivos, com vista a contribuir com aspectos populacionais destes cetáceos.

METODOLOGIA

Para identificar a idade de *P. blainvillei* foram consideradas as informações das carcaças que encalharam nas praias de Florianópolis, Santa Catarina, que apresentavam exame osteológico/idade. As carcaças são resgatadas pelo Projeto de Monitoramento de Praias–Bacia de Santos (PMP-BS), uma condicionante do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural, realizadas pela Petrobras na Bacia de Santos (ABIO 640-2015). O projeto visa avaliar os possíveis impactos destas atividades sobre os tetrápodes marinhos (aves, mamíferos e tartarugas). Essas informações alimentam diariamente o Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), que foi utilizado para obter os dados deste estudo.

As informações biológicas (sexo, estágio de desenvolvimento e comprimento total (CT - ponta da mandíbula a reentrância da cauda)) foram analisadas, quando possível, para contribuir nas discussões. A determinação da idade é realizada pelo Laboratório de Idades da Unidade de Estabilização de Fauna Marinha da UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), que emitiu laudos de estimativa de idade através da contagem de grupos de camadas de crescimento (Growth Layer Groups- GLGs em inglês) presentes na dentina e cemento dos dentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentes de 83 indivíduos de *P. blainvillei* (12 fêmeas, 27 machos e 44 indeterminados), encontrados encalhados na ilha de Santa Catarina, sul do Brasil, de outubro de 2015 a março de 2023, apresentaram exame osteológico/idade no SIMBA. As idades variaram de >0 a 17 anos de idade.

Para descrever os dados observados, os indivíduos foram avaliados quanto a classe etária, sendo: filhotes (menores de 1 ano, considerando o período de lactação), juvenis (entre 1 e 3 anos, imaturos) e adultos (maiores de 3 anos, maturidade sexual). A maturidade sexual para as toninhas no Rio Grande do Sul é de cerca de 3,5 anos [4,6,7]. Para Santa Catarina esse dado é deficiente [6]. Desta forma: filhotes, n=43 (4 fêmeas, 13 machos, 26 indeterminados), CT máx.:163cm (indeterminado/1ano), mín.:71cm (fêmea/>1, animal encalhou vivo); juvenis, n=19 (3 fêmeas, 7 machos, 9 indeterminados), CT máx.:149cm (macho/3anos), mín.:107cm (fêmea/1,5anos) e adultos, n=21 (5 fêmeas, 7 machos, 9 indeterminados), CT máx.:165cm(fêmea/7anos), mín.:129cm(macho/4anos).

A fêmea e o macho mais velho, apresentavam 9 (161cm) e 17 anos (141cm), consecutivamente. Estudos apontam que toninhas adultas apresentam comprimento entre 129cm (machos) e 180cm (fêmeas) [6]. Nota-se que a espécie é sexualmente dimórfica e que as fêmeas tendem a ser maiores que os machos.

Dentre os animais avaliados, duas fêmeas eram gestantes de 7 (138 cm) e 9 anos (159cm), ambas com marcas de interação antrópica (a primeira com os lobos caudais cortados). Os filhotes de toninha nascem com tamanhos entre 70 e 75 cm de comprimento, neste trabalho foi possível observar um indivíduo apresentando medidas neste intervalo (71cm) e outro um pouco maior (78cm). Os filhotes

compreenderam a classe etária com maior número de encalhes (51,8%), sugerindo que estes, são mais vulneráveis.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados neste estudo fornecem informações sobre a idade de *Pontoporia blainvillei* que encalharam em Florianópolis, Santa Catarina, uma vez que, para o estado, esses dados ainda são deficientes. As toninhas representam o grupo dos cetáceos mais ameaçados de extinção no Brasil. Dentre as interações antrópicas que mais impactam essa espécie, as capturas acidentais são as principais ameaças. Esse estudo elucida que esse cenário afeta principalmente os indivíduos mais jovens, impactando na reprodução e preservação da espécie. Trazendo preocupações em relação a manutenção do tamanho dos estoques populacionais, fomentando a importância de novos estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Barreto, A.S. and Rosas, F.C.W. (2006) Comparative growth analysis of two populations of *Pontoporia blainvillei* on the Brazilian Coast. Marine Mammal Science 22: 644-653. http://dx.doi.org/10.1111/j.1748-7692.2006.00040.x

[2] Cremer, M. J. & Simões-Lopes, P. C. The occurrence of *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny) (Cetacea, Pontoporiidae) in an estuarine area in southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 22:717-723, 2005.

[3] Cremer, M. J. & Simões-Lopes, P. C. Distribution, abundance and density estimates of Franciscanas, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae), in Babitonga Bay, southern Brazil. Revista Brasileira de Zoologia 25, 397e402, 2008.

[4] Danielewicz, D. Reproduction of female franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Rio Grande do Sul, southern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 2(2), 67-78. 2003. https://doi.org/10.5597/lajam00034

[6] Rugitsky, I. D., Santos, M. Toninha: um pequeno cetáceo ameaçado de extinção. 2023. 10.11606/9786599585456.

[7] Secchi, E. R. Life history and ecology of franciscana, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae). Nova Science Publishers, Inc. ISBN 978-60876-633-8. 2010.

FONTE FINANCIADORA

Os trabalhos foram realizados sob o escopo do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), ABIO 640-2015.

Painel

Oceanografia Biológica

1538 - CHECK LIST DAS ESPÉCIES EXÓTICAS AQUÁTICAS NA BAÍA DA BABITONGA, SANTA CATARINA, BRASIL

MAYARA CARNEIRO BELTRÃO[1], JOÃO ANDRÉ DE MENDONÇA FURTADO FERREIRA[2], FELIPE FREITAS JÚNIOR[3], JULIANO CESAR HILLESHEIM[4], ANA LÍDIA DRAEGER HENKELS[5], FERNANDO LUIZ DIEHL[6]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DE COMUNIDADES, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA, BRASIL, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA, BRASIL, [4]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA, BRASIL, [5]ACQUAPLAN, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, SANTA CATARINA, BRASIL

Email: mbeltrao@outlook.com

Palavras-chave: Macrofauna bentônica, Ictiofauna, Carcinofauna

INTRODUÇÃO

Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (2000), espécies exóticas são aquelas que se encontram fora de sua área de distribuição natural e possuem potencial para se disseminarem nessa nova área, onde não poderiam ser encontradas sem a intervenção humana. Apesar das extensas discussões em torno do tema, esta questão é reconhecida globalmente como a segunda maior ameaça à biodiversidade, e suas consequências negativas são geralmente irreversíveis. Nesse contexto, devido à importância tanto do ponto de vista ecológico quanto socioeconômico da baía da Babitonga, o presente estudo tem como objetivo realizar um "checklist" das espécies exóticas da região.

METODOLOGIA

O estuário da baía da Babitonga compreende uma superfície hídrica de aproximadamente 160 km² e se destaca como um dos principais e mais importantes ambientes estuarinos no litoral norte do Estado de Santa Catarina. Para a avaliação das espécies exóticas, foram coletadas amostras de organismos da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado e consolidado, ictiofauna e carcinofauna. A coleta dos indivíduos foi realizada trimestralmente desde fevereiro de 2012 até fevereiro de 2024, com pontos distribuídos ao longo de toda a baía, inclusive na plataforma costeira adjacente. A amostragem da macrofauna de fundo inconsolidado foi realizada com o auxílio de uma draga van Veen, enquanto para a fauna de substrato consolidado foram instaladas placas de recrutamento nos estratos do supralitoral, mesolitoral e infralitoral. Com relação à carcinofauna, a coleta foi realizada por meio de 8 puçás (50 cm de diâmetro e malha de 2 mm entre nós opostos) mantidos por um período de duas horas e verificados a cada 30 minutos. Para a amostragem da ictiofauna, 5 estacas de atração do Porto de São Francisco do Sul foram envolvidas com saco tela, posteriormente, os organismos incrustantes foram removidos por raspagem, visando à coleta de pequenos indivíduos da ictiofauna associados a estes substratos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram identificadas 4 espécies exóticas aquáticas no estuário da baía da Babitonga. Na comunidade da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado não foi registrada a ocorrência de espécies exóticas, contudo, no fundo consolidado, foi verificada a presença de três bivalves exóticos: *Isognomon bicolor*, *Leiosolenus aristatus* e *Perna* cf. *viridis*. No que diz respeito à ictiofauna, não foi coletado nenhum organismo exótico, no entanto, há registro do blenídeo *Omobranchus punctatus* para região (Gerhardinger et al., 2006). Com relação à carcinofauna, foi identificado o crustáceo exótico *Charybdis hellerii*. A introdução das espécies exóticas coletadas no presente estudo no estuário da baía da Babitonga possivelmente ocorreu através da bioincrustação nos cascos de navios e/ou da água de lastro, ambas associadas às operações portuárias. Devido ao comércio marítimo, as barreiras naturais (físicas e químicas) que historicamente permitiram a evolução independente dos ecossistemas, estão se tornando cada vez menos relevantes. As atividades associadas às operações portuárias representam um dos impactos mais significativos nos ambientes costeiros em todo o mundo (Madon et al., 2023). Atualmente, os vetores mediados por navios (bioincrustação, água e sedimentos de lastro) são considerados as principais vias de introdução não intencional de organismos aquáticos, e as

consequências negativas associadas à ocorrência dessas espécies geralmente são irreversíveis. Isso ocorre principalmente devido à grande tolerância que os organismos exóticos exibem em comparação com as espécies nativas taxonomicamente relacionadas (Lenz et al., 2011). Uma vez que as espécies exóticas se estabelecem no novo ambiente, podem surgir uma série de problemas ecológicos, como alterações na cadeia trófica, competição com espécies nativas por espaço, introdução de substâncias tóxicas e até mesmo doenças (Siriwardena, 2022; Turbelin et al., 2022).

CONCLUSÃO

O estudo realizado no estuário da Baía da Babitonga entre 2012 e 2024 registrou a presença de quatro espécies exóticas: os bivalves *Isognomon bicolor*, *Leiosolenus aristatus* e *Perna viridis*, e o crustáceo *Charybdis hellerii*. De acordo com a literatura, todas as espécies identificadas tiveram possivelmente as mesmas vias de introdução, a bioincrustação em cascos de navios e/ou a água de lastro, ambas associadas à atividade portuária. A questão das espécies exóticas invasoras é mundialmente reconhecida como a segunda maior ameaça com impacto na biodiversidade (Stanski et al., 2022), inclusive, essa problemática está incluída nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS15).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IUCN - International Union for Conservation of Nature's, 2000. Disponível em: https://www.iucn.org/. Acesso em: Junho de 2020.

Gerhardinger, L. C., Freitas, M. O., Andrade, Á. B., & Rangel, C. A. (2006). *Omobranchus punctatus* (Teleostei: Blenniidae), an exotic blenny in the Southwestern Atlantic. Biological invasions, 8, 941-946.

Lenz M, Gama BAP, Gerner NV, Gobin J, Gröner F, Harry A, Jenkins SR, Kraufvelin P, Mummelthei C, Sareyka J, Xavier EA, Wahl M (2011) Non-native marine invertebrates are more tolerant towards environmental stress than taxonomically related native species: results from a globally replicated study. Environmental Research 111 (7): 943–952. https://doi.org/10.1016/j.envres.2011.05.001

Siriwardena S (2022) CABI Compendium: *Perna viridis* (Asian green mussel). https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.70090. Accessed on: 2023-6-6

Turbelin AJ, Diagne C, Hudgins EJ, Moodley D, Kourantidou M, Novoa A, Haubrock PJ, Bernery C, Gozlan RE, Francis RA, Courchamp F (2022) Introduction pathways of economically costly invasive alien species. Biological Invasions 24 (7): 2061–2079. https://doi.org/10.1007/s10530-022-02796-5

Oral

Oceanografia Biológica

1539 - ANÁLISE DE IDADE DO GOLFINHO-NARIZ-DE-GARRAFA (*Tursiops truncatus*) NO LITORAL DE SANTA CATARINA, BRASIL

INGRIDY MOARA SEVERINO[1], EMANUEL CARVALHO FERREIRA[2], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[3], KARINA REJANE GROCH[4], JEFERSON LUIS DICK[5], JENYFFER VIERHELLER VIEIRA[6], ANDRE SILVA BARRETO[7], CRISTIANE MIYAJI KOLESNIKOVAS[8]

[1]ASSOCIAÇÃO R3 ANIMAL, [2]ASSOCIAÇÃO R3 ANIMAL, [3]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA), [4]INSTITUTO AUSTRALIS, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [6]UNIVILLE, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [8]R3 ANIMAL

Email: ingridy_severino@yahoo.com.br

Palavras-chave: idade, cetáceos.

INTRODUÇÃO

Os golfinhos-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), Delphinidae, apresentam ampla distribuição mundial em regiões tropicais e temperadas. No litoral de Santa Catarina, Brasil, são frequentemente avistados em águas costeiras. Parâmetros biológicos são importantes para avaliar a distribuição geográfica, ontogenia e padrões de encalhes entre cetáceos. Em particular, estudos sobre classes etárias auxiliam na compreensão de dinâmicas populacionais e detecção de tendências ao longo do tempo, sendo fundamentais para a definição de estratégias de conservação.

O objetivo deste estudo é analisar a idade de golfinhos-nariz-de-garrafa que encalharam no litoral de Santa Catarina, utilizando um banco de dados padronizado e alimentado durante 8 anos consecutivos.

METODOLOGIA

A área de estudo compreendeu o litoral de Santa Catarina (Brasil), em particular a faixa de areia localizada entre os municípios de Itapoá (25.97°S) e Laguna (48.59°W), cobrindo 871,32 quilômetros. Os dados utilizados aqui, são oriundos do Projeto de Monitoramento de Praias - Bacia de Santos (PMP-BS), uma condicionante do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo IBAMA, das atividades de produção e escoamento de petróleo e gás natural, realizadas pela Petrobras na Bacia de Santos. O projeto visa avaliar os possíveis impactos destas atividades sobre os tetrápodes marinhos: aves, mamíferos e tartarugas (ABIO640-2015). Os dados biológicos das carcaças foram extraídos do banco de dados do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), alimentado diariamente através do site (http:// simba.petrobras.com.br).

Neste estudo foram utilizadas informações de encalhes de *Tursiops truncatus* cujo as carcaças tiveram seus dentes coletados entre agosto de 2015 e setembro de 2023. Os dentes foram analisados pelo Laboratório de Idades da Unidade de Estabilização de Fauna Marinha da UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina), que emitiu laudos de estimativa de idade através da contagem de grupos de camadas de crescimento (Growth Layer Groups- GLGs) presentes na dentina e cemento dos dentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentes de 185 indivíduos de *T. truncatus* (72 fêmeas, 86 machos e 27 indeterminados), encontrados encalhados no litoral de Santa Catarina, sul do Brasil, de agosto de 2015 a setembro de 2023, apresentaram exame osteológico/idade no SIMBA. As estimativas de idade variaram de >0 a 35 anos.

Os dados foram avaliados em relação ao estágio de desenvolvimento, sendo: filhotes (idades entre >0 a 2 anos), juvenis (11 anos). Esses intervalos se baseiam em estudos [1,3] que consideraram a maturidade física para esta espécie (a partir de 11 anos) e para os dois primeiros anos, onde observou-se a fusão de epífises vertebrais cervicais [3]. Os filhotes (n=65; 28 fêmeas, 26 machos e 11 indeterminados), apresentaram comprimento total (CT) máx.: 265cm (macho/0anos), mín.: 0,58 (fêmea/feto); juvenis (N=71; 24 fêmeas, 37 machos e 10 indeterminado) com CT máx.: 286cm (macho/7anos), mín.: 187 (macho/5anos) e adultos (n=49; 20 fêmeas, 23 machos, 6 indeterminados), com CT máx.:368cm (macho/28anos), mín.: 227,6cm (fêmea/25anos).

Dos indivíduos avaliados, uma das fêmeas (CT: 300cm/17 anos) era gestante. O feto apresentou tamanho de 58cm de comprimento (fêmea). Outros três indivíduos (0 anos) apresentavam característica de recém nascidos, como: vibrissas

(265cm/ 123cm), resquícios do cordão umbilical e dentes não eclodidos (127cm), todos machos.

Mais da metade dos encalhes dos golfinhos-nariz-de-garrafa (73,5%) correspondeu a filhotes (35,1%) e juvenis (38,4%), indivíduos que não atingiram a maturidade sexual [1,3], sugerindo maior vulnerabilidade destas classes etárias.

O macho e fêmea mais velhos registrados neste trabalho tinham 28 (CT: 368 cm) e 35 anos (CT: 285 cm), respectivamente. Assim como já relatado na literatura [3,4], este trabalho também corrobora o dimorfismo sexual desta espécie atrelado ao comprimento total: fêmeas menores que os machos. Sugerindo assim, que as fêmeas gastem mais energia para a reprodução e os machos a utilizem para o crescimento [2].

CONCLUSÃO

Esses dados fornecem informações para análises preliminares da história de vida de *T. truncatus* que habitam as águas do litoral catarinense. Auxiliando em políticas públicas para a conservação da espécie, visto que animais jovens são aparentemente mais vulneráveis a interações antrópicas.

Diversos estudos abrangem a determinação de idade para odontocetos, entretanto, para a espécie *T. truncatus* que utilizam o litoral de Santa Catarina como áreas de vida, esses trabalhos ainda são insuficientes. Em parte seja pela dificuldade da coleta dessas informações ou talvez pela perda desta, devido às condições de decomposição dessas carcaças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Barreto, A.S. (2016) Growth of the skull of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the Southwest Atlantic Ocean. Latin American Journal of Aquatic Mammals 11(1-2): 199 211. http://dx.doi.org/10.5597/lajam00229.

[2] Connor, R.C.; Wells, R.S.; Mann, J. & Read, A.J. 2000. The Bottlenose Dolphin: Social Relationships in a Fission-Fusion Society. In Cetacean Societies: Field Studies of Dolphins and Whales (J. Mann, R.C. Connor, P.L. Tyack & H. Whitehead, eds.). The University of Chicago Press, Chicago, p. 91-126.

[3] Costa, A. P. B.; Simões-Lopes, P. C. 2012. Physical maturity of the vertebral column of *Tursiops truncatus* (Cetacea) from southern Brazil. Neotropical Biology and Conservation, 7(1): 2-7.

[4] Venuto, R.; Botta, S.; Barreto. A. S.; Secchi, E. R.; Fruet. P. F. 2020. Age structure of strandings and growth of Lahille's bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus gephyreus*). Mar Mamm Sci 36: 813–827.

FONTE FINANCIADORA

Os trabalhos foram realizados sob o escopo do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), ABIO 640-2015.

Painel

Oceanografia Biológica

1544 - COMPOSICIÓN, ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LA COMUNIDAD BENTÓNICA DEL INTERMAREAL ROCOSO EN UNA ZONA DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA COSTA OCEÁNICA URUGUAYA

LUCÍA DE LA CANAL[1], MARIA EUGENIA PEDELACQ[2], PABLO MUNIZ[3], GRISELDA VALERIA GARAFFO[4], MARIA NOELIA KANDRATAVICIUS MARTINEZ[5], GABRIELA MANUELA VÉLEZ-RUBIO[6]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, [2]SECCIÓN OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [3]FACULTAD DE CIENCIAS, [4]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [5]FACULTAD DE CIENCIAS, [6]DEPARTAMENTO DE MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MEDIA), CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, CURE, SEDE ROCHA. RUTA NACIONAL 9 INTERSECCIÓN RUTA 15, ROCHA, URUGUAY

Email: luciadlcanal@gmail.com

Palabras clave: Rasgos funcionales, Diversidad funcional, BTA, Intermareal rocoso, Macroinvertebrados, Uruguay

INTRODUCCIÓN

Las costas rocosas son consideradas ambientes de gran importancia ecológica, ya que ofrecen refugio y áreas de forrajeo para una amplia variedad de especies marinas. Las perturbaciones como la fragmentación y la contaminación, pueden tener efectos negativos significativos en la diversidad y el funcionamiento de estos ecosistemas. Los macroinvertebrados bentónicos son reconocidos como excelentes indicadores de la calidad ambiental. El presente trabajo tuvo como objetivo analizar de los rasgos funcionales de la comunidad de macroinvertebrados del intermareal rocoso en la Playa del Barco en el Parque Santa Teresa, designada como "zona de interés para la conservación".

METODOLOGÍA

En noviembre de 2022, se colectaron macroinvertebrados del intermareal alto, medio y bajo, estas zonas se clasificaron según el trabajo de Vélez-Rubio et al. 2021. Se colectaron un total de nueve de 0.2 m^2 distribuidas al azar, siendo tres recolectadas en cada franja del intermareal. Se recabaron datos in situ de temperatura, salinidad, conductividad y pH en el agua circundante. Los organismos fueron contabilizados e identificados bajo lupa hasta el menor nivel taxonómico posible. Se calculó para cada unidad muestral la Riqueza (S), la Equitatividad de Pielou (J') y la Diversidad de Shannon-Wiener (H'). Se realizó un análisis de los rasgos biológicos (BTA) para estudiar la variación de los rasgos funcionales de la comunidad en diferentes franjas del intermareal. Los rasgos seleccionados fueron: la profundidad de penetración en el sedimento, tamaño máximo, modo de alimentación, hábito, movilidad relativa de los adultos y tolerancia a la perturbación basada en el índice AMBI. Se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) con el software PAST 3. Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) para comparar los índices de diversidad clásica entre las franjas del intermareal con el programa STATISTICA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura en el sitio de muestreo fue de 21.8°C, la salinidad 28.9 ppm, la conductividad 44.43 µS/cm y el pH 8.14. Se contabilizaron en total 8024 individuos, siendo el balano *Chthamalus bisinuatus* la especie más abundante (n=2105). La abundancia entre las distintas franjas del intermareal no tuvo diferencias significativas. Mientras que la Riqueza, Equitatividad y Diversidad fueron diferentes, siendo el alto diferente al medio y bajo. La Riqueza (3 ± 0), Equitatividad (0.27 ± 0.06) y Diversidad (0.29 ± 0.07) presentaron en el alto los valores más bajos. En el Análisis de Componentes Principales se vieron diferenciadas las tres zonas del intermareal mientras que se observó una separación en la composición de rasgos funcionales del alto con relación al medio y bajo. La composición de rasgos para PC1, que corresponde a la zona alta, se caracterizó por un tamaño pequeño, tolerancia a la contaminación, sin movilidad, adheridos a la superficie del sustrato, suspensívoros/filtradores. Estos rasgos predominantes se encuentran asociados al balano *Chthamalus bisinuatus*. La composición de rasgos para el PC2 se caracterizó por suspensívoros/filtradores, adheridos al sustrato, baja movilidad relativa de los adultos, alta movilidad relativa de los adultos e indiferentes a la contaminación. En la zona media y baja predominaron los rasgos de *Brachidontes rodriguezii* que tienen una alta abundancia, a su vez el eje está compuesto por características de los poliquetos de la familia Syllidae que fueron más

abundantes en el intermareal bajo. La abundancia de mejillones en las zonas media y baja, asociado a lo observado en los índices de diversidad, puede estar asociado a la función que cumplen como ingenieros ecosistémicos, y su capacidad de formar hábitats generando un aumento de la diversidad y riqueza de especies e incrementando la complejidad de la comunidad del intermareal. A su vez, los bajos valores de diversidad, riqueza y equitatividad de la zona alta puede deberse a que los organismos se encuentran expuestos a un mayor estrés ambiental debido a la exposición a la desecación, los cambios de temperatura, la irradiación solar y el impacto humano.

CONCLUSIONES

Este estudio representa el primer reporte de abundancia y diversidad funcional de macroinvertebrados de la comunidad intermareal de puntas rocosas de la playa de El Barco, ubicado en el Parque Santa Teresa. En el análisis multivariado las tres zonas se diferenciaron, mientras que los índices de diversidad clásica presentaron diferencias significativas, siendo el intermareal alto diferente al medio y bajo. Estos dos enfoques complementarios pueden ser útiles para un mejor entendimiento de la comunidad y como una herramienta de utilidad para su monitoreo y gestión.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Bertness, M. D., Steneck, R. S., & Miller, R. J. (2002). Positive interactions among algal species increase community biomass. Ecology. DOI: 10.1016/0169-5347(94)90088-4

Departamento de Rocha. (2003). Plan de Ordenamiento y Desarrollo Sustentable de la Costa Atlántica del Departamento de Rocha: Ordenanza costera. Artículo 18: Áreas protegidas - Áreas de Interés para la conservación.

Garaffo, G. V., Jaubet, M. L., Becherucci, M. E., & Elías, R. (2017). Assessing environmental health using ecological indices for soft-bottom in sewage-affected rocky shores: The case of the largest seaside resort of SW Atlantic. Marine Pollution Bulletin. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2016.12.017

Garaffo, G. V., Llanos, E. N., Saracho Bottero, M. A., Hines, E., Elías, R., & Jaubet, M. M. L. (2020). Functional diversity on rocky shores of the SW Atlantic: sewage effluents influence and mask the effects of the latitudinal gradient. Marine Ecology Progress Series. DOI: 10.3354/meps13441

Patricio, J., Uva, J., Neto, J. M., & Marques, J. C. (2009). Benthic community changes in a temperate estuary: effects of nutrient enrichment and increased freshwater flow. Estuarine, Coastal and Shelf Science. DOI: 10.3354/meps312029

Pedelacq, M. E., Garaffo, G., Llanos, E., Venturini, N., & Muniz, P. (2022). Pollution has negative effects on macrozoobenthic trait diversity in a large subtropical estuary. Marine Pollution Bulletin. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2022.114101

Smaal, A. C., Ferreira, J. G., Grant, J., Petersen, J. K., & Strand, Ø. (2019). Goods and Services of Marine Bivalves. ISBN : 978-3-319-96775-2

Stephenson, W., & Stephenson, T. A. (1949). The universal features of zonation between tide-marks on rocky coasts. The Journal of Ecology. DOI: 10.2307/2256610

Vélez-Rubio, G.M., González-Etchebehere, L., Scarabino, F., & et al. (2021). Macroalgae morpho-functional groups in Southern marine ecosystems: rocky intertidal in the Southwestern Atlantic (33°–35° S). Marine Biology. DOI: https://doi.org/10.1007/s00227-021-03960-6

Oral

Oceanografia Biológica

1551 - ANÁLISE DA COBERTURA E ABUNDÂNCIA DA VEGETAÇÃO AQUÁTICA SUBMERSA NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS POR SENSORIAMENTO REMOTO DE ALTA RESOLUÇÃO

SYLVIA LETICIA AZEVEDO SALLES[1], AUGUSTO MUNIZ CAVALCANTI[2], MARGARETH DA SILVA COPERTINO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: sylvia.salles@hotmail.com

Palavras-chave: Abundância; Distribuição; Monitoramento; Ruppia maritima; Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT); Sensoriamento Remoto

INTRODUÇÃO

Pradarias de gramas marinhas e habitats de vegetação aquática submersa (VAS) são essenciais para ambientes estuarinos e marinhos, fornecendo serviços ecossistêmicos (Copertino et al., 2016) como a manutenção dos recursos pesqueiros, estabilização de sedimentos, sequestro de carbono e a proteção das linhas costeiras da energia erosiva das ondas (Duffy et al,. 2017; Orth et al., 2019). Dada a importância destes habitats e o declínio acelerado nas últimas décadas, o presente trabalho tem como objetivo a análise da cobertura e abundância da VAS no Estuário da Lagoa dos Patos (ELP), através do imageamento aéreo por Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT).

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em três áreas rasas do ELP (Saco da Quitéria, Saco do Justino e Ilha da Pólvora), as quais são monitoradas mensalmente pelo Projeto Pesquisa Ecológica de Longa Duração no ELP e Costa Marinha Adjacente (PELD-ELPA). Em cada área, a distribuição e abundância da VAS são monitoradas ao longo de três transversais (50m cada) georreferenciadas e paralelas à costa, demarcadas com estacas enterradas no sedimento com alvos coloridos (espuma de poliestireno) fixos na extremidade emersa. Os levantamentos aéreos ocorreram em junho, novembro e dezembro de 2023, e em março e abril de 2024, utilizando o drone DJI Phantom 4 a 60m de altitude. Dados de temperatura, salinidade, turbidez (multiparâmetro YSI), profundidade (régua) e transparência (Secchi) são coletados junto às imagens. Dados de cobertura in situ e dados abióticos foram utilizados para validar métodos de classificação e avaliar seu efeito sobre os métodos de classificação das imagens e sobre a abundância da VAS. As etapas pós-coleta dos dados incluem: (1) processamento de ortomosaicos no software Agisoft Metashape Professional; (2) classificação das imagens por método supervisionado e não supervisionado com validação através da acurácia no software QGIS; (3) comparação das medidas in situ com os resultados da classificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das imagens processadas e a criação dos ortomosaicos mostraram que voos próximos às áreas de vegetação costeira e rasas do estuário produziram resultados satisfatórios. As condições meteorológicas mais favoráveis ideais para a aquisição de imagens foram os dias nublados e sem vento, os quais reduziram os efeitos da reflexão solar e ondulações na água, que comprometem a visibilidade e o alinhamento das imagens.

Em junho de 2023, o local Saco do Justino mostrou alta abundância e estabilidade das pradarias de fanerógamas, com *Ruppia marítima* dominante. O alinhamento de imagens foi 6/6, com acurácia global de 62% na classificação supervisionada e 53% na não supervisionada. Em março e abril de 2024, o local Saco da Quitéria apresentou resultados satisfatórios, com vegetação abundante, relacionada à maior estabilidade de parâmetros físico-químicos e menor fluxo de embarcações. O alinhamento de imagem foi 290/304, com acurácia global de 57% para a classificação supervisionada e 32% na não supervisionada. No local Ilha da Pólvora, foram observadas muitas macroalgas verdes formando extensas massas flutuantes, com um nível de água relativamente baixo. O alinhamento de imagens foi 308/308, com acurácia global de 81% na classificação supervisionada e 68% na não supervisionada.

A classificação supervisionada se mostrou melhor que a não supervisionada, pois o classificador não supervisionado não distinguiu bem áreas vegetadas de áreas com vegetação densa. A VAS se desenvolve em áreas rasas com baixa hidrodinâmica e pouca turbulência (Copertino et

al., 2016), sendo registrada vegetação nesses locais com profundidade de (0,50-0,70m). A temperatura média da água variou entre 10,5°C (inverno) e 28°C (verão). Entre março e junho de 2023, a salinidade manteve-se entre 25-28, reduziu significativamente em setembro (0,2-0,8).

Na primavera de 2023 (novembro e dezembro), a turbidez foi de (12,3-26,3) sendo observada a ausência de pradarias, possivelmente devido ao evento de El Niño, que causou aumento das precipitações e descarga fluvial na bacia de drenagem da Lagoa dos Patos, elevando a turbidez e diminuindo a salinidade nos pontos de coleta. O mesmo foi observado durante o evento de El Niño de 1998, a Lagoa apresentou escoamentos muito mais fortes que em períodos sem El Niño (Fernandes et al., 2002). Tais condições restringem a penetração da luz, dificultando a presença de plantas submersas, reduzindo a qualidade das informações obtidas pelo VANT.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo fornecem informações valiosas sobre a distribuição e abundância da VAS no ELP e demonstram a eficácia do uso de VANTs no monitoramento destes habitats. Os resultados contribuirão para alcançar as metas do PELD-ELPA e para mapear o carbono azul. O monitoramento mensal por drone continuará, apoiando os estudos do estuário, contribuindo para a conservação e gestão desses ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Copertino, M. S. et al. Seagrass and submerged aquatic vegetation (VAS) habitats off the coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. Brazilian Journal of Oceanography, v. 64, n. SPE2, p. 53-80, 2016.

Copertino, M. S; Seeliger, U. Hábitats de Ruppia marítima e de macroalgas. O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações. Rio Grande: Editora FURG, 2010. p. 89-98.

Duffy JP, Pratt L, Anderson K, Land PE, Shutler JD. Spatial assessment of intertidal seagrass meadows using optical imaging systems and a lightweight drone. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 2018.

Fernandes, E.H.L., Dyer, K.R., Moller, O.O., Niencheski, L.F.H., 2002,.The Patos Lagoon hydrodynamics during an El Niño event (1998). Continental Shelf Research 22 (2002) 1699–1713.

Llano, X. C. (2022), SMByC-IDEAM. AcATaMa - plugin QGIS para Avaliação de Precisão de Mapas Temáticos, versão 23.4.

Mastella, A. F.; Vieira, C. A. Acurácia temática para classificação de imagens utilizando abordagens por pixel e por objetos. Revista Brasileira de Cartografia, v. 70, n. 5, p. 1618–1643, 31 dez. 2018.

Pantaleão, E.; Scofield, G. Comparação entre medidas de acurácia de classificação para imagens do satélite ALOS.

Orth RJ, Dennison WC, Gurbisz C, Hannam M, Keisman J, Landry JB, et al. Long-term Annual Aerial Surveys of Submersed Aquatic Vegetation (SAV) Support Science, Management, and Restoration. Estuaries and Coasts. 2019.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Painel

Oceanografia Biológica

1553 - VARIABILIDADE DO ZOOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO PARÁ AO LONGO DO CICLO DE MARÉ

LUIZA FIGUEIREDO DA SILVA[1], ALYSSON ANTÔNIO DA COSTA LEITE[2], VANIA NEU[3], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: luiza.figueiredo.silva@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Bacia amazônica; Sistema flúvio-estuarino; Diversidade zooplanctônica; Copepoda

INTRODUÇÃO

O estuário do rio Pará, pertencente à rede hidrográfica amazônica, é um dos maiores do Brasil. Embora sua grande importância ecológica, a diversidade do zooplâncton sob macromaré ainda é desconhecida. O zooplâncton é essencial para a energia disponível aos consumidores de nível superior, conectando-os aos produtores primários. São organismos bioindicadores eficientes para avaliar mudanças ambientais e importantes para a gestão costeira (Chiba et al., 2018). Este estudo tem como objetivo descrever a variabilidade do zooplâncton em diferentes profundidades ao longo do ciclo de maré.

METODOLOGIA

As amostragens ocorreram na região flúvio-estuarina do rio Pará, em três pontos: rios Acará (P1), Guamá (P2) e Pará (P3), em setembro de 2023, durante o período menos chuvoso (Michot et al., 2024). Foram coletadas amostras ao longo do ciclo da maré, em quatro períodos (enchente, preamar, vazante e baixa-mar) e duas profundidades (subsuperficial e 50% da profundidade do canal). No total, 24 amostras foram analisadas: oito em cada ponto, em cada período de maré e nas duas profundidades. Coletou-se 200 litros de água em cada ponto e ciclo de maré, com uma bomba de imersão, filtradas com malha de 68µm e fixadas em formol a 4%. Subamostras de até 20 ml foram analisadas em microscópio óptico em células de contagem Sedgewick-Rafter para identificação e contagem de espécies, com auxílio da literatura (e.g., Perbiche-Neves et al., 2015). A densidade foi estimada pela razão da abundância e volume de água filtrada, expressa em organismos por litro, seguindo Frontier (1981). Testes paramétricos ou não paramétricos verificaram diferenças na composição e densidade entre marés (ANOVA) e profundidades (teste t), com o software Jamovi (versão 2.3) linguagem R (R Core Team, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 26 táxons zooplanctônicos, incluindo protistas como Amoebozoa e Ciliophora, além de metazoários como Rotifera, Mollusca e Arthropoda (subfilo Crustacea, com Copepoda e Cladocera). O grupo mais comum foi Copepoda, com oito táxons: quatro espécies adultas e quatro estágios imaturos. Entre as classes de Copepoda, Cyclopoida apresentou *Microcyclops* sp.1 e *Thermocyclops* sp.1, enquanto Calanoida apresentou *Notodiaptomus* sp.1 e *Pseudodiaptomus gracilis*. Rotifera apresentou seis táxons em quatro gêneros e Cladocera, cinco espécies em cinco gêneros. Apenas dois táxons de protistas foram encontrados: *Galeripora discoides* e *Tintinnina* sp 1.

Não houve diferença significativa na composição específica entre períodos de maré ($F = 0.862$; $df = 10.8$; $p = 0.114$) e profundidade ($df = 22$; $p = 0.111$). A densidade variou de 4,1 org. L^{-1} (P3-FUNDO) durante a baixa-mar a 117,23 org. L^{-1} (P2-SUPERFÍCIE) durante a vazante, com média e desvio padrão de 24,8 ± 22,1 org. L^{-1}. A dominância dos Copepoda ocorreu devido às elevadas densidades, variando entre 3,72 e 115,2 org. L^{-1}, compartilhada entre náuplios da ordem Calanoida e copepoditos da ordem Cyclopoida. A densidade dos táxons adultos foi geralmente inferior a 1 org. L^{-1}, exceto *Microcyclops* sp.1, que alcançou máximos de 1,4 e 1,8 org. L^{-1} durante a enchente (P3-FUNDO) e preamar (P3-FUNDO), respectivamente.

Os protistas foram o segundo grupo em densidade, com *Tintinnina* sp.1 destacando-se, apresentando um máximo de 9,9 org. L^{-1} durante a enchente (P2-SUPERFÍCIE) e mínimo de 0,35 org. L^{-1} na vazante (P1-SUPERFÍCIE). Cladocera apresentou a terceira maior densidade, variando de 0,34 a 2,49 org. L^{-1}. Rotífera teve a menor densidade, variando de 0,13 a 3,64 org. L^{-1}, com *Trichocerca similis* como principal espécie, apresentando densidade entre 0,15 e 2,94 org. L^{-1}. Não houve diferença

significativa na densidade entre períodos de maré ($X2 = 1.65$; $df = 3$; $p = 0.648$) e profundidade ($U = 256$; $p = 0.27$).

Regiões flúvio-estuarinas, onde a influência do estuário aumenta nos períodos menos chuvosos, explicam a baixa diversidade e o domínio de microcrustáceos observados (Pinto et al., 2022). A predominância de Copepoda no zooplâncton estuarino da Amazônia já foi reportada por Leite et al. (2020). A intensa mistura flúvio-halina do estuário foi evidenciada pela semelhança do zooplâncton entre os períodos de maré e profundidade.

CONCLUSÃO

A estrutura do zooplâncton aqui descrita tem características de sistemas lóticos e tropicais, com riqueza geralmente baixa a moderada e copépodes dominando a densidade. Na estação menos chuvosa, observamos que a variação da maré e a profundidade tiveram baixa influência sobre a composição e densidade do zooplâncton. Por outro lado, o menor fluxo de águas continentais e maior intrusão de águas estuarinas possivelmente tem maior efeito sobre a comunidade, modificando-a como um todo e não sendo detectável apenas através da diferenciação ao longo do ciclo de maré. Tal efeito pode, portanto, ter favorecido a ocorrência de táxons de águas estuarinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chiba, S. et al. Zooplankton monitoring to contribute towards addressing global biodiversity conservation challenges. Journal of plankton research, v. 40, n. 5, p. 509-518, 2018.

de Almeida Pinto, Á. . et al. Benthic macroinvertebrates as bioindicators of environmental quality of Pará River estuary, a wetland of Eastern Amazon. Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB), v. 56, n. 1, p. 111-127, 2021.

Décima, M. Zooplankton trophic structure and ecosystem productivity. Marine Ecology Progress Series, v. 692, p. 23-42, 2022.

Frontier, S. Cálculo del error en el recuento de organismos zooplanctónicos. Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo com el zooplancton marino. Mar del Plata, INIDEP, 936p, p. 163-167, 1981.

Leite, A. A. da C. et al. Zooplankton at the northern Brazilian coast: evaluation and gaps. Journal of Coastal Research, v. 95, n. SI, p. 12-17, 2020.

Michot, V. et al. Seasonal types in homogeneous rainfall regions of the Amazon basin. International Journal of Climatology, 2024.

Takahashi, E. M. et al. Spatial variations in the zooplankton community from the Corumbá Reservoir, Goiás State, in distinct hydrological periods. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 31, n. 3, p. 227-234, 2009.

FONTE FINANCIADORA

Sectet - PA

Painel

Oceanografia Biológica

1564 - OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE COPÉPODOS EM TRÊS PRAIAS DO LITORAL AMAZÔNICO (PARÁ, BRASIL)

SÂNIA MARIA RIBEIRO DA PENHA[1], THAYNARA RAELLY DA COSTA SILVA[2], ELTON ALEX CORREA DA SILVA[3], ANDRÉ LUIZ PEREZ MAGALHÃES[4], LUCI CAJUEIRO CARNEIRO PEREIRA[5], RAUQUÍRIO MARINHO DA COSTA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: sania.penha@braganca.ufpa.br

Palavras-chave: plâncton, composição, praias amazônicas

INTRODUÇÃO

As praias são ambientes instáveis morfologicamente (Braga, 2007) e atuam na proteção da linha de costa contra a ação destrutiva imposta pelos processos costeiros (Bentes; Muehe, 2003). Em relação à fauna associada a estes ecossistemas, destacam-se os copépodos, os quais compreendem mais de 80% da comunidade zooplanctônica em ambientes estuarinos e marinhos, funcionando como elo de transferência de carbono e energia dos produtores primários aos demais níveis tróficos do sistema. Neste contexto, o presente trabalho buscou analisar a influência das variáveis hidrológicos sobre a distribuição dos copépodos de três praias amazônicas (Marudá, Colares e Murubira).

METODOLOGIA

As campanhas foram realizadas nas praias de Marudá, Colares e Murubira em novembro de 2015, ao longo de 12 horas (maré de quadratura), resultando em 5 amostras por praia. A temperatura, salinidade e concentrações de oxigênio dissolvido (OD) foram medidas in situ com CTDO's, enquanto o pH, turbidez e as concentrações de clorofila-a foram determinadas a partir da análise de amostras coletadas na camada subsuperficial da água. As amostras do zooplâncton foram obtidas a partir da filtragem de 200 litros de água superficial com rede cônica de plâncton (200 µm). Com o intuito de diminuir a assimetria entre as espécies, a matriz de copépodos foi transformada em hellinger. Posteriormente, para classificar as amostras em relação as espécies, foi executada uma análise de cluster modo Q. Para avaliar a influência espaço/ambiente na comunidade dos copépodos, utilizou-se da Análise de Redundância Canônica (RDA-software CANOCO 4,5). Paralelamente, foram selecionadas as variáveis explicativas utilizando-se o teste de Monte Carlo (9.999 permutações). Para visualização, elaborou-se um triplote do RDA, com a coordenada de cada espécie em gráfico de pizza elucidando a densidade em cada grupo formado pelo cluster. O cluster foi realizado no software RStudio versão 4.3.2 (2023-10-31ucrt), através dos pacotes dendextend, dplyr e stats.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 14 espécies de copépodos pertencentes a 11 gêneros comumente registrados no litoral amazônico. Dentre elas, apenas *Acartia tonsa* e *Paracalanos quasimodo* foram encontradas frequentemente nas três praias. Em Marudá foram identificadas *Acartia lilljeborgi*i, *Euterpina acutifrons*, *Labidocera fluviatilis*, *Corycaeus speciosus*, *Pontellopsis regalis*, *Centropages furcatus*; em Murubira e Colares ocorreram *Pseudodiaptomus marshi*, *Pseudodiaptomus richardi*, *Oithona hebes*. *Parvocalanus crassirostris* ocorreu apenas em Colares, e *Oithona oswaldocruzi* e *Temora* spp., em Murubirá. Assim como Marudá, Colares faz parte do Salgado Paraense, entretanto, por estar localizada no interior do vasto estuário representado pela baía do Marajó, apresenta uma dinâmica costeira mais abrigada da ação de ondas e da deriva continental que o litoral Atlântico. Murubira caracteriza-se como uma praia estuarina, situada no setor Continental Estuarino, que margeia o Rio Pará/Baía de Marajó. Marudá, Colares e Murubira foram caracterizadas por águas marinhas e oligohalinas (34 ± 1,1; 34 ± 1,1 e 2,5 ± 0,1), pH, em geral, alcalino (8,5 ± 0,5; 8,4 ± 0,2 e 7,7 ± 0,4), temperatura da água típica de ambientes equatoriais (29,2 ± 0,8°C; 28,9 ± 0,2°C e 29,2 ± 0,5°C), turbidez relativamente elevada (15,2 ± 5 UNT; 86,5 ± 26 UNT e 66,4 ± 26,3 UNT), águas bem oxigenadas (7,8 ± 0,9 mg L^{-1}; 8,3 ± 0,7 mg L^{-1} e 8,5 ± 0,2 mg L^{-1}) e moderados níveis de clorofila-a (9,3 ± 5,4 mg m^{-3}; 17,4 ± 10,8 mg m^{-3} e 5,4 ± 2,3 mg m^{-3}). A análise de cluster reuniu os

pontos de amostragem quanto à densidade das espécies em três grupos, dois agrupamentos homogêneos com as amostras de Marudá e Murubira, e um grande grupo formado por Colares, Marudá e Murubira, devido à presença das espécies *A. tonsa* e *P. quasimodo*. Quanto ao RDA, a variação dos dados de densidade foi explicada pelas duas classes de variáveis explanatórias (ambiental e espacial), com o primeiro eixo concentrando 21,9% e o segundo 14,7%, sendo ambos significativos (i.e. $p<0,001$ com 9999 permutações). Contudo, os resultados são apresentados apenas para o eixo 1, visto que explicou a maior parte da variabilidade dos dados de densidade. Este eixo descreve um acentuado gradiente espacial, com as praias, agrupadas separadamente. Dentre as espécies que compõe esse gradiente, as estuarino-marinhas foram associadas a praia de Marudá, estando significativamente relacionadas aos elevados valores de salinidade, enquanto as espécies estuarino-costeiras, associadas as praias de Colares e Murubira estiveram relacionadas aos valores de turbidez.

CONCLUSÃO

As praias equatoriais adjacentes a grandes sistemas fluviais/estuarinos são caracterizadas por receberem alta descarga fluvial de vários rios, modulando as correntes de maré e as variáveis hidrológicas, assim como a distribuição das espécies associadas, apresentando temperaturas da água superiores a 28 ºC durante todo o ano. Quando comparadas as três praias, essas associações indicam de forma clara mudanças nas características ambientais e na composição e distribuição das espécies de copépodos no litoral norte do Brasil, as quais foram mediadas pelos elevados valores de turbidez e salinidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bentes, A. M. L.; Muehe, D. 2003. Morphodynamic variability of four beaches of the Northen-center Sector of Rio de Janeiro State. Journal of Coastal Research, 35, p. 265-270.

Braga, F. P. S. 2007. Morfologia e sedimentologia da praia de macromaré de Ajuruteua, Pará: Um estudo para definição de índices de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo. Dissertação (Mestrado em Geologia e Geoquímica) - Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, 116 p.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Desenvolvimento - CNPq (bolsas de pesquisa).

Painel

Oceanografia Biológica

1567 - DINÂMICA REPRODUTIVA DO CAMARÃO-ROSA *Penaeus brasiliensis* (DECAPODA: PENAEIDAE) NO SUDESTE DO BRASIL

CAROLINE VETTORAZZI BERNABÉ[1], CECÍLIA FERNANDA FARIAS CRAVEIRO[2], ROBERTA CARDOZO DE PAIVA GARCIA[3], LUCAS AREIAS BASSUL[4], CAROLINA TRINDADE PERRY[5], HENRIQUE DAVID LAVANDER[6], ANTONIO SERGIO VARELA JUNIOR[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO (UFRPE), [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ (UNIOESTE), [4]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO (IFES), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE (FURG), [6]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO (IFES), [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE (FURG)

Email: vettorazzicarol@gmail.com

Palavras-chave: Conservação, estágios maturacionais, período reprodutivo, reprodução, tamanho de primeira maturação

INTRODUÇÃO

Os camarões são um dos recursos pesqueiros mais importantes no Brasil, com 38,7 mil toneladas capturadas em 2011. Espécies como o camarão-rosa *Penaeus brasiliensis* são explorados por frotas artesanais e industriais, o que acaba prejudicando os estoques naturais. O IBAMA introduziu medidas como o período de defeso para mitigar os impactos causados por esse tipo de pescaria. No Espírito Santo, a pesca de arrasto é proibida de dezembro a fevereiro, mas a gestão sustentável enfrenta desafios devido à falta de dados disponíveis. Portanto, este estudo descreveu a dinâmica reprodutiva do camarão-rosa no Espírito Santo, visando melhorar a gestão do recurso.

METODOLOGIA

Os camarões-rosa foram coletados mensalmente durante 12 meses (entre março/2019 e fevereiro/2020), por meio de embarques científicos realizados na zona costeira dos municípios de Anchieta, Piúma e Itapemirim, localizados no sul do Espírito Santo, região sudeste do Brasil. Os espécimes foram capturados por uma embarcação artesanal motorizada e de pequeno porte (10 m de comprimento), operando com rede de arrasto duplo com 12 m de comprimento e malhas com 30 e 15 mm de distância entre nós no corpo de rede e ensacador, respectivamente. Em cada amostragem foram realizados dois arrastos com duração de 60 minutos cada, a uma velocidade de 1,5 a 2 nós. Todos os arrastos foram realizados em áreas típicas da pesca de camarão na região, em uma faixa de 4 a 30 m de profundidade. As espécies capturadas nos arrastos foram separadas e identificadas no menor nível taxonômico possível. Após a identificação, foram registrados o comprimento total (Lt; mm), comprimento do cefalotórax (Lc; mm), peso individual (Pi; g), sexo e estágio maturacional das gônadas. Adicionalmente, o peso do ovário (Po; g) foram registrados para posterior cálculo do Índice Gonadossomático (IGS; %).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 304 espécimes no total, sendo 158 machos (51,97%) e 146 fêmeas (48,03%), resultando em uma razão sexual de 1,1:1 (macho:fêmea). As fêmeas foram significativamente maiores em comprimento total (CT), comprimento do cefalotórax (CL) e peso (W) ($P < 0,05$). Cinco estágios de desenvolvimento ovariano foram identificados: imaturo (I), maturação inicial (II), maturação avançada (III), maduro (IV) e desovado (V). O índice gonadossomático (IGS) e a distribuição dos estágios maturacionais indicam que o período reprodutivo se estende de fevereiro a maio, com pico em março e abril, sem atividade reprodutiva em dezembro e janeiro. O comprimento de primeira maturação das fêmeas (L50) foi estimado em 132,0 mm para CT e 29,5 mm para CL, menores que os relatados na literatura, sugerindo reprodução precoce no Espírito Santo. A temperatura da água variou de 21,9 a 25,8ºC, com os picos de temperatura coincidindo com o pico reprodutivo. As chuvas foram mais intensas de novembro a janeiro, associadas ao recrutamento sexual prévio à reprodução. Este estudo fornece dados importantes para a gestão sustentável do camarão-rosa, destacando a necessidade de adequar as medidas de conservação, como o período de defeso, para garantir a sustentabilidade da espécie.

CONCLUSÃO

A legislação atual mostra-se ineficiente e frágil, especialmente devido à falta de informações sobre os estoques de camarão na costa brasileira. Sugerimos novos estudos de longo prazo sobre a

dinâmica reprodutiva e populacional dos camarões-rosa e demais espécies comerciais (camarões sete-barbas e branco), visando ajustar o período de defeso no Espírito Santo. Esperamos que os dados obtidos sobre os aspectos reprodutivos do camarão-rosa *P. brasiliensis* no sul do ES fundamentem uma gestão pesqueira mais eficiente e sustentável.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) e Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca do Espírito Santo (SEAG).

Painel

Oceanografia Biológica

1569 - SHARK MOLECULAR ID: 5S RDNA AMPLIFICATION AND INCIDENCE OF ELASMOBRANCH BYCAUGHT IN ARTISANAL FISHING FROM RIO DE JANEIRO AND THE POTENTIAL FOR ENFORCING ILLEGAL FISHING MEASURES

JOSÉ ARAÚJO SOUTO NETO[1], MARCIO SALES ABREU JÚNIOR[2], LORAN NUNES CARVALHO[3], VICTOR XAVIER SOUSA ALVES[4], KARLA DIAMANTINA DE ARAÚJO SOARES[5], MIRELA D'ARC[6], MARIANA BATHA ALONSO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]LABORATÓRIO DE DIVERSIDADE E DOENÇAS VIRAIS, DEPARTAMENTO DE GENÉTICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL., [3]LABORATÓRIO DE CHONDRICHTHYES, INSTITUTO DE BIOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL., [4]LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES ORGÂNICOS JAN JAPENGA, INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL., [5]LABORATÓRIO DE CHONDRICHTHYES, INSTITUTO DE BIOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL., [6]LABORATÓRIO DE DIVERSIDADE E DOENÇAS VIRAIS, DEPARTAMENTO DE GENÉTICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL., [7]LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES, INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

Email: soutoneto@biof.ufrj.br

Keywords: Genetic Identification, Elasmobranchs, Artisanal Fisheries.

INTRODUCION

The ribosomal 5S gene is valuable for molecular identification due to its conserved nature, while its highly variable non-transcribed spacer regions serve as markers for studying rapid evolution and recent evolutionary events. Only 1.2% of elasmobranch have sequences deposited for the 5S gene, of which less than 1% of the species have been amplified and assessed for efficiency in molecular identification (Pinhal et al., 2009; Castro et al., 2016). Our main goal was to amplify 5S rDNA from *Sphyrna* sp. sharks caught in artisanal fishing and begin identifying potential candidate species for future use in enforcing illegal fishing.

METHODS

The sample collection area included six fish landing regions along the Rio de Janeiro coast: Marambaia, Recreio dos Bandeirantes, Barra da Tijuca, Maricá, Barra de Guaratiba, and Grumari. All samples were obtained as bycatch during artisanal fishing between May 2019 to May 2023. Upon notification of bycatch, a researcher from our group collected the specimens. We also aimed to evaluate the frequency and occurrence of Sphyrna species in artisanal fishing. Species identification was initially performed based on external morphological and morphometric characteristics according to Gomes et al. (2019). Samples from individuals initially identified as belonging to the species *Sphyrna lewini* (n=3), *Sphyrna zygaena* (n=3), *Sphyrna mokarran* (n=1), and *Galeocerdo cuvier* (n=1), were used for molecular identification based on the amplification pattern observed for the 5S rDNA gene. Genomic DNA was extracted from muscle samples using an extraction and purification kit according to the manufacturer's specifications (Qiagen). PCR amplifications of 5S rDNA repeats were performed as described by Martins and Galetti (2001), and Pinhal (2008) with a few alterations. The PCR products were analyzed by running 3 µL of each reaction on agarose gels containing 1x TAE buffer and compared with a standard DNA ladder (Invitrogen).

RESULTS AND DISCUSSION

Among the specimens of the genus Sphyrna sp. obtained in artisanal fishing during the sampling period, the most represented were *Sphyrna lewini*, accounting for 58.8% of the total, *Sphyrna zygaena*, representing 40.0%, and *Sphyrna mokarran*, representing 1.3%. *S. lewini*, known for its coastal and migratory tendencies, is frequently caught in shallow waters near the coastline during daylight. *S. zygaena*, on the other hand, demonstrates greater adaptability, thriving in a range of oceanic habitats, from coastal waters to deeper oceanic zones where artisanal fishing occurs. The relatively low number of *S. mokarran* captures can be attributed to its predominantly oceanic lifestyle, occasionally leading it to coastal regions in search of food, thereby resulting in incidental catches. This interplay between these species and fishing activities underscores the critical need for sustainable management practices to safeguard their conservation. In total, the number of individuals from this genus captured

amounted to 80. The high representation of *Sphyrna* sp. highlights the prevalence of hammerhead sharks in the bycatch along the coast of Rio de Janeiro. It is important to note that the data comes from artisanal fishing, where the conservation status of most species often makes fishermen hesitant to report occurrences, suggesting an even higher occurrence rate. Additionally, variations in fishing gear and landing points affect the effort for each locality and species. However, given the scarcity of occurrence data for elasmobranch species along the coast of Rio de Janeiro, these findings serve as a crucial initial reference. So far, we have successfully extracted rDNA from the species *S. lewini*, *S. zygaena*, and *Galeocerdo cuvier*, and observed distinct amplification patterns among these three species. This reinforces the previously obtained morphological identification data and demonstrates the efficacy of the molecular method for amplification and molecular identification. Such methodology could be a simpler and more effective method for molecular identification, especially for regulatory purposes, considering that often only body parts of elasmobranchs that do not allow for their identification are sold illegally, as is the case with finning, a significant threat to these animals.

CONCLUSION

The molecular identification of Sphyrna species, based on morphological characteristics, yielded similar results, with distinct 5S rDNA patterns observed. This underscores its potential for detecting cryptic species, like hammerhead sharks, by regulatory bodies. We advocate exploring additional genes to expand species identification efficiency. In future analyses, we aim to include *Sphyrna mokarran*. Broadening the molecular repertoire is crucial for discovering genes aiding in identifying more species. Sharks are frequently caught incidentally along Rio de Janeiro's coast, often overlooked by the public. Artisanal fishermen, unlike industrial counterparts, significantly contribute to advancing our understanding of these organisms' biology.

REFERENCES

[1] Gomes, U. L., Santos, H. R. S., Gadig, O. B. F., Signori, C. N., Vicente, M. M. (2019). Guia para identificação dos tubarões, raias e quimeras do Rio de Janeiro (Chondrichthyes: Elasmobranchii e Holocephali). Revista Nordestina de Biologia, Paraiba, 27(1), 171-368.

[2] Martins, C., Galetti Jr, P. M. (2001). Organization of 5S rDNA in species of the fish *Leporinus*: two different genomic locations are characterized by distinct nontranscribed spacers. Genome, 44(5), 903-910.

[3] Pinhal, D., Gadig, O. B., Wasko, A. P., Oliveira, C., Ron, E., Foresti, F., Martins, C. (2008). Discrimination of shark species by simple PCR of 5S rDNA repeats. Genetics and Molecular Biology, 31, 361-365.

SPONSORS

This study was financed through the project call related to the TAC-Frade under the "Marine and Fisheries Research" project. This TAC is a compensatory measure established by the Conduct Adjustment Term, under the responsibility of the company PRIO, conducted by the Federal Public Ministry - MPF/RJ.

Painel

Oceanografia Biológica

1579 - GUIA ILUSTRADO DE PEIXES: FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO DE ACTINIOPTERÍGIOS DO PARQUE ESTADUAL DA ILHA ANCHIETA

PEDRO HENRIQUE DOS SANTOS DE OLIVEIRA[1], FRANCESCO SILVEIRA MACHADO CHIOATTO[2], THAMÍRIS CHRISTINA KARLOVIC DE ABREU[3], JUNE FERRAZ DIAS[4]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP)

Email: phsantosoliveira@usp.br

Palavras-chave: ictiofauna; conservação; preservação

INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo, com aproximadamente 880 km de extensão de costa, possui diversos habitats marinhos, incluindo praias, costões rochosos, estuários, ilhas e manguezais. Destacando o Parque Estadual Ilha Anchieta (PEIA), em Ubatuba, um importante ambiente para a preservação da Mata Atlântica, pois além de ter valor econômico pelo turismo, possui sua zona marinha circundante protegida por uma zona de exclusão de pesca. O objetivo deste projeto é instruir o público através de guias visuais, especialmente estudantes e visitantes do PEIA, sobre a ictiofauna que habita a zona de interação com banhistas e sua importância socioeconômica e ecológica.

METODOLOGIA

A elaboração do guia ilustrado desenvolvido no decorrer deste projeto foi fundamentada com base em trabalhos pretéritos sobre a ocorrência e distribuição da ictiofauna presente no entorno do PEIA, e trabalhos que abordaram características sobre a ecologia e ciclo de vida das espécies. Além disso, foram utilizados bancos de dados como o FishBase e a Lista Vermelha da IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) como forma de complementar os dados considerados. Tal levantamento possibilitou integrar informações a serem apresentadas no guia como: nome científico, nome popular, família, comprimento de primeira maturação gonadal (*L*50), forma de captura de alimento, dieta, proporções sexuais, sexualidade, habitat, abundância, posição na coluna de água, atividade, estilo de vida, faixa de profundidade de ocorrência, perigos ao homem, comprimento das espécies (máximo, mínimo e médio), estratégia reprodutiva e interesse econômico. Todas as informações foram levantadas da literatura sobre as espécies e, em seu conjunto, mostram o uso das áreas rasas pelas espécies de peixes. As imagens das espécies foram disponibilizadas pelo projeto Mergulhando na Conservação e por fotógrafos. Todas as informações obtidas foram organizadas em fichas ilustradas, cujo layout foi previamente desenvolvido e testado em projetos anteriores. Todas as imagens foram editadas através do programa Photoshop CS5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram elaboradas fichas de 27 espécies referentes a 19 famílias da ictiofauna local. No entanto, a lista de espécies fornecida apresenta 30 espécies de 22 famílias. As famílias Centropomidae, Mugilidae e Kyphosidae não foram incluídas na elaboração das fichas devido à ausência de uma única espécie no local e à dificuldade na identificação correta das espécies. Foram obtidos dados sobre a abundância de 78 % das espécies. Essa informação é de extrema importância para investigar a dinâmica populacional e compreender o ciclo de vida das espécies da região, além de suas interações com outras. Os dados relacionados aos ciclos de vida e à abundância das espécies estão menos disponíveis em comparação com as pesquisas que abordam as informações sobre sua importância socioeconômica. Dados referentes ao comprimento de maturação - L50, foram obtidos para 81 % das espécies. Essa informação é essencial para definir se a área é ocupada por jovens, adultos ou ambos. Com base nos resultados obtidos, limitados às espécies que apresentaram informações de relevância econômica (96 %), observou-se que o aquarismo e o consumo se destacam como os principais usos, com porcentagens de 69,2 % e 34,2 %, respectivamente. Como era esperado, 87,5 % das espécies pertencem a ambientes recifais, o que contribui significativamente para a elevada porcentagem de uso em atividades de aquarismo. Neste caso, o reconhecimento das espécies no

ambiente natural é uma forma importante de despertar a preservação ambiental.

CONCLUSÃO

A pesquisa forneceu informações detalhadas sobre a ictiofauna do PEIA, destacando a importância da abundância e os dados de L50 para o manejo e conservação. A relevância econômica das espécies foi evidenciada, principalmente no aquarismo e no consumo, com uma predominância de espécies recifais. As informações são importantes para um olhar sobre práticas sustentáveis. Os resultados deste trabalho serão utilizados na divulgação sobre a conservação da ictiofauna local, possibilitando aos turistas seu reconhecimento e a compreensão de seu uso ecológico e socioeconômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FISHBASE. Fishbase. Citação de referências e documentos eletrônicos. Disponível em: < https://www.fishbase.se/search.php >. Acessado entre agosto de 2022 e junho de 2023

IUCN. International Union for Conservation of Nature: Red List of Threatened Species. Citação de Referências e documentos eletrônicos. Disponível em: < https://www.iucnredlist.org/ >. Acessado entre agosto de 2022 e janeiro de 2023

FONTE FINANCIADORA

Programa Unificado de Bolsas da Universidade de São Paulo

Painel

Oceanografia Biológica

1593 - ANÁLISE DA ABUNDÂNCIA E FREQUÊNCIA DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[1], ALINE VITÓRIA MONTEIRO DE SOUZA[2], LARISSA MARCOLINO TRINDADE[3], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[4], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[5], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[6], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: marco.lima1306@gmail.com

Palavras-chave: copépodes, zooplâncton, plataforma continental, decapoda

INTRODUÇÃO

No norte do Brasil, as plataformas continentais são influenciadas por rios com diferentes padrões hidrodinâmicos, resultando em ecossistemas complexos (Paiva, 2002). Segundo Neumann-Leitão et. al (2018), a pluma do rio Amazonas gera grande variabilidade nas condições hidrográficas da plataforma continental, proporcionando uma diversidade de habitats para a comunidade zooplanctônica, que se destacam como consumidores primários fundamentais para a teia trófica, sendo essenciais como alimentos para organismos de interesse econômico. No entanto, os estudos taxonômicos nessa região ainda são limitados (Melo, 2004). Assim, este trabalho visa caracterizar a comunidade zooplanctônica na Plataforma Continental Amazônica.

METODOLOGIA

Os organismos foram coletados na 8ª campanha do projeto "Variabilidade Espaço-temporal da diversidade e estrutura trófica do ambiente pelágico na Plataforma Continental Amazônica". A amostragem do zooplâncton foi realizada através de arrastos oblíquos em 6 estações de coleta na direção costa-oceano, com uma rede do tipo bongo com malha de 500 µm e abertura de boca de 60 cm, provida de um fluxômetro. Após a coleta, as amostras foram armazenadas utilizando uma alíquota em 4% de formalina tamponada com bórax (tetraborato de sódio). Em laboratório as análises qualitativas e quantitativas foram feitas com auxílio de placa de Petri e câmara Bogorov sob o uso de microscópio estereoscópio, a partir de alíquotas de 10ml obtidas com uma pipeta Stempel. A classificação taxonômica foi auxiliada através das referências de Boltovskoy (1981) e outras. No tratamento dos dados, foram realizados cálculos de abundância e frequência da ocorrência das espécies. Por fim, as análises estatísticas descritivas dos dados foram realizadas no programa Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade zooplanctônica da Plataforma Continental Amazônica foi caracterizada por uma diversidade de filos, incluindo Annelida, Bryozoa, Ctenophora, Foraminifera, Mollusca, Nematoda, Radiolaria, Cnidaria, Chaetognatha, Arthropoda e Chordata, representadas em formas adultas, larvais e juvenis. A análise identificou 91 táxons, com destaque para a classe Copepoda, que apresentou 45 espécies, seguindo padrões observados em estudos anteriores (Costa, 2019; Melo, 2004; Cavalcanti e Lazarrabal, 2004).

Em termos de abundância, os copepódes foram os mais dominantes nas estações 1 e 2, com 92,60% e 91,35%, respectivamente, principalmente devido à presença expressiva da espécie *Acartia tonsa*, comumente encontrada em águas mesohalinas e em ambientes costeiros e marinhos (Mauchline, 1998). Nas estações 3, 4, 5 e 6, os copepódes foram classificados como abundantes, destacando-se as espécies *Undinula vulgaris*, *Subeucalanus pileatus* e *Temora turbinata*. Outros grupos foram considerados pouco abundantes (Decapoda, Chaetognatha e Chordata) ou raros.

Esses resultados são consistentes com estudos anteriores, como os de Schwarborn et al. (1999) e Neumann-Leitão et al. (2008), que também identificaram os copepódes como o grupo mais abundante e frequente, enfatizando sua importância na teia trófica e um aumento da riqueza e diversidade das espécies na direção costa-oceano. Apesar de classificados como pouco abundantes, é relevante mencionar a presença do grupo Decapoda, representado pelas formas larvais de Brachyura, Penaidae, Caridea e *Belzebub faxoni*, que tendem a ser encontradas em áreas costeiras e

em profundidades baixas, especialmente durante a noite, como observado por Melo (2004).

Em relação à frequência, oito táxons foram classificados como muito frequentes, estando presentes em mais de 70% das amostras: *Subeucalanus pileatus*, *Undinula vulgaris*, Brachyura, Caridea, Hydrozoa, Vertebrata, Peneidae e *Temora turbinata*. Destes, *S. pileatus* foi o mais representativo, estando presente em todas as amostras, e é conhecido por habitar águas quentes e costeiras de plataformas tropicais e subtropicais do sudoeste do Atlântico (Björnberg 1981; Bezerra, 2006; Magalhães et al., 2015). Além disso, Melo (2004) também destaca as formas larvais de Caridea e Brachyura como muito frequentes na Plataforma Continental Amazônica.

CONCLUSÃO

Conclui-se que há uma significativa variação na riqueza de espécies e diversidade ao longo da direção costa-oceano. A riqueza foi maior em áreas mais distantes da costa, conforme evidenciado pelos resultados. Esses achados estão em consonância com outros estudos na área. O predomínio da espécie *Acartia tonsa* nas duas primeiras estações destaca sua preferência por habitats costeiros. A diversidade substancial de Copepoda na região ressalta sua importância na teia trófica marinha. Observa-se também o papel essencial do plâncton no desenvolvimento das formas larvais de invertebrados e vertebrados marinhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezerra, M. F. C. Composição e abundância dos copepoda (crustacea) planctônicos da costa do amapá–op. norte iv (revizee/score no). Dissertação de Mestrado. 2006.

Björnberg, T.K.S. On the marine Free-Living Copepods off Brazil. Publ. Bol. Inst. Ocean. São Paulo, v 13, n.1, p. 3-142.1963.

Boltovskoy, D. Atlas del zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancron marino. Publ. Esp. INIDEPE, Mar del Plata, 936pp, 1988.

Cavalcanti, E. A. H.; Larrazábal, M. E. L. Macrozooplâncton da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste do Brasil (segunda expedição oceanográfica-REVIZEE/NE II) com ênfase em Copepoda (Crustacea). Revista Brasileira de Zoologia, v. 21, n. 3, p. 467 – 475, 2004.

Costa, W. B. Composição e distribuição do zooplâncton em um transecto na Plataforma Continental Norte Brasileira. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia de Pesca. Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém -2019.

Magalhaes, A.; Pereira, L. C. C.; da Costa, R. M. Relationships between copepod community structure, rainfall regimes, and hydrological variables in a tropical mangrove estuary (Amazon coast, Brazil). Helgoland Marine Research, v. 69, p. 123-136, 2015.

Mauchline, J. The Biology of Calanoid Copepods: The Biology of Calanoid Copepods (Advances in Marine Biology, Vol. 33) Elsevier Academic Press. New York, v. 710, 1998.

Melo, N. F. C. A. Biodiversidade e Biomassa do Macrozooplâncton, com ênfase nos Copepoda (Crustacea) na Plataforma Continental Norte Brasileira. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

Neumann-Leitão, S. et al. Diversity and distribution of the mesozooplankton in the tropical Southwestern Atlantic. Journal of Plankton Research, v. 30, n. 7, p. 795 – 805, 2008.

Neumann-Leitao, S.; Melo, P. A. M. C.; Schwamborn, R.; Diaz, X. F. G.; Figueiredo, L.G.P.; Silva, A. P.; Campelo, R. P. S.; Melo Júnior, M.; Melo, N. F. A. C.; Costa, A. E. S. F.; Araujo, M.; Veleda, D. R. A.; Moura, R.L.; Thompson, F. Zooplankton From a Reef System Under the Influence of the Amazon River Plume. Frontiers in Microbiology**,** v. 9, p. 1-15, 2018.

Paiva, R. S. Parâmetros físicos, químicos, biomassa e produção primária do fitoplâncton na Plataforma Continental Amazônica. Tese (Doutorado). - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

Schwamborn, R. et al. The contribution of estuarine decapod larvae to marine zooplankton communities in North-East Brazil. Archive of Fishery and Marine Research, v. 47, n. 2/3, p. 167 – 182, 1999.

FONTE FINANCIADORA

PROCAD AMAZÔNIA 2018. Projeto: 88887.200588/2018-00

Painel

Oceanografia Biológica

1602 - AVALIAÇÃO DA ASSIMETRIA FLUTUANTE DOS OTÓLITOS DE ROBALO-FLECHA, *Centropomus undecimalis*, COMO INDICADORES AMBIENTAIS NOS SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE

REBECA DIAS DE SOUZA COUTINHO[1], PAULO ROBERTO CAMPONEZ DE ALMEIDA[2], TAILAN MORETTI MATTOS[3], CASSIANO MONTEIRO NETO[4], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[5]

[1]FIOCRUZ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: rebecadsc@id.uff.br

Palavras-chave: Centropomidae, estresse, marcadores naturais, sagittae

INTRODUÇÃO

O robalo-flecha (*Centropomus undecimalis*) é uma espécie hermafrodita e catádroma de importância comercial, contudo enfrenta riscos de sobreexplotação devido a sua história de vida. Os otólitos são estruturas calcificadas componentes do sistema de audição e equilíbrio, cuja morfologia pode sofrer variações devido a fatores endógenos e exógenos. Avaliações de assimetria flutuante (AF) são análises de distúrbios morfométricos associados a perturbações provocadas pelo ambiente ao longo do desenvolvimento, causando desvios na simetria bilateral perfeita. Este estudo teve como objetivo avaliar a AF dos otólitos sagittae do robalo-flecha, comparando os índices morfológicos com atributos dos habitats lagunares do Leste Fluminense.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas nos sistemas lagunares do Leste Fluminense: Piratininga (PI), Maricá (MR), Saquarema (SQ) e Araruama (AR), entre dezembro de 2019 e abril de 2020. Para as análises, foram utilizados 20 indivíduos de cada local, com idades de 2 e 3 anos. Cinco descritores de forma (circularidade, retangularidade, rotundidade, fator de forma e elipsidade) e onze amplitudes de Fourier (de H2 à H12) foram calculados para os otólitos direitos e esquerdos. Os dados morfométricos foram utilizados para o cálculo da média absoluta da subtração dos lados direito e esquerdo (índice FA2). Os índices morfométricos foram analisados por meio de estatística univariada e multivariada. Para a avaliação dos habitats foram consideradas os seguintes atributos: presença de galhada (GLD), substrato consolidado (CNS), vegetação aquática (VEG) e a ausência de habitats (ASN), desmatamento (DMT), urbanização (URB), presença de resíduos sólidos (RSD), lançamento de efluentes (EFT) e influência antrópica ausente (AST). Todos os datributos foram analisados em conjunto com os índices morfológicos em análises de múltiplos fatores (MFA) e árvores de regressão multivariada (MRT) a fim de verificara existência de possíveis padrões. Utilizaram-se os pacotes estatísticos ShapeR, vegan, FactoMineR, mvpart e permuco no ambiente R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises univariadas, observou-se diferenças significativas para cinco amplitudes de Fourier (H2, H5, H7, H9 e H11) e todos os descritores de forma na comparação entre os quatro sistemas lagunares agrupados (PERANOVA geral; p0,05). Nas análises multivariadas, foram descobertas diferenças significativas entre os índices morfológicos para os quatro sistemas lagunares agrupados (PERMANOVA geral; p0,05). Os descritores de forma foram mais eficientes que as harmônicas de Fourier na descrição morfométrica dos otólitos. Os atributos mais correlacionados aos índices de AF foram ASN e GLD, relacionados ao habitat, e AST relacionado às influencias antrópicas. Na análise de MRT os parâmetros de habitat foram incialmente distinguidos pela ASN (PI< MR, AR e SQ), seguido pela GLD (SQ< MR e AR). Quanto à influência antrópica, AST foi o fator principal (SQ e PI < MR e AR), seguido pelo RSD (SQ < 2,42 % < PI). Foram encontradas maiores similaridades nos índices de FA entre MR e AR, e entre PI e SQ, refletindo algumas características ambientais similares. Uma semelhança que justifica essa correspondência é a composição do substrato: em MR e AR predomina a areia, enquanto em PI e SQ, o substrato dominante é a lama. Outra relação que conferem os resultados é a porcentagem de cobertura da vegetação, em que PIR E SQ tem mais presença de gramíneas e arbustos que MR e AR. Em relação aos atributos de habitat, ASN e GLD obtiveram maior influência na AF, o que pode estar relacionado ao comportamento ecológico dos robalos-flecha

juvenis, geralmente relacionados a locais com profundidades rasas, macrófitas aquáticas, combinadas com disponibilidade de abrigos como a galhada. Já nos atributos de influência antrópica, o AST foi o fator mais correlacionado aos índices de assimetria flutuante. Isso possivelmente está relacionado ao Robalo ser uma espécie resiliente a ambientes adversos, se beneficiando da ausência de predadores interespecíficos e da elevada presença de espécies generalistas que servem como recurso alimentício para a espécie-alvo.

CONCLUSÃO

O estudo confirma a presença de AF nos otólitos de *C. undecimalis* nas áreas analisadas. Ressalta-se a importância dos abrigos naturais, que são essenciais para o desenvolvimento do robalo-flecha, destacando a necessidade de conservar e gerenciar esses habitats para assegurar o crescimento adequado dos juvenis e seu recrutamento para o estoque adulto. As influências antrópicas, embora consideradas, parecem ter pouco efeito sobre a simetria dos otólitos dessa espécie resiliente. Mais estudos são recomendados, de maneira a identificar a influência de outros fatores, como condição, interações ecológicas e condições físico-químicas da água na AF da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camacho-Valdez V., Ruiz-Luna A., Ghermandi A., Berlanga-Robles C.A., Nunes P.A. (2014) Effects of land use changes on the ecosystem service values of coastal wetlands. Environmental management**,** 852-864.

Prestrelo, L., & Monteiro-Neto, C. (2016). Before–after environmental impact assessment of an artificial channel opening on a south-western Atlantic choked lagoon system. Journal of Fish Biology, 735-752.

Campana S.E. (1999) Chemistry and composition of fish otoliths: pathways, mechanisms and applications. Marine Ecology Progress Series, 188.

Cardinale M., Doering-Arjes P., Kastowsky M. & Mosegaard H. (2004). Effects of sex, stock, and environment on the shape of known-age Atlantic cod (*Gadus morhua*) otoliths. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 158-167.

Geladakis, G., Somarakis, S., & Koumoundouros, G. (2021). Differences in otolith shape and fluctuating-asymmetry between reared and wild gilthead seabream (*Sparus aurata* Linnaeus, 1758). Journal of Fish Biology, 277-286.

Palmer AR, Strobeck C (1997). Fluctuating asymmetry and developmental stability: heritability of observable variation vs heritability of inferred cause. J Evol Biol 10:39–49

Palmer AR, Strobeck C (2003). Fluctuating asymmetry analysis revisited. In: Polak M (ed) Developmental instability: causes and consequences. Oxford University Press, Oxford, 279–319

Seixas, L. B., dos Santos, A. F. G. N., & dos Santos, L. N. (2016). Fluctuating asymmetry: A tool for impact assessment on fish populations in a tropical polluted bay, Brazil. Ecological Indicators, 522-532.

Somarakis, S., Kostikas, I., Peristeraki, N., & Tsimenides, N. (1997). Fluctuating asymmetry in the otoliths of larval anchovy Engraulis encrasicolus and the use of developmental instability as an indicator of condition in larval fish. Marine Ecology Progress Series, 151, 191-203.

Trotter, A. A., Ritch, J. L., Nagid, E., Whittington, J. A., Dutka-Gianelli, J., & Stevens, P. W. (2021). Using geomorphology to better define habitat associations of a large-bodied fish, common snook *Centropomus undecimalis*, in coastal rivers of Florida. Estuaries and Coasts, 627-642

FONTE FINANCIADORA

FUNBIO, FAPERJ

Painel

Oceanografia Biológica

1603 - ESTRUTURA POPULACIONAL E CRESCIMENTO RELATIVO DA FAMÍLIA AETHRIDAE (DECAPODA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

MAYCON PASTANA DA CUNHA[1], YAN RAFAEL GILLET SANTA BRIGIDA[2], PRISCILA SOUSA VILELA DA NÓBREGA[3], VIVIANE CRISTINA SANTOS[4], JUSSARA MORETTO MARTINELLI LEMOS[5]

[1]GRUPO DE PESQUISA EM ECOLOGIA DE CRUSTÁCEOS DA AMAZÔNIA (GPECA), NÚCLEO DE ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA DA AMAZÔNIA (NEAP), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]GRUPO DE PESQUISA EM ECOLOGIA DE CRUSTÁCEOS DA AMAZÔNIA (GPECA), NÚCLEO DE ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA DA AMAZÔNIA (NEAP), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: yangillet@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia, bycatch, Decapoda, Estuário, Hepatus, ODS-14

INTRODUÇÃO

A pesca de arrasto de camarão-rosa (*Penaeus subtilis*) na região equatorial brasileira tem contribuído para grande descarte de fauna acompanhante, especialmente invertebrados. Essa modalidade de pesca impacta diretamente o ecossistema marinho, uma vez que afeta a teia trófica aquática subtraindo espécies que compõe a base da cadeia alimentar. Essa atividade é uma das ações mais predatórias à biodiversidade aquática. O presente trabalho tem como objetivo descrever a estrutura populacional e o crescimento relativo dos caranguejos Aethridae capturados como fauna acompanhante da pesca de camarão-rosa na Plataforma Continental Amazônica, bem como identificar a área de distribuição espacial da espécie nessa região.

METODOLOGIA

As expedições para captura da fauna acompanhante de invertebrados da pesca de arrasto-de-fundo foram realizadas na PCA de julho de 2015 a maio de 2017, por meio de coletas bimestrais, totalizando 229 arrastos e 887,54 horas de captura. Em laboratório, os caranguejos Aethridae foram identificados quanto ao sexo, medidos e aferidos quanto à massa corporal. Para a análise de dados, as amostras foram agrupadas em cinco categorias por latitude (0°-1°N, 1°|-2°N, 2°|-3°N, 3°|-4°N, 4°|-5°N). A densidade foi calculada como a abundância de cada espécie por unidade de área arrastada (indivíduos/100 m²). Testes estatísticos como qui-quadrado para proporção sexual, Shapiro-Wilk para normalidade dos dados, Levene para homogeneidade das variâncias, testes t e Mann-Whitney para comparações de tamanho entre sexos foram aplicados e Kruskal-Wallis para a variações de densidade em relação às latitudes. Foram realizadas Regressões Lineares para descrever as relações de dependência entre comprimento, largura do cefalotórax e massa corporal. Para verificar a distribuição das espécies em relação aos fatores ambientais (salinidade, temperatura, pH e profundidade), foi realizada Análise de Redundância (RDA). As análises foram realizadas no software R 3.6.3 e os mapas de distribuição espacial foram gerados no QGIS 3.18.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 112 caranguejos Aethridae, sendo 78 machos e 34 fêmeas, incluindo dois exemplares de fêmeas ovígeras. Seis indivíduos pertenciam à espécie *Hepatus gronovii*, enquanto 18 eram *Hepatus pudibundus* e 88 *Hepatus scaber*. A razão sexual diferiu do esperado (1:1) para cada espécie, onde *H. pudibundus* (F:M; 7,5:1) apresentou maior proporção de fêmeas, enquanto *H. gronovii* (0,5:1) e *H. scaber* (0,24:1) tiveram maiores proporções para machos. Ambos os sexos apresentaram variação significativa de tamanho. Em *H. gronovii* e *H. pudibundus* os machos apresentaram maiores tamanhos enquanto os caranguejos machos *H. scaber* foram menores. Todas as espécies apresentaram crescimento alométrico positivo. A densidade das espécies correlacionou-se significativamente com as variáveis ambientais (salinidade, temperatura, profundidade e pH). A maioria das espécies exibiu distribuição espacial heterogênea, com elevadas densidades em torno de 4°N. A espécie *H. pudibundus* foi positivamente correlacionada com maiores temperaturas, salinidade e profundidade, enquanto *H. scaber* e *H. gronovii* apresentaram correlação negativa. Caranguejos *H. pudibundus* e *H. gronovii* foram associados à lama mosqueada, ao passo que *H. scaber* foi encontrado em fundos com lama fracamente laminada e próximos às áreas de rodolitos.

CONCLUSÃO

Esse trabalho contribui para as primeiras informações sobre as populações de três espécies de caranguejos Aethridae na região equatorial do Atlântico Sul. A influência dos fatores ambientais para as espécies *H. gronovii* e *H. scaber* não foram descritas para nenhum outro local, sendo esse o primeiro trabalho a trazer essas informações. Dito isso, estudos de monitoramento das populações e distribuição das espécies ainda são necessários na região equatorial para elucidar as estratégias ecológicas de cada espécie, a fim de possibilitar subsídios ao manejo das populações, e consequentemente, sua conservação.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao ICMBio/CEPNOR pelo financiamento das atividades de campo, bem como ao NEAP/UFPA pela disponibilização da infraestrutura e equipamentos.

Painel

Oceanografia Biológica

1607 - INFLUÊNCIA DA COMPOSIÇÃO DE GRUPO E DISTÂNCIA DE ÁREAS PORTUÁRIAS NA TAXA DE EMISSÃO DE ASSOBIOS DO BOTO-CINZA (*Sotalia guianensis*) NA BAÍA BABITONGA, SUL DO BRASIL

AMANDA MARTINS RUTHES[1], RENAN LOPES PAITACH[2], GABRIEL TEIXEIRA[3], MARTA JUSSARA CREMER[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL, SC, BRASIL., [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: a.martins2397@gmail.com

Palavras-chave: bioacústica, cetáceos, ruído subaquático, portos, conservação.

INTRODUÇÃO

O boto-cinza (*Sotalia guianensis*) é uma espécie de hábitos costeiros e estuarinos, e justamente por esse motivo, sua distribuição está bastante sobreposta às áreas com maior pressão antrópica [3]. Os assobios são de grande importância na comunicação da espécie e podem ser usados em atividades sociais, podendo ser influenciados pelas características do ambiente, tanto de origem natural como antrópica [1]. Frente a isto, o presente estudo teve como objetivo analisar como a taxa de emissão de assobios de *S. guianensis* residentes da Baía Babitonga pode ser influenciada por fatores naturais, antrópicos e comportamentais

METODOLOGIA

Os assobios de *S. guianensis* foram gravados em setembro, outubro e dezembro de 2023, na Baía Babitonga - SC, por meio de busca ativa. As incursões foram em áreas de maior ocorrência [3], e nas proximidades de duas áreas portuárias.

Para a amostragem, utilizou-se o hidrofone Cetacean Research™ C-53, com alcance de 5 Hz a 250 kHz e um gravador digital Sony-PCM-D100. As gravações foram inspecionadas utilizando espectrogramas no Raven Pro 1.5. As variáveis ambientais foram coletadas com uma sonda multiparâmetros, ecobatímetro manual e disco de Secchi.

Modelos Lineares Generalizados Mistos (GLMM), com distribuição Poisson de erros, foram aplicados no software R, sendo a taxa de emissão de assobios a variável resposta. Para obter a taxa de emissão de assobios, o número total de assobios identificado por grupo foi dividido pelo tamanho do grupo e tempo de gravação, sendo expresso em assobios/indivíduo/minuto. Um termo offset foi introduzido para ponderar as observações em relação ao tempo de amostragem de cada grupo. A distância do porto mais próximo, tamanho do grupo, presença de filhotes e variáveis ambientais de profundidade, salinidade e transparência, foram testadas como variáveis explicativas. O modelo mais parcimonioso foi selecionado utilizando critério de seleção de Akaike (AIC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram totalizadas 5 horas e 55 minutos de gravação, obtendo um total de 2.557 assobios. O modelo selecionado segundo o (AIC) indica que a taxa de emissão foi influenciada principalmente por duas variáveis: a distância do porto mais próximo (p-value=0,003) e a presença de filhotes no grupo (p-value=0,023), sendo que quanto maior a presença de filhotes, e mais próximo de um porto, maior a taxa de emissão de assobios.

O aumento da taxa de emissão de assobios quando os botos estavam mais próximos de um porto pode estar associada a uma necessidade de aumento de tentativas de comunicação devido ao mascaramento acústico, já que estas áreas apresentam maior intensidade de ruídos [2]. A utilização dessas regiões próximas ao porto pode potencialmente possuir algumas vantagens em atividades de forrageio, podendo os botos utilizarem dessas barreiras artificiais no aprisionamento e isolamento de peixes. Contudo, é uma estratégia que aparentemente pode estar exigindo também um maior gasto energético, já que a taxa de emissão de assobios é considerada metabolicamente mais custosa [4].

O aumento da taxa de emissão dos assobios na presença de filhotes no grupo sugere que os assobios sejam utilizados para manter a coesão do grupo e a segurança dos filhotes. Alguns autores sugerem que a taxa de emissão de assobios aumenta conforme a presença de filhotes e complexidade da estrutura social, enfatizando que

é o momento de ensinamentos da mãe e do grupo para o filhote [4].

CONCLUSÃO

Esse trabalho trouxe resultados preliminares que podem dar indicativos importantes para a continuidade da pesquisa e contribuir com medidas de gestão para reduzir os impactos à esta população e à espécie de maneira geral. A continuidade do estudo, agregando a análise dos parâmetros de frequência das vocalizações, bem como modelos estatísticos com estruturas mais complexas e inclusão de novas variáveis, é fundamental para a análise de impactos provenientes do ruído subaquático. Devemos considerar que essa região vem sendo alvo de crescimento portuário e turístico, onde estudos como esses são importantes para auxiliar a gestão deste ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Albuquerque, N. S.; Souto, A. S. 2013. Motorboat noise can potentially mask the whistle sound of estuarine dolphins (*Sotalia guianensis*). Ethnobio Conserv 2:5.

[2] Clarck, C. W.; Ellison, W. T.; Southall, B. L.; Hatch, L.; Parijs, S. M. V.; Frankel, A.; Ponirakis, D. 2009. Acoustic masking in marine ecosystems: intuitions, analysis, and implication. Marine Ecology Progress Series V. 395: 201-222.

[3] Cremer, M. J.; Hardt, F. A. S.; Tonello, A. T. JR.; Simões-Lopes, P. C. 2011. Distribution and status of the Guiana dolphin *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in Babitonga bay, southern Brazil. Zoological Studies, 50(3): 327-337.

[4] Monteiro-Filho, E. L. A.; Monteiro, K. D. K. A. 2001. Low-frequency souds emitted by *Sotalia fluviatilis guianensis* (Cetácea:Delphinidae) in a estuarine region in southeastern Brazil. Canadian Journal of Zoology. 79: 59-66.

FONTE FINANCIADORA

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Ao Laboratório de Ecologia e Conservação de Tetrápodes Marinhos (TETRAMAR); O Projeto Toninhas do Brasil e a Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE).

Painel

Oceanografia Biológica

1609 - ANÁLISE DO CONTEÚDO GASTROINTESTINAL DO PINGUIM-DE-MAGALHÃES (*Spheniscus magellanicus*) NO LITORAL DO PARANÁ, BRASIL

GABRIEL LEMOS ZOCH MATTHES[1], MARIO ROBERTO CASTRO MEIRA FILHO[2], CHAARA LIPSZYC BUSS[3], FÁBIO HENRIQUE DE LIMA[4], MARIANA BAPTISTA LACERDA[5], CAMILA DOMIT[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, [6]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: lemos3873@gmail.com

Palavras-chave: Ecologia alimentar, Spheniscidae

INTRODUÇÃO

O pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781), é a única espécie de pinguim encontrada no Brasil (CUBAS, et al., 2014). As grandes distâncias percorridas até a costa brasileira, e a suscetibilidade às interações antropogênicas podem promover a debilitação destes animais durante a migração e aumento de óbitos (Pütz, et al., 2007). A ecologia alimentar pode revelar sobre área de uso, relações tróficas e condição de saúde dos animais, mas, apesar disso, estudos envolvendo pinguins no litoral sul do Brasil são escassos (Silva, 2013). Neste contexto, objetivou-se analisar elementos da dieta dos *S. magellanicus* encontrados encalhados entre 2015 a 2022 no Paraná.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), que abrange a área de Laguna/SC até Saquarema/RJ. Este projeto é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. As carcaças de S. magellanicus encontradas nas praias do Paraná foram registradas, mensuradas e, dependendo do estágio de decomposição, foram necropsiadas, e o trato gastrointestinal (TGI) coletado para análises posteriores. A triagem do conteúdo do TGI consistiu em lavar, medir, pesar e separar os itens e então analisá-los individualmente para posterior identificação em menor nível taxonômico possível, utilizando literatura específica.

Foram analisados os dados relacionados aos animais encalhados entre os anos de 2015 e 2022 sendo considerados os animais que apresentaram pelo menos um item alimentar na dieta. Para determinar a importância de cada item encontrado na dieta do pinguim-de-Magalhães foram calculadas as frequências de ocorrência absoluta (FO), por meio do número de trato gastrointestinais que continham determinado item alimentar, e a frequência relativa (FO%), por meio da porcentagem de tratos gastrointestinais contendo o item alimentar em relação ao número total de tratos gastrointestinais analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram avaliadas 297 indivíduos, contemplando adultos, juvenis e ambos os sexos. Os itens de maior ocorrência na dieta foram bicos de Cephalopoda e otólitos de Teleostei. Em relação aos cefalópodes, cinco espécies foram identificadas, com *Argonauta nodosa* sendo a mais frequente, totalizando FO% de 51,9%, seguido de *Lolliguncula brevis* (23,2%), *Doryteuthis pleii* (19,2%), *Doryteuthis sanpaulensis* (14,5%) e *Illex argentinus* (2%). A maior frequência e maior quantidade de ocorrências de bicos de A. nodosa corroboraram estudos anteriores (Baldassin et al., 2010; Silva, 2013).

Foram encontrados otólitos de seis espécies de teleósteos nos TGI´s analisados, sendo a frequência relativa de *Stellifer* sp. (3,7%) *Paralonchurus brasiliensis* (3,4%) *Stellifer rastrifer* (3%), *Isopisthus parvipinnis* (2%), *Pellona harroweri* (1,7%), *Stellifer brasiliensis* (1%). Com base na literatura, um dos principais itens consumidos pelos pinguins-de-Magalhães é a anchoíta (*Engraulis anchoita*), registrada na região da costa argentina e no sul da costa brasileira (Blanco et al. 1996; Castello, 1999; Scolaro et al. 1999). No entanto, apesar da espécie ser um dos principais itens consumidos e uma das principais espécies responsáveis pelo movimento de migração sazonal dos pinguins à costa brasileira, esta foi encontrada em apenas um espécime analisado no Paraná, fato que pode estar relacionado com diferenças na alimentação dos pingüins nesta região, onde a

ictiofauna disponível é composta por outras espécies (Pinto; Siciliano; Di Beneditto, 2007; MADER, Sander, Casa JR., 2010). Além disso, apesar do registro de cefalópodes terem ocorrido em maior frequência do que os teleósteos, é importante ressaltar que os bicos (usados para identificação) podem ser mais duráveis a digestão quando comparados aos otólitos dos peixes (Fonseca, 2001).

Ainda, durante o estudo foi registrada a presença de resíduos sólidos antropogênicos (RSA) nos TGIs, com FO= 102, correspondendo a FO% de 34,3%. Este valor é semelhante ao encontrado por Silva (2013), que relatou a presença de resíduos de polímeros nos TGI de pinguins-de-Magalhães encalhados no Rio Grande do Sul. A ingestão de RSA pode acontecer de forma secundária por aves e mamíferos, através da ingestão de presas, como peixes, que contenham partículas plásticas em seu trato digestório, ou de forma primaria, quando confundem os resíduos com suas presas (Carpenter et al. 1972; Huin et al., 1996). O avanço no entendimento da dieta é essencial para compreensão da biologia e parâmetros ecológicos da espécie, assim como mapeamento de impactos à saúde dos indivíduos.

CONCLUSÃO

Os cefalópodes foram identificados como os principais itens alimentares dos pinguins-de-Magalhães encalhados na região do Paraná. No entanto, estudos adicionais são necessários para entender os diversos componentes da dieta e as variações relacionadas a idade, local, sexo e maturidade sexual, considerando a disponibilidade de alimento ao longo das rotas migratórias. Além disso, a elevada ingestão de resíduos sólidos antropogênicos evidencia os impactos da poluição do oceano, o que afeta diretamente a conservação das espécies marinhas. Estudos que abordam a dieta, incluindo a ingestão de resíduos, contribuem para os esforços globais de entendimento da poluição no contexto da Década do Oceano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baldassin, P. et al. Cefalópodes na dieta dos pinguins de Magalhães *Spheniscus magellanicus* encontrados na costa do Brasil. Ornitologia Marinha, v. 38, p. 55-57, 2010.

Blanco, D. E.; Yorio, P.; Boersma, P. D. Comportamento alimentar, assimetria de tamanho e distribuição alimentar em filhotes de pinguim de Magalhães (*Spheniscus magellanicus*). O Auk**,** v. 2, pág. 496-498, 1996.

Boersma, P. D. Pinguins como sentinelas marinhas. Biociências, v. 58, n. 7, pág. 597-607, 2008.

Carpenter, E. J.; Smith JR, K. L. Plastics on the Sargasso Sea surface. Science, v. 175, n. 4027, p. 1240-1241, 1972.

Cubas, Z. S.; Sila, J. C. R.; Catão-Dias, J. L. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. 2ª ed. São Paulo: Rocca, 2014.

Fonseca, V. S. da S.; Petry, M. V.; Jost, A. H. Diet of the Magellanic penguin on the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. Waterbirds, p. 290-293, 2001.

GARCÍA-BORBOROGLU, P. et al. Chronic oil pollution harms Magellanic penguins in the Southwest Atlantic. Marine Pollution Bulletin, v. 52, n. 2, p. 193-198, 2006.

Haimovici, M.; J. M, Andriguetto. 1986. Cefalópodes Costeiros Capturados na Pesca de Arrasto do Litoral Sul do Brasil. Arq. Biol. Tecnol. v. 29, n. 3, p. 473-495, jul. 1986.

Huin, N.; Croxall, J. P. Fishing gear, oil and marine debris associated with seabirds at Bird Island, South Georgia, during 1993/1994. Marine Ornithology, v. 24, p. 23-28, 1996.

Mader, A.; Sander, M; Casa JR., G. Pinguim-de-Magalhães Arribados na Costa do Rio Grande do Sul: Composição da Dieta e Ecologia Alimentar. In. Congresso Brasileiro de Oceanografia, 4., 2010, Rio Grande. (Anais). Rio Grande: Associação Brasileira de Oceanografia, FURG, 2010

Pinto, M. B.; Siciliano, S.; Di Beneditto, A. P. Stomach Contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the Northern Dristribution Limit on the Atlantic Coast of Brazil. Marine Ornithology. Rio de Janeiro. 2007.

Pütz, K. et al. Migração de inverno de pinguins de Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) da área de distribuição mais ao sul. Biologia Marinha, v. 152, pág. 1227-1235, 2007. SICK, H. (1997). Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997. 862p.

Silva, P. M. da. Conteúdo gastrointestinal do Pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no Litoral do Rio Grande do Sul, Brasil: análise dos itens alimentares e resíduos poliméricos. 2013.

Scolaro, J. A. et al. Preferências alimentares do pinguim de Magalhães em relação à sua área de reprodução na Argentina. Aves aquáticas, pág. 104-110, 1999.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa. Os dados foram obtidos por meio do Projeto de

Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO número 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

Oceanografia Biológica

1615 - HISTÓRIA DE VIDA E AVALIAÇÃO DE ESTOQUE DA CABRINHA (*Prionotus punctatus*), NO SUL DO BRASIL

ANDREA RENATA RODRIGUEZ[1], MANUEL HAIMOVICI[2], EIDI KIKUCHI SANTOS[3], RODRIGO SANT'ANA[4], BRUNO LEITE MOURATO[5], JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[6], LUÍS GUSTAVO CARDOSO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), RS, BRASIL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI) SC, BRASIL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP) SP, BRASIL, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI) SC, BRASIL, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: andrenat15@gmail.com

Palavras-chave: idade, crescimento, reprodução, avaliação de estoque, Prionotus punctatus, sul do Brasil.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da história de vida de estoques de peixes explorados comercialmente é fundamental para entender o impacto da retirada de biomassa na dinâmica populacional e também para a formulação de medidas de manejo das pescarias1. Para criar essas medidas é necessário realizar a avaliação do estoque com o objetivo de identificar se este está sofrendo de sobrepesca 2. As características da história de vida, reprodução, idade e crescimento da cabrinha, *Prionotus punctatus*, foram estudadas para avaliar, por meio da aplicação de modelos, o estado de exploração de seu estoque no sul do Brasil.

METODOLOGIA

As amostras provieram de desembarques da frota industrial de arrasto e emalhe de fundo que atua na plataforma continental no extremo sul do Brasil e desembarcam na cidade de Rio Grande, no período compreendido entre janeiro a dezembro de 2019. Sendo registrados os comprimentos, peso, sexo e estágio de maturação de cada indivíduo 3. Os otólitos sagittae de cada amostra foram removidos para a estimação da idade da espécie, as quais foram validadas por meio da análise de tipo de borda e coeficiente de variação (CV) 4,5,6. A relação entre idade e comprimento foi calculada para ambos os sexos e descrita por meio do modelo de crescimento de von Bertalanffy. O período reprodutivo foi descrito a partir da análise do padrão anual nas frequências mensais dos índices gonadossomáticos (IG). O comprimento de primeira maturação sexual (L50) foi calculado utilizando-se uma abordagem bayesiana do modelo logístico no software R 7,8. A dinâmica populacional do estoque foi avaliada através de um modelo estruturado por idades, Stock Synthesis 9.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O indivíduo mais velho amostrado foi uma única fêmea com 12 anos e comprimento de 369 mm, enquanto o maior comprimento total medido foi também uma fêmea de 429 mm. Os parâmetros de crescimento ajustados ao modelo von Bertalanffy foram $L\infty$ = 384,4 mm, k = 0,417 ano-1, t0 = -0,80 anos para as fêmeas, $L\infty$ = 311,7 mm, k = 0,75 ano-1, t0 = -0,52 anos para os machos. O comprimento e a idade de primeira maturação das fêmeas foram de 246,8 mm e 1,66 ano e para os machos foram 237,2 mm e 1,38 ano. O período com maior atividade reprodutiva estende-se entre o fim da primavera até inícios de outono, o que coincide com o anteriormente mencionado para outros teleósteos na área de estudo 10,11,12,13,14,15. Neste estudo verificou-se que *Prionotus punctatus*, num ambiente subtropical e temperado, tem um ciclo reprodutivo sazonal durante os meses quentes, apresenta um crescimento relativamente rápido, madura com menos de dois anos de vida, raramente atinge mais de 400 mm de comprimento total e 10 anos de idade máxima. A avaliação do estoque mostrou um declínio contínuo desde 1976 até 2000, com alguns picos curtos de recuperação nos anos seguintes. O ajuste satisfatório do modelo a os dados disponíveis indica que os resultados podem ser interpretados como representativos da situação do estoque, que classifica a espécie como sobre-explorada (B/Bmsy = 0,625) e sofrendo de sobrepesca (F/Fmsy >1), uma vez que a biomassa atual está abaixo da biomassa que proporcionaria o rendimento máximo sustentável e a mortalidade por pesca atual está acima da Fmsy.

CONCLUSÃO

Estes resultados mostram que apesar de *P. punctatus* nem sempre ter sido uma espécie alvo para as frotas industriais de arrasto de fundo e redes de emalhe 16, o seu potencial como alternativa a outras espécies comerciais, agora altamente sobre exploradas, torna-la vulnerável a estas altas taxas de exploração. Portanto, recomendamos sua

inclusão nos objetivos de gestão pesqueira do país. Destacamos também a importância dos estudos de história de vida que permitem sua avaliação do estoque, um passo fundamental em qualquer possível estratégia de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Kirkwood G, Beddington J, Rossouw J (1994). Harvesting species of different lifespans. Large-scale ecology and conservation biology (ed. Edwards P, May R & Webb R) pp. 199-227.

[2] Dowling N, Dichmont C, Haddon M, Smith D, Smith A, Sainsbury K (2015). Empirical harvest strategies for data-poor fisheries: A review of the literature. Fisheries Research, 171, 141-153. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.11.005.

[3] Haimovici M, Cousin J (1989). Reproductive biology of the castanha *Umbrina canosai* (Pisces, Sciaenidae) in Southern Brazil. Revista Brasileira de Biologia, 49(2), 523-537.

[4] Campana S (2001). Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. Journal of Fish Biology, 59: 197-242.

[5] Cavole L, Haimovici M (2015). The use of otolith microstructure in resolving issues of ageing and growth of young *Micropogonias furnieri* from southern Brazil. Marine Biology Research, 11: 933-943. http://dx.doi.org/10.1080/17451000.2015.1031799.

[6] Cavole L, Cardoso L, Almeida M, Haimovici M (2018). Unravelling growth trajectories from complicated otoliths the case of brazilian codling *Urophycis brasiliensis*. Journal of Fish Biology, 92(5), 1290-1311.

[7] R Core Team (2022) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available from https://www.r-project.org/.

[8] Kinas P, Andrade H (2010). Introdução à Análise Bayesiana (com R). Mais Que Nada, Porto Alegre, 240 p.

[9] Methot R, Wetzel C (2013). Stock synthesis: a biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. Fish. Res. 142:86-99.

[10] Alves A, Haimovici M & Cardoso L. (2020). Long-term changes in the life history of the Jamaican weakfish, *Cynoscion jamaicensis* (Vaillant and Bocourt, 1883), in southern Brazil. Regional Studies in Marine Science, 34, 101063.

[11] Andrade H (2004). Age and growth of the searobin (*Prionotus punctatus*) in brazilian waters. Bulletin of Marine Science, 75(1): 1-9.

[12] Cardoso L, Haimovici M (2011). Age and changes in growth of the king weakfish *Macrodon atricauda* (Günther, 1880) between 1977 and 2009 in southern Brazil. Fisheries Research 111 (3), 177–187.

[13] Cardoso L, Haimovici M (2014). Long-term changes in the sexual maturity and in the reproductive biomass of the southern king weakfish *Macrodon atricauda* (Günther, 1880) in southern Brazil. Fisheries Research, 160: 120–128.

[14] Teixeira R, Haimovici M (1989). Distribuição, reprodução e hábitos alimentares de *Prionotus punctatus* e *P. nudigula* (Pisces: Triglidae) no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. Atlântica, Rio Grande, 11(1): 13-45.

[15] Haimovici M, Cavole L, Cope J, Cardoso L (2021). Long-term changes in population dynamics and life history contribute to explain the resilience of a stock of *Micropogonias furnieri* (Sciaenidae, Teleostei) in the SW Atlantic. Fisheries Research. 237, p. 105878.

[16] Fiedler, F. N., Duarte, D. L. V., Salge, P. G., Barreto, R. R. P., Kotas, J. E., & da Silveira, A. A. (2021). Monitoramento de pescarias industriais de arrasto-de-fundo por meio de observadores científicos na Plataforma Continental e Talude do sul do Brasil entre 2015 e 2017. Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha,10, e2021007.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil. Esta pesquisa também foi financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e pelo Ministério da Pesca e Aquicultura MPA no âmbito da Chamada MCTI/MPA/CNPq nº 22/2015, Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira.

Painel

Oceanografia Biológica

1621 - INFLUÊNCIA DA ÁGUA CENTRAL DO ATLÂNTICO SUL NA ESTRUTURA DA ASSEMBLEIA DE PEIXES RECIFAIS DO ATLÂNTICO SUDOESTE SUBTROPICAL

CAIO PIMENTEL RIBEIRO[1], RAFAEL ROMERO MUNHOZ[2], ANA LAURA TRIBST CORREA[3], ÁUREA MARIA CIOTTI[4], ANA CLARA SÁ ATHAYDE[5], FERNANDA ANDREOLI ROLIM[6], GUILHERME HENRIQUE PEREIRA-FILHO[7], FABIO DOS SANTOS MOTTA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP) - INSTITUTO DO MAR, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [3]CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO SEBASTIÃO, SP, BRASIL, [4]CENTRO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA, INSTITUTO DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, SANTOS, SP, BRASIL, [6]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA, INSTITUTO DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, SANTOS, SP, BRASIL, [7]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), [8]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO MARINHA (LABECMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)

Email: caiopimentelr@gmail.com

Palavras-chave: Arquipélago de Alcatrazes, variação sazonal

INTRODUÇÃO

Intrusões sazonais (primavera e verão) da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) são descritas na costa sudeste brasileira (Castro, 2014; Dottori et al., 2015) influenciando a produção primária, as comunidades planctônicas e demersais (Pires-Vanin et al., 1993). Todavia, o efeito das baixas temperaturas da ACAS nas assembleias de peixes recifais subtropicais ainda não foi analisado. Os peixes recifais possibilitam a realização de estudos ecológicos em escalas espaciais e temporais relativamente pequenas, porém, ainda ecologicamente importantes (Sale, 1991). Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito da intrusão sazonal da ACAS na assembleia de peixes recifais da Ilha de Alcatrazes.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Ilha de Alcatrazes, localizada no litoral norte de São Paulo. A ictiofauna foi amostrada por meio de censos visuais subaquáticos estacionários (Minte-Vera et al., 2008), em sete pontos ao redor da ilha, durante 4 campanhas sazonais (verão e inverno de 2022 e 2023). Apenas as espécies classificadas como residentes por Pinheiro et al. (2018) foram utilizadas nas análises estatísticas. A biomassa dos peixes foi calculada por meio das relações peso-comprimento de cada espécie (Froese & Pauly, 2024). A temperatura da coluna d'água foi mensurada utilizando CTD (verão de 2022) e sensores Tidbits em cada ponto amostral. A base da camada de mistura (CM) foi determinada através da diferença de 0.5 °C em relação a temperatura superficial, a presença da ACAS com temperaturas iguais ou inferiores a 18.2 °C e a termoclina como a camada entre a base da CM e o topo da ACAS (Breylla et al., em preparação). Análises de variância multivariada permutacionais (PERMANOVA) foram realizadas a fim de investigar a variação sazonal da composição e biomassa específica e total. Foram utilizados apenas os censos realizados na CM de cada ponto dos verões e aqueles realizados na mesma faixa de profundidade nos invernos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 101 táxons de peixes, sendo 78 no inverno e 76 no verão de 2022, e 72 no inverno e 70 no verão de 2023. Considerando os dois anos conjuntamente, a composição da ictiofauna na camada de mistura não apresentou variação sazonal significativa (PERMANOVA; $p = 0,53$). Todavia, a interação entre anos e estações foi significativa ($p = 0,05$) e, analisando cada ano individualmente, houve variação sazonal significativa na composição específica da assembleia nos dois anos (PERMANOVA; $p < 0,05$). Semelhante à composição, analisando os anos juntos a biomassa total da ictiofauna na CM não apresentou variação sazonal significativa ($p = 0,079$), entretanto, individualmente houve variação em ambos os anos ($p < 0,05$). A biomassa média durante o verão e inverno de 2022 foi de 8,1 kg (± 9,2) e 7,9 kg (± 7,0), respectivamente, enquanto em 2023 foi de 8,8 kg (± 12) e 7,2 kg (± 6,2). Portanto, nota-se que em 2023 ocorreu uma maior variação sazonal que em 2022, assim como um maior adensamento de biomassa de peixes na CM durante o verão deste ano. A estrutura da assembleia em biomassa também variou sazonalmente em ambos os anos ($p < 0,05$), assim como a interação entre anos e estações também foi significativa ($p = 0,027$). Logo, percebe-se que assembleia de peixes recifais

de Alcatrazes apresentou variação sazonal nos dois anos analisados, tanto na composição específica como na biomassa, sobretudo em 2023, quando a temperatura média da água no verão (25,2 ± 4 °C) foi levemente mais fria que em 2022 (26,7 ± 2 °C) e a CM foi mais rasa (4,7 m em 2023 e 6,5 m em 2022), evidenciando uma maior influência da ACAS no verão deste ano. Esta variação sazonal na assembleia de peixes recifais da CM (i.e., camada de água superficial e mais quente), provavelmente está relacionada à intrusão subsuperficial da ACAS durante os verões, diminuindo a temperatura para menos de 20 °C (Castro, 2014; Dottori et al., 2015), levando a um adensamento da ictiofauna nesta camada superficial. Contrariamente, no inverno a homogeneidade vertical da coluna de água (Castro, 2014; Dottori et al., 2015) possibilita uma maior distribuição da ictiofauna. Este padrão sazonal de intrusão da ACAS é uma característica comum da costa sudeste brasileira, sendo mais frequentemente reportada em Cabo Frio (RJ), mas sendo uma feição de verão esperada em uma considerável porção da costa (Castro, 2014).

CONCLUSÃO

A intrusão sazonal da ACAS ao redor da Ilha de Alcatrazes influencia a assembleia de peixes recifais, causando não apenas um aumento na biomassa de peixes na camada de mistura, como também alteração na composição específica e na estrutura em biomassa das espécies. A compreensão desses efeitos é fundamental para o delineamento dos esforços de monitoramento e conservação da biodiversidade marinha nas unidades de conservação locais, como a Estação Ecológica Tupinambás e o Refúgio de Vida Silvestre do Arquipélago dos Alcatrazes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, B. C., Corrêa, A. L. T., Silva, A. B., Ciotti, A. M. (em preparação) Temporal and spatial changes of the vertical sea water temperature in the Alcatrazes Archipelago and relationships with local depth.

Castro, B. M. (2014) Summer/winter stratification variability in the central part of the South Brazil Bight. Continental Shel fResearch 89: 15-23.

Dottori, M., Siegle, E., Castro, B. M. (2015) Hydrodynamics and water properties at the entrance of Araçá Bay, Brazil. Ocean Dynamics 65: 1731–1741.

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2024. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (02/2024).

Minte-Vera, C. V., Moura, R. L., Francini-Filho, R. B. (2008) Nested sampling: an improved visual-census technique for studying reef fish assemblages. Mar Ecol Prog Ser 367:283–293.

Pires-Vanin, A. N. S., Rossi-Wongtschowski, C. L. B., Aldar, E., Mesquita, H. S. U. SOARES, L. S. H., Katsuragawa, M., Matsuura, Y. (1993) Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental do Atlântico Sul brasileiro: síntese dos resultados. Instituto Oceanográfico 10: 217-231.

Sale, P. F. (1991) Introduction. In: The Ecology of Fishes on Coral Reefs, P. F. Sale (Ed.). Academic Press, Inc. pp 3–15.

FONTE FINANCIADORA

Petrobras S.A.

Painel

Oceanografia Biológica

1624 - OFERTA DE ALIMENTO E DINÂMICAS NATURAIS E ANTRÓPICAS CONTROLAM A ABUNDÂNCIA DE TARTARUGAS VERDES (*Chelonia mydas*) NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SANTOS - SP

ANA CLARA FRAGA BECKER[1], MARCOS VINICIUS PEREIRA BORGES DE CAMPOS[2], DANIELA CAMBESES PARESCHI[3], CARLOS EDUARDO NEVES CONSULIM[4]

[1]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS, [2]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS, [3]CPEA, [4]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL.

Email: carlos.consulim@cpeanet.com

Palavras-chave: Tartarugas verdes, complexo portuário, áreas de alimentação

INTRODUÇÃO

No Estado de São Paulo, os municípios de Santos e São Vicente ocorrem em uma das mais importantes áreas de alimentação das tartarugas verdes (*Chelonia mydas*)[1], sendo esses organismos historicamente abundantes no estuário de Santos, maior complexo portuário da América Latina. Buscando-se entender quais fatores determinam a presença de indivíduos de *C. mydas* nessa região, considerando a implantação e o desenvolvimento de terminais ali operantes, analisou-se um histórico de 16 anos (2007 a 2023) de monitoramento que indicou diminuição nos avistamentos dessa espécie, possivelmente consequência do esgotamento de recurso alimentar e das dinâmicas naturais e antrópicas desse ecossistema.

METODOLOGIA

Para registrar a ocorrência de tartarugas marinhas no estuário de Santos foi utilizada a técnica de amostragens visuais por meio de rotas aquáticas e pontos fixos[2], na qual é possível avistar as tartarugas quando estão próximas à superfície, normalmente em comportamento de respiração. Foram determinados quatro pontos fixos e sete rotas aquáticas no médio/alto estuário de Santos, próximo a terminais portuários em operação. As rotas e os pontos fixos foram estabelecidos em proximidade de locais com potencial para forrageio de tartarugas marinhas, como bancos de sedimentos e planícies de maré.

Foi utilizada uma pequena embarcação e, para as rotas aquáticas, dois observadores posicionaram-se nos bordos, cada um cobrindo um campo de visão de 90°, e a velocidade utilizada foi entre 8 e 10 km/h. A embarcação permaneceu parada por 20 minutos em cada ponto fixo, e os observadores cobriram visualmente um lado da embarcação cada.

Foram realizados a observação e registro fotográfico de três bancos de sedimentos da região. Inicialmente, uma vez por mês os bancos foram fotografados quando estavam expostos na maré baixa. A comparação de tais imagens com registros fotográficos anteriores pode dar indícios de modificações temporais e/ou espaciais na ocorrência de macroalgas na região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre junho de 2007 e dezembro de 2023 foram realizados 4.426 registros de tartarugas marinhas na área estudada, dos quais a grande maioria corresponde a tartarugas verdes juvenis, totalizando aproximadamente 760 horas de esforço amostral. Altas abundâncias de tartarugas verdes em regiões costeiras é comum, pois, após passarem os primeiros anos de vida em alto mar, esses organismos, desenvolvem dieta preferencialmente herbívora generalista, se deslocando para habitats próximos à costa buscando alimento[3]. A maioria dos avistamentos ocorreu entre 2007 e 2011, especialmente nos anos de 2008 e 2009 que somam 3.832 registros. Já no ano de 2010, os registros de *C. mydas* diminuíram em 85% em relação ao ano anterior, algo semelhante ocorreu em 2011 e, a partir de 2014, os avistamentos passaram a ser ocasionais, ocorrendo no máximo duas vezes em uma mesma campanha de amostragem. Comparando-se tais resultados com os registros fotográficos das coberturas de algas dos bancos de sedimento da região, nota-se que a alga do gênero *Ulva* sp., um dos mais importantes componentes da dieta de tartarugas verdes, apresentava abundância e densidade elevadas em 2007 e 2008, diminuindo em cobertura a partir do ano seguinte, sendo que atualmente é raramente avistada ocorrendo no estuário de Santos. A ocorrência de tartarugas verdes em estuários está altamente relacionada à disponibilidade de alimento que, no caso dessa espécie, envolve a presença de agregações de algas e gramas marinhas4. Dessa forma, a diminuição da

ocorrência desses organismos concomitantemente à diminuição e quase desaparecimento das algas do gênero *Ulva* sp. das áreas monitoradas leva a crer não apenas que sua presença ali está condicionada à oferta desse recurso, como também sugere que a intensa herbivoria exercida por esses organismos, tão abundantes no passado seja, em parte, responsável pela quase depleção desse recurso alimentar. Fenômeno semelhante foi observado em um arquipélago no Oceano Índico, onde agregações de tartarugas verdes consumiram bancos inteiros de gramas marinhas, e depois passaram a aparecer em bem menores densidades no local, já no ano seguinte5. Ademais, leva-se em consideração que a falta de substrato consolidado (onde preferencialmente crescem algas do gênero *Ulva* sp.) em estuários, as condições naturais dos ambientes estuarinos (por ex. aporte continental e penetrações da cunha salina), somada às alterações hidrodinâmicas e de características da água associadas a implantação e operação das atividades portuárias, podem dificultar o reestabelecimento de bancos de algas, fazendo com que a área permaneça menos atrativa para tartarugas verdes.

CONCLUSÃO

Complexos portuários são empreendimentos que modificam o meio onde são instalados e monitoramentos ambientais são importantes ferramentas para avaliar os potenciais impactos sobre tartarugas marinhas. A ocorrência de avistamentos de tartarugas verdes no estuário de Santos diminuiu significativamente nos últimos 15 anos, concomitantemente ao desaparecimento das agregações de *Ulva* sp. em bancos de sedimentos e planícies de maré, e ao desenvolvimento portuário. Acredita-se que o efeito observado seja consequência do esgotamento do alimento na área, ocasionado possivelmente pelo consumo no passado, visto os altos números de ocorrências na região, em sinergia com as dinâmicas naturais e antrópicas desse ecossistema peculiar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Fuentes, M. P. B.; Wildermann, N.; Gandra, T. B. R.; Domit, C. Cumulative threats to juvenile green turtles in the coastal Waters of southern and southeastern Brazil. 2020. Biodiversity and Conservation. Vol. 29, pp. 1783-1803.

[2] Fuller, M.R.; Mosher J.A. 1981. Methods of detecting and counting raptors: a review. Studies in Avian Biology 6:235-246.

[3] Bolten, A. B. 2003. Variation in sea turtle life history patterns: neritic vs. oceanic developmental stages. Pages 243–257 in P. L. Lutz, J. A. Musick, and J. Wyneken, editors. The biology of sea turtles, volume II. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.

[4] Gangal, M.; Gafoor, A. B.; S'souza, E.; Kelkar, N.; Karkarey, R.; Marbà, N.; Arthur, R.; Alcoverro, T. Sequential overgrazing by green turtles causes archipelago-wide functional extinctions of seagrass meadows. 2021. Biological Conservation. Volume 260.

Painel

Oceanografia Biológica

1625 - COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA EM GUARAPIRANGA, COMPLEXO ESTUARINO DE SÃO JOSÉ - MARANHÃO - BRASIL

MARIA CLARA CABRAL CORRÊA[1], ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO-CUTRIM[2], GABRIELLE DINIZ SILVA[3], RAYANE SERRA ROSAS[4], RAYANNE DOS SANTOS CASTRO[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Email: clarim.maria.08@gmail.com

Palavras-chave: Biomonitoramento; Plâncton; Estuário; Guarapiranga; São José de Ribamar

INTRODUÇÃO

O Complexo Estuarino de São José (CESJ) é um curso hídrico alimentado por águas do Oceano Atlântico e diversos rios, como o Itapecuru, que abastece parte da capital do estado, São Luís, e outros municípios, beneficiando muitos habitantes, inclusive a comunidade de Guarapiranga que se localiza em São José de Ribamar – MA (Silva et al., 2011). Nos estuários, o zooplâncton representa a base principal da teia trófica, com grande sensibilidade ambiental, respondem aos impactos, alterações na comunidade ocasionam mudanças estruturais em todos os níveis do ecossistema. O trabalho objetiva avaliar a distribuição do zooplâncton na área de Guarapiranga, MA.

METODOLOGIA

Para a execução deste trabalho foram realizadas campanhas no local, na maré de sizígia durante a vazante, nos períodos: estiagem e chuvoso, três pontos amostrais: P1 (Manguezal de Guarapiranga), P2 (Praia de Guarapiranga) e P3 (Guarapiranguinha).

As amostras foram coletadas através de arrasto horizontal e subsuperficial na água com a rede de zooplâncton, malha de 120 µm, durante 10 minutos. Posteriormente, foram acondicionadas em frascos plásticos devidamente etiquetados, fixadas em formol à 4% e transportadas para o Laboratório de Biologia Vegetal e Marinha da Universidade Estadual do Maranhão (LBVM/UEMA) para análises qualitativa e quantitativa do material biológico.

No laboratório foram realizadas as análises qualitativas em que as amostras foram transferidas para um becker, homogeneizadas, transferidas para placas de Petri, onde foi feita a triagem e os organismos identificados com o auxílio do estereomicroscópio (ZEISS).

Com relação ao enquadramento taxonômico utilizaram-se os sistemas de classificação descritos por Björnberg (1981), Boltovskoy (1999), Bradford et al. (1999) e Bonecker (2006). Os organismos foram identificados até o menor nível taxonômico possível.

A análise quantitativa foi realizada sob microscopia óptica em aumento de 400x, pela contagem de, no mínimo, 200 indivíduos em câmara Sedgewick-Rafter (1mL) de sub-amostras obtidas com pipeta graduada (Pinto-Coelho, 2007; Cetesb, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de Guarapiranga, localizada no Complexo Estuarino de São José, Maranhão, apresentou neste estudo, as amostras biológicas coletadas durante os períodos sazonais de estiagem e chuvoso, onde foi possível a identificação de 33 táxons, divididos em 11 classes.

Quanto à distribuição percentual dos organismos encontrados por classes percebe-se que a Classe Copepoda foi a mais predominante, com 61,76%, da comunidade de zooplâncton durante os períodos estudados, é perceptível a diversidade de espécies no meio planctônico. Em seguida, a Classe Malacostraca, com 11,76%. É notório, que as outras classes não tiveram diferenças entre si, com distribuição percentual de 2,94%.

Segundo Vieira et al. (2015), defendem que estes organismos podem ser usados como indicadores biológicos de uma massa de água de transição uma vez que refletem a evolução da qualidade da água ao longo do tempo bem como o efeito combinado das diferentes variáveis (físico-químicos e fitoplâncton).

Classe Copepoda

A classe mais representativa com 61,76% do percentil de distribuição dos táxons analisados. Sendo os metazoários mais numerosos do

zooplâncton marinho e desempenham um papel significativo no funcionamento do ecossistema pelágico, segundo Laakmann et al. (2013). Os copépodes são espécies importantes biologicamente, realizam a ciclagem de nutrientes primários para os secundários que servem de alimento para os animais dos outros níveis tróficos. Além de controlar o crescimento da população do fitoplâncton em que algumas vezes podem ser nocivos (dinoflagelados). Segundo Duarte e Silva (2008), os copepódes são organismos aquáticos que se tornam mais representativo por abranger uma variedade de espécies, como: de vida livre, parasitas em invertebrados, peixes e mamíferos marinhos. A maioria dos copépodos habita ambientes marinhos, porém vários vivem em água doce e em estuários.

Classe Malacostraca

A classe que engloba as zoeas, tanto de caranguejo como camarão (em estágios avançados também) apresenta uma grande diversidade, com mais de 20 mil espécies descritas no mundo (Jr et al., 2022), se fizeram presentes nesse trabalho, representando 11,76% da comunidade de zooplâncton. As larvas pelágicas são ferramentas úteis para a modificação de áreas de manejo e conservação, incluindo a demarcação das regiões marinhas protegidas (Palumbi, 2003; Levin, 2006). Avaliar os estágios larvais pelágicos de espécies marinhas de fundo e em populações adultas não é apenas para a compreensão da evolução da história de vida do desenvolvimento e da dinâmica, mas também para o desenvolvimento e implementação de esforços de gestão e conservação (Patterson; Swearer, 2007).

CONCLUSÃO

A composição da comunidade de zooplâncton analisada foi constituída por 33 táxons, divididos em 11 classes, sendo mais bem representada pelos grupos dos copépodes (Arthropoda: Copepoda), com o percentil de 61,76%, seguida da Classe Malacostraca, com 11,76%. As outras classes não tiveram diferenças entre si, com uma distribuição percentual de 2,94%. Contudo, percebe-se que é de grande relevância estudar o Complexo Estuarino de São José e a área de Guarapiranga e sua relação com o zooplâncton, pois são bioindicadores que auxiliam no monitoramento ambiental, é necessário, incentivar estudos que envolvam a comunidade zooplanctônica, principalmente na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Björnberg, T. K. S. 1981. Copepoda, p. 587-679. In: D. Boltovskoy (Ed.) Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y metodos de trabajos com el zooplâncton mariño. Mar del Plata, INIDEP, 936p.

Boltovskoy, D. South Atlantic Zooplankton. 1ºed. Leinden. The Netherlands: Backhuys Publishers, v.1/2, p.1706. 1999.

Bonecker, S. L. C. Atlas de zooplâncton da região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira. Rio de Janeiro: Museu nacional, 234 p. 2006

Bradford, J. M.; Markhaseva, E. L.; Rocha, C. E. F.; Abiahy, B. Copepoda. In: Boltovskoy, D. 1999. South Atlantic Zooplankton. 860-1098p. 1999.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. L.5.304: Zooplâncton de água doce: métodos qualitativo e quantitativo, p. 13. 2012.

Duarte, A. K.; SILVA, A. R. da. Conhecendo o zooplâncton. Cadernos de Ecologia Aquática, v. 3, n. 2, p. 43-62, 2008.

Jr, C. P. H., Keen, S., Einsenhour, D. J., Larson, A., & I'anson, H. (2022). Princípios Integrados de Zoologia (18o Edição).

Laakmann, S. et al. Comparação da identificação de espécies moleculares para copépodes nortes calanóides (Crustacea) usando impressões digitais de proteoma e sequências de DNA. Recursos de ecologia molecular, v. 13, n. 5, pág. 862-876, 2013.

Levin, L. A. Recent progress in understanding larval dispersal: new directions and digressions. Integrative and Comparative Biology, 46, 282-29, 2006.

Palumbi, S. R. Population genetics, demography connectivity, and the design of marine reserves. Ecological Applications, 13, Suppl., 146-158, 2003.

Patterson, H. M.; Swearer, S. E. (2007). Long-distance dispersal and local retention of larvae as mechanisms of recruitment in na island of a coral reef fish. Austra Ecology, 32, 122-130.

Pinto-Coelho, R. M. Métodos de coleta, preservação, contagem e determinação de biomassa em zooplâncton de água epicontinentais. In: C. E. Bicudo, & D. d. Bicudo, Amostragem em Limnologia (2 ed., p. 371). São Carlos: RiMa, 2007.

Silva, D. de J.; Gonçalo, M. da C. Rio Itapecuru: Caracterização Geoambiental e Socioambiental, Município de Caxias, Maranhão, Brasil. Scientia plena 7.1. 2011.

Vieira, L. R., Guilhermino, L., & Morgado, F. (2015). Zooplankton structure and dynamics in two estuaries from the Atlantic coast in relation to

multi-stressors exposure. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 167, 347–367.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA

Painel

Oceanografia Biológica

1637 - VARIAÇÕES NOS ÍNDICES DE ASSIMETRIA FLUTUANTE EM OTÓLITOS DA CARAPEBA, *Eugerres brasilianus*, NOS SISTEMAS LAGUNARES DO LESTE FLUMINENSE

RAIANE CIRINO SOARES DE OLIVEIRA[1], PAULO ROBERTO CAMPONEZ DE ALMEIDA[2], CASSIANO MONTEIRO NETO[3], TAILAN MORETTI MATTOS[4], RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO[5], MARCUS RODRIGUES DA COSTA[6]

[1]CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EAD -UENF, CAMPOS DOS GOYTACAZES, 28013-602, BRASIL; DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), NITERÓI 24001-970, BRASIL, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA MARINHA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), NITERÓI 24001-970, BRASIL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: prcalmeida94@gmail.com

Palavras-chave: lagoas costeiras, marcadores naturais, morfometria, Gerreidae

INTRODUÇÃO

A carapeba, *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830), é uma espécie demersal de importância comercial nos sistemas lagunares do leste fluminense-RJ. Esses ambientes apresentam diferentes condicionantes ambientais que podem afetar as subpopulações da espécie. Neste contexto, análises de assimetria flutuante representam uma ferramenta de avaliação de distúrbios morfométricos, onde os otólitos consistem em um eficiente marcador natural de influências exógenas e endógenas. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar a assimetria flutuante em índices morfológicos dos otólitos sagittae de *E. brasilianus*, capturados nos sistemas lagunares do leste fluminense, de modo a verificar a plasticidade da espécie perante às distintas condicionantes ambientais.

METODOLOGIA

Os indivíduos foram coletados entre dezembro de 2019 e março de 2020 nos sistemas lagunares de Itaipu (IP), Saquarema (SQ) e Araruama (AR). Os otólitos foram extraídos, limpos, fotografados e tiveram suas idades estimadas a partir da leitura de anéis etários a partir das estruturas inteiras. Um total de noventa indivíduos, trinta de cada sistema lagunar e com 2 anos de idade, foram utilizados nas análises. Para a obtenção dos descritores de forma (circularidade, fator de forma, retangularidade e elipsidade) e coeficientes de Fourier elíptica para os otólitos direitos e esquerdos, foi utilizado o pacote ShapeR, do ambiente R. Amplitudes de Fourier (H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11 e H12) foram calculadas a partir dos coeficientes de Fourier elíptica para cada descritor harmônico. Os dados morfométricos (descritores de forma e amplitudes de Fourier) foram utilizados para calcular os índices de assimetria flutuante a partir da média absoluta da subtração dos otólitos direito e esquerdo (índice FA2). Os índices morfométricos foram analisados por meio de estatística univariada e multivariada em ambiente R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas diferenças significativas para circularidade, elipsidade, H10 e H12 na comparação entre os sistemas lagunares agrupados (PERANOVA geral; $p<0,05$). Nas análises pareadas, as amostras de IP e AR apresentaram diferenças significativas apenas para H10 e H12 (PERANOVA pareada; $p<0,05$). Para IP e SQ, apenas circularidade e rotundidade apresentaram diferenças significativas (PERANOVA pareada; $p<0,05$). Circularidade, elipsidade, H10 e H12 apresentaram diferenças significativas para SQ e AR (PERANOVA pareada; $p<0,05$). Foram encontradas diferenças significativas para todos os índices morfométricos para os sistemas lagunares agrupados (PERMANOVA geral; pseudo-F: 2,1279; $p<0,001$). Para os sistemas lagunares pareados, foram encontradas diferenças significativas entre IP e AR, e entre SQ e AR (PERMANOVA pareada; $p<0,05$). A taxa de reclassificação total registrada através da análise discriminante flexível foi de 82,2% (IP: 73,3%; SQ: 86,7%; AR: 86,7%).

Foi constatado que os otólitos sagittae de *E. brasilianus* apresentam variações significativas na assimetria flutuante entre os diferentes sistemas lagunares estudados. Este resultado ressalta a relevância desse método como um valioso indicador ambiental na compreensão da plasticidade morfológica dessa espécie em determinados ambientes. Os descritores de forma e

amplitudes de Fourier apresentaram eficiências similares na identificação da assimetria flutuante dos otólitos de *E. brasilianus* entre os sistemas lagunares estudados, com apenas parte dos índices apresentando diferenças significativas entre as amostras. Isso se deve a forma complexa dos otólitos de *E. brasilianus*, que podem apresentar variações nas profundidades das excisuras, na quantidade de crenulações e nas irregularidades em seu contorno. Essas variações possibilitam que ambos os métodos sejam efetivos, visto que descritores de forma têm maior eficiência na análise de formas regulares, enquanto descritores de Fourier elíptica podem capturar eficientemente informações de estruturas mais irregulares. Os valores mais elevados de assimetria flutuante para circularidade e elipsidade nos otólitos de *E. brasilianus* em IP e AR em relação a SQ é capaz de refletir as diferenças entre esses ecossistemas em relação aos fatores físico-químicos e influências antrópicas sofridas. IP e AR são caracterizados por salinidades e pH mais elevados que Saquarema. Tais parâmetros são capazes de influenciar alguns fatores endógenos (metabolismo, desenvolvimento dos otólitos) e exógenos (disponibilidade de itens alimentares, interações ecológicas). Não obstante, os valores inferiores de assimetria flutuante em Araruama para os índices H10 e H12, que refletem detalhes minuciosos do contorno dos otólitos, podem ter relação com a maior disponibilidade de carbonato de cálcio nestes ecossistemas oriundos de restos de conchas encontrados ao longo de todo sistema lagunar.

CONCLUSÃO

O estudo avaliou a assimetria flutuante nos índices morfológicos dos otólitos sagittae de *E. brasilianus* nos sistemas lagunares do leste fluminense - RJ, verificando a plasticidade da espécie frente às diferentes condições ambientais. Nossos achados apontam para distintas respostas morfológicas desta espécie, provavelmente induzidas por atributos específicos de cada sistema lagunar, bem como por variáveis como a salinidade e pH. Mais estudos são necessários a fim de identificar os principais drivers destes padrões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, P. R. C., da Costa, M. R., de Oliveira, R. S. C., Almeida, A., Azevedo, R., Monteiro-Neto, C., & Correia, A. T. (2023). The use of the shape and chemistry of fish otoliths as a subpopulational discrimination tool for *Eugerres brasilianus* in lagoon systems in the Southwest Atlantic Ocean. Fisheries Research, 267, 106795.

Dias FF, Nascimento V, Costa BR Vargas R, Costa MR, Monteiro-Neto C & Tubino RA (2021) Lagoas costeiras do leste fluminense: Origem, evolução, importância e aspectos demográficos. In: Costa MR, Monteiro-Neto C, Tubino RA & Angelini R (Eds.), Pesca e sustentabilidade: Passado, presente e futuro. AH Edições. pp. 21-34.

Geladakis, G., Somarakis, S., & Koumoundouros, G. (2021). Differences in otolith shape and fluctuating-asymmetry between reared and wild gilthead seabream (*Sparus aurata* Linnaeus, 1758). Journal of Fish Biology, 277-286.

Kjerfve B (1994) Coastal lagoons processes. In: Kjefve B (ed.) Coastal lagoons processes. Amsterdan: Elsevier, pp. 1-8.

Seixas, L. B., Santos, L. N., & Santos, A. F. G. D. (2021). Fluctuating asymmetry and organosomatic indexes in fish: the Corocoro grunt as a case study (Haemulidae). Anais da Academia Brasileira de Ciências, 93.

FONTE FINANCIADORA

CAPES, CNPq, FUNBIO, UFF.

Painel

Oceanografia Biológica

1646 - GENOME SIZE DIVERSITY IN CRABS (DECAPODA: BRACHYURA) FROM BRAZIL: MARINE, ESTUARY AND FRESHWATER ENVIRONMENTS

ANTONIO LEÃO CASTILHO[1], ISABELA RIBEIRO ROCHA DE MORAES[2], JOAO GABRIEL BARIOTO[3]

[1]IBB-INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DE BOTUCATU-UNESP, LABIAQUA-LABORATÓRIO DE BIOLOGIA DE INVERTEBRADOS AQUÁTICOS, BOTUCATU, SP, BRASIL., [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [3]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP), BOTUCATU, SÃO PAULO, BRASIL

Email: antonio.castilho@unesp.br

Keywords: Flow cytometry, development, DNA content

INTRODUCION

Genome size (GS) analysis is widely used in various groups of animals to quantify the information contained in genes and chromosomes in eukaryotic organisms. Measured in pictograms (pg) of DNA per haploid nuclei, it is expressed as the constant determination of the C value. Little is known about the size of the genome of Brazilian crabs, and the works referring to records and descriptions are very representative, as they indicate values in species distributed in the tropical region. This study aimed to pioneer estimating GS of brachyuran crabs, delimiting species from freshwater, estuarine, and marine environments.

METHODS

Freshwater species were collected at the Edgardia Experimental Farm, Botucatu city, SP (22ºS; 48ºW) with baited traps placed randomly in the stream. Littoral crabs were collected in Ubatuba city, SP (23°S; 45°W) excavating caves located in the substrate and inspecting roots, branches, and trunks in the mangrove swamp of Praia Dura. In sublittoral of Ubatuba Bay, crabs were collected using a boat equipped with double-rig nets.

RESULTS AND DISCUSSION

The first record for a Brazilian freshwater crab, as well as for the superfamily Potamoidea, represents a significant advance in this scenario where information such as genome size in comparison with the level of diversification of such a group of animals is still insignificant. These crabs play a crucial role in inland aquatic ecosystems, performing vital functions as processors of organic matter, as predators of small invertebrates and fish, as well as serving as a food source for various species of fish, birds, and mammals (Cumberlidge et al., 2009). The C-values (mean and standard deviation) of thirty-two individuals distributed among the eight species ranged from 1.60 ± 0.10 to 9.63 pg, and the carapace lengths from 10.13 ± 0.66 to 35.84 ± 6.07 mm. The mean and standard deviation of genome size (pg) for marine species was 1.80 ± 0.22; for estuarine species, it was 2.59 ± 0.88; and for freshwater species, it was 8.61 ± 0.48. The freshwater species group differed significantly from the marine and estuarine groups (Kruskal-Wallis one-way analysis of variance with Dunn's post hoc method, $P < 0.05$). At the same time, there was no statistical difference between the marine and estuarine groups. The average genome size of 8.5 pg for the freshwater species is much higher than the genome found in other crabs of the infraorder Brachyura that have already been described (Animal Genome Size Database, online). Authors have pointed to habitat as one of the main factors driving genome size evolution in many species. The mode of development of many crustacean species is related to the occupation of such habitats, and this variation has led to an evolutionary trend towards direct development (Dufresne & Jeffery, 2011; Herben et al., 2012; Vogt, 2013).

CONCLUSION

This study presents an innovative process recently applied to a more comprehensive analysis of the animal genome with thirty-two individuals distributed among the eight species. We found the pattern of higher GS values in neotropical regions as freshwater in comparison to marine environments. It is possible that species with direct development (freshwater) have larger genome sizes than species with indirect development (marine).

REFERENCES

Cumberlidge, N., Ng, P. K. L., Yeo, D. C. J., Magalhães, C., Campos, M. R., & Alvarez, F. 2009. Freshwater crabs and the biodiversity crisis: Importance, threats, status and conservation challenges. Biological Conservation, 142, 1665–1673. doi:10.1016/j.biocon. 2009.02.038.

Dufresne, F., & jeffery, N. 2011. A guided tour of large genome size in animals: What we know and where we are heading. Chromosome Research, 19, 925– 938. https://doi.org/10.1007/s1057 7- 011-9248- x.

Herben, T., Suda, J., Klimešová, J., Mihulka, S., Øíha, P., & Šímová, I. 2012. Ecological effects of cell-level processes: Genome size, functional traits and regional abundance of herbaceous plant species. Annals of Botany. 110, 1357–1367. doi: 10.1093/aob/mcs099.

Moraes, I. R. R., Pardo, L. M., Araya-Jaime, C.; Wolf, M. R., Yasui, G. S., Solano-Iguaran, J. J., romagnoli, G. G., Alevi, K. C. C., & Castilho, A. L. 2022. Patterns of genome size variation in caridean shrimps: new estimates for non-gambarelloides *Synalpheus* species. Genome, 65(8): 459-468.

Vogt, G. 2013. Abbreviation of larval development and extension of brood care as key features of the evolution of freshwater Decapoda. Biol. Rev. 88, 81–116. doi: 10.1111/j.1469-185X.2012.00241.x.

SPONSORS

CAPES, Brazil (CAPES PRINT 88881.310767/2018-01, CAPES PROEX 23038.000802/2018-25)

CNPq, Brazil (nº 308683/2022-6)

FAPESP, Brazil (nº 2016/20177-0)

Center for Research on Biodiversity Dynamics and Climate Change (FAPESP #2021/10639-5)

Painel

Oceanografia Biológica

1658 - QUÍMICA E FORMA DE OTÓLITOS COMO FERRAMENTAS PARA A DIFERENCIAÇÃO DOS ESTOQUES DE BONITO-LISTRADO (*Katsuwonus pelamis*) NO OCEANO ATLÂNTICO

GUELSON GUELSON BATISTA DA SILVA[1], JOÃO LUÍZ ELIAS PIHEIRO DUARTE[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO

Email: guelsons@gmail.com

Palavras-chave: elementos traço, pesca, conservação, ecologia pesqueira

INTRODUÇÃO

O bonito listrado *Katsuwonus pelamis*, pertence à família Scombridae, sendo o único representante do gênero. Ocorre em águas tropicais e subtropicais de todos os oceanos, sendo de grande importância econômica como a terceira espécie mais capturada no mundo (FAO, 2022). De acordo com a Comissão Internacional para a Conservação do Atum do Atlântico (ICCAT) possui dois estoques no Oceano Atlântico, um a leste e outro a oeste (BERNAL et al., 2017). O objetivo é analisar existe separação dos estoques de *K. pelamis* no Oceano Atlântico através da análise de forma e química dos otólitos.

METODOLOGIA

Os indivíduos foram coletados na parte ocidental (Brasil) e oriental (Senegal) do Oceano Atlântico, no âmbito do Programa de Marcação de Atuns no Atlântico Tropical (Atlantic Ocean Tropical Tuna Tagging Programme – AOTTP). Os peixes foram medidos e tiveram os otólitos sagittae removidos e armazenados.

Os otólitos foram colocados sobre uma superfície escura e fotografados com luz refletida em microscópio estereoscópico e as imagens foram tratadas e importadas. Para verificar as diferenças entre as formas foi aplicada a técnica de Fourier, considerando um total de cinco harmônicas. Os morfotipos foram identificados através de análise de agrupamento. Para comparação entre as áreas de coleta foi utilizado o teste de PERMANOVA, complementado por análise de componente principal (PCA), por meio do pacote Momocs (Bonhomme et al., 2014) disponível no Software R (R Core Team, 2024).

Posteriormente, os otólitos foram emblocados em resina poliéster, seccionados em serra metalográfica e fixados em lâmina. Foi utilizada a técnica de ablação a laser "Laser Ablation–Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry (LA-ICP-MS)" para a quantificação dos seguintes elementos traço: Bário, Magnésio e Estrôncio. Por meio do software R foi utilizado o teste de análise de componente principal (PCA) para verificar a variação entre as concentrações de elementos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analise de Forma

Foram analisados 82 otólitos, 35 do Senegal e 47 do Brasil. A partir da análise de agrupamento, é possível perceber que existem três formas distintas de otólitos de *K. pelamis*, corroborando com os resultados encontrados por Correa et al (2022) no Atlântico Sul Ocidental. O resultado da PERMANOVA indicou haver uma diferença significativa entre as áreas de coleta (p-valor = 0,009). Por meio da análise de componentes principais, é possível identificar uma sobreposição entre as formas em ambas as áreas estudadas, porém para os peixes coletados no Brasil existe uma abrangência maior de morfotipos do que para os coletados no Senegal.

Analise Química

Por meio dos gráficos de tendência das concentrações dos elementos traço ao longo do eixo núcleo-borda, é possível identificar uma pequena diferença nas concentrações de Estrôncio (Sr) entre alguns peixes do Brasil, enquanto para os demais elementos as variações nas concentrações foram semelhantes em ambas as localidades. A análise de componentes principais foi explicada em 57,3% pelo eixo x, correlacionado principalmente com os elementos Estrôncio e Bário, e em 34,9% pelo eixo y, influenciado pelo basicamente pelo Magnésio. Podemos observar uma sobreposição entre as áreas de coletas.

Os resultados apresentados divergem do trabalho de Artetxe-Arrate et al. (2021), os quais observaram diferenças nas concentrações dos elementos traço Estrôncio e Bário em diferentes áreas de coletas no Oceano Índico. Além disso, Corrêa et al. (2022) também observaram diferenças significativas apenas entre as concentrações de

Manganês e Bário para os indivíduos de *K. pelamis* coletados em duas áreas distintas, porém bem mais próximas no Atlântico Sul Ocidental. Tais variações nas concentrações de elementos traço podem ser atribuídas as alterações apresentadas no próprio ambiente.

CONCLUSÃO

A análise de forma indicou haver diferença significativa entre o Atlântico Ocidental e Oriental. Por outro lado, a análise química foi inconclusiva quanto distinção dos estoques. Portanto, recomendamos a realização de pesquisas combinando diferentes técnicas (microquímica, genética, modelos biofísicos, etc.) para compreender mais detalhadamente a ecologia espacial de espécies de peixes altamente migradores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artetxe-Arrate I; Fraile, I.; Farley, J.; Darnaude, A. M.; Clear, N.; Rodríguez-Ezpeleta, N.; Dettman, D.L.; Pécheyran, C.; Krug, I; Médieu, A.; Ahusan, M.; Proctor, C.; Priatna, A.; Lestari, P.; Davies, C.; Francis Marsac, F.; Hilario Murua, H. Otolith chemical fingerprints of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the Indian Ocean: First insights into stock structure delineation. Plos One, 16(3): e0249327. 2021. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249327

Bonhomme, V.; Picq, S.; Gaucherel, C. & Claude, J. MOMOCS: Outline Analysis Using R. Journal of Statistical Software, 56 (13), 1-24. 2014.

Corrêa, G. M. S.; Coletto, J. L.; Castello, J. P.; Miller, N. R.; Tubino, R. A.; Monteiro-Neto, C.; Costa, M. R. Identification of fish stock based on otolith as a natural marker: The case of *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus, 1758) in the Southwest Atlantic Ocean. Fisheries Research, 255: 106436. 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106436.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. FAO, Roma, Itália, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.4060/cc0461en

ICCAT, ICCAT Manual, ICAAT, Itália, jan. 2010, disponível em: https://www.iccat.int/Documents/SCRS/Manual/CH2/2_1_3_SKJ_ENG.pdf, acesso em: 17 mai. 2024.

FONTE FINANCIADORA

International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas (ICCAT)

Painel

Oceanografia Biológica

1661 - AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA E DINÂMICA DA COMUNIDADE FITOPLANTÔNICA E OS EVENTOS DE ARRIBADAS NA ENSEADA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ, SANTA CATARINA (2022-2023)

SARA VARASSIN REZENDE RAMOS DE OLIVEIRA[1], MAURO MICHELENA ANDRADE[2], CHARRID RESGALLA JUNIOR[3], JURANDIR PEREIRA FILHO[4], MURIEL DEON DO AMARAL[5], MARCIO SILVA TAMANAHA[6]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI

Email: saravarassin@univali.br

Palavras-chave: Arribadas, fitoplâncton, Santa Catarina, praias, enseada.

INTRODUÇÃO

Com o acréscimo da população no verão no município de Balneário Camboriú, Santa Catarina, também aumenta o volume de efluentes domésticos a serem tratados. Essa massa d`água, rica em nutrientes, que chega na enseada através da descarga do Rio Camboriú, favorece diversos processos, tendo como consequência o desequilíbrio ambiental. Dentre as diversas manifestações ambientais estão as ocorrências de arribadas. Estes eventos recorrentes promovem constante poluição visual e desconforto aos banhistas, prejudicando a economia local. O objetivo deste estudo é avaliar a estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica e os eventos de arribadas na praia de Balneário Camboriú (2022 a 2023).

METODOLOGIA

Para análise e diagnóstico da comunidade fitoplanctônica em Balneário Camboriú foram realizadas campanhas mensais, entre 2022-2023. O plano amostral compreendeu 6 estações localizadas em diferentes pontos da enseada. Foram realizadas amostragens pontuais em duas profundidades (superfície/fundo), utilizando-se da garrafa de Niskin. As amostras coletadas em campo foram acondicionadas em frascos de 250 ml e fixadas com lugol para posterior análise em laboratório. Um dos métodos de avaliação da qualidade do meio aquático baseiam-se em obtenção de dados de composição e abundância fitoplanctônica. Para isso as amostras coletadas foram sedimentadas em câmaras de Utermöhl, com volumes de 10 ml. A identificação e contagem foi realizada em microscópio invertido, com aumento de 200x. Os organismos foram identificados até o menor nível taxonômico possível. Após identificação e quantificação (contagem direta dos organismos) calculou-se a abundância relativa de cada táxon, a riqueza específica e a estimativa de diversidade específica (H`) (Shannon,1948). Obteve-se também o Índice de Margalef (DMg), utilizado para estimar a biodiversidade da comunidade, e o Índice de Simpson, que reflete a dominância de espécies dentro da comunidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade fitoplanctônica em Balneário Camboriú apresentou 121 táxons, sendo que os grupos Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Dinophyceae e Fragilariophyceae correspondem a 86% da riqueza de espécies total. Sabe-se que em áreas costeiras, as diatomáceas (Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae e Fragilariophyceae) possuem ampla distribuição (Reviers, 2006), especialmente estas classes, que possuem características eurialinas e tolerantes às condições eutróficas. Dinophyceae, que tem características cosmopolita, também apresentou ampla distribuição na área estudada. A riqueza de espécies das classes encontradas, determinam direta e indiretamente a fertilidade da zona costeira (Balech, 1988; Mosimann et al., 2001) e sua ocorrência é comum nessas regiões neríticas do litoral norte de Santa Catarina. As classes Coscinodiscophyceae e Bacillariophyceae, foram as mais abundantes, representando 89% da densidade total. Isto demonstra a importância destas classes para a produção primária local e denota uma dominância perene dos ecossistemas costeiro. Outras classes apresentaram menor abundância ou foram praticamente raras na área estudada (Fragilariophyceae, Dinophyceae, Dictyochophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, Cyanophyceae, Ebriidae e Fitoflagelados). A diversidade de espécies apresentou baixa variação nas diferentes estações de coleta ao longo do período amostral, ou seja, não apresentou um padrão sazonal ou espacial expressivo. As variações entre superfície e fundo foram pouco significativas. O menor valor de

diversidade ocorreu nas estações #4F_21/set/22 e #3F_22/set/22, e maior em #4F_nov/22. A densidade total foi maior no período de verão, com destaque para #2S_dez/22 (35.604.157 cél./L), e menores densidades no mês de setembro, como exemplo #5F_set/22 (3.129 cél/L). Os índices de diversidade (Índice de Shannon (H'), Simpson e Margalef) atribuíram valores considerados de baixa diversidade, com possíveis dominâncias de espécies. Foi observado que os eventos de arribadas possuem um padrão sazonal de predominância de organismos, onde, observou-se que, no período de verão há predomínio de briozoário + microalgas bentônicas (B+MB) (*Amphitetra antediluviana* e *Biddulphia bidulphiana*) e, nas demais estações há predomínio de microalgas bentônicas (MB). De maneira geral, este padrão sazonal também foi observado na comunidade fitoplanctônica, onde, a combinação da ocorrência de elevada abundância Briozoário+microalgas bentônicas (B+MB), teve relação positiva com elevada densidade fitoplanctônica. Da mesma forma, na presença de baixas biomassas somente de Briozoário (B), ocorreram também baixas densidades fitoplanctônica. A espécie *Biddulphia bidulphiana* apresentou sua ocorrência no plâncton somente em set/22, no ponto #4F e em jan/23 no ponto #5F, caracterizando sua presença como acidental (ticoplâncton).

CONCLUSÃO

A comunidade fitoplanctônica de Balneário Camboriú apresentou predomínio de diatomáceas e dinoflagelados, grupos comuns em ambientes costeiros. As densidades foram elevadas no verão, principalmente porque há proximidade de aporte continentais como o Rio Camboriú e Marambaia, que carreiam nutrientes. De acordo com índices ecológico, há baixa diversidade de espécies na área estudada, apresentando dominância das diatomáceas, como *Skeletonema* sp.. Observou-se que, nos eventos de arribada com a presença de B+MB, há elevada biomassa de fitoplâncton e quando ocorreram arribadas com somente MB a biomassa fitoplanctônica foi baixa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Balech, E. Los dinoflagelados do Atlântico Sudoccidental. Publicaciones especiales – Instituto Español de Oceanografía 1:1-310,88. 1988.

Mosimann, R. M. S.; Silva, R. L.; Oliveira, A. M. R. Diatomáceas (Bacillariophyta) da Baia Sul, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, uma nova contribuição. Revista Insula, n° 30, pg. 75 – 106. Florianópolis, 2001.

Reviers, B. Biologia e filogenia das algas. Editora Artmed, 280 p. Porto Alegre, 2006.

Tomas, C. R. Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press, New York, 1996.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimento ao financiamento do projeto Efeitos da hidrodinâmica na variabilidade da qualidade da água e nas ocorrências de arribadas de microalgas na praia central de Balneário Camboriú, SC, através do Edital FAPESC Nº 27/2021.

Painel

Oceanografia Biológica

1664 - ELEMENTOS-TRAÇO (HG E SE) EM TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) DO SUDESTE DO BRASIL

BEATRIZ LESSA MARINHO DE CARVALHO[1], MONIZZE VANNUCI-SILVA[2], IAN AUGUSTO GUSMAN CUNHA[3], ADRIANA CASTALDO COLOSIO[4], CAROLINA PACHECO BERTOZZI[5], ANA PAULA CAZERTA FARRO[6], TATIANA BISI[7], ALEXANDRE DE FREITAS AZEVEDO[8], JOSÉ LAILSON BRITO JUNIOR[9]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E BIOINDICADORES, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ), RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, RIO DE JANEIRO, CEP: 20550-013, BRASIL; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE DE, [3]INSTITUTO ORCA, RUA JOSÉ BARCELOS DE MATTOS, 603B – PARQUE DA AREIA PRETA, GUARAPARI – ES, 29200-720, [4]INSTITUTO BALEIA JUBARTE (IBJ), CARAVELAS, BRASIL, [5]LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS (LABCOP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, SÃO VICENTE, SP, BRASIL, [6]LABORATÓRIO DE GENÉTICA E CONSERVAÇÃO ANIMAL, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, SÃO MATEUS, ES, BRASIL, [7]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E BIOINDICADORES, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ), RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, RIO DE JANEIRO, CEP: 20550-013, BRASIL; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE DE, [8]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [9]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E BIOINDICADORES, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ), RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, RIO DE JANEIRO, CEP: 20550-013, BRASIL; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE D

Email: biamlessa@gmail.com

Palavras-chave: ecotoxicologia, cetáceos, contaminantes, metais

INTRODUÇÃO

Os elementos-traço são naturalmente encontrados em baixas concentrações no ambiente. São de origem natural, entretanto atividades antrópicas aumentaram intensamente a sua entrada em ecossistemas marinhos costeiros. O Hg é um metal de alta toxicidade capaz de bioacumular e biomagnificar. O Se é um elemento essencial por participar de funções metabólicas em mamíferos como destoxificação de compostos tóxicos (Hg). A toninha (*Pontoporia blainvillei*) é um pequeno cetáceo habitante de águas costeiras. Por isso, está exposta a ações antrópicas críticas, como pesca incidental e poluição química, sendo considerada o golfinho mais ameaçado no Sudoeste do Oceano Atlântico (Zerbini et al., 2017).

METODOLOGIA

Foram analisados músculo e fígado de 55 indivíduos de *Pontoporia blainvillei* encalhados e ou acidentalmente capturados em três áreas de manejo da toninha (Franciscana Management Area - FMA): Ia - norte do Espírito Santo, IIa - sul do Rio de Janeiro e IIb - São Paulo (Cunha et al., 2014) entre novembro de 2015 e abril de 2023.

A análise de HgT seguiu o descrito por Bisi et al. (2012). As concentrações foram determinadas utilizando um espectrofotômetro de absorção atômica com gerador de vapor frio (FIMS-400, Perkin Elmer). Os valores de recuperação dos certificados DORM-5 e DOLT-5 foram, respectivamente, 96 ± 4% e 98 ± 2%. O limite de detecção do equipamento foi 0,006 µg/L e o limite de quantificação 0,0003 µg/g, em peso úmido.

As análises de Se seguiram o procedimento por Dornelles et al. (2007). As concentrações foram determinadas em um espectrômetro de absorção atômica com atomização eletrotérmica equipado com corretor de fundo de efeito Zeeman (ET-AAS, marca Analytic Jenna modelo Zeenit 650P). As médias percentuais de recuperação dos DOLT-5 e DORM-5 foram, respectivamente, 93,7 ± 6,8 e 90,6 ± 7,9 %.

Foi aplicado o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov aos resultados e foram realizadas análises descritivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os resultados em músculo de HgT, a maior mediana foi da população FMA IIa (0,52 $ug.g^{-1}$). O motivo desse resultado pode ser devido a maior disponibilidade de Hg na Baía de Ilha Grande a partir do aporte da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (Bisi et al., 2012). Outro fator que pode ter influenciado as altas concentrações dessa população é que a maioria das amostras desse grupo era de animais maduros. Organismos mais velhos tendem a apresentar concentrações mais

altas devido a bioacumulação, o que corrobora o resultado (Manhães et al., 2022). Entretanto, o valor máximo (1,71 $ug.g^{-1}$) encontrado foi na FMA Ia, região de menor atividade industrial em relação as outras áreas de estudo. A maior mediana dos resultados de Se também foi da FMA IIa (1,24 $ug.g^{-1}$).

A respeito dos resultados no fígado, assim como no músculo, a mediana das concentrações de HgT da FMA IIa foi a maior em comparação às demais populações. Entretanto, o indivíduo com maior concentração desse elemento (22,8 $ug.g^{-1}$ PU) pertence à FMA IIb. Isso pode ser justificado por ser uma fêmea mais velha, e, portanto, ter sido exposta a um período maior de contaminação, além da região apresentar um intenso aporte de resíduos industriais e urbanos como fonte de Hg. A FMA Ia demonstrou as menores concentrações (0,69 $ug.g^{-1}$), provavelmente devido à diferença do nível de industrialização do estado em relação às demais regiões do estudo. O padrão de concentrações de Se no fígado das populações foi semelhante ao observado nas concentrações de HgT nesse tecido. As maiores concentrações de Se em tecidos hepáticos também foram da FMA IIa (3,57 $ug.g^{-1}$), sugerindo um potencial processo de destoxificação de Hg no fígado através da formação de HgSe (Lailson-Brito et al., 2012). Outro indicador dessa atividade destoxificante é que o mesmo indivíduo com valor máximo de HgT em fígado da FMA IIb também apresentou a maior concentração de Se (16,15 $ug.g^{-1}$). Por fim, as amostras da FMA Ia refletiram as menores concentrações de HgT, assim como foi observado nas amostras de músculo.

CONCLUSÃO

Segundo os resultados obtidos, a FMA IIa é a mais exposta pela contaminação de Hg e apresentou as maiores concentrações de Se, refletindo o potencial de destoxificação desse elemento essencial. Registros da população da FMA IIa são mais recentes, dessa forma, a região ainda é pouco estudada. Monitorar possíveis ameaças a essa espécie já vulnerável é essencial para contribuir para a sua conservação, especialmente dessa população pouco conhecida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bisi, T. L. et al. Ecological Indicators, v. 18, p. 291–302, 2012.

Cunha, H. A. et al. PLoS ONE, v. 9, n. 1, 2014.

Dorneles, P. R. et al. Brazilian Journal Of Oceanography. v. 53, n. 3, 2007b.

Lailson-Brito, J. et al. PLoS ONE, v. 7, n. 7, 2012.

Manhães, B. M. R. et al. Science of the Total Environment, v. 804, 2022.

Romero, M. B. et al. Marine Pollution Bulletin, v. 109, n. 1, p. 650–654, 2016.

Zerbini, A. The IUCN Red List Of Threatened SpeciesTM, 2018.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática, estabelecido pelo acordo de Cooperação Técnico-Científico nº30/2018 entre Fundação Espírito Santense de Tecnologia (FEST) e Fundação Renova

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO).

Painel

Oceanografia Biológica

1668 - O EFEITO DE EVENTOS EXTREMOS DE SALINIDADE NO ICTIOPLÂNCTON ESTUARINO E COSTEIRO

RUAN MATHEUS TEIXEIRA SOARES[1], JÓSE HENRIQUE MUELBERT[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: ruanmts181@gmail.com

Palavras-chave: Estuário, Ictioplâncton, Salinidade, Eventos extremos, Comunidades.

INTRODUÇÃO

A fase planctônica é um período crítico no desenvolvimento de peixes e suscetível a interação de vários fatores abióticos e bióticos, e a variabilidade de parâmetros físicos em estuários é um desafio para os organismos. Em um cenário de mudanças do clima, eventos extremos têm se tornado mais frequentes, o que pode influenciar a biota estuarina. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a composição de larvas e ovos de peixes sob efeito de eventos extremos de salinidade no estuário da Lagoa dos Patos (ELP) – RS.

METODOLOGIA

Composição e abundância de ovos e larvas de peixes analisados foram obtidos através do Projeto Pesquisas Ecológicas de Longa Duração no estuário da Lagoa dos Patos entre 2000 a 2016. Foram utilizadas amostras provenientes de 3 estações localizadas no interior do estuário, obtidas mensalmente através de arrastos manuais horizontais de dois minutos com uma rede cônica de 300µm de malha. Eventos extremos de salinidade foram estimados a partir da adaptação da definição desenvolvida para o estudo de ondas de calor marinhas (Hobday et al. 2016). Ondas de salinidade foram estimadas quando a salinidade excedeu em 90% o limiar climatológico por pelo menos 10 dias consecutivos ou mais. A análise de correlação de Spearman foi realizada com a abundância total das espécies de larvas e ovos de peixes, para verificar a relação entre as ondas de alta salinidade e as ondas de baixa salinidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados um total de 792 larvas e 914 ovos de peixes no ELP, entre 2000 e 2016. Foram identificados um total de 14 eventos de ondas de alta salinidade e 13 eventos de ondas de baixa salinidade. Cerca de 95% da abundância de larvas durante as ondas de alta salinidade foram de ED (*B. pectinata* e *M. furnieri*), 4% foram de ER (*L. grossidens*) e 1% MO (*E. anchoita*). Em eventos de ondas de baixa salinidade, 69% das larvas foram de espécies ED (*B. pectinata* e *M. furnieri*), 23% de espécies MO (*T. lepturus*) e 8% de espécies ER (*L. grossidens*). Para os ovos, durante as ondas de alta salinidade, 50% foram espécies de MO (*T. lepturus*) e 50% da abundância de espécies ER (*C. garmani*). Durante as ondas de baixa salinidade, 50% da abundância de ovos foi de espécies ED (*B. pectinata*) e 50% de espécies ER (*L. grossidens*). A correlação entre a abundância de indivíduos demonstrou que apenas as larvas das espécies ED apresentaram valores de correlação significativos ($p = 0,042$) com as ondas de salinidade alta. Espécies como a *Brevoortia pectinata* (ED), *Micropogonias furnieri* (ED) e *Lycengraulis grossidens* (ER) foram abundantes em todo o ano, durante as ondas de alta e baixa salinidade. Foi observado um aumento da diversidade de larvas de peixes durante as ondas de baixa salinidade. Esse aumento de diversidade já havia sido registrado durante o trabalho realizado por Garcia & Vieira (2001) no ELP. Onde o mesmo aconteceu durante uma forte descarga de água doce no estuário, ocasionada por fortes chuvas durante um episódio de El Niño 1997-1998, aumentando a diversidade de peixes da enseadas rasas do estuário. Dessa forma é possível que as ondas de baixa salinidade possibilitem o aumento da diversidade de larvas de peixes que utilizam no ELP através da mistura de larvas que já se encontravam no interior do estuário como seu habitat. Outro fator que pode resultar para a maior diversidade de larvas e ovos durante as ondas de baixa salinidade, é a diminuição da abundância das espécies dominantes, como a Brevoortia pectinata (ED), gerando um maior equilíbrio entre as espécies, ao mesmo tempo que aumenta a ocorrência de espécies que são pouco abundantes em períodos de alta salinidade. Essa mudança pode durar até que as condições normais retornem e as espécies dominantes voltem aos seus níveis de abundância originais.

CONCLUSÃO

As variações na salinidade do estuário têm um impacto significativo na composição e diversidade das larvas de peixes, com diferentes grupos de

espécies respondendo de maneiras distintas às mudanças nas condições ambientais. Em suma, a variabilidade da salinidade desempenha um papel crucial na dinâmica de larvas de peixes no ELP. As oscilações de salinidade afetam a distribuição e abundância das espécies, promovendo uma diversidade maior durante os períodos de baixa salinidade e refletindo a complexa interação entre fatores abióticos e bióticos neste ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa MDP, Muelbert JH, Moraes LE, Vieira JP & Castello JP (2014) Estuarine early life stage habitat occupancy patterns of whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1830) from the Patos Lagoon, Brazil. Fish Res vol.160 p 77–84.

Garcia AM, Vieira JP & Winemiller KO (2001) Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos Lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. Journal of Fish Biology, vol.59. p 1218-1238.

Hobday AJ, Alexander LV, Perkins SE, Smale DA, Straub SC, Oliver EC, & Wernberg T (2016) A hierarchical approach to defining marine heatwaves. Progress in oceanography, 141, 227-238.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração no Estuário da Lagoa dos Patos-RS (PELD-ELPA)

Painel

Oceanografia Biológica

1673 - DIVERSIDADE FUNCIONAL DO FITOPLÂNCTON AO LONGO DE UM GRADIENTE DE EUTROFIZAÇÃO EM BAÍAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - BAÍA DE ILHA GRANDE/BAÍA DE SEPETIBA (23°S,43°O)

FELIPE AUGUSTO VASCONCELOS DE MIRANDA[1], GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER[2], GWENAËL ABRIL[3], WILSON THADEU VALLE MACHADO[4], NILVA BRANDINI[5], DOMÊNICA TEIXEIRA DE LIMA[6], MARINA RIBEIRO CORRÊA[7]

[1]UERJ, [2]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [7]AMBIPAR RESPONSE ENVIRONMENTAL CONSULTING OFFSHORE S/A

Email: marinaribco@gmail.com

Palavras-chave: fitoplâncton; eutrofização; diversidade funcional; mixoplâncton;

INTRODUÇÃO

A zona costeira do estado do Rio de Janeiro é densamente habitada e o impacto da pressão antrópica sobre o ambiente marinho é visível, especialmente nas baías da região. A eutrofização é um dos principais problemas decorrentes desta pressão antrópica, caracterizado pelo aumento na concentração de nutrientes, alterando o equilíbrio ecológico entre os produtores primários. Esse estudo faz uma avaliação da composição e diversidade funcional de comunidades planctônicas de cianobactérias e eucariontes unicelulares (Chromista) das baías de Sepetiba e Ilha Grande, que são potenciais formadores de florações.

METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas no âmbito do projeto de cooperação internacional VELITROP (Vulnerability of tropical littoral ecosystems to eutrophication, 2020-2024) em novembro de 2021 e abril de 2022, no complexo Baía de Ilha Grande – Baía de Sepetiba. Foram coletadas ao todo 37 amostras da comunidade microplanctônica com arrastos verticais com rede de malha de 20 um. Nas mesmas estações de coleta foram realizados levantamentos das variáveis ambientais (temperatura, salinidade, pressão parcial de gás carbônico, saturação de oxigênio, pH), nutrientes (nitrogênio inorgânico dissolvido, fosfato e sílica), e pigmentos (clorofila-a, b e c; feopigmentos), utilizados nas análises de correlação entre as regiões estudadas e com a comunidade. As amostras da comunidade foram sedimentadas em câmaras de Uthermohl e contadas em microscópio óptico invertido com aumento de 200x, obtendo a abundância relativa dos organismos microplactônicos, utilizada para calcular índices alfa e beta de diversidade. Os organismos encontrados foram classificados em tabela, segundo a presença e ausência de traços funcionais potenciais, a qual foi utilizada em seguida para calcular índices de diversidade funcional e sua correlação espacial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise conjunta dos dados ambientais e da comunidade planctônica, foi possível constatar a influência crescente da eutrofização ao longo de um gradiente que abrange desde a Baía de Ilha Grande até a Baía de Sepetiba sobre a estrutura da comunidade. Em termos gerais, observou-se uma maior diversidade e riqueza de espécies na Baía de Ilha Grande em comparação com a Baía de Sepetiba, geralmente associada a uma maior riqueza funcional. Durante as duas campanhas realizadas, diversos grupos funcionais, incluindo autotróficos estritos (diatomáceas e cianobactérias filamentosas), mixotróficos constitutivos e não constitutivos (dinoflagelados), foram representados ao longo desse gradiente por diferentes espécies. Isso corrobora os valores mais elevados da diversidade Beta por substituição de espécies entre estações de diferentes regiões. Na Baía de Sepetiba, onde a eutrofização é mais pronunciada, espécies costeiras foram favorecidas (dinoflagelados e diatomáceas cêntricas coloniais). No entanto, não houve perda de grupos funcionais com o aumento da eutrofização na primeira campanha, com a manutenção dos nichos ocupados pelos autotróficos estritos e mixotróficos constitutivos e não constitutivos. Foram registrados casos pontuais de dominância de espécies, resultando em perdas tanto na riqueza específica quanto na funcional.

CONCLUSÃO

O gradiente espacial de eutrofização é refletido nas alterações na composição da comunidade microplanctônica e é significativo entre as baías da região estudada. Contudo, essa alteração não resulta sempre em uma alteração na composição funcional da comunidade, o que seria observado como um filtro de traços ou perda de nichos nas regiões afetadas. O que se observa nas duas campanhas são diferentes cenários da distribuição espacial de agrupamentos funcionais, um no qual se observa um filtro ambiental e outro no qual se observa uma neutralidade dos nichos ocupados nas diferentes regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abril, G. et al. Spreading eutrophication and changing CO_2 fluxes in the tropical coastal ocean: a few lessons from Rio De Janeiro. Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza, 55 (Especial Labomar 60 anos): 461-476. 2022.

Barrera-Alba, J. J.; Abreu, P. C.; Tenenbaum, D. R. Seasonal and inter-annual variability in phytoplankton over a 22-year period in a tropical coastal region in the southwestern Atlantic Ocean. Continental Shelf Research, v. 176, p. 51-63, 2019.

Baselga, A. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. Global Ecology and Biogeography, 19: 134-143. 2010.

Cloern, J. E. Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem. Marine ecology progress series, v. 210, p. 223-253, 2001.

Litchman, E.; Klausmeier, C. A. Trait-based community ecology of phytoplankton. Annual review of ecology, evolution, and systematics, v. 39, p. 615-639, 2008.

Lund, J. W. G.; Kipling, C.; Lecren, E. D. The inverted microscope method of estimating algal number and the statistical basis of estimating by counting. Hydrobiologia, v. 11, p. 143-170, 1958.

Segura, A. M. et al. Emergent neutrality drives phytoplankton species coexistence. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 278, n. 1716, p. 2355-2361, 2011.

Tenenbaum, D. R. et al. Phytoplankton atlas of Sepetiba bay, Rio de Janeiro, Brazil. London. Global Ballast Water Management Programme. 2004.

FONTE FINANCIADORA

Centre National de la Recherche Scientifique

Painel

Oceanografia Biológica

1675 - ENCALHE DE DOIS INDIVÍDUOS DE *Feresa attenuata* NO SUL DO BRASIL

MANOELA CARVALHO PEREIRA[1], SAMIRA EFFTING[2], PEDRO VOLKMER DE CASTILHO[3]

[1]UDESC, [2]UDESC, [3]LABZOO (LABORATÓRIO DE ZOOLOGIA)

Email: manucarvalho98@gmail.com

Palavras-chave: Orca-pigmeia, estabilização de cetáceos

INTRODUÇÃO

A orca-pigméia (*Feresa attenuata*) é um pequeno delfinídeo, comumente confundido devido a sua morfologia, com o golfinho-cabeça-de-melão (*Peponocephala electra*), principalmente em avistagens em campo (Siciliano e Brownell, 2015). Se distribuem em águas pelágicas tropicais, entretanto podem se aproximar da costa devido a atividades sísmicas, e ocasionalmente para forrageio e descanso (Baird et al., 2018). No Brasil, os registros para espécie são raros e na maioria decorrente de avistagens em cruzeiros de observação (Siciliano et al., 2007). O presente estudo visa descrever um caso de dois indivíduos encalhados, um vivo e outro em óbito, na APA da Baleia Franca.

METODOLOGIA

No dia 6 de março de 2024, as 08h40 dois indivíduos desorientados de *F. attenuata* foram registrados na Praia da Ipuã em Laguna, Santa Catarina. Houveram tentativas de reintrodução por populares, mas os animais voltaram a encalhar. O primeiro animal (-28.553169,-48.786305) foi atendido na praia iniciando o processo de estabilização às 10h30. A avaliação externa evidenciou cicatrizes e lesões cutâneas superficiais decorrente do contato com rochas do costão. A área foi isolada e uma piscina artificial 2,10x1m foi estruturada a partir da escavação da areia e fixação de uma lona plástica dupla no fundo, com 60 cm de profundidade e cerca de 40cm de lâmina d'agua. Uma tenda de 2x2m foi armada sob a piscina afim de proteger o animal do sol e vento direto. Parâmetros cardiorrespiratórios como movimento respiratório por minuto (mpm) e batidas cardíacas por minuto (bpm) foram monitorados continuamente. Foram administrados compostos para hidratação, reposição de eletrólitos e aumento da glicose. Após 11 horas de estabilização, houve uma tentativa de realocação, entretanto, o indivíduo veio a óbito durante a contenção para transporte na maca. O segundo animal foi encontrado (-28.546949,-48.781414) em óbito, e rigor mortis as 16h do mesmo dia, e mantido refrigerado para necropsia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O animal encalhado vivo se mostrou responsivo às terapias aplicadas. A piscina artificial construída na praia se mostrou uma importante ferramenta de redução do estresse, sustentação corpórea, hidratação e isolamento visual do indivíduo, além de permitir a proteção contra intempéries e segurança para a equipe de atendimento durante os manejos. Ainda foram necessárias reposições de água para manter o nível e a qualidade da água, bem como reduzir o risco de hipertermia. O uso de toalhas também foi fundamental para evitar ressecamento e desidratação da epiderme na região dorsal. A tenda complementou esse processo impedindo à exposição direta à radiação solar, além de garantir conforto térmico também para a equipe.

A frequência respiratória e cardíaca se manteve estável durante o atendimento, variando durante os manejos, mas sem nenhuma alteração brusca. A média de respiração foi de 3,5 por minuto (mpm), oscilando entre 0 e 10 mpm. Os batimentos cardíacos se mantiveram entre 68 e 120 bpm, com uma média de 95 bpm. O animal apresentou sensibilidade ao aumento de ruídos no ambiente, respondendo com movimentos de batida de cauda contra o solo e contrações laterais. Essa resposta se intensivou ao fim do dia quando maispessoas e carros se aproximaram do local isolado para realização da translocação do animal. Para isso foram administrados fármacos visando a diminuição do metabolismo e estresse gerado pela movimentação. Entretanto o animal apresentou crises convulsivas durante a manobra para colocá-lo na maca de transporte, e veio a óbito após 11 horas de estabilização.

A tentativa de desencalhe imediato foi prejudicial para ambos animais, uma vez que apresentavam incapacidade de flutuabilidade, orientação e forrageio, resultando em afogamento em ambos os casos. Além da asfixia, o exame necroscópico constatou debilitação no sistema digestivo e no sistema nervoso central de um deles. Lesões

recentes e já cicatrizadas presentes no fígado do indivíduo estabilizado sugerem que o quadro era irreversível devido à sua proporção e uma soltura dificilmente seria possível.

CONCLUSÃO

O manejo realizado por pessoas não-técnicas pode gerar adversidades na reabilitação de pequenos cetáceos. A execução de um protocolo de estabilização que respeite a anatomia do animal e às características do local de encalhe se mostrou eficiente, entretanto não substitui a necessidade de realização de exames clínicos e terapias de maior duração. Uma otimização do tempo translocação para centros especializados desses animais também pode ser fator importante para o sucesso da reabilitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baird, R. W., Würsig, B., Thewissen, J. G. M. Pygmy Whale: Feresa attenuate. Encyclopedia of Marine Mammals. Third Edition, p.788-790, 2018

Siciliano S.; Brownell, R. L. JR. Getting to know you: Identification of pygmy killer whales (*Feresa attenuata*) and melon-headed whales (*Peponocephala electra*) under challenging conditions. Brazilian Journal of Oceanography, v.63, n. 4, p.511-514, 2015.

Siciliano, S.; Moreno, I. B.; Silva, E. Early sightings of the pygmy killer whale (*Feresa attenuata*) off the Brazilian coast: a correction to Rossi-Santos et al. (2006). Mar. Biodivers. Rec., v.1, p. 1-3, 2007.

Painel

Oceanografia Biológica

1679 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO MICROZOOPLÂNCTON NA COSTA SEMIÁRIDA DO BRASIL

ANA CECÍLIA LOPES BEZERRA MARROCOS ARISTIDES[1], TATIANE MARTINS GARCIA[2], MARCELO DE OLIVEIRA SOARES[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR (LABOMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC), [3]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR (LABOMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

Email: anaceclopes@gmail.com

Palavras-chave: Plâncton, sazonalidade, estuário

INTRODUÇÃO

O microzooplâncton é composto por organismos microscópicos, que ficam em suspensão na coluna d'água e constituem a base das teias tróficas aquáticas (Veado, 2021). Este grupo, além de conectar a produtividade primária aos níveis tróficos superiores, também são excelentes indicadores ambientais, pois respondem rapidamente às mudanças no ambiente (Dantas-Silva, 2013). O estudo deste grupo é fundamental para a compreensão do ambiente costeiro do Ceará, por isso o presente trabalho visa analisar a comunidade microzooplanctônica nas áreas de estudo do PELD CSB, no estuário do rio Pacoti, durante o período chuvoso e seco, em 2023

METODOLOGIA

A amostragem foi realizada no estuário do rio Pacoti, que corresponde ao sítio de estudo do PELD Costa Semiárida do Brasil. Nas 3 áreas de estudo do PELD CSB, duas estações de coleta foram estabelecidas, totalizando 6 estações. As estações E1 e E2 são mais próximas à foz, E4 e E6 numa região intermediária e E8 e E9 mais à montante. A amostragem foi realizada através de arrastos horizontais subsuperficiais, em abril e em novembro de 2023. Cada coleta utilizou uma rede de plâncton com malha de 65 um, com fluxômetro mecânico General Oceanic acoplado. As amostras foram fixadas em formol 10%. Em laboratório, a amostra foi separada do formol e diluída. A amostra hidratada foi em seguida colocada sob agitação e, em seguida, uma alíquota de 1,0 mL da amostra foi retirada. Três subamostras foram analisadas em microscópio para cada amostra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

13 táxons de microzooplâncton foram encontrados no estuário do rio Pacoti. Ovos de invertebrados, copépodes, tintinídeos, rotíferos, larvas de poliqueta, *Oikopleura* spp. e cirrípedes estavam presentes em 100% das estações, nos dois períodos estudados. Considerando as três áreas do estudo, os táxons copépodes, náuplios de copepoda, ovos de invertebrados e cirripédios foram os mais abundantes, principalmente no período seco. Na área 2, houve a ocorrência de maior densidade média de microzooplâncton, com mais de 50% do total, tanto no período chuvoso como no seco. Os copépodes e os seus náuplios dominaram numericamente na maioria dos pontos de coleta. Os copépodes apresentaram maior densidade média registrada (2.390,6 ind.m^{-3}) na estação E4, durante o período seco, e menor (36,3 ind.m^{-3}), na E1, durante o período chuvoso. Durante a estiagem, ocorreram alguns picos de densidade na área intermediária (E4), para ovos de invertebrados (5.712 ind.m^{-3}), copépodes e cirrípedes (náuplios) (900 ind.m^{-3}). Os tintinídeos, apesar da densidade baixa, ocorreram durante os dois períodos de estudo, nas seis estações. Cladocera, esteve presente em todas as estações no período chuvoso e, durante o período seco, nas estações da Área 3. As variações na salinidade promovidas pela precipitação podem agir como um delimitador espacial da fauna (Telesh, 2010), especialmente em táxons comuns de água doce, como Rotifera e Cladocera. Devido a essa mudança na salinidade, causada pela sazonalidade, que o ambiente do estuário do rio Pacoti, permite a existência de diferentes grupos, sendo eles marinhos, estuarinos e límnicos (Garcia et al., 2019).

CONCLUSÃO

Neste estudo, pode-se concluir que a comunidade microzooplânctonica do estuário do rio Pacoti é composta principalmente por ovos de invertebrados, copépodes e cirrípedes, em estágio naupliar. As variações na densidade entre os períodos estudados podem estar relacionadas a presença de água doce no estuário, resultantes da precipitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dantas-Silva, L. T., & Dantas, Ê. W. (2013). Zooplâncton (Rotifera, Cladocera e Copepoda) e a eutrofização em reservatórios do nordeste Brasileiro. Oecologia Australis, 17(2), 53–58. https://doi.org/10.4257/oeco.2013.1702.06

T.M. Garcia, H. Matthews-Cascon, C.A.F. Schettini, J.G. Matsumura-Tundisi, S. Neumann-Leitão Mesozooplankton community of a dammed estuary in Brazilian semi-arid region Cah. Biol. Mar., 61 (2020), pp. 149-158, 10.21411/CBM.A.3B7F837B

Telesh, I. v., & Khlebovich, V. v. (2010). Principal processes within the estuarine salinity gradient: A review. Marine Pollution Bulletin, 61(4–6), 149–155. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.02.008

Veado, L. D. A. V. (2021). Composição e distribuição do zooplâncton encontrado na enseada de Balneário Camboriú (sc) e sua área marinha adjacente / Composition and distribution of zooplankton found in the inlet of Balneário Camboriú (sc) and its adjacent marine area. Brazilian Journal of Development, 7(1), 2450–2461. https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-167

FONTE FINANCIADORA

Projeto PELD CSB (CNPq N. 442337/2020-5 - FUNCAP N. PEL-00177-00005.01.00/21)

Painel

Oceanografia Biológica

1684 - DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE MONITORAMENTO ACÚSTICO PASSIVO COM C-POD REBOCADO POR EMBARCAÇÃO PARA ESTUDOS DE DISTRIBUIÇÃO DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*)

GABRIEL TEIXEIRA[1], RENAN LOPES PAITACH[2], KAMILA ANDRESSA DO NASCIMENTO MAIESKI[3], RAPHAELA MOTA GURGEL[4], JOÃO MIGUEL NERI MOREIRA[5], MARTA JUSSARA CREMER[6]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL, SC, BRASIL., [2]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS - UNIVILLE; PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA (PPGECO) - UFSC; PROJETO TONINHAS DO BRASIL, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [5]PROJETO TONINHAS DO BRASIL, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE – UNIVILLE; LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS – TETRAMAR; PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA(PPGECO), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC), [6]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: raphaelamota.gurgel@gmail.com

Palavras-chave: Passive acoustic monitoring (PAM), Franciscana Dolphin

INTRODUÇÃO

A toninha (*Pontoporia blainvillei*) é um organismo de difícil observação em vida livre devido ao seu tamanho reduzido e comportamento discreto, características estas que tornam as pesquisas com a espécie mais complexas. Métodos acústicos vêm se provando ser uma boa alternativa para investigar esta espécie, haja vista a grande dependência da utilização de sons para inúmeras atividades. O presente trabalho tem como finalidade desenvolver o protótipo de uma estrutura para uso de C-PODs (detector acústico normalmente empregado fixo no ambiente) em reboque para estudos com toninhas, em especial para levantamento de dados de distribuição.

METODOLOGIA

O C-POD (Chelonia Limited ©), um detector de sons pulsados, vem se mostrando promissor para estudos com toninhas (Paitach, 2021). O conjunto de reboque (estrutura desenvolvida para rebocar o C-POD) consistiu em: estrutura flutuante (caiaque), barra fixa (um cano PVC concretado de 21kg), e conjunto de cabos de reboque (ligando os outros duas partes entre si e ao barco também). Para fixação de dois aparelhos a barra fixa, foram usadas braçadeiras de aço galvanizado especialmente construídas para esta utilização. Para identificar qual seria a distância do barco e velocidade adequada para o emprego do arranjo de reboque, testes em transectos foram feitos nas distancias de 50m, 100m, 150m, variando também a velocidade constante entre 10km/h e 15km/h. A operação contou também com dois observadores de proa e um de popa, que quantificaram e mensuraram a distância dos animais para a embarcação, anotando também a condição do mar em cada transecto (escala Beaufort). O tlost (tempo perdido por minuto) foi utilizada como proxy do ruído gerado por cada categoria de operação. Modelos lineares generalizados com distribuição binomial foram feitos para identificar quais variáveis mais geraram ruído. A detecção de toninhas foi feita de maneira automática usando do software CPOD.exe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de oito dias, 14 horas e 06 minutos de esforço foram coletados nos anos de 2022 e 2023. Foram detectados 25 grupos de toninhas, com distâncias variando entre 20 e 190m, e tamanho de grupo entre 1 e 5 indivíduos. Foram analisados 135 transectos, sendo 22 com detecção visual da espécie, 21 com detecção acústica e 9 com detecção simultânea entre o visual e acústico (sendo considerado match apenas detecções visuais e acústicas com no máximo 5 minutos de intervalo). Este resultado mostra que há pouquíssima diferença entre os métodos visuais e acústicos, mas que estes se sobrepõem pouco, indicando potencial de complementaridade. Este resultado corrobora com outros estudo que tem alcançado a mesma conclusão, evidenciando a importância das duas metodologias simultâneas e complementares para o sucesso na coleta de dados (e.g. Dalpaz et al., 2021). 13 avistagens (n= 52%) foram registradas pelo observador de popa, evidenciando a dificuldade de observação da espécie, possivelmente ligado a fatores comportamentais. Esta possível influência da própria embarcação de pesquisa na disponibilidade dos animais foi similar ao observado em trabalhos anteriores (c.f. Teixeira, 2021) com a mesma população, que também notou

essa maior disponibilidade para os dados acústicos, relacionando esta com um possível comportamento de investigação posterior a fuga (Godin et al., 1995).

Em relação aos resultados da modelagem, as variáveis Beaufort, velocidade de deslocamento da embarcação e o comprimento do cabo, respectivamente, foram as que mais contribuíram para ajuste do modelo. De maneira geral, o conjunto sofreu menos com a captação de ruido em condições de Beaufort menor que 2, em velocidade de 10km/h e com o arranjo operando a 100m de distância. Cruzando estes resultados com as detecções, observamos que mais de 80% das detecções acústicas aconteceram com Beaufort menor ou igual a 2 em velocidade de 10 km/h, tendo 48% das detecções em operação com 100m, corroborando os resultados do modelo baseado em tempo perdido por minuto.

As impressões para com a viabilidade/operacionalidade do arranjo são de que a estrutura se mostrou confiável e de fácil manobrabilidade, possibilitando a execução mesmo em uma região mais restrita a manobras como a Babitonga. O peso da barra fixa se mostrou suficiente para garantir que o C-POD ficasse na profundidade desejada, mas criou a necessidade de potência da embarcação para sua operação, sendo necessário adaptações para replicações em outros contextos (aqui utilizamos uma embarcação de 6m inflável, fundo rígido com motor 200hp).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir com o presente experimento que as metodologias acústica e visual devem ser consideradas complementares, e sempre que possível utilizadas conjuntamente. Apesar disto, a investigação da distribuição de toninhas em áreas costeiras somente com o emprego de um C-POD é viável, além de conferir menor subjetividade, necessidade de menor capital humano e expertises muito especificas, como a observação de pequenos cetáceos. O monitoramento acústico passivo vem se consolidando como uma importante ferramenta para o estudo de toninhas, e a continuidade de experimentos dessa natureza é fundamental para o seu aprimoramento e potencial aplicação para estimativas de densidade de abundância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dalpaz L, Paro AD, Daura-Jorge FG, Rossi-Santos M, Norris TF, Ingram SN, Wedekin LL (2021) Better together: analysis of integrated acoustic and visual methods when surveying a cetacean community. Mar Ecol Prog Ser 678:197-209. https://doi.org/10.3354/meps13898

Godin, J.G. J. & S. A. Davis (1995) Who dares, benefits: Predator approach behaviour in the guppy (Poecilia reticulata) deters predator pursuit. Proceedings of the Royal Society of London (B), 259: 193-200.

Paitach, R. L.; Melcon, M.; Andriolo, A.; Cremer, M. J. 2022. Acoustic repertoire and bioacoustics applications. In: Paulo César Simões-Lopes; Marta Jussara Cremer. (Org.). The Franciscana Dolphin: on the edge of survival. 1ed.New Dehli: Academic Press, 2022, v. 1, p. 175-200.

Paitach, R.L., 2021. Padrões de uso de habitat e comportamento de toninhas: abordagens acústicas para monitoramento e conservação de uma espécie ameaçada. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Teixeira, G. 2021. Elaboração e análise de detectabilidade de um conjunto de reboque para o monitoramento acústico passivo de toninhas, *Pontoporia blainvillei*, utilizando detectores de clicks (C-PODs). (Monografia de Conclusão de curso), Universidade da Região de Joinville. São Francisco do Sul, SC. 33p.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Toninhas do Brasil conta com a parceria da Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental; com o apoio da Dolphin Quest; da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC; e do Fundo de Apoio à Pesquisa UNIVILLE.

Oral

Oceanografia Biológica

1690 - ALGAS BIORREMEDIADORAS: EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO DE NUTRIENTES EM UM SISTEMA TIPO SEEDED ALGAL TURF SCRUBBER (ATS)

MILENA DREHMER MENEZES[1], LUANA DE AZEVEDO AIMI[2], SANTOS GOLÇALVES MAGAGNIN[3], BRUNA LAYSA DREWS[4], GABRIEL DE SOUZA RISTOW[5], KAOÃ MATH BARBOSA[6], CHRISTINE ABREU DE OLIVEIRA[7], BIANKA COSTA ZIMMER[8], EDUARDO DE OLIVEIRA BASTOS[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIV FEDERAL DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

Email: milenadrehmermenezes@gmail.com

Palavras-chave: Ficorremediação, Algas verdes, Seeded Algal Turf Scrubber

INTRODUÇÃO

A eutrofização é um problema crescente de qualidade da água, causada pelo aumento da produção biológica, ocorre principalmente devido à falta e ineficácia dos tratamentos de efluentes. Formas de tratamento terciário são propostas, como o Seeded Algae Turf Scrubber (sATS), que consiste em despejar o efluente através de um "tapete" de algas fixas cultivadas em uma tela, numa rampa inclinada, com o objetivo de remover os nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, da água, enquanto produzem biomassa rica em bioprodutos.O objetivo deste trabalho foi medir o potencial de biorremediação de *Ulva ohnoi* no sATS, inoculado com diferentes densidades de células reprodutivas.

METODOLOGIA

Após a reprodução, foram usadas cinco concentrações de células reprodutivas (C1=3.142; C2=1048; C3=348; C4=116; C5=39 células/mL), em triplicatas. Os sATS foram mantidos em maturação com irradiância de 180 ± 10 µmol photons m^{-2} s^{-1} e temperatura de 25ºC. O meio de cultivo foi preparado com 3,5L de água do mar e solução de nutrientes Von Stoch (8mL L^{-1}). A solução de nutrientes foi adicionada a cada 2 dias e o meio de cultivo trocada a cada 7 dias. Com 21 dias de crescimento, foi testada a capacidade de remoção de nitrogênio amoniacal ($N\text{-}NH_4^+$) e fosfato ($P\text{-}PO_4^{3-}$) ao longo de 24h, usando as concentrações de nutrientes presentes no meio. Uma amostra de água de 6 mL de cada sATS foi retirada depois de 0, 15, 30, 60, 120, 240 e 1440 min. $\text{-}PO_4^{3-}$ foi avaliado utilizando o método do azul de molibdênio e $N\text{-}NH_4^+$ pelo método do indofenol, A partir dos dados de concentração ao longo do tempo, calculamos a redução na concentração de nutrientes entre os intervalos de tempo. A biomassa e taxa de crescimento também foram acompanhadas, pesando as malhas onde as algas estavam fixas uma vez por semana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das mudanças nas concentrações dos nutrientes $P\text{-}PO_4$ e $N\text{-}NH_4$, foram calculadas em relação ao tempo. Observamos diferença na absorção entre as cinco concentrações de células reprodutivas, com a maior absorção em relação ao tempo em C1, e menor em C4 e C3 para ambos os nutrientes. Porém no tempo 1440 min houve a absorção completa nas cinco concentrações. $N\text{-}NH_4$ observamos uma maior redução nos primeiros 15 min em todas as concentrações, com a redução máxima de 70% na C1. O mesmo foi observado em $P\text{-}PO_4$, com uma redução de 50% na C1. A absorção de amônio foi maior, visto que a relação entre N:P em algas do gênero *Ulva* é em torno de 25-30: 1. C5 apesar de ser menos concentrada em quantidade de células reprodutivas, não foi a que menos absorveu, e um dos motivos para isso pode ser pelo crescimento maior do talo, que foi visualmente observado. Em C5 o tamanho do talo era maior do que nas demais concentrações, e a absorção de nutrientes pela célula esta altamente ligada a sua razão superfície-área/volume, então quanto maior o talo, maior superfície e maior a absorção. A mudança da biomassa nas cinco concentrações foi muito sutil, não tendo diferença significativa entre as concentrações e os pesos no mesmo dia, porém ao longo das semanas a sua taxa de crescimento foi diminuindo, tendo o maior crescimento na primeira semana, uma das possibilidades é que há uma competição por nutriente e/ou por espaço, visto que em 24h elas absorveram toda a quantidade de N e P fornecidos.

CONCLUSÃO

A principal contribuição deste trabalho foi mostrar que diferentes densidades de células reprodutivas têm impacto na absorção dos nutrientes P-PO_4 e N-NH_4 e um impacto muito sutil no crescimento da biomassa, indicando que esse é um parâmetro a ser considerado para o cultivo e biorremediação utilizando sATS e *U. ohnoi*. O fato de que a menor concentração de células ainda ser bastante efetiva, nos mostra como o sistema também pode fornecer diferenetes resultados quando inoculado baixa densidades de células reprodutivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adey, W. H.; Loveland, K. Dynamic aquaria: building living ecosystems. [S.l.]: Academic Press, 2011

Ali, A. et al. Wastewater treatment by using microalgae: Insights into fate, transport, and associated challenges. Chemosphere, v. 338, p. 139501–139501, 1 out. 2023.

Arévalo, R.; Pinedo, S.; Ballesteros, E. Changes in the composition and structure of Mediterranean rocky-shore communities following a gradient of nutrient enrichment: Descriptive study and test of proposed methods to assess water quality regarding macroalgae. Marine Pollution Bulletin, v. 55, n. 1-6, p. 104–113, jan. 2007.

Avazdahandeh, S.; Khalilian, S. The effect of urbanization on agricultural water consumption and production: the extended positive mathematical programming approach. Environmental Geochemistry and Health, v. 43, n. 1, p. 247–258, 1 jan. 2021.

Bartoli, M. et al. Inorganic nitrogen control in wastewater treatment ponds from a fish farm (Orbetello, Italy): Denitrification versus *Ulva* uptake. Marine Pollution Bulletin, v. 50, n. 11, p. 1386–1397, nov. 2005.

Chopin, T. et al. Multitrophic Integration for Sustainable Marine Aquaculture. Encyclopedia of Ecology, p. 2463–2475, 2008.

El Hamouri, B. (2009). Rethinking natural, extensive systems for tertiary treatment purposes: The high-rate algae pond as an example. Desalination and Water Treatment, 4(1–3), 128–134. https://doi.org/10.5004/dwt.2009.367

Fan, X. et al. The effect of nutrient concentrations, nutrient ratios and temperature on photosynthesis and nutrient uptake by *Ulva* prolifera: implications for the explosion in green tides. Journal of Applied Phycology, v. 26, n. 1, p. 537–544, 24 maio 2013.

Fonseca, A. L.; Newton, A.; Cabral, A. Local and meso-scale pressures in the eutrophication process of a coastal subtropical system: Challenges for effective management. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 250, p. 107109, mar. 2021.

Huchinson, G. E. Marginalia: Eutrophication: The Scientific Background of a Contemporary Practical Problem. Vol. 61, No. 3, pp. 269-279 Mai. 1973

Human, L. et al. Natural nutrient enrichment and algal responses in near pristine micro-estuaries and micro-outlets. Science of the Total Environment, 624, 945–954. 2018 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.184

Huo, Y. et al. Effects of seaweed Gracilaria verrucosa on the growth of microalgae: A case study in the laboratory and in an enclosed sea of Hangzhou Bay, China. Harmful Algae, v. 10, n. 4, p. 411–418, maio 2011.

LAGOURGUE, L. et al. (2022) Ten new species of *Ulva* (Ulvophyceae, Chlorophyta) discovered in New Caledonia: genetic and morphological diversity, and bloom potential, European Journal of Phycology, 57(4), pp. 458–478. doi: 10.1080/09670262.2022.2027023. Fev. 2022

Lawton, R. J. et al. Algal Bioremediation of Waste Waters from Land-Based Aquaculture Using *Ulva*: Selecting Target Species and Strains. PLoS ONE, v. 8, n. 10, p. e77344, 15 out. 2013.

Lawton, R. J., et al . (2013). Algal Bioremediation of Waste Waters from Land-Based Aquaculture Using *Ulva*: Selecting Target Species and Strains. e77344. Jun. 2013 https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077344

Le, M.T., Mikkelsen, J.D. & Meyer, A.S. Differential growth response of *Ulva lactuca* to ammonium and nitrate assimilation. J Appl Phycol 23, 345–351 2011. https://doi.org/10.1007/s10811-010-9546-2

Leong, K.Y.; Chi-Hu; H. & Chang, J. Pollution prevention and waste phycoremediation by algal-based wastewater treatment technologies: The applications of high-rate algal ponds (HRAPs) and algal turf scrubber (ATS). Journal of Environmental Management Vol. 269; P.p 113-193 Out. 2021

Lobban, C.S. & Harrison, P.J. Seaweed ecology and physiology. © Cambridge University Press 1997 [S.l.]:.

Luo, M. B.; Liu, F.; XU, Z. L. Growth and nutrient uptake capacity of two co-occurring species, *Ulva* prolifera and *Ulva* linza. Aquatic Botany, v. 100, p. 18–24, jul. 2012.

Magarotto, M.G.; Costa, M.F.; Masanet, E. Crescimento urbano em zonas costeiras. Cadernos de estudos sociais. v.36, n.1, 2021

Mantri, V. A. et al. Concise review of green algal genus *Ulva* Linnaeus. Journal of Applied Phycology, v. 32, n. 5, p. 2725–2741, 26 jun. 2020.

Marinho-Soriano, E. et al. Frontiers on algae bioactive compounds. Revista Brasileira de Farmacognosia [S.I.]: Abr. 2021

Martins, C. D. L. et al. The impact of coastal urbanization on the structure of phytobenthic communities in southern Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 64, n. 4, P.p. 772–778, abr. 2012.

Mulbry W, Konrad S, Pizzaro C, Kebede-Westhead E.Treatment of dairy manure effluent using freshwater algae: Algal productivity and recovery of manure nutrients using pilot-scale algal turf scrubbers. Bioresource Technology, Volume 99; P.p. 8137-8142, 2008 https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.03.073.

Neori, A. et al. A novel three-stage seaweed (*Ulva lactuca*) biofilter design for integrated mariculture. Journal of Applied Phycology, v. 15, n. 6, p. 543–553, nov. 2003.

Neori, A. et al. Integrated aquaculture: rationale, evolution and state of the art emphasizing seaweed biofiltration in modern mariculture. Aquaculture, v. 231, n. 1-4, p. 361–391, mar. 2004.

Neori, A. et al. Seaweed biofilters as regulators of water quality in integrated fish-seaweed culture units. Aquaculture, v. 141, n. 3-4, p. 183–199, 31 mai. 1996.

Nixon, S. W. Coastal marine eutrophication: A definition, social causes, and future concerns. Ophelia, v. 41, n. 1, p. 199–219, 1995.

Oliveira, W. S., et al . Modelling bioremediation of contaminated effluents by *Ulva ohnoi*. – A predictive perspective. Environmental Pollution, 347. Abr. 2024. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123689

Petala, M. et al. Toxicological and ecotoxic impact of secondary and tertiary treated sewage effluents. Water Research, v. 43, n. 20, p. 5063–5074, dez. 2009.

Revilla-Lovano, S. et al. Physiological responses and productivity of the seaweed *Ulva ohnoi* (Chlorophyta) under changing cultivation conditions in pilot large land-based ponds. Algal Research, v. 56, p. 102316, jun. 2021.

Revilla-Lovano, S. et al. Physiological responses and productivity of the seaweed *Ulva ohnoi* (Chlorophyta) under changing cultivation conditions in pilot large land-based ponds. Algal Research, v. 56, p. 102316, jun. 2021.

Ryther, J. H.; & Officer, C. B. Secondary Sewage Treatment Versus Ocean Outfalls: An Assessment. Science Vol 197, 1056-1060

Salvi, K. P. et al. A new model of Algal Turf Scrubber for bioremediation and biomass production using seaweed aquaculture principles. Journal of Applied Phycology, Vol. 33, n. 4, p. 2577-2586, 2021

Sebök, S.; Hanelt, D. Cultivation of the brackish-water macroalga *Ulva lactuca* in wastewater from land-based fish and shrimp aquacultures in Germany. Aquaculture, p. 739463, mar. 2023.

Shpigel, M. et al. *Ulva lactuca* biofilter from a land-based integrated multi trophic aquaculture (IMTA) system as a sole food source for the tropical sea urchin Tripneustes gratilla elatensis. Aquaculture, v. 496, p. 221–231, nov. 2018.

Siegel, D. A. Resource competition in a discrete environment: Why are plankton distributions paradoxical? Limnology and Oceanography, v. 43, n. 6, p. 1133–1146, set. 1998.

Silva, A.R. & Fonseca, A.L.D'O Eutrofização dos recursos hídricos como ferramenta para a compreensão das doenças de veiculação hídrica. Geosul, Florianópolis, v. 31, n. 62, p 247-270, jul./ago. 2016

Silva, A. G. I. C. da. Implantação e avaliação de um Algal Turf Scrubber para remoção de nutrientes. 2018. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Biociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

Sode, S. et al (2013). Bioremediation of reject water from anaerobically digested waste water sludge with macroalgae (*Ulva lactuca*,Chlorophyta). Bioresource Technology, Vol.146, P.p 426–435. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.06.062

Tsagkamilis, P. et al. Removal of phosphate by the green seaweed *Ulva lactuca* in a small-scale sewage treatment plant (Ios Island, Aegean Sea, Greece). Journal of Applied Phycology, v. 22, n. 3, p. 331–339, 30 jul. 2009.

Tundisi, J.G. Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado. Gestão das águas. P.p. 31-33 [S.l.]:.

van Alstyne, K. L., Nelson, T. A., & Ridgway, R. L. Environmental chemistry and chemical ecology of "Green Tide" seaweed blooms. Integrative and Comparative Biology, Vol. 55(3), P.p. 518–532. 2015. https://doi.org/10.1093/icb/icv035

van Loosdrecht, M. C. M. et al. Biological phosphate removal processes. Applied Microbiology and Biotechnology, v. 48, n. 3, p. 289–296, 26 set. 1997.

Vitousek, P.M. et al 1997. Human domination of earth's ecosystems. Science vol 277, 494–499.

Wang, C. et al. Nutrient absorption by *Ulva* prolifera and the growth mechanism leading to green-tides. Estuarine, Coastal and Shelf Science Vol. 227, p. 106329–106329, 31 out. 2019.

Wu, J.; Yang, Y.; Lin, J. Advanced tertiary treatment of municipal wastewater using raw and modified diatomite. Journal of Hazardous Materials, v. 127, n. 1-3, p. 196–203, 9 dez. 2005.

Zou, D.; Gao, K. The photosynthetic and respiratory responses to temperature and nitrogen supply in the marine green macroalga *Ulva* conglobata (Chlorophyta). Phycologia, v. 53, n. 1, p. 86–94, jan. 2014.

FONTE FINANCIADORA

CNPq através da Rede ProspecMar 440472/2022-9 e 381216/2023-3. FAPESC através do RESTORESEAS FAPESC/2022TR454

Oral

Oceanografia Biológica

1691 - VARIAÇÃO SAZONAL E TEMPORAL NOS ENCALHES DE *Dermochelys coriacea* NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL (22-34 º S)

DÉBORA FLORENTINO DE CARVALHO[1], ANDRINE PAIVA DA SILVA[2], GABRIELA MANUELA VÉLEZ-RUBIO[3], SÉRGIO CURI ESTIMA[4], DANIELLE DA SILVEIRA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]NEMA, [3]KARUMBÉ, URUGUAY; FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, MONTEVIDEO, URUGUAY, [4]NÚCLEO DE EDUCAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL - NEMA, [5]LABORATÓRIO DE ESTUDOS PARA A PESCA RESPONSÁVEL, INSTITUTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG)

Email: deboracarvalhod@live.com

Palavras-chave: Tartaruga Marinha, Monitoramento de Praia, Interação com a Pesca, ASO

INTRODUÇÃO

A subpopulação de *Dermochelys coriacea* do Oceano Atlântico Sul Ocidental apresenta um dos maiores valores de diversidade genética do Oceano Atlântico (Vargas et al. 2019, 2022), sendo o Espírito Santo-BR a única área regular de desova (Thomé et al. 2007). Esta espécie está criticamente ameaçada de extinção no Brasil e no Uruguai (ICMBio/MMA, 2022; Vélez-Rubio et al. 2019). Sendo a captura incidental pela pesca uma das maiores ameaças (Monteiro et al. 2016; Vélez-Rubio et al. 2023). O objetivo deste trabalho é analisar os encalhes de *D. coriacea* mortas no Sudeste-Sul do Brasil e Uruguai.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende o litoral Sudeste-Sul do Brasil e Uruguai, de Saquarema/RJ/BR (-22,934944 -42,367923) até Colonia/UY (-34,164684 -58,203853). Foram analisados os encalhes de *D. coriacea* mortas registradas em monitoramentos de praia e acionamentos pela comunidade, entre os anos de 2016 e 2023. Foram utilizados três bancos de dados distintos, o do Sistema de Informação e Monitoramento da Biota Aquática (acesso público) para a região entre Rio de Janeiro-RJ e Santa Catarina-SC, o do Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental para o litoral médio e sul do Rio Grande do Sul-RS e o do Karumbé para o Uruguai-UY. Devido às diferenças nas características oceanográficas a costa uruguaia foi dividida em duas regiões, zona de influência oceânica UY-O e zona de influência estuarina UY-E. Para cada carcaça, foi registrada a data e evidência externa de interação com pesca, cabos amarrados às nadadeiras são um indício de captura na pesca de arrasto; linhas de nylon ou aço e anzois indicam interação com a pesca de espinhel; e restos de malhas de redes emaranhados no corpo estão relacionados à pesca de emalhe. Assumiu-se as estações do ano como verão (janeiro-março), outono (abril-junho), inverno (julho-setembro) e primavera (outubro-dezembro).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 731 encalhes de *D. coriacea*, sendo 166 no RJ, 117 em São Paulo-SP, 42 no Paraná-PR, 61 em SC, 265 no RS e 80 no Uruguai, sendo 34 na UY-O e 46 na UY-E. Foi observada uma variação interanual no número de encalhes em todas as regiões, apresentando picos de encalhes em anos diferentes. No RJ: [(número médio de encalhes/ano ± desvio-padrão; número máximo em um ano e percentual do total = 23 ± 20,9; máx= 68 (27%, em 2021)]; SP: 14 ± 10,2; máx= 31 (26%, em 2016); PR: 5 ± 4,3; máx= 12 (28%, em 2020); SC (7 ± 4,9; máx=14 (22%, em 2018); RS: 33 ± 16; máx= 58 (21%, em 2023); UY-O: 4 ± 3,8; máx= 10 (29,4%, em 2020); e, UY-E: 5 ± 4,3; máx=13 (28%, em 2020). Em São Paulo Nagaoka et al. (2023), classificaram os encalhes de 2016, como um evento incomum, que possivelmente estava relacionado com a abundância e distribuição de gelatinosos (Scyphozoa), com o regime de La Niña atuante e com os esforços pesqueiros.

A primavera foi a estação com o maior número de encalhes nos estados brasileiros (RJ=109, SP=55, PR=27, SC=33, RS=189). Para o UY-O os registros foram similares no verão, outono e primavera, entre 11 e 12 encalhes por mês, já para UY-E o número de encalhes foi maior no outono (n=25) e no verão (n=16). Devido às semelhanças costeiras, especialmente com o RS, UY-O assemelha-se ao padrão sazonal dos estados brasileiros, enquanto na UY-E observa-se outro padrão.

Foram registrados no total 35 indivíduos apresentando evidências externas de interação com a pesca, sendo novembro o mês com o maior número de registros (N = 11). Foram registrados 2 no RJ, 10 em SP, 4 no PR, 4 em SC, 11 no RS, 1

no UY-O e 3 na UY-E. No RS a maioria destes registros estão relacionados à pesca de emalhe. Vélez-Rubio et al. (2023) consideram a sobreposição das frotas pesqueiras com o padrão espaço-temporal da espécie como uma possível explicação para os padrões de encalhes de *D. coriacea* na UY-E. No entanto, como toda área de estudo faz parte de um importante corredor entre as áreas de forrageamento de *D. coriacea* (López-Mendilaharsu et al. 2009), a sobreposição com a atividade pesqueira pode estar associada à mortalidade dessa espécie na região.

CONCLUSÃO

Observa-se que a região com maiores registros de encalhes, o RS, é também a região com maior número de indivíduos com evidências externas de interação com a pesca, principalmente associadas à pescaria de emalhe. Desse modo, é crucial uma melhor compreensão da sobreposição entre as áreas de forrageamento de *D. coriacea* e a dinâmica espaço/temporal das frotas pesqueiras. E da mesma forma, compreender como as características oceanográficas e a variabilidade ambiental interanual, ocasionada por exemplo por fenômenos como El Niño e La Niña influenciam no comportamento dessa espécie, para assim realizar a proposição de medidas que auxiliarão na sua conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAO. 2004. FAO Major Fishing Areas. Atlantic Southwest (Major Fishing Area 41). CWP Data Collection. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome. Updated 1 October 2004. http://www.fao.org/fishery/area/Area41/en#NB0119

López-Mendilaharsu, M., Rocha, C.F.D., Philip Miller, P., Domingo, A., Prosdocimi, L. 2009. Insights on leatherback turtle movements and high use areas in the Southwest Atlantic Ocean, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. (2009), doi:10.1016/j.jembe.2009.07.010

Monteiro, D., Estima, S., Gandra, T., Silva, A., Bugoni, L., Swimmer, Y., Siminoff, J., Secchi, E. 2016. Long-term spatial and temporal patterns of sea turtle strandings in southern Brazil. Mar Biol 163:247. DOI: 10.1007/s00227-016-3018-

Nagaoka, S.M., Godoy, D.F., Boussamba, F.L., Formia, A., Sounget, G.P. 2019. Unusual Mortality Event of Leatherback Turtles (*Dermochelys coriacea*) in the Southern Coast of São Paulo State, Brazil. Marine Turtle Newsletter 156: 21-25.

Vargas, S.M., Lins, L.S.F., Molfetti, É., Ho, S.Y.W., Monteiro, D., Barreto, J., Colman, L., Vila-Verde, L., Baptistotte, C., Thomé, J.C.A.,Santos, F.R. 2019. Revisiting the genetic diversity and population structure of the critically endangered leatherback turtles in the South-west Atlantic Ocean: insights for species conservation. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 99:31-41. doi:10.1017/S002531541700193X

Vargas, S.M., Barcelos, A.C., Rocha, R.G., Guimarães, P., Amorim, L., Martinelli, A., Santos, F.R., Erickson, J., Marcondes, A.C.J., Ludwig, S. 2022. Genetic monitoring of the critically endangered leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*) in the South West Atlantic. Regional Studies in Marine Science: 55.

Vélez-Rubio, G.M., Estrades, A., Fallabrino, A., Tomás, J. 2013. Marine turtle threats in Uruguayan waters: insights from 12 years of strandings data. Mar Biol 160:2797–2811. Doi:10.1007/ s00227-013-2272-y

Vélez-Rubio, G.M., Estrades, A., Fallabrino, A., Carreira, S. 2019. REPTILES/TORTUGAS. Pp. 147-202. En Carreira S & Maneyro R (Eds.) Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles del Uruguay. Biología y Conservación de los Anfibios y Reptiles en peligro de extinción a nivel nacional. DINAMA, Montevideo.

Vélez-Rubio, G.M., Prosdocimi, L., López-Mendilaharsu, M., Caraccio, M.N., Fallabrino, A., LaCasella, E.L., Dutton, P.H. 2023. Natal Origin and Spatiotemporal Distribution of Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) Strandings at a Foraging Hotspot in Temperate Waters of the Southwest Atlantic Ocean. Animals 13(8):1285.https://doi.org/10.3390/ani13081285

Thomé, J.C.A., Baptistotte, C., Moreira, L.M.D.P., Scalfoni, J.T., Almeida, A.P., Rieth, D.B., Barata, P.C.R. 2007. Nesting biology and conservation of the leatherback sea turtle, (*Dermochelys coriacea*) in the state of Espírito Santo, Brazil, 1988–1989 to 2003–2004. Chelonian Conserv Biol 6: 15−27.

FONTE FINANCIADORA

NEMA: Petrobrás, Portos RS, Projeto Toninhas-Funbio

PMP: Petrobrás

Karumbé: Rufford Small Grants

Painel

Oceanografia Biológica

1694 - ESTRATEGIA PARA EL MONITOREO DE LA REGIÓN COSTERO-MARINA NORESTE DE URUGUAY: RESULTADOS PRELIMINARES Y EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO (2021-2024)

MAITE SÁNCHEZ ACOSTA[1], ANGEL SEGURA[2], GABRIELA MANUELA VÉLEZ-RUBIO[3], ARIEL DE LEON-MACKEY[4], MARCIA RIVERA[5], AGUSTINA CABRAL[6], CLARA GONZALEZ[7], VALENTINA AMARAL[8], LIA SAMPOGNARO[9], BEATRIZ YANNICELLI[10], JAVIER GARCÍA ALONSO[11], VALENTINA TERRA ROCHA[12], RUBEN IGNACIO SANTILLAN[13], FABRIZIO SCARABINO[14], DANILO CALLIARI[15], CLAUDIA PICCINI[16], CARLA KRUK[17], FLORENCIA FEOLA[18]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, [2]CURE, [3]DEPARTAMENTO DE MODELIZACIÓN ESTADÍSTICA DE DATOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (MEDIA), CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, CURE, SEDE ROCHA. RUTA NACIONAL 9 INTERSECCIÓN RUTA 15, ROCHA, URUGUAY., [4]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [5]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA; FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, MONTEVIDEO, [6]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA, [7]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, [8] CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA, [9]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, [10]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA., [11]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [12]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA, [13]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [14]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA; MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL (MNHN), MONTEVIDEO, [15]FACULTAD DE CIENCIAS, SECCIÓN OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA - INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES, [16]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS CLEMENTE ESTABLE (IIBCE), MONTEVIDEO., [17]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE (CURE), UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, ROCHA; FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, MONTEVIDEO., [18]CURE

Email: msanchez@fcien.edu.uy

Palabras clave: muestreo a bordo, biodiversidad marina, monitoreo ambiental, oceanografía costera

INTRODUCCIÓN

La zona costera atlántica uruguaya presenta características oceanográficas altamente variables y especies de interés para la conservación. Alberga cuatro Áreas Marinas Protegidas (AMPs), con poca información y desafíos logísticos para lograr una cobertura espacial y temporal suficiente de la zona marino-costera. Desde 2021 se desarrolla un monitoreo de las regiones marinas en la columna de agua y los sedimentos, con el objetivo de desarrollar una estrategia para incrementar la información disponible y contribuir a establecer medidas de manejo apropiadas de las AMPs, enfrentando desafíos logísticos y de cobertura.

METODOLOGÍA

El programa de monitoreo oceanográfico en la plataforma interna (< 25m) abarca tres AMPs y zonas adyacentes: Parque Nacional Cabo Polonio (CP), Área de manejo de hábitats y especies Cerro Verde e Islas de La Coronilla (CV), y Paisaje protegido Laguna de Rocha (LR). Este se efectúa desde el año 2021 en siete estaciones a bordo del velero de investigación "Imposible" en de forma mensual en tres sitios de La Paloma (Puerto de La Paloma: PU, Los Botes: BO, La Aguada: AG, en forma estacional en tres sitios de CP y uno en CV. En cada estación se realizan perfiles oceanográficos (salinidad, temperatura, PAR, fluorescencia, turbidez), se toman medidas de alta frecuencia (2 medidas/min) de salinidad y temperatura superficiales y con sonda multiparamétrica se miden TDS, pH y oxígeno disuelto. Se toman muestras para nutrientes incluyendo distintas formas de fósforo, nitrógeno y carbono, materia orgánica disuelta y sistema de carbonatos. Además se toman muestras para bacterioplancton, coliformes fecales, fitoplancton, y zooplancton. Se extraen muestras de sedimento (draga Van Veen) para granulometría, composición elemental, materia orgánica y carbonatos (%), y ADN ambiental, así como para macro, micro y meiobentos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha logrado realizar y sostener un monitoreo de la plataforma interna en el período 2021-2024, cubriendo más de 140 kilómetros de costa, generando datos consistentes y comparables en el tiempo. Gracias al desarrollo de un protocolo de muestreo eficaz en base a un presupuesto limitado, se ha logrado sostener una periodicidad aceptable, realizándose más del 75% de los muestreos planificados, realizándose un total de 60 perfiles de la columna de agua. Desde el inicio se ha obtenido

y procesado información valiosa sobre diversas comunidades, algunas de interés para la conservación en las AMPs en Uruguay (ej. ictioplancton, megafauna). Los resultados preliminares muestran una alta variabilidad temporal en la concentración de DOC y TN, así como en la composición y origen de la DOM. Hasta el momento se han identificado ca. 110 especies de fitoplancton y 46 taxa de holoplancton y meroplancton. Se ha observado la presencia de floraciones de distintas especies de fitoplancton acompañando las dinámicas de mezcla (grandes diatomeas) y estratificación (dinoflagelados) y la alta concentración de nutrientes en la zona. Los sedimentos estudiados muestran arenas finas/muy finas y menos frecuentemente, sustrato biogénico. Los análisis del meiobentos identificaron Nematodos, Poliquetos, Turbelarios, Copépodos, larvas Nauplios, Aplacóforos, Foraminíferos, Ostrácodos y Bivalvos. Las abundancias de coliformes fecales variaron entre 0 a 475 UFC/100ml, con mayores valores en PU. Este monitoreo ha contribuido al primer reporte como país del Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 (ODS 14, Vida Submarina) al portal de datos del indicador 14.3.1 (acidez media) custodiado por UNESCO de Acidificación Oceánica de Naciones Unidas de sistemas costeros del Uruguay. Asimismo, las estaciones PU, BO y AG forman parte del Observatorio Regional para la Acidificación Oceánica de la Red de Investigación de Estresores Marinos Costeros en Latinoamérica y el Caribe (Red REMARCO). En el marco de estas campañas se han desarrollado tesis y cursos de grado y posgrado. Los principales indicadores y la descripción oceanográfica resaltan la relevancia de una red de AMPs en una zona dinámica y con características contrastantes. La presencia de objetos focales para la conservación en las comunidades muestreadas subraya la importancia de estas áreas en la protección de la biodiversidad marina. Estos resultados preliminares destacan la necesidad de mantener y fortalecer la gestión de las AMPs para conservar los ecosistemas marinos y promover la sostenibilidad a largo plazo en la región.

CONCLUSIONES

Se ha generado información que permite caracterizar oceanográficamente la zona y describir la estructura y dinámica del fitoplancton, zooplancton y bentos, así como aspectos sobre la calidad del agua. Los resultados obtenidos proporcionan evidencia sólida sobre la importancia de conservar estos ecosistemas costero-marinos frente a las crecientes presiones antropogénicas y los cambios ambientales. Mantener programas de monitoreo a mediano y largo plazo, con financiamiento continuo, es crucial para establecer líneas de base, seguir la dinámica del ecosistema y anticipar los posibles impactos de diversas amenazas.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), Uruguay.

Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), Uruguay.

Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), Universidad de la República, Uruguay.

Painel

Oceanografia Biológica

1697 - CARACTERIZAÇÃO DO ZOOPLÂNCTON EM UMA ÁREA PORTUÁRIA DE SÃO LUÍS, MA

MARCOS GABRIEL DE LIMA MENEZES DANTAS[1], FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO[2], MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA[3], LARISSA MARCOLINO TRINDADE[4], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[5], GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA[6], NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA

Email: gabmenezes1111@gmail.com

Palavras-chave: Zooplâncton, Hidrodinâmica estuarina, Indicadores ambientais

INTRODUÇÃO

Os estuários sofrem grande influência de fatores climáticos e oceanográficos. Nestes ambientes, são encontrados o zooplâncton que tem a função de transferir grande parte da energia para níveis tróficos superiores em ambientes aquáticos continentais (Sommer, 1994). A mudança na estrutura desta comunidade ao ecossistema aquático implica em alterações dos fluxos tróficos e na transferência de energia através da teia alimentar. Este estudo teve a finalidade de realizar uma avaliação referente à composição da comunidade zooplanctônica em uma área portuária em São Luís, MA.

METODOLOGIA

As amostras de zooplâncton foram obtidas por arrastos oblíquos, com uma duração média de 2 minutos, utilizando-se uma rede tipo WP-2 cilindro-cônica de 200µm de tamanho de malha, 60 cm de diâmetro de boca e equipada com fluxômetro. Tais amostras foram imediatamente fixadas, em solução de formaldeído a 4% neutralizado para posterior análise em laboratório. A taxonômica dos organismos foi realizada sempre que possível em nível de espécie, através de técnicas usuais e específicas de microscopia óptica, lupa binocular, chaves taxonômicas, comparação com pranchas ilustrativas e consultas à literatura especializada para obtenção de informações ecológicas. A caracterização da comunidade zooplanctônica foi realizada através da identificação da composição específica, da representatividade dos táxons e por parâmetros indicadores da estrutura de comunidades, tais como: frequência de ocorrência, abundância específica, riqueza de Margalef índice de diversidade específica de Shannon e Equitabilidade de Pielou. Para ordenar as estações e os grupos estudados em função das variáveis abióticas e bióticas foi aplicada a análise de componentes principais (ACP) utilizando os dados de temperatura, potencial hidrogeniônico, oxigênio dissolvido e das densidades dos principais grupos capturadas e os locais de coleta. As análises foram feitas com a utilização do programa estatístico Paste, software livre disponível na internet.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise foi realizada com dados de 8 estações. Para a composição zooplanctônica na área foram identificados 40 táxons, estando esses distribuídos em 25 gêneros e 30 espécies. Sendo esses táxons distribuídos principalmente entre os Crustacea. O restante dos grupos foi composto por Mollusca, Ostracoda, Insecta, Nematoda, Polychaeta e Chaetognatha. Este número assemelha-se em médias aos resultados registrados para os meses de abril (33 taxa), e julho (26 taxa). Entre as taxas encontradas, os Brachyura foram dominantes qualitativamente, representando 50% do total de espécies identificadas. Em seguida vieram os Copepoda com 27%, com um total de 18 gêneros e 21 espécies. Os Chaetognatha foram responsáveis por 15%, e os outros crustáceos foram responsáveis por 3%. Considerando os organismos holoplânctonicos o resultado foi diferente ao registrado em julho/13, fevereiro e julho de 2014, onde a predominância foi de aproximadamente 50%, destacando que a maioria dos Brachyura são meroplanctônicos. Entre os grupos meroplanctônicos registrados as principais ocorrências são de organismos do subfilo Crustacea e filos Mollusca e Annelida. Quando analisada a abundância relativa acumulada dos grupos mais frequentes desta campanha houve uma maior dominância de Copepoda em quase todas as estações na baixamar e os Brachyura em todas as estações realizadas na preamar. Referente a densidade, os Brachyura foram dominantes nas

estações da preamar, enquanto que os Copepoda dominaram em quase todas as estações da baixamar. Em relação à frequência de ocorrência, os táxons mais frequentes nesta campanha, foram: *Subeucalanus pileatus*, *Parvocalanus crassirostris*, formas jovens de copepoda e larvas de brachyura. O índice de diversidade de Shannon demonstrado na preamar e na baixa-mar mostra que os valores de diversidade específica nas coletas realizadas não têm diferença significativa entre as duas marés. A diversidade específica ficou com valores médios para baixos de diversidade. Os Índices Bióticos registrados para o período amostral demonstraram variações entre os valores máximos e mínimos. Neste estudo os valores presentes no ambiente de coleta e as variações entre os pontos não representam possibilidade de danos aos organismos. Organismos planctônicos podem ser utilizados indicadores de qualidade ambiental, pois, determinadas espécies só sobrevivem em águas muito limpas, enquanto que outras são extremamente resistentes a águas poluídas. Desta forma, as variações entre as amostras podem ser reflexo hidrodinâmica estuarina. A presença de larvas de Polychaeta foi registrada em quase todas as estações de coleta, nas duas marés.

CONCLUSÃO

O zooplâncton apresentou uma composição diversificada com destaque para Crustacea, especialmente Brachyura e Copepoda. A distribuição variada destes organismos propõe influência da hidrodinâmica estuarina. Mesmo que os índices de diversidade não apresentem diferenças significativas entre as marés, a presença de larvas de Polychaeta em diferentes momentos contrasta com estudos anteriores. Dessa forma, os dados obtidos fornecem percepções devidamente importantes sobre a estrutura e a dinâmica da comunidade zooplanctônica nesta área de estudo, destacando sua relevância como indicadores da qualidade ambiental e das condições hidrodinâmicas do estuário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Björnberg, T.K.S. On the marine Free-Living Copepods off Brazil. Publ. Inst. Ocean. 3-142.1963.

Boltovskoy, D. Ed. Atlas del zooplâncton del Atlantico sudoocidental y metodos de trabajos con el zooplâncton marino. INIDEP, Mar del Plata.936p. 1981.

Boltovskoy, D. Ed. South Atlantic Zooplankton. V. 1-2. Backuys Publisher, Leiden, The Netherlands. 1706 p. 1999.

Bonecker, S. L. C.; Dias, C. O. Zooplankton composition in an Estuarine area of the state of Maranhão, northeastern Brazil. Animal Biology (Print), v. 1, p. 1949-498X, 2009.

Gonçalves, E.G.R.; Lopes, J.L., Oliveira, E.G.; Hofer, E. Associação de *Vibrio cholerae* com o zooplâncton de águas estuárias da Baía de São Marcos/São Luis – MA, Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 37(4):318-323, jul-ago, 2004.

Lopes, M.J.S. Zooplâncton do Etuário do Rio Anil-São Luís-MA-BRASIL. Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 4 (1):77-96,1981/1982.

Martins, A.L.P.; Lopes,M.J.S.; Melo, O.T. Zooplâncton como Bioindicador da Qualidade Ambiental no Estuário do Rio Anil, São Luís, Maranhão.Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 19:51-60. 2006.

Mazzocchi, M. G.; Zagami, G.; Crescenti, N. e Hure, J. Copepods. In: Atlas of Marine Zooplankton, Straits of Magellan. Guglielmo, L. e Ianora, A.(ed.). Springer Verlag. 279p. 1995.

Montú, M. A. e Gloeden, I. M. Maxillopoda – Copepoda, Marine Planktonic Calanoida. In: YOUNG, P. S. (ed). Catalogue of Crustacea ofBrazil. Rio de Janeiro: Museu Nacional. P. 167-200. (Série Livros n.6). 1998.

Newell, G. E.; Newell, R. C. Marine plankton a practical guide. London, Hutchinson Educat. Ltd., 221p. 1966.

Omori, M.; Ikeda, T. Methods in marine zooplankton ecology. Wiley-Interscience Publications, New York. 331p. 1984.

Razouls C., De Bovée F., Kouwenberg J., Desreumaux N., 2005-2014. - Diversity and Geographic Distribution of Marine Planktonic Copepods. Available at http://copepodes.obs-banyuls.fr/en [Accessado em 21 Outobro, 2014]

Rose, M. Faune de France. Copépodes Pélagiques. V.26. Office Central de Faunistique, Paris, 1933. 373p.

Ruppert, E. E.; BARNES, R. D. Zoologia dos invertebrados. São Paulo: Roca, 6 ed. 1028 p. 1996.

Sommer, U. 1994. Planktologie. Berlin, Springer-Verlag, 274 p.

Tregouboff, G.; Rose, M. Manuel de planctonologie Mediterranèenne. Centre Nacionale de la Recherche Scientifique. Paris, 2v. 1957.

FONTE FINANCIADORA

Vale

Painel

Oceanografia Biológica

1698 - COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DE C-POD E F-POD PARA O MONITORAMENTO ACÚSTICO DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*)

RAPHAELA MOTA GURGEL[1], RENAN LOPES PAITACH[2], KAMILA ANDRESSA DO NASCIMENTO MAIESKI[3], GABRIEL TEIXEIRA[4], MARTA JUSSARA CREMER[5]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE TETRÁPODES MARINHOS E COSTEIROS, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, SÃO FRANCISCO DO SUL, SC, BRASIL., [5]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: raphaelamota.gurgel@gmail.com

Palavras-chave: monitoramento acústico, cetáceos, NBHF

INTRODUÇÃO

Dentre diferentes métodos utilizados para estudo de cetáceos, o monitoramento acústico passivo (MAP) se destaca por viabilizar coletas de dados contínuas e autônomas, mesmo em condições ambientais adversas. Registrar os sinais acústicos emitidos pelos cetáceos nos permite investigar não apenas sua ocorrência, como também diversos aspectos ecológicos e comportamentais desses animais. Na busca pelo aprimoramento do método, o C-POD, ferramenta de MAP estabelecida mundialmente, vem sendo substituído pelo seu sucessor, o F-POD, que possui maior sensibilidade e apresenta melhor performance. Neste estudo, comparamos o desempenho de ambos equipamentos em detectar a presença e as características dos sinais acústicos de toninhas.

METODOLOGIA

Nos dias 14 e 15 de dezembro de 2023, foram realizados embarques de monitoramento visual e acústico de grupos de toninhas na Baía Babitonga. As saídas de campo consistiram na busca ativa por grupos, com aproximação cautelosa a cada avistagem para realização da coleta de dados. Nas amostragens, o motor do barco foi desligado, o tamanho e a composição do grupo foram avaliados, e um C-POD e um F-POD (Chelonia Limited, UK) foram simultaneamente lançados na água e posicionados a uma profundidade mínima de 2 metros para a realização de registros acústicos - ambos no mesmo bordo da embarcação. Uma vez equiparados os períodos de coleta, foi possível comparar os dados obtidos por cada equipamento. Os dados foram extraídos utilizando classificador Kerno ou Kerno-F para sinais de banda estreita em alta frequência, típicos de toninhas, por meio dos softwares específicos de cada equipamento (CPOD.exe v.2.0.44 e FPOD.exe v.1.0). Foram analisados os parâmetros: minutos de detecção positiva (DPM), número de cliques por minuto e número de cadeias de cliques por minuto, cada um nas diferentes classes de qualidade de sinal (baixa, moderada e alta). Os resultados foram analisados descritivamente e comparados por diferença percentual relativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram monitorados 13 grupos de toninhas e 59 indivíduos, com 90 minutos de gravação acústica. Em comparação ao F-POD, o C-POD foi superior em número de registros apenas na classe de qualidade baixa de sinal, a qual é menos comumente utilizada para monitoramento da espécie, por estar associada a uma maior detecção de falsos-positivos (Clausen et al., 2018). Considerando as classes de qualidade moderada e alta, o F-POD apresentou maiores valores em todos os parâmetros. Essas variações foram mais expressivas nos parâmetros número de cliques por minuto e número de cadeias de cliques por minuto, com diferença percentual relativa entre equipamentos de 124,6% e 100,2%, respectivamente. Ao calcular a média de cliques por cadeia, a diferença foi atenuada (14,7%). Já em relação aos valores de DPM, a variação observada entre F-POD e C-POD foi relativamente menor que a observada nos demais parâmetros (57,8%).

Considerando que o F-POD oferece uma maior sensibilidade, melhor detecção de cadeias e redução de falsos-positivos em relação ao C-POD (Chelonia Ltd., 2022), variações entre os dados coletados por esses equipamentos eram esperadas. Entretanto, semelhante ao observado por Todd et al. (2023) com botos-do-porto (Phocoena phocoena), essas diferenças parecem ser menos refletidas na capacidade de detecção da presença de toninhas pelos distintos modelos de POD, uma vez que as diferenças de DPM entre equipamentos foram relativamente menos expressivas. Por outro lado, os F-PODs forneceram um maior detalhamento dos sinais captados, apresentando

melhor desempenho em discernir quantidade de cliques e cadeias de cliques. Desse modo, nossos resultados sugerem que C-POD e F-POD tendem a ser mais comparáveis em estudos de ocorrência de toninhas, enquanto que, para pesquisas comportamentais, o C-POD perde significativamente em detectar padrões de ecolocalização mais pormenorizados, os quais são contemplados pelo F-POD. Ainda faz-se necessário investigar as variações na detecção dos equipamentos em uma escala temporal maior, como visto em Todd et al. (2023), de forma a avaliar a compatibilidade dos diferentes PODs em identificar padrões sazonais de ocorrência da espécie.

CONCLUSÃO

Tendo em vista o importante papel que o MAP tem desempenhado em estudos sobre a toninha - espécie que se encontra ameaçada de extinção no Brasil e cujo repertório acústico apresenta características de fácil reconhecimento -, faz-se essencial compreender as variações nas detecções de cada tipo de POD, como evidenciado neste estudo, de forma a evitar interpretações errôneas de dados. Futuras pesquisas com fundeio de C-PODs emparelhados a F-PODs, em uma maior escala de tempo e espaço, permitirão um melhor entendimento da viabilidade de se comparar dados obtidos pelos diferentes equipamentos, de acordo com a finalidade de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chelonia Ltd. (2022). www.chelonia.co.uk/

Clausen, K. T., Tougaard, J., Carstensen, J., Delefosse, M., & Teilmann, J. (2018). Noise affects porpoise click detections – The magnitude of the effect depends on logger type and detection filter settings. Bioacoustics, 4622(May), 1–16. https://doi.org/10.1080/09524 622.2018.1477071.

Todd, N. R. E., Kavanagh, A. S., Rogan, E., & Jessopp, M. J. (2023). What the F-POD? Comparing the F-POD and C-POD for monitoring of harbor porpoise (Phocoena phocoena). Ecology and Evolution, 13(6), e10186.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Toninhas do Brasil conta com a parceria da Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental; com o apoio da Dolphin Quest; da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina - FAPESC; e do Fundo de Apoio à Pesquisa UNIVILLE.

Oral

Oceanografia Biológica

1703 - REABILITAÇÃO DE UM EXEMPLAR DE TARTARUGA-DE-COURO (*Dermochelys coriacea*) NO CENTRO DE RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS (CRAM-FURG)

DÉBORA FLORENTINO DE CARVALHO[1], PAULA LIMA CANABARRO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]CENTRO DE RECUPERAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS (CRAM-FURG)

Email: deboracarvalhod@live.com

Palavras-chave: Tartaruga-de-couro, Reabilitação, Conservação

INTRODUÇÃO

Dermochelys coriacea, é classificada como pelágica e cosmopolita, realizando migrações transoceânicas entre áreas de reprodução e alimentação, incluindo áreas costeiras (Evans et al. 2021, Benson et al. 2007). No Brasil, está classificada como criticamente ameaçada de extinção (ICMBio/MMA BR, 2022). Por viver em águas profundas, podendo pesar até 500kg, os registros desses animais vivos e sua reabilitação, são raros. O Centro de Recuperação de Animais Marinhos da Universidade Federal do Rio Grande, nos últimos 20 anos registrou apenas dois indivíduos reabilitados e voltaram para vida livre. O objetivo deste trabalho é relatar o último caso de *D. coriacea* reabilitada no CRAM-FURG.

METODOLOGIA

O CRAM-FURG atua no resgate e reabilitação de animais marinhos e costeiros no sul do Brasil, entre Barra da Lagoa dos Patos (32°09'40.8 "S, 52°05'57.2 "W) e Barra do Arroio Chuí (33°44'34.7 "S, 53°22'10.8 "W). No dia 13 de abril de 2022, uma tartaruga-de-couro encalhou próximo ao Parque Nacional da Lagoa do Peixe, a comunidade local tentou devolve-la ao mar, mas não teve sucesso. A equipe do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade resgatou e encaminhou o animal para o CRAM. No Centro de Reabilitação o exemplar recebeu atendimento de acordo com o Protocolo de Tratamento para Tartarugas Marinhas da própria instituição. O protocolo inclui biometria e aclimatação, o tratamento com fluídos e medicações. O animal realizou exames complementares como hemograma, radio-X, para uma melhor avaliação do seu estado de saúde. Durante o período foram utilizados métodos de terapias integrativas, tais como laserterapia, ozonioterapia, focadas em melhorar o bem-estar do paciente. O animal foi mantido em uma piscina durante os seis dias de reabilitação, foi marcado e liberado à três milhas náuticas de distância da Barra do Rio Grande com o auxílio de uma embarcação da Praticagem da Barra do Rio Grande, no dia 19 de abril de 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Classificada como juvenil, a tartaruga-de-couro media 137cm de comprimento curvilíneo da carapaça e 98.8cm de largura curvilínea da carapaça, pesando 220kg, não estava anilhado e nem apresentava marcas de anilhas anteriores. O animal apresentava uma boa/regular condição corporal, uma atitude alerta/ativa, condição ocular classificada como úmida e não apresentava lesões externas ou epibiontes, cuja presença indica um maior estado de letargia do animal (Silva et al. 2023). O primeiro hemograma, realizado no segundo dia de reabilitação, apontou hematócritos a 48%, proteínas plasmáticas totais 5,8g/dL, glicose 92m/dL e o percentual de células brancas menor que 1%. O segundo hematograma, realizado no dia anterior a liberação, apontou hematócritos a 45%, proteínas plasmáticas totais 6,2g/dL, glicose 91m/dL e percentual de células brancas permaneceu menor que 1%. Em termos de hematologia, este indivíduo se assemelha a um animal analisado em Ubatuba-SP em Werneck et al. 2008, aparentando, igualmente estar dentro da faixa normal relatada para tartarugas-de-couro no Gabão (Deem et al. 2006).

O tratamento com medicamentos incluiu 50ml de Dexametasona por via intramuscular, 1 litro de Solução Ringer Lactato (RL) e 100ml de Cálcio diluídos em 500ml por via intravenosa, e ainda 50ml de Dexametasona por via intramuscular, 1 litro de Polijete intravenoso e 8ml de Cetoprofeno por via intramuscular. Dentre as terapias integrativas, foi aplicado óleo ozonizado nas lesões externas, colírio ozonizado na região dos olhos, e ainda, a aplicação de laser que estimula a regeneração tecidual, com efeito analgésico e anti-inflamatório. As imagens obtidas pelo exame de Raio-X mostraram estruturas ósseas e tecidos

moles dentro dos limites normais, sem evidências de fraturas e lesões. Portanto, o resultado do exame foi considerado normal, não indicando a presença de condições anormais ou mudanças patológicas.

O animal permaneceu em reabilitação por seis dias devido às condições climáticas adversas, que não permitiam a segurança necessária para a liberação embarcada. Antes da liberação, foi anilhado com duas marcas de metal em suas nadadeiras posteriores (Eckert & Beggs 2007), de códigos BRA29726 e BRA29727.

As ameaças para esta espécie incluem a captura incidental pela pesca, mudanças climáticas e poluição (Monteiro et al. 2016, López-Mendilaharsu et al. 2009), que ocasionam um grande número de encalhes, principalmente no período de novembro a dezembro, sendo o Rio Grande do Sul a região com maiores registros (Carvalho et al. 2023). Dessa forma, a reabilitação tem um papel fundamental para auxiliar na conservação dessa espécie.

CONCLUSÃO

Há poucos registros de Tartarugas-de-couro examinados por veterinários (Werneck et al. 2008), e registros desses casos raros de reabilitação são importantes para compreender melhor o atendimento a um réptil de grande porte e oceânico, e muito importantes para auxiliar em futuras situações de necessidade, principalmente devido ao grau de ameaça desta espécie e a alta interação com atividades antrópicas. Além disso, este trabalho apresenta o uso de técnicas de terapias integrativas, que veem sendo consideradas cada vez mais importantes dentro da medicina veterinária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benson, S.R., Dutton, P.H., Hitipeuw, C., Samber, B., Bakarbessy, J., Parker, D. 2007. Post-nesting migrations of leatherback turtles (*Dermochelys coriacea*) from Jamursba-Medi. Bird's Head Peninsula Indonesia. Chelonian Conservation and Biology. 6:150–154

Carvalho, D.F., Silva, A.P., Oliveira, C.R.S., Monteiro, D.S., Estima, S.C. 2023. Encalhes de tartaruga-de-couro, *Dermochelys coriacea*, no litoral Sudeste e Sul do Brasil. Anais do Evento: IX Jornada de Pesquisa e Conservação da Rede Atlântico Sul Ocidental – Tartarugas. 2023. La Paloma/UY.

Deem, S.L., Direnfeld, E.S., Sounguet, G.P., Alleman, A.R., Cray, C., Poppenga, R.H., Norton, T.M., Karesh, W. 2006. Blood values in free-ranging nesting leatherback sea turtles (*Dermochelys coriacea*) on the coast of the Republic of Gabon. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 37: 464-471

Eckert, K.L. & Beggs, J. 2006. Marine turtle tagging: A manual of recommended Practices. Widescat Technical Report No. 2. Revised Edition. Beaufort, North Carolina. 40p.

Evans, D.R., Valverde, R.A., Ordoñez, C., Carthy, R.R. 2021. Identification of the Gulf of Mexico as an Important High-Use Habitat for Leatherback Turtles from Central America. Ecosphere 2021, 12, e03722.

López-Mendilaharsu, M., Rocha, C.F.D., Miller, P., Domingo A., Prosdocimi, L. 2009. Insights on leatherback turtle movements and high use areas in the Southwest Atlantic Ocean, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. DOI:10.1016/j.jembe.2009.07.010

Monteiro, D., Estima, S., Gandra, T., Silva, A., Bugoni, L., Swimmer, Y., Siminoff, J., Secchi, E. 2016. Long term spatial and temporal patterns of sea turtle strandings in southern Brazil. Mar Biol 163:247. DOI: 10.1007/s00227-016-3018-

Silva, Geovanna Santos Marinho. Caracterização dos organismos epibiontes da tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), na bacia de Santos – SP. Trabalho de Conclusão de Curso - Campus do Litoral Paulista – UNESP. 2023.

Werneck, M.R., Dutra, G.H.P., Gallo, B.M.G. 2008. Analysis of a Live Stranded Leatherback, *Dermochelys coriacea*, in Brazil. Marine Turtle 112: 8-9.

FONTE FINANCIADORA

Portos RS

Painel

Oceanografia Biológica

1707 - USO DE HABITAT E GRADIENTES AMBIENTAIS EXPERIMENTADOS PELA LULA ATLÂNTICA *Lolliguncula brevis* (BLAINVILLE, 1823) PRÓXIMO AO LIMITE SUL DA SUA DISTRIBUIÇÃO

RAFAEL SCHROEDER[1], RICHARD SCWARZ[2], ÉRICA A. G. VIDAL[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: schroederichthys@gmail.com

Palavras-chave: salinidade, Loliginidae

INTRODUÇÃO

A lula Atlântica *Lolliguncula brevis* é o único cefalópode que consegue tolerar salinidades inferiores a 20 durante períodos prolongados. Esta lula da família Loliginidae distribuísse desde a Nova Escócia, no Canadá até ao sul do Brasil, é comumente encontrada em ambientes estuarinos, onde representa uma importante fração da biomassa faunística. Apesar da fisiologia singular, ampla distribuição e abundância, sua ecologia e movimentos ontogenéticos são ainda pouco compreendidos. O presente trabalho avaliou a distribuição ontogenética, os gradientes ambientais e salinidade experimentados próximo ao limite sul da distribuição da espécie ao longo de três anos consecutivos.

METODOLOGIA

Amostras biológicas foram obtidas trimestralmente em 12 pontos de coleta no Complexo Estuarino de Paranaguá e plataforma continental adjacente entre 2014 e 2016. Nas 10 campanhas amostrais foi utilizada uma embarcação camaroeira com arrastos de 5 minutos. Em cada ponto, foram também coletadas amostras de água e determinada a composição granulométrica do sedimento. Informações provenientes de estações meteorológicas próximas a área de estudo foram obtidas para o mesmo período.

Em laboratório foi medido o comprimento do manto (CM) em 909 indivíduos e registrado o estágio de maturação, separado em imaturo ou maturo.

A variação ontogenética e os gradientes ambientais experimentados foram avaliados em uma análise de redundância (DB-RDA). Esta análise é composta de duas matrizes de entrada: (i) dados biológicos, estruturada pelo comprimento do manto e estágios de maturação obtidos ao longo dos pontos amostrais em cada campanha, e (ii) variáveis ambientais, representadas pela média em cada campanha. Em seguida, uma análise de agrupamento (k-means) foi conduzida para verificar a existência de grupos. A influência ambiental foi avaliada de forma univariada (PERANOVA) e multivariada (PERMANOVA) sobre os grupos identificados. A acurácia da reclassificação das lulas aos seus grupos originais foi avaliada através de uma análise discriminante flexível (FDA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lulas variaram entre 7 e 31 mm CM para juvenis e entre 21 e 80,09 mm CM em lulas maturas, abrangendo valores máximos para a espécie (Roper et al., 1984). A DB-RDA explicou 78% da variabilidade total e detectou a influência significativa de variáveis ambientais sobre a estrutura ontogenética de *L. brevis*.

O efeito univariado dos gradientes ambientais foi explicado por variáveis provenientes da água (oxigênio dissolvido, salinidade e turbidez), sedimento (argila, areia muito fina, areia fina, areia grossa, areia muito grossa, grau de selecionamento do grão, carbono orgânico total, fósforo e nitrogênio), variáveis meteorológicas (pressão atmosférica, radiação solar e rajadas de vento) entre campanhas amostrais.

A análise de k-means indicou a existência de três grupos, posteriormente confirmados pela PERMANOVA. Os grupos 1 e 2 caracterizaram-se pela presença massiva de adultos (12-80,09 mm CM), contrastando com ampla maioria de juvenis no grupo 3 (7-64 mm CM). Juvenis predominaram nas regiões mais externas do estuário e plataforma continental adjacente, com salinidade média de 24,5, variando entre 13,3 e 34,2. Lulas adultas ocuparam de forma majoritária os setores medianos e mais a montante do estuário, com salinidade média de 23,2 (12,6- 34,2). Nenhuma lula foi registrada no ponto mais a montante, onde a salinidade média foi 13,8 (7,8-23,5).

Durante o mês de março, o grupo 1 esteve associado a elevados valores de salinidade, turbidez, fósforo e radiação solar, características típicas de verão. As lulas do grupo 2, composto de exemplares capturados principalmente no outono-inverno, estiveram mais associados a elevados níveis de oxigênio dissolvido, sedimentos com elevado grau de selecionamento (argila, areia muito fina e areia muito grossa), e por variáveis atmosféricas, nomeadamente rajadas de ventos e pressão atmosférica, típicos dos meses de outono e inverno. Durante a primavera, as lulas que compuseram o grupo 3, formado amplamente por juvenis, estiveram mais associadas a elevados valores de salinidade, nitrogênio, carbono orgânico total e areia fina e areia grossa mais próximos a desembocadura da baía.

A FDA mostrou uma taxa global de reclassificação de 96%. Essa taxa é esperada para organismos semelpáreos, que morrem após desovar, e, portanto, apresentam baixa sobreposição das características ambientais entre desovantes sazonais. A sucessão dos grupos de verão (grupo 1), outono-inverno (grupo 2) e primavera (grupo 3) sugere uma adaptação do seu ciclo biológico aos padrões ambientais do Complexo Estuarino de Paranaguá, visto que a estimativa de vida não ultrapassa 4 meses (Jackson et al., 1997, Zalesky, 2010).

CONCLUSÃO

A distribuição espacial dos estágios de maturação da lula Atlântica sugere que as águas costeiras sejam utilizadas para reprodução e os estuários como área de berçário e crescimento. Essa distribuição parece estar associada a um gradiente de salinidade, que aparenta regular a distribuição da espécie em valores médios de salinidade abaixo de 13. Além disso, no eixo longitudinal do estuário, variáveis obtidas da água, como oxigênio dissolvido e turbidez e do sedimento (argila, areia fina, areia grossa e grau de seleção do grão, fósforo e nitrogênio) indicam a existência de áreas distintas ou habitats preferenciais ao longo do desenvolvimento ontogenético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jackson, G.D., Forsythe, J.W., Hixon, R.F., Hanlon, R.T., 1997. Age, growth, and maturation of *Lolliguncula brevis* (Cephalopoda: Loliginidae) in the northwestern Gulf of Mexico with a comparison of length–frequency versus statolith age analysis. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 54, 2907–2919.

Roper, C.F.E., Sweeney, M.J., Nauen, C. 1984. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Zalesky, T. 2010. Ciclo de vida e ecologia da lula *Lolliguncula brevis* na Armação de Itapocoroy, Santa Catarina, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.

Painel

Oceanografia Biológica

1711 - BIOACUMULAÇÃO DE METAIS E METALÓIDE EM TUBARÕES E RAIAS PROVENIENTES DA PESCA ARTESANAL NA REGIÃO COSTEIRA DA BACIA DE CAMPOS

MARIA FERNANDA DE LIMA ARCANJO[1], NATHAN DINIZ DA SILVA[2], ARTHUR DE BARROS BAUER[3], PABLO MENDONÇA[4], MAURÍCIO MUSSI MOLISANI[5], CARLOS EDUARDO DE REZENDE[6], LUCIANO GOMES FISCHER[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UENF, [7]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

Email: mariafernandalimaarcanjo@gmail.com

Palavras-chave: Contaminantes inorgânicos, metais pesados, elasmobrânquios, isótopos estáveis

INTRODUÇÃO

A contaminação por metais e metalóides no ambiente marinho causa preocupações na saúde dos organismos e ecossistemas e na saúde da população que consome recursos pesqueiros marinhos. Metais tendem a se acumular nos tecidos ao longo da vida dos organismos, provocando o efeito de bioacumulação. Em animais de maior nível trófico, como os elasmobrânquios, a bioacumulação pode causar efeitos graves. Esse trabalho tem o objetivo de verificar a ocorrência de bioacumulação de metais e arsênio no fígado e músculo dos tubarões e raias capturados pela pesca na região costeira da Bacia de Campos.

METODOLOGIA

Os tubarões e raias foram coletados em entrepostos pesqueiros das cidades de Macaé e Cabo Frio entre 2022 e 2023. Os exemplares foram identificados e analisados em laboratório, registrando informações de morfometria, peso e coletadas amostras de músculo e fígado. Os exemplares foram agrupados em dois ou três grupos de tamanho por espécie. Foram analisadas amostras de *Dasyatis hypostigma* (37 exemplares, entre 19 e 52 cm LD - Largura de Disco), *Gymnura altavela* (8 exemplares, entre 49 e 174 cm LD), *Hypanus americanus* (n=6, entre 24 e 90 cm LD), *Pseudobatos horkelii* (n=27, entre 72 e 108 cm CT - Comprimento total), *Rhizoprionodon porosus* (n=25, entre 40 e 103 cm CT) e *Zapteryx brevirostris* (n=15, entre 40 e 55 cm CT). Foram utilizadas técnicas de espectrometria para a determinação dos metais vanádio (V), cromo (Cr), cobalto (Co), níquel (Ni), cobre (Cu), zinco (Zn), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), chumbo (Pb) e do metalóide arsênio (As), além das razões isotópicas de nitrogênio (δ15N). As medidas de peso e comprimento foram utilizadas para avaliar a ocorrência de bioacumulação, enquanto as razões isotópicas de nitrogênio foram utilizadas para correlacionar o nível trófico com as concentrações elementais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram a ocorrência de bioacumulação apenas para o cação-frango (*R. porosus*) e o cação-viola (*P. horkelii*), demonstrados através das correlações positivas significativas entre o comprimento e as concentrações de As para os indivíduos de *P. horkelii* e de V, Cr, Ni, Zn, Pb para *R. porosus*. Cabe ressaltar que a ausência do efeito de bioacumulação para *G. altavela* e *H. americanus* pode ser devido ao baixo número amostral, e para *Z. brevirostris* devido à baixa amplitude de tamanhos dos exemplares. Para *P. horkelii*, a média da concentração de As no músculo foi de 15,7 ug/g para indivíduos médios (72-80 cm CT) e de 17,4 ug/g para indivíduos grandes (81-108 cm CT). Esses valores estão muito acima do permitido para o consumo pela ANVISA (ANVISA 2013) (1 ug/g). Embora essa espécie esteja classificada como criticamente ameaçada de extinção, é frequentemente desembarcada e consumida em várias regiões brasileiras, inclusive naquelas da Bacia de Campos. As amostras de *R. porosus* também apresentaram concentração de Cr acima do permitido pela ANVISA, a média de Cr no músculo foi 0,14 ug/g para exemplares pequenos (40-43 cm CT), 0,16 ug/g para médios (46-64 cm CT) e 0,22 ug/g para grandes (65-103 cm CT). Altas concentrações de As também foram observadas para as espécies de raias N. brasiliensis e Z. brevirostris, para *G. altavela* e *D. hypostigma*, além de As, também apresentaram altas concentrações de Cr. A maioria das amostras de fígado apresentaram maiores concentrações de metais e arsênio do que as de músculo. Foram

observadas exceções apenas para Cr e Ni para as espécies *P. horkelii*, *R. porosus*, *D. hypostigma*, além de Cr, Ni e Pb para *H. americanus*, que apresentaram maiores concentrações desses elementos no músculo. Estudos anteriores com *R. porosus* capturados em Pernambuco indicaram ocorrência de bioacumulação através da correlação positiva entre as concentrações de Hg com o tamanho e a idade (Julio et al., 2022). Os indivíduos analisados nesse estudo tinham 42 cm CT médio e média de 1 ano de idade (0,3 Desvio Padrão), com concentração média de Hg de 0,125 ug/g (peso seco), com maiores concentrações nos exemplares grandes, com aproximadamente 3,5 anos.

CONCLUSÃO

Foi observado o efeito de bioacumulação por metais e metalóide em *Pseudobatos horkelii* e *Rhizoprionodon porosus*. A ingestão da carne de tubarões e raias, contendo elevadas concentrações desses contaminantes pode resultar em riscos à saúde humana, incluindo problemas neurodegenerativos. Para o caso das espécies que apresentaram bioacumulação, como cação-frango e cação-viola esse risco é ainda maior se forem consumidos exemplares de maior tamanho. Esse estudo ressalta a importância do monitoramento contínuo dos contaminantes em pescados, permitindo avaliar os riscos aos quais os elasmobrânquios estão expostos e o risco à saúde humana pelo consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA. 2013. Resolução RDC no 42, de 29 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 33-35.

Julio, T.G., Moura, V.L., Lacerda, L.D. & Lessa, R.P. 2022. Mercury concentrations in coastal Elasmobranchs (*Hypanus guttatus* and *Rhizoprionodon porosus*) and human exposure in Pernambuco, Northeastern Brazil. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 94 (suppl 4), e20220045. DOI: 10.1590/0001-3765202220220045

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao PIBIC/CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica. Esse estudo foi desenvolvido no contexto do Projeto Salvar: Ciência para conservação de tubarões e raias do Sudeste Sul do Brasil, que recebeu apoio do Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira. A realização do Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRio, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ.

Painel

Oceanografia Biológica

1725 - VARIAÇÃO FITOPLANCTÔNICA AO LONGO DO CICLO DE MARÉS NA PRAIA DE MARUDÁ, MUNICÍPIO DE MARAPANIM, PARÁ, BRASIL

JUAN PAMPLONA BARBOSA[1], LUCIANA THAILA LOPES REIS[2], EDUARDO VICTOR DE PAIVA CUNHA[3], LUCINICE FERREIRA BELÚCIO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: juanpamplona197@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia; Algas; Estuário; Nictemeral; Região Costeira

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas costeiros abrigam diversas comunidades biológicas interligadas, entre as quais, destaca-se o fitoplâncton, grupo de organismos essenciais na base das cadeias alimentares. A riqueza e abundância de espécies fitoplanctônicas sofrem influência de fatores bióticos (como predação, herbivoria e competição) e fatores abióticos (tais como salinidade, precipitação, temperatura da água e fluxo de maré) (Reis et al. (2020). Poucos estudos na costa amazônica avaliam a influência das marés nas comunidades fitoplanctônicas. Diante disso, visamos estudar a variação das espécies em relação às mudanças de maré e avaliar seu comportamento e variabilidade temporal em pequena escala.

METODOLOGIA

O município de Marapanim (Pará) pertence à Zona Costeira Estuarina Paraense e está sujeito a intercessões provenientes do regime de marés (El Robrini et al. 2006). A praia de Marudá apresenta pós-praia e face praial (zona de espraiamento) com declividade suave em direção ao mar (Velasco Cerqueira Nascimento, 2023).

Coletas nictemerais de fitoplâncton foram realizadas em uma estação fixa na praia de Marudá (Marapanim - PA), em junho de 2019, com uma rede cilíndrico-cônica de 20 µm de poro. A rede foi arrastada horizontalmente à subsuperfície da água na zona de arrebentação. Amostras foram coletadas ao longo de 24 horas, com intervalos de três a quatro horas, distribuídas de acordo com o período de marés. As amostras foram transferidas para recipientes de polietileno, devidamente etiquetados de 150 ml e fixadas em formol a 1%. No Lab. Biologia Aquática (BIOAQUA-ICB-UFPA), as amostras foram homogeneizadas e três alíquotas foram retiradas de cada recipiente para análise em câmara de Palmer-Maloney, sob microscópio óptico. Os organismos foram contados e identificados, visando uma precisão de 15%. A identificação foi realizada com auxílio de bibliografia especializada (Bicudo & Menezes, 2017, Bourrelly,1972, Tomas, 1996, Prescott, 1978, entre outros).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade fitoplanctônica da Praia de Marudá esteve representada por 56 táxons infragenéricos distribuídos em sete classes (Zignematophyceae, Dinophyceae, Xanthophyceae Coscinodiscophyceae, Bacillariophyceae, Mediophyceae e Dictyochophyceae). As diatomáceas foram as mais representativas: três classes, 21 ordens e 24 famílias e 22 gêneros e 51 táxons infragenéricos. Entre as espécies analisadas, a mais abundante e com maior ocorrência foi *Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) Hasle, 1999, que se destacou nos períodos de preamares e enchentes (diurnas e noturnas), sendo uma espécie cosmopolita e bastante frequente em ecossistemas costeiros. As espécies *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg, 1839 e *Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve 1904 ocorreram em todas as amostras analisadas. *C. centralis* é uma espécie característica de ambientes hipereutróficos, frequentemente encontrada em elevados valores de abundância. Por sua vez, *T. eccentrica* é considerada uma espécie marinha comum no plâncton nerítico, euhalobia, eurihalina e cosmopolita. Na baixamar diurna, *Fragilaria capucina* Desmazières 1830 foi a espécie mais relevante. Por fim, na vazante noturna, *Coscinodicus radiatus* Ehrenberg 1840 teve maior relevância. A grande representatividade e riqueza taxonômica das diatomáceas corroboram outros trabalhos realizados na região Nordeste Paraense (p.ex. Matos et al. 2012, 2013). No período de estudo, as espécies marinhas planctônicas prevaleceram em ocorrência e abundância em relação às dulcícolas. A distribuição temporal de curto prazo da comunidade fitoplanctônica da praia de Marudá está relacionada à forte hidrodinâmica, influenciada pelos movimentos locais gerados

pelas ondas e marés, aliados aos fortes ventos e ao regime pluviométrico. Segundo Silva (2015), a alta energia hidrodinâmica em consequência das condições de macromarés geralmente resultam em fortes correntes de maré, principalmente em períodos equinociais. O padrão de distribuição da comunidade fitoplanctônica da praia de Marudá seguiu o ciclo de marés, destacando-se a maior abundância nas enchentes e principalmente preamares.

CONCLUSÃO

A comunidade fitoplanctônica da Praia da Marudá é influenciada pelo ciclo das marés, que afeta a distribuição dos organismos. *Pseudo-nitzschia pungens* demonstrou presença notável em todas as marés, indicando sua boa adaptação às condições locais. A dominância e abundância das espécies da Divisão Bacillariophyta, em particular, refletem características dos ecossistemas dinâmicos típicos das zonas costeiras, onde as correntes e as marés desempenham um papel crucial na estruturação da comunidade fitoplanctônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bicudo C.E.M & Menezes M. 2017. Gêneros de algas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. 3ª ed. RIMA, São Carlos. 552 p.

Bourrely P. C. 1972. Les algues d´ eau douce: Initiation á la systematique, 1: Les algues vertes. Paris, N. Boubée, 572 p.

Costa, B. O. da. 2010. Variação nictemeral do microfitoplâncton em um estuário do nordeste paraense, Brasil [Dissertação (mestrado) - em Ecologia Aquática e Pesca, Universidade Federal do Pará].

El-Robrini, M., Silva, M. A. M. A., Souza Filho, P. W. M., El-Robrini, M. H. S., Silva Júnior, O. G., & França, C. F. 2006. Erosão e progradação do litoral brasileiro: Pará. In: Muehe D, (Org.). Erosão e progradação no litoral brasileiro. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 89-130.

Matos, J. B., Silva, N. I. S., Pereira, L. C. C. & Costa, R. M. da. 2012. Caracterização qualiquantitativa do fitoplâncton da zona de arrebentação de uma praia amazônica. Acta Botanica Brasilica, 26(4), 979-990.

Matos, J. Cardoso, E. H. N., Pereira, L. C. C. & Costa, R. M. 2013. Diatomáceas cêntricas da zona de arrebentação de uma Ilha Amazônica. Tropical Oceanography, 41(1-2), 54-66.

Paiva, R. S., Eskinazi-Leça, E., de Oliveira Passavante, J. Z., da Silva, M. D. G. G., & de Melo, N. F. A. C. (2006). Considerações ecológicas sobre o fitoplâncton da baía do Guajará e foz do rio Guamá (Pará, Brasil). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências naturais, 1(2), 133-146.

Prescott G. W. 1978. How to know the freshwater algae. Washington DC, 293p

Reis, F., Belucio, L., Pamplona, F., Reis, L., Veiga, G., & Melo, N. 2020. Microphytoplankton dynamics in Curuperé estuary at the amazonian mangrove ecosystem. Boletim do Instituto de Pesca, 46(1), e513.

Silva, P. V. M. (2015). Estudo da morfodinâmica sazonal e quantificação de transporte sedimentar costeiro nas praias de Fortalezinha e Princesa, Algodoal/Maiandeua (Nordeste do Estado do Pará) [Dissertação (Mestrado) em Geologia e Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará].

Thomas C. (Ed). 1997. Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Florida Marine Research Institute. Academic Press. St. Petersburg, Florida, 858 p

FONTE FINANCIADORA

As coletas foram realizadas no escopo das atividades de campo da disciplina Biologia Geral, ministrada por L. F. Belucio aos alunos de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, com materiais oriundos do Laboratório de Biologia Aquática (BIOAQUA/ICB/UFPA).

Painel

Oceanografia Biológica

1730 - USO DO HABITAT DE RAIAS-PREGO (*Hypanus guttatus*) EM ÁREAS RASAS NO SUDESTE DO BRASIL

MAÍRA MOITA SAÜT[1], JANUÁRIO CAMPOS DE AMORIM[2], PAULO R. S. SANTOS[3], KALIANDRA KLAFKE[4], JULIA FERNANDA BORROZINE ROSA[5]

[1]GUARDIÕES DO MAR, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [4]PROJETO ELASMOCATEGORIAS, [5]PROJETO ELASMOCATEGORIAS

Email: mairasaut@gmail.com

Palavras-chave: Elasmobrânquios; conservação; uso do habitat

INTRODUÇÃO

Compreender parâmetros de uso e seleção de habitats é essencial para produção de estratégias de conservação, principalmente para animais que possuem íntima relação com os ambientes que ocupam, como os elasmobrânquios (Simpfendorfer & Heupel, 2012). A zona costeira brasileira é conhecida por abrigar diversas espécies e formas de elasmobrânquios (Gadig e Rosa, 2023), contudo ainda existem necessidades de aprimoramento de informações sobre o uso do habitat. A partir disso, este trabalho tem por objetivo utilizar dados de observação direta de um elasmobrânquio costeiro, a raia-prego (*Hypanus guttatus*), para descrever o uso do habitat em zonas rasas do sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado entre 2018 e 2024, nas áreas rasas (1 e 2 m de profundidade) de duas regiões do sudeste do Brasil: 1) Ilha de Paquetá (IP): situada a nordeste da Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro; 2) Ilha Comprida (IC): situada no extremo sul do litoral de São Paulo, na divisa com o município de Cananéia. Em cada local foram realizadas observações diretas em terra, da presença e comportamento (e.g. repouso, forrageamento, interações agonísticas, cópula, natação em cardume) das raias, onde foram estimados o tamanho médio da largura do disco, sexo e estágio de desenvolvimento (neonato, juvenil e adulto), via comparação na literatura. A identificação dos exemplares como *H. guttatus* foi feita pela observação do contorno do disco, considerando um intenso afilamento do rostro, formando um bico (Gomes et al., 2019). De forma complementar, os registros foram confirmados com especialistas em taxonomia de ambas localidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram feitas 63 observações, 13 na IP e 50 na IC, com destaque para o ano de 2023 que teve 16 observações (5 na IP e 11 na IC). Foi observado um padrão distinto quanto aos meses de maior ocorrência e tamanho das raias observadas entre IP e IC. Na IP foram predominantes raias juvenis com largura de disco média entre 25 e 35 cm, ocorrendo principalmente entre julho e setembro; por sua vez, na IC foram predominantes subadultos e adultos com largura média do disco entre 42 e 68 cm, ocorrendo principalmente entre outubro e fevereiro. Ambas situações já foram relatadas em outras regiões, como a presença de juvenis em áreas rasas das praias de Bertioga (SP) e Balneário Camboriú (SC) (Alvarez et al., 2022; Rodrigues, 2024) e o registro de subadultos e adultos nas praias de Cananéia (SP) e no nordeste brasileiro (Feitosa et al., 2021; Santos et al., 2022).

Esse padrão distinto de épocas de ocorrência e tamanho dos exemplares, também refletiu no uso refinado que essa espécie executa em cada habitat. Na IP os juvenis foram observados quase sempre solitários ou em pares, repousando ou realizando pequenas movimentações seguidas de uma parada, sem registros de ações de alta velocidade. Já na IC, em 12 oportunidades foram registradas agregações (entre 5 e 10 raias) de *H. guttatus*, com destaque para a Praia da Trincheira, onde grandes raias fêmeas, por vezes, encalham pós-parto. Em três ocasiões, foi possível manusear fêmeas de grande porte e detectar sinais de parturição (e.g. região do útero distendida e flácida, cloaca distendida) (Bettcher et al., 2023).

É pouco provável que essas raias estejam nessas regiões em busca de alimento, pois não foram detectados comportamentos de forrageio e predação, contudo é possível que isso ocorra em regiões mais profundas, tanto na IP e como na IC, pois nessas áreas existem registros de pescarias de camarões e pequenos peixes, que servem de alimento para esses animais (Pinto, 2013; Santos et al., 2022).

CONCLUSÃO

Unindo os resultados obtidos nesse estudo, com a literatura disponível, é possível afirmar que *H.*

guttatus é uma raia residente na zona costeira, onde ocorrem todas as classes de tamanho. Entretanto, há regiões específicas que são utilizadas por diferentes estratos da população e em diferentes momentos. Este cenário indica uma necessidade de atenção à conservação de diferentes ambientes para essa espécie, algo que é cada vez mais discutido na ciência. Por fim, ressalta-se a importância no avanço dos estudos, para detecções mais refinadas de outras áreas de importância, como alimentação, nascimento e cópula (Kanno et al., 2023).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, T. A., Cáceres, C., Ali, L., Gharbaghi, S. A., Fola-Matthews, L., dos Santos, I. H., ... & Puch, A. P. (2022). Shark conservation and fisheries management across the globe. In Minorities in Shark Sciences (pp. 117-174). CRC Press.

Bettcher, V. B., Franco, A. C. S., Santos L. N. (2023). Habitat-use of the vulnerable Atlantic Nurse Shark: a review. PeerJ 11:e15540

Feitosa, L. M., Queiroz, A. P., Labonne, M., Dressler, V. L., & Lessa, R. P. (2021). Habitat use and nursery evaluation for the longnose stingray Hypanus guttatus (Bloch & Schneider, 1801) using vertebral microchemistry. Journal of Fish Biology, 99(5), 1538-1549.

Gadig, O. B., & Rosa, R. S. (2023). Diversidade de peixes cartilaginosos do Brasil.

Gomes, U. L., Santos, H. R. S., Gadig, O. B. F., Signori, C. N., & Vicente, M. M. (2019). Guia para identificação dos tubarões, raias e quimeras do Rio de Janeiro (Chondrichthyes: Elasmobranchii e Holocephali). Revista Nordestina de Biologia Paraiba, 27(1), 171-368.

Kanno, S., Heupel, M. R., Sheaves, M. J., & Simpfendorfer, C. A. (2023). Mangrove use by sharks and rays: a review. Marine Ecology Progress Series, 724, 167-183.

Pinto, R. G. (2013). Pesca artesanal e conflito ambiental na Baía de Guanabara. 50 anos da Refinaria Duque de Caxias e a expansão da indústria petrolífera no Brasil, 117.

Rodrigues, A. F. S. Identificação de tubarões e raias e a sua relação com a pesca artesanal no litoral centro de São Paulo (2024). Dissertação (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Zoologia IB-UNESP Botucatu, Universidade Estadual Paulista. 106f.

Santos, P. R., Balanin, S., Gadig, O. B., & Garrone-Neto, D. (2022). The historical and contemporary knowledge on the elasmobranchs of Cananeia and adjacent waters, a coastal marine hotspot of southeastern Brazil. Regional Studies in Marine Science, 51, 102224.

Simpfendorfer, C. A., & Heupel, M. R. (2012). Assessing habitat use and movement. Biology of sharks and their relatives. CRC Press, Boca Raton, 553-572.

FONTE FINANCIADORA

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO)

Instituto Linha D'água

Painel

Oceanografia Biológica

1733 - RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR METAIS E METALOIDE A PARTIR DO CONSUMO DA CARNE DE TUBARÕES E RAIAS DESEMBARCADOS NOS MUNICÍPIOS DE MACAÉ E CABO FRIO, RJ

NATHAN DINIZ DA SILVA[1], MARIA FERNANDA DE LIMA ARCANJO[2], ARTHUR DE BARROS BAUER[3], PABLO MENDONÇA[4], MAURÍCIO MUSSI MOLISANI[5], CARLOS EDUARDO DE REZENDE[6], LUCIANO GOMES FISCHER[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS; CENTRO DE BIOCIÊNCIAS E BIOTECNOLOGIA; UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [7]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

Email: academico.nathan@gmail.com

Palavras-chave: Cação, consumo de pescado, contaminantes inorgânicos, elasmobrânquios, elementos traço, metais pesados

INTRODUÇÃO

Nas cidades costeiras da Bacia de Campos, diversas espécies de tubarões e raias são capturadas pela pesca e utilizadas no consumo humano. A região apresenta alta urbanização, atividades industriais e agrícolas que acabam servindo como fonte de contaminantes para águas costeiras. Comercializados genericamente sob o termo " cação ", tubarões e raias são especialmente afetados por contaminantes devido aos processos de biomagnificação e bioacumulação, e seu consumo pode levar à problemas de saúde. O estudo objetiva determinar as concentrações de metais e arsênio em elasmobrânquios capturados pela pesca na região Norte Fluminense e avaliar o risco relacionado ao consumo.

METODOLOGIA

Foram coletadas seis espécies de raias *Dasyatis hypostigma* (raia-manteiga), *Gymnura altavela* (raia-borboleta), *Hypanus americanos* (raia-prego), *Narcine brasiliensis* (treme-treme), *Pseudobatos horkelii* (raia-viola) e *Zapteryx brevirostris* (raia-viola de focinho curto) e uma de tubarão *Rhizoprionodon porosus* (cação-frango) em entrepostos pesqueiros das cidades de Macaé e Cabo Frio entre 2022 e 2023. Os exemplares foram identificados e processados em laboratório, onde se registrou as informações de morfometrias e a coleta das amostras de músculo. Foram utilizadas técnicas de espectrometria para a determinação dos metais vanádio (V), cromo (Cr), cobalto (Co), níquel (Ni), cobre (Cu), zinco (Zn), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), chumbo (Pb) e do metaloide arsênio (As) nas amostras liofilizadas. As concentrações obtidas foram convertidas em peso úmido, comparadas com os limites máximos tolerados (LMTs) pela legislação vigente (ANVISA, 2022), e utilizadas em três índices de risco que dependem da concentração do elemento na carne, do consumo médio desse alimento e do peso corporal do consumidor: a Dose Diária Estimada (DDE), a Ingestão Máxima Segura Diária (IMSD) que também utiliza uma dose de referência pré-estabelecida para cada elemento e o Quociente de Dano (QD) que faz uso da DDE e uma dose de referência e é determinado para cada elemento analisado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as espécies analisadas apresentaram concentrações de As acima dos LMTs estabelecidos pela ANVISA, bem como as concentrações de Cr para as espécies *R. porosus*, *G. altavela*, *D. hypostigma* e *P. horkelii*. O índice de Dose Diária Estimada indicou risco de efeitos adversos à saúde pelo As a partir do consumo da carne de *N. brasiliensis*. A análise de Ingestão Máxima Segura Diária indicou que o consumo de quantidades diárias superiores a 170 g para *R. porosus*, 130 g para *H. americanus*, 50 g para *G. altavela*, 40 g para *P. horkelii* e *D. hypostigma*, 30 g para *Z. brevirostris* e 20 g para *N. brasiliensis* podem gerar efeitos nocivos à saúde humana. O Quociente de Dano indicou possibilidade de " efeitos adversos a longo prazo não relacionados a câncer " apenas para *N. brasiliensis* (1,2), apesar do índice também ter sido relativamente elevado para *P. horkelii* (0,7), *D. hypostigma* (0,8) e *Z. brevirostris* (0,9). Estudos anteriores com outros elasmobrânquios, incluindo o *R. porosus* em diferentes regiões do Brasil também indicaram altos níveis de arsênio, indicando risco à saúde humana pelo consumo (Souza-Araujo et al., 2021; Maciel et al., 2021) e sugerindo uma alta disponibilidade do arsênio na costa brasileira. Sardinhas capturadas pela pesca no Norte

Fluminense também apresentaram altos níveis de arsênio e cromo (Bauer et al., 2023), indicando que essa contaminação não é exclusiva nos elasmobrânquios ou animais de maiores níveis tróficos, e que está permeando os demais seres vivos dos ecossistemas costeiros da região.

CONCLUSÃO

Os resultados indicaram risco à saúde pelo consumo de carne de tubarões e raias para os elementos arsênio e cromo. Estes resultados ressaltam a importância do monitoramento continuado da contaminação dos elasmobrânquios e a necessidade de políticas que mitiguem a contaminação das áreas costeiras. Faz-se importante que estudos futuros objetivem identificar a origem (natural e/ou antrópica) dos elementos contaminantes nos animais e nos ecossistemas, visando subsidiar as medidas públicas necessárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA, Brasil. Instrução normativa - IN Nº 160, de 1° de julho de 2022 (Publicada no DOU nº 126, de 6 de julho de 2022) Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. 2022.

Bauer, A. B. et al. Assessment of Human Health Risk of Metal (Loid) Content in Brazilian Sardine Along the Southwestern Atlantic. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, v. 110, n. 5, p. 86, 2023.

Maciel, O. L. de C. et al. Arsenic contamination in widely consumed Caribbean sharpnose sharks in southeastern Brazil: Baseline data and concerns regarding fisheries resources. Marine Pollution Bulletin, v. 172, p. 112905, 2021.

Souza-Araujo, J. et al. The consumption of shark meat in the Amazon region and its implications for human health and the marine ecosystem. Chemosphere, v. 265, p. 129132, 2021.

Yi, Y. et al. Health risk assessment of heavy metals in fish and accumulation patterns in food web in the upper Yangtze River, China. Ecotoxicology and environmental safety, v. 145, p. 295-302, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao PIBIC/CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica. Esse estudo foi desenvolvido no contexto do Projeto Salvar: Ciência para conservação de tubarões e raias do Sudeste Sul do Brasil, que recebeu apoio do Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira. A realização do Projeto Pesquisa Marinha e Pesqueira é uma medida compensatória estabelecida pelo Termo de Ajustamento de Conduta de responsabilidade da empresa PRIO, conduzido pelo Ministério Público Federal – MPF/RJ.

Painel

Oceanografia Biológica

1744 - FIBROPAPILOMATOSE EM TARTARUGAS-VERDE: CARACTERIZAÇÃO TEMPORAL E EVENTOS CLIMÁTICOS

MARIANA INGLES[1], BÁRBARA TIEMI KANABATA[2], GABRIEL MASSACCESI DE LA TORRE[3], ROBSON G. SANTOS[4], CAMILA DOMIT[5]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PARANÁ, BRASIL., [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS, [5]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: barbarakanabata@ufpr.br

Palavras-chave: doença emergente, eventos climáticos

INTRODUÇÃO

A melhor compreensão do status de saúde das tartarugas marinhas está entre as prioridades globais de pesquisas. A fibropapilomatose (FP) é uma doença infecciosa emergente que afeta principalmente as tartarugas-verde (Jones, 2016). A natureza multifatorial da FP requer esforços de pesquisa integrada entre variáveis individuais e ambientais, naturais, climáticas e antrópicas, para assim compreendermos os mecanismos de infecção e efeitos a nível individual e populacional. O presente estudo objetivou caracterizar a variação temporal da FP em *C. mydas* encalhadas nas regiões sudeste e sul do Brasil, ao longo de sete anos de monitoramento.

METODOLOGIA

Os exemplares analisados foram registrados pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), uma condicionante da Petrobras relacionada ao licenciamento ambiental conduzido pelo IBAMA. Foram utilizados dados de indivíduos de *C. mydas*, encalhados no litoral dos estados do Rio de Janeiro a Santa Catarina, entre setembro de 2015 e setembro de 2022, disponíveis na plataforma SIMBA (https://simba.petrobras.com.br/simba/web, Petrobrás, 2017). Com base nos dados de necropsias disponíveis na plataforma, foi realizada filtragem com palavras-chave associadas à presença de tumores sugestivos de FP. Enquanto as informações referentes aos eventos climáticos foram adquiridas por meio da plataforma da NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Para avaliar o efeito dos eventos climáticos na probabilidade de infecção por FP, foi realizado um modelo linear generalizado binomial considerando a ocorrência de FP como variável resposta (binomial; 1 = positivo) e ocorrência de evento climático baseado no Índice Niño Oceânico (ONI, categórica, com três classificações, El Nino, La Nina e ausente). Os ajustes dos modelos foram validados graficamente e por fator de inflação. Os cálculos de prevalência anual de FP foram realizados por meio da fórmula: Indivíduos com FP*100/ total de indivíduos avaliados por ano. As análises foram feitas nos software R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em seis anos de monitoramento foram registrados 9723 encalhes de *C. mydas*, que puderam ser avaliados para FP. A prevalência de FP apresentou flutuação ao longo dos anos: 2019 observou-se a maior prevalência (23,77%; n= 275) e em 2022 a menor prevalência de FP (10,68%, n= 749). Ao modelar os fatores que afetam a ocorrência de FP, foi testada a influência de eventos climáticos por meio da presença de eventos de El Niño e La Niña, sendo identificada uma associação negativa entre a ocorrência dos eventos e a de FP; a presença de La Niña com maior significância (La niña: β= - 0,45; EP = 0,082; $p < 0,001$; El niño: β= -0,206; EP = 0,098; $p < 0.01$). Os eventos climáticos El niño e La niña no Oceano Pacífico Tropical, alteram os padrões de pluviosidade e temperatura no Oceano Atlântico Sul, com El niño resultando em maiores índices de pluviosidade e temperaturas mais altas (Silva; Drumond; Ambrizzi, 2011), o desenvolvimento dos tumores está relacionado a taxa metabólica das tartarugas marinhas que tende a aumentar com maiores temperaturas (Penick et al., 1996). A virulência dos herpesvírus também é acentuada com o aumento da temperatura (Haines; Kleese, 1977). Os resultados climáticos reforçam esta relação, uma vez que o ano de maior prevalência apresentou eventos de El Niño, apesar de não ter sido observado um padrão claro de variação e significância. O presente trabalho apresenta resultados que fortalecem a relação da FP com o aumento da temperatura ambiental oceânica, e introduz uma possível associação da ocorrência de eventos climáticos, em particular o El Niño.

Embora os resultados revelem uma relação discreta, abrem uma nova perspectiva na avaliação dos efeitos de eventos climáticos na saúde da biodiversidade marinha, destacando a importância do monitoramento das flutuações na prevalência da FP diante do cenário de crise climática (IPCC, 2022). Considerando a natureza multifatorial da doença (Herbst; Klein, 1995) e as diversas relações entre as variáveis, ressalta-se a necessidade de esforços de pesquisa e conservação integrados para a melhor compreensão dos fatores ambientais no desenvolvimento de fibropapilomatose a nível local e em ampla escala.

CONCLUSÃO

A fibropapilomatose é uma doença multifatorial exigindo abordagens integradas com base nos conceitos associados à Saúde Única, que integrem fatores individuais, ambientais, biológicos e climáticos em ampla escala espacial e temporal. É fundamental estabelecer políticas voltadas para a conservação das populações de tartarugas marinhas e a redução dos estressores ambientais, a fim de mitigar os impactos da doença, especialmente em juvenis de *C. mydas*. Assim como, ressalta-se a importância do monitoramento das flutuações na prevalência da FP diante do cenário de crise climática, incluindo os eventos climáticos como fatores de avaliação na influência da prevalência de FP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IPCC. (2022). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V.R. Barros, et al. (eds.)]. Cambridge University Press.

Jones, K. et al. A review of fibropapillomatosis in Green turtles (*Chelonia mydas*). The Veterinary Journal, v. 212, p. 48–57, jun. 2016.

Herbst, L. H.; Klein, P. A. Green turtle fibropapillomatosis: challenges to assessing the role of environmental cofactors. Environmental Health Perspectives, v. 103, n. Suppl 4, p. 27–30, 1 maio 1995.

Haines, H.; Kleese, W. C. Effect of water temperature on a herpesvirus infection of sea turtles. Infection and Immunity, v. 15, n. 3, p. 756–759, mar. 1977.

Penick, D. N. et al. Thermal dependence of tissue metabolism in the green turtle, *Chelonia mydas*. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology, v. 113, n. 3, p. 293-296, 1996.

Silva, G. A. M. da; Drumond, A.; Ambrizzi, T. The impact of El Niño on South American summer climate during different phases of the Pacific Decadal Oscillation. Theoretical and Applied Climatology, v. 106, n. 3-4, p. 307–319, 9 abr. 2011.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem a CAPES pela bolsa de M.I. e ao Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP/UFPR). Ainda ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsa de pós-doutorado para G.L.T. Os dados foram obtidos por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO número 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná pelo desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

Oceanografia Biológica

1745 - COMPOSIÇÃO ZOOPLANCTÔNICA DA PRAIA DE MARUDÁ (PARÁ, BRASIL)

SOPHIA CRISTO MORAES[1], LAUDIAN RENÊ SILVA[2], LUCINICE FERREIRA BELÚCIO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL O PARÁ, [2]UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: sophiacristo0@gmail.com

Palavras-chave: Palavras–Chave: Amazônia, praia estuarina, nictemeral.

INTRODUÇÃO

O zooplâncton é a comunidade de organismos heterotróficos bastante diversificada e com representantes de quase todos os filos (Allen, 2016), os quais segundo Lenz (2000) apresentam estratificação e migração verticais relacionadas a fatores físicos, químicos e biológicos, sendo organismos comuns em praias paraenses, como observado nos trabalhos de Morais et al. (2018) e Silva et al. (2019). Sua composição, segundo Leite et al. (2009), destaca mudanças ambientais no sistema aquático estuarino. Este trabalho tem por objetivo caracterizar a comunidade zooplanctônica da Praia de Marudá (Município de Marapanim, Pará) e avaliar suas alterações durante o ciclo nictemeral e das marés.

METODOLOGIA

A praia de Marudá, está localizada no setor fisiográfico Costa Atlântica do Salgado Paraense, sendo influenciada por uma dinâmica de macromarés semidiurnas com amplitude em média de cinco metros. Apresenta pós-praia e face praial com declividade suave em direção ao mar (Velasco Cerqueira Nascimento, 2023).

Coletas nictemerais de zooplâncton foram realizadas em uma estação fixa nesta praia, em abril de 2022, com uma rede cilíndrico-cônica de 180 µm de poro. Os horários de coleta foram selecionados de acordo com a Tábua de Marés para região (DHN, 2022). As amostras de zooplâncton foram obtidas mediante arrastos horizontais subsuperficiais. O material coletado foi acondicionado em recipientes de 250 ml e fixado em solução de formaldeído neutralizado com concentração final de 4%. Os parâmetros abióticos foram registrados in situ para cada horário de coleta, sendo medidos temperatura, pH, condutividade elétrica (CE)/salinidade (sonda Akso AK88).

Em laboratório, o material foi usado para determinação da composição especifica e abundância. Foram realizadas a triagem, identificação e contagem dos indivíduos de cada grupo taxonômico observado, com auxílio de uma câmara de Bogorov em microscópio estereoscópio. Para a identificação em nível de espécie foi utilizado um microscópio óptico, e uso de literatura específica pertinente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média foi de 27,9 ^{0}C, o pH de 7,28 e a CE de 164,45 µS/cm. A comunidade zooplanctônica esteve representada por: Arthropoda (Crustacea), Annelida (Polychaeta), Chaetognatha, Chordata e Mollusca.

Assim como em outros ecossistemas estuarinos, a exemplo de Silva et al. (2019); Morais et al. (2018); Monteiro et al. (2011); Miranda et al. (2010) e Silva et al. (2010) o grupo Copepoda apresentou maior diversidade, com destaque para os Calanoida e larvas cipris de Cirripedia se destacaram no sistema.

Quanto à frequência das espécies, *A. tonsa*, *Pseudodiaptomus marshi* Wright, 1936, *Oithona oswaldocruzi* Oliveira, 1945, *Mesocyclops* sp. e as fases de copepodito de *Acartia* sp. e *Pseudodiaptomus* sp., *Oikopleura dioica* Fol, 1872, *Portunidae* spp. (zoea), Cirripedia e juvenis de Chaetognata foram muito frequentes.

Segundo Day jr. et al. (1989) a dominância do grupo Copepoda é comum em sistemas estuarinos, este sendo representado por 56% do total das espécies analisadas. O grupo Calanoida representou um total de 80% dos Copepodas. Ademais, outro grande destaque deu-se pelo grupo Cirripedia, tendo a fase cipris alta quantidade de indivíduos nas marés vazantes noturnas e baixa-mar diurna.

Considerando a incidência de espécies holo e meroplanctônica, houve uma predominância do holoplâncton, com 67% do total de indivíduos. No meroplânton, se destacaram os grupos Cirripedia e Decapoda.

A maior incidência de indivíduos foi durante a preamar, sendo o grupo Copepoda com maior número de representantes, com destaque para a fase

de copepodito de Acartia. Em sequência de maior ocorrência temos a preamar noturna com 14 indivíduos, sendo que nesta maré o maior destaque deu-se para o grupo Copepoda, porém com maior representatividade da fase copepodito de Pseudodiaptomus.

Nas marés de enchente, tanto diurnas quanto noturnas, a fase de copepodito de *Pseudodiaptomus* se destacou. Nas marés vazantes noturnas e baixa-mar diurna, além dos Copepoda, as larvas cipris (Cirripédia) apresentaram maior densidade.

Muitos dos Copepoda são de águas costeiras estuarinas, comuns na maioria dos estuários brasileiros. Grande quantidade de Cirripedia indica a presença de "berçários" (área de reprodução) em áreas adjacentes para espécies desse grupo. A influência de águas marinhas, traz o aporte de larvas de espécies holo e meroplanctônicas.

CONCLUSÃO

A comunidade zooplanctônica encontrada na área de estudo está constituída de 18 táxons infragenéricos. Os copépodas foram o grupo com maior representatividade correspondendo a 56% do total de táxons identificados. A composição das espécies analisadas variou de espécies estuarinas a marinhas, com fases imaturas (larvas, zoea e juvenis) que pressupõem um ambiente favorável ao desenvolvimento de grupos bênticos e planctônicos, marinhos e estuarinos, sendo muto influenciada pelo ciclo de marés.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, D.M. 2016. Zooplankton. In: Kennish, M. J. (Eds.). Encyclopedia of Estuaries. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-8801-4_73.

Day Jr, J. W; Hall, C. A. S., Kemp, W. M. & Yánes-Arancibia, A. 1989. Estuarine ecology. New York: John Wiley and Sons, 576 p.

DHN. Diretoria de Hidrografia e Navegação. Disponível em: < http://www.mar.mil.br/~dhn/tabuas. Acesso em março 2022.

Lenz, J. 2000. Introduction. In: R. Harris et al. (Eds.). ICES Zooplankton Methodology Manual. Academic Press, San Diego (California).

Leite, N.R.; Pereira, L.C.C. & Costa, R.M. 2009. Distribuição temporal do mesozooplâncton no Furo Muriá, Pará, Brasil. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. Nat., Belém, 4(2), 149-164.

Miranda, J.F.A., Guedes, R.S., Lima, D.A., Silva, L.R.P. & Belucio, L.F. Composição do zooplâncton da Praia Grande (Belém, Pará, Brasil) em maré vazante. In: XXII Semana Nacional de Oceanografia, 2010, Itanhaém (SP). Anais da XXII Semana Nacional de Oceanografia, 2010.

Monteiro, R.C.P., Mello, L.H., Silva, L.R.P., Silva, E.H.N. & Belucio, L.F. Levantamento do Zooplâncton da Praia do Chapéu Virado (Mosqueiro - Pará - Brasil) em Períodos de Maré Vazante. In: XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 2011, Balneário Camboriú (SC). Anais do XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 2011.

Morais L.S., Silva, L.R.P. & Belucio, L.F. Composição e distribuição de zooplâncton da praia de Chápeu Virado (distrito de Mosqueiro, Belém, Pará). In: II Simpósio Brasileiro sobre praias arenosas, 2018, Florianopólis, SC. Anais do II Simpósio Brasileiro sobre praias arenosas, 2018.

Silva, L.R.P., Belucio, L.F., Costa, E.M. O zooplâncton da foz do Rio Campina, Quatipuru (Pará, Brasil). In: XVIII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 2019, Mar del Plata, Argentina, 2019.

Silva, T.C., Porto, Y.P.S.R., Miranda, J.F.A., Silva, L.R.P., Rolim, G. B. & Belucio, L.F. Levantamento preliminar do zooplâncton da Praia Grande em Mosqueiro (Belém, Pará, Brasil). In: IV Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2010, Rio Grande (RS). Anais do IV Congresso Brasileiro de Oceanografia, 2010.

FONTE FINANCIADORA

As coletas foram realizadas no escopo das atividades de campo da disciplina Biologia Geral, ministrada por L. F. Belucio aos alunos de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, com materiais oriundos do Laboratório de Biologia Aquática (BIOAQUA/ICB/UFPA).

Painel

Oceanografia Biológica

1753 - REGISTRO VISUAL DE HÁBITOS AGREGATIVOS DE RAIAS-BORBOLETA, *Gymnura altavela* (LINNAEUS, 1758), EM UMA PRAIA DA BAÍA DE GUANABARA, NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

LARISSA GOUVÊA PAIVA[1], TATIANA BISI[2]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]LABORATÓRIO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E BIOINDICADORES, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ), RUA SÃO FRANCISCO XAVIER, 524, RIO DE JANEIRO, CEP: 20550-013, BRASIL; PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE DE

Email: larissapaivabio@gmail.com

Palavras-chave: Gymnuridae, comportamento.

INTRODUÇÃO

A raia-borboleta, *Gymnura altavela*, é encontrada no Oceano Atlântico em áreas costeiras rasas, de fundos arenosos ou lamosos. Classificada como em perigo pela IUCN (IUCN, 2021) e criticamente ameaçada no Brasil, é residente na Baía de Guanabara, um sistema estuarino altamente impactado localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro. Este trabalho documenta sua presença em águas rasas de duas praias em Niterói, RJ, fornecendo insights sobre sua alimentação e comportamento agregativo na região.

METODOLOGIA

Este estudo se baseia na obtenção de informações anedóticas em duas praias do município de Niterói, localizadas no interior da Baía de Guanabara. Na Praia de Boa Viagem (22°54'28.98 " S; 43° 7'44.33 " O), além de relatos dos frequentadores, foram registradas imagens subaquáticas por meio de uma câmera GoPro Hero 3+. Na Praia de Icaraí (22°54'15.42 " S; 43° 7'2.28 " O), os frequentadores capturaram vídeos que mostram um grande grupo de raias ativas durante a noite, em uma área próxima à via automotiva. Visitas técnicas foram conduzidas para confirmar e investigar os relatos nessa praia. Essa abordagem informal oferece uma visão inicial da presença e do comportamento das raias nessas áreas costeiras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 25 de abril de 2024, um vídeo viralizou nas redes sociais mostrando cerca de 20 indivíduos de raias-borboleta (*Gymnura altavela*) nadando em áreas rasas, próximas à faixa de areia, durante a noite na Praia de Icaraí, em Niterói. Nesse período, a maré era de sizígia e vazante. O vídeo também registrou peixes teleósteos saltando para fora d'água, aparentemente em um comportamento de fuga de predadores (Keenleyside, 1979), devido à presença das raias que pareciam se alimentar do cardume.

Duas visitas técnicas foram realizadas nos dias 28 de abril e 05 de maio de 2024 para observar e avaliar o comportamento das raias-borboleta, além de identificar a espécie de teleósteo, dos quais três indivíduos foram coletados e levados para o Laboratório de Mamíferos Marinhos e Bioindicadores (MAQUA-UERJ). Os espécimes foram identificados como sardinha-cascuda (*Harengula* sp.) juvenis. As observações e coletas ocorreram em uma área da praia próxima ao calçadão utilizado por pedestres e a uma via movimentada, com diversos refletores direcionados para a praia. Juvenis de sardinha-cascuda são comuns na Baía de Guanabara durante a primavera e o outono (Castro et al., 2005), são predadores de zooplâncton (Pierce & Mahmoudi, 2001) e exibem fototaxia positiva, ou seja, são atraídos pela luminosidade noturna (Martins & Perez, 2005). A presença de diversos refletores direcionados para a água na área de observação provavelmente atraiu os juvenis de sardinha-cascuda para as águas rasas próximas ao calçadão.

Considerando que as raias-borboleta são piscívoras, alimentando-se principalmente de peixes (Gonçalves & Vianna, 2018), é provável que a concentração de sardinhas-cascudas tenha atraído as raias para a área. A predação potencial dos teleósteos pelas raias-borboleta pode explicar o comportamento agregativo das raias observado durante as visitas técnicas. As raias estavam provavelmente se alimentando do cardume de sardinhas, o que também justifica o comportamento de fuga dos teleósteos registrado no vídeo viral.

Agregações sazonais de *Gymnura altavela* já foram registradas nas Ilhas Canárias, possivelmente influenciadas pela temperatura da água (Espino-Ruano et al., 2023). O estudo revela maior

agregação de raias em temperaturas entre 22–24 °C, com mudanças de comportamento similares a outros elasmobrânquios (Mull et al., 2008). Além disso, grandes concentrações de indivíduos em águas muito rasas foram descritas em outras espécies de raias (Kiszka et al., 2016; Bassos-Hull et al., 2014). Essas observações sugerem que as raias podem se agregar em águas rasas por diversos motivos, incluindo alimentação, reprodução ou busca de temperaturas mais adequadas.

CONCLUSÃO

As observações, registros e visitas técnicas na Praia de Icaraí, Niterói, revelaram uma notável atividade de raias-borboleta na região, especialmente durante a noite. Sua presença, possivelmente associadas a presença de sardinhas-cascudas (*Harengula* sp.), sugere um comportamento de agregação em resposta à abundância de presas, potencialmente influenciado por fatores ambientais. Para um entendimento mais completo da dinâmica, movimentação, hábitos e comportamento da *Gymnura altavela* na Baía de Guanabara, são necessários estudos adicionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bassos-Hull, K.; Wilkinson, K.A.; Hull, P.T.; Dougherty, D.A.; Omori, K.L.; Ailloud, L.E.; Morris, J.J.; Hueter, R.E. Life history and seasonal occurrence of the spotted eagle *Aetobatus narinari*, in the eastern Gulf of Mexico. Environ. Biol. Fishes 2014, 97, 1039–1056.

Castro, M.S.; Bonecker, A.C.T.; Valentin, J.L. 2005 Seasonal variation in fish larvae at the entrance of Guanabara Bay, Brazil. Braz Arch Biol Technol 48: 121–128.

Espino-Ruano, A.; Castro, J.J.; Guerra-Marrero, A.; Couce-Montero, L.; Meyers, E.K.M.; Santana-del-Pino, A.; Jimenez-Alvarado, D. Aggregative Behaviour of Spiny Butterfly Rays (*Gymnura altavela*, Linnaeus, 1758) in the Shallow Coastal Zones of Gran Canaria in the Eastern Central Atlantic. Animals 2023, 13, 1455.

Gonçalves-Silva F.; Vianna, M. 2018. Diet and reproductive aspects of the endangered butterfly ray *Gymnura altavela* raising the discussion of a possible nursery area in a highly impacted environment. Brazilian J Oceanogr 66: 315–324.

Keenleyside, M. H. 2012. Diversity and adaptation in fish behaviour. Berlin, Germany: Springer Science & Business Media. Vol. 11.

Kiszka, J.J.; Mourier, J.; Gastrich, K.; Heithaus, M.R. 2016. Using unmanned aerial vehicles (UAVs) to investigate shark and ray densities in a shallow coral lagoon. Mar. Ecol. Prog. Ser. 560, 237–242.

Martins, R. S., and Perez, J. A. A. 2006. Cephalopods and fish attracted by night lights in coastal shallow-waters, off southern Brazil, with the description of squid and fish behaviour. Revista de Etologia, 8: 27–34.

Mull, C.G.; Lowe, C.G.; Young, K.A. 2008. Photoperiod and water temperature regulation of seasonal reproduction in male round stingrays (Urobatis halleri). Comp. Biochem. Physiol. Part A Mol. Integr. Physiol. 151, 717–725.

Pierce, D. J.; Mahmoudi, B.; Wilson, R. 2001. Age and growth of the scaled herring, Harengula jaguana, from Florida waters as indicated by microstructure of the sagittae. Fishery Bulletin 99, 202–209.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Painel

Oceanografia Biológica

1755 - ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMOS ASSOCIADOS A AVES COSTEIRAS MORTAS NO LITORAL PARANAENSE

ALAN DE OLIVEIRA SILVA[1], BÁRBARA TIEMI KANABATA[2], EZEQUIEL ALE[3], CHIRLEI GLIENKE[4], LUCIANO FERNANDES HUERGO[5], CAMILA DOMIT[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNA, [3]CENTROS DE ESTUDOS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [6]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: barbarakanabata@ufpr.br

Palavras-chave: Microrganismos, Isolamento, Aspergilose, Saúde Única

INTRODUÇÃO

As atividades antrópicas podem contribuir significativamente com a alteração da homeostase de animais e seus ecossistemas, resultando em alterações ambientais agudas e crônicas com potencial de causar impactos irreversíveis, além de resultar em animais imunossuprimidos, vulneráveis a infecções em diferentes escalas. No litoral do estado do Paraná vem crescendo o número de aves encontradas com sintomas de aspergiloses e outras doenças fúngicas, o que reforça a importância do monitoramento da região costeira com foco em resgate, reabilitação e conservação de espécies endêmicas, ameaçadas ou migratórias, além de contribuir com informações relevantes para avaliação da qualidade ambiental e sua saúde.

METODOLOGIA

Tecidos de pulmões e sacos aéreos de 17 amostras foram colhidas de aves mortas registradas no litoral do Paraná, para as quais havia suspeitas de infecções fúngicas em necropsia. As amostras foram coletadas entre 2021 e 2023 e armazenadas em freezer -80 °C. Esses tecidos foram fragmentados e espalhados em placas de Petri contendo meio Ágar Extrato de Malte (MEA) suplementado com os antibióticos ampicilina (100 µg/ml) e cloranfenicol (25 µg/ml) para inibição do crescimento bacteriano, com cinco fragmentos de tecido por placa. As placas foram incubadas em estufa a 30 °C e observadas diariamente e as colônias em crescimento foram transferidas e posteriormente purificadas para obtenção de culturas puras, originadas a partir da germinação de uma única célula. Os isolados foram identificados por análise macro e micromorfológica das colônias e sua confirmação feita por meio de extração de DNA, amplificação da região ITS do DNA ribossomal, sequenciamento e comparação com sequências depositadas no banco de dados do NCBI utilizando a ferramenta BLAST, e reconstrução filogenética pelo método de inferência Bayesiana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nós obtivemos 31 isolados de microrganismos a partir das amostras de aves, compreendendo 26 fungos e 5 bactérias. Apesar da maioria dos tecidos estarem armazenados em freezer -80 °C por tempo superior a um ano e alguns por mais de dois anos, verificamos crescimento acelerado de microrganismos nas primeiras 24 h após o isolamento, com alguns isolados cobrindo as placas de isolamento após 48-72 h. Os diagnósticos e testes clínicos desses animais indicavam aspergiloses e outras doenças fúngicas, o que direcionou as condições de isolamento com foco nesses organismos. Mesmo assim, recuperamos uma variedade de fungos com crescimento vegetativo filamentoso, leveduriforme e dimórfico, pertencentes aos filos Ascomycota (*Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium citrinum*, *Candida parapsilosis*), Basidiomycota (*Pycnoporus sanguineus*, *Phlebia floridensis*, *Rhodotorula mucilaginosa*, *Cutaneotrichosporon jirovecii*, *Trichosporon asahii*, *Apiotrichum* sp.) e Zygomycota (*Rhizomucor pusillus*). A maioria dos isolados já identificados consiste em fungos de vida livre ou saprófitos, a exemplo de *P. citrinum* que é um fungo pós-colheita que acomete a casca de frutos cítricos e *P. sanguineus* e *P. floridensis*, fungos orelhas-de-pau que vivem em troncos de árvores em decomposição, indicando que as aves podem estar sendo infectadas com microrganismos em contato com árvores e restos de alimentos deixados na praia. Isolados de *A. fumigatus* foram os mais frequentes nas amostras, e são indicativos tradicionais de baixa imunidade em humanos e animais. Os demais isolados representam causas comuns de doenças oportunistas em humanos, responsáveis por comorbidades de relevância

médica e causa mortis de inúmeros pacientes debilitados por leucemia, tratamentos quimioterápicos, diabetes e AIDS, alguns deles apresentando infecções de difícil tratamento, como *R. pusillus*, que já foi identificado anteriormente causando neuropatias e problemas renais em pinguim. As bactérias isoladas representam um grupo resistente aos antibióticos utilizados e serão posteriormente identificadas. Doenças oportunistas são mais comumente descritas em animais mantidos em zoológicos e cativeiros, situação que está mudando com a crescente presença de infecções em animais selvagens de vida livre. Nossos resultados envolvendo uma pequena parcela de amostras coletadas na região já mostram este novo cenário, em que aves costeiras de vida livre estão associadas com uma grande variedade de microrganismos oportunistas, indicando o elevado estado de debilitação desses animais. O processamento das demais amostras poderá revelar informações importantes sobre a origem dessas infecções, o grau de resistência desses isolados frente aos principais antibióticos em uso e permitirá direcionar a tomada de decisões para restaurar a saúde desses ecossistemas e seus representantes.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste trabalho mostram que, além dos microrganismos apontados nos testes clínicos e necropsia das aves do litoral paranaense, foi possível isolar diversas outras espécies de fungos que normalmente não causariam doenças em animais saudáveis. Esses achados indicam o desequilíbrio nos ecossistemas, ressaltando a urgência em implementar medidas preventivas para evitar um problema global de Saúde Única.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coombes, E. G.; Jones, A. P.; Sutherland, W. J. The biodiversity implications of changes in coastal tourism due to climate change. Environmental Conservation, v. 35, n. 4, p. 319-330, 2008.

Daszak, P.; Cunningham, A. A.; Hyatt, A. D. Emerging Infectious Diseases of Wildlife – Threats to Biodiversity and Human Health. Science, v. 287, p. 443-449, 2000. Doi: 10.1126/science.287.5452.443

Koch, M. S.; Silva, V. D. P. Da; Bracarense, A. P. F. R. L.; Domit, C. Aspectos ambientais e infecciosos relacionados à imunossupressão em cetáceos: uma breve revisão. Semina: Ciências Agrárias, v. 39, n. 6, p. 2897, 2018.

Liu, L.; Wu, H.; Liang, J.; Wu, W.; Peng, Y.; Zhou, H.; LI, X. Rhizomucor pusillus infection in a patient with Acute Myeloid Leukaemia after haematopoietic stem cell transplantation: Clinical impact of metagenomics Next-Generation Sequencing. Infection and Drug Resistance, v. 15, p. 4285-4290, 2022.

Raeder, U.; Broda, P. Rapid preparation of DNA from filamentous fungi. Letters in Applied Microbiology, v. 1, n. 1, p. 17-20, 1985.

Reed, K.; Wolf, K.; Anderson, K.; Wolking, R.; Garner, M. M. Fatal Meningoencephalitis from a Rhizomucor pusillus infection in a juvenile magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*). Journal of Avian Medicine and Surgery, v. 35, n. 1, p. 86-89, 2021.

Ronquist, F.; Teslenko, M.; Van Der Mark, P.; Ayres, D. L.; Darling, A. MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. Syst. Biol., v. 61, p. 539–542, 2011. doi: 10.1093/sysbio/sys029.

Zinsstag, J.; Schelling, E.; Waltner-Toews, D.; Tanner, M. From "one medicine" to "one health" and systemic approaches to health and well-being. Prev. Vet. Med. v.101, p. 148–156, 2011.

FONTE FINANCIADORA

Esta pesquisa foi financiada pelo Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação (PROMAR), assim como é esta a fonte de concessão da bolsa de Pós-Doutorado de A. O. S. As sequências analisadas foram obtidas de animais registrados por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D. e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa de doutorado de B. T. K.

Painel

Oceanografia Biológica

1760 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *Minuca mordax* (SMITH, 1870) (CRUSTACEA, DECAPODA, OCYPODIDAE) NO IGARAPÉ SAPUCAJUBA, CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO GUAMÁ, BELÉM (PA)

LUCINICE FERREIRA BELÚCIO[1], MOISÉS ANTONIO DO NASCIMENTO MONTEIRO[2], JORGE ARTHUR SANCHES SARAIVA[3], ELLEM FERREIRA LOPES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: moises.monteiro@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Amazônia, Universidade Federal do Pará, Galerias, Densidade, Substrato.

INTRODUÇÃO

As perturbações ambientais e o uso inadequado dos corpos hídricos motivados pelas mudanças climáticas e a urbanização desordenada, são um desafio constante para macroinvertebrados bênticos que sofrem estresse devido às novas paisagens antropogênicas (Goulart & Callisto, 2003). Segundo Crane (1975), os caranguejos chama-marés, como os da espécie *Minuca mordax* (Smith, 1870), da família Ocypodidae, são bioturbadores que retrabalham constantemente o solo do ambiente. Dessa forma, podem servir de ferramentas fundamentais e estratégicas como bioindicadores naturais. Esta pesquisa tem como objetivo o monitoramento dos caranguejos *M. mordax* em um rio urbano, submetido a efluentes domésticos.

METODOLOGIA

O Igarapé Sapucajuba é um pequeno afluente do Rio Guamá, localizado numa área de várzea, com boa parte de sua bacia na área Universidade Federal do Pará (UFPA) em Belém-PA (Brasil). A nascente é diretamente impactada pela urbanização da Avenida Perimetral. Possui extensão de 1,08 km², sujeito a um regime de mesomarés semi-diurnas, onde seu escoamento inverte dependendo da maré (Almeida & Penner, 2017). A pesquisa foi conduzida na extensão do igarapé em direção à sua foz, em marés vazantes de sizígia, no período chuvoso. Foram delimitadas cinco estações acessíveis, nas quais foram contados três quadrados de 0,5 x 0,5 m em cada estação. Após pelo menos 15 minutos, cada quadrado foi fotografado com cuidado para evitar o estresse dos organismos (Belucio, 2016), a fim de obter o número de animais e de galerias. O substrato e a vegetação locais também foram registrados. Em laboratório, os registros foram usados para calcular a densidade média de animais e galerias em cada estação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERÍSTICAS DAS ESTAÇÕES:

Na Estação 1 (E1), a área esteve constituída por substrato terroso e rochoso, águas muito turvas, forte odor, mata ciliar e poucas árvores preservadas. Na Estação 2 (E2), o substrato esteve constituído por silte-argila, com grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, efluentes domésticos, insetos e crustáceos mortos, apresentando vegetação como palmeiras (Arecaceae), aninga-açu *Montrichardia linifera* (Shott, 1854) e outras plantas de mata ciliar. Na Estação 3 (E3), o substrato apresentou-se terroso e rochoso, repleto de resíduos sólidos e efluentes, com vegetação como: palmeiras, aninga-açu, macrófitas e mata ciliar. Na Estação 4 (E4), o substrato esteve constituído por silte-argila, com matéria orgânica em decomposição. Destacou-se a vegetação bem preservada, como: aninga-açu, açacu *Hura crepitans* (Linnaeus,1753) açaizeiros *Euterpe oleracea* (Mart, 1824), macrófitas, mata ciliar, menos resíduos sólidos e efluentes. Finalmente, na Estação 5 (E5), o substrato esteve constituído por silte-argila, com matéria orgânica em decomposição, menor quantidade de resíduos sólidos e efluentes. Notou-se vegetação, como aninga-açu, açacu, bambu-verde-amarelo *Banbusa vulgaris vittata* (Rivière & C. Rivière, 1878), macrófitas, mata ciliar e menor quantidade de resíduos sólido.

GALERIAS:

Foram encontradas em média 8,47 galerias/0,25m², com ausência de organismos e galerias na E1, submetida a mais efluentes domésticos. Segundo Masunari et al. (2020), *M. mordax* é encontrado principalmente em áreas de água doce ou oligohalinas, como margens de rios e planícies de maré perto da foz do rio. Fato também por nós constatado, com as estações E2, E3 e E5, apresentando valores semelhantes à média. A E4

foi a que apresentou os valores significativamente mais elevados de galerias. Crustáceos como *M. mordax* escavam em regiões com areia firme ou terreno argiloso. O tipo de substrato é importante para estes caranguejos tanto em relação à construção das galerias quanto na obtenção de recursos (Thurman et al, 2013). Um monitoramento prolongado deverá ser realizado, a fim de desvendar outros fatores que possam estar afetando a distribuição espacial de galerias de caranguejos, em vista dos intensos efluentes domésticos na área.

CONCLUSÃO

O estudo da distribuição de galerias de *M. mordax* no Igarapé Sapucajuba expõe a relevância de monitorar rios urbanos e sua biota. A presença de caranguejos bioturbadores foi eficaz como biomonitor nesta pesquisa. O estudo demonstrou certa tolerância desses organismos a ambientes sujeitos à poluição orgânica. O substrato e a vegetação têm uma grande influência na distribuição da espécie. Todavia, é crucial realizar mais pesquisas, a fim de entender os impactos das atividades antrópicas no Igarapé Sapucajuba, permitindo a conscientização da população sobre a preservação deste recurso hídrico

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, I. R. & Penner, G.C. 2017. Caracterização física da bacia do Igarapé Sapucajuba (Belém-PA). In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 29. São Paulo, 2017, Anais [...]. São Paulo: ABES: AESABESP.

Belúcio, L.F. 2016. Comportamento, ritmo de atividade e arquitetura das galerias de *Uca maracoani* (Latreille, 1802) e *Minuca rapax* (Smith, 1870). Tese (doutorado) em [Teoria Pesquisa do Comportamento]. Universidade Federal do Pará.

Crane, J. 1975. Fiddler crabs of the world, Ocypodidae: genus Uca. Princeton University. 736p.

Goulart, M.D.C & Callisto, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. Revista da FAPAM, 2(1), 153-164.

Masunari, S., Martins, S.B. & Anacleto, A.F.M. 2020. An illustrated key to the fiddler crabs (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) from the atlantic coast of Brazil. ZooKeys, 943(22), 1–20.

Thurman, G. A., Lewis, M. A. & Watson, A. C. 2013. Burrow morphology and substrate type in the fiddler crab *Uca pugilator*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 443, 113-119.

FONTE FINANCIADORA

Esta pesquisa foi financiada com fundo do Lab. de Biologia Aquática (BIOAQUA- ICB -UFPA).

Painel

Oceanografia Biológica

1766 - ESTRUTURA POPULACIONAL E PROPORÇÃO SEXUAL DE *Callinectes bocourti* (DECAPODA: PORTUNIDAE) NO ESTUÁRIO DO RIO MARAPANIM, PARÁ, BRASIL

ANDREIA BARBOSA DAS NEVIS[1], REBECA PIRES VIEIRA[2], ELIDA JESANA SANTANA CUNHA[3], DANIELLY TORRES HASHIGUTI DE FREITAS[4], LEILIANE SOUZA DA SILVA[5], JUSSARA MORETTO MARTINELLI LEMOS[6]

[1]UFPA, [2]UNAMA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNAMA-BELÉM, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: elidajesana@gmail.com

Palavras-chave: Bentos, Estuário Amazônico, siri-vermelho

INTRODUÇÃO

Os siris (família Portunidae), apresentam relevante papel na cadeia alimentar dos ecossistemas costeiros, ocupando diferentes níveis tróficos, e servindo como fonte de alimento e renda para as populações litorâneas. No norte brasileiro o gênero *Callinectes* é representado por sete espécies, sendo *Callinectes bocourti* de suma importância no estuário do rio Marapanim, localizado na região nordeste do Estado do Pará. Diante da escassez de informações na literatura sobre a biologia de *C. bocourti* este trabalho tem como objetivo apresentar a prevalência anual e proporção sexual da espécie, no estuário do Rio Marapanim correlacionando com fatores ambientais.

METODOLOGIA

Foram realizadas coletas mensais (agosto de 2006 a julho de 2007) durante a maré vazante, na lua nova, em três zonas do estuário do Rio Marapanim (sentido cabeceira-foz): três na margem oeste (com maior influência urbana), e paralelamente outras três ao leste (com menor influência urbana). As zonas foram classificadas como: I) próxima ao mar aberto, na foz do estuário; II) no meio; III) no interior do estuário, (próxima à cidade de Marapanim). Os exemplares foram coletados com rede de arrasto de fundo (modelo Wing Trawl), arrastada duas vezes por mês, durante 5 minutos. Concomitantemente aos arrastos, foram obtidos os valores de temperatura, pH e salinidade, com analisador multiparâmetro. Os siris foram identificados ao nível de espécie, utilizando-se chaves taxonômicas especificas (Takeda & Okutani, 1983; Cervigón et al., 1992; e Melo, 1996). E realizou-se a contagem de exemplares por sexo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média anual da temperatura para o período amostrado foi de 28,6 ºC (±0,1), 7.8 (±0,1) de pH e 19,0 (±1,1) de salinidade. Foram obtidos 113 machos e 111 fêmeas de *C. bocourti* com a prevalência anual de ocorrência da espécie de 18,66 por mês, e a razão sexual da espécie não foi diferente do esperado com a razão de 1:1 (Σ^2 = 0.018; p = 0.893). Porém, foi possível observar machos em maior proporção sexual no mês de abril, sendo a razão 2.8:1 (Σ^2 = 8.53; p = 0.0035). Não foram encontrados machos em dezembro e fêmeas em julho, setembro e outubro. A ausência de fêmeas em alguns meses pode ser explicada pelo período reprodutivo da espécie, uma vez que, após o acasalamento, as fêmeas tendem a migrar para fora do estuário para desovar e abrigar-se em ambientes com maior profundidade e salinidade, além de valores de temperatura e textura de sedimento mais adequados, garantindo melhor condicionamento físico-químico da água para o desenvolvimento larval de sua prole. Este padrão migratório de fêmeas do gênero *Callinectes* já foi observado em outros estudos (Aguilar et al., 2005; Baptista-Metri et al., 2005). No período chuvoso (dezembro a junho), a entrada de fêmeas e machos no estuário pode não estar associada com a estratégia reprodutiva, mas sim com a precipitação pluviométrica, o que acarreta a diminuição da salinidade. Entretanto, nos meses secos machos e fêmeas migram para outras regiões estuarinas do Estado do Pará, coexistindo um padrão de distribuição da espécie com associação ao período pluviométrico (Nevis et al., 2009; Bentes et al., 2013).

CONCLUSÃO

O padrão de prevalência de *Callinectes bocourti* no rio Marapanim parece estar de acordo com o observado em outros estuários do Estado do Pará, mostrando a influência da precipitação anual na reprodução da espécie. Nossos resultados contribuem para o melhor conhecimento da biologia da espécie *C. bocourti* na região equatorial brasileira, bem como agrega informações para o

adequado manejo sob a ótica dos órgãos competentes na região nordeste do Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, R.; Hines, A.H.; Wolcott, T.G.; Kramer, M.A. & Lipicius, R.N. 2005. The timing and route of movements and migration of post-copulatory female blue crabs, *Callinectes sapidus* Rathbun, from the upper Chesapeake Bay. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 319 (1): 117-128.

Araújo, M.S.L.C.; Barreto, A.V.; Negromonte, A.O. & Schwamborn R. 2012. Population ecology of the blue crab *Callinectes danae* (Crustacea: Portunidae) in a Brazilian tropical estuary. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 84 (1): 1-9.

Araújo, M.S.L.C.; Negromonte, A.O. & Barreto, A.V. 2011. Reproductive period of the swimming crab *Callinectes danae* at the Santa Cruz Channel, a highly productive tropical estuary in Brazil. Nauplius, 19 (2): 155-62.

Baptista-Metri, C.; Pinheiro, M.A.A.; Blankensteyn, A. & Borzone, C.A. 2005. Biologia populacional e reprodutiva de *Callinectes danae* Smith (Crustacea, Portunidae), no Balneário Shangri-lá, Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 22 (2): 446-453. doi: 10.1590/S0101-81752005000200022.

Barros, M.P. & Pimentel, F.R. 2001. A fauna de Decapoda (Crustacea) do Estado do Pará, Brasil: lista preliminar de espécies. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, série Zoologia, 17 (1): 15-41.

Bentes, A.B.; Pereira, L.; Pereira, J.; Cruz, P.; Marques, C. & Bentes, B. 2013. Estimativa da Abundância e Estrutura da População de Portunidae (Crustacea: Decapoda) em um estuário da costa norte do Brasil. Biota Amazônia, 3 (2): 138-148.

Bentes, A.B.; Pereira, L.; Pereira, J.; Cruz, P.; Marques, C. & Bentes, B. 2013. Estimativa da abundância e estrutura da população de Portunidae (Crustacea: Decapoda) em um estuário da costa norte do Brasil. Biota Amazônia, 3 (2): 38-148.

Branco, J.O. & Fracasso, H.A.A. 2004. Biologia populacional de *Callinectes ornatus*, (Ordway) na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 21 (1): 91-96. (Cessou em 2008. Cont. ISSN 1984-4670 Zoologia).

Branco, J.O. & Lunardon-Branco, M.J. 1993a. Aspectos da biologia de *Callinectes ornatus* Ordway 1563 (Decapoda: Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. Arquivos de Biologia e Tecnologia 36 (3): 489-496.

Branco, J.O. & Lunardon-Branco, M.J. 1993b. Crescimento e tamanho de primeira maturação em *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Portunidae) da região de Matinhos, Paraná, Brasil. Arquivos de Biologia e Tecnologia 36 (3): 497-503.

Branco, J.O. & Masunari, S. 1992. Crescimento de *Callinectes danae* Smith (Decapoda, Portunidae) da Lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 9 (1/2): 53-66.

Branco, J.O. & Masunari, S. 2000. Reproductive ecology of the blue crab, *Callinectes danae* Smith, 1869 in the Conceição Lagoon System, Santa Catarina Isle, Brazil. Revista Brasileira de Biologia, 60 (1): 17-27.

Branco, J.O.; Lunardon-Branco, M.J. & Souto, F.X. 2002. Estrutura populacional de Portunus spinimanus Latreille (Crustacea, Portunidae) na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. Revista Brasileira de Zoologia, 19 (3): 731-738.

Cintra, I.H.A. & Silva, K.C.A. 2002. Siris da família Portunidae Rafinisque, 1815, capturados em áreas estuarinas no nordeste paraense. Boletim Técnico-Científico do CEPNOR, 2 (1): 109-127.

Cintra, I.H.A.; Silva, K.C.A.; Ramos-Porto, M. & Viana, G.F.S. 2003. Siris capturados durante pescarias experimentais para o programa Revizee/Norte (Crustacea, Brachyura, Portunidae). Boletim Técnico-Científico do CEPNOR, 3 (1): 53-75.

Keunecke, K.A. 2006. Efeito da pesca de arrasto do camarão-rosa sobre a dinâmica populacional de *Callinectes danae* e *Callinectes ornatus* (Crustacea, Portunidae), na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. São Carlos. Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, 125p.

Keunecke, K.A.; D'Incao, F.; Moreira, F.N.; Silva, D.R. & Verani, J.R. 2008. Idade e crescimento de *Callinectes danae* e C. ornatus (Crustacea, Decapoda) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, 98 (2): 231-235.

Keunecke, K.A.; D'Incao, F.; Verani, J.R. & Vianna, M. 2012. Reproductive strategies of two sympatric swimming crabs *Callinectes danae* and *Callinectes ornatus* (Crustacea: Portunidae) in an estuarine system, south-eastern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 92 (2): 343-347.

Keunecke, K.A.; Silva JR, D.R.; Vianna, M.; Verani, J.R. & D'Incao, F. 2009. Effects of migration activity on the mortality rates of two Portunidae crabs in a tropical bay. Marine Biodiversity Records, 2: 1-4.

Mantelatto, F.L.M. & Fransozo, A. 1999. Reproductive biology and moulting cycle of the crab *Callinectes ornatus* (Decapoda, Portunidae) from the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. Crustaceana, 72 (1): 63-73.

Mantelatto, F.L.M. & Martinelli, J.M. 1999. Carapace width-weight relationships of *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) from Ubatuba Bay. Iheringia, Série Zoologia, 87: 111-116.

Nevis, A.B.; Martinelli, J.M.; Carvalho, A.S.S. & Nahum, V.J.I. 2009. Abundance and spatial-temporal distribution of the family Portunidae (Crustacea, Decapoda) in the Curuçá estuary on the Northern Coast of Brazil. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, 13 (1): 71-79.

FONTE FINANCIADORA

CNPq (Edital MCT/CNPq/FNDCT Nº19/2009, Eixo 3) Processo nº: 556974/2009-3.

Painel

Oceanografia Biológica

1775 - O USO DA CIÊNCIA CIDADÃ NA RECUPERAÇÃO DE REGISTROS DO TUBARÃO-BRUXA NO SUDESTE-SUL DO BRASIL

INGRID HYRYCENA DOS SANTOS[1], KALIANDRA KLAFKE[2], JHONATA PEREIRA BICALHO[3], PAULO R. S. SANTOS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]PROJETO ELASMOCATEGORIAS, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: ingridhyrycena@hotmail.com

Palavras-chave: Conservação, Notorynchus cepedianus, Monitoramento participativo

INTRODUÇÃO

Tubarões estão entre os vertebrados mais ameaçados do mundo, devido a intensos declínios populacionais (Juan-Jordá et al., 2022). Mecanismos de gestão e recuperação são urgentes e dependem de informações refinadas, principalmente para espécies de grande risco de extinção (Gadig e Rosa, 2023). O tubarão-bruxa (*Notorynchus cepedianus*) é uma espécie costeira e criticamente ameaçada no Brasil, que possui lacunas no conhecimento dos seus registros nos últimos anos (ICMBio, 2018). A partir disso, este trabalho tem por objetivo utilizar dados de um programa de recuperação de informações via ciência cidadã, para gerar informações atuais sobre a ocorrência de *N. cepedianus* no Brasil.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em três estados da região sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e dois da região sudeste (São Paulo e Rio de Janeiro). Nesses locais, pescadores previamente mapeados, foram entrevistados mensalmente entre outubro de 2018 e maio de 2024, com o intuito de coletar informações sobre o registro de ocorrência de *N. cepedianus* ao longo da área de estudo. Para dar confiabilidade científica, foram consideradas principalmente descrições de capturas que apresentavam comprovações fotográficas ou por vídeos. Relatos sem comprovação só foram aceitos de pescadores que já tinham fornecido informações comprovadas (Santos, 2022), ou na precisa descrição da espécie, composta por indicações da coloração acinzentada, pintas pelo corpo, presença de apenas uma nadadeira dorsal e sete fendas branquiais (Gomes et al., 2019). Todos os registros coletados foram tabelados e analisados considerando a data de ocorrência, posição geográfica e aparelho de captura. Sempre que possível, informações sobre tamanho e sexo foram obtidas e são apresentadas de forma simplificada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 65 pescadores, que relataram capturas entre 2012 e 2024, possibilitando recuperar 97 ocorrências de *N. cepedianus* entre a praia do Cassino no Rio Grande do Sul e Cabo Frio no Rio de Janeiro, entre 2 e 200 m de profundidade, o que confirma a extensão de ocorrência da espécie em águas brasileiras (Gomes et al., 2019). Entretanto, pouco mais de um terço desses registros (67 - 69,1%) foram restritos ao Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Este fato, adicionado a ausência de registros no sudeste nos meses quentes, indica uma preferência da espécie por águas mais frias (Vooren e Klippel, 2005). No que se refere a aparelhos de pesca, os barcos de arrasto de fundo (simples e parelha) foram os mais representativos, com 52 registros (53,6%), seguidos do emalhe de fundo com 35 (36,1%) e a vara de mão da pesca amadora com 10 (10,3%). Este padrão reflete algumas situações já conhecidas como a presença de *N. cepedianus* no bycatch da pesca de arrasto e emalhe de fundo do sul do país (Vooren e Klippel, 2005; Fiedler et al., 2021), contudo revela de forma pioneira a presença da espécie na pesca amadora do sul do país. Não houve diferenças significativas na proporção sexual identificável (39 machos, 42 fêmeas e 16 indivíduos não identificados), contudo juvenis e subadultos (70 e 130 cm) foram predominantes em toda área de ocorrência. Destaca-se que neonatos (~54 cm) foram registrados no Rio Grande do Sul e em São Paulo, em épocas diferentes, dezembro e julho, respectivamente. Indicando que a espécie pode dar a luz ao longo de sua área de ocorrência no Brasil (Santos, 2022). A qualidade da recuperação de informações sobre a composição de tamanhos e sexo foi diretamente proporcional a idade do pescador que enviou as informações, indicando uma possível mudança de linha de base no conhecimento da pesca (Bender et al., 2014). Pescadores mais velhos reportaram tamanhos mais precisos com comparações do tamanho de caixas e

balaios de pesca e também relacionam o sexo dos animais pelo costume de procurar fêmeas grávidas, para aproveitamento de embriões a termo.

CONCLUSÃO

No Brasil, atualmente a falta de monitoramentos pesqueiros e o distanciamento com as comunidades pesqueiras, dificultam a coleta de dados refinados. O presente estudo ressalta a importância de trabalhos envolvendo a ciência cidadã, principalmente em cenários de falta de dados e presença de conflitos, como é o caso das capturas de *N. cepedianus*. Os dados aqui obtidos revelam que a espécie ainda ocorre em toda sua extensão com preferências para águas costeiras e frias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bender, M. G., Machado, G. R., Silva, P. J. D. A., Floeter, S. R., Monteiro-Netto, C., Luiz, O. J., & Ferreira, C. E. (2014). Local ecological knowledge and scientific data reveal overexploitation by multigear artisanal fisheries in the Southwestern Atlantic. PLoS One, 9(10), e110332.

Fiedler, F. N., Duarte, D. L. V., Salge, P. G., Barreto, R. R. P., Kotas, J. E., & da Silveira, A. A. (2021). Monitoramento de pescarias industriais de arrasto-de-fundo por meio de observadores científicos na Plataforma Continental e Talude do sul do Brasil entre 2015 e 2017. Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha, 10, e2021007.

Gadig, O. B., & Rosa, R. S. (2023). Diversidade de peixes cartilaginosos do Brasil.

ICMBio. (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes. Brasília, DF: ICMBio/MMA. 1235p.

Juan-Jordá, M. J., Murua, H., Arrizabalaga, H., Merino, G., Pacoureau, N., & Dulvy, N. K. (2022). Seventy years of tunas, billfishes, and sharks as sentinels of global ocean health. Science, 378(6620), eabj0211.

Santos, P. R. S. D. (2022). Avaliação e aprimoramento dos dados pesqueiros de elasmobrânquios no litoral sul de São Paulo, sudeste do Brasil.

Gomes, U. L., Santos, H. R. S., Gadig, O. B. F., Signori, C. N., & Vicente, M. M. (2019). Guia para identificação dos tubarões, raias e quimeras do Rio de Janeiro (Chondrichthyes: Elasmobranchii e Holocephali). Revista Nordestina de Biologia Paraíba, 27(1), 171-368.

Vooren, C. M., & Klippel, S. (Eds.). (2005). Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. Sandro Klippel.

FONTE FINANCIADORA

Fundo Brasileiro para a Biodiversidade e Instituto Linha D'Água.

Painel

Oceanografia Biológica

1790 - CONQUILIOMETRIA DE MELAMPUS COFFEUS NO MANGUEZAL DE SÃO MATEUS, ES

MAYKOL HOFFMANN SILVA[1], BRUNNA ROCHA MARTINS[2], KAREN OTONI LIMA[3], MÔNICA MARIA PEREIRA TOGNELLA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]PMBA, [4]UFES

Email: maykolhoffmann@gmail.com

Palavras-chave: Morfometria de conchas, Gastropoda, Distribuição, Zonação, Gradiente estuarino

INTRODUÇÃO

Os gastrópodes são invertebrados sensíveis as variações ambientais. Fatores como radiação solar, temperatura e disponibilidade de nutrientes, por exemplo, podem determinar o padrão de crescimento das espécies. Dessa forma, a zonação dos ambientes também pode influenciar nesse padrão, como no ecossistema manguezal, onde podemos encontrar espécies como *Littoraria angulífera* e *Melampus coffeus*, essenciais para a ciclagem de nutrientes. Dessa forma, teve-se como objetivo averiguar a conquiliometria de *M. coffeus* e de que forma ela varia em função do gradiente estuarino.

METODOLOGIA

O manguezal da área de estudo abrange aproximadamente 11 km², sendo parte protegida pela APA de Conceição da Barra, localizada no litoral norte do Espírito Santo. A coleta foi realizada manualmente durante a maré baixa em novembro de 2019, em três pontos ao longo do gradiente salino (1 - estuário inferior, 2 - médio e 3 - superior). Em cada ponto as amostragens foram feitas em um bosque de franja e um de bacia. Em cada bosque, dez amostras foram obtidas sobre o substrato com o lançamento de um amostrador (1 x 1 m) confeccionado de canos de pvc e foram selecionadas ao acaso 10 árvores das quais os gastrópodes foram coletados até 2 metros de altura (Barella, 2012). Posteriormente, foram levados ao laboratório, fixados em álcool e identificados. As medidas morfométricas de comprimento e largura das conchas foram obtidas com um paquímetro digital. Os dados ambientais de salinidade e estrutura dos bosques foram obtidos nos relatórios do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática (PMBA). Os dados foram analisados quanto a normalidade, tendo sido aplicado análise de componentes principais, e a variância entre os grupos foi testada pelo teste de Bartlett e Kruskal-wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 165 indivíduos no ponto 1, 303 no ponto 2 e 19 no ponto 3. A quantidade coletada nos bosques de bacia é significativamente maior do que nos bosques de franja. O tamanho das conchas no estuário inferior (C = 8,07 mm (±3), L: 5,3±1,96 mm) diferiu significativamente ($p>0,00$) em relação ao médio (C = 13 mm (±3,13), L = 8,96 mm (±2,14)) e superior (C = 12,9 mm (±2,6), L = 8,83 mm (±1,96)). Os resultados obtidos corroboram padrões de distribuição, abundância e tamanho de concha já observados em outros estudos. A diferença significativa na quantidade coletada entre os bosques de bacia e os de franja, pode ser atribuída à disponibilidade de recursos e condições ambientais distintas entre esses dois tipos de bosques, conforme sugerido por Tanaka e Maia (2007), que associam a distribuição da espécie principalmente a áreas de retenção de detritos, como as bacias. Os mesmos autores demonstram uma maior densidade em áreas mais salinas, elucidando a maior quantidade coletada nos pontos 1 e 2 que possuem salinidade média maior (17,51 e 15,71 respectivamente) que o ponto 3 (3,45). Podemos levantar duas hipóteses quanto à variação no tamanho das conchas dentro do gradiente, as quais necessitam maiores estudos para serem corroboradas: A primeira é que a menor densidade de árvores nos pontos 2 e 3 (3621 e 3596,5 tr. vivos por ha) em relação ao ponto 1 (8042,67 tr. vivos por ha) permite a maior penetração de incidência solar, assim os maiores valores de concha nas porções média e superior seriam em virtude a resistência a dessecação. A segunda hipótese se baseia em Maia e Coutinho (2013) que encontraram menores densidades e tamanhos de concha em bosques em maturação, o que pode ocorrer no ponto 1, tendo em vista que as árvores deste possuem uma menor média de altura (5,37 m) em relação aos pontos 2 e 3 (6,28 m e 6,72 m, respectivamente). A análise de componentes principais (PCA) revela que indivíduos maiores são

mais associados aos bosques com maior diâmetro a altura das árvores, reforçando que o tamanho das conchas está relacionado à estrutura do habitat. Bosques com árvores de maior porte e diâmetro propiciam maior área de abrigo e recurso para os organismos, o que favorece o crescimento e a sobrevivência dos indivíduos (Maia e Tanaka, 2017).

CONCLUSÃO

Os resultados destacam a importância da interação entre fatores abióticos e bióticos na determinação da distribuição, abundância e tamanho dos indivíduos de *M. coffeus* em diferentes áreas do estuário, o que fornecem uma base para futuras investigações sobre a ecologia da espécie e para gestão e conservação do ambiente.

Painel

Oceanografia Biológica

1809 - CARACTERIZAÇÃO DO MICROFITOPLÂNCTON NA REGIÃO DA DESEMBOCADURA DA BAÍA DA BABITONGA, COM ÊNFASE EM ESPÉCIES NOCIVAS

RENATA STOCK FONSECA[1], THAIS RUTKOWSKI[2], FERNANDO LUIZ DIEHL[3], RAFAELA TEIXEIRA[4]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]ACQUAPLAN, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]

Email: renatastockfonseca@gmail.com

Palavras-chave: microfitoplâncton, baía da Babitonga, espécies nocivas

INTRODUÇÃO

No presente trabalho apresentamos a caracterização do microfitoplâncton da região da desembocadura da baía da Babitonga, litoral norte do Estado de Santa Catarina, Brasil, fundamentado na análise da ocorrência de espécies potencialmente nocivas. Essa região é um dos maiores estuários do país, que abriga uma diversidade de subambientes em sua extensão, e em conjunto com a elevada produtividade primária, criam condições favoráveis para diversos organismos, dentre estes os moluscos (Cremer, 2006; Knie, 2002).

O presente trabalho descreve as espécies nocivas que ocorrem na região da desembocadura da baía, fundamentado em um programa de monitoramento objetivando a operação de um novo empreendimento portuário, e tem o propósito, entre outros objetivos, verificar se estes organismos podem afetar a área de cultivo de moluscos bivalves localizados em Paulas/Capri, próximo da desembocadura.

METODOLOGIA

Foram realizadas amostragens na área da desembocadura da baía, próximos às áreas de cultivo de moluscos, que ficam localizadas na região de Paulas e Capri, sendo dez pontos amostrais monitorados de setembro a dezembro de 2023, e em nove pontos entre janeiro e maio de 2024. Os organismos do microfitoplâncton foram coletados com garrafa amostradora do tipo van Dorn coletando amostras em subsuperfície, acondicionadas em frascos de vidro âmbar e fixadas com solução Lugol para as análises quantitativas. Em laboratório, as amostras foram analisadas através da contagem do número de células por litro, sendo utilizada uma alíquota da amostra sedimentada. Esse material foi transferido para câmara de Sedgewick-Rafter, e a contagem dos organismos realizada em microscópio óptico. A análise foi efetuada de modo que o erro de amostragem fosse inferior a 20%, com 95% de confiança. Desta forma, os indivíduos (células, colônias/cenóbios e filamentos) foram quantificados, contando-se, no mínimo, 100 organismos da espécie dominante na amostra. A identificação dos organismos foi realizada com enfoque nas espécies nocivas, e ocorreu através das características morfológicas e métricas dos indivíduos, com o auxílio de bibliografia e catálogos de identificação especializados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à composição taxômica do microfitoplâncton na desembocadura da baía da Babitinga, foram identificados 92 táxons representados em 9 classes: Bacillariophyceae, Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae, Dinophyceae, Dictyochophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Thecofilosea e Chlorophyceae. Com dados a partir de setembro de 2023 observou-se que as diatomáceas apresentaram a maior riqueza e abundância de espécies, demonstrando um padrão típico encontrado em sistemas estuarinos tropicais. Algumas diatomáceas e a clorofícea – Monoraphidium arcuatum ocorreram com altas densidades na região, sendo registradas em uma ou mais campanhas com densidades máximas de 116.855 cél./L e 620.000 cél./L, para *Pseudo-nitzschia* sp.1 ("Complexo delicatissima") e *Monoraphidium arcuatum*, respectivamente. No entanto, esses elevados valores de densidade não superaram os valores registrados para Skeletonema sp. que atingiu valores máximos de 433.509 cél./L. A diatomácea identificada como Fragilariaceae 1 foi a mais abundante em novembro e dezembro/2023, mas ocorreu também com densidades elevadas nas demais campanhas. Considerando a importância da composição e estrutura da comunidade fitoplanctônica para o equilíbrio ecológico da baía, destacamos a ocorrência de espécies potencialmente nocivas, principalmente as produtoras de toxinas. Eventos de florações destas espécies podem provocar

problemas às áreas de cultivo de moluscos e gerar impactos na atividade de maricultura, uma vez que estes organismos são filtradores e dependem diretamente da qualidade da água onde são cultivados. As espécies citadas na literatura como produtoras de toxinas encontradas no presente trabalho foram: os dinoflagelados *Dinophysis acuminata*, *Gonyaulax spinifera*, *Prorocentrum* cf. *rathymum* e *Prorocentrum minimum* e a diatomácea *Pseudo-nitzschia* sp.1 ("Complexo delicatissima"). Outras espécies de diatomáceas não tóxicas, mas potencialmente nocivas (Fryxell & Villac,1999; Fernandes et al.,2001; Proença & Fernandes, 2004 e Odebrecht et al.,2002) as quais são capazes de provocar perdas na comunidade de peixes e invertebrados pelo entupimento de brânquias ou depleção do oxigênio dissolvido na água, quando ocorrem em elevada abundância, também foram registradas na baía, sendo estas: *Asterionellopsis glacialis*, *Chaetoceros contortus*, *C. curvisetus*, *C. decipiens*, *C. laciniosus*, *C. lorenzianus*, *C. subtilis*, *C. subtilis* var. *abnormis*, *Cylindrotheca closterium*, *Guinardia flaccida*, *G. delicatula*, *Leptocylindrus minimus*, *Leptocylindrus danicus* e *Skeletonema* sp.

CONCLUSÃO

Durante o monitoramento do microfitoplâncton na região da desembocadura da baía da Babitonga, através de análises quali-quantitativas, foram registradas as abundâncias destes organismos, incluindo a ocorrência de espécies potencialmente nocivas. Sugere-se um monitoramento contínuo do microfitoplâncton na região, especialmente as espécies potencialmente nocivas (principalmente as produtoras de toxina) e/ou aquelas capazes de provocar danos ao sistema em caso de florações, uma vez que na região encontra-se parques aquícolas, e ocorrências desses organismos podem afetar a atividade de maricultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cremer, M. J.

OCEANOGRAFIA E MERCADO DE TRABALHO

Painel

Oceanografia e Mercado de Trabalho

106 - O PAPEL DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO INCENTIVO ÀS OPORTUNIDADES DE TRABALHO NAS CIÊNCIAS DO MAR

NATASHA TRAVENISK HOFF[1], JULIANA LEONEL[2]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: tashahoff@gmail.com

Palavras-chave: divulgação científica; mulheres; equidade; vida acadêmica; mercado de trabalho

INTRODUÇÃO

A divulgação científica (DC) tem como principais funções: popularização da ciência, democratização do acesso ao conhecimento científico, e oferta de condições para a alfabetização científica, promovendo o retorno de um conhecimento que, em sua maioria, é produzido em instituições de ensino e pesquisa, como universidades estaduais e federais. Para tal, a DC utiliza-se dos diferentes meios de comunicação e espaços, como museus, livros, centros de ciências, meios de comunicação, redes sociais, mídias digitais etc. No entanto, o papel da DC pode ir além, influenciando, especialmente mulheres, nas escolhas profissionais dentro das Ciências do Mar e áreas correlatas.

METODOLOGIA

A plataforma de DC das Ciências do Mar Bate-Papo com Netuno (BPCN; https://www.batepapocomnetuno.com/) surgiu em 2015, como atividade de extensão universitária da Universidade Federal do Sul da Bahia. O BPCN tem como objetivo o desenvolvimento e manutenção de um canal de comunicação virtual para popularização das Ciências do Mar, incentivando debates científicos entre especialistas e não-especialistas, além de fomentar e discutir questões de gênero. Desta forma, o BPCN busca não apenas divulgar os trabalhos que vêm sendo realizados em Oceanografia e em áreas correlatas, mas também dar visibilidade e incentivar a atuação e o protagonismo feminino no mercado de trabalho através de postagens inéditas, episódios de podcast, divulgação nas mídias, atuação com redes parceiras, produção de materiais, participação em eventos etc.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro da plataforma do BPCN, diversas postagens das sessões "Mulheres na Ciência" e "Vida de Cientista" trazem histórias reais de mulheres que se arriscaram na vida acadêmica, no empreendedorismo e que optaram por mudar os rumos. Independentemente de qual seja, toda escolha traz consigo medos e dúvidas e, por isso, o BPCN é um espaço em que as histórias não são apenas contadas, mas que mostra que a escolha de uma carreira não é uma trajetória linear. Ao longo dos últimos nove anos, o BPCN apresentou histórias de mulheres empreendedoras, como Izadora Mattiello, Jéssica Matos e Patricia Ribeiro; mulheres que seguem buscando maior representatividade na Academia, como Carla Elliff, Catarina Marcolin, Claudia Namiki e Juliana Leonel; e mulheres que seguem suas trajetórias não-lineares dentro das Ciências do Mar, como Adriana Lippi e Jana del Favero. Ainda, dezesseis dessas histórias foram transformadas em duas temporadas do podcast, disponíveis no Youtube, Spotify e Anchor. Recentemente, em uma parceria entre o Bate-Papo com Netuno, a Liga das Mulheres pelo Oceano e a Rede RESSOA Oceano, estão sendo apresentadas também histórias de mulheres envolvidas na preservação do Oceano, como Beatriz Matiuzzo e Letícia Parada. Apesar de muitas vezes não ser considerada "mercado de trabalho", a Academia absorve muitos dos recém-graduados em Oceanografia. Sabemos que decidir por um programa de Pós-Graduação e orientador/a envolve não apenas a área do conhecimento que mais lhe agrada, mas também são consideradas a orientação, a cidade onde se localiza a universidade, as relações interpessoais, entre outras questões. Também foram muitas as publicações do BPCN que traziam denúncias de relações abusivas no meio acadêmico. Por isso, em 2023, o Bate-Papo com Netuno criou a Rede de Compartilhamento de Experiências na Pós-Graduação (https://www.batepapocomnetuno.com/rede-de-compartilhamento), um espaço para aproximar e viabilizar a troca de experiências entre futuros pós-graduandos, pós-graduandos e egressos.

CONCLUSÃO

Desta forma, com mais de 7.000 seguidores no Instagram e no Facebook, 549 textos publicados

em português e 80 em inglês, e postagens atingindo 15 mil visualizações, o Bate-Papo com Netuno destaca-se como um caso de sucesso na comunicação das Ciências do Mar. Porém, mais que comunicar, o BPCN também inspira aos mostrar histórias reais e auxilia a construir um ambiente de trabalho mais sadio e participativo. Assim, vemos a importância que o trabalho realizado por esta equipe, totalmente voluntária, tem no incentivo às oportunidades de trabalho nas Ciências do Mar, mostrando novas possibilidades dentro dessa carreira tão ampla.

FONTE FINANCIADORA

N.T. Hoff - Bolsa Pós-Doutorado processo nº 2023/09027-0, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP); J. Leonel - Bolsa PQ/CNPQ 305773/2022–4.

Painel

Oceanografia e Mercado de Trabalho

448 - ORIGEM E LOCAL DE ATUAÇÃO DOS EGRESSOS DO CURSO DE OCEANOLOGIA FORMADOS ENTRE 2008 E 2018

SUELEN DE SOUZA CADAVAL[1], NATHALIA PICCINI DA COSTA DE CASTRO[2], JÚLIA NYLAND DO AMARAL RIBEIRO[3], LUIZ CARLOS KRUG[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]FURG

Email: suecadaval@gmail.com

Palavras-chave: Ciências do Mar, Mercado de Trabalho, Distribuição Geográfica, Egressos de Oceanologia

INTRODUÇÃO

O local de origem dos egressos é indicador do prestígio do curso na sociedade (Krug & Kitzmann, 2020), enquanto o destino revela as regiões com maiores oportunidades profissionais (Krug, 2018). O curso de Oceanologia, criado em 1971, é pioneiro na modalidade no Brasil, com elevada inserção profissional, mas a percepção é de que o ingresso de estudantes de outras regiões vem diminuindo. Portanto, o estudo buscou verificar se essa percepção está correta, tomando como referência egressos entre 2008, ano da Lei 11,760 (Brasil, 2008), e 2018, quando da realização do último censo profissional (Krug et al, 2024).

METODOLOGIA

Elaborado no contexto do projeto "Mercado de trabalho na área de Ciências do Mar: estudo de caso do curso de graduação em Oceanologia da Universidade Federal do Rio Grande", que investiga a atuação dos egressos com base em informações coletadas na Plataforma Lattes, nas redes sociais (LinkedIn e Facebook) e no banco de dados da FURG (Krug, 2018), o presente trabalho faz um recorte no conjunto de formados até 2018 para analisar a origem e o local de atuação profissional apurados no censo realizado em 2019 (Krug et al, 2024). Para definir o grupo que teriam suas características analisadas foram considerados como fatores determinantes a implantação do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI (Brasil, 2007) e a promulgação da Lei n° 11.760, que regulamenta o exercício da profissão de Oceanógrafo (Brasil, 2008), uma vez que foram eventos que resultaram na criação de novos cursos e na ampliação das oportunidades de inserção profissional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O último levantamento sobre a atuação dos egressos revela que, até 2018, o curso de Oceanologia graduou 1.222 profissionais, dos quais 69,39% atuavam na área das Ciências do Mar junto aos setores público, privado, 3° setor ou cursavam pós-graduação (Krug et al, 2024), resultado que mostra convergência entre o perfil profissional formado e as demandas do mercado de trabalho. O recorte para este estudo - formados entre 2008 e 2018 - contempla 325 egressos, dos quais 71,38% (232) desenvolviam atividades profissionais ou acadêmicas na área de Ciências do Mar.

O levantamento do local de origem revelou que 214 dos egressos com atuação profissional nasceram no Brasil, enquanto outros (3) são originários de diferentes países (Alemanha, Colômbia e Guiné-Bissau), em que para os demais egressos (15) não foi possível identificar o local de origem. Em relação a unidade da federação dos brasileiros, há predominância de egressos do Rio Grande do Sul (42,06%), seguido por São Paulo (26,64%), Paraná (8,41%) e Minas Gerais (7,00%). Os egressos são originários de 18 unidades da federação, com predominância das regiões Sul e Sudeste.

Em relação ao local de atuação, o resultado é distinto daquele apurado na análise da origem, sendo constatado que 185 egressos desempenham suas atividades no Brasil, enquanto 47 atuam no exterior. O agrupamento por unidade da federação do Brasil mostrou que 43,24% (80) atuam no Rio Grande do Sul, 13,51% (25) em Santa Catarina e São Paulo, e 9,73% (18) no Rio de Janeiro. No exterior, 22 egressos atuam na Europa, 10 na América do Norte e 1 na América do Sul (Chile). Os demais atuam na Oceania (9), na Ásia (4) e África (1). Os dados do levantamento realizado em 2019 revelam que do total de 47 egressos que atuam profissionalmente no exterior, 27 realizam ou realizaram pós-graduação no exterior, o que pode ser explicado pelas políticas públicas de qualificação de recursos humanos praticadas no período 2008-2018 (Brasil, 2020).

CONCLUSÃO

A maioria dos egressos que atuam em Ciências do Mar não nasceram no Rio Grande do Sul, representando 57,94% de diferentes unidades federativas, resultado que contraria a percepção de que o curso reduziu seu prestígio no país. A inclusão dos dados anteriores a 2008, ano de início da expansão da modalidade (Brasil, 2007) e da regulamentação da profissão (Brasil, 2008), é essencial para a confirmação da conclusão do presente estudo.

Os resultados sobre os locais de inserção profissional divergem dos levantamentos pretéritos, que apontam o Rio Grande do Sul como local de permanência de até 36% dos egressos (Krug, 2018).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto Nº 6.096, de 24 de abril de 2007. Institui o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6096.htm Acesso em: 27 abr. 2024

BRASIL. Lei nº 11.760, de 31 de julho de 2008. Dispõe sobre o exercício da profissão de Oceanógrafo. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11760.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.760%2C%20DE%2031,Art. Acesso em: 22 abr. 2024

BRASIL. Ministério da Educação. Programa Institucional de Internacionalização – CAPES – PrInt. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/bolsas/bolsas-e-auxilios-internacionais/informacoes-internacionais/programa-institucional-de-internacionalizacao-capes-print. Acesso em: 22 abr. 2024

Krug, L.C. A constituição de educadores ambientais no campo das Ciências do Mar: estudo de caso do curso de Oceanologia da FURG. 282f. Tese (Doutorado em Educação Ambiental). Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental - PPGEA, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, RS, 2018. Disponível em: < https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/2108bfe2ff374e5be64aac2129cf3d1c.pdf >.

Krug, L.C & Kitzmann, D. De onde vieram e onde estão os egressos do programa de pós-graduação em educação ambiental da Universidade Federal do Rio Grande - PPGEA-FURG. Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental, v. 25, p. 481-511, 2020.

Krug, L.C.; Kitzmann, D.; Mello, M.R.; Milbratz, S. O perfil dos egressos do curso de Oceanologia da FURG: uma mudança necessária. (aceito para publicação). Revista Educação, Ciência e Cultura.

FONTE FINANCIADORA

PPG-Mar - FURG

Painel

Oceanografia e Mercado de Trabalho

1797 - CONHECENDO O MERCADO DO(A) PROFISSIONAL OCEANÓGRAFO(A) NO BRASIL

RODRIGO SANT'ANA[1], FERNANDO LUIZ DIEHL[2], OSWALDO RIBEIRO JUNIOR[3], JOÃO THADEU DE MENEZES[4], ANTONIO CARLOS BEAUMORD[5], MARIA INÊS FREITAS DOS SANTOS[6]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE OCEANOGRAFIA, [4]GRUPO ACQUAPLAN, [5]ECOAQUATICA - PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [6]ESCOLA POLITÉCNICA – UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ/UNIVALI

Email: fdiehl@terra.com.br

Palavras-chave: Oceanografia, Ensino, Mercado de Trabalho

INTRODUÇÃO

Conhecer o perfil de um profissional e sua história pós-formação é uma das primeiras ações para compreender os potenciais mercados de uma profissão, seja esta em uma visão estática, ou mesmo dinâmica, ao longo do tempo e espaço. No caso do(a) profissional Oceanógrafo(a) não é diferente. Com a expansão da exploração marinha e marítima no Brasil e no mundo, bem como a melhor compreensão sobre o importante papel dos oceanos, há uma necessidade ainda maior de entender o perfil deste profissional e sua atuação no mercado de trabalho. E este foi o propósito da pesquisa "Conhecendo o mercado", lançada pela AOCEANO – Associação Brasileira de Oceanografia, em 2023.

METODOLOGIA

A pesquisa "Conhecendo o mercado" teve como público-alvo os profissionais formados nos treze cursos de graduação em Oceanologia e Oceanografia do Brasil. Quando a pesquisa foi aplicada, em 2022, havia 5.220 egressos desde a primeira turma formada pela Universidade Federal de Rio Grande (FURG), em 1974, até a última turma graduada em 2023, quando a pesquisa foi encerrada, abrangendo 13 cursos em plena atuação nesse período. A pesquisa contou com um instrumento de avaliação estruturado, que permitiu compreender desde características gerais do(a) profissional oceanógrafo(a) até particularidades sobre sua formação e, claro, seu perfil de atuação no mercado de trabalho. Idealizada e conduzida pela Associação Brasileira de Oceanografia (AOCEANO), a pesquisa contou com a participação de 830 oceanógrafos (e.g. 15,9% da população), formados entre 1974 e 2023. Apesar da cobertura de apenas 15,9%, o tamanho amostral atingido permitiu uma margem de erro geral de, em média, apenas 2,98%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as características gerais, a grande maioria dos oceanógrafos(as) formados no Brasil tem nacionalidade brasileira (≃ 98,67%), com apenas 1,33% dos egressos dos cursos de Oceanografia do país sendo estrangeiros. Entre os egressos nascidos no Brasil, a maior participação foi observada entre os estados da região Sudeste (40,53%) e Sul (37,48%), seguidos pelas regiões Nordeste (12,07%), Norte (7,37%) e Centro-Oeste (2,54%). Aproximadamente 39,04% dos egressos dos cursos de Oceanografia do país estão entre 30 e 39 anos de idade, pouco mais de 22,17% estão na faixa dos 40 a 49 anos. Nas margens da pirâmide etária, encontram-se os mais experientes (>= 50 anos), concentrando 24,22% dos oceanógrafos(as) do país, enquanto os mais jovens, entre 20 e 29 anos, correspondem a cerca de 14,58%. No que diz respeito às características da formação do oceanógrafo no país, em geral, a faixa etária dos ingressantes nos cursos de Oceanografia é predominantemente de 19 anos (mais de 64,6%); enquanto a média da faixa etária dos concluintes é de 24 anos (pouco mais de 61%). A distribuição por instituições de formação dos egressos de Oceanografia do Brasil mostrou que pouco mais de 29% foram formados pela FURG, 21,81% pela UNIVALI, 11,57% pela UERJ, 6,99% pela UFPA, 6,27% pela UFPR, 5,18% pela USP, 4,94% pela UFBA, 3,49% pela UFES, 2,89% pela UNIMONTE e 2,41% pela UFPE. É relevante destacar que a distribuição censitária dos formandos por instituição, publicada na homepage dedicada às Ciências do Mar do Brasil e mantida pela FURG, apresenta um padrão bastante similar ao encontrado aqui (Teste X2: X2 = 182; G.L. = 169; p-valor = 0,234; r = 0,942). Quanto à continuidade na formação, 33,73% possuem apenas diploma de Graduação, 7,71% buscaram realizar Especialização Latu-Sensu, 34,22% possuem diploma de Mestrado, 21,93% de

Doutorado e 1,93% buscaram ainda realizar algum tipo de pesquisa vinculada à Pós-Doutoramento. Em geral, a pesquisa "Conhecendo o mercado" mostrou que 84,34% atuam diretamente na área, vinculados aos mais distintos setores da economia, nas diferentes esferas governamentais (Municipal, Estadual e/ou Federal) ou mesmo vinculados ao terceiro setor. Embora o percentual de "Não informados" ou "Não identificados" tenha sido relativamente alto na pesquisa (28,8%), grande parte dos oceanógrafos(as) atuam como empregados vinculados ao segundo setor (26,5%), seguidos dos profissionais vinculados ao primeiro setor (25,4%). A distribuição salarial mostrou que 33,9% dos(as) oceanógrafos(as) recebem entre 1 e 5 salários mínimos.

CONCLUSÃO

A pesquisa "Conhecendo o mercado" trouxe importantes resultados sobre o mercado de atuação do(a) profissional oceanógrafo(a) no Brasil. A construção do perfil do(a) oceanógrafo(a) permitiu uma maior compreensão sobre sua atuação no mercado nacional. A pesquisa também demonstrou que a absorção do(a) oceanógrafo(a) é relativamente alta quando comparada a outras profissões.

OCEANOGRAFIA FÍSICA

Painel

Oceanografia Física

6 - EXPERIMENTOS DE LABORATORIO SOBRE LA SEPARACIÓN DE CORRIENTES COSTERAS Y FORMACIÓN DE VÓRTICES FRENTE A CABO CORRIENTES Y BAHÍA DE BANDERAS, MÉXICO

RAUL CANDELARIO CRUZ GOMEZ[1]

[1]UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Email: raul.cruz@academicos.udg.mx

Palabras clave: Corrientes de frontera, Corriente costera mexicana, Vórtices oceánicos

INTRODUCCIÓN

Se lleva a cabo una serie de experimentos en un fluido en rotación constante para estudiar el comportamiento de una corriente costera al encontrarse con un cabo y una bahía adyacente. Los experimentos están diseñados para representar algunas dinámicas esenciales de la interacción de la Corriente Costera Mexicana con Cabo Corrientes (CC) y Bahía de Banderas (BB) en la costa occidental de México. El principal proceso de interés aquí es la separación de la corriente de la línea de costa al encontrarse con el cabo, y la subsiguiente generación de vórtices anticiclónicos. Basado en simulaciones experimentales detalladas.

METODOLOGÍA

La Corriente Costera Mexicana se simula en un tanque giratorio lleno de agua salada empleando una liberación continua de agua dulce de una fuente en la superficie del fluido. Utilizamos un tanque de acrílico transparente de 60 × 60 cm^2. El tanque se centró en el eje vertical de una mesa giratoria con velocidad angular constante Ω, y parámetro de Coriolis $f = 2\Omega$. Se realizó un modelo a escala de una sección de la costa oeste de México, sin batimetría, utilizando espuma dura. La altura del modelo de espuma fue de 12 cm y la altura del fluido H = 11 cm. La longitud de la maqueta es de 34 cm, lo que representa aproximadamente 470 km de la costa real. El modelo incluye dos características cruciales de interés: el pronunciado cabo CC y la bahía adyacente BB. Las características de los CC y BB se modificaron en algunos experimentos para mostrar su influencia en la separación de corrientes y la formación de vórtices.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los experimentos muestran que la corriente rodea el cabo y acumula vorticidad relativa negativa frente a la bahía aguas abajo. Para corrientes suficientemente intensas, el flujo se separa de la costa y la vorticidad acumulada desarrolla un remolino anticiclónico que se aleja de la región de generación. Posteriormente, la corriente se restablece y el proceso se repite. La separación de la corriente y la formación del vórtice dependen de la relación entre la longitud inercial de la corriente (definida como la velocidad característica sobre el parámetro de Coriolis) y el radio de curvatura costero asociado al cabo. Se verifica otro mecanismo de formación de vórtices cuando se desconecta la corriente costera. La separación de corrientes y el desprendimiento eventual de vórtices se estudian más a fondo en experimentos adicionales sin el cabo ni la bahía, aumentando así el radio de curvatura costero efectivo. Se observa que la ausencia de cualquiera de estas dos características inhibe la separación de la corriente. En los experimentos, comprobamos que, tras la separación de la corriente y la formación de un remolino, el flujo costero se restablece y, algún tiempo después, se genera un nuevo vórtice, con lo que el proceso se repite. El régimen periódico de desprendimiento de vórtices es similar, aunque no igual, al observado en los flujos clásicos de laboratorio que pasan por un cilindro, o en los flujos oceánicos que se encuentran con islas, donde los efectos "viscosos" están asociados a movimientos turbulentos en un entorno rotatorio y estratificado. La frecuencia del desprendimiento de vórtices se cuantifica con el número de Strouhal (St), para la formación de remolinos detrás de los cabos en flujos de rotación rápida (número de Rossby inferior a uno, como es de esperar en situaciones oceánicas), St oscila entre 0,07 y 0,15. En los experimentos mostrados encontramos que el proceso se repite aproximadamente $St \approx 0.07$.

CONCLUSIONES

Los resultados ilustran las condiciones dinámicas que pueden ayudar a explicar la aparición de remolinos oceánicos de mesoescala observados detrás de Cabo Corrientes, especialmente durante el verano. Esta afirmación se explora examinando datos históricos del reanálisis GLORYS12V1, en los que se encuentran eventos de separación de

corrientes y de desprendimiento de remolinos y se comparan con las observaciones experimentales. Así, los resultados indican que la separación de corrientes es el resultado de la presencia conjunta de las dos características costeras, CC y BB. Por ejemplo, en ausencia de BB no hay acumulación de vorticidad negativa, como se ha explicado anteriormente.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Avicola, G., Huq, P., 2002. Scaling analysis for the interaction between a buoyant coastal current and the continental shelf: Experiments and observations. J. Phys. Oceanogr. 32 (11), 3233–3248.

Baines, P.G., Hughes, R.L., 1996. Western boundary current separation: Inferences from a laboratory experiment. J. Phys. Oceanogr. 26 (12), 2576–2588.

Bormans, M., Garrett, C., 1989. A simple criterion for gyre formation by the surface outflow from a strait, with application to the alboran sea. J. Geophys. Res. Oceans 94 (C9), 12637–12644.

Boyer, D.L., Chen, R., D'Hieres, G.C., Didelle, H., 1987. On the formation and shedding of vortices from side-wall mounted obstacles in rotating systems. Dyn. Atmos. Oceans 11 (1), 59–86.

Boyer, D.L., Tao, L., 1987. On the motion of linearly stratified rotating fluids past capes. J. Fluid Mech. 180, 429–449.

Cruz-Gómez, R.C., Vazquez, H.J., 2018. Interaction of North Brazil current rings with the Lesser Antilles Arc and Barbados Island: laboratory experiments and observations. Environ. Fluid Mech. 18 (5), 1203–1226.

Davies, P.A., Dakin, J.M., Falconer, R.A., 1995. Eddy formation behind a coastal headland. J. Coast. Res. 11 (1), 154–167.

Dong, C., McWilliams, J.C., Shchepetkin, A.F., 2007. Island wakes in deep water. J. Phys. Oceanogr. 37 (4), 962–981.

Elkin, D., Zatsepin, A., 2013. Laboratory investigation of the mechanism of the periodic eddy formation behind capes in a coastal sea. Oceanology 53 (1), 24–35.

Godínez, V.M., Beier, E., Lavín, M.F., Kurczyn, J.A., 2010. Circulation at the entrance of the gulf of california from satellite altimeter and hydrographic observations. J. Geophys. Res. Oceans 115 (C4).

Gómez-Valdivia, F., Parés-Sierra, A., Flores-Morales, A., 2015. The Mexican Coastal Current: A subsurface seasonal bridge that connects the tropical and subtropical Northeastern Pacific. Cont. Shelf Res. 110, 100–107.

Horner-Devine, A.R., Fong, D.A., Monismith, S.G., Maxworthy, T., 2006. Laboratory experiments simulating a coastal river inflow. J. Fluid Mech. 555, 203–232.

Igeta, Y., Yankovsky, A., Fukudome, K.-i., Ikeda, S., Okei, N., Ayukawa, K., Kaneda, A., Watanabe, T., 2017. Transition of the Tsushima warm current path observed over Toyama Trough, Japan. J. Phys. Oceanogr. 47 (11), 2721–2739.

Kessler, W.S., 2006. The circulation of the eastern tropical Pacific: A review. Progr. Oceanogr. 69 (2), 181–217.

Klinger, B.A., 1994. Inviscid current separation from rounded capes. J. Phys. Oceanogr. 24 (8), 1805–1811.

Kurczyn, J.A., Beier, E., Lavín, M.F., Chaigneau, A., 2012. Mesoscale eddies in the northeastern Pacific tropical-subtropical transition zone: Statistical characterization from satellite altimetry. J. Geophys. Res. Oceans 117 (C10), C10021.

Lavín, M.F., Beier, E., Gómez-Valdés, J., Godínez, V.M., García, J., 2006. On the summer poleward coastal current off SW México. Geophys. Res. Lett. 33 (2).

Lentz, S.J., Helfrich, K.R., 2002. Buoyant gravity currents along a sloping bottom in a rotating fluid. J. Fluid Mech. 464, 251–278.

Magaldi, M., Özgökmen, T., Griffa, A., Chassignet, E., Iskandarani, M., Peters, H., 2008. Turbulent flow regimes behind a coastal cape in a stratified and rotating environment. Oc. Model. 25 (1), 65–82.

Munday, D.R., Marshall, D.P., 2005. On the separation of a barotropic western boundary current from a cape. J. Phys. Oceanogr. 35 (10), 1726–1743.

Nof, D., Pichevin, T., 2001. The ballooning of outflows. J. Phys. Oceanogr. 31 (10), 3045–3058.

Pantoja, D.A., Marinone, S.G., Filonov, A., 2016. Modeling the effect of a submarine canyon on eddy generation in Banderas Bay, México. J. Coast. Res. 33 (3), 564–572. Pantoja, D., Marinone, S., Parés-Sierra, A., Gómez-Valdivia, F., 2012. Numerical modeling of seasonal and mesoscale hydrography and circulation in the Mexican Central Pacific. Cienc. Mar. 38 (2), 363–379.

Pichevin, T., Nof, D., 1996. The eddy cannon. Deep Sea Res. Part I 43 (9), 1475–1507. Sutherland, D.A., Cenedese, C., 2009. Laboratory experiments on the interaction of a Buoyant

Coastal current with a Canyon: Application to the east greenland current. J. Phys. Oceanogr. 39 (5).

Thielicke, W., Stamhuis, E., 2014. PIVlab – towards user-friendly, affordable and accurate digital particle image velocimetry in MATLAB. J. Open Res. Soft. 2 (16), e30.

Thomas, P.J., Linden, P.F., 2007. Rotating gravity currents: small-scale and large-scalelaboratory experiments and a geostrophic model. J. Fluid Mech. 578, 35–65. Wyrtki, K., 1965. Surface currents of the eastern tropical Pacific ocean. Inter-Amer. Trop. Tuna Commiss. Bull. XI (9), 271–304.

Zamudio, L., Hurlburt, H.E., Metzger, E.J., Tilburg, C.E., 2007. Tropical wave-induced oceanic eddies at Cabo Corrientes and the María Islands, Mexico. J. Geophys. Res. 112,C05048, 1–17.

Zavala Sansón, L., van Heijst, G.J.F., 2000. Interaction of barotropic vortices with coastal topography: Laboratory experiments and numerical simulations. J. Phys. Oceanogr. 30 (9), 2141–2162.

Zavala Sansón, L., van Heijst, G.J.F., 2002. Ekman effects in a rotating flow over bottom topography. J. Fluid Mech. 471, 239–255.

Zavala Sansón, L., Serravall, R., Carnevale, G.F., van Heijst, G.J.F., 2005. Experiments and simulations on coastal flows in the presence of a topographic slope. J. Phys. Oceanogr. 35 (11), 2204–2218.

Painel

Oceanografia Física

49 - IMPACTOS DA PASSAGEM DE UMA FRENTE FRIA SOBRE AS PROPRIEDADES METEOCEANOGRÁFICAS NA BORDA DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SANTOS (SP)

ALEXANDRE LUIZ COELHO[1], BERNARDO VILLAS BÔAS SANTOS[2]

[1]CENTRO DE INSTRUÇÃO E ADESTRAMENTO ALMIRANTE RADLER DE AQUINO, [2]MARINHA DO BRASIL

Email: oceanoalex@gmail.com

Palavras-chave: Frentes frias, escala sinótica, TSM, temperatura do ar, umidade, calor sensível, calor latente, Bacia de Santos

INTRODUÇÃO

A borda da plataforma continental de Santos é parte do limite externo da Plataforma Continental Sudeste (PCSE), estando localizada na isóbata de 200 m (Castro et al.,2015). Por essa região da Bacia de Santos (BS) escoa a Corrente do Brasil (CB), transportando águas quentes e salinas em direção ao sul. Tendo em vista a relevância econômica da BS, o conhecimento da variação temporal da TSM, temperatura do ar, umidade, direção e intensidade do vento, são essenciais para estudar os fluxos de calor latente e sensível na interface oceano-atmosfera. Nesse trabalho essas propriedades foram avaliadas durante a passagem de frentes frias.

METODOLOGIA

Foram analisados dados de TSM (°C), temperatura do ar (°C), umidade relativa, pressão atmosférica ao nível do mar (hPA), intensidade (m/s) e direção do vento (°), medidos com a boia meteoceanográfica de Santos, do Programa Nacional de Boias da Marinha (PNBOIA). A boia esteve localizada na latitude 25,4°S e longitude 45° W, na isóbata de 200 m. As séries temporais analisadas compreenderam o período de 21/06/2011 a 20/06/2012. Antes de serem analisados, os dados passaram por um controle de qualidade de acordo com o QUARTOD (Quality Assurance of Real-Time Oceanographic Data), elaborado pelo Integrated Ocean Observing System (Ioos, 2022). Os principais testes foram: verificação de lacunas, de dados repetidos, de spikes e de variações temporais conforme o esperado para a região em estudo. A TSM medida foi convertida para TSM de pele, a temperatura do ar e a umidade referenciadas a 2 m, e o vento a 10 m. Esses cálculos foram realizados com os algoritmos de Fairall et. al (2003), assim como os fluxos de calor sensível e latente. Foram obtidos os espectros de cada propriedade e com a transformada inversa de Fourier a variação sinótica (24 h a 30 d) foi obtida, permitindo analisar a influência das frentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A banda sinótica é representada principalmente pela resposta da água e do ar à passagem das frentes frias. Esses sistemas passam sobre a plataforma continental com uma periodicidade que não é constante. No presente trabalho foram utilizadas as cartas sinóticas do Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) para o período de junho/2011 a junho/2012, a fim de contabilizar a quantidade de frentes que passaram pela BS. Foram contabilizadas 48 frentes, 4 em média por mês, o que está de acordo com a normal climatológica de Dreczynski et al (2022). Os intervalos de tempo entre as passagens das frentes variou de 2,5 d a 22,5 d, sendo mais energético entre 6 d e 16 d. Nessa faixa também estiveram os principais picos da banda sinótica observados nos espectros das propriedades meteoceanográficas. Foram analisadas as variações das propriedades meteoceanográficas durante duas frentes frias mais intensas dentre as que passaram pela BS nos seguintes dias: 003/07/11 e 02/08/11. Para isso adotou-se um período de análise de 01/07/11 até 08/07/11 e 01/08/11 até 06/08/11, a fim de contemplar os períodos pré e pós frontais. Cabe ressaltar que a análise espectral com um ano de dados horários tem uma resolução espectral muito boa (0,041°/h). Durante esses períodos foi notável para todas as variáveis, a dominância do sinal sinótico sobreposto ao ciclo diurno das propriedades. Os resultados estão apresentados em anomalias relativas às médias anuais de cada variável. Considerando que a frente fria passou pela boia em 03/07/11, pode-se ver um cenário pré-frontal com a pressão atmosférica ao nível do mar (PNMM) diminuindo 3 hPa entre a madrugada do dia 02 até as 18 h do dia 03, quando também a magnitude do vento apresentou anomalias negativas de até 3 m/s, indicando enfraquecimento do vento. No período pós-frontal, a PNMM aumenta aproximadamente 2,7 hPa

simultaneamente com uma queda de 2,5° C na temperatura do ar, conforme esperado durante a passagem de uma frente. Nesse mesmo período as umidades específica e relativa caem 7g/kg e 30% respectivamente, o que se deve ao ar seco e frio da alta migratória localizada na retaguarda do sistema frontal (Dereczynski et al,2022). Perdas intensas de calor sensível e latente que foram impostas pelos gradientes de umidade e de temperatura na interface ar-mar, podem ter implicado na diminuição de 0,4°C na TSM, o que também pode ter relação com a intensificação da mistura turbulenta associada com a intensificação da magnitude do vento.

CONCLUSÃO

i) Com exceção da TSM e da temperatura do ar, todas as demais propriedades tiveram maior variância na banda sinótica. Isso não significa que as temperaturas não variam significativamente quando a frente fria passa, mas que suas amplitudes sazonais são maiores.

ii) As maiores anomalias de umidade específica, umidade relativa, magnitude do vento, fluxos de calor sensível (CS) e latente (CL) ocorreram no período pós-frontal;

iii) CS e CL dependeram tanto das magnitudes do vento quanto das diferenças de temperatura e umidade respectivamente, já que tanto a variável dinâmica quanto a parcela termodinâmica apresentaram anomalias relativamente grandes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, B.M. et al. Correntes e Massas de Água na Plataforma Continental. In: Martins, R.P.& Grossmann-Matheson, G.S. Meteorologia e Oceanografia. Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats v.2, p. 189-252,2015.

Dereczynski, C. et al. Projeto de caracterização Regional da Bacia de Santos - Meteorologia e Oceanografia da Bacia de Santos. 2022

Fairall. C.W. et al. Bulk Parametrization of Air-Sea Fluxes: Updates and Verification for. AMS JOURNAL OF CLIMATE, 15 fev. 2003. 21.

IOOS. Manual for Real-Time Oceanographic Dta Quality Control Flags. 2022

Painel

Oceanografia Física

69 - DESENVOLVIMENTO DE UMA ROTINA EM PYTHON PARA O TRATAMENTO DE DADOS DE HIDROGRAFIA

RAFAEL SILVA BITTENCOURT[1], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: rafael.bittencourt.2002@gmail.com

Palavras-chave: hidrografia, CTD, temperatura, salinidade, pressão, python

INTRODUÇÃO

A obtenção de dados de CTD é a maneira mais básica de conseguir dados de hidrografia, por isso é importante ter uma boa rotina de processamento destes dados. A grande vantagem de se produzir essa rotina ao invés de utilizar uma pronta é ter total controle sobre ela e seu uso. Como objetivo temos o desenvolvimento dessa rotina em Python que contém funções de processamento desses dados, bem como a possibilidade de suprir a necessidade de um código de uso livre.

METODOLOGIA

O formato de arquivo de dados de entrada optado foi o csv, pois é um arquivo de fácil manipulação tanto em Python como em planilhas digitais. A versão atual do programa (v1.10.0) possui 2 classes: Plotter, que contém métodos de plotagem de dados e Processing, que contém todos os métodos de processamento. Esse código é ideal para uso local por ser um único script, mas para melhorar a sua disponibilidade, foi transformado em um pacote Python, dividindo-o em 3 módulos, convert, processing e plotting mais um construtor para ser feito o upload ao Pypi, permitindo que qualquer usuário instale o pacote em sua máquina utilizando o pip, sem precisar ter o script único baixado. Também foi escrito um guia de uso do código utilizando o notebook do Google Colab, e para o pacote foi feita a documentação. O código foi submetido a testes utilizando um arquivo de dados de CTD e arquivos de dados artificiais, para as funções de remoção de algum tipo de dado foi verificada a quantidade de linhas antes e depois da execução, bem como o tempo que cada função levava para ser executada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as funções que removem algum tipo de dado do arquivo foram executadas em menos de 1 segundo para o arquivo de 16 mil linhas e 14 colunas, demonstrando uma boa eficiência nos cálculos. No teste também cronometrado de execução de todas as funções simultaneamente, para analisar se o código continuaria eficiente caso o usuário decidisse rodar o script todo de uma vez, novamente todas as funções levaram menos de 1 segundo mesmo quando executadas ao mesmo tempo. Utilizando arquivos de dados artificiais com quantidades e posições conhecidas de dados a serem removidos, após a execução do código verificou-se que todas as células plantadas propositalmente foram corretamente removidas, provando dessa forma a correta execução de cada uma das funções. O pacote foi testado em outras máquinas também, desde seu processo de instalação utilizando pip, como sua execução, primeiramente notou-se que algumas bibliotecas utilizadas não eram instaladas com o Python por padrão, então para possibilitar o uso do pacote em qualquer máquina sem ter que buscar cada dependência individualmente, foi disponibilizado um arquivo de texto com os requisitos, que pode ser instalado automaticamente também utilizando o pip. O notebook escrito no Google Colab contém instruções básicas para a instalação e o uso do pacote, fornecendo ao usuário uma rápida noção de como utilizar o pacote como um programa. Já a documentação fornece uma explicação mais detalhada de como cada função deve ser chamada e quais argumentos cada uma recebe, também é fornecido os snippets de código fonte daquela função caso o usuário tenha interesse em saber como ela funciona e como ele pode escrever seu próprio código se baseando nos métodos utilizados por este projeto.

CONCLUSÃO

O programa se mostrou eficiente no tempo de execução das funções, e calculou corretamente cada função, cumprindo seu objetivo de processamento proposto. A reestruturação de um único script para um pacote Python, cumpre o objetivo de tornar o uso livre e de fácil acesso em qualquer máquina pessoal. O uso também é simples para pessoas que tenham uma noção básica de programação, pois utilizando o pacote, só é preciso chamar as funções necessárias para o tipo de

processamento que o usuário precisa, podendo ser instalado até no próprio Google Colab e utilizado no navegador, sem a necessidade de uma IDE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Halverson, M., Jackson, J., Richards, C., Melling, H., Brunsting, R., Dempsey, M., Gatien, G., Hamilton, A., Hunt, B., Jacob, W., and Zimmerman, S. 2017. Guidelines for processing RBR CTD profiles. Can. Tech. Rep. Hydrogr. Ocean Sci. 314: iv + 38 p.

Manual Seasoft V2 disponível em: https://www.seabird.com/asset-get.download.jsa?code=251446

Mohamed Mahmoud, Mohamed and Munoz Mas, Cristian (2022) Standard Operating Procedure: CTD data pre-processing. V.01. Mauritania, Institut Mauritanien De Recherches Océanographiques et De Pêches (IMROP), 21pp. Code repository: https://github.com/mohamedmohamedmahmoud/SBE9plus_DFN. DOI: http://dx.doi.org/10.25607/OBP-1851

Z. A. Bakar, R. Mohemad, A. Ahmad and M. M. Deris,

Painel

Oceanografia Física

154 - UMA INFERÊNCIA NO POTENCIAL DE CORRELAÇÃO ENTRE TSM E EVENTOS SEVEROS DE PRECIPITAÇÃO NA COSTA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

LUAN SCHIMIDEL[1], PAULA MARANGONI[2], LUCIO SILVA DE SOUZA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]COPPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]FAOC - UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: ximisluan@gmail.com

Palavras-chave: Anomalia de TSM, Eventos extremos, Precipitação

INTRODUÇÃO

Diferentes estudos realizam a observação da correlação entre TSM e o regime de chuvas no estado do RJ (Grimm, 2003; Doyle e Barros, 2002, Tascheto e Wainer, 2008). Entretanto, observa-se que há poucas abordagens levando em consideração a ocorrência de anomalias em pequena escala. Além disso, a ocorrência de eventos extremos traz grandes prejuízos ao Estado. (Aires et al. 2022, Pristo et al. 2018). Assim, o presente trabalho busca compreender a possível correlação entre eventos de precipitação extrema e anomalias de TSM na região costeira do estado do Rio de Janeiro utilizando dados de alta resolução.

METODOLOGIA

Foram interpolados dados de precipitação de 87 estações meteorológicas da Agência Nacional das Águas (ANA) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizadas no Estado do Rio de Janeiro, para caracterização de microbacias de precipitação costeiras. Definidas as microbacias, foram calculadas as médias diárias de precipitação de cada região e considerado o valor de p95 para os eventos extremos. Para a Temperatura da Superfície do Mar (TSM), foram utilizados dados do Multi Scale Ultra High Resolution (MUR), um produto com resolução temporal diária e espacial de 1km, sendo geradas as médias de 20 anos (2003 a 2022) para identificar os padrões espaciais e possíveis regiões de interação com as microbacias de precipitação. Para cada região, foram geradas as médias espaciais e os valores extremos foram os dias nos quais a Anomalia da Temperatura da Superfície do Mar (ATSM) ultrapassou um desvio padrão. Em seguida, foram identificados os dias nos quais as ATSMs ocorreram com 3 dias de antecedência em relação à precipitação extrema, sendo estes considerados os dias extremos com anomalia. Essa abordagem foi feita devido à necessidade de considerar o tempo de resposta da atmosfera em relação à ocorrência de ATSMs, possibilitando processos de evaporação e troca de umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das isoietas permitiu identificar 5 diferentes regimes de precipitação na costa do Rio de Janeiro, que foram separados em 5 microbacias de precipitação, sendo coerente com o estudo realizado por André (2008). Observa-se uma forte influência do relevo local e da presença de grandes corpos d'água como baías e lagoas na ocorrência de eventos extremos de chuva. As microbacias de precipitação foram enumeradas de 1 a 5 para identificá-las, a partir do norte para o sul do Estado. Os valores de p95 de precipitação foram de 18,06; 39,3; 30,63; 24,55 e 24,64 milímetros para as 5 regiões, respectivamente. A análise da TSM demonstra a assinatura dos dois pontos de ressurgência que ocorrem ao norte do estado (Calil, 2009), o que gera um gradiente horizontal com as menores TSMs ocorrendo no norte do estado. A partir disso, identificaram-se as áreas para os cálculos da ATSM. Observou-se um total de 20,4%, 24,8%, 37,1%, 40,6% e 45% de eventos ocorrendo com a presença de ATSM para as regiões 1,2,3,4 e 5, respectivamente. Os valores de precipitação média nos dias que foram registrados eventos de ATSM superam em 11,39% (região 1), 5% (região 2), 15,6% (região 3), 11,6% (região) 4 e 7,4% (região 5) a média de precipitação nos dias sem eventos de ATSM. Isso significa que em todos os eventos de ATSM observados para todas as microbacias, a precipitação média é mais elevada. Observa-se portanto, que a microbacia 5 é onde ocorreu a maior proporção de eventos extremos junto às anomalias, indicando que pode existir uma relação importante entre essas duas variáveis nesta região. Esse resultado vai de acordo com observado por (Marangoni et. al, 2021), que identificou uma significativa influência entre esses fenômenos na região. Nas regiões 1, 2 e 3 observa-se a presença de ressurgência na região norte do Estado. Este fenômeno tende a impedir a entrada de umidade no

continente devido a intensificação da brisa (Calil, 2009). Assim, a presença de maiores médias de precipitação nas três regiões citadas pode ser influenciada por uma TSM mais elevada. Por fim, as análises indicaram que o verão foi a estação na qual ocorreram mais eventos com ATSMs, convergindo com os meses chuvosos para o estado (Andre, 2008), indicando a interação entre TSM local e fenômenos de meso e larga escala, podendo intensificar os volumes de precipitação.

CONCLUSÃO

As análises realizadas neste estudo permitem concluir que anomalias de TSM que ocorrem próximas à costa podem contribuir significativamente para a o aumento de precipitação no Rio de Janeiro. Em todas as regiões estudadas, os valores médios de precipitação foram maiores durante a presença das anomalias. A presença de eventos climáticos extremos e a sua relação com ATSMs devem ser cada vez mais estudados devido aos danos gerados em toda sociedade. Desta forma, compreender as relações de interação do oceano com a atmosfera nas diferentes escalas, é fundamental para o desenvolvimento de políticas de prevenção e mitigação dos danos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aires, M. et al. Análise de chuva intensa associada ao desastre de origem natural ocorrido em 2010, em Angra dos Reis, RJ, aplicando o modelo BRAMS. RAEGA - O Espaço Geográfico em Análise, [S.l.], v. 53, p. 71-94, dez. 2021. ISSN 2177-2738. Disponível em: < https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/77803 >. Acesso em: 23 abr. 2024. doi:http://dx.doi.org/10.5380/raega.v51i0.77803.

André, R. G. B. et al. Identificação de regiões pluviométricamente homogêneas no Estado do Rio de Janeiro, utilizando-se valores mensais. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 23, n. 4, p. 501–509, dez. 2008

Calil, E. L. M. Variabilidade interanual da ressurgência de Cabo Frio – RJ. Rio de Janeiro. 119 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Oceânica - COPPE/UFRJ. 2009.

Doyle, M. E.; Barros, V. R. Midsummer low-level circulation and precipitation in subtropical South America and related sea surface temperature anomalies in the South Atlantic. Journal of Climate, v. 15, n. 23, p. 3394-3410, 2002.

Grimm, A. M. The El Niño Impact on the Summer Monsoon in Brazil: Regional Processes versus Remote Influences. Journal of Climate, v. 16, n. 2, p. 263–280, jan. 2003.

Marangoni, P. et al. Potential impact assessment between sst and extreme precipitation: an observational study in Southeastern Brazil. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 12, n. 5, p. 210–219, 28 mar. 2021.

Pristo, M. V. de J. et al. Heavy Rainfall Events Climatology in The City of Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 33, p. 615–630, 2018

Taschetto, A. S.; Wainer, I. The impact of the subtropical South Atlantic SST on South American precipitation. In: Annales Geophysicae. Göttingen, Germany: Copernicus Publications, 2008. p. 3457-34

FONTE FINANCIADORA

PRODOCÊNCIA - UERJ

Painel

Oceanografia Física

159 - ESTUDO OBSERVACIONAL DA VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DAS CORRENTES NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

PEDRO PAULO DE FREITAS[1], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[2], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[3], SAVIO JELIEL ROQUE MELRES[4], ANTONY KADU DE SOUSA[5], FRANCISCO FLAVIO DE BRITO BORGES[6], CARLOS EDUARDO PERES TEIXEIRA[7], MAURO CIRANO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: pedropaulof@ufpa.br

Palavras-chave: correntes de maré, correntes residuais, análise de wavelet

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental Amazônica (PCA) está localizada na costa brasileira entre as latitudes de 2°S e 4°N, abrange aproximadamente 1344 km de costa ao longo dos estados do Maranhão, Pará e Amapá, e apresenta significativa importância sócio-econômica e ecológica. A PCA apresenta hidrodinâmica de alta energia modulada por múltiplos forçantes: i) ventos alísios, ii) maré, iii) descarga fluvial e iv) Corrente Norte do Brasil (CNB) (Geyer et al., 1996, Aguiar et al. 2022). O objetivo deste estudo é caracterizar a variabilidade espaço-temporal das correntes na PCA baseado em dados in situ de velocidade coletados por 201 derivadores e 3 fundeios.

METODOLOGIA

Este estudo utilizou trajetórias e velocidade horária medidas por boias de deriva de superfície rastreadas por satélite disponibilizadas pelo NOAA Global Drifter Program (GDP) (https://www.aoml.noaa.gov/phod/gdp). Além disso, esse estudo é baseado em séries temporais horárias de velocidade de 3 fundeios, 2 localizados na plataforma do Pará (MAM1 e MAM³) e 1 do Amapá (MAM4), realizados no âmbito do projeto AMANDES (Jeandel, 2008). A PCA foi subdividida em 3 setores de análise: Maranhão (MA), Pará (PA) e Amapá (AP). Foi realizada a análise espectral rotatória da velocidade medida por 201 derivadores para caracterizar o nível de energia no domínio da frequência e em termos de movimentos ciclônicos e anticiclônicos. As componentes de velocidade dos fundeios foram rotacionadas em relação à orientação das isóbatas e são referidas no texto como alongshelf (u) e cross-shelf (v). A análise harmônica de maré foi realizada para a obtenção das correntes de maré. As correntes residuais foram calculadas mediante subtração do sinal da maré das séries brutas, e aplicando filtro passa-baixo com frequência de corte de 72 horas. A análise de wavelet (Torrence e Compo, 1998; Grinsted et al. 2004) foi realizada nas correntes residuais para quantificar energia, fase e coerência com o vento local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O espectro rotatório médio espacial das velocidades medidas por 201 derivadores nas plataformas do MA, PA e AP mostram um pico proeminente de energia em 0.5 dias, com similar importância estatística para os movimentos ciclônicos e anticiclônicos. O intervalo de confiança dos espectros indicam que não há diferença estatística entre os níveis de energia na banda de maré ao longo da PCA.

As velocidades brutas alongshelf dos fundeios mostram um fluxo médio para noroeste com velocidades máximas oscilando entre 100 cm/s e 120 cm/s ao longo da PCA. A componente cross-shelf mostra um fluxo fortemente modulado pela maré, com amplitudes em torno de 100 cm/s. As correntes de maré são responsáveis por 80% e 90%, 71% e 86%, e 46% e 54% da variabilidade da velocidade cross-shelf na superfície e no fundo da coluna de água em MAM1, MAM3 e MAM4, respectivamente. As correntes residuais são responsáveis por 68% e 61%, 95% e 73%, e 77% e 90% da variabilidade das correntes alongshelf na superfície e no fundo da coluna de água em MAM1, MAM3 e MAM4, respetivamente.

A análise de Wavelet (Morlet) das correntes residuais mostra níveis de energia mais elevados no topo da coluna de água em todos os fundeios. O espectro global das wavelets mostra duas bandas de período com alta energia e confiança estatística entre 8 e 16 dias e entre 20 e 40 dias em MAM1 e MAM3. Em MAM4, no entanto, apenas a segunda faixa de período é observada.

As correntes residuais alongshelf têm o dobro da energia em comparação com a componente cross-

shelf. Em direção ao fundeio MAM4 (AP), as correntes alongshelf mostram uma diminuição do nível de energia na primeira banda do período (8-16 dias), enquanto a energia da segunda banda (20-40 dias) aumenta.

A análise de cross-wavelet entre as correntes residuais e o vento zonal local mostra eventos de alta energia e coerência ocorrendo dentro de períodos de 8 a 16 dias, e com características de fase que confirmam uma circulação forçada pelo vento. A coerência entre as séries diminui em direção ao MAM4 (AP), especialmente para períodos superiores a 30 dias. Essa banda de período pode ser interpretada como modulações da atividade de mesoescala da CNB e corrobora com a análise dos espectros globais da análise de wavelets.

CONCLUSÃO

A maré semidiurna desempenha um papel crucial na variabilidade temporal das correntes ao longo da ACS. A maré é responsável por até 90% da variabilidade temporal da componente cross-shelf (MAM1). As correntes residuais são mais pronunciadas na componente alongshelf. A análise de wavelet das correntes residuais revela duas bandas de período de alta energia entre 8 e 16 dias, e maior que 20 dias. A primeira banda está associada a modulações do vento, enquanto a segunda banda indica a influência da descarga fluvial do rio Amazonas e/ou flutuações do campo de corrente da CNB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, A.L., Marta-Almeida, M., Cruz, L.O., Pereira, J., Cirano, M. (2022) Forcing mechanisms of the circulation on the Brazilian equatorial Shelf. Cont Shelf Res v 247104811. https://doi.org/10.1016/j.csr.2022.104811.

Geyer WR, Beardsley RC, Lentz SJ, Candela J, Limeburner R, Johns WE, Castro B, Soares M (1996) I., D. Physical oceanography of the Amazon shelf. Continental Shelf Res 16(5–6), 575–616. https://doi.org/10.1016/0278-4343(95)00051-8.

Grinsted, A., Moore, J. C., & Jevrejeva, S. (2004). Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series. Nonlinear Processes in Geophysics, 11, 561–566. https://doi.org/10.5194/npg-11-561-2004

Jeandel, C. (2008) AMANDES III cruise, RV Antea, https://doi.org/10.17600/8110010

Torrence, C., Compo, G.P., 1998. A practical guide to wavelet analysis. Bull. Am. Meteorol. Soc. 79, 61–78. https://doi.org/10.1175/1520-0477(1998)079< 0061: APGTWA >2.0.CO;2.

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais.

Painel

Oceanografia Física

160 - VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRATIFICAÇÃO E TURBULÊNCIA NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

PEDRO PAULO DE FREITAS[1], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[2], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[3], CARLOS EDUARDO PERES TEIXEIRA[4], MAURO CIRANO[5], ANTONY KADU DE SOUSA[6], FRANCISCO FLAVIO DE BRITO BORGES[7], SAVIO JELIEL ROQUE MELRES[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: pedropaulof@ufpa.br

Palavras-chave: úmero de Richardson, rio Amazonas, turbulência, massas de água

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental Amazônica (PCA) está localizada na costa brasileira entre as latitudes de 2°S e 4°N e apresenta hidrodinâmica modulada pela descarga fluvial, ventos alísios, maré e Corrente Norte do Brasil (CNB) (Geyer et al., 1996). A descarga fluvial do rio Amazonas (~200,000 m^3 s^{-1}) forma uma pluma de baixa salinidade que apresenta espalhamento modulado pelos ventos alísios e CNB (Lentz, 1995; Aguiar et al. 2022). O objetivo deste estudo é caracterizar a variabilidade espaço-temporal da estratificação e turbulência na PCA baseado em 127 perfis de CTD e séries temporais de velocidade, salinidade e temperatura em 3 fundeios.

METODOLOGIA

A PCA foi subdividida em 3 setores de análise: Maranhão (MA), Pará (PA) e Amapá (AP). Esse estudo é baseado em séries horárias de velocidade, salinidade e temperatura na superfície e fundo de 3 fundeios realizados no âmbito do projeto AMANDES (Jeandel, 2008). Dois fundeios estão localizados na plataforma externa do Pará (MAM1 e MAM3) e 1 na plataforma do Amapá (MAM4). As posições dos fundeios ao longo das plataformas do PA e AP, e a simultaneidade temporal das medições tornam estes dados valiosos para observar a variabilidade espaço-temporal da importância relativa da turbulência e da estratificação. Além disso, foram analisados 104 perfis de CTD coletados em março de 1995 pelo projeto REVIZEE, e 23 perfis de CTD realizados pelo projeto AMANDES em abril de 2008. A importância relativa da turbulência e estratificação na PCA foi estimada mediante cálculo do número de Richardson baseado nas séries temporais de velocidade, temperatura e salinidade dos fundeios. Os 127 perfis CTD foram analisados na forma de diagramas TS a fim de caracterizar as massas de água ao longo da PCA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A série temporal do número de Richardson mostra que a estratificação supera a turbulência na maior parte do tempo (>70%) em todos os fundeios. O cisalhamento vertical da velocidade (turbulência) supera a estratificação durante 25%, 12% e 30% do tempo em MAM1, MAM3 e MAM4, respectivamente. O espectro da série temporal do número de Richardson mostra picos de energia associados a maré (0.25, 0.5 e 1 dia) em MAM1 e MAM3, e um aumento do nível de energia em períodos maiores que 3 dias em MAM4. Observa-se um aumento significativo nos valores dos parâmetros de estratificação e cisalhamento vertical em direção ao fundeio MAM4 (AP). Isso pode ser explicado pela influência do espalhamento da pluma do rio Amazonas para noroeste dirigido pelo vento (Lentz, 1995), e pela modulação de parte do fluxo da CNB no campo de correntes na plataforma continental, respectivamente.

Os diagramas TS obtidos mediante análise dos perfis de CTD dos projetos AMANDES e REVIZEE ilustram a ocorrência de 3 tipos de massas de água: i) água costeira influenciada pela descarga fluvial (σ=~1000 - 1022 kg/m^3) na plataforma interna, ii) água misturada (σ=1022-1024 kg/m^3) na porção média da plataforma, e iii) água oceânica (σ> 1024 kg/m^3) próximo da quebra da plataforma continental.

Os valores máximos de salinidade variam ao longo da PCA de 37,6 na plataforma do AP a 18,9 na plataforma interna do Pará (foz do rio Amazonas). Os valores mínimos oscilam entre 0 (próximo a foz do rio Amazonas) a 26,5 na quebra da plataforma continental adjacente ao fundeio MAM1. A plataforma continental do Pará apresenta a maior variação de salinidade (0-36), o que demonstra o

efeito da descarga fluvial do rio Amazonas na modulação da hidrodinâmica da PCA.

O transecto de CTD realizado na plataforma continental do Pará no âmbito do projeto AMANDES, que coletou dados entre a desembocadura do rio Amazonas e a quebra da plataforma continental, ilustra na plataforma externa (entre as profundidades de 60 m e 80 m) a ocorrência de água fria (20°C-24°C) com densidade maior que 1024 kg/m³. Essas características são típicas de Água Central do Atlântico Sul (ACAS), e esse resultado corrobora com o estudo realizado por Silva et al. (2007).

CONCLUSÃO

As séries temporais dos números de Richardson mostram que a estratificação supera a turbulência na maior parte do tempo (>70%) nas plataformas do PA e AP. Os parâmetros de estratificação e de cisalhamento vertical aumentam em direção a MAM4 (plataforma do AP) associado ao espalhamento da pluma do Amazonas e a maior influência da CNB no campo de corrente da plataforma externa. Os diagramas TS mostram três massas de água na PCA: água costeira influenciada pela descarga fluvial, água misturada e água oceânica. A seção cross-shelf de CTD do projeto AMANDES mostra a presença de ACAS na plataforma do Pará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Geyer WR, Beardsley RC, Lentz SJ, Candela J, Limeburner R, Johns WE, Castro B, Soares M (1996) I., D. Physical oceanography of the Amazon shelf. Continental Shelf Res 16(5–6), 575–616. https://doi.org/10.1016/0278-4343(95)00051-8.

Jeandel, C. (2008) AMANDES III cruise, RV Antea, https://doi.org/10.17600/8110010

Lentz, S. J. (1995) Seasonal variations in the horizontal structure of the Amazon Plume inferred from historical hydrographic data. J Geophys Res 100(C2), 2391–2400 https://doi.org/10.1029/94jc01847.

Mechanisms of the circulation on the Brazilian equatorial Shelf. Cont Shelf Res v 247104811. https://doi.org/10.1016/j.csr.2022.104811.

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais.

Painel

Oceanografia Física

161 - O PAPEL DA VEGETAÇÃO NA CIRCULAÇÃO E TRANSPORTE DE SEDIMENTO EM UMA DE FRANJA DE MANGUEZAL AO LONGO DA COSTA AMAZÔNICA

VANDO JOSÉ COSTA GOMES[1], EDUARDO SIEGLE[2], FERNANDA MINIKOWSKI ACHETE[3], PEDRO PAULO DE FREITAS[4], WANESSA KAROLINE LIMA E SILVA[5], DANILO C. L. GARDUNHO[6], MARCUS E. B. FERNANDES[7], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[8], NILS EDVIN ASP NETO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO- UFRJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [9]INSTITUTO DE ESTUDOS COSTEIROS (IECOS- UFPA)

Email: vandogomes@ufpa.br

Palavras-chave: Planície Costeira, Transporte de sedimento, Manguezal, Macromaré

INTRODUÇÃO

A distribuição da vegetação de mangue desempenha um papel significativo na assimetria das marés e na dinâmica dos sedimentos (van Maanen et al., 2015; Schettini et al., 2019). Mudanças no nível do mar, o uso e a ocupação dos ambientes costeiros resultam em uma diminuição das áreas de mangue em todo o mundo, e para prever mudanças futuras e gerenciar efetivamente essas florestas, é necessário ter conhecimento dos mecanismos que controlam o transporte de sedimentos e a evolução morfológica (McLachlan et al., 2020).

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em uma franja de manguezal em três estações específicas. A estação P1 é dominada por *Spartina alterniflora* Loisel (Lewis, 1982), a P2 é caracterizada por *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. e P3, por *Rhizophora mangle* L. e *Avicennia germinans* (L.) L. Essas estações foram distribuídas ao longo de uma linha transversal (canal > manguezal), com espaçamento de ~10 m. Em cada estação de medição com registro à cada minuto de correntômetro eletromagnético, turbidímetro e, apenas em P2, um sensor de condutividade e temperatura (CT)JFE Advantech Co. Ltd. A instalação ocorreu na maré baixa, e o experimento durou aproximadamente ~12 horas. Para estimar o transporte de sedimentos em suspensão, as correntes foram decompostas com relação ao eixo de orientação da área de amostragem (enchente/negativa) e fora da área de amostragem (vazante/positiva). Para Concentração de Sedimentos em Suspensão (MPS), em miligramas por litro (mg/L), foi efetuado um ajuste linear da seguinte forma: MPS = 10,92 + 0,64 OBS (r2 = 0,88). A taxa de retenção de sedimentos em suspensão (RSS) foi calculada usando a metodologia descrita por Adame et al. (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, é evidente que o controle da atenuação da corrente de maré está intimamente ligado à interação entre o atrito no fundo e o tipo de vegetação ao longo do transecto. A análise da vegetação de marisma na estação P1- *S. alterniflora* revelou uma densidade de 90,3 ind m^{-2} e uma altura média de 0,5 m, com altura máxima de 0,7 m. Em relação aos atributos estruturais do manguezal, *R. mangle* emergiu como a espécie mais significativa (Valor de Importância, IV = 174,2), apresentando as maiores árvores (h = 5,8 m e DAP = 7,7 cm). Isso foi seguido por *L. racemosa* e *A. germinans*. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas na altura (H = 1,87; df = 2; p = 0,3909) ou no DAP (H = 4,36; df = 2; p = 0,1125) entre as espécies de árvores de mangue. Os dados hidrodinâmicos mostram um padrão bem relacionado com a vegetação encontrada ao longo do transecto, onde em P1 a concentração de sedimentos em suspensão é maior, com um valor máximo de 369,64 mg/L e 334,70 mg/L, respectivamente, para as condições de maré de enchente e vazante, quando comparado com P2 e P3. Em relação às fases de maré, enchente e vazante, pode-se observar que, em média, a concentração de MPS foi maior durante a enchente. Esse fator está relacionado ao maior atrito entre a corrente de maré e a superfície lamacenta do manguezal, ressuspendendo assim o sedimento depositado neste sistema. Para a velocidade da corrente, em média, P1 mostra os valores mais baixos, enquanto P2 e P3 mostram os valores mais altos. No entanto, ao analisar os picos de velocidade máxima para cada estação de amostragem, pode-se observar que a maior velocidade é atingida em P1, durante a maré de

vazante. A velocidade máxima da corrente, em todos os pontos, ocorre no início da fase de vazante da maré. Isso faz com que o transporte dominante seja do manguezal para o canal de maré, resultando em um padrão de exportação de sedimentos. Esse processo também é observado na análise da taxa de retenção de sedimentos em suspensão (RSS), com valores positivos indicando exportação e valores negativos indicando importação, que em P1 foi de 7,38%, em P2 foi de 21,22% e 27% em P3.

CONCLUSÃO

À medida que a vegetação se expande em direção ao canal, a vegetação de *S. alterniflora* coloniza essas novas áreas, e as florestas de mangue mais estabelecidas fazem o mesmo, colonizando áreas anteriormente ocupadas pela vegetação pioneira. Esse processo evolutivo não apenas impacta a circulação, mas também os aspectos ecológicos. Nas áreas de transição entre a vegetação pioneira e a floresta estabelecida, o aumento na velocidade da corrente está associado a uma diminuição do coeficiente de atrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adame, M.F., Neil, D., Wright, S. F., Lovelock, C.E. 2010. Sedimentation within and among mangrove forests along a gradient of geomorphological settings. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 86, 21–30.

Mazda, Y. & Wolanski, E. 2009. Hydrodynamics and Modeling of Water Flow in Mangrove Areas. Coastal Wetlands: An Integrated Ecosystem Approach.Elsevier, p. 231.

McLachlan, R.L., Ogston, A.S., Asp, N.E., Fricke, A.T., Nittrouer, C.A., Gomes, V.J.C. 2020. Impacts of tidal-channel connectivity on transport asymmetry and sediment exchange with mangrove forests. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 233, 106524.

Schettini, C.A.F., Asp, N.E., Ogston, A.S., Gomes, V.J.C., Mclachlan, R.L., Fernandes, M., Nittrouer, C., Truccolo, E., Gardunho, D. 2020. Circulation and fine-sediment dynamics in the Amazon macrotidal mangrove coast. Earth Surf. Process. Landf. 45, 574–589.

van Maanen, B., Coco, G., Bryan, K.R. 2015. On the ecogeomorphological feedbacks that control tidal channel network evolution in a sandy mangrove setting. Proc. Math. Phys. Eng. Sci. 471, 20150115 https://doi.org/10.1098/rspa.2015.0115

FONTE FINANCIADORA

Esta pesquisa foi financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), via projetos IODP/CAPES-Brasil (0553/2015 e 0554/2015) e Pro-Amazônia (3290/2013), por U.S. Office of Naval Research Global (N62909-14-1-N205), como também pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (446895/2014- 8). Além disso, os autores agradecem ao CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais.

Painel

Oceanografia Física

166 - PROGRESIÓN DEL EVENTO EL NIÑO 2023-2024 EN LA ZONA NORTE DE CHILE

ROSALINO DEL CARMEN FUENZALIDA[1], EDGARDO SANTANDER PULGAR[2], CAROLINA CALVETE MALDONADO[3], MAURICIO BRAUN ALEGRÍA[4], LUIS SILVA CASTRO[5]

[1]UNIVERSIDAD ARTURO PRAT, [2]UNIVERSIDAD ARTURO PRAT, [3]SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE, [4]CENTRO DE INVESTIGACIÓN APLICADA DEL MAR, [5]UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

Email: rfuenzal@unap.cl

Palabras clave: ENOS, Oceanografía física, Norte de Chile

INTRODUCCIÓN

Durante las últimas cuatro décadas, las predicciones de eventos El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), han sido objeto de cuestionamiento. Esto se debe a que los índices oceánicos y atmosféricos no siempre han coincidido con los pronósticos, especialmente en lo que respecta a la determinación de la fase inicial y final de algunos eventos ENOS. Además, estos eventos han mostrado comportamientos que difieren ligeramente de los patrones establecidos. Así, el objetivo de este estudio es analizar la progresión del evento El Niño 2023-2024 en la zona norte de Chile.

METODOLOGÍA

Se evalúan dos índices válidos que se emplean en el seguimiento de los eventos ENOS para el periodo 1990-2023, el Índice Oceánico Niño (ONI, sigla en inglés) y las temperaturas de la región El Niño 1+2 (Fuente: https://ggweather.com/enso/oni.htm). Estos índices se comparan con observaciones y registros oceanográficos del Centro Nacional de Datos Hidrográficos y Oceanográficos de la Armada de Chile (Fuente: CENDHOC), donde se analiza la progresión de las anomalías de temperatura superficial del mar (TSM) y el nivel medio del mar (NMM) en la zona costera del norte de Chile; Arica (18,48º S, 70,32ºW), Iquique (20,20º S, 70,15º W) y Antofagasta (23,65º S, 70,41º W). Además, se analizan datos de temperatura, en la columna de agua, de los cruceros oceanográficos realizados por el Centro de Investigación Aplicada del Mar (CIAM), para el periodo 2015-2023 a 3 y 5 millas náuticas (mn) de la costa, para Arica, Iquique y Mejillones, así como información satelital de la temperatura superficial del mar (TSM) (Fuente: ERDDAP), para Arica (Latitud 18,49º S y longitudes 70,42º W y 71º W), Iquique (Latitud 20,19º S y longitudes 70,24º W y 71º W) y Mejillones (Latitud 23º S y longitudes 70,47º W y 71º W).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La progresión de las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) en la zona costera de Arica-Iquique-Antofagasta, sé evidenciaron anomalías térmicas positivas de importancia donde se destacan claramente los eventos El Niño 1991-92, 1997-98, 2015-2016 y 2023-2024, donde este último se encuentra en su fase de declinación. Sin embargo, los eventos El Niño 1994-95, 2002-03, 2004-05, 2006-2007, 2009-2010 y 2018-2019, se observaron pulsos leves en las anomalías positivas de la TSM (< a 1,0°C), lo que refleja solo una situación levemente cálida. En cambio, en la progresión del nivel medio del Mar (NMM), se observan anomalías positivas de forma más regular en la zona costera de Iquique, que denotan los eventos El Niño, mientras que en Arica y Antofagasta no se detectan.

La TSM satelital a 5 y 40 mn de la costa, muestran un patrón similar al observado con las estaciones costeras In situ, para la zona norte de Chile. Cabe señalar que El Niño 2023-2024 se encontraba en pleno desarrollo en diciembre 2023 y a partir de febrero 2024 en su fase de declinación en la zona norte de chile.

Por otra parte, para analizar la intensidad de los eventos en la zona costera norte de Chile, se analizó la variación temporal de la temperatura a 3 y 5 mn frente a Arica, Iquique y Mejillones, donde se observa claramente el hundimiento de las isotermas durante los eventos El Niño, en especial la isoterma de 15°C que mejor representa la base de la termoclina para la zona norte de Chile. Dada la extensión de la serie, se observan los eventos El Niño 2015-16 y la progresión de El Niño 2023-2024.

En relación a eventos El Niño se desprende que, en forma simultánea se produce la influencia del

océano sobre el clima (Yang et al. 2018, Wanga et al. 2019, Dewitte et al. 2019). Además, las anomalías de la TSM en el Pacifico Central Ecuatorial juegan un rol importante en la circulación atmosférica y del Clima (Rasmusson y Carpenter, 1982). En la actualidad, hay evidencias que sugieren, en una primera aproximación, que los futuros eventos ENOS podrían no mostrar un patrón regular bajo el efecto del cambio climático (Yen et al. 2009).

CONCLUSIONES

Los eventos El Niño en el pasado se mostraron con gran intensidad en la zona norte de Chile, en cambio en la actualidad se manifiestan moderados y/o débiles en intensidad, lo que se puede asociar a la intensificación de la corriente de Humboldt, que modifica su manifestación, intensidad y duración.

Hay evidencias que sugieren, en una primera aproximación, que los futuros eventos ENOS podrían no mostrar un patrón regular bajo el efecto del cambio climático.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Dewitte B and K Takahashi. 2019. Diversity of moderate El Niño events evolution: role of air–sea interactions in the eastern tropical Pacific. Climate Dynamics, Vol. 52, Issue 12, 7455-7476.

Rasmusson, E.M, and T.H. Carpenter. 1982. Variations in tropical sea surface temperature and surface windfields associated with the Southern Oscillation/El Niño. Monthly Weather Review, 110, 354-384.

Wanga B, X Luoa, YM Yanga, W Sunc, MA Canef, W Caig, SW Yehi and J Liuc. 2019. Historical change of El Niño properties sheds light on future changes of extreme El Niño. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 116, Issue 45, 22512-22517.

Yang S, Z Li,JY Yu, X Hu, W Dong and S He. 2018. El Niño–Southern Oscillation and its impact in the changing climate. Nationa Science Review, Vol. 5, Issue 6, 840-857.

Yeh S.-W., S.-J. Kug, B. Dewitte, M.-H. Kwon, B. P. Kirtman and F.-F. Jin, 2009: El Niño in a changing climate, Nature, 461, 511-514.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto: Sistema articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad de zonas costeras de Chile (PFUE-RED21992, MINEDUC, Chile).

Painel

Oceanografia Física

170 - VARIAÇÃO DO NÍVEL DO MAR NA COSTA BRASILEIRA SOB A PERSPECTIVA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

EFRAIME DANIEL[1], JOSEPH HARARI[2], RICARDO DE CAMARGO[3], SALOMÃO SOARES[4], MARIO LUIZ MASCAGNI[5], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL SANTA CATARINA, [2]USP, [3]USP, [4]IBGE, [5]UFRGS, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: efraime.daniel@posgrad.ufsc.br

Palavras-chave: Nível do mar, Aquecimento global, Costa do Brasil

INTRODUÇÃO

O aumento do nível do mar, devido às mudanças climáticas, é uma preocupação global, especialmente para países com extensas áreas costeiras. No Brasil, estudos como os de Mesquita, Harari (1997) e Valentim et al. (2013) abordaram essa questão, porém, ainda há lacunas a serem preenchidas. Este estudo busca atualizar e aprofundar as análises anteriores, visando mapear as variações do nível médio do mar no litoral brasileiro.este estudo é focado em responder a seguinte pergunta de pesquisa científica: Como varia o nível médio do mar (NMM) na costa brasileira nas últimas décadas e quais são as projeções futuras?

METODOLOGIA

O cálculo do nível médio do mar no litoral brasileiro foi baseado na análise de dados maregráficos de diferentes regiões do país, quais sejam: Imbituba (região sul); Arraial do Cabo e Cananéia (sudeste); Salvador e Fortaleza (nordeste) e Santana (norte).

A análise de dados envolveu filtragens matemáticas das séries temporais, eliminando oscilações de curto período, como as marés diurnas, semidiurnas e ter diurnas. O foco foi dado às determinações dos níveis médios mensais, sazonais e anuais, que fornecem informações mais claras sobre as variações e tendências de médio e longo prazo.

Embora os registros maregráficos sejam, de forma geral, de boa qualidade, durante a análise foram encontradas lacunas e inconsistências numéricas (outliers) nos dados de variação de nível d'água para todos os marégrafos analisados. Estes dados foram filtrados pelo desvio padrão das amostras e os períodos com ausência de dados foram identificados, para fins de comparação.

O modelo clássico das séries temporais, especificamente o modelo aditivo Soares et al., (1991), foi utilizado para analisar a variabilidade sazonal e interanual. O modelo inclui tendência, ciclos, sazonalidade e resíduo.

Para avaliar as constituintes harmônicos das marés nos dados disponíveis, realizou-se uma análise harmônica através da ferramenta Utide disponível para @Matlab R2020b.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados maregráficos indicou um aumento consistente para todos os pontos estudados – Imbituba apresentou uma taxa de aumento da ordem de 0,40 ± 0,08 cm/ano; Cananéia de 0,43 ± 0,02 cm/ano; Salvador de 0,31 ± 0,05cm/ano; Fortaleza de 0,15 ± 0,03 cm/ano; e Santana 0,28 ± 0,09 cm/ano.

Na análise da variabilidade sazonal, os meses de março, abrir e maio exibiram a maior variabilidade de amplitudes nos pontos analisados, com um máximo secundário em fevereiro, possivelmente devido a eventos climáticos (Imbituba, Cananeia, Salvador e Santana) em Santana foi associado aos diferentes regionais de vazão fluvial. Em contraste, setembro, outubro e novembro exibiram a menor variabilidade de amplitudes. O marégrafo de Fortaleza apresentou comportamento antagônico, com maior variabilidade de amplitude entre julho e agosto, e menor nos meses de dezembro e janeiro.

A análise harmônica indicou que os constituintes semidiurnos M2 (lunar) e S2 (solar) apresentou aumento na amplitude de maré ao longo do tempo com as taxas na ordem de: Imbituba M2 de 0,055 cm/ano, S2 de 0,084 cm/ano; Cananéia a M2 de 0,054 cm/ano e S2 de 0,048 cm/ano; Salvador a M2 de 0,002 cm/ano e S2 de 0,007; e Santana a M2 de 0,12 cm/ano e S2 de 0,006 cm/ano. O marégrafo de Fortaleza exibiu comportamento diferente nas componentes de M2 de - 0,001 cm/ano e S2 de 0,003. De forma geral, os dados indicaram um deslocamento horário da fase ao longo do tempo para os constituintes diurnos e semidiurnos, com

exceção de M2 em Imbituba e O1 em Imbituba e Fortaleza.

As Fases das constituintes harmônicas M2 e S2 apresentou aumento na fase de maré ao longo do tempo com as taxas na ordem de: Imbituba a M2 −0,0294 °/ano e S2 a −0,143 °/ano; Cananéia a M2 de 0,140 °/ano e S2 de 0,211 °/ano; Salvador a M2 a 0,030 °/ano e S2 de 0,153 °/ano; Fortaleza a M2 de 0,001 °/ano e S2 de 0,023 °/ano de Santana a M2 a 0,087 °/ano e S2 0,239 °/ano

CONCLUSÃO

O presente estudo calculou as taxas de variação do NMM para diferentes pontos da costa brasileira. Foram observadas tendências incontestáveis de aumento do NMM para toda a costa brasileira, de norte a sul do país. As taxas de aumento do NMM calculadas mais significativas foram registradas no marégrafo de Imbituba na ordem de 0,40 ± 0,08 cm/ano e Santana na ordem de 0,28 ± 0,09 cm/ano, e as taxas de aumento menos significativas foram registradas em Fortaleza de 0,15 ± 0,03 cm/ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Codiga, D. L. Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions. set. 2011.

Mesquita, A. R. D.; Harari, J. Variaçoes Sazonais em Águas Costeiras: Brasil Lat. 24°. Parte II. 1977.

Valentim, S. S. et al. Low-frequency physical variations in the coastal zone of Ubatuba, northern coast of São Paulo State, Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v. 61, n. 3, p. 187–193, set. 2013.

FONTE FINANCIADORA

Capes - DS

Painel

Oceanografia Física

190 - ESTUDO NUMÉRICO DA VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DAS CORRENTES NA PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

SAVIO JELIEL ROQUE MELRES[1], PEDRO PAULO DE FREITAS[2], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[3], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[4], FRANCISCO FLAVIO DE BRITO BORGES[5], ANTONY KADU DE SOUSA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UFPA

Email: savio.melres@salinopolis.ufpa.br

Palavras-chave: Correntes superficiais, Correntes de maré, Correntes residual

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental Amazônica (PCA) localiza-se entre -55°W –30°W, -6°S ,6°N, com hidrodinâmica modulada por ventos, o rio Amazonas, maré e a corrente norte do Brasil (CNB) (Geyer et al.,1996). A PCA apresenta regime de macro-maré semidiurno, responsável por forçar correntes com intensidade de até 2 ms-1. Mesmo com importantes contribuições científicas sobre as características das correntes na PCA, ainda existem lacunas no conhecimento sobre a variabilidade espacial e temporal das correntes de maré e residuais. O objetivo deste trabalho é validar um modelo numérico e caracterizar a variabilidade espaço-temporal das correntes na banda de frequência de maré e submareal.

METODOLOGIA

A análise da PCA foi dividida em três plataformas: Amapá (AP), Pará (PA) e Maranhão (MA).

Utilizamos dados de Fundeios (correntes) do projeto AMANDES para a validação do modelo SMOC (Surface Merged Ocean Current), especificamente as séries temporais MAM1, MAM3 e MAM4, coletadas entre abril e julho de 2008. MAM1 e MAM3 estão localizados no setor PA, enquanto MAM4 está na plataforma da Guiana, e é considerada neste estudo como ponto representativo da plataforma do do AP. Cada fundeio apresenta séries horárias de velocidade na superfície e no fundo.

O modelo SMOC é um modelo global de correntes superficiais com uma resolução de 1/12° com maré com simulação entre os anos de 2021 e 2023. A validação foi realizada mediante comparação entre os espectros rotatórios do dado e dos pontos mais próximos do modelo.

Foram calculados campos médios e desvio padrão na velocidade do modelo, isolando os períodos das 4 estações austrais de primavera, verão, outono e inverno na PCA e fazendo uma média e o desvio padrão, para cada estação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação entre os espectros das séries de velocidade dos fundeios e do modelo mostra níveis similares de energia, com ambas as séries apresentando picos proeminentes de energia em 12 e 24 horas associado às componentes semidiurnas e diurnas de maré. Além disso, o modelo representa bem os níveis de energia na baixa frequência (períodos maiores que 2 dias), o que permite avaliar a variabilidade das correntes na banda submareal.

Os campos médios de velocidade mostram que na primavera e no inverno a PCA apresenta correntes mais intensas, atingindo máximos de 1.4 m/s nas plataformas do AP e PA e de 0.8 m/s no MA. Durante o outono e o verão a intensidade das correntes é menor, atingindo máximos de 1.2 m/s em PA e AP e 0.6 m/s na plataforma do MA. Em termos de setor da plataforma continental, as maiores intensidades estão na região média e externa (isóbatas > 50 m) da plataforma continental do AP e PA.

Os campos de desvio padrão das correntes na PCA mostram que as maiores variações de velocidade são observadas na plataforma interna (isóbata < 30m) e média (isóbata > 30m) do AP e PA, com valores máximos de 0.8 m/s durante o verão e outono. A plataforma do MA não apresenta variação sazonal do valor máximo de desvio, que permanece em torno de 0.35 m/s.

Os campos médios de velocidade superficial mostram um fluxo médio na PCA com direção em sentido noroeste modulado pela variabilidade temporal dos ventos alísios de NNE e SSE, e pela variabilidade da atividade de mesoescala da CNB na região oceânica adjacente, sobretudo durante o inverno e a primavera.

Os Campos de velocidade também revelam a influência da sazonalidade da vazão do rio Amazonas na intensidade das correntes ao longo da PCA, sobretudo durante o verão e outono, períodos característicos de maior pluviosidade e descarga fluvial.

Os campos de desvio padrão indicando grande variabilidade na porção interna da PA e AP também indicam influência combinada dos ventos e da descarga fluvial do Amazonas.

CONCLUSÃO

Este trabalho mostra que o modelo SMOC captura a variabilidade das correntes na PCA, como aponta a análise espectral que mostra que o modelo captura a variabilidade de maré e sazonal. O padrão espacial da velocidade das correntes indica maior intensidade no AP durante todas as estações, e marcante variabilidade sazonal no PA MA, com velocidades máximas de 1.1 m/s e 0.6 m/s, respectivamente.A variabilidade temporal do campo superficial de correntes na PCA apresenta modulações da sazonalidade dos ventos alísios, descarga fluvial do rio Amazonas e circulação da CNB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, A. L., Almeida, M. M., Cruz, L. O., Pereira, J., Cirano, M. Forcing mechanisms of the circulation on the Brazilian Equatorial Shelf, Continental Shelf Research, Volume 247, 2022.

W. Rockwell Geyer, Robert C. Beardsley, Steven J. Lentz, Julio Candela, Richard Limeburner, William E. Johns, Belmiro M. Castro, Ivan Dias Soares, Physical oceanography of the Amazon shelf, Continental Shelf Research, Volume 16, Issues 5–6, 1996, Pages 575-616.

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais.

Painel

Oceanografia Física

193 - AVALIAÇÃO DO CMIP6 NA REPRESENTAÇÃO DA VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DO NÍVEL DO MAR NA COSTA AMAZÔNICA

ANTONY KADU DE SOUSA[1], PEDRO PAULO DE FREITAS[2], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[3], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[4], FRANCISCO FLAVIO DE BRITO BORGES[5], SAVIO JELIEL ROQUE MELRES[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UFPA

Email: antonykadu76@gmail.com

Palavras-chave: maré, amplitude, níveis de energia

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental Amazônica (PCA) é uma região rasa (<100 m), com largura máxima de 330 km, situada no norte do Brasil, entre as latitudes 4ºN e 2ºS. O nível do mar na região é caracterizado por um regime de macro-maré dominado pela componente semidiurna M2 e modulado pelos ventos alísios e a descarga fluvial do rio Amazonas (Lentz, 1995; Aguiar et al. 2022). Este estudo tem o objetivo de avaliar a capacidade de um modelo numérico de alta resolução em representar a variabilidade espaço-temporal do nível do mar na costa amazônica.

METODOLOGIA

Este estudo utilizou o modelo Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) (Muis et al., 2022), que é um modelo global que fornece séries temporais de nível do mar na costa. Foram analisadas séries localizadas na costa amazônica oriundas do produto historical. Além disso, foram utilizados dados horários de nível do mar na costa em Ribamar (Maranhão), Salinópolis (Pará), Belém (Pará) e Santana (Amapá) para validação do CMIP6. Os dados foram fornecidos pelo Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO) (https://www.marinha.mil.br/chm/bndo), para Salinópolis (PA), pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (https://www.ibge.gov.br), para Belém (PA) e Santana (AP), e pelo Brazilian Coastal Monitoring System (SiMCosta) (https://simcosta.furg.br/home), para Ribamar (MA). A análise harmônica de maré foi realizada nos dados e no modelo para obtenção dos valores de percentual da importância da maré, amplitude e fase das constantes de maré. O Número de Forma (NF) foi usado para quantificar o tipo de maré. O nível residual foi calculado mediante subtração entre a série bruta de nível do mar e o sinal da maré. A análise espectral foi realizada para caracterizar a distribuição da energia no domínio da frequência das séries brutas de nível do mar (dado e modelo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseado na análise harmônica dos dados de nível do mar na costa, verifica-se que as amplitudes de maré variam entre 3 a 4 metros, nos municípios de Santana (AP) e Belém (PA), e entre 4 a 6 metros, em Salinópolis (PA) e Ribamar (MA). O percentual da importância da maré, razão entre a variância da série bruta de nível do mar e o sinal da maré, mostra uma média de 98.0% na costa. A constituinte M2 apresenta maior amplitude em todas as estações, com máximo de 1.94 m em Ribamar (MA) e mínimo de 1.12 m em Santana (AP). O Número de Forma (FN) em Santana (AP), Belém (PA), Salinópolis (PA) e Ribamar (MA) foram de 0.08, 0.15, 0.09 e 0.07, respectivamente. Esses valores de NF (<0.25) caracterizam a maré como semidiurno puro em todas as estações da região, com duas preias-mar e duas baixas-mar em 24:50min. O nível residual na costa varia em torno de 0.5 m a 1.5 m para toda a região.

A análise espectral dos dados de nível do mar mostram picos dos níveis de energia proeminentes no período de 12 horas, associado a maré semidiurna. O valor máximo é de 100 m^2cph^{-1} em Ribamar (MA) e o valor mínimo é de 60 m^2cph^{-1} em Santana (AP), ilustrando a grande importância de M2 para a variabilidade do nível do mar na costa.

Com base na análise espectral das séries temporais do modelo CMP6 e dos dados, verifica-se que a simulação captura a variabilidade do nível do mar na costa em termos de energia no domínio da frequência. O modelo representa variações de amplitudes características de meso-maré para Santana (AP) e Belém (PA), e de macro-maré para Salinópolis (PA) e Ribamar (MA), similar ao observado nos dados. Os valores de FN para as estações de Santana, Belém, Salinópolis e Ribamar

no modelo foram de 0.11, 0.9, 0.07 e 0.06, respectivamente. Esses resultados corroboram com os dados, caracterizando a maré como semidiurno puro.

O modelo mostra com precisão o percentual da importância da maré, com média de 99.0% na PCA. A M2 apresenta amplitudes com máximo de 2.27 m em Ribamar (MA) e mínimo de 0.79 m em Santana (AP). O nível residual varia entre 0.5 m a 1 m na costa. A análise espectral das séries do modelo indicam que a variabilidade associada à maré e ao nível residual (sem maré) são representados pelo modelo CMIP6.

CONCLUSÃO

A análise harmônica dos dados de séries temporais demonstraram a dominância da constituinte harmônica M2 na variabilidade temporal do nível do mar na costa amazônica. A região é caracterizada por regimes de meso-maré e macro-maré, com amplitudes entre 3 a 6 metros e possuindo grandes picos energéticos. As análises espectrais das séries de nível do mar do modelo mostram que a simulação captura a variabilidade temporal do dado, assim como as amplitudes de maré. Dessa forma, o CMIP6 constitui uma valiosa ferramenta para estudo da variabilidade temporal e espacial do nível do mar na costa amazônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, A. L.; Marta-Almeida, M.; Cruz, L. O.; Pereira, J.; Cirano, M. (2022). Forcing mechanisms of the circulation on the Brazilian equatorial Shelf. Cont Shelf Res v 247104811. https://doi.org/10.1016/j.csr.2022.104811.

Durand, F., Testut, L., Jouanno, J., Fassoni-Andrade, A. C. (2022). Role of the amazon outflow on the barotropic tide on the amazonian shelf. Continent. Shelf Res. 238, 104695, https://doi.org/10.1016/j.csr.2022.104695.

Fassoni-Andrade, A. C., Durand, F., Azevedo, A., Bertin, X., Santos, L. G., Khan, J. U., Testut, L., And Moreira, D. M. (2023). Seasonal to interannual variability of the tide in the Amazon estuary, Cont. Shelf Res., 255, 104945, https://doi.org/10.1016/j.csr.2023.104945.

Lentz, S. J., And R. Limeburner, (1995). The Amazon River Plume during AMASSEDS: Spatial characteristics and salinity variability, J. Geophys. Res., 100(C2), 2355–2375, https://doi.org/10.1029/94JC01411.

Muis, S.; Apecechea, M. I.; Álvarez, J. A.; Verlaan, M.; Yan, K.; Dullaart, J.; Aerts, J.; Duong, T.; Ranasinghe, R.; Le Bars, D.; Haarsma, R.; Roberts, M. (2022). Global sea level change time series from 1950 to 2050 derived from reanalysis and high resolution CMIP6 climate projections. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). https://doi.org/10.24381/cds.a6d42d60. Acesso em: 11 jan. 2024.

Zhao, Z. (2023). Satellite evidence for strengthened M2 internal tides in the past 30 years. Geophysical Research Letters, 50, e2023GL105764. https://doi.org/10.1029/2023GL105764.

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais. O primeiro autor agradece ao CNPq pela bolsa ITI-A, processo 182382/2023-0. Ao orientador Pedro Paulo de Freitas por todo apoio ao longo da elaboração do estudo. Por fim, um agradecimento a todos os colegas do Laboratório de Oceanografia Física (LOF) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Oral

Oceanografia Física

195 - ANÁLISE HIDRODINÂMICA DA BAÍA DO GUAJARÁ, AMAZÔNIA-BRASIL

ALDRIN ZYDANNE FARIAS COSTA[1], MAURÍCIO DA SILVA DA COSTA[2], MARCELO ROLLNIC[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: aldrin.costa@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Transporte de Volume, Fluxo Hídrico, Estuário Exportador, Amazônia.

INTRODUÇÃO

A Baía do Guajará é um sistema estuarino que cerca a cidade de Belém, capital do Estado do Pará, localizado na Amazônia Brasileira. Este se localiza na zona portuária da cidade e próximo ao Ver-o-Peso, principal ponto comercial. A Baía do Guajará é responsável por receber, transportar e diluir o esgoto doméstico e industrial despejado no sistema in natura (Barros, 2005). Portanto, a análise hidrodinâmica proposta neste trabalho auxilia na gestão do recurso hídrico que participa ativamente no processo de saneamento local.

METODOLOGIA

Para caracterizar a hidrodinâmica da Baía foram realizadas quatro campanhas de coletas de dados em diferentes períodos sazonais: outubro de 2019 (menos chuvoso), janeiro de 2021 (transicional I), maio de 2021 (chuvoso) e julho de 2021 (transicional II). Para obter os dados de intensidade, direção da corrente e variação maré utilizou-se um perfilador acústico de corrente (Acoustic Doppler Current Profiler – ADCP) acoplado a uma embarcação no modo "bottom track" com visada para baixo, durante um ciclo de maré de sizígia semidiurna (13 h), convém destacar que a vazão fornecida é estimada pelo ADCP.

Posteriormente os dados foram tabulados e processados em rotinas computacionais compostas por equações descritas por Miranda et al. (2002), analisando as componentes longitudinais (u) e transporte residual relacionado a variação de nível. Segundo Prestes (2014) o transporte residual é um valor que se associa ao transporte instantâneo uma vez que ambos apresentam a variação do fluxo de volume durante um ciclo de maré, através desse resultado pode-se indicar se houve importação (valores negativos) ou exportação (valores positivos) de massas d'água após um ciclo de maré.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O transporte residual no período menos chuvoso foi de 6.138 $m^3.s^{-1}$, no período transicional I foi 5.955 $m^3.s^{-1}$, no período chuvoso foi de 3.732 $m^3.s^{-1}$, e no período transicional II foi de 3.669 $m^3.s^{-1}$. Em todos os períodos sazonais o transporte residual foi positivo, indicando um comportamento exportador da Baía, ou seja, o material despejado e as propriedades químicas injetadas são transportados para fora do sistema independentemente da sazonalidade. A oscilação no transporte residual é divido a influência da maré que variou de 2 m a 3,5 m.

Nesse contexto sobre a dispersão de efluentes, Barros (2005) demonstrou preocupação ao simular a hidrodinâmica na baía do Guajará, ao descrever que há um baixo fluxo de corrente na margem onde se encontram os canais de drenagem da cidade de Belém, e estima-se que cada canal despeja cerca de 60.000 m³ de esgoto por dia (Ramos, 2004). Barros & Rosman (2008) apontam que a dispersão da pluma de efluentes na Baía se estende da orla de Belém até as praias de Icoaraci e Outeiro, aproximadamente 37 km.

O maior transporte residual no período menos chuvoso é devido possivelmente a ocorrência da anomalia climática La Niña no primeiro semestre do ano de 2019 em questão que resulta no aumento dos índices pluviométricos amazônicos (Souza-Júnior, 2009) e, de acordo com a produção de Ribeiro & Valadão (2021), a entrada de chuva regula o volume de água nos rios da região contribuindo para sua descarga mesmo após o período chuvoso.

CONCLUSÃO

O transporte residual na Baía do Guajará é positivo independente da sazonalidade, com uma média de 5.099 m³.s-1, caracterizando-a como um ambiente exportador, indicando que as propriedades injetadas na Baía são transportadas para fora do sistema com um alto potencial de dispersão de poluentes e de propriedades químicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arros, M. D. L. C. Calibração de um Modelo Hidrodinâmico da Baía do Guajará. Programa de

Pós-graduação em Engenharia Mecânica. Belém-PA, p. 193. 2005.

Barros, M. D. L. C.; Rosman, P. C. C. Modelagem hidrodinâmica e de dispersão de poluentes da Baía do Guajará-PA. Rio de Janeiro: Programa de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

Miranda, L. B. D.; Castro, B. M. D.; Kjerfve, B. Princípios de Oceanografia Física em Estuários. São Paulo: EDUSP - Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

Prestes, Y. O. Transporte de Volume na zona de maré do rio Pará, Brasil. Belém: Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Faculdade de Oceanografia, 2014.

Ribeiro, S. R.; Valadão, R. C. Efeitos Marinho e Fluvial na Dinâmica dos Ambientes Inundáveis do Estuário Superior do Rio Pará, Norte do Brasil. Revista Brasileira de Geomorfologia, 876-898, v 22, n 4, 2021.

Souza-Júnior, A. et al. Estudo do Comportamento da Temperatura e Precipitação no Períodos Chuvosos e Menos Chuvosos em Belém-PA em Anos de Forte Evento de El Niño e La Niña. Revista Brasileira de Climatologia, 87-101. 2009.

Painel

Oceanografia Física

200 - SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA

JOSÉ PEREIRA DE SOUZA NETO[1], WANESSA KAROLINE LIMA E SILVA[2], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[3], JULIANA DE SÁ GUERREIRO[4], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[5], PEDRO PAULO DE FREITAS[6]

[1]UFPA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: josepneto100@gmail.com

Palavras-chave: Proteção Costeira, Manguezal, Zona Costeira.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras ao longo do planeta são, geralmente, protegidas por estruturas tradicionais como quebra-mares, diques e paredões. Porém, o risco de inundação por eventos climáticos ou pelo efeito diário das ondas e marés, representam riscos sem precedentes. Associado ao crescente desenvolvimento urbano ao longo das zonas costeiras, há um aumento na demanda por proteção contra esses fatores. O presente estudo avalia a diferença de um muro de arrimo e uma floresta de manguezal como estruturas de proteção costeira, avaliando a eficiência e resiliência de cada um baseado na sua estrutura e comportamento diante da energia de ondas da maré.

METODOLOGIA

A área de estudo está localizada na região costeira do município de Salinópolis, nordeste paraense. Na praia do Maçarico, atualmente usada como ponto turístico, contando com uma orla junto ao muro de arrimo com extensão de 800m e área de 16.000m^2, na porção leste da praia encontrasse um bosque de manguezal com perímetro de 1.500m e área de 59m^2. Foram investigadas duas áreas para o estudo, o Ponto 1 (no bosque de manguezal) e o Ponto 2 (em frente ao muro de arrimo), tendo uma distância de 1 km. O experimento foi realizado durante as marés de equinócias de sizígia no período seco e chuvoso. O conjunto de dados primário consiste na coleta de dados para salinidade, nível da água, velocidade e direção da corrente e MPS. Em cada área amostral foram fundeados conjuntos contendo, um correntômetro eletromagnética, um Turbidimetro e um sensor de condutividade e temperatura (CT) ambos da JFE, coletando dados em um ciclo de maré.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos períodos seco e chuvoso, as concentrações médias de MPS diferiram em 12% e 31% entre os locais de amostragem (Manguezal - P1 e Muro de Arrimo - P2), com valores máximos de ~46,896 mg/L (P1) e 37,247 mg/L (P2) no período seco, e 412,136 mg/L e 188,392 mg/L para P1 e P2, respectivamente, no período chuvoso. A velocidade da corrente reduziu em cerca de 87% (período chuvoso) e 75% (período seco) em P1 comparado a P2, indicando que os manguezais reduzem em média ~80% da energia das ondas e marés. Os maiores valores de velocidade de corrente foram observados no período chuvoso, com máximo de ~0,5 m/s para P1 e ~4 m/s para P2. Os valores de salinidade foram similares entre as fases de maré, com máximos de ~8,14 (P1) e ~7,84 (P2) para maré de enchente e vazante. No período seco, os máximos foram ~29,64 (P1) e ~30,35 (P2), representando uma redução de 70% em relação aos valores do período chuvoso. A morfologia costeira influencia a velocidade das correntes, com os manguezais reduzindo a velocidade em ~70 a 80%. Variações sazonais afetam a salinidade e a concentração de sedimentos em suspensão, enquanto a sazonalidade e a energia da maré influenciam os padrões de importação e exportação de sedimentos. Os manguezais demonstram eficiência na redução da energia das ondas e da maré, sugerindo estratégias híbridas para aumentar a proteção costeira, combinando habitatsnaturais e infraestrutura construída, o que pode proporcionar um ambiente mais sustentável e resiliente às mudanças ambientais e climáticas que ocorrerão com o passar dos anos.

CONCLUSÃO

As soluções baseadas na natureza (SbN) são alternativa mais promissora, utilizando propriedades naturais dos ecossistemas para mitigar a erosão e, ao mesmo tempo, preservar a biodiversidade local. Esta abordagem é particularmente relevante na zona costeira amazônica, com seu complexo sistema costeiro e inúmeras obras de proteção existentes. No entanto, essas soluções convencionais de engenharia têm se mostrado ineficientes ao longo do tempo, agravando o problema em vez de resolvê-lo, uma

vez que a dinâmica da costa amazônica é única em todo o mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Horstman, E.M., Dohmen-Janssen, C.M., Narra, P.M.F., van den Berg, N.J.F., Siemerink, M., Hulscher, S.J.M.H., 2014. Wave attenuation in mangroves: A quantitative approach to field observations. Coast. Eng. 94, 47e62. https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2014.08.005

Manes. S, Maia- Gama, D, Vaz, S, Pires, A.P.F., Tardin, R.H., Maricato, G., Bezerra, D. S., Vale, M.M., 2023. Nature as a solution for shoreline protection against coastal risks associated with ongoing sea-level rise, Ocean & Coastal Management, V. 235, https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106487.

Mazda, Y., Magi, M., Ikeda, Y., Kurokawa, T., Asano, T., 2006. Wave reduction in a mangrove forest dominated by Sonneratia sp. Wetl. Ecol. Manag. 14, 365e378. https://doi.org/10.1007/s11273-005-5388-0

Temmerman, S., Meire, P., Bouma, T.J., Herman, P.M.J., Ysebaert, T., De Vriend, H.J., 2013. Ecosystem-based coastal defence in the face of global change. Nature 504, 79e83. https://doi.org/10.1038/nature12859

Van Hespen, R., Hu, Z., Peng, Y., Borsje, B.W., Kleinhans, M., Ysebaert, T., Bouma, T.J., 2021. Analysis of coastal storm damage resistance in successional mangrove species. Limnol. Oceanogr. 66(8), 3221e3236. https://doi.org/10.1002/lno.11875

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer a Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) pelo suporte financeiro referente ao projeto "Subsídios para a Execução de Obras de Restauração Costeira e de Implantação de Infraestrutura para o Desenvolvimento Turístico Sustentável de Salinópolis, PA- processo: 015/2019-2019/307839" e ao CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais.

Painel

Oceanografia Física

229 - EFEITO SAZONAL E INTERMAREAL NA CIRCULAÇÃO E DINÂMICA DE SEDIMENTOS FINOS EM UMA FRANJA DE MANGUEZAL DE MACROMARÉ

NATHALIA FURTADO NEGRÃO[1], GABRIELLA SENA OLIVEIRA[2], LARISSA BERNAL BRAGA[3], LUDMILA KYLANNE CRUZ LOUREIRO[4], WELISON ANDRÉ DE JESUS CRUZ[5], WANESSA KAROLINE LIMA E SILVA[6], FLÁVIA THAÍS RAMOS FREITAS[7], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[8], PEDRO PAULO DE FREITAS[9], CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA, [5]UFPA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UFPA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)

Email: nathaliafurtadonegrao@outlook.com

Palavras-chave: Macromaré, Sedimento em Suspensão, Manguezal, Zona Costeira

INTRODUÇÃO

As franjas de manguezais desempenham um papel de proteção da linha de costa, ciclagem de nutrientes e suporte à biodiversidade estuarina, no qual se relaciona a circulação e a dinâmica de sedimentos finos. A fim de compreender os feitos intermareais e sazonais que afetam a circulação e dinâmica dos sedimentos não consolidados, no presente estudo, foram examinados os dados coletados de um bosque de manguezal de macromaré no setor leste da costa amazônica, avaliando as principais forçantes que conduzem a circulação e o transporte de sedimentos finos, no objetivo de contribuir para a compreensão dos processos físicos e geológicos envolvidos.

METODOLOGIA

Durante a transição de maré de sizígia para quadratura, no período seco e chuvoso, foi conduzido um experimento de campo para investigar a circulação e a dinâmica de sedimentos finos em franjas de manguezais. O conjunto de dados consiste na coleta de salinidade, nível da água, velocidade e direção da corrente, além de Material Particulado em Suspensão (MPS), em duas estações ao longo da linha costeira, sendo P1 (Marisma) e P2 (Mangue), espaçadas por cerca de 300 metros. Foram utilizados medidores de corrente eletromagnética (EMCM), registradores de turbidez (TuP) e sensores de condutividade e temperatura (CT). Os instrumentos registraram dados a cada 5 minutos por um período de 15 dias. Para calcular o transporte de sedimentos em suspensão, decompostos em direção à área amostral (enchente) e para fora da área amostral (vazante), a direção foi corrigida para a declinação magnética local a direção foi corrigida para a declinação magnética local de cerca de -20°. Os dados de OBS (em FTU) foram convertidos para MPS por uma relação linear: SSC (mg/L) = 10,92 + 0,64 OBS (r^2 = 0,88). A retenção de sedimentos em suspensão (SSR) sendo está: SSR = (SSC_flood) - (SSC_ebb) / (SSC_flood) × 100

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram uma influência sazonal, onde no período chuvoso devido ao aumento da descarga fluvial faz com que as correntes sejam maiores, em relação ao período seco. No período, chuvoso as velocidades de correntes, em média foi de 1 m/s, com a concentração de sedimento em suspensão de 170 mg/L. Enquanto, no período seco a velocidade de corrente foi de 0,6 m/s e a concentração de 65 mg/L de MPS. Quando comparada circulação em relação os ciclos de sizígia e quadratura, a velocidade de corrente é de 1,3 m/s e 0,5 m/s, para sizígia e quadratura respectivamente no período chuvoso. Enquanto, no período seco 0,8 m/s para sizígia e 0,4 m/s para quadratura. Em relação a concentração de sedimentos em suspensão, foram maiores em condição de maré de quadratura sendo 20 % maiores em relação a condições de maré de sizígia, esse fator se dá pela maior energia em condição de maré de quadratura, que induz uma maior sedimentação.

CONCLUSÃO

O presente estudo evidencia que fatores sazonais e intermareais influenciam diretamente a circulação e a dinâmica sedimentar em franjas de manguezais. Durante o período chuvoso, há maior descarga fluvial, correntes mais fortes e concentração elevada de sedimentos em suspensão. Os ciclos de maré também impactam a circulação, com maior energia em maré de quadratura, promovendo mais sedimentação. Este conhecimento é essencial para entender a evolução dos manguezais em termos de tempo e espaço, fornecendo informações quais são

expressivos na aplicação da gestão e conservação desses ecossistemas costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adame, M. F. et al. Sedimentation within and among mangrove forests along a gradient of geomorphological settings. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 86, n. 1, p. 21–30, 1 jan. 2010.

Filho, P. W. M., 2005, "Costa de manguezais de macromaré da Amazônia: cenários morfológicos, mapeamento e quantificação de ´áreas usando dados de sensores remotos", Revista Brasileira de Geofísica, v. 23, pp. 427–435.

Mazda, Y. & Wolanski, E. 2009. Hydrodynamics and Modeling of Water Flow in Mangrove Areas. Coastal Wetlands: An Integrated Ecosystem Approach.Elsevier, p. 231.

Menéndez, P. et al. The Global Flood Protection Benefits of Mangroves. Scientific Reports, p. 4404, 10 mar. 2020.

Nascimento, W. R., Souza-Filho, P. W. M., Proisy, C., et al., 2013, "Mapping changes in the largest continuous Amazonian mangrove belt using object-based classification of multisensor satellite imagery", Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 117, pp. 83–93.

Ramos, A. M., dos Santos, L. A. R., Fortes, L. T. G., 2009, Normais climatológicas do Brasil, 1961-1990. Instituto Nacional de MeteorologiaI NMET, Ministério da Agricultura.

Salles, F. J. P.; Bentes, F. S. J., 2000, Catálogo de estacões maregráficas brasileiras. FEMAR.

Schaeffer-Novelli, Y., Cintron-Molero, G., Soares, M., et al., 2000, "Brazilian mangroves", Aquatic Ecosystem Health & Management, v. 3, n. 4, pp. 561–570.

Schettini, C.A.F., Asp, N.E., Ogston, A.S., Gomes, V.J.C., Mclachlan, R.L., Fernandes, M., Nittrouer, C., Truccolo, E., Gardunho, D. 2020. Circulation and fine-sediment dynamics in the Amazon macrotidal mangrove coast. Earth Surf. Process. Landf. 45, 574–589.

Souza-Filho, P. W., Lessa, G. C., Cohen, M. C., et al., 2009, "The subsiding macrotidal barrier estuarine system of the eastern Amazon coast, Northern Brazil". In: Geology and geomorphology of Holocene coastal barriers of Brazil, Springer, pp. 347–375.

Speer, P. E., Aubrey, D. G., Friedrichs, C. T., 1991, "Nonlinear hydrodynamics of shallow tidal inlet/bay systems", Tidal hydrodynamics, v. 321, pp. 339.

Vo, Q. T., Kunzer, C., Vo, Q. M., et al., 2012, "Review of valuation methods for mangrove ecosystem services", Ecological indicators, v. 23, pp. 431–446.

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer a Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) e Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) pelo suporte financeiro referente ao projeto "Subsídios para a Execução de Obras de Restauração Costeira e de Implantação de Infraestrutura para o Desenvolvimento Turístico Sustentável de Salinópolis, PA- processo: 015/2019-2019/307839" e ao CNPq - Processo: 406506/2022-1, Ação: Chamada 59/2022 - Linha 1 - Modelagem do Sistema Climático Global, Impactos, Vulnerabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas e Monitoramento e Previsão de Desastres Naturais.

Painel

Oceanografia Física

249 - MONITORAMENTO SISMOLÓGICO E OCEANOGRÁFICO DE UM SEGMENTO NA MARGEM SUDESTE DO BRASIL: NORTE DA BACIA DE SANTOS AO SUL DA BACIA DO ESPÍRITO SANTO (PROJETO OBS): POSSÍVEIS MECANISMOS HIDRODINÂMICOS RESPONSÁVEIS POR CORRENTES DE TURBIDEZ

RAFAEL SILVA BITTENCOURT[1], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: rafael.bittencourt.2002@gmail.com

Palavras-chave: ondas internas, massas de água, hidrografia

INTRODUÇÃO

Deslizamentos submarinos transferem eficientemente sedimentos da plataforma continental para bacias oceânicas profundas, causando danos a infraestruturas marinhas. Ondas internas e correntes de fundo, ligadas à circulação oceânica, são responsáveis pelos movimentos de massa nas margens continentais. Na região de estudo, o Sistema Corrente do Brasil, domina a circulação sobre o talude continental e o Platô de São Paulo. O objetivo deste projeto de pesquisa é analisar os dados de hidrografia coletados durante o Projeto OBS para identificar as massas d'água e investigar a presença e propagação de ondas internas geradas pelo Sistema Corrente do Brasil.

METODOLOGIA

A circulação oceânica da área do estudo é influenciada pela dinâmica das correntes oceânicas e dos ventos presentes na região. Essa área está localizada na porção sudeste do Brasil e faz parte do oceano Atlântico Sul, portanto a principal corrente de influência dessa região é a Corrente de Contorno Intermediária juntamente com a Corrente do Brasil, essa é uma corrente quente, de contorno oeste associada ao giro subtropical do Atlântico Sul. Para a identificação das massas d'água e ondas internas presentes nesta região, foram utilizados dados de hidrografia coletados com CTDs, estes foram coletados no primeiro cruzeiro durante o período de julho/agosto de 2019, compreendendo os perfis de temperatura, salinidade e condutividade. A Linha do Fundeio Oceanográfico foi instalada na região do Alto de Cabo Frio, na região do talude continental, na fronteira das Bacias de Santos e Campos, este local foi escolhido por ser uma região de inflexão da direção da quebra de plataforma. Os dados adquiridos pelos CTDs foram tratados por uma rotina de processamento desenvolvida em Python para a posterior análise das massas d'água e ondas internas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o primeiro cruzeiro do projeto, os CTDs foram lançados em quatro radiais, no primeiro radial sete lançamentos foram feitos, no segundo radial, três lançamentos, no terceiro radial, nove lançamentos, e no quarto radial, dez lançamentos, totalizando vinte e nove coletas de CTD na área de estudo. A linha de fundeio foi instalada com seis CTDs, cada um em uma profundidade arbitrária, 75, 325, 535, 755, 975 e 1125 metros. Esta linha de fundeio foi resgatada durante o segundo cruzeiro do projeto, e então outra foi instalada, esta com sete CTDs em profundidades arbitrárias de 150, 325, 525, 600, 755, 975 e 1125 metros. Duas rotinas em Python foram desenvolvidas, uma para os CTDs que foram lançados e outra para os CTDs das linhas de fundeio, isso se deu pois os CTDs utilizados para os lançamentos eram da marca Valeport, enquanto que os CTDs das linhas de fundeio eram da RBR. A rotina para a RBR foi desenvolvido para funcionar com o tipo de arquivo que os CTDs da RBR geram, por isso foi utilizado um pacote Python feito a partir do pacote Matlab que a RBR desenvolveu para auxiliar os processamentos dos dados dos seus CTDs, como a Valeport não possui um pacote Python, cada uma das funções da sua rotina foram desenvolvidas manualmente. Tanto os lançamentos durante o primeiro cruzeiro, como as linhas de fundeio tiveram os seus dados coletados processados antes de qualquer análise. A partir das coletas de lançamento foram feitos perfis de temperatura e salinidade, curva de Brunt-Vaisala e diagramas T-S. Para as linhas de fundeio foram feitas séries temporais de temperatura, densidade e salinidade. A partir dos diagramas T-S é possível identificar a presença da Água Intermediária Antártica, Água Central do Atlântico Sul e Água de Superfície, esta última presente na região da termoclina, quando analisada junto com o perfil de temperatura. A partir da série temporal de temperatura é possível perceber oscilações com padrões parecidos para todas as profundidades,

sendo um possível indicativo de ondas internas, sendo mais evidente entre as linhas de 525 e 600 metros.

CONCLUSÃO

Até agora já foi possível identificar algumas massas d'água de alguns pontos de coleta, com ênfase no ponto onde foram feitas as linhas de fundeio, bem como a possível aparição de ondas internas observada na série temporal da segunda linha de fundeio. Também já foram gerados todos os perfis de temperatura e salinidade de todos os vinte e nove lançamentos de CTD assim como estão finalizadas as duas rotinas de processamento, faltando apenas análises de alguns diagramas T-S para a identificação de massas d'água e a análise da série temporal da primeira linha de fundeio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

da Silveira, I. C. A.; Neto, H. F.; Costa, T. P.; Schmidt, A. C. K.; Pereira, A. F.; de Castro Filho, B. M.; Soutelino, R. G. 4 – Caracterização da Oceanografia Física do Talude Continental e Região Oceânica da Bacia de Campos. In: Meteorologia e Oceanografia. [S. l.: s. n.]. p. 135–189. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-85-352-6208-7.50011-8.

Garske, R. B.; de Lima, A. C.; Kowsmann, R. O. Áreas Propensas a Escorregamentos No Talude Continental. In: Kowsmann, R. O. (org.). Geologia e Geomorfologia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p. 99–136. E-book. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-85-352-6937-6.50013-6

Hampton, M. A.; Lee, H. J.; Locat, J. Submarine landslides. Reviews of Geophysics, v. 34, n. 1, p. 33– 59, 1996. Disponível em: https://doi.org/10.1029/95RG03287

Miramontes, E. et al. The impact of internal waves on upper continental slopes: insights from the Mozambican margin (southwest Indian Ocean). Earth Surface Processes and Landforms, v. 45, n. 6, p. 1469–1482, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1002/esp.4818

FONTE FINANCIADORA

CNPq

Painel

Oceanografia Física

269 - ANÁLISE DA VARIABILIDADE DO PADRÃO TÉRMICO NA REGIÃO DO BANCO DE ROYAL-CHARLOTTE E ADJACÊNCIAS ATRAVÉS DE DADOS OBSERVACIONAIS E MODELO GLOBAL

VICTOR HUGO DE ALMEIDA[1], ANGELO TEIXEIRA LEMOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: victor.almeida@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: Termoclina; Padrões termohalinos; Camada de mistura; Plataforma.

INTRODUÇÃO

O padrão térmico oceanográfico, marcado principalmente pela variabilidade da temperatura potencial, dinâmica da camada de mistura, profundidade da termoclina e a frequência de flutuabilidade, influenciam a dinâmica oceânica. Essas características impactam a estabilidade da coluna de água, afetando processos verticais e consequentemente aspectos químicos, geológicos e biológicos. O Banco de Royal-Charlotte, destacado por sua biodiversidade marinha, tem sido significativamente afetado pelos impactos das mudanças climáticas nas últimas décadas. Desse modo, compreender as flutuações térmicas neste ecossistema é essencial para investigar seus efeitos na biota marinha, fornecendo uma base adequada para estudos estudos.

METODOLOGIA

A análise do padrão térmico foi realizada através do conjunto de dados observacionais provenientes de duas campanhas oceanográficas a bordo do navio hidrooceanográfico Ciências do Mar IV na região do Banco de Royal-Charlotte em maio e setembro de 2023, coletando dados termohalinos em 25 estações sobre a plataforma (11 em maio e 14 em setembro) utilizando um CTD (Conductivity, Temperature, and Depth) acoplado a uma Rosette. Dados termohalinos em 29 estações foram obtidos dos flutuadores ARGO (http://www.argodatamgt.org/Access-to-data/Argo-GDAC-ftp-and-https-servers) para a região do oceano profundo adjacente e separados em diferentes períodos sazonais (7 no verão, 4 no inverno, 7 na primavera e 11 no outono). A análise dos dados utilizou o sistema de códigos disponibilizados pelo TEOS-10 (https://www.teos-10.org). A camada superior oceânica (limite até a temperatura da termoclina) foi calculada através da proposta apresentada por Fiedler (2010) e Kerry et al., (2022), que considera a temperatura superficial e o limite da profundidade da camada de mistura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da campanha de maio apresentaram mistura em toda a coluna d'água com exceção dos pontos 23 (norte da plataforma) e 32 (sul da plataforma), apresentando profundidade da termoclina em 39,7 e 24,7 m, respectivamente.

No transecto realizado entre os pontos 24, 25, 26 e 27 na região central da plataforma na campanha de maio observou-se um padrão de mistura da coluna d'água, com exceção do ponto 25, o qual mostrou água ~1°C mais fria no fundo, salinidade de 37 PSU e 1024,4 kg/m³ de massa específica a partir dos 20 m. A frequência de Brunt-Vaisalla no ponto 25 foi o único do transecto que apresentou maior variação entre 15 e 25 m, variando até 0,001 s^{-2}.

Em setembro houve maior estratificação e menor profundidade da camada de mistura, atingindo o máximo de 5,6 m no ponto 97 (norte da plataforma).

O transecto dos pontos 100, 102, 103 e 104 coletados na campanha de setembro no centro da plataforma mostrou variação de ~1°C e 0,2 PSU no ponto 104, localizado próximo ao ponto 25 na campanha de maio. A frequência de Brunt-Vaissala no ponto 104 variou até 0,0003 s^{-2} entre 5 e 20 m.

O transecto da campanha de maio apresentou água com 27°C e salinidade de 37 PSU entre 20 e 35 m de profundidade, o mesmo observado para no transecto da campanha de setembro, todavia, com a água 3,5°C mais fria.

Os dados dos flutuadores ARGO mostraram que no verão e inverno a temperatura da superfície é de aproximadamente 30°C e 25°C, respectivamente, e a partir de ~200 m os perfis mostraram o mesmo padrão. Para a salinidade, como esperado, os dados mostraram os maiores valores em superfície (~37,5 PSU), chegando a um mínimo de 34,5 PSU entre 500 e 1000 m para todas as estações.

A frequência de Brunt-Vaissala apresentou uma variação entre -0,002 s^{-2} e 0,007 s^{-2} até 200 m no

verão, indicando variação de padrões termohalinos nessa profundidade. A partir dos 500 m não ocorreram variações, indicando estabilidade no oceano profundo. A massa específica dos perfis ARGO apresentou uma variação linear para todas as estações do ano, variando de 1025 kg/m³ a 1037 kg/m³ até os 2000 m.

CONCLUSÃO

Os dados observacionais evidenciaram um padrão térmico para cada mês (maio e setembro), onde no outono observou-se uma coluna d'água misturada, enquanto em setembro ocorreu maior estratificação, além de ser possível notar a presença em ambos os meses de águas frias na região central do fundo da plataforma. Os flutuares ARGO mostraram uma variação sazonal na região superficial da coluna d'água e, em profundidade abaixo dos 200 m, manteve o mesmo padrão independente de estação do ano. Este trabalho nos permitiu compreender o padrão térmico do Banco de Royal Charlotte e adjacências, abrindo possibilidades de pesquisas futuras na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coral Reefs 12: 1-17. Kerry, C., Roughan, M., & Azevedo Correia de Souza, J. M. (2022).

Fiedler, P. C. (2010). Comparison of objective descriptions of the thermocline. Limnology and Oceanography: Methods, 8(6), 313–325.

Negrão, F. et al. The first biological survey of the Royal Charlotte Bank (SW Atlantic) reveals a large and diverse ecosystem complex. Estuarine, Coastal and Shelf Science, Volume 255, 5 July 2021, 1073363.

Poloczanska, E. S. et al. (2016). Responses of marine organisms to climate change across oceans. Frontiers in Marine Science, 3(62), doi:10.3389/ fmars.2016.00062

Yu, L. et al. Research on outlier detection in CTD conductivity data based on cubic spline fitting. Frontiers in Marine Science, v. 9, 1 nov. 2022.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

Painel

Oceanografia Física

395 - ANÁLISE DAS TROCAS DE CALOR E DO CONTEÚDO DE CALOR SOBRE A REGIÃO DO BANCO DE ROYAL-CHARLOTTE E ADJACÊNCIAS ATRAVÉS DE DADOS DE MODELO DE REANÁLISE

BEATRIZ FIGUEIREDO SACRAMENTO[1], ANGELO TEIXEIRA LEMOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: beatriz.sacramento@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: Balanço de calor; Ocean heat content; ORAS5

INTRODUÇÃO

As trocas de calor na interface oceano-atmosfera e o processo de aquecimento dos oceanos são temas de estudo no contexto das mudanças climáticas. A região do Banco de Royal-Charlotte representa um dos ambientes mais ricos em biodiversidade marinha da costa brasileira. Analisar e quantificar os processos de troca de calor na interface oceano-atmosfera da região é essencial para o entendimento da variabilidade interanual do padrão térmico regional. Este estudo visa analisar a variabilidade do balanço e do conteúdo de calor oceânico sobre a região do Banco de Royal-Charlotte e adjacências através de dados de modelo global de reanálise abrangendo 1993-2023.

METODOLOGIA

A análise da variabilidade do balanço e do conteúdo de calor sobre o Banco de Royal-Charlotte e adjacências foi realizada através de dados de reanálise provenientes do ERA5 do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), acessados através do link https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels-monthly-means?tab=form, abrangendo dados de fluxo de radiação de onda curta, fluxo líquido de radiação de onda longa, fluxo de calor latente e fluxo de calor sensível, de 1993 a 2023. Assim, utilizou-se o método do balanço de calor que considera fluxos de radiação na interface oceano-atmosfera (Hsiung,1985). O cálculo do conteúdo de calor do oceano (OHC), que utiliza o calor específico da água do mar, a temperatura potencial e a profundidade de referência da camada superior do oceano (Kerry et al., 2022), foi realizado com os dados de reanálise do Ocean ReAnalysis System 5 (ORAS5) do ECMWF (https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-oras5?tab=form) abrangendo 1993-2023. A camada superior do oceano foi definida como a profundidade até o limite inferior da termoclina, a qual estima-se através da isoterma representativa entre a base da camada de mistura até o limite máximo em águas profundas (400 m) (Fiedler, 2010). Aplicou-se um cálculo de regressão polinomial, para verificar se há tendências nos conjuntos de dados analisados (Cleveland, 1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise do balanço de calor para a região foi identificado perda e ganho de calor oceânico para o período de inverno e verão, respectivamente, refletindo a variação da radiação de ondas curtas. Assim, o oceano passa a ganhar calor entre os meses de agosto a abril, com um pico em dezembro maior que 70 $W.m^{-2}$. No entanto, durante os meses de maio a julho, ocorre um resfriamento do oceano, com um pico de perda de calor em junho superior a 60 $W.m^{-2}$. Esse padrão sazonal ocorre conforme a variação da radiação solar, sendo refletido na análise do OHC, onde as máximas ocorrem durante o verão e inverno, chegando em torno de $4{,}8x10^8$ e $4x10^8$ $J.m^{-2}$, respectivamente.

Os termos que mais contribuíram no cálculo do balanço de calor foram os fluxos de calor de onda curta e calor latente, com valores variando de 170 a 280 $W.m^{-2}$ e -160 a -130 $W.m^{-2}$, respectivamente. A partir da análise climatológica abrangendo dados de médias mensais de 1993 a 2023 foi observado uma tendência negativa na série temporal do fluxo de calor total ao longo dos anos, indicando uma pequena diminuição no ganho de calor (-0,045 $W.m^{-2}$). Em um contexto de mudanças climáticas, é importante destacar que foi observado que o oceano liberou mais calor latente para a atmosfera a uma taxa quase 5 vezes maior (-0,038 $W.m^{-2}$) do que recebeu proveniente do fluxo de radiação de onda curta (-0,008 $W.m^{-2}$). O vapor d'água, associado ao fluxo de calor latente, é um gás do efeito estufa e desempenha muitos papéis no sistema climático global (Schneider et al., 2009).

A partir da análise climatológica do OHC no oceano profundo próximo ao Banco de Royal-Charlotte (16°03''S, 38°25''W), entre 1993 e

2023, observou-se uma tendência de redução do OHC na camada superior do oceano (-0,002 $W.m^{-2}$). Através do bias entre as médias anuais do OHC de 2023 e 1993, foram encontrados valores positivos em praticamente toda região estudada, sugerindo que para o ano de 2023 o oceano recebeu mais calor quando comparado ao ano de 1993, provavelmente devido ao evento do El Niño de 2023 (NOAA, 2024). Considerando que o oceano armazena mais de 90% do aquecimento global (Levitus et al., 2012), o resultado climatológico de redução do OHC pode ser um reflexo do aumento do fluxo de calor latente para a atmosfera e da diminuição do fluxo de radiação de ondas curtas.

CONCLUSÃO

Estes resultados fornecem uma nova perspectiva para a compreensão da variabilidade térmica, do fluxo e do balanço de calor da região do Banco de Royal-Charlotte e adjacências, sugerindo que entre os anos de 1993 e 2023 houve uma tendência de perda de calor da camada superior do oceano para a atmosfera, como resultado do balanço total de calor e da diminuição do OHC. Dada tais evidências, esse estudo tem importância na continuidade de estudos futuros sobre os impactos das mudanças climáticas na região, regime de chuvas, intensificação e o aumento da frequência dos eventos extremos para a costa leste brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cleveland, W. S. (1979). Robust Locally Weighted Regression and Smoothing Scatterplots. Journal of the American Statistical Association, 74(368), 829–836. doi:10.1080/01621459.1979.10481038

Cold & Warm Episodes by Season. Noaa.gov. 4 de abr. de 2024. Disponível em: < https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php >. Acesso em: 25 abr. 2024.

Fiedler, P. C. (2010). Comparison of objective descriptions of the thermocline. Limnology and Oceanography: Methods, 8(6), 313–325. https://doi.org/10.4319/lom.2010.8.313.

Hersbach, H., et al. (2023): ERA5 monthly averaged data on single levels from 1940 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS), DOI: 10.24381/cds.f17050d7

Hsiung, J. Estimates of Global Oceanic Meridional Heat Transport. Journal of Physical Oceanography, v. 15, n. 11, p. 1405–1413, 1985. Disponível em: < https://journals.ametsoc.org/view/journals/phoc/15/11/1520-0485_1985_015_1405_eogomh_2_0_co_2.xml >. Acesso em: 17 fev. 2024.

Kerry, C., Roughan, M., & Azevedo Correia de Souza, J. M. (2022). Drivers of upper ocean heat content extremes around New Zealand revealed by adjoint sensitivity analysis. Frontiers in Climate, 4, 205. https://doi.org/10.3389/fclim.2022.980990.

Levitus, S., et al. (2012). World ocean heat content and thermosteric sea level change (0–2000 m), 1955–2010. Geophys. Res. Lett., 39, L10603, doi:10.1029/2012GL051106. Disponível em: < https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2012GL051106 >. Acesso em: 14 abr. 2024.

Schneider, T.; O'Gorman, P. A.; Levine, X. J. Water Vapor And The Dynamics Of Climate Changes. Reviews of geophysics, v. 48, n. 3, 2010. Disponível em: < https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2009RG000302 >. Acesso em: 15 fev. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Sul da Bahia

Painel

Oceanografia Física

472 - A VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO NA BAÍA DE TODOS OS SANTOS

ILANA SAMPAIO HEIN DA SILVA[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: ilanashs.oc@gmail.com

Palavras-chave: oxigênio dissolvido, OD, BTS, baía de todos os santos

INTRODUÇÃO

A Baía de Todos os Santos (BTS) tem ao redor um contingente populacional de quase 4 milhões de habitantes, o qual gera um grande aporte de nutrientes na baía. Embora não seja considerada uma baía eutrofizada, medidas eventuais de concentração de oxigênio dissolvido (OD) indicaram baixas concentrações dada a extensão da baía e franca comunicação com o oceano. Dados do campo termohalino e de OD coletados ao longo de 4 anos em 3 estações permitem caracterizar a variabilidade espaço-temporal das concentrações, estabelecer valores característicos e investigar preliminarmente as causas da variabilidade.

METODOLOGIA

Medidas de concentração e saturação de OD, temperatura, salinidade clorofila e turbidez foram obtidas com sondas multi-parâmetros SeaBird Hydrocat instaladas em 1 estação de fundo na plataforma (St1, -20 m) e 2 estações dentro da baía (St2 e St3), com sondas na superfície e junto ao fundo (-30 m). Médias de 50s de leituras feitas a uma frequência de 1 Hz foram registradas em intervalos de 10 minutos entre 2019 e 2024. Os dados de nível d'água da estação GLOSS (Global Sea Level Observing System), localizada no Porto de Salvador, obtidos junto ao Centro do Nível do Mar da Universidade do Hawaii, forneceram a variabilidade do nível d'água. O momento e a altura da preamar e baixamar foram identificados em períodos de sizígia e quadratura para o verão e inverno, quando valores médios, desvios padrões, valores máximos e mínimos foram calculados. Serão analisados aqui apenas os dados de St3 (superfície e fundo) e St2 (superfície).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações médias de OD crescem para dentro da baía. O valor médio (e desvio) da superfície na estação mais externa (St2) foi de 5.87 ± 0.26 mg/L e na estação mais interna (St3) de 6.19 ± 0.21 mg/L.

Observa-se que em St3 a média da concentração de OD é maior na superfície do que no fundo, sendo igual a 6.19 ± 0.21 mg/L e 5.92 ± 0.21 mg/L, respectivamente. As medições de todas as estações apresentaram maior concentração média de OD no período do inverno, sendo igual a 5.78 ± 0.54 mg/L em St2, 6.30 ± 0.21 mg/L em St3 na superfície e 5.59 ± 0.29 mg/L no fundo.

Se comparadas as concentrações médias na preamar e baixamar, observa-se que os maiores valores ocorrem na baixamar nas 3 estações. Os valores médios na preamar foram iguais a 6.22 ± 0.19 mg/L (St3 sup.), 5.92 ± 0.22 mg/L (St3 fundo) e 5.66 ± 0.60 mg/L (St2 sup.). Na baixamar esses valores foram de 6.17 ± 0.21 mg/L, 5.89 ± 0.23 mg/L e 5.62 ± 0.64 mg/L, nas mesmas estações.

As diferenças entre a concentração de OD na preamar e baixamar em St2 tendem a ser negativas (maiores na baixamar) durante o inverno e positivas (maiores na preamar) durante o verão. Em sizígia observam-se resultados predominantemente positivos, enquanto em quadratura prevalecem diferenças negativas. Este comportamento ocorre tanto no inverno como no verão. As diferenças em St3 (fundo e superfície) tendem a ser positivas no verão, mas não é possível estabelecer uma relação no inverno, devido à falta de dados nesse período. O fundo tende a ser mais oxigenado na preamar em sizígia e esse comportamento também é observado na quadratura, de forma menos expressiva. Na superfície a preamar apresenta maior concentração de OD, independente da sizígia ou quadratura.

As maiores concentrações dentro da baía (St3) ocorrem devido ao aporte de águas continentais ricas em nutrientes, que favorece a produtividade primária. Esta é mais acentuada na superfície por conta da zona eufótica.

Durante a preamar, a água oceânica vai em direção a parte interna da baía, levando uma água menos oxigenada, dessa forma, os valores médios são maiores na baixamar. No verão, devido à falta de chuva, o aporte de nutriente é menor, de forma que

a preamar apresenta uma maior concentração de OD.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a Baía de Todos os Santos é mais oxigenada na parte interna da baía, consequência do maior aporte de nutrientes e produtividade primária, a qual também é responsável pela maior concentração de OD na superfície. A diferença entre preamar e baixamar e o comportamento do OD em sizígia e quadratura indicam importante controle da maré. As relações estabelecidas no inverno e verão apontam a existência de uma sazonalidade.

Painel

Oceanografia Física

478 - DISPERSÃO DO CORAL-SOL NA REGIÃO COSTEIRA DO RIO DE JANEIRO E SUA EXPORTAÇÃO OFFSHORE VIA FEIÇÕES DE SUBMESOESCALA

BERNARDO COSENZA DA COSTA[1], FRANCISCO LEO PARDO MORAES[2], LEANDRO CALADO[3], CAIQUE LUKO[4], DAMIÁN MIZRAHI[5], DANIELA BATISTA[6], SAVIO CALAZANS[7], FERNANDA ARAUJO[8], RICARDO COUTINHO[9]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]IEAPM, [4]SCRIPS, [5]IEAPM, [6]IEAPM, [7]IEAPM, [8]IEAPM, [9]IEAPM

Email: bernacosenza@gmail.com

Palavras-chave: Coral-Sol, submesoescala, dispersão, modelo numérico

INTRODUÇÃO

O Coral-Sol, espécie invasora com grande potencial competitivo sobre organismos nativos, está estabelecido em dois principais núcleos na costa do Rio de Janeiro: Ilha Grande e Arraial do Cabo, com presença significativa em estruturas offshore. Este estudo objetiva elucidar a conectividade entre áreas costeiras e identificar mecanismos de exportação de larvas deste coral, para plataformas oceânicas. Imagens de satélite de alta resolução mostram filamentos e vórtices de submesoescala que podem impactar diretamente na dispersão larval. Portanto, o foco do trabalho é explorar, em simulações numéricas, diferentes cenários de dispersão, buscando entender como dinâmicas de submesoescala influenciam a conectividade entre populações.

METODOLOGIA

Para simular o campo hidrodinâmico, utilizou-se o ROMS (Regional Ocean Modeling System) em um aninhamento triplo, com grades de 1/12°, 1/36° e finalmente 1/180°, com dados batimétricos construídos através de cartas náuticas, folhas de bordo e ETOPO1. Condições de contorno foram definidas pelo modelo Mercator, incorporando também a dinâmica de marés (TPXO7). As forçantes atmosféricas, obtidas do ERA5, foram utilizadas para selecionar dois cenários significativos de ventos: sudoeste e nordeste. A grade de 1/180° foi escolhida para análise, permitindo a resolução de movimentos em escalas adequadas. Para o experimento de dispersão, utilizou-se uma sub-rotina do ROMS, que inclui técnicas de passeio vertical aleatório e liberação superficial, para simular de maneira realista o comportamento das larvas de Coral-Sol. Foram selecionados quatro pontos de emissão larval—Porto do Açu (PA), Cabo Frio (CF), Ilhas Cagarras (IC) e baia da Ilha Grande (BIG)—cada ponto liberando 5.000 larvas continuamente ao longo de cinco dias no verão, para cada cenário, cuja dinâmica de transporte foi avaliada durante 20 dias. Para identificação da conectividade, a costa foi dividida em 13 segmentos, além de uma área offshore próxima à Cabo Frio, representativa de plataformas de exploração offshore.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A simulação numérica foi validada com os dados termohalinos do projeto ARGO para a região, refletindo de maneira precisa o escoamento / estratificação da Corrente do Brasil (CB) e fenômenos de ressurgência costeira. De modo geral, a dispersão das larvas variou conforme a direção do vento. As larvas originadas de PA mostraram um padrão de dispersão principalmente para áreas offshore, influenciadas por filamentos de submesoescala. Nas simulações com vento nordeste (NE), esses filamentos, mais próximos ao continente, transportaram 50% das larvas para as plataformas offshore, enquanto o restante interagiu principalmente com as áreas costeiras próximas ou foram transportadas pela CB. Nas simulações consideradas, CF e as IC (ao largo da Baía de Guanabara), mostraram a maior interconectividade. Sob ventos NE, cerca de 30% das larvas emitidas em CF alcançaram as Cagarras, enquanto aproximadamente 74% chegaram a CF sob ventos sudoeste (SO), destacando essa rota como crucial para a dispersão. Tanto a contra-corrente costeira, na presença de ventos SO, quanto a presença de estruturas dinâmicas ligadas à ressurgência costeira contribuem para essa conectividade, fornecendo filamentos de submesoescala que aceleram o transporte larval. Observou-se também que 17% das larvas das Ilhas Cagarras alcançaram Ilha Grande sob ventos NE. Dessa forma, existem fortes indícios de conectividade entre CF e BIG, com as Ilhas Cagarras atuando como um intermediário em um padrão de dispersão do tipo

CONCLUSÃO

As simulações destacam a dinâmica de dispersão do Coral-Sol ao largo da costa fluminense. O vento NE mostrou maior conectividade costa-plataforma, especialmente a partir de PA, ressaltando a importância de estruturas de submesoescala na exportação de larvas offshore. Por outro lado, o vento SO induz a formação da contra-corrente costeira, tornando a dispersão limitada à costa. A possibilidade de colonização ocorre em

FONTE FINANCIADORA

Os autores reconhecem o apoio do IEAPM para promover esta pesquisa e agradecem o suporte financeiro e a participação da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis) e da Equinor Brasil.

Painel

Oceanografia Física

504 - ESTRUTURA HIDROGRÁFICA DA PLATAFORMA CONTINENTAL SOBRE O BANCO DE ROYAL-CHARLOTTE (OUTONO E PRIMAVERA - 2023)

LARISSA ALCANTARA FRANKLIN DA SILVA[1], ANGELO TEIXEIRA LEMOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: lafranklin23@gmail.com

Palavras-chave: Estratificação, Massas de água, Diagrama TS

INTRODUÇÃO

A bordo do navio Ciências do Mar IV foram conduzidas coletas de dados termohalinos em maio e setembro de 2023 sobre o Banco Royal-Charlotte. O objetivo dessas campanhas foi analisar massas de água e estratificação sobre o banco, situado na porção sul do estado da Bahia, Brasil.

A análise das massas d'água são essenciais para compreender sua dinâmica, sendo definida, principalmente, por parâmetros conservativos como salinidade e temperatura, que influenciam a massa específica, movimento vertical, estratificação e dinâmica de estabilidade. Esta última refere-se à formação de camadas distintas d'água com propriedades físico-químicas diversas, afetando correntes oceânicas e disponibilidade de nutrientes.

METODOLOGIA

Medições termohalinas foram realizadas sobre a plataforma continental usando uma sonda de perfilador CTD Sea-Bird 19 plus acoplado a Rosette. O transecto de maio foi realizado com 4 estações na latitude 16,12ºS e o de setembro com 5 estações na latitude 16,13ºS. Os dados hidrográficos foram empregados na determinação da fração das massas d'água, seguindo o método de Mamayev (1975), e na construção de Diagramas TS para cada período. Processos de mistura sobre a plataforma podem envolver até três massas de água diferentes na porção superior do oceano: Água Costeira (CW), Água Tropical (TW) e Água Central do Atlântico Sul (SACW). Uma massa de água foi considerada predominante quando contribuiu com, no mínimo, 55% dos parâmetros conservativos. Os critérios termohalinos adotados foram: CW (20ºC - 34), TW (20ºC - 36,2) e SACW (6ºC<t<s<36,2), conforme Miranda(1985).

Foram utilizados dados batimétricos do GEBCO (resolução de 450m) na formulação de mapas e seções verticais das massas d'água. Para comparações das condições in situ e ex situ, foram utilizados dados de Salinidade da Superfície do Mar (SSS) do Soil Moisture Active Passive da NASA com resolução de 0,25º e Temperatura da Superfície do Mar (SST) do Aqua/MODIS com resolução de 0,008º.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As campanhas conduzidas forneceram uma análise substancial sobre massas d'água e estratificação sobre a plataforma continental no Banco Royal-Charlotte. Os perfis de temperatura e salinidade ofereceram um panorama da distribuição e composição das massas d'água na região, onde destacou-se a presença predominante de duas massas de água: CW e TW durante os períodos estudados, sem evidência da presença da SACW. Esta combinação de massas d'água teve impacto significativo na estrutura termohalina, resultando em diferentes padrões de estratificação ao longo dos transectos para as campanhas.

A aplicação do triângulo de mistura permitiu a caracterização das proporções relativas de cada massa d'água ao longo dos transectos. Durante os períodos de primavera e outono, observou-se uma dominância da TW, sem variações sazonais significativas. É notável que, durante a campanha de maio, o transecto analisado revelou exclusivamente a presença de TW, enquanto setembro, uma proporção de 34,31% CW e 65,65% TW foi registrada.

A SACW não foi registrada durante os períodos analisados, no entanto, destaca-se a identificação de intrusão de água mais fria no fundo da região central do Banco de Royal-Charlotte na campanha de maio, onde esta ocorrência sugere a possibilidade de uma ressurgência incompleta, caracterizada pela ascensão parcial de água profunda para superfície. As variações sazonais das massas d'água podem estar associadas a mudanças nas condições oceanográficas regionais, incluindo a influência sazonal das correntes oceânicas adjacentes e águas fluviais, processos de mesoescala e padrões atmosféricos como tensão de cisalhamento do vento.

O sensoriamento remoto permitiu uma avaliação sinótica das condições oceânicas superficiais durante ambas as campanhas. Os campos de SST e de SSS complementaram observações in situ, proporcionando uma visão abrangente da dinâmica oceânica na região. Dados de SST indicaram que, em maio, a porção sul do banco apresentou temperaturas entre 26oC e 27oC, enquanto na porção central, próximas ao talude, variaram entre 27ºC e 28,5ºC, quanto a SSS exibiu um perfil menos salino, com valores de 37 PSU próximo à costa, aumentando gradualmente em direção ao talude. Em setembro, os valores de SST foram mais homogêneos, entre 26ºC e 27ºC, com uma região central apresentando temperaturas mais baixas, entre 24,5ºC e 25ºC, onde observou-se um aumento na salinidade, com valores mais elevados de 37,5 PSU próximos às áreas com anomalias de temperatura superficial, enquanto os valores na porção distal permaneceram em 37 PSU. Esses processos destacam a importância de estudos oceanográficos detalhados para entender e monitorar a dinâmica dos ecossistemas costeiros.

CONCLUSÃO

As campanhas no Banco Royal-Charlotte contribuíram significativamente para estudos hidrográficos regionais, elucidando a distribuição das massas de água e a estratificação na plataforma continental. Os perfis termohalinos evidenciaram a predominância da CW e TW, com variações sazonais mínimas, enquanto a SACW esteve ausente nos períodos analisados. Destaca-se a necessidade de monitoramento contínuo para uma análise abrangente, especialmente no verão e inverno, quando ocorrem mudanças mais abruptas nos padrões meteoceanográficos. A integração de dados de sensoriamento remoto complementou as observações in situ, permitindo avaliar as condições oceânicas. Os resultados destacam a importância do entendimento da dinâmica oceânica para o Banco Royal-Charlotte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GEBCO Compilation Group. (2024). General Bathymetric Chart of the Oceans (GEBCO) Grid.. British Oceanographic Data Centre, National Oceanography Centre, NERC.

Mamayev, O. I. (1975). Temperature-sa1inity ana1ysis of wor1d ocean waters. Amsterdam, E1sevier, 374p.

Miranda L. B. Forma de correlação T-S de massa de água das regiões costeira e oceânica entre o Cabo de São Tomé (RJ) e a Ilha de São Sebastião (SP), Brasil. Boletim Instituto Oceanográfico, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 105–119, 1985.

NASA Goddard Space Flight Center, Ocean Ecology Laboratory, Ocean Biology Processing Group. (2023). Aqua/MODIS Data. [Conjunto de dados]. NASA OB.DAAC, Greenbelt, MD, EUA: Ocean Color Web. Disponível em: < https://oceandata.sci.gsfc.nasa.gov/ >. Data de acesso: 15/04/2024.

T. Meissner, F. J. Wentz, A. Manaster, R. Lindsley, M. Brewer, M. Densberger, (2023). Remote Sensing Systems SMAP Ocean Surface Salinities [Level 2C, Level 3 Running 8-day, Level 3 Monthly], Version 5.0 validated release. Remote Sensing Systems, Santa Rosa, CA, USA. Disponível em: < https://smap.jpl.nasa.gov/ >. Data de acesso: 15/04/2024.

Painel

Oceanografia Física

517 - ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICOS DA ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU DURANTE AS ENCHENTES DE 2023

LUIZA WEIMER SOBCZAK[1], GIOVANNA GONÇALVES DE MEDEIROS[2], GIOVANNA LAURINDO MARTINS DE CASTRO[3], MÁRCIO PIAZERA[4], MAURO MICHELENA ANDRADE[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVALI, [5]UNIVALI

Email: lulusobczak2003@outlook.com

Palavras-chave: Estuário do rio Itajaí-Açu, Descarga fluvial, Turbidez d'água, Salinidade, Cunha salina, Hidrodinâmica, Pluviosidade, Cheias, Enchentes, Monitoramento meteoceanográfico, Monitoramento ambiental.

INTRODUÇÃO

O monitoramento das condições meteoceanográficas no estuário do rio Itajaí-Açu é realizado mensalmente desde 2018, com objetivo de compreender a hidrodinâmica e as características físico-químicas da água deste ambiente. O objetivo do presente estudo é discutir o comportamento da salinidade e turbidez d'água durante os meses de outubro a dezembro de 2023, quando ocorreu uma pluviosidade elevada na bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu, resultando em inundações em áreas adjacentes ao curso do rio e causando uma descarga fluvial diária quase 5 vezes superior à média histórica anual, o que evidencia a magnitude e a severidade dos eventos ocorridos.

METODOLOGIA

Os efeitos da descarga fluvial elevada foram avaliados através de análises das características físicas d'água, como turbidez e salinidade, e também, da avaliação da distância da intrusão salina no estuário. Duas metodologias distintas foram empregadas: uma delas consiste no monitoramento em quatro pontos ao longo do baixo estuário, durante cerca de 12 h (ciclo de maré), com um CTD Rinko ASTD152. Enquanto a outra metodologia, registra a intrusão máxima da cunha salina no estuário, desde a foz até o limite de ocorrência da salinidade. Para isso, a cada 1km são realizados perfis verticais da coluna d'água com o mesmo CTD para medir as características físicas d'água, em dois momentos da maré, preamar e baixa-mar. Ambas metodologias ocorrem duas vezes ao mês durante os períodos de Sizígia e Quadratura da Lua. Os dados de descarga fluvial do rio Itajaí-Açú foram obtidos da estação linimétrica da UNIVALI, instalada em Indaial, SC. Foi realizada uma comparação entre os meses com descarga fluvial normal com os meses em que os valores estiveram acima do esperado. O tratamento dos dados foi realizado no programa MatLab.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de julho a setembro, a média da descarga fluvial no rio Itajaí-Açu foi de 281 m³/s, esse período será chamado de "típico". Enquanto, nos meses de outubro a dezembro, a média foi de 1.417 m³/s, muito acima da média anual histórica de 228 m³/s, esse período será chamado de "enchente". Durante o período de enchente, a descarga fluvial diária ficou sempre acima de 1.000 m³/s, com um máximo de mais de 4.000 m³/s, em 17 de novembro. Em relação à turbidez da água, a média durante o período normal foi de 65,4 FTU, com máximas de 376,4 FTU e mínimas de 8,3 FTU. Enquanto no período de enchente, a média foi de 151,5 FTU, com máximas de 682,9 FTU e mínimas de 57,0. Quanto à salinidade, o valor máximo foi de 35,4 em 14 de julho, e o mínimo foi de 0,1 em 17 de outubro. A intrusão da cunha salina no estuário do rio Itajaí-Açu foi observada constantemente em diferentes condições de maré, com um alcance máximo registrado de 24 km, durante o período normal, no dia 10 de julho. Por outro lado, a intrusão mínima da cunha foi registrada no período de enchente, no dia 18 de outubro, sendo de 2 a 3 km. Os altos valores de turbidez nos meses de enchente no rio Itajaí-Açu, relacionados à intensificação da pluviosidade, resultaram em um aumento significativo da descarga fluvial, que causou um aumento expressivo da concentração de sedimentos em suspensão. Essa grande carga de sedimentos em suspensão, evidenciada pela turbidez d'água, pode ser depositada no canal do estuário, causando assoreamento e por consequência, impactando no funcionamento do Complexo Portuário de Itajaí. Já em relação à salinidade, as alterações persistentes e duradouras causadas pela elevada descarga fluvial tem potencial para impactar diretamente as comunidades biológicas. A distribuição e presença de espécies em ambientes aquáticos pode ser impactada por baixos valores de salinidade, como os encontrados no período das enchentes de 2023.

CONCLUSÃO

Os dados dos parâmetros físicos das águas estuarinas entre julho a dezembro de 2023 revelaram uma diminuição na salinidade média e da intrusão da cunha salina, durante os eventos de cheias no Vale do Itajaí. Por outro lado, foi verificado um aumento significativo nos valores de turbidez d'água nos meses de outubro a dezembro. Esse aumento coincidiu com descarga fluvial 5 vezes superior à média histórica do rio Itajaí-Açu nesse período. Esses resultados destacam a influência das condições climáticas na dinâmica dos parâmetros físicos, ressaltando a importância do monitoramento contínuo para uma gestão eficaz dos recursos hídricos e ecossistemas estuarinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Schettini, C. A. (2002). Caracterização física do estuário do rio Itajaí-Açu, SC. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 7(1), 123-142.

FONTE FINANCIADORA

Superintendência do Porto de Itajaí.

Painel

Oceanografia Física

581 - CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS TERMOHALINOS DA ÁGUA NA PLATAFORMA MÉDIA E EXTERNA DE PERNAMBUCO (BRASIL)

ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[1], MARIA AMANDA CABRAL DA SILVA[2], JÚLIO CESAR CÂNDIDO DA SILVA[3], EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[4], RENATO GERALDI NETO[5], ANTÔNIO VICENTE FERREIRA JUNIOR[6], MARCUS ANDRÉ SILVA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UFPE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UFPE, [6]UFPE, [7]UFPE

Email: amandacabral.ufpe@gmail.com

Palavras-chave: plataforma de Pernambuco, parâmetros termohalinos, massas d'água

INTRODUÇÃO

A caracterização da coluna d'água a partir de perfis de temperatura e salinidade são importantes para entender os processos que ocorrem nas regiões oceânicas, e principalmente nas zonas costeiras que podem sofrer influências da vazão dos rios. O entendimento da estrutura termohalina proporciona a identificação da estratificação da coluna d'água, elemento que dificulta a transferência de nutrientes das camadas mais profundas para as mais rasas. Tendo em vista a importância da caracterização da coluna d'água quanto a temperatura e salinidade, o presente trabalho objetivou caracterizar os parâmetros termohalinos da plataforma pernambucana e identificar as massas d'água presentes na plataforma.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende a região da plataforma continental de Pernambuco (PCPE). A PCPE é considerada uma plataforma estreita, com uma de média 34 km de extensão e 187 km de comprimento, ela é relativamente plana e sua quebra, com um declive abrupto, ocorre entre 60 e 80 metros de profundidade (Kempf, 1970; Manso et al., 2006; Passavante e Feitosa, 1995).

Foram realizados 3 cruzeiros oceanográficos a bordo do Laboratório de Ensino Flutuante - Ciências do Mar IV, para a coleta de perfis usando CTD - Conductivity, Temperature and Depth. O primeiro cruzeiro foi realizado no período de 14 a 20 de outubro de 2022. O segundo e terceiro cruzeiro ocorreram nos períodos de 01 a 02 de fevereiro de 2023 e 29 de março de 2023, respectivamente. Ao todo, foram 22 estações de coletas distribuídas na plataforma média e externa do estado de Pernambuco.

Os dados de temperatura, salinidade e profundidade foram tratados e analisados para apresentar perfis verticais das propriedades físicas e elaboração de diagramas de temperatura e salinidade (diagrama TS). O diagrama TS é usado para a identificação de massas d'água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a distribuição horizontal, em aproximadamente 10 metros de profundidade, foi possível visualizar que a temperatura variou de 29,10°C a 26,75°C, apresentando uma média ± desv.pad. de 27,65 ± 0,94°C. As maiores temperaturas estão presentes mais próximas à costa, ocorrendo um decréscimo da temperatura em direção à plataforma externa. Já a salinidade variou de 36,77 a 36,21, com média ± desv.pad. de 36,56 ± 0,13. Menores valores de salinidade foram observados mais próximos à desembocaduras de rios.

Para os perfis verticais, foi possível observar dois padrões de temperatura superficial. As estações localizadas na região inicial da plataforma média (ST4, ST5, ST6, ST8, ST10, ST14, ST15 e ST22) tiveram uma temperatura superficial mais alta, variando de 29,12°C a 28,87°C, com média ± desv.pad. de 29,03 ± 0,09°C. As demais estações tiveram a temperatura superficial variando de 28,95°C a 26,83°C, apresentando média ± desv.pad. de 27,29 ± 0,61°C. Os perfis mais rasos apresentam uma coluna de água bem homogênea, sem a presença de uma termoclina. Para os perfis com profundidades superiores a 40 metros, temos a presença da termoclina, com uma grande variação na temperatura em uma pequena faixa de profundidade, entre 25 e 38 metros, variando com a estação amostrada.

A salinidade superficial encontrada nas estações variou de 37,10 a 36,48, apresentando uma média ± desv.pad. de 36,75 ± 0,20. Para as estações até 30 metros de profundidade temos uma coluna d'água homogênea. Já para os perfis mais profundos, percebemos o aumento da salinidade com a profundidade, com a haloclina coincidindo com a faixa de profundidade da termoclina.

A Água Costeira (AC) se mostrou presente em algumas estações localizadas no início da plataforma média (ST14, ST15, ST22 e ST23) (S < 36,5). Para todas as estações se faz presente a Água Tropical (AT) (T: 20°C, S > 36,5).

Para as estações próximas à zona costeira, vê-se a influência da AC, com valores de salinidade abaixo de 36,5, indicando a contribuição dos rios na plataforma interna. A AT se faz presente em todas as estações de coleta. Esses resultados estão em consonância com Domingues et al. (2017), onde afirmam que a estrutura termohalina da PCPE é controlada por massas d'água oceânicas que são provenientes da bifurcação da SEC (AT e ACAS).

CONCLUSÃO

Estudos para a descrição dos parâmetros termohalinos são muito importantes para as zonas costeiras e regiões oceânicas. As análises dos dados de salinidade indicam a presença da influência dos rios nesse parâmetro nos pontos mais próximos às suas desembocaduras. Como esperado, os pontos mais rasos não apresentaram uma estratificação, que só ocorreu em áreas com profundidades superiores a 30 metros. Mais estudos ainda são necessários para caracterizar a plataforma pernambucana de forma mais completa e detalhada. Assim como um monitoramento da plataforma, que agora pode ser realizado com o Laboratório de Ensino Flutuante - Ciências do Mar IV.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Domingues, E. de C. et al. Hydrography and currents on the Pernambuco Continental Shelf. Rbrh, v. 22, p. e43, 2017.

Kempf, M. A plataforma continental de Pernambuco (Brasil): nota preliminar sobre a natureza do fundo. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, Recife, v. 9, n. 11, p. 111-124, 1970.

Manso, V. D. A. V.; Coutinho, P. N.; Guerra, N. C.; Soares Junior, C. F. A. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro: Pernambuco. 2. ed. Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha–LGGM. Recife: Editorial da Universidade, 2006. 476 p.

Passavante, J. Z. O.; Feitosa, F. A. N. Produção primária do fitoplâncton da plataforma continental de Pernambuco (Brasil): área de Piedade. Bol. Téc. Cient. CEPENE, v. 3, n. 1, p. 7-22, 1995.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimento aos projetos RepensaPesca e PELD - TAMS, responsáveis pela primeira campanha oceanográfica que resultou parte dos dados utilizados neste trabalho. E ao Laboratório de Ensino Flutuante - Ciências do Mar IV, usado para a obtenção de todos os dados necessários.

Painel

Oceanografia Física

650 - SISTEMA DE LANÇAMENTO, RASTREAMENTO E RECUPERAÇÃO DE DERIVADORES

GABRIEL LUÍS MACHADO DA SILVA[1], FELIPE MENDONÇA PIMENTA[2], PEDRO VERAS GUIMARÃES[3], JULIANA FRANCO LIMA[4], OSVALDO RONALD SAAVEDRA MENDEZ[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]INEOF - UFSC, [3]INEOF - UFSC, [4]UFSC, [5]UFMA

Email: gabrieluis_@outlook.com

Palavras-chave: Sistema de rastreio, Derivadores, Monitoramento.

INTRODUÇÃO

Este trabalho descreve um sistema de lançamento, rastreio e recuperação de derivadores lagrangianos desenvolvido para a investigação da circulação oceânica costeira; Sete derivadores do tipo Surface Velocity Program (SVP) foram adaptados para o abrigo de sistemas de posicionamento global, foi incluso tambem iluminação, bandeira de sinalização, e um carretel para redução da profundidade do velame. O sistema proposto trabalha com o ratreio em tempo real dos derivadores, permitindo a recuperação e repetição de lançamentos sob diferentes condições oceanográficas. O sistema desenvolvido pode ser aplicado em estudos de dispersão de efluentes e transporte de microplástico.

METODOLOGIA

Os derivadores SVP são compostos por uma bóia de superfície com 53 cm de diâmetro, um cabo de aço com 12 metros de comprimento e um velame submerso. O velame possui 6.2 m de comprimento, e possui sete seções circulares de PVC com 60 cm de diâmetro. Em aplicações de águas profundas, o centro geométrico do velame fica posicionado a cerca de 15 m abaixo da superfície do mar e o velame atinge a profundidade máxima de 18 metros. Para aplicações em águas costeiras, um carretel de 0.5 m de comprimento foi desenvolvido para redução da profundidade do velame de acordo com a aplicação. Uma peça foi projetada como abrigo de dois sistemas de posicionamento geográfico, e nesta foi instalado uma lâmpada e uma bandeira de sinalização. Esta peça foi impressa em uma impressora em 3D da marca Creality e posteriormente laminada com resina epoxy. Um flutuador foi adicionado ao sistema, de forma a neutralizar o peso das peças adicionadas. Um rastreador GPS opera na frequência de 2 min, fornecendo a posição em tempo real, e o outro registra as posições a cada 1 segundo, o sistema de internet móvel Starlink permite a recepção dos dados em tempo real.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma a confirmar a eficácia do sistema desenvolvido, foram realizados lançamentos na baía norte da Ilha de Santa Catarina, os lançamentos realizados foram apenas para fins de teste dos equipamentos, no qual estão sendo desenvolvidos para lançamento e resgate nas isóbatas de 30 e 50 metros, no local a ser estudado está planejado a criação de um sistema de disposição oceânica, no qual os estudos levantados a partir do uso dos derivadores será de grande importância para comunidade que pode ser afetada com o emissário,

Para aquisição de dados ou lançamento dos derivadores, podem ser feitos da seguinte forma no " modo cluster " em conjunto, ou no " modo linha de emissão ", quando são lançados sequencialmente a partir de um local. As posições dos derivadores serão transmitidas por satélite para um servidor web, as quais poderão ser acessadas através de um sistema de telecomunicação satelitário instalado na embarcação.

A recuperação dos derivadores é parte fundamental do sistema proposto, pois permite a replicação dos estudos em diferentes condições oceanográficas, a baixo custo e sem o descarte de componentes plásticos e eletrônicos no oceano.

Para o rastreio são utilizados dois aparelhos de GPS, um equipamento foi configurado para registro e envio de dados via satélite para o servidor web a cada 5 minutos, o que confere a ele uma autonomia de até 8 dias, o outro aparelho irá marcar a posição, velocidade, e altimetria do derivador, a cada 1 segundo, com autonomia de até 10 dias, garantindo a precisão dos dados adquiridos.

A peça para abrigo do rastreador foi impressa em 3D, sendo projetada para ficar acima do nível de água, no topo do derivador, sendo fixada através de cola silicone, sem danos ou cortes ao casco do SVP; o abrigo inclui espaço para instalação de outros sensores, uma antena e uma lâmpada de

sinalização, para facilitar a recuperação dos derivadores.

Para adaptar a profundidade do velame para aplicações costeiras é necessário reduzir a profundidade do velame de forma a se evitar contato com o fundo e melhor representar a circulação superficial, caracterizada por camadas de Ekman mais rasas, para isso o comprimento do cabo pode ser ajustado entre 2 e 12 metros através do carretel de aço desenvolvido.

CONCLUSÃO

O sistema desenvolvido possibilita o levantamento de dados sobre as vias de transporte e o destino de substâncias no mar. Adicionalmente, não há o descarte programado de equipamentos ou lixo plástico e eletrônico no mar, reduzindo o custo econômico e ambiental dos projetos. O sistema pode ser portado a pequenas embarcações e diferentes ambientes, como estuários, baías e plataforma continental. A possibilidade de repetição dos experimentos representa uma vantagem na descrição dos processos físicos sob diferentes cenários e forçantes meteorológicas e oceanográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Assireu, Santos, A. T., Fragoso, F. A. Cruz, M. R., Pellegrini, L. M. M., Stech, J. A. C.; & Lorenzzetti, J. L. Evidências de conservação de vorticidade potencial ao longo da costa SE/S do brasil a partir de derivadores rastreados por satélite (2008). www.prooceano.com.br/mondo.

Niiler, p. p., sybrandy, a. s., bi, k., poulain, p. m., & bittermant, d. measurements of the water-following capability of holey-sock and tristar drifters (vol. 42).

Pimenta, F. M., Melo, E., Franco, D., Zavialov, P. O., Pimenta, F. M., Melo, E, & Franco, ; D. (2004). Assessment of Santa Catarina Shelf Currents Through the Analysis of Indirect Measurements. Proceedings Brazil. Journal of Coastal Research, 39, 651–655. http://www.lahimar.ufsc.br/pic

Stevenson, M., & Kampel, M. (1997). Use of satellite tracked oceanographic buoys in Brazil. Revista Brasileira de Geofisica, 15(1), 59–63. https://doi.org/10.1590/s0102-261x1997000100006

Niiler, P. P., Paduan, D., Sybrandy, A. L., & Sombardier, L. (n.d.). THE WOCEITOGA LAGRANGIAN SURFACE DRIFTER.

Niiler, P. P., Sybrandy, A. S., Bi, K., Poulain, P. M., & Bittermant, D. (n.d.). Measurements of the water-following capability of holey-sock and TRISTAR drifters (Vol. 42).

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem o financiamento da Equatorial Energia e da Gera Maranhão no âmbito do Programa de P&D (PD-00037-0042/2020) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Esta pesquisa é apoiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq), Fundação de Apoio ao Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Energias Oceânicas e Fluviais (INCT/INEOF).

Painel

Oceanografia Física

676 - IMPACTOS DA VARIAÇÃO DO PERFIL PRAIAL NA MODELAGEM NUMÉRICA DAS ZONAS DE SURFE E ESPRAIAMENTO

JULIANA FRANCO LIMA[1], PEDRO VERAS GUIMARÃES[2], LEANDRO FARINA[3], ANA FLAVIA CAETANO BASTOS[4], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[5], MAURO MICHELENA ANDRADE[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [6]UNIVALI

Email: juju_franco987@hotmail.com

Palavras-chave: Modelo SWASH, Run-up de onda, Zona de surfe.

INTRODUÇÃO

Quando as ondas chegam às praias sofrem alterações observáveis e acabam afetando e modificando praias, como na dinâmica e transporte de sedimentos, correntes longitudinais e transversais e no estado atual da praia. Com o avanço de estudos e recursos para a análise de fenômenos ocasionados pela dinâmica entre as ondas e as praias, recursos como o de monitoramento de praias a partir de gravações de vídeos, vem facilitando em análises seja por câmeras. Modelos numéricos com base em equações de águas rasas também auxiliam e são capazes de descrever dinâmicas ocorrentes na zona de surfe e espraiamento.

METODOLOGIA

Sendo assim, o objetivo desse estudo é observar a variação dos fenômenos de quebra e runup de onda, a partir do modelo numérico SWASH (Simulating WAves till SHore). O estudo foi realizado no estado de Santa Catarina, na praia do Campeche em Florianópolis, com dados medidos no dia 24.04.2019. Para os dados de onda e de espectro de onda, foi utilizado um ADCP (Doppler Effect Acoustic Current Profiler), localizado a aproximadamente 800m da costa na posição 48.468777°O e 27.672539°S. Para a grade batimétrica, utilizou-se três passos descritos no algoritmo cBathy para a confecção, a partir do processamento das imagens obtidas pelo vídeo do VANT: análise de componentes principais de frequências dependentes, estimativa da profundidade através de frequência independentes e aplicação de um filtro Kalman. Para o perfil de Dean, utilizamos uma grade com um A (parâmetro adimensional utilizado no cálculo), de 0.15 e 0.23. As três grades tem as dimensões de 260x341m, com tamanho de célula de 1,5x1,7, em x e y, respectivamente. Foram realizadas 5 simulações com o modelo, de acordo com as horas de coleta do espectro de onda e do nível de água para cada hora coletada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intensidade luminosa (quanto maior intensidade mais quebra de onda), obtida pelo processamento das imagens coletadas pelo VANT, coincidiu com os dados de quebra de onda simulados pelo SWASH, evidenciando a zona de surfe e bancos e cavas longitudinais. Em contra partida os resultados de quebra de onda, simulados pelo SWASH, utilizando a grade de Dean não identificaram bancos e cavas longitudinais, sendo que a quebra de onda se localizou na porção próxima a praia. O runup máximo de onda observado para o dia da coleta foi de 1,21 m, enquanto que o máximo observado pelas simulações realizadas com a Grade cBathy foi de 1,56 m, na ultima simulação realizada. O mínimo foi de 1,24 m, observado na quarta simulação. Foi observado uma diferença média de 6\% na descrição da zona de arrebentação na estimativa de runup e de aproximadamente -2\% na identificação da posição da zona de swash entre a grade de cBathy e Dean. O cálculo do perfil de equilíbrio de Dean, para a praia do Campeche apresentou um declive acentuado.

CONCLUSÃO

Os dados modelados pelo SWASH de runup e quebra de onda coincidiram e foram condizentes aos dados obtidos e observados em campo. O método cBathy na aplicação e construção de batimetrias para modelagem numérica é uma alternativa simples e viável, para obter uma batimetria detalhada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dean, R. G. (1991). Equilibrium beach profiles: Characteristics and applications. Journal of Coastal Research, (1):53–84.

Holman, R., Plant, N., and Holland, T. (2013). CBathy: A robust algorithm for estimating nearshore bathymetry. Journal of Geophysical Research: Oceans, 118(5):2595–2609.

Zijlema, M., Stelling, G., and Smit, P. (2011). SWASH: An operational public domain code for simulating wave fields and rapidly varied flows in coastal waters. Coastal Engineering, 58(10):992–1012.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico processo números 312440/2019-7 e 425007/2016-2

Painel

Oceanografia Física

793 - VARIABILIDADE TEMPORAL E ESPACIAL DE MATERIAL EM SUSPENSÃO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO SUL DO BRASIL

ORNELLA BERTHOLDO CALLONI[1], CARLOS AUGUSTO DE FRANÇA SCHETTINI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: calloniornella@gmail.com

Palavras-chave: Material particulado em suspensão; plataforma continental; MODIS.

INTRODUÇÃO

O material particulado em suspensão (MPS) é composto por microorganismos, detritos orgânicos e partículas inorgânicas finas, e afeta a penetração da luz na água, limitando a atividade primária. A plataforma continental se estende da costa até o talude e possui fundos planos com baixa declividade. A plataforma interna, mais rasa e próxima da costa, é influenciada pelo vento e processos baroclínicos, como a entrada de água doce. Na plataforma do Rio Grande do Sul, o MPS é influenciado pelo aporte do Rio Prata e da Lagoa dos Patos. Este estudo investiga a variabilidade temporal e espacial do MPS na região.

METODOLOGIA

Para a análise, foram usadas imagens do sensor MODIS, com nível 4 de processamento e resolução de 250 m por pixel. Para o período de 2012 a 2022, 268 imagens foram selecionadas, representando todos os meses. Para cada mês, uma imagem média em níveis de cinza foi gerada, com os níveis de cinza maximizados na área marinha. Na plataforma interna, foram criados 4 setores paralelos à costa, subdivididos em 24 setores perpendiculares à costa, com o objetivo de diminuir a área de estudo para melhor resolução do MPS na região. As concentrações relativas de material em suspensão foram obtidas pelas médias do nível de cinza em cada um dos 4 setores e suas 24 subdivisões. A climatologia do vento para a região foi realizada pelo mesmo período das imagens obtidas, com dados de reanálise ERA5. Três estudos de caso foram realizados para representar a dinâmica local. Para isso, foram usadas cartas sinóticas provenientes do CPTEC/INPE, duas imagens de satélite por dia do evento, dados de vento de reanálise ERA5 e dados de velocidade e direção do vento medidas pela boias oceanográficas do SiMCosta, considerando um período de ao menos cinco dias antes do evento registrado pelas imagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a quantificação relativa de material particulado em suspensão, foi produzida uma imagem média representativa dos últimos dez anos de cada mês, e sua análise demonstra que existe maior concentração na primeira seção interna, mais próxima da costa. O material em suspensão é visivelmente mais concentrado nos meses de maio e setembro, especialmente nos primeiros 100 km ao sul a partir da desembocadura da Lagoa dos Patos. A climatologia do vento realizada mensalmente, pelo período de dez anos, constata que a componente do vento ao longo da plataforma é mais intensa do que a componente através da plataforma, mas ambas apresentam maiores velocidades no período entre abril e setembro, consistente com o observado na estatística das imagens e descrito por Piola (2008) para a região. Os estudos de caso foram realizados em 2017, 2019 e 2021, pois são os períodos com maior qualidade e quantidade de imagens disponíveis. Os dois primeiros casos, 24 a 30 de abril de 2017 e 01 a 07 de agosto de 2019, apresentam frentes frias que provocam ventos de sudoeste intensos, de até 15 m/s. O último caso, dos dias 20 a 31 de maio de 2021, também apresenta frente fria, porém, os ventos registrados durante a frente são majoritariamente de noroeste, com intensidade de até 17 m/s. Em todos os casos, a concentração de material particulado em suspensão descrita fica contida nos primeiros 100 km da plataforma, ou até a isóbata de 50 m.

CONCLUSÃO

A região da plataforma continental entre a Lagoa dos Patos e o Rio da Prata apresenta material em suspensão durante o ano todo, porém é amplamente afetada pelas condições climáticas do local, especialmente pela presença de ventos intensos e passagem de frentes frias. O estudo buscou caracterizar a presença de material particulado em suspensão por um período de 10 anos e identificou as épocas com maiores e menores concentrações para então descrever a dinâmica do local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chen, Y. et al. Wind effect on sediment suspensions over silt-dominated mixtures: An experimental study. Frontiers in Marine Science, v. 9, p. 1036381, 2023.

Esaias, W. E. et al. An overview of MODIS capabilities for ocean science observations. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, v. 36, n. 4, p. 1250-1265, 1998.

Piola, A. R.; Romero, S. I.; Zajaczkovski, U. Space–time variability of the Plata plume inferred from ocean color. Continental Shelf Research, v. 28, n. 13, p. 1556-1567, 2008.

Wozniak, B.; Dera, J. Light absorption by suspended particulate matter (SPM) in sea water. Springer New York, 2007.

Painel

Oceanografia Física

796 - CICLO ANUAL MÉDIO DAS ENERGIAS CINÉTICAS PARA AS CORRENTES DO BRASIL E MALVINAS

BRENDA CHAVES MOREIRA[1], LEOPOLDO ROTA DE OLIVEIRA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG); LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA DINÂMICA E POR SATÉLITES (LODS)

Email: brendachavesmoreira86@gmail.com

Palavras-chave: Energia cinética média; Energia cinética turbulenta de mesoescala; Variabilidade sazonal da energia

INTRODUÇÃO

Processos turbulentos de mesoescala, gerados por instabilidades dinâmicas do campo de escoamento de larga escala, são cruciais para compreender a circulação geral dos oceanos. As correntes de contorno oeste se destacam como regiões essenciais nesse contexto, devido à sua intensa atividade de mesoescala e à capacidade de converter grandes quantidades de energia cinética média em turbulenta. O campo médio e sua variabilidade contribuem para o balanço de propriedades nas bacias oceânicas.

Este estudo teve como objetivo analisar a variabilidade temporal anual das energias cinéticas média e turbulenta das Correntes do Brasil e Malvinas utilizando dados altimétricos e saídas de modelo.

METODOLOGIA

Para o mesmo período de trinta anos (1993-2023), foram selecionados dados diários com resolução espacial de 1/4° do Copernicus Marine Service, processados pelo sistema DUACS, e saídas diárias do modelo de Circulação Geral dos Oceanos (OGCM) OFES2 com resolução espacial de 1/10°, a fim de calcular as energias.

Foram produzidos mapas médios da componente zonal (u) e meridional (v) da velocidade geostrófica, assim como do campo médio da velocidade resultante dessas componentes. Com base no campo médio da velocidade de longo período, foram calculadas a energia cinética média (ECM) e a energia cinética turbulenta (ECT), utilizando a perturbação sobre o campo médio da velocidade, u' e v'. Além disso, foram realizados cálculos da energia cinética total e a razão entre as duas energias.

Posteriormente, os mesmos cálculos foram realizados para cada estação do ano nas regiões onde a velocidade era máxima sobre o eixo das correntes. Foram escolhidos, portanto, três posições sobre a Corrente do Brasil (-23.3ºS, -41.1º W; -28.3ºS, -47.1ºW e -39.8ºS, -53.6ºW) e três posições sobre a Corrente das Malvinas (-41.8ºS, -57.3ºW; -45.3ºS, -59.8ºW e -54.3ºS, -54.3ºW).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O campo médio da velocidade para a Corrente das Malvinas (CM) apresentou maiores magnitudes de velocidade em relação à Corrente do Brasil (CM) em todas as três posições observadas, tanto para os dados do altímetro quanto para os dados do OFES2. O campo médio da Corrente do Brasil apresentou, respectivamente, para os dados de altimetria e OFES2: 40,47 e 50,52 cm/s em -23ºS, 32,41 e 18,93 cm/s em -28ºS e 48,42 e 28,35 cm/s em -39ºS, e para a Corrente das Malvinas, 66,65 e 82,91 cm/s em -41ºS, 54,84 e 52,7 cm/s em -45ºS e 37,27 e 36,6 cm/s em -54ºS.

Em relação as energias cinéticas média e turbulenta para a Corrente do Brasil, nas latitudes de 23ºS (Cabo Frio) e 28ºS (Cabo de Santa Marta), a ECM apresentou valores superiores a ECT em todas as estações do ano, com os menores valores das energias atribuídas ao inverno. Na região de 39ºS, a ECT apresentou valores superiores a ECM em todas as estações, com seu maior pico em dezembro. No inverno, houve uma diminuição de ambas as energias.

Os maiores valores para o campo médio em -39ºS, correspondente a região do início da Confluência Brasil Malvinas e o domínio da ECT nesta região, demonstram que a CBM é uma das regiões mais energéticas do Oceano Atlântico e que possui grande atividade turbulenta de mesoescala.

Na Corrente das Malvinas, a ECM predomina sobre a ECT em -41ºS e -45ºS, ultrapassando valores de 2.100 cm²/s² e 1.400 cm²/s², enquanto a ECT apresenta valores inferiores a 100 cm²/s², demonstrando que possui menor atividade turbulenta comparada a Corrente do Brasil, possivelmente devido à maior estabilidade da Corrente das Malvinas. Em -54ºS, onde a Corrente das Malvinas se bifurca da Corrente Circumpolar

Antártica, e possivelmente decorrente do efeito topográfico nesta região (Malvinas Trough), a ECT e a ECM apresentam valores muito próximos, sendo a ECT predominante em todos os meses do ano, exceto em janeiro e março.

Além disso, com base no mapa da razão ECM/ECT, é possível observar que a ECT domina praticamente toda a região de estudo, exceto no eixo principal das correntes e principalmente na região da Corrente das Malvinas.

CONCLUSÃO

Portanto, é possível afirmar que há variação sazonal apenas na Corrente do Brasil que apresenta menores valores para as energias no inverno, e que, além disso, a ECM predomina no eixo principal das correntes, principalmente na Correntes da Malvinas, exceto em -39ºS e em -54ºS. Os resultados obtidos dos cálculos das saídas do OFES2 são coerentes com a literatura e possuem grande correspondência com os dados altimétricos. Neste trabalho observou-se uma boa acurácia do OFES2 na representação das correntes, o que é altamente satisfatório para uma melhor representação da circulação e sua energética através desse modelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artana, C. et al. Malvinas Current variability from Argo floats and satellite altimetry. Journal of Geophysical Research: Oceans, v. 121, 1 Jun. 2016. Dong, Shenfu; Garzoli, Silvia; Baringer, Molly. The Role of Interocean Exchanges on Decadal Variations of the Meridional Heat Transport in the South Atlantic. Journal Of Physical Oceanography, [S.L.], v. 41, n. 8, p. 1498-1511, 1 ago. 2011. American Meteorological Society. http://dx.doi.org/10.1175/2011jpo4549.1.

Brum, A. L. et al. Energetics of the Brazil Current in the Rio Grande Cone region. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, v. 128, p. 67–81, 1 Oct. 2017.

Ferrari, R.; Wunsch, C. Ocean Circulation Kinetic Energy: reservoirs, sources, and sinks. Annual Review Of Fluid Mechanics, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 253-282, 1 jan. 2009. Annual Reviews. http://dx.doi.org/10.1146/annurev.fluid.40.111406.102139.

Oliveira, L. R., A. R. Piola, M. M. Mata, and I. D. Soares (2009), Brazil Current surface circulation and energetics observed from drifting buoys, J. Geophys. Res., 114, C10006, doi:10.1029/2008JC004900.

Painel

Oceanografia Física

799 - OBTAINING SURFACE CURRENT FIELD FROM DRONE IMAGING

FLAVIA DA SILVA MACEDO[1], CARLOS AUGUSTO DE FRANÇA SCHETTINI[2]

[1]FURG E NEMA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: flaviadsmacedo@gmail.com

Keywords: currents, python, drone

INTRODUCION

Knowledge of coastal hydrodynamics is essential for understanding the processes of transport of dissolved or particulate material since in these areas there are large ports and the flow of vessels with a greater possibility of accidents. Studies related to currents are of fundamental importance to support decision-making to mitigate environmental impacts. The present work aims to improve the technique of measuring currents through drones, as it has the advantage of a quick response in obtaining and analyzing data.

METHODS

The present study aims to adapt and refine the methodology for using drones to measure currents and make it accessible through a package of routines generated in free software. Validation was carried out in a complex environment using two different methods, obtaining measurements through ADCP and colored tracers, in addition to carrying out tests at different altitudes and image resolutions.

RESULTS AND DISCUSSION

The results obtained showed a more equivalent validation with the use of tracers compared to ADCP, confirming the efficiency of the technique because tracers provide velocity near the surface, which is more compatible with the data generated by the drone. On the other hand, ADCPs generate measurements around 1 m below the surface due to acoustic signal interference near the surface and the level of the transducers. The technique showed promise, agreeing with direct observations and low sensitivity for video recordings resolution reducing processing time. The implementation of the technique in Python allows its use based on free software.

CONCLUSION

Through the comparisons made, it is worth highlighting the need for future studies to test the efficiency of the method at different altitudes and camera inclination angles, allowing for a larger area of data collection.

REFERENCES

Baumgarten, M.G.Z., Niencheski, L.F.H. & Veeck, L. 2001. Nutrientes na coluna da água e na água intersticial de sedimentos de uma enseada rasa estuarina com aportes de origem antrópica (RS – Brasil). Atlântica, 23: 101-116.

Bowden, K.F. 1983. Physical oceanography of coastal waters. Southhampton, Ellis Horwood Ltd., 302p.

Carrasco, R. 2019. CopterCurrents. GitHub. Retrieved in April 28, 2021, from https://github.com/RubenCarrascoAlvarez/CopterCurrents

Chapman, R.D., Shay, L.K., Graber, H.C., Edson, J.B., Karachintsey A., Trump, C.L. & Ross, D.B. 1997. On the accuracy of HF radar surface current measurements: Intercomparisons with ship-based sensors. Journal of Geophysical Research: Oceans, 102: 18737– 18748.

DJI, (2023). Phantom 4 Pro V2.0 - Technical specifications. Retrieved in September 28, 2023, from https://www.dji.com/br/support/product/phantom-4-pro-v2.

Fairley, I., Williamson, B. J., Mcilvenny, J., King, N., Masters, I., Lewis, M. & Reeve, D. E. 2022. Drone-based large-scale particle image velocimetry applied to tidal stream energy resource assessment. Renewable Energy, 196:839-855.

Fernandes, E.H.L., Dyer, K.R., Moller, O.O. & Niencheski, L.F.H. 2002. The Patos lagoon hydrodinamics during na El Nino event (1998). Continental Shelf Research, 22:1699-1713.

Fong, D. A. & Monismith, S. G. 2004. Evaluation os the Accuracy of a ShipMounted, Bottom-Tracking ADCP in a Near-Shore Coastal Flow. Journal of atmospheric and oceanic technology, 21(7), 1121-1128.

Halpern, B. S., Walbridge, S., Selkoe, K. A., Kappel, C. V., Micheli, F., Casey, K. S., Foz, H. E. & Heinemann, D. 2008. A global map of human impact on marine ecosystems, Science, 319, 948-952.

Hartmann, C. & Schettini, C.A.F. 1991. Aspectos hidrológicos na desembocadura da laguna dos Patos, RS. Revista Brasileira de Geociências, 21: 371-377.

Lentz, S.J. 2022. Interannual and seasonal along-shelf current variability and dynamics: seventeen years of observations from the southern New England inner shelf. Journal of Physical Oceanography, doi.org/10.1175/JPO-D-22-0064.1.

Macedo, F.S., Schettini, C.A.F. & Arigony, J. 2023. Obtaining surface current field from drone imaging. Ocean and Coastal Research. doi.org/10.1590/2675-2824071.22109fm

Marone, E., Schettini, C.A.F., Siegle, E., Niencheski, L.F., Madureira, L.A.S.P., Weigert, S., Pinho, M.P. & Coletto, J.L. 2020. Oceanografia Operacional. In: LANA, P. C. & CASTELLO, J. (Orgs) Fronteiras do conhecimento em ciências do mar. Rio Grande, FURG, 54-92.

Moller, O.O., Lorenzetti, J.L., Stech, J.L. & Mata, M.M. 1996. The Patos Lagoon summertime circulation and dynamics. Continental Shelf Research, 16:35-351.

Monteiro, I.O., Pearson, M.L., Moller, O.O. & Fernandes, E.H.L. 2005. Hidrodinâmica do Saco da Mangueira: Mecanismos Que Controlam as Trocas Com o Estuário da Lagoa dos Patos. Atlântica, 27(2): 87-101.

Mooers, C. N. K., Stanley, D. J. & Swift, D. J. P. 1976. Introduction to the physical oceanography and fluid dynamics of continental margins. Marine Sediment Transport and Environmental Management: New York, Wiley, p. 7-21.

Novi, L., Raffa, F., & Serafino, F. 2020. Comparison of Measured Surface Currents from High Frequency (HF) and X-Band Radar in a Marine Protected Coastal Area of the Ligurian Sea: Toward an Integrated Monitoring System. Remote Sensing 12(18), 3074.

Silva, S.C.C., Calliari, L.J. 2022. Padrões sedimentológicos e morfológicos de uma enseada numa lagoa costeira micromaré: Lagoa dos Patos, sul do Brasil. Pesquisas em Geociências, 49.1: e112719-e112719. https://doi.org/10.22456/1807-9806.112719

Stresser, M., Carrasco, R. & Horstmann, J. 2017. Video-Based Estimation of Surface Currents Using a Low-Cost Quadcopter. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, 14(11), 2027-2031.

Van Rijn, L.C. 1998. Principles of coastal morphology. Amsterdam, Acqua Publications, ISBN 90-800356-3-7.

Rodríguez, E., Bourassa, M., Chelton, D., Farrar, J.T., Long, D., Perkovic-Martin, D. & Samelson, R. 2019. The winds and currents mission concept. Frontiers in Marine Science, 6:438.

Valle-Levinson, A. 2022. Introduction to estuarine hydrodynamics. Cambridge, Cambridge University Press, 214p.

Zhang, Y. J. 2023. Camera calibration. 3-D Computer Vision: Principles, Algorithms and Applications. Singapore: Springer Nature Singapore, 37-65p.

SPONSORS

This study was financed by the Human Resource Program of The Brazilian National Agency for Petroleum, Natural Gas, and Biofuels – PRHANP, supported with resources from oil companies considering the contract clause nº 50/2015 of R, D&I of the ANP

Painel

Oceanografia Física

800 - VARIABILIDADE SINODICAL E SAZONAL DA DISTRIBUIÇÃO DAS PROPRIEDADES DA ÁGUA NA BAÍA DE SÃO JOSÉ, MARANHÃO, BRASIL

LUIS CARLOS LAGO[1], CARLOS AUGUSTO DE FRANÇA SCHETTINI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: luiscarlosoliveiracratos@hotmail.com

Palavras-chave: Estuário, Baía de São José de Ribamar, Propriedades da água, Dinâmica estuarina

INTRODUÇÃO

Os estuários são ambientes de transição entre o continente e o oceano, altamente produtivos e sujeitos a influências hidrológicas, meteorológicas e oceanográficas. Eles são definidos como corpos de água costeiros semi-fechados onde ocorre a mistura entre as águas provenientes da drenagem continental e as águas marinhas. O estuário da Baía de São José de Ribamar, no Maranhão, Brasil, é um ecossistema de macromarés classificado como bem misturado verticalmente em relação à salinidade. Este estudo investiga a distribuição longitudinal das propriedades da água, com foco nas variações sazonais e sinódicas, visando uma caracterização detalhada do sistema estuarino.

METODOLOGIA

Este trabalho analisa dados coletados na Baía de São José de Ribamar - MA ao longo de 2003, durante o período chuvoso e seco, abrangendo marés de sizígia e quadratura. Foram utilizadas seções transversais com um ADCP e levantamentos longitudinais com um CTD. A análise dos dados gerará a Distribuição Longitudinal Sazonal e Sinódica das propriedades da água, interpretando variações sazonais e sinódicas. Utilizando Python, será caracterizado o regime hidrológico com dados de vazão e precipitação. Dados de maré serão analisados com o pacote Utide, aplicando transformadas de Hilbert e Fourier. Avaliações incluirão gradientes baroclínicos, estrutura vertical de densidade e gradientes longitudinais e verticais, utilizando a equação do número de Simpson, proporcionando uma análise abrangente das dinâmicas estuarinas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o estudo, está sendo realizada uma análise abrangente das características hidrodinâmicas e da distribuição das propriedades da água na Baía de São José de Ribamar. Inicialmente, foram delimitadas as bacias hidrográficas associadas à baía, essenciais para compreender a contribuição dos sistemas terrestres para o funcionamento do estuário. Além disso, houve a caracterização do regime de maré utilizando o marégrafo do SimCosta, o que proporcionou uma compreensão detalhada das variações temporais das marés ao longo do período de estudo. Para analisar as propriedades da água, técnicas de processamento de dados foram utilizadas, incluindo uma projeção da maré da região da baía de São José para o ano de 2003. A demodulação complexa e a transformada de Hilbert foram aplicadas para extrair informações detalhadas sobre as variações temporais das propriedades da água, como salinidade, temperatura e turbidez. Durante a análise, foi possível observar variações significativas entre as marés de quadratura e sizígia, evidenciando a influência das forças tidais na dinâmica estuarina. Notavelmente, diferenças mais pronunciadas entre os períodos úmidos e secos foram observadas, refletindo as variações sazonais na descarga fluvial e nas condições meteorológicas. Durante os períodos úmidos, é possível observar uma maior influência das águas continentais, resultando em aumento da turbidez e variações na salinidade devido à entrada de água doce. Em contraste, nos períodos secos, as condições oceânicas prevaleceram, resultando em uma maior estabilidade nas propriedades da água. Além disso, a análise detalhada permitiu identificar padrões de circulação e transporte de sedimentos e nutrientes dentro da baía. Há uma maior turbidez durante os períodos de marés de sizígia, indicando uma maior atividade de suspensão de sedimentos e, possivelmente, uma maior entrada de nutrientes. Identificamos gradientes de salinidade ao longo da baía, sugerindo áreas de maior influência das águas continentais e oceânicas, o que pode ter implicações significativas para a distribuição da vida marinha e a saúde dos ecossistemas costeiros.

CONCLUSÃO

Este estudo proporcionou uma análise abrangente das características hidrodinâmicas e da distribuição das propriedades da água na Baía de São José de Ribamar, enriquecendo nossa compreensão das dinâmicas estuarinas. Os resultados obtidos

destacam a importância crítica de caracterizar esse ambiente tão diferenciado, com suas grandes dimensões e complexidades, ressaltando a relevância dos dados para ampliar nosso conhecimento sobre os processos ambientais nessa região costeira.

Painel

Oceanografia Física

801 - ANÁLISE EXPERIMENTAL DO TRANSPORTE HIDRODINÂMICO DE RODOLITOS

LETHIÉLE SANTOS DE SOUZA[1], CARLOS AUGUSTO DE FRANÇA SCHETTINI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE / NÚCLEO DE MONITORAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: lethiele.souza2014@gmail.com

Palavras-chave: Nódulos biogênicos; Dispersão; Experimento em tanque; Hidrodinâmica.

INTRODUÇÃO

Rodolitos são nódulos calcários, soltos e móveis formados pelo crescimento de algas calcárias. Eles podem formar extensos leitos conhecidos como hotspots de biodiversidade, uma vez que exercem uma função análoga aos corais. Os rodolitos estão sujeitos à dispersão para regiões adjacentes através das correntes oceânicas, podendo influenciar na distribuição dos depósitos carbonáticos (Harris et al., 1996; Costa et al., 2023).

Compreender os mecanismos de transporte dos rodolitos é importante para entender a resiliência destes sistemas. Este estudo relata um experimento que visa quantificar o limiar de velocidade da corrente necessária para iniciar a dispersão dos rodolitos.

METODOLOGIA

Foi utilizado um tanque anular de 85 cm de diâmetro, com canal de 12 cm de largura e com coluna de água de 23 cm. A movimentação da água no tanque é gerada por um carrossel com 8 pás acionadas por um motor trifásico com controlador de pulso. Para estimar a velocidade média da corrente foi elaborada uma equação linear que representa a relação entre a frequência do motor e a velocidade. A velocidade foi obtida com o registro de vídeos e determinação de deslocamento de partículas isostáticas.

Foram testados quarenta rodolitos de tamanhos e formas variados. Para cada um foi determinada sua massa, volume e densidade. Cada um, individualmente, foi colocado no tanque. A velocidade do tanque foi gradualmente aumentada, onde registramos a frequência mínima necessária para iniciar o movimento.

A análise estatística consistiu no cálculo da média e desvio padrão do limiar de velocidade para iniciar o transporte dos rodolitos. Além disso, para entender como as características dos rodolitos podem interferir no limiar de velocidade necessário para iniciar o transporte dos mesmos, foram computadas as correlações de Spearman ($\alpha = 0.05$) entre massa, volume e densidade em relação ao limiar de velocidade registrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa dos rodolitos variou entre 20 e 229 g, com volume entre 8,7 e 147,8 cm³ respectivamente. A densidade dos nódulos variou entre 1,28 e 2,65 g/cm³.

Tendo em vista as diferenças entre os nódulos biogênicos, o limiar de velocidade para iniciar o transporte dos rodolitos não é pontual e sim uma faixa de valores ou uma média. A velocidade mínima para iniciar o movimento de um rodolito foi de 15,85 cm/s, referente a uma estrutura com 55 g, 34,78 cm³ e 1,58 g/cm³. Enquanto a velocidade máxima necessária para iniciar o transporte foi de 33 cm/s, referente a um um rodolito de 95 g, com 69,56 cm³ e 1,36 g/cm³. A velocidade média para iniciar o transporte dos rodolitos foi de 21,46 cm/s, tendo um desvio padrão de 3,66 cm/s.

O experimento usou um tanque de fundo liso e as velocidades apresentadas referem-se à velocidade média dentro do tanque. Todavia, Harris et al. (1996), realizaram experimentos em canais com diferentes classes de tamanhos de rodolitos e, consideraram a velocidade a 100 cm acima do leito. Tal pesquisa revelou que, para rodolitos de 10 mm de diâmetro, o limiar de transporte foi na ordem de 45 cm/s, enquanto para rodolitos de 50 mm de diâmetro o limiar foi na ordem de 80 cm/s (Harris et al., 1996). As diferenças em relação aos nossos resultados podem ter origem na metodologia utilizada para medir a velocidade em cada experimento, bem como diferenças nas formas do canal e na rugosidade do fundo.

As análises estatísticas mostraram que a velocidade mínima para iniciar o transporte de um nódulo tem uma correlação moderadamente positiva com a sua massa (ρ=0,58; p-valor=7,71.10-5). O mesmo ocorreu quando consideramos a correlação entre a velocidade mínima para iniciar o transporte e o

volume do rodolito (ρ=0,61; p-valor=3,4.10-5). Em contrapartida, o limiar de velocidade apresentou uma correlação negativa fraca e estatisticamente pouco significativa com a densidade do material (ρ=-0,33; p-valor=0,04).

Os resultados estatísticos sugerem que a massa e o volume irão influenciar na força necessária para iniciar o movimento dos rodolitos, já a densidade não terá papel significativo no transporte. Apesar disso, não obtivemos correlações fortes, o que indica que outras variáveis influenciam neste processo.

CONCLUSÃO

Cada rodolito apresenta características particulares, requerendo diferentes níveis de energia para serem transportados. A velocidade média necessária para iniciar o movimento é de 21,5 cm/s, influenciada pela massa e volume dos nódulos. Além destas variáveis, nossos resultados indicam que outros fatores podem estar relacionados com a quantidade de energia necessária para iniciar o movimento.

Neste experimento, não consideramos a rugosidade nem a composição do fundo do tanque. Entretanto, atividades futuras preveem a modelagem 3D dos rodolitos, a partir de fotografias, a fim de obter o coeficiente de rugosidade dos mesmos e sua correlação com o limiar de velocidade registrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, D. de A. et al. An Overview of Rhodoliths: Ecological Importance and Conservation Emergency. Life, v. 13, n. 7, p. 1556, 2023.

Harris, P. T. et al. Sand and rhodolith-gravel entrainment on the mid- to outer-shelf under a western boundary current: Fraser Island continental shelf, eastern Australia. \textit{Marine Geology}, v. 129, n. 3-4, p. 313–330, 1996.

Painel

Oceanografia Física

810 - CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA DE DUAS REGIÕES DE POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE HIDROCARBONETOS: BACIA POTIGUAR (RN) E BACIA DE CAMPOS (RJ)

EDUARDO JOSÉ ARAÚJO CORREIA LIMA[1], MARCUS ANDRÉ SILVA[2], MOACYR CUNHA DE ARAUJO FILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UFPE, [3]DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - DOCEAN/UFPE, RECIFE

Email: eduardo.aclima@ufpe.br

Palavras-chave: Atlântico Sul, Correntes de contorno oeste

INTRODUÇÃO

Na borda oeste do Atlântico Sul encontra-se as correntes de contorno oeste, induzidas pelos ventos, movimentos baroclínicos e relevo da margem equatorial, exibindo grande variabilidade espacial e temporal. Elas desempenham um papel importante no transporte de calor, salinidade e nutrientes, mas são menos documentadas quando comparada àquelas encontradas no Hemisfério Norte, principalmente em relação a observações diretas. Esse estudo tem como objetivo caracterizar as estruturas superficiais e verticais nas áreas marítimas das bacias Potiguar (RN) e de Campos (RJ), duas regiões em regimes climáticos distintos (tropical e subtropical, respectivamente) e em diferentes estágios de exploração de hidrocarbonetos.

METODOLOGIA

Buscando melhor caracterizar as estruturas superficiais, intermediárias e profundas da temperatura, salinidade, velocidade e profundidade da camada de mistura para as áreas marítimas das bacias Potiguar (RN) e de Campos (RJ), este estudo utilizou uma análise da média climatológica entre os anos de 1993 e 2020 desses parâmetros, empregando o produto de reanálise da Marine Copernicus (Drévillon et al., 2023) com uma resolução de 1/12°. A avaliação foi realizada para as quatro estações do ano do Hemisfério Sul, nas profundidades de 0,49 m (nominada de superfície), 100 m, 540 m, 1.000 m e 2.000 m. Para a Bacia Potiguar, foi usado dados coletados por um CTD (conductivity, temperature and depth) e ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) abordo do Navio Ciências do Mar IV em abril (outono) e setembro (primavera) de 2023 para validação dos resultados do produto de reanálise. Para apoiar os resultados, foi obtido o relevo batimétrico da margem continental e bacia oceânica para as duas regiões de interesse utilizando a base de dados GEBCO 15 (General Bathymetric Chat of the Ocean), em uma resolução de 1/36°. A análise dos dados e a representação gráfica dos resultados foram feitos na linguagem de programação Python.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Bacia Potiguar, ao largo do Estado do Rio Grande do Norte, está situada entre as latitudes 5,7°S e 2,4°S e longitudes 38,5°O e 33,9°O. Em um clima tropical, apresenta temperaturas superficiais superiores a 26,00 °C durante o ano, sendo parte da "piscina quente" do Atlântico Sul, em resposta à elevada incidência solar e acúmulo de águas nas bordas da plataforma. A temperatura máxima ocorre no outono, atingindo 28,9°C. A maior variação acontece a 100 m, com temperaturas menores no outono (~15,25°C a ~26,29°C), período no qual a camada de mistura é mais rasa (7 - 34 m). A temperatura diminui bruscamente com a profundidade, atingindo 3,28°C a 2.000 m.

A salinidade superficial varia pouco ao longo do ano, se mantendo na ordem de 36,00, influenciada pela evaporação e posição fora do limite mais ao sul da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). A salinidade mínima, de 34,50, é atingida abaixo de 1.000 m.

O ramo sul da Corrente Sul Equatorial (sSEC) se bifurca entre 10°S e 15°S, formando a Corrente do Brasil (BC) e Subcorrente Norte do Brasil (NBUC), que atravessa a Bacia Potiguar e aflora na superfície. As velocidades das correntes superficiais são mais intensas durante o outono (~1,00 m s^{-1}) e inverno (~1,14 m s^{-1}). Ainda no outono, na camada de 100 m, é observado a velocidade máxima de ~1,46 m s-1, associada ao núcleo da NBUC.

A Bacia de Campos está localizada na região sudeste entre latitudes 21°S e 24°S e longitudes 36,5°O e 42°O, na transição da região tropical e subtropical. As temperaturas superficiais na região

têm um ciclo sazonal mais bem definido, variando entre a máxima de ~27,60°C no outono e a mínima de ~21,70°C na primavera. A camada de mistura é mais rasa no verão (até 20 m) e mais profunda no inverno (até 78 m). A 100 m, as temperaturas permanecem acima de ~22,00°C em toda as estações, caindo para ~3°C abaixo de 500 m.

A salinidade varia entre 35,00 e 37,00 até 100 m, sendo maior a leste devido a região de alta pressão, onde a evaporação excede a precipitação. Na superfície, encontra-se a BC, flui para o sul sob a plataforma e talude continental, onde é observado dois núcleos sinuosos, um mais intenso (entre 21,24°S e 22,08°S) e outro menos intenso (entre 22,92°S e 23,76°S). As maiores velocidades são encontradas durante a primavera (~0,71 m s^{-1}) e verão (~0,82 m s^{-1}).

CONCLUSÃO

As bacias Potiguar (RN) e de Campos (RJ) apresentam diferenças claras na temperatura, salinidade e velocidade das correntes. A primeira tem menor amplitude térmica superficial e maior velocidade superficial e subsuperficial fluindo para o norte, destacando o núcleo NBUC a 100 metros. A segunda exibe um ciclo sazonal bem definido da temperatura, maior salinidade e correntes menos intensas fluindo para o sul. Compreender a dinâmica da borda oeste do Atlântico Sul é importante para embasar diagnósticos de processos oceânicos e atmosféricos, por exemplo, modelos de dispersão de óleo, considerando o potencial de produção de hidrocarbonetos dessas regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Drévillon, M.; Fernandez, E.; Lellouche, J. M. Product user manual: for the Global Ocean Physical Multi Year product. Toulouse, França: Marine Copernicus, 2023, 34 p.

FONTE FINANCIADORA

Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis– PRH-ANP-FINEP pelo apoio financeiro suportado com recursos provenientes do investimento de empresas petrolíferas qualificadas na Cláusula de PD&I da Resolução ANPnº50/2015.

Painel

Oceanografia Física

818 - ANÁLISE COMPARATIVA DOS PRODUTOS DO ERA5, WAVERYS E CSIRO COM DADOS DE BOIAS NA MARGEM CONTINENTAL BRASILEIRA

PAMELA DA SILVA COSTA[1], TOMAS CARLOTTO[2], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[3], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: pamela.costa2872@gmail.com

Palavras-chave: Análise estatística, ondas, ERA5, WAVERYS, CSIRO, PNBOIA

INTRODUÇÃO

Os dados de ondas são importantes para o planejamento e gestão de atividades desenvolvidas em regiões costeiras e offshore, como a extração de óleo e gás, operação de portos e a navegação. Bases de dados de reanálise e hindcast fornecem dados de ondas que podem ser de grande utilidade, porém, precisam ser validadas com medições de boias. O objetivo deste trabalho foi comparar os produtos do ERA5, WAVERYS e CSIRO com dados de boias localizadas na margem continental brasileira para avaliar qual destas bases de dados melhor representa as características das ondas nessa região.

METODOLOGIA

Os produtos das três bases de dados de ondas foram comparados com medições in situ obtidas de 10 boias ancoradas na plataforma continental ao longo da costa brasileira nas seguinte localidades e profundidades: Santos_AX24 (25,85°S;40,18°W;2200m), Santos_BM01 (25,58°S;42,50°W;2200m), Santos_01 (25,28°S;44,93°W;200m), Campos_BM02 (22,91°S;40,18°W;2200m), Cabo Frio (23,63°S;42,20°W;200m), Itaguai (23,48°S;43,98°W;74m), Itajaí (27,41°S;47,26°W;200m), Itaoca (21,49°S;40,26°W;67m), Rio Grande (31,58°S;49,87°W;200m) e Triaxys Rio Grande (32,49°S;50,56°W;107m). Os dados de boias foram obtidos do Programa Nacional de Boias (PNBOIA). Antes da comparação, uma análise preliminar foi conduzida para garantir a qualidade e consistência dos dados. As análises estatísticas consideraram as avaliações de Raiz do Erro Quadrático Médio (RMSE), viés (bias), coeficiente de correlação (R) de Pearson e desvio padrão (Paiva et al., 2021). Essas métricas foram calculadas para as variáveis altura significativa de onda (Hs), período de pico (Tp) e direção (Dir) obtidas dos conjuntos de dados ERA5, WAVERYS e CSIRO e das boias em cada localidade. Para a visualização e comparação dos resultados de cada base de dados em relação as medições nas boias foram utilizados diagramas de Taylor (Taylor, 2001), gráficos de dispersão e de barras e tabelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao considerar a variável Hs do conjunto de todas as boias em comparação com os dados do ERA5, WAVERYS e CSIRO, os valores de RMSE variaram entre 0,18m a 0,50m e os de bias variaram entre −0,17m e 0,22m, já para a variável Dir os valores de RMSE variaram entre 15,27° e 52,53° e os de bias apresentaram variações entre -9,27° e 20,51°. De modo geral, com relação a variável Hs os dados do WAVERYS apresentaram os menores valores de RMSE (0,18m < RMSE < 0,48m) e os maiores valores de R (> 0,75) para todas as boias, mostrando que estes dados são os que melhor representam os Hs obtidos nas boias. Por outro lado, com relação a variável Tp os dados do ERA5 foram os que tiveram os menores RMSE (1,62s < RMSE < 2,56s) e os maiores valores de R (> 0,59) para todas as boias exceto para a boia de Santos (AX24) o que demonstra que o ERA5 representa melhor os períodos de pico das ondas na região de estudo. Para a variável Dir o ERA5 tem os menores RMSE (19,54° < RMSE < 26,61°) e os maiores R (> 90) em 6 das 10 boias (Santos_AX24, Santos_BM01, Cabo Frio, Itajaí, Rio Grande e Triaxys Rio Grande) o que também o torna uma boa opção para representar as direções das ondas, seguido pelo WAVERYS que é melhor que ERA5 e CSIRO na posição da boias de Santos_01 e melhor que o CSIRO nas boias de Campos_BM02, Santos_BM01, Cabo Frio e Rio Grande, por outro lado o CSIRO representou melhor as direções de onda na boia de itaoca. Para a variável Tp no conjunto de todas as boias em comparação com ERA5, WAVERYS e CSIRO, o bias variou entre -0,48 e 1,65, indicando que para algumas localidades (posições das boias) podem ter ocorrido valores subestimados ou superestimados dos períodos de pico. Neste aspecto, os modelos

ERA5 e CSIRO tiveram os menores valores (−0,01s < bias < 0,62s e -0,22s < bias < 0,16s, respectivamente). Com relação ao desvio padrão os produtos das três bases de dados tiveram desempenhos semelhantes quando comparados com os das boias, sendo que o WAVERYS apresentou resultados melhores em relação a Hs.

CONCLUSÃO

Observou-se que ERA5, WAVERYS e CSIRO tiveram seus pontos fortes e fracos, destacando a importância de selecionar o produto mais adequado de acordo com a região e os objetivos do estudo (e.g. análise de extremos). Neste sentido, o WAVERYS foi o que melhor representou a variável Hs e o ERA5 apresentou melhores resultados para as variáveis Tp e Dir (em 6 das 10 boias). Quanto ao CSIRO observou-se que apesar de não ter se destacado para nenhuma das variáveis, apresentou resultados semelhantes aos do WAVERYS com relação ao Tp. Isso indica que um ensamble pode ser uma boa opção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Paiva, V.; Kampel, M.; Camayo, R. Comparison of Multiple Surface Ocean Wind Products with Buoy Data over Blue Amazon (Brazilian Continental Margin). Advances in Meteorology, v. 2021, p. 1–19, 14 set. 2021

Taylor, K. E. Summarizing multiple aspects of model performance in a single diagram. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, v. 106, n. D7, p. 7183–7192, 16 abr. 2001.

FONTE FINANCIADORA

Projeto financiado com recurso destinado ao cumprimento da cláusula de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) pela Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS**,** Lei Nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010. Processo Nº 2017/00079-5.

Painel

Oceanografia Física

848 - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA APLICADA NA SELEÇÃO DE ARTIGOS RELEVANTES PARA O ESTUDO DAS VARIÁVEIS METEOCEANOGRÁFICAS FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

TOMAS CARLOTTO[1], RAFAEL CARVALHO GONÇALVES[2], FRANCISCO CARLOS LAJÚS JUNIOR[3], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[4], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: thomas.carl@hotmail.com

Palavras-chave: bibliometria, Bibliometrix, VOSviewer, seleção de artigos

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma revisão bibliométrica da literatura considerando artigos publicados entre 2013 e 2023 que abordam as variáveis meteoceanográficas de interesse para atividades da indústria de Óleo & Gás offshore e como elas podem ser afetadas pelas mudanças climáticas. A partir desta revisão foram selecionados artigos relevantes para embasar análises estatísticas que visam quantificar e caracterizar as condições meteorológicas e oceanográficas presentes e futuras no Oceano Atlântico Sul em um cenário de mudanças climáticas. Além disso, foram identificados os principais pesquisadores e grupos de pesquisa, bem como, os periódicos que tem publicado artigos relevantes nesta temática.

METODOLOGIA

Foi considerada uma abordagem que combina: (i) procedimentos de buscas baseadas em palavras-chave (Pickering e Byrne, 2014), e (ii) análise bibliométrica (Zupic e Čater, 2015). A primeira parte consistiu na definição dos tópicos de pesquisa, separados em: Infraestruturas offshore; Clima regional (Oceano Atlântico Sul); Variáveis meteoceanográficas (temperatura, ondas; vento; correntes) e Extremos (ciclones e tempestades). Tais tópicos serviram de base para a escolha das palavras-chave usadas na elaboração dos esquemas de buscas para encontrar artigos relevantes na base de dados Scopus. Na segunda parte realizou-se a seleção dos 100 artigos mais relevantes usando o software Bibliometrix (Aria e Cuccurullo, 2017), com uma análise baseada na Lei de Lotka (1926) que permitiu identificar os artigos publicados por pesquisadores que apresentam maior regularidade e quantidade de publicações sobre cada tópico de pesquisa. Além disso, deu-se preferência aos artigos contendo no título ou no resumo alguma relação clara com os tópicos de pesquisa e com potencial para embasar análises estatísticas de variáveis meteoceanográficas. Para visualizar um panorama de quais são os pesquisadores e principais grupos de pesquisa e quais os principais periódicos, utilizou-se o software VOSviewer (Van Eck e Waltman, 2010), por meio de métodos de acoplamento bibliográfico e de análise de citação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas no Scopus resultaram em 2177 artigos. A análise bibliométrica permitiu caracterizar o estado da arte atual dos estudos relacionados aos tópicos de pesquisa, classificando os autores que apresentam maior regularidade e quantidade de publicações, e de citações ao longo do tempo. Assim pode-se identificar os grupos de pesquisadores que se destacam no estudo dos diferentes temas, e criar uma lista de 100 artigos relevantes publicados nos últimos 10 anos para compor a bibliografia básica a ser utilizada na fundamentação de análises estatísticas visando quantificar e caracterizar as condições meteoceanográficas presentes e futuras. Por meio do acoplamento bibliográfico e da análise de citações obteve-se a rede de interação dos autores cujos trabalhos citam referências semelhantes e a rede de citações. Foram identificados quatro clusters definidos de acordo com a afinidade dos trabalhos, mostrando os autores que mais se destacam e os que têm maior interação em cada grupo. Dentre os principais autores com mais publicações e citações nos diferentes grupos temáticos, estão: Grupo 1 – Soares C. G., Campos R. M., De Camargo R., Gramcianinov C. B.; Grupo 2 – Da Rocha R. P., Reboita M. S., Crespo N. M., Gozzo L. F.; Grupo 3 – Camus P., Mendez F. J., Losada I. J., Rueda A.; e Grupo 4 – Young I. R., Trenham C., Hemer M., e Morim J. Os trabalhos do Grupo 1 abordam análise de extremos, vento, ciclones e Oceano Atlântico Sul. No Grupo 2 são estudados temas relacionados com clima regional, precipitação, temperatura, vento, ondas, extremos,

projeções climáticas, e estruturas offshore. No Grupo 3 estão os trabalhos sobre ondas, downscaling estatístico, weather types, projeções e clima de ondas. No Grupo 4 encontram-se estudos que abordam vento, ondas, projeções climáticas, ondas de calor e extremos de ondas. Os Grupos 1 e 2 em grande parte consideram escala regional na região do Oceano Atlântico Sul na costa do Brasil e os Grupos 3 e 4 tem estudos em escalas regional e global. A análise dos periódicos mostrou que Climate Dynamics, Ocean Engineering, International Journal of Climatology e Journal of Climate, compõem o núcleo de periódicos mais importantes com base no número de artigos relevantes publicados. O acoplamento bibliográfico mostrou alta afinidade entre esses periódicos, indicando que as suas publicações apresentam referências em comum, logo, dentre os artigos selecionados os que estão relacionados com engenharia oceânica, em grande parte também consideram fatores como dinâmica do clima e climatologia.

CONCLUSÃO

As análises bibliométricas mostraram um panorama das pesquisas e permitiram selecionar os 100 artigos mais relevantes, bem como identificar os pesquisadores/grupos mais influentes e os periódicos que mais publicam artigos importantes. Estas informações, além de proporcionar o conhecimento do estado atual das pesquisas nas áreas e temas relevantes para o estudo das variáveis meteocenográficas, também revelaram como os diferentes estudos estão conectados e quais tópicos de pesquisa são mais estudados em cada um. Por fim, o conhecimento dos periódicos mais importantes pode proporcionar maior agilidade nas buscas por artigos de interesse para embasar estudos que relacionam clima e variáveis meteoceanográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aria, M.; Cuccurullo, C. bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of Informetrics, v. 11, n. 4, p. 959–975, nov. 2017.

Lotka, A. J. The frequency distribution of scientific productivity. Journal of the Washington Academy of Sciences, v. 16, n. 12, p. 317–323, 1926.

Pickering, C.; Byrne, J. The benefits of publishing systematic quantitative literature reviews for PhD candidates and other early-career researchers. Higher Education Research & Development, v. 33, n. 3, p. 534–548, 4 maio 2014.

Van Eck, N. J.; Waltman, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, v. 84, n. 2, p. 523–538, ago. 2010.

Zupic, I.; Čater, T. Bibliometric Methods in Management and Organization. Organizational Research Methods, v. 18, n. 3, p. 429–472, jul. 2015.

FONTE FINANCIADORA

Projeto financiado com recurso destinado ao cumprimento da cláusula de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) pela Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS**,** Lei Nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010. Processo Nº 2022/00079-5

Oral

Oceanografia Física

857 - BENEFITS FROM ASSIMILATING HF-RADAR INTO THE ROMS MODEL FOR OIL SPILL MODELING

MARIA GABRIELLA BAPTISTA GONÇALVES DE FIGUEIREDO[1], FERNANDO TULIO CAMILO BARRETO[2], MATHEUS BONJOUR LAVIOLA DA SILVA[3], MARCIA CAROLINA DE O DE OLIVEIRA COSTA[4], CARLOS LEANDRO DA SILVA JUNIOR[5]

[1]OCEANPACT, [2]OCEANPACT, [3]OCEANPACT, [4]OCEANPACT, [5]OCEANPACT

Email: maria.figueiredo@oceanpact.com

Keywords: Data Assimilation, Ocean modeling

INTRODUCION

In this study, the primary goal is to assess the advantages derived from assimilating HF-Radar into ROMS model for oil spill modeling in the oceanic region off Southeast Brazil. The modelled results from ROMS are evaluated against Mercator Ocean for two case scenarios: the backtracking of a slick in the Campos Basin, and the forecast of a slick in the Santos Basin. The study area covers the Campos and Santos basins, which are crucial regions for deepwater oil production (pre-salt region). The findings from this work demonstrate the significant benefits of incorporating HF-Radar data for oil spill modeling.

METHODS

The assimilation of HF-Radar (HFR) data into ROMS (Shchepetkin and McWilliams, 2003, 2005) has made great advancements in enhancing ocean current modeling around the world, with the first case in South America performed in Brazil with Project CRONOS-OceanPact. Following the works of Fragoso et al. (2016), de Paula et al. (2021), and Barreto et al. (2023), that successfully applied the method Incremental Strong-constraint 4DVAR (IS4DVAR) with ROMS for the Santos and Campos basins, in this work we assimilated the radials of HF-Radial with IS4DVAR. This assimilation was performed following the evaluation of the radial velocity fields from the HFR against the data measured by the Miros Wavex system, the only freely available data for comparison. To evaluate the performance of the assimilated model, the results were applied to two real-case scenarios: the backtrack of a slick spotted in the Campos Basin at coordinates 22°01'33''S and 39°44'06''W on 01/05/2023, and the forecast of a slick spotted in the Santos Basin at coordinates 23°50'33''S and 41°40'18''W on 17/03/2024. The results from ROMS were compared against those from Mercator Ocean, a common database used for oil spill modeling in Brazil, to demonstrate the benefits of the assimilated regional model over the global model.

RESULTS AND DISCUSSION

The HFR and Wavex were compared over two periods, from 08/03/2022 to 23/03/2022 and from 02/04/2022 12:00 to 05/04/2022 00:00. The results showed a strong correlation and low error. For the first period, the Pearson correlation coefficient was 0.80, with a Root Mean Square Error (RMSE) of 0.073 m/s. For the second period, the Pearson correlation coefficient was 0.78, and the RMSE 0.118 m/s. These results are in accordance with those found in the works of Emery et al. (2004), Lipa et al. (2009), among others.

The analyses from the assimilated ROMS and Mercator models were used to force the oil spill model Coupled Model for Oil Spill Prediction (CMOP) (Barreto et al., 2032) for a backtrack modeling starting on 01/05/2023. CMOP was run for 48 hours with a negative timestep of 900 seconds, using as inputs hourly output from ROMS and Mercator, along with wind data from GFS. After 48 hours, the results from CMOP forced with Mercator did not show a cohesive transport pattern, with the final slick position being approximately 15 km away from the actual source. Meanwhile, for the CMOP forced with the assimilated ROMS, the modeled transport showed the trajectory originating from the north, likely associated with the flow of the Brazil Current, with the final position accurately crossing the exact position of the source.

For the oil slick forecast on 17/03/2024 the CMOP model was run for 24 h with a positive timestep of 900 seconds, using as inputs hourly output from ROMS and Mercator, along with wind data from GFS. For the position of the slick after 24 h it was employed data for a sensor installed on a monitoring aircraft. After 24 hours, the results from CMOP forced with Mercator presented a transport towards south, with the final slick position being

approximately 40 km away from the actual source. Meanwhile, in the CMOP forced with the assimilated ROMS, the modeled transport showed a movement towards the southwest, with the final position of the slick aligning with that observed by the monitoring aircraft.

The two results demonstrated the superiority of the circulation modeled by the assimilated ROMS compared to Mercator in both the Santos and Campos basins during the analyzed dates. This highlights the potential of the assimilation of HFR in an oceanic model to enhance safety in offshore oil exploration activities.

CONCLUSION

This study evaluated and assimilated Brazil's sole HF-Radar (HFR) data into the ROMS oceanic model to assess its benefits in oil spill modeling. Two real-case scenarios, a backtrack and a forecast, were replicated and compared against Mercator Ocean, a standard database for oil spill modeling in Brazil. HFR compared favorably with Miros Wavex current data, with correlation and error values consistent with literature. The assimilated ROMS successfully simulated both the backtrack and forecast scenarios, while Mercator performed poorly in both cases.

REFERENCES

Barreto, F. T. C. ; Curbani, F.; Zielinsky, G.; da Silva, M.; Lacerda, K.; Rodrigues, D. (2023). Development of a multigrid operational forecast system for the oceanic region off Rio de Janeiro State. Ocean Modelling. 184. 102206. 10.1016/j.ocemod.2023.102206.

Barreto, F.T.C.; Dammann, D.O.; Tessarolo, L.F.; Skancke, J.; Keghouche, I.; Innocentini, V.; Winther-Kaland, N.; Marton, L. Comparison of the Coupled Model for Oil Spill Prediction (CMOP) and the Oil Spill Contigency and Response Model (OSCAR) during the DeepSpill field experiment. 2021. Ocean & Coastal Management, V.204.

Chune, S. L., Nouel, L. Fernandez, E., Derval, C., Tressol, M., Dussurget, 2021. R. Product User Manual For the GLOBAL Ocean Sea Physical Analysis and Forecasting Products GLOBAL_ANALYSIS_FORECAST_PHY_001_024. https://catalogue.marine.copernicus.eu/documents/PUM/CMEMS-GLO-PUM-001-024.pdf

de Paula, T.. Lima, J., Tanajura, C., Andrioni, M., Martins, R. P., Arruda, W.. (2021). The impact of ocean data assimilation on the simulation of mesoscale eddies at São Paulo plateau (Brazil) using the regional ocean modeling system. 101889. 10.1016/j.ocemod.2021.101889.

Emery, B. M.; Washburn, L.; Harlan, J. A. Evaluating Radial Current Measurements from CODAR High-Frequency Radars with Moored Current Meters. 2004. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. DOI: https://doi.org/10.1175/1520-0426(2004)021< 1259:ERCMFC >2.0.CO;2

Fragoso, M. da R., de Carvalho, G.V., Soares, F.L.M., Faller, D.G., Assad, L.P. de F., Toste, R., Sancho, L.M.B., Passos, E.N., Böck, C.S., Reis, B., Landau, L., Arango, H.G., Moore, A.M., 2016. A 4D-variational ocean data assimilation application for Santos Basin, Brazil. Ocean Dyn. 66, 419–434. https://doi.org/10.1007/s10236-016-0931-5

Lipa, B.; Whelan, C.; Rector, B.; Nyden, B. HF Radar Bistatic Measurement of Surface Current Velocities: Drifter Comparisons and Radar Consistency Checks. Remote Sens. 2009, 1, 1190-1211. https://doi.org/10.3390/rs1041190.

Shchepetkin, A.F., McWilliams, J.C., 2003. A method for computing horizontal pressure gradient force in an oceanic model with a nonaligned vertical coordinate. J. Geophys. Res. Ocean 108. http://dx.doi.org/10.1029/2001jc001047.

Shchepetkin, A.F., McWilliams, J.C., 2005. The regional oceanic modeling system (ROMS): A split-explicit, free-surface, topography-following-coordinate oceanic model. Ocean Model. 9, 347–404. https://doi.org/10.1016/j.ocemod.2004.08.002

SPONSORS

FINEP

Painel

Oceanografia Física

864 - ATENUAÇÃO ACÚSTICA EM REGIÕES DE ALTA PRODUTIVIDADE NA PLATAFORMA CONTINENTAL SUDESTE

YASMIN CRISTINA BIDU DOS ANJOS[1], MARCOS HENRIQUE MARUCH TONELLI[2], MARCIA HELENA MOREIRA VALENTE[3], DANUBIA MORENO[4]

[1]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA MARINHA - INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA, [2]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA, [3]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA, [4]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA

Email: danubia.moreno86@gmail.com

Palavras-chave: Atenuação acústica, zooplâncton, propagação sonora

INTRODUÇÃO

No ambiente marinho, parâmetros de estado da água do mar (i.e., temperatura, salinidade e densidade) afetam a velocidade de propagação sonora, enquanto a densidade das comunidades do zooplâncton atua na absorção do som. Dessa forma, tanto o estado da água do mar quanto a biomassa de zooplanctontes interferem na atenuação do sinal acústico. Neste estudo, foi analisado o impacto do zooplâncton na atenuação acústica nas regiões costeiras de Arraial do Cabo/RJ e Sepetiba/RJ.

METODOLOGIA

Foram analisados dados oceanográficos coletados durante duas comissões realizados no âmbito do projeto Sistema Tático de Fatores Ambientais (STFA):

- Paisagem Acústica I – Arraial do Cabo /RJ – fevereiro de 2021;

- Paisagem Acústica II – Sepetiba /RJ – setembro de 2022.

Os dados englobam perfis verticais de temperatura e salinidade coletados por lançamentos de CTD e dados da biomassa e densidade do zooplâncton derivados de arrastos verticais.

A atenuação acústica foi calculada por meio de duas metodologias distintas:

- Metodologia de Kinsler et al. (2000), que considera processos de relaxação química (Sulfato, Magnésio e Ácido Bórico) e a atenuação clássica;

- Metodologia de Moore (2011), que considera a atenuação clássica e atenuação pelo zooplâncton (viscosidade e espalhamento).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As regiões costeiras de Arraial do Cabo/RJ e Sepetiba/RJ estão sujeitas a regimes oceanográficos distintos, exibindo padrões particulares de distribuição das comunidades de zooplâncton, o que, consequentemente, interfere na atenuação acústica nos dois ambientes. Em Sepetiba, ambas metodologias mostraram resultados similares, com curvas de atenuação quase sobrepostas. Em Arraial do Cabo, por outro lado, as análises apresentaram resultados diferentes para cada metodologia devido ao padrão de variação vertical da salinidade e do zooplâncton na região.

Em ambas as regiões foi possível observar que a atenuação da propagação do som pelo zooplâncton acompanha a variação da frequência, ou seja, a atenuação acústica é maior em altas frequências. Além disso, os resultados sugerem que atenuação pelo zooplâncton esteja inversamente relacionada com a temperatura, i.e., temperaturas mais altas estão associadas à menor atenuação.

CONCLUSÃO

Utilizando as metodologias de Kinsler e de Moore, foi calculada a atenuação acústica a partir de dados oceanográficos coletados nas regiões costeiras de Arraial do Cabo e Sepetiba, Rio de Janeiro. Foram encontradas diferenças na atenuação acústica associadas a padrões regionais distintos de parâmetros oceanográficos e na distribuição do zooplâncton. Os resultados mostraram que a atenuação pelo zooplâncton é ordens de grandeza menor que as demais componentes (i.e., atenuação clássica e a atenuação pela relaxação química), principalmente em baixas frequências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kinsler, L. E., Frey, A. R., Coppens, A. B., et al. Fundamentals of acoustics. John wiley & sons, 2000.

Moore, S. Suivi des flux d'eau et de matières en suspension dans les cours d'eau par profileurs

acoustiques Doppler horizontaux. Tese de Doutorado, Grenoble, 2011.

FONTE FINANCIADORA

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Oral

Oceanografia Física

1027 - CARACTERIZAÇÃO DA CORRELAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DA ÁGUA COM O PROCESSO DE FLOCULAÇÃO NA LAGUNA DOS PATOS

ISABELA HELENA BOMFIM[1], CARLOS AUGUSTO DE FRANÇA SCHETTINI[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: ihb.bomfim@gmail.com

Palavras-chave: floculação; turbidez; mps

INTRODUÇÃO

Sedimento coesivo (lama) é constituído de uma mistura de argila, silte, água, areia fina e até gás, por vezes, ou seja, compõe-se de material particulado em suspensão (MPS). Esse material, no ambiente marinho, é encontrado de forma floculada (Winterwerp e Kesteren, 2004) .

Entre os dias 11 a 19 de março de 2021, na desembocadura da Laguna dos Patos, foram realizadas coletas de dados de CTD e LISST-25X. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é avaliar o processo de floculação e a característica dos flocos, correlacionando-os com outros fatores ambientais, como turbidez e salinidade.

METODOLOGIA

A análise observacional foi realizada entre os dias 11 a 19 de março de 2021 em uma seção transversal da Laguna dos Patos, no município de Rio Grande, em cuja margem leste encontra-se a praticagem. Foram utilizados um CTD da marca JFE-Advantech modelo Rinko Profiler e um LISST-25X (sensor à laser de sedimento em suspensão) da marca Sequoia, de forma simultânea. As coletas foram realizadas diariamente, entre as 07:00 e as 09:00 da manhã e fizeram parte de um estudo maior (Rosa,2022).

O levantamento de campo foi feito de forma com que os dados dos equipamentos mantivessem-se a uma determinada profundidade por um certo tempo, levando em consideração uma profundidade menor, uma profundidade média e o fundo. Desse modo, os gráficos dos dados formam platôs referentes aos momentos de interrupção da descida dos equipamentos.

Para análise, utilizou-se dos dados de temperatura, salinidade, pressão e turbidez do CTD, enquanto do LISST foram analisados o diâmetro médio de Sauter e a concentração do volume de partículas (μ/l). O tratamento dos dados deu-se com a linguagem Python e utilizou-se das seguintes bibliotecas: numpy, datetime, matplotlib, parse, pickle, os, pandas, StringIO, counter e combinations.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao plotar gráficos de dispersão da concentração do volume das partículas e as outras propriedades físicas da água do mar, foi possível observar forte correlação entre a turbulência e um padrão de flocos maiores. Tal achado é corroborado pela literatura, uma vez que a velocidade da sedimentação das partículas é fator determinante na manutenção desse sistema de flocos, fazendo com que o fenômeno esteja intrinsecamente ligado à turbidez (Dyer e Manning, 1999). As demais propriedades, entretanto, não apresentam correlação tão explícita, o que permite a constatação de que a turbidez é o fator determinante na quantidade de material particulado em suspensão no estuário da Laguna dos Patos.

Embora haja atuação das demais propriedades físicas sobre a manutenção da coesão entre as partículas, em campo, e no sistema estuarino estudado, em particular, a grande energia dentro do sistema é fator determinante para manter os flocos em suspensão e, dessa forma, coesos (Manning et al, 2023). Isso ocorre, pois o ambiente natural não reproduz as condições de laboratório, como nos experimentos que deram origem à Lei de Stokes, por exemplo.

Ainda, na revisão bibliográfica feita por Manning et al, em 2013, os autores expõem o fato de que, se no ambiente houver areia não coesiva em uma proporção superior a 5-10% da quantidade de material coesivo (lama), o tamanho dos flocos e a quantidade destes tende a ser drasticamente reduzida, uma vez que o material solto acaba por interagir com os flocos e desfazer suas ligações. Desse modo, é possível inferir a partir da modelagem que na Laguna dos Patos há uma predominância de sedimentos coesivos sobre os não coesivos.

CONCLUSÃO

A capacidade de prever o regime de transporte de sedimentos próximo à costa é de suma importância para o desenvolvimento de atividades econômicas e a compreensão dos processos ecológicos (Dyer e Manning, 1999). Desse modo, a partir dos dados obtidos, é possível abordar os temas de transporte de sedimento no canal do estuário com mais propriedade, constituindo importante conhecimento para a gestão local, em especial devido à presença do porto no município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manning, A. J. et al. Flocculation Dynamics of Mud: Sand Mixed Suspensions. In: MANNING, A. J. Sediment Transport Processes and Their Modelling Applications. IntechOpen, 13 de março de 2013. p. 119-164.

Manning, A. J.; Dyer, K.R. A laboratory examination of floc characteristics with regard to turbulent shearing. 1999. Marine Geology, vol. 160, n.1-2, p. 147-170, 1999.

Rosa, P. R. A. S. Variabilidade diária de troca estuário-plataforma na desembocadura da Lagoa dos Patos. 2023. 73 f. Dissertação (Mestrado em Oceanologia) - Instituto de Oceanografia, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande, 2023.

Winterwerp, J. C; Kesteren, W. G. M. Introduction to the Physics of Cohesive Sediment Dynamics in the Marine Environment. Primeira Edição. Elsevier, 1 de junho de 2004.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Painel

Oceanografia Física

1031 - ANÁLISE DA DEFASAGEM DA MARÉ EM ESTUÁRIO AMAZÔNICO

ERITHON PEREIRA DOS SANTOS[1], YASMIN GABRIELLE ANTUNES ROCHA[2], LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[3], MICHELLY DOS SANTOS MOREIRA[4], DANIEL DA SILVA SOTÃO[5], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: erithon.santos@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Assimetria de Maré; Rio Pará; Propagação; Hidrodinâmica; Análise temporal.

INTRODUÇÃO

As marés astronômicas são um fator natural inerentes aos estuários. Na margem continental norte do Brasil ganha ainda mais destaque por incidir em regime semidiurno de meso, macro a hipermarés. Estas propagam-se para o interior do estuário de forma desigual, desencadeando o transporte de massas d'água em descompasso. O monitoramento de dois pontos em margens opostas do estuário do Rio Pará demonstrou que a onda de maré propaga-se com assimetria entre as margens. Essa assimetria ressalta a importância de uma análise mais aprofundada do tempo de propagação desta onda, para uma compreensão abrangente da dinâmica do estuário do Rio Pará.

METODOLOGIA

Este estudo utilizou tábuas de maré disponíveis nos websites da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) e do Observatório da Costa Amazônica (OCA), aliados a medições in situ efetuadas no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade de Soure-PA (ICMBio). Foram analisadas 8 tábuas de maré de pontos situados no estuário do rio Pará, entre 30 e 158 km de distância da foz a montante, oito deles na margem direita e dois na margem esquerda do estuário, referentes ao período de 06/03/2023 a 10/03/2023. Esses dados serviram para estabelecer uma base comparativa com os dados medidos no ICMBio na margem esquerda. As medições in situ verificaram o nível da água com frequência de 5 minutos com um Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) da marca Sontek durante o período mencionado. Para análise da amplitude da maré, subtraiu-se a altura mínima registrada de cada série para obter um nível de base igual a zero. Os dados coletados foram processados para captar um ciclo de maré (12 horas) e analisados utilizando linguagem Python para tratar os dados, além de gerar gráficos representativos dos pontos de preamar e baixamar dos locais estudados e identificar o tempo defasagem da maré para cada localidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados representam o período sazonal com maior índice pluviométrico e maior descarga do rio, e demonstraram que, durante a enchente, os pontos da margem direita registram a preamar antes dos pontos na margem esquerda. O ponto a 35 km da foz, na margem direita, revela uma preamar 16 minutos antes do ponto mais próximo a foz, localizado a 30 km, também na margem direita. O ponto em que há dados medidos (Soure), a 65 km, na margem esquerda, é o terceiro a registrar sua preamar, com uma defasagem de 50 minutos em relação ao ponto mais próximo à foz. Locais situados a aproximadamente 77 km da foz, em margens opostas, registram a preamar 11 minutos após Soure. Mais adiante, 28 km a montante do estuário, a preamar ocorre com uma diferença de 65 minutos, e após percorrer mais 18 km, ocorre 8 minutos depois. Percorrendo mais dois quilômetros a montante, onde está situado o porto de Belém, a preamar ocorre 58 minutos depois, e a 33 km deste porto, a preamar é registrada 17 minutos mais tarde. Apesar da baixa-mar ocorrer ao mesmo tempo no trecho médio de 77 km, a altura da onda na margem direita é superior à esquerda. Considerando o trecho analisado, calcula-se uma velocidade média de 9,48m/s para a corrente de maré durante a enchente. A diferença temporal da propagação da onda de maré entre o ponto de interesse monitorado mais externo e mais internamente no estuário foi de 03:45h e 4:36h para enchente e vazante, respectivamente. Quanto às alturas registradas, nota-se uma atenuação do nível da água nos pontos monitorados no sentido foz-montante, para as tábuas de marés analisadas.

Os resultados são consistentes com estudos anteriores, indicando a existência de uma assimetria positiva na altura da onda em canais

situados mais próximos do oceano. Além disso, a descarga fluvial exerce um papel significativo na hidrodinâmica do ponto situado a 30 km da foz, atrasando a preamar em relação ao município situado mais internamente do estuário (35 km). Além disso, verificou-se a partir do monitoramento de pontos em margens opostas do estuário que a onda de maré se propaga previamente pela margem direita e atinge a margem oposta com 10 minutos de defasagem. Essas informações são importantes para entender os processos de dispersão de nutrientes e facilitar uma gestão sustentável dos recursos no estuário amazônico durante os eventos de maré.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos indicam que, durante a enchente, há a ocorrência de uma preamar sincrônica nos pontos situados a 77 km da foz. No entanto, neste trecho, observa-se um empilhamento de águas na margem direita, evidenciando fluxos de maré direcionados por diferenças de energia potencial gravitacional. A atenuação na amplitude da onda ao longo do trecho caracteriza um estuário hiposíncrono. Ademais, constatou-se que o estuário apresenta marés assimétricas, com dominância de enchente no período analisado. Para um entendimento mais aprofundado, é necessário aumentar o número de estações de monitoramento, especialmente a jusante da margem esquerda do rio Pará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezerra, M.O.M.; Freitas, P.P.; Baltazar, L.R.S.; Rollnic, M. (2013). Estuarine processes in macro-tides of Amazon estuaries: A Study of Hydrodynamics and Hydrometeorology in the Marajó Bay (Pará-Brazil). In: Conley, D.C., Masselink, G., Russell, P.E. and O'Hare, T.J. (eds.), Proceedings 12th International Coastal Symposium (Plymouth, England), Journal of Coastal Research, Special Issue No. 65, pp. 1176-1181, ISSN 0749-0208.

DHN, Diretoria de Hidrografia e Navegação (2023). Tábuas de Maré. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/chm/sites/www.marinha.mil.br.chm/files/dados_de_mare/

Miranda, L. B. de et al. (2017). Fundamentals of Estuarine Physical Oceanography. Gateway East: Springer. Acesso em: 29 mar. 2024.

OCA, Observatório da Costa Norte. (2023). Tábuas de Maré do OCA- Prevê. Disponível em: < https://oca.eco.br/pt_br/banco-de-dados/oca-preve/ >

Prestes, Y. & Silva, A. & Rollnic, M. & Rosário, R. (2017). The M2 And M4 Tides in the Pará River Estuary. Tropical Oceanography. 45. 26-37. 10.5914/tropocean.v45i1.15198.

Rollnic, M. & Rosário, R.P. (2013). Tide propagation in tidal courses of the Pará river estuary, Amazon Coast, Brazil. Proceedings 12th International Coastal Symposium (Plymouth, England), Journal of Coastal Research, Special Issue No. 65, pp. 1581-1586, ISSN 0749-0208.

Rosário R. P. (2016). Análise de processos oceanográficos no estuário do rio Pará. PhD Theses, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, 138p. https://doi.org/http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8876

Stewart, R. H. (2008). Introduction to Physical Oceanography Chapter 17- Coastal Processes and Tides. 17.5- Tidal Prediction. Department of Oceanography. Texas A & M University. Edition September.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ- Número do processo 435117/2018-1)

Laboratório de Oceanografia Física (LOF)

Painel

Oceanografia Física

1131 - EVENTOS EXTREMOS DO NÍVEL DO MAR TOTAL NA COSTA DO ES

JÉSSICA ARAÚJO MARIANO[1], KYSSYANNE SAMIHRA SANTOS OLIVEIRA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: jessicampesquisa@gmail.com

Palavras-chave: nível do mar, eventos extremos

INTRODUÇÃO

Pesquisas apontam elevação do nível do mar com projeção global entre 0,28m e 1,01 2100, conforme a quantidade de emissões de Gases do Efeito Estufa, sendo o principal causador do aquecimento global a influência humana (IPCC, 2023). Previsões também para 2100 para o estado do Espírito Santo, revelou que a elevação do Nível do Mar Total possui estimativas de riscos de inundações e erosões costeiras de diferentes intensidades (IJSN, 2021). Portanto, o objetivo da pesquisa é investigar a variabilidade sazonal do Nível do Mar Total associadas aos eventos extremos de Nível do Mar na costa do Espírito Santo.

METODOLOGIA

Para caracterizar a variabilidade espaço-temporal sazonal do nível do mar total (NMT), foram utilizados dados máximos diários de nível do mar total obtidos a partir da reanálise global da ERA5 do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), para o período de 1979 a 2018. A metodologia foi dividida em análise da variação espaço-temporal do NMT, feita para toda a costa do Espírito Santo. A análise de correlação univariada entre os pontos do NMT foi realizada para o agrupamento de regiões as quais possuem uma correlação forte e positiva entre si ao longo da costa do Espírito Santo. A partir desta análise de correlação entre os pontos, determinou-se três regiões, a região norte (Itaúnas, Conceição da Barra, Guriri, Barra Nova e Pontal do Ipiranga), centro (Degredo, Regência, Comboios, Praia Formosa, Jacaraípe e Ponta da Fruta) e sul (Iriri e Boa Vista). A partir disso, foram feitos os cálculos de eventos extremos sazonais utilizando o método de medição percentil 95. O teste Kruskal-Wallis feito no software estatístico Past, foi utilizado para determinar se há diferenças estatisticamente significativas entre cada ponto e as estações. O teste Dunn foi usado para identificar e determinar as diferenças significativas de cada par de estações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os eventos extremos de NMT ocorreram majoritariamente no outono, com uma média de 351 eventos, seguido da primavera com uma média de 192 eventos. No inverno, foi registrada a média de 50 eventos extremos, sendo a menor entre as estações. Os resultados de eventos extremos mostraram que os períodos de outono e primavera apresentaram maior incidência de eventos, evidenciando uma relação sazonal com o número de eventos observados. Além disso, uma análise entre as estações mostrou que há diferenças significativas entre os pontos e as estações de nível do mar ao longo da costa do Espírito Santo (p-valor < 2,20E-16). Os resultados da correlação univariada do NMT para os valores mínimos, médios e máximos diários apresentaram valores bem parecidos (correlação positiva, próximo de 1) evidenciando um padrão de regiões com resultados de elevação do nível do mar de influências semelhantes, o qual foi usado para realizar uma divisão espacial de 3 principais regiões, o norte, centro e sul. A região norte apresentou maiores elevações, e uma diminuição desses eventos no verão e no inverno, que podem ter possíveis influências geográficas ou climáticas comuns.

A Distribuição de eventos extremos de nível do mar total ao longo da costa, indicou a região norte como tendo as maiores médias de ocorrência, sendo a maior ocorrência em Comboios com 368 eventos, de forma que essa média decai à medida que analisamos pontos mais ao sul, nos quais se registrou a menor ocorrência de 37 eventos, com uma média máxima anual de 164 no extremos norte (Itaúnas) e mínima de 146 no extremo sul (Boa Vista). A análise do teste de Dunn mostrou que os pares de estações outono-inverno, primavera-inverno, verão-inverno e outono-verão, apresentaram diferenças significativas para os NMT entre todos os pontos ao longo da costa. No outono-primavera, a região centro-sul (Itaúnas, Conceição da Barra, Guriri, Barra Nova, Pontal do Ipiranga) apresentaram uma diferença não significativa, enquanto que os pontos mais ao Sul mostraram diferenças significativas entre as

estações. Já para a relação entre o par primavera-verão, todos os pontos mostram uma diferença não significativa entre os NMT entre os períodos analisados.

CONCLUSÃO

Os resultados mostraram maior ocorrência de eventos extremos no outono e primavera ao longo da costa, com uma distribuição espacial que diminui de norte para sul. Diferenças significativas entre as estações foram identificadas, evidenciando a influência das diferenças morfológicas costeiras. Estes achados são essenciais para a ciência e a sociedade, pois auxiliam na compreensão dos impactos das mudanças climáticas na elevação do nível do mar, contribuindo para a elaboração de estratégias de mitigação e adaptação em áreas costeiras vulneráveis. Além disso, fornecem subsídios para políticas públicas voltadas à proteção das comunidades costeiras e à preservação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES-IJSN. Vulnerabilidade Costeira e Pesca Artesanal: compilação de informações. Governo do Estado do Espírito Santo, 2021.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2023 - Mitigation of Climate Change - Full Report, 2023.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Espírito Santo

Painel

Oceanografia Física

1175 - DESENVOLVIMENTO DE UM WEBSITE SOBRE PRINCÍPIOS FÍSICOS DA OCEANOGRAFIA COMO RECURSO DE APOIO EDUCACIONAL

JULIA PACHELI BRUSCHZ[1], EMIR BAUDE[2], VINICIOS ROBERTO GIEBELUKA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNA

Email: juliapacheli@gmail.com

Palavras-chave: oceanografia física, Informatica na educação, objetos de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Um dos objetivos da Década do Oceano é a conscientização da população global sobre a importância dos oceanos[1]. Em uma breve pesquisa, verificou-se que existe pouco material na internet que ajudasse a entender alguns princípios físicos básicos da oceanografia[2], além do material puramente textual. Para contribuir com esta disseminação de conhecimento iniciou-se um projeto que possibilitasse acesso a informações e objetos de aprendizagem, tudo disponibilizado em um website, que ensinem um pouco mais sobre algumas propriedades físicas dos oceanos (temperatura, salinidade, densidade), seu movimento (ondas, correntes e marés) e a interação que ocorre entre o oceano e suas fronteiras.

METODOLOGIA

O objetivo inicial do projeto era o desenvolvimento de objetos de aprendizagem virtual que auxiliassem no entendimento de princípios físicos da Oceanografia, já que uma pesquisa na Internet evidenciou a quase inexistência de material na área, principalmente em língua portuguesa. Alguns exemplos de sucesso na área de simuladores educacionais serviram de inspiração para os primeiros estudos[3-64]. Por fim, definiu-se que o material deveria conter um texto explicativo sobre o assunto, associado a um objeto de aprendizagem (simulador, imagem animada, etc.) que permitisse ao usuário complementar a informação adquirida. No desenvolvimento foram utilizadas as linguagens HTML5 e Javascript, próprias do desenvolvimento web, portanto a criação de um website que agregasse as informações e recursos foi um passo natural, com o benefício adicional de que dispensaria a necessidade de instalação de outros aplicativos e garantiria o acesso a partir de uma grande gama de dispositivos, de computadores a smartphones.

Para o desenvolvimento do website, seguiu-se a metodologia apresentada por Padovani [7], que pode ser resumido nas seguintes etapas: definição do projeto; análise dos requisitos; desenvolvimento da estrutura; Design e Prototipagem.

O projeto segue sendo implementado através da inserção de novas simulações, refinamento da implementação, além de testes, validação e manutenção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi realizada uma pesquisa na web para verificar a existência, ou não, de desenvolvimentos semelhantes, um processo conhecido como análise de similares[7], e também para definir um layout para o website que fosse o mais amigável possível. Além disso, foram exploradas técnicas e boas práticas para a criação de sites, incluindo a usabilidade e a acessibilidade web. Como resultado, foi elaborado um site preliminar que contem os seguintes tópicos sobre alguns princípios físicos da Oceanografia: Gravitação e Marés; Formação das Ondas; Pressão Atmosférica; A Água do Mar; Fenômenos Sísmicos; Forças de Coriolis e Forças de Atrito. Além disto, também adicionou-se uma seção de Curiosidades, que contêm alguns tópicos diversos sobre o tema. Outros elementos comuns às páginas web, como uma barra de navegação rápida, por exemplo, também foram inseridos. Todos os textos de cada seção foram redigidos com o objetivo de fornecer um aspecto introdutório ao tema, e links para se obter maiores informações foram adicionados. O website foi desenvolvido utilizando as linguagens HTML5 e Javascript, e a linguagem de estilização CSS3, sendo testado nos principais navegadores de internet, em aparelhos celulares e outros computadores apresentando boa conformidade. Uma prévia do website pode ser conferida em https://vgiebeluka.github.io/.

Também foram desenvolvidas duas simulações em Javascript: a primeira, na seção de Gravitação e Marés, mostra a evolução da maré durante um intervalo de 24 Horas, tomando como base os dados existentes para o Canal da Galheta em Pontal do Paraná, na data de 09/03/2024, escolhida

aleatoriamente. Na simulação é possível acompanhar a variação de nível da maré, ao mesmo tempo que esta variação é mostrada em um gráfico com informações mais precisas sobre sua altura. Na mesma seção foi incluída uma simulação interativa de outra fonte [8] mostrando como o movimento da Terra e da Lua em relação ao Sol afetam as marés.

A segunda simulação, inspirada em outra semelhante disponível na internet [5], na seção sobre Pressão Atmosférica, apresenta a variação da pressão acima e abaixo da superfície do mar de maneira interativa, bastando movimentar o mouse por uma figura para ser apresentada a pressão e temperatura correspondentes. Os dados para relação entre altitude e temperatura foram baseados no International Standard Atmosphere. Atualizações de ambos simuladores para que se tenha uma maior interatividade estão em processo.

CONCLUSÃO

Este estudo apresenta o trabalho de pesquisa e desenvolvimento de um website contendo informações sobre alguns princípios básicos de Oceanografia, cuja prévia pode ser acessada em https://vgiebeluka.github.io/. O desenvolvimento englobou a definição e redação dos tópicos a serem apresentados; a pesquisa, definição e programação de um layout adequado para o website; e o desenvolvimento de alguns simuladores sobre Gravitação e Marés, e Pressão Atmosférica. Futuros trabalhos focarão no aprimoramento do site, desenvolvimento de recursos digitais para outros tópicos, testes de compatibilidade e análise do impacto educacional do projeto. O website também será hospedado em local apropriado no site da UFPR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Fernandes, F. A Década do Oceano (2021-2030): por que e como falar sobre a cultura oceânica na escola. Disponível em: http://www.multirio.rj.gov.br/index.php/leia/reportagens/artigos/reportagens/17131-a-décadado-oceano-2021-2030-por-que-e-como-falar-sobre-a-cultura-oceânica-na-escola, Abril, 2021.

[2] Baude, E.; Gomes, E. C.; Bruschz, J. P.; Giebeluka, V. R.. Desenvolvimentos Iniciais de um Website que Aborda Princípios de Oceanografia Física com Foco no Auxílio à Aprendizagem. In: Anais do 5o Simpósio de Licenciatura em Ciências Exatas e Computação, p. 162-164, 2022.

[3] PhET – Physics Education Technology, disponível em http://phet.colorado.edu/, acessado em 24/05/2024.

[4] Baude, E.; Moritz, V. F. . Software Tutorial sobre Princípios e Características de Fibras Óticas. In: MOMAG 2014 - 16 Simpósio Brasileiro de Microondas e Optoeletrônica/ 11 Congresso Brasileiro de Eletromagnetismo, p. 261-264, 2014. 5. JAVALAB Science Simulations, disponível em https://javalab.org/en/, acessado em 26/05/2024.

[6] Da Silva, N. C. Física com Javascript, 2016. Disponível em https://canzian.prof.ufsc.br/fisicacomjavascript/, acesso em 29/05/2024.

[7] Padovani, S.; Spinillo, C. G.; Gomes, I. M. A. Desenvolvimento e aplicação de modelo descritivo-normativo para análise de websites. 2019. 15 p. UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná, Curitiba, 2009. 8. Berg, I. Tides Explained, disponível em https://beltoforion.de/en/tides/index.php, acessado em 20/04/2024.

Painel

Oceanografia Física

1208 - DINÂMICA DA INTERAÇÃO ENTRE ESTUÁRIO E PLATAFORMA CONTINENTAL: UM ESTUDO HIDRODINÂMICO DO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, PARANÁ, BRASIL

PEDRO ALMEIDA RODRIGO[1], MAURICIO ALMEIDA NOERNBERG[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: pedrorodrigo8868@gmail.com

Palavras-chave: hidrodinâmica, circulação residual

INTRODUÇÃO

Estuários com múltiplas desembocaduras diferem daqueles com um único canal devido às várias condições de contorno para a intrusão da onda de maré, resultando em diferenças de fase e velocidade. Esse comportamento pode ser complexo e não-linear, com uma desembocadura influenciando a outra. Alguns sistemas apresentam comportamentos assimétricos entre segmentos do estuário, com desembocaduras desempenhando papéis estruturais associados a condições geomorfológicas. No Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), com três conexões com o oceano, a interação entre estuário e plataforma continental apresenta desafios analíticos devido à assimetria entre as desembocaduras, destacando a singularidade e complexidade do sistema.

METODOLOGIA

Durante o verão e inverno de 2021, nas marés de sizígia e quadratura, foram realizados levantamentos de correntes e do campo de massa nas desembocaduras Sul e Norte do CEP simultaneamente. Em média, 32 transectos contínuos foram feitos com ADCP em cada campanha. Perfilagem com CTD foram realizados a cada dois transectos em 5 pontos na desembocadura Sul e 6 na Norte. A velocidade das correntes foi ajustada pelo método de Joyce (1989), e o processamento dos dados seguiu o método de Valle-Levinson & Atkinson (1999). As componentes harmônicas da maré foram separadas do sinal residual do fluxo usando mínimos quadrados, assumindo a velocidade observada como a soma do fluxo residual e das componentes harmônicas.

Para avaliar a influência da rotação da Terra nos fluxos de troca, os fluxos residuais foram comparados com o modelo analítico de Valle-Levinson (2008). A profundidade dinâmica foi representada pelo número de Ekman, e a largura adimensional foi calculada como a razão entre a largura da bacia e o raio interno de deformação (Ri), dado pelo número de Kelvin (Ke = B/Ri). A análise determina se há integração das desembocaduras Sul e Norte no sistema ou se operam como mecanismos de escoamento independentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxo de massas d'água foi calculado através da correlação entre as velocidades da água dos transectos e a profundidade de cada ponto. Já a análise das contribuições das constituintes harmônicas M2 e M4 mostrou que, combinadas, elas representam em média mais de 94% da velocidade total reconstituída para as desembocaduras Sul e Norte durante o período amostrado.

Os resultados da circulação residual nas duas desembocaduras revelaram diferentes padrões ao longo do tempo. Durante a sizígia do verão, a Norte apresentou fluxos intensos de vazante, homogêneos horizontalmente e formando uma cunha salina com inversão a 13 m de profundidade. Na Sul, os fluxos de enchente ocorreram ao longo da margem esquerda do canal criando um gradiente horizontal. No entanto, na quadratura observa-se uma inversão na predominância dos fluxos. Para a desembocadura Sul os fluxos de vazante foram mais intensos e restritos ao canal principal, enquanto a Norte apresentou fluxos residuais fracos e concentrados no canal, com vazante nas laterais. De forma geral durante a quadratura de inverno, os fluxos de vazante foram menos intensos com uma camada maior de enchente, devido a baixa precipitação. Já na sizígia, a cunha salina foi dominante na margem esquerda da desembocadura Sul, com vazante superficial no centro do transecto. Na Norte, a enchente predominou com vazante nas margens e mais intensa na margem Norte.

Os máximos de salinidade foram 33,40 g/kg na desembocadura Sul e 32,1 g/kg na Norte, registrados em 09/09. Os mínimos ocorreram na desembocadura Norte durante quadratura (24,1

g/kg) e sizígia (25,6 g/kg) no verão, com massas menos salinas associadas à margem norte.

Para avaliar os efeitos da rotação da Terra nas trocas de fluxos, o comprimento dinâmico dos transectos na sizígia do verão apontou Ke = 1,89 na desembocadura Sul e Ke = 2,06 na Norte, e Ke = 1,06 e Ke = 1,08 na quadratura. Durante o inverno, foram observados Ke = 2,34 e Ke = 2,61 na sizígia. Enquanto na quadratura, Ke = 0,66 na Sul e Ke = 0,60 na Norte. Em relação ao Ekman, o regime de sizígia na desembocadura exibiu baixa fricção, com valores < 0,003 Sul e < 0,002 na Norte.

CONCLUSÃO

Os resultados da análise da circulação residual indicam que, em condições de sizígia, os fluxos de enchente ocorreram ao longo da margem esquerda do canal na desembocadura Sul, ocasionando um gradiente horizontal. No entanto, a desembocadura Norte apresentou fluxos homogêneos horizontalmente, indicando comportamentos assimétricos entre as desembocaduras. Ao comparar os valores de Ekman e Kelvin com os casos genéricos do modelo de Valle-Levinson (2008), os quais consideram uma desembocadura com o canal adjacente a uma das laterais, observou-se notável concordância com o cenário descrito. Dessa forma, sugere-se uma divisão horizontal dos fluxos influenciada pelo efeito de Coriolis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Joyce, T. M. On In Situ "Calibration" of Shipboard ADCPs. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. v. 6, n. 1, p. 169 – 172, 1989.

Valle-Levinson, A.; Atkinson, L. P. Spatial Gradients in the Flow Over an Estuarine Channel. Estuaries. v. 22, n. 2A, p. 179 – 193, 1999.

Valle-Levinson, A. Density-driven exchange flow in terms of the Kelvin and Ekman numbers. Journal of Goephysical Research. v. 113, n. C04001, 2008.

Painel

Oceanografia Física

1227 - ANÁLISE DO NÍVEL DA ÁGUA DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU DURANTE AS ENCHENTES DE 2023

GIOVANNA GONÇALVES DE MEDEIROS[1], MÁRCIO PIAZERA[2], MAURO MICHELENA ANDRADE[3]

[1]UNIVALI, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI

Email: giovannagoncalvesm@hotmail.com

Palavras-chave: vale do Itajaí, enchente, nível do rio Itajaí-Açu, onda de cheia

INTRODUÇÃO

As chuvas com grandes volumes na bacia hidrográfica do rio Itajaí-Açu, SC, causaram uma série de enchentes no Vale do Itajaí, nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2023. O processo de alagamento das cidades ribeirinhas ao longo da bacia hidrográfica, incluindo Itajaí, localizada na foz do rio e que recebe essas águas, geraram preocupação das autoridades e população. Uma vez que, o tempo de chegada em Itajaí da "onda de cheia" é incerto, o objetivo deste trabalho foi analisar o nível da água em 3 pontos do rio Itajaí-Açu, para calcular os tempos de viagem da onda de cheia.

METODOLOGIA

Para a realização desse estudo, foram obtidos dados por meio da Defesa Civil de Santa Catarina e de Itajaí, das estações de nível d'água das cidades de Indaial, Blumenau e Itajaí, dos meses de outubro a dezembro de 2023. O ambiente de programação matemática MATLAB foi utilizado para realizar as análises, gerar gráficos e matrizes detalhando informações de data, hora e níveis dos rios. Os dados de Itajaí (estação da Murta) foram filtrados para remover a influência da maré astronômica. Após minuciosa análise, foram identificados os horários dos picos das enchentes em cada local e o tempo entre os pontos foram calculadas. Foi considera uma distância de 31 km entre Indaial e Blumenau, e de 55,5 km de Blumenau a Itajaí. Com essas informações, foi possível determinar o tempo médio necessário que a onda de cheia levou para alcançar Itajaí, durante as cheias de outubro, novembro e dezembro de 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de outubro, novembro e dezembro, foram registradas várias cheias consecutivas em datas distintas, no Vale do Itajaí. Em outubro, ocorreram cinco cheias. O primeiro pico de cheia em Indaial, ocorreu no dia 04 às 21h10min, com máximo de 5,4m, atingiu Blumenau às 02h40min do dia 05, alcançando 8,7m, e Itajaí às 10h20min, atingindo 3m. A segunda cheia foi registrada no dia 09 em Indaial, às 00h40min, atingindo Blumenau às 07h00min, com 10,1m, e Itajaí às 13h40min, com 2,9m. A terceira teve início no dia 12, às 17h00min, em Indaial, alcançando Blumenau às 00h20min do dia 13, com 10,7m, e Itajaí às 04h00min, com 3m. No dia 17, a quarta cheia em Indaial, ocorreu às 10h20min, com 7,4m, em Blumenau às 12h20min, com 6,7m, e em Itajaí às 16h00min, com 1,9m. A última do mês ocorreu em Indaial às 14h30min do dia 29, com 7,8m, em Blumenau às 18h30min, com 8,3m, e em Itajaí, às 00h20min do dia 30, com 2,1m. Em novembro, ocorreram quatro cheias, iniciando-se em Indaial no dia 03, às 19h50min, com 7,8m, atingindo Blumenau às 23h40min, com 9,5m, e Itajaí no dia 04, às 11h40min, com 2,3m. A segunda cheia iniciou-se no dia 14, às 16h10min, em Indaial, com 6,6m, atingindo Blumenau às 19h40min, com 4,9m, e Itajaí no dia 15, às 05h00min, com 1,7m. A terceira ocorreu no dia 16, às 23h50min, em Indaial, com 8,4m, em Blumenau no dia 17, às 09h20min, com 9,4m, e em Itajaí, às 14h10min, com 2,4m. A última cheia do mês começou em Indaial às 03h40min do dia 29, com 7,1m, em Blumenau às 07h10min, com 6,5m, e em Itajaí às 09h20min, com 1,7m. Em dezembro, ocorreu apenas uma cheia no dia 08, às 07h50min, em Indaial, com 6,1m, em Blumenau às 14h00min, com 3,3m, e em Itajaí às 22h10min, com 1,6m. Em 2023, um total de 10 cheias ao longo do rio Itajaí-Açu foram observadas. O tempo médio para a onda de cheia se propagar entre Indaial e Blumenau foi de 5h. Já entre Blumenau e Itajaí foi de 8h. Os valores máximos das cheias registrados em cada uma das cidades foi 8,6m, em Indaial, 10,7m em Blumenau e de 3m em Itajaí.

CONCLUSÃO

O estudo das enchentes de 2023, no Vale do Itajaí, forneceu informações sobre os padrões da onda de cheia no rio Itajaí-Açu. A análise dos dados das estações de nível d'água, permitiu identificar os picos das enchentes e calcular o tempo necessário para a propagação da onda entre os municípios. A

observação das variações do nível da água nessas cidades revela a complexidade existente no sistema hidrológico e destaca a importância de medidas preventivas e de gestão de riscos para minimizar os impactos das cheias nas cidades.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimentos a Defesa Civil de Santa Catarina e a Defesa Civil de Itajaí.

Painel

Oceanografia Física

1260 - VARIABILIDADE TEMPORAL DE PROPRIEDADES HIDROGRÁFICAS NA BACIA LESTE DO ESTREITO DE BRANSFIELD, ANTÁRTICA: UMA ANÁLISE DO ANO DE 2009

LAUREN FARIAS CRUZ[1], ANDRÉ LOPES BRUM[2], MAURICIO MAGALHÃES MATA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG)

Email: laurenfcruz@gmail.com

Palavras-chave: Estreito de Bransfield,Variabilidade Temporal

INTRODUÇÃO

O Estreito de Bransfield é uma bacia oceânica semi-fechada localizada ao norte da península Antártica. Sua circulação caracteriza-se por um giro ciclônico formado pela Corrente de Bransfield advectando Água Circumpolar Profunda no sentido nordeste, e pela Corrente Costeira Antártica transportando Água Densa de Plataforma [1]. O estreito é restrito quanto às conexões com o oceano adjacente, transformando-o em um indicador de variabilidade das águas locais [2]. O presente trabalho, busca descrever a variabilidade da velocidade e das propriedades hidrográficas na coluna d'água da bacia leste do Estreito de Bransfield, através de dados de fundeio do ano de 2009.

METODOLOGIA

Para analisar o comportamento das componentes da velocidade na coluna d'água, utilizou-se dados de um fundeio oceanográfico, lançado pelo Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes em 2009. O instrumento utilizado foi um ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) Teledyne WorkHorse, que registrou dados no período entre 16/02/2009 e 05/08/2009, com frequência de amostragem de 30 minutos. Configurado para uma frequência de 153.6 kHz e 30 bins, cada um com espessura de 15 m. Para análise preliminar de dados foi utilizado o software WinADCP e o ambiente Matlab.

As características termohalinas foram adquiridas no mesmo fundeio através de um Micro-CAT SBE37. Os dados de temperatura e condutividade foram registrados com frequência de amostragem de 30 minutos, entre 16/02/2009 e 13/02/2010, referentes à pressão em 500 dbar. Para interpretar estes dados foi necessário convertê-los de condutividade para salinidade, o que foi feito por meio do pacote GSW Toolbox [3] no ambiente Matlab.

Perfis médios de velocidade foram produzidos para análise. A identificação da variabilidade temporal do espectro de energia em diferentes frequências será feita utilizando a Transformada de Fourier, além da aplicação de filtros temporais para alisamento dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados resultou na direção predominante das componentes zonal e meridional da velocidade, além do perfil vertical de velocidade, e valores de temperatura e salinidade. Os valores médios de velocidade meridional (zonal) variaram entre -3,96 e -6,57 (-12.65 e -24,47) cm/s. Comparando os valores de velocidade zonal e meridional, observamos que a componente zonal tem maior influência na circulação local. A componente vertical teve seus valores médios contidos entre -0,43 e -1,20 cm/s.

A corrente média teve direção predominante para sudoeste, com a maior magnitude de valores na componente zonal, encontradas próximas ao fundo. Tal informação corrobora com o conhecimento da entrada de Água Densa de Plataforma do mar de Weddell para o estreito [1], uma vez que esse fluxo pode ser traduzido nessa velocidade para sudoeste. Assim, a maior velocidade próxima ao fundo pode ser uma indicação da intrusão de águas mais densas, que naturalmente ocupariam as camadas mais profundas do oceano.

Quanto à componente vertical, a totalidade de valores negativos demonstra que os movimentos verticais na região são de afundamento, indicando coerência com a intrusão de águas densas.

Já as maiores velocidades meridionais foram observadas na faixa entre 200 e 300 m de profundidade, além das zona de superfície. A velocidade meridional teve uma redução de intensidade em relação ao aumento da profundidade a partir dos 300 m, indicando o efeito da fricção com o fundo.

Os resultados obtidos de temperatura indicaram maiores valores durante maio de 2009, seguidos de um gradual resfriamento nos meses de agosto a outubro. Já a salinidade média encontrada foi de 34,57.

CONCLUSÃO

Por fim, pode-se concluir que a corrente presente na região da bacia leste do Estreito de Bransfield teve direção predominante sudoeste e componente e velocidade com maiores magnitudes sendo a zonal, perante o período analisado no presente trabalho. Diagramas T/S indicaram que a massa de água presente condiz com características termohalinas de Água Densa de Plataforma. Análises espectrais em andamento vão indicar o período energético dominante da corrente na região.

Com as análises previstas, espera-se indicar as relações entre as características termohalinas e as velocidades encontradas com o movimento de massas d'água no Estreito de Bransfield, Antártica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Sangrà, P.; Gordo, C.; Hernández-Arencibia, M.; Marrero-Díaz, A.; Rodríguez-Santana, A.; Stegner, A.; Martínez-Marrero, A.; Pelegrí, J. L.; Pichon, T. The Bransfield current system. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, [S.L.], v. 58, n. 4, p. 390-402, abr. 2011. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2011.01.011.

[2] Damini, B. Y.; Kerr, R.; Dotto, T. S.; Mata, M. M.. Long-term changes on the Bransfield Strait deep water masses: variability, drivers and connections with the northwestern Weddell Sea. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, [S.L.], v. 179, p. 103667, jan. 2022. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2021.103667.

[3] McDougall T. J.; P. M. Barker. Getting started with TEOS-10 and the Gibbs Seawater (GSW) Oceanographic Toolbox, 28pp., SCOR/IAPSO WG127, ISBN 978-0-646-55621-5.

FONTE FINANCIADORA

EDITAL/CHAMADA FAIXA 2 - CHAMADA CNPQ/MCTIC/CAPES/FNDCT Nº 21/2018 - PROANTAR (Eixo C)

Painel

Oceanografia Física

1281 - CINEMÁTICA E DINÂMICA DE UM FILAMENTO DE BAIXA SALINIDADE NA REGIÃO DA CORRENTE DO BRASIL

JOÃO PEDRO MANCIO DE AMORIM[1], ILSON CARLOS ALMEIDA DA SILVEIRA[2], PEDRO WALFIR MARTINS E SOUZA NETO[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRAFICO DA UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Email: jpedroamorimo@gmail.com

Palavras-chave: Corrente do Brasil, Trocas Plataforma-Oceano Aberto, Submesoescala

INTRODUÇÃO

A Corrente do Brasil (CB) experimenta intensa atividade de mesoescala desde sua origem na costa nordeste do Brasil até a Confluência Brasil-Malvinas, onde se separa da costa. Na costa sul do Brasil, a CB desenvolve ciclones de mesoescala ao passar pelo Cabo Santa Marta (28°S). Esses vórtices aprisionam águas costeiras provenientes da pluma do Rio da Prata, especialmente durante o inverno, quando os ventos de sudoeste favorecem o deslocamento da pluma para norte. Além disso, anticiclones podem interagir com estes ciclones, dando origem a jatos que transportam águas ricas em nutrientes para offshore, como observado em imagens de satélite.

METODOLOGIA

Neste estudo, usamos um ano dos resultados de um modelo oceânico de alta resolução, a simulação LLC4320 (resolução horizontal 1/48° ≈ 2,3 km) do modelo de circulação geral do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MITgcm), para investigar os fenômenos de submesoescala. associado aos ciclones formados pela CB ao largo do Cabo Santa Marta e suas interações com a pluma do Rio da Prata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que a dinâmica de submesoescala na região tem um forte ciclo sazonal, destacado por uma forte modulação da raiz quadrada da média dos quadrados (RMS) da vorticidade e da taxa de deformação durante o final do inverno austral/início da primavera austral. No inverno, as águas de baixa salinidade dominam a região da plataforma na área de estudo. Durante esta estação, a solução do modelo apresenta um caso em que a passagem de um anticiclone de mesoescala interage com uma CB meandrante, aumentando a taxa lateral de deformação e dando origem a um filamento com mais de 50 km de comprimento e 20 km de largura. Essa estrutura promove uma rápida injeção das águas costeiras no mar aberto. Este filamento de baixa salinidade é ligeiramente compensado pela temperatura e tem uma extensão vertical de 30 m. A evolução temporal desta estrutura desde a sua geração até a sua dissipação numérica é de cerca de 5 dias, e durante este período nota-se uma assimetria na estrutura vertical do filamento.

CONCLUSÃO

Os mecanismos físicos associados à evolução do filamento e à sua dinâmica ainda não são totalmente compreendidos. Partiremos deste cenário para nos aprofundarmos na dinâmica dos filamentos de baixa salinidade da CB usando este estudo de caso como condição inicial para uma simulação de altíssima resolução, onde a dissipação do fenomeno não ocorra por conta da resolução horizontal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Rocha, C. B., Gille, S. T., Chereskin, T. K., & Menemenlis, D. (2016). Seasonality of submesoscale dynamics in the Kuroshio Extension. Geophysical Research Letters, 43(21), 11-304.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Painel

Oceanografia Física

1283 - O PAPEL DO RIO DA PRATA NA SAZONALIDADE DO ρCO_2 NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE ATRAVÉS DA INTERAÇÃO DOS PROCESSOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS COM DADOS DE MODELAGEM NUMÉRICA

MARIA LUIZA BULCAO[1], LUIS FELIPE MENDONÇA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: bulcao.ml@gmail.com

Palavras-chave: Oceano Atlântico Sudoeste, ρCO

INTRODUÇÃO

O gás carbônico (CO_2) faz parte do que chamamos de gases do efeito estufa, que estão sendo intensificados na atmosfera pela ação humana desde a revolução industrial, seja por conta da queima de combustíveis fósseis ou pela excessiva degradação do meio ambiente. Durante estes anos, o oceano tem atuado para manter o equilíbrio desses gases com a atmosfera. Neste trabalho analisamos o Oceano Atlântico Sudoeste (OAS), mais especificamente a Plataforma Continental Brasileira (PCSB), com objetivo de identificar a variação espaço-temporal da absorção de ρCO_2 através de dados de modelagem numérica.

METODOLOGIA

Foram utilizados dados mensais dos modelos de Análise e Previsão da Biogeoquímica do Oceano Global e o de Análise e Previsão Física do Oceano global, extraídos do Copernicus Marine Service (CMEMS), fornecendo dados com 1/4 de grau de resolução horizontal, com 50 níveis verticais de 0 a 5700 metros, e dados com 1/12 de grau de resolução horizontal, com 50 níveis verticais de 0 a 5500 metros, respectivamente. Posteriormente convertidos em médias sazonais e anuais, abordando do verão de 2021 a primavera de 2023 sendo delimitada pela região entre as latitudes 20º e 40º S e longitudes 40º e 60º W.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo visa analisar a variação sazonal e interanual entre os três anos de estudo, focalizando as variáveis de maior influência e o papel do Rio da Prata como interferência nas variáveis de estudos quais foram usadas: pH, O_2, clorofila (a), produção primária, alcalinidade, DIC, concentração de fitoplâncton, ρCO_2, temperatura e salinidade

Com base nas mudanças sazonais identificamos um padrão de influência da clorofila nas variações da pressão parcial do CO_2 (ρCO_2). Analisando o padrão sazonal da distribuição de ρCO_2, ao longo dos três anos de estudo, foi possível observar que o verão é marcado por níveis altos, onde valores acima de 40 pascal encontram-se próximos a costa, começando a diminuir no outono (aproximadamente 35 pascal) e chegam a valores menores, abaixo de 30 pascal, no inverno, voltando a aumentar na primavera, onde já são encontrados valores menores que 35 pascal na costa, sendo o Outono/Inverno uma marcação mais acentuada de distribuição ao longo da costa e para a primavera e verão uma estratificação associada com o padrão de circulação. Durante os anos analisados, é observado o aumento dessa pressão em todas as estações e principalmente no verão, onde em 2021 a curva de nível de 40 pascal, a qual segue o sentido Norte-Sul, alcançava aproximadamente 34°S e em 2023 chegou a alcançar aproximadamente 36°S. O inverno também apareceu bem marcado pela diminuição da extensão da curva de nível de 30 pascal, a qual cada ano que se passava estava mais próxima da costa. Além de ser possível a observação do seu aumento da pressão, em todas as estações, ao decorrer dos anos na saída do Rio da Prata (RP). Ao analisar as outras variáveis identificamos uma alta correlação entre a Temperatura, Salinidade e Clorofila a.

CONCLUSÃO

Como conclusão preliminar da pesquisa, ainda em andamento, é possível afirmar que o aumento da temperatura ao longo dos anos, juntamente com sua variação sazonal, está exercendo uma influência direta na concentração de ρCO_2. Esta relação se estabelece devido ao fato de que o CO_2 é mais solúvel em águas com temperaturas mais baixas, resultando em uma correlação positiva entre temperatura e ρCO_2. Nota-se que essa distribuição é especialmente evidente na região da PCSB, onde sua extensão é caracterizada por uma transição subsuperficial entre águas subtropicais de plataforma (ASTP) e águas subantárticas de plataforma (ASAP).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Doney, S. C., Fabry, V. J., Feely, R. A., & Kleypas, J. A. (2009). Ocean Acidification: The Other CO_2 Problem. Annual Review of Marine Science, 1(1), 169-192.

Friedlingstein, P., Jones, Matthew W. et. al ¨ 2019. Global Carbon Budget 2019. Earth Syst. Sci. Data 11, 1783–1838

Ito, R.G., Garcia, C.A.E., Tavano, V.M., 2016. Net sea-air CO_2 fluxes and modelled pCO_2 in the southwestern subtropical Atlantic continental shelf during spring 2010 and summer 2011. Cont. Shelf Res. 119, 68–84.

Libes, S. 2009. Introduction to Marine Biogeochemistry. 2nd edition. Academic Press Elsevier Millero, F. J. 2009. Chemical oceanography. 4th edition. Taylor and Francis, CRC.

Piola, A.R., Campos, E.J.D., Mo¨ller Jr., O.O., Charo, M., Martinez, C.M., 2000. Subtropical shelf front off eastern South America. Journal of Geophysical Research 105 (C3), 6566–6578.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Horizonte 2020 (H2020)

Laboratório de Oceanografia por Satélite (LOS)

Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Painel

Oceanografia Física

1300 - DINÂMICA DE VÓRTICES DE SUBMESOESCALA INDUZIDOS TOPOGRAFICAMENTE NA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE

PEDRO WALFIR MARTINS E SOUZA NETO[1], ILSON CARLOS ALMEIDA DA SILVEIRA[2], JOÃO PEDRO MANCIO DE AMORIM[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRAFICO DA UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: pedro.walfir.neto@alumni.usp.br

Palavras-chave: Elevação do Rio Grande, submesoescala

INTRODUÇÃO

A Elevação do Rio Grande (ERG), um planalto no Atlânticos Sudoeste, eleva-se de 6000 m para 160 m abaixo do nível do mar, cortado pela Fenda Cruzeiro do Sul (FCS). A dinâmica das correntes na ERG é dominada pelas marés M2, cuja amplitude pode alcançar 0,3 m/s, superando o escoamento médio. Essas marés, com forte componente baroclínica, são geradas principalmente nas encostas da FCS e intensificadas próximo ao fundo. O processo de retificação das marés gera circulações anticiclônicas intensificadas no fundo que atingem 0,2 m/s.

METODOLOGIA

Neste estudo, utilizamos uma simulação numérica de alta resolução com o modelo CROCO (Coastal and Regional Ocean COmmunity model) para investigar a dinâmica dos vórtices de submesoescala na ERG. A simulação foi realizada com uma resolução horizontal de 1,8 km e 30 níveis verticais, permitindo a investigação dos processos de submesoescala.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da simulação numérica de alta resolução com o modelo CROCO revelaram detalhes importantes sobre a dinâmica dos vórtices de submesoescala na ERG. Os dados da simulação mostraram que ciclones e anticiclones se desenvolvem no interior da FCS, com espessura de aproximadamente 1000 m, confinados entre 500 e 1500 m de profundidade, com um raio de 10 km, e número de Rossby ordem^{-1}.

Nossas investigações indicam que a produção de cisalhamento horizontal é o mecanismo principal para a geração de vórtices de submesoescala, promovendo a transferência de energia cinética média para energia cinética turbulenta. Além disso, o campo de vorticidade potencial apresentou valores negativos adjacentes à topografia, sugerindo o desenvolvimento de instabilidades de submesoescala ageostróficas.

CONCLUSÃO

Nossas análises preliminares destacam a importância da produção de cisalhamento horizontal na geração dos vórtices de submesoescala, bem como os indícios de instabilidades de submesoescala ageostroficas, evidenciados pelos valores negativos do campo de vorticidade potencial adjacentes à topografia. Estes achados apontam para a complexidade dos processos dinâmicos na Elevação do Rio Grande. Como próximos passos, iremos aprofundar nossa investigação, calculando o balanço de energia mecânica e examinando o papel das marés internas e das correntes retificadas pelo fundo na formação e evolução desses vórtices. Essa análise visa proporcionar uma compreensão mais completa e detalhada da dinâmica oceânica nessa região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Souza-Neto, P. W., da Silveira, I. C., Rocha, C. B., Lazaneo, C. Z., & Calil, P. H. (2024). The Rio Grande Rise circulation: Dynamics of an internal tide conversion hotspot in the Southwestern Atlantic. Progress in Oceanography, 224, 103264.

FONTE FINANCIADORA

CAPES

Painel

Oceanografia Física

1301 - IDENTIFICAÇÃO DE ÁREA ANÓXICA NO CANAL DO LINGUADO, BALNEÁRIO BARRA DO SUL, SC

LEONARDO FERREIRA CAMINHA[1], MAURO MICHELENA ANDRADE[2], MÁRCIO PIAZERA[3], CRISTINA ONO HORITA[4]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI

Email: lfcaminha26@gmail.com

Palavras-chave: Oxigênio dissolvido, Hipóxia, Anóxica, Canal do linguado, CTD

INTRODUÇÃO

O Canal do Linguado foi separado da Baía da Babitonga pela construção de um aterro em 1935. Desde então, a possível reabertura da ligação entre esses ambientes tem sido objeto de debates na comunidade cientifica, bem como nas esferas social e política. Com isso, nove campanhas de campo, entre maio de 2023 e maio de 2024, foram realizadas para compreender as características físico-químicos atuais d'água destes ambientes. Durante a campanha realizada no dia 4 de março de 2024, foi identificada uma extensa área anóxica ao longo de toda coluna d'água no Canal, indicando uma alteração nas condições naturais deste ambiente.

METODOLOGIA

As análises das características físicas d'água, foram realizadas por meio de medições de oxigênio dissolvido, temperatura, salinidade, turbidez e clorofila a. Utilizou-se um CTD Rinko, modelo ASTD152, para realizar um total de 21 perfis verticais da coluna d'água, a intervalos de 1 km, abrangendo desde a foz do canal até a área mais próxima ao aterro, bem como na Baía da Babitonga em uma área mais próxima ao aterro. Os dados coletados foram pré-processados para remoção de toques no leito, que causam ressuspensão dos sedimentos, e seleção dos dados da descida do equipamento. Em seguida, os dados foram planilhados e analisados com o programa Matlab, onde foram gerados gráficos para melhor visualização e calculados os valores médios, máximos e mínimos de cada propriedade física.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a campanha de campo, no Canal do Linguado foi observada uma média de oxigênio dissolvido de 3.3 $mg.L^{-1}$, com um valor máximo de 5.1 $mg.L^{-1}$ e um mínimo de 0.02 $mg.L^{-1}$. A temperatura média foi de 28.9°C, com um máximo de 31.2°C e um mínimo de 27.7°C. A salinidade variou entre um mínimo de 1.8 e um máximo de 32.4, com uma média de 19,1. A turbidez média foi de 4,4 FTU, com um valor máximo de 27,4 FTU e um mínimo de 1,3 FTU. A clorofila a teve valores médios de 8,7 µg/L, com um máximo de 21, 4 µg/L e mínima de 1,93 µg/L. Na Baía da Babitonga, o valor médio de oxigênio dissolvido foi de 4 $mg.L^{-1}$, com um valor máximo de 6.4 $mg.L^{-1}$ e um mínimo de 2.5 $mg.L^{-1}$. A temperatura média foi de 29.7 °C, com um máximo de 30.9 °C e um mínimo de 28.8 °C. A salinidade variou de um mínimo de 15.4 e um máximo de 22.7, com uma média de 18.4. A turbidez apresentou uma média de 19.6 FTU, com um valor máximo de 165 FTU e um mínimo de 8.1 FTU. A clorofila a teve valores médios de 8,5 µg/L, com um máximo de 19.2 µg/L e mínima de 5.3 µg/L. Destaca-se os valores de oxigênio dissolvido no Canal do Linguado, o qual teve media de 3.3 $mg.L^{-1}$ e valor mínimo de 0.02 $mg.L^{-1}$. Esses valores caracterizam um ambiente considerado hipóxico devido as concentrações de oxigênio dissolvido abaixo de 2 mg/L. Por outro lado, na área analisada na Baía da Babitonga, os valores de oxigênio dissolvido registrados, estão de acordo com este tipo de ambiente e não foi caracterizada hipóxia. Com base nisso, sustenta-se duas possíveis causas dos baixos valores do Canal do Linguado. A primeira relacionada a uma possível eutrofização local, causada a aporte de nutrientes e matéria orgânica de fonte antrópica. A segunda pode estar relacionada, a um aporte de água oceânica com baixos valores de oxigênio dissolvido, processo relacionado a eutrofização costeira, já identificada em outras áreas do litoral de SC. Na comparação das médias dos demais parâmetros registrados nesta campanha, entre os dois ambientes, não foi observada uma diferença.

CONCLUSÃO

Os dados dos parâmetros físicos das águas obtidos no Canal do Linguado no dia 4 de março de 2024 revelaram uma baixa concentração de oxigênio dissolvido em uma extensa área e em toda a coluna d'água. Essa condição preocupante pode ser causada por dois possíveis motivos, uma

eutrofização do Canal ou até mesmo um aporte de água oceânica com baixos valores de oxigênio dissolvido. Esses resultados demonstram a importância da manutenção do monitoramento, para gerar um entendimento sobre as causas desse processo e também confirmar a recorrência dessa condição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altieri; Diaz, 2019

FONTE FINANCIADORA

Dois projetos: 1. Estudo proposto pela Câmara Técnica Canal do Linguado do Grupo Pró Babitonga (GPB), buscando gerar subsídios para tomada de decisão pelos órgãos competentes, quanto à reabertura do Canal do Linguado com recursos de ação compensatório intermediados pelo MPF/Jlle. 2. Estudo hidrodinâmico para apoio à reconstrução ambiental do Canal do Linguado, Baía da Babitonga, litoral Norte de Santa Catarina. Edital FAPESC Nº 54/2022.

Painel

Oceanografia Física

1382 - DISTRIBUIÇÃO DE SALINIDADE NA BACIA PARÁ-MARANHÃO DURANTE PERÍODO DE BAIXA DESCARGA FLUVIAL

YASMIN GABRIELLE ANTUNES ROCHA[1], GLICIA NAIARA OLIVEIRA DA SILVA[2], REBECA DUARTE CUNHA[3], GABRIEL FERREIRA BOTELHO[4], RODRIGO BRAGA VIEIRA[5], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[6], SURY DE MOURA MONTEIRO[7], VICTÓRIA AKIM DA VITÓRIA PEREIRA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: yasmingaby0810@gmail.com

Palavras-chave: Pluma Estuarina, Hidrodinâmica, Amazônia.

INTRODUÇÃO

As plumas estuarinas são fundamentais no que diz respeito a dispersão de água, sedimentos e nutrientes terrígenos para o oceano, desempenhando um importante papel na dinâmica dos estuários e saúde dos ecossistemas costeiros. O objetivo deste estudo foi caracterizar o padrão de salinidade para um período sazonal de baixa descarga fluvial ao longo de sete pontos coletados paralelos à costa na Bacia Pará-Maranhão buscando localizar a presença ou não de plumas estuarinas. Estas, apresentam importância ecológica e econômica, principalmente relacionada à atividade pesqueira, por isso, seu monitoramento deve ser contínuo para compreensão de sua variabilidade sazonal e interanual.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado entre os dias 29/09/2023 - 02/10/2023 durante um embarque oceanográfico a bordo do Navio Ciências do Mar II, neste período, as coletas foram influenciadas por marés de sizígia. Foram realizados sete perfis verticais de CTD (Conductivity, Temperature and Depth) paralelos à costa na Bacia Pará-Maranhão, entre a foz do Rio Pará e a Baía de São Marcos com distância entre si de aproximadamente 138km. Como base comparativa, foram baixados dados meteorológicos do SimCosta para a estação situada em São José do Ribamar-MA (Lat 2°33'48" S Lon 44°3'6" W) e dados de salinidade do Modelo Numérico: Global Ocean Physics Analysis and Forecast. Na perfilagem, utilizamos apenas os perfis de descida. Os dados de condutividade foram então convertidos em salinidade utilizando o TEOS-2010. Após essa conversão, os dados passaram por um processo de limpeza e interpolação. As análises gráficas superficiais e verticais dos perfis foram elaboradas no software Ocean Data View para mapear a distribuição da salinidade ao longo da bacia. Os dados meteorológicos e de sensoriamento remoto foram manipulados em Python para plotar a rosa dos ventos e o mapa com isolinhas de salinidade na bacia analisada, assim comparando com a literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados provenientes dos perfis de CTD demonstraram um gradiente de salinidade na superfície da água, variando de 37,1 PSU no ponto mais próximo à baía de São Marcos-MA (Lat -1,212830°S; Lon -44,68690°W) a 36,5 PSU no ponto mais próximo à foz do rio Pará-PA (Lat -0,877680°S; Lon -45,880040°W), analogamente, nota-se que os perfis verticais apresentam baixa variabilidade na salinidade e se apresentam em conformidade aos valores registrados na superfície.

A plotagem proveniente do Global Ocean Physics Analysis and Forecast mostra que as isolinhas de salinidade com valor igual a 25 ficam restritas à desembocadura do rio Pará, as de 30 predominam no noroeste da área de estudo e as isolinhas de até 35 de salinidade se estendem nas direções leste até noroeste da foz do rio Pará. No entanto, a leste, há uma restrição dessa faixa em extensão e comprimento, situando-se próximas à zona costeira sem avançar além dos limites do estado do Pará. Por outro lado, a noroeste, nota-se que esta faixa ganha abrangência por estar adjacente à vazão do rio Amazonas e se estende para a plataforma continental do Amapá.

Na estação chuvosa, a pluma atinge 30 km de extensão sobre a plataforma adjacente e longitudes a leste. Barros (2021) caracteriza a pluma estuarina do rio Amazonas a partir da análise da matéria orgânica dissolvida, revelando que na estação seca a pluma deixa de seguir as longitudes menores e se desloca para noroeste, apresentando

comportamento similar às isolinhas de salinidade traçadas neste estudo.

Os dados da estação meteorológica indicaram uma predominância de ventos na direção noroeste, favorecendo que as plumas dos rios Pará e Amazonas se desloquem nessa direção conforme o transporte de Ekman, limitando a extensão da pluma estuarina à zona costeira. O período analisado compreende o evento de El Niño, que ocasionou a seca de alguns tributários do rio Amazonas e uma redução significativa no índice pluviométrico e de vazão no norte. Quando ocorrem períodos de menor vazão, a extensão da Zona Estuarina tende a ser reduzida. Este evento de aquecimento das águas do Pacífico pode ter gerado maior aprisionamento da pluma no estuário; contudo, são necessários estudos mais detalhados para confirmar essa hipótese.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os perfis apresentam características de águas salgadas e homogêneas da superfície ao fundo. Apesar da redução de 0,6 PSU da salinidade detectada pelo CTD no transecto, não se pode afirmar com precisão que seja influenciada pela pluma do rio Pará, sendo necessário análise mais aprofundada de outros parâmetros. Estudos recentes corroboram os resultados encontrados, visto que a direção do vento a noroeste na estação seca contribui para o aprisionamento da pluma no estuário. Considerando que o período analisado sofreu influência de El Ninõ, este pode ter sido um modificador na descarga fluvial e na extensão da pluma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, W. S. (2021). Variabilidade da Pluma do Rio Amazonas na Costa do Maranhão, Margem Equatorial Brasileira. Dissertação apresentada pelo PPGOceano da UFMA.

COPERNICUS MARINE SERVICE (2024). Produto Global Ocean Physics Analysis and Forecast. Disponível em: < https://data.marine.copernicus.eu/product/GLOBAL_ANALYSISFORECAST_PHY_001_024/download?dataset=cmems_mod_glo_phy_anfc_0.083deg_PT1H-m_202211 >

El-Robrini, M., Silva, Mama; Souza Filho, PWM; El-Robrini, MHS; Silva Júnior, OG & França, CF (2006). Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.Pára. In: MUEHE, D. (ed.)

Gong, W & Lianghong, Chen & Chen, Zhaoyun & Zhang, Heng. (2019). Plume-to-plume interactions in the Pearl River Delta in winter. Ocean & Coastal Management. DOI: 175. 110-126. 10.1016/j.ocecoaman.2019.04.001.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia (2023). El Ninõ 2023: Boletim de Outubro Disponível em: < https://portal.inmet.gov.br/noticias/el-ni%C3%B1o-2023-saiba-detalhes-sobre-o-monitoramento-previs%C3%B5es-e-os-poss%C3%ADveis-impactos-do-fen%C3%B4meno-no-brasil-2 >

Rosário R. P. (2016). Análise de processos oceanográficos no estuário do rio Pará. PhD Theses, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, 138p. Disponível em: https://doi.org/http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8876

Schubel, J. R.; Hayes, M. O.; Pritchard, D. W. The estuarine environment: estuaries and estuariane sedimentation. Washington: American Geological Institute, 1974.

SiMCosta; Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (2024). Portal SimCosta - Estação São José do Ribamar tipo: Marégrafo, instalada pela FURG. Disponível em: < https://simcosta.furg.br/downloads >

FONTE FINANCIADORA

Ministério da Educação e Cultura - MEC

Universidade Federal do Pará - UFPA

Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Painel

Oceanografia Física

1383 - PHYSICAL PROCESSES AND BIOGEOCHEMICAL IMPLICATIONS AT THE SLOGGETT SUBMARINE CANYON, YAGANES MARINE PROTECTED AREA (TIERRA DEL FUEGO, ARGENTINA).

JACOBO MARTIN[1], JUAN CRUZ CARBAJAL[2], MAITE LATORRE[3], XIMENA FLORES-MELO[4], ANDREANA CADAILLON[5], JULIETA KAMINSKY[6], NOELIA TRIFOGLIO[7], IRENE SCHLOSS[8], FACUNDO BARRERA[9]

[1]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [2]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [3]CADIC-CONICET, [4]CADIC-CONICET, [5]CADIC-CONICET, [6]CADIC-CONICET, [7]CADIC-CONICET, [8]CADIC-CONICET, [9]CADIC-CONICET

Email: jmartincadic@gmail.com

Keywords: Sloggett Canyon, sub-antarctic ecosystems, submarine canyons, upwelling, primary production

INTRODUCION

Submarine canyons incised across continental margins are known as preferential routes for the offshore export of coastal and shelf particulate matter. They are also acknowledged for their potential that alter the path of regional currents and fronts, hereby impacting the distribution and mixing of water masses and eventually promoting upwelling and downwelling processes. The former enhances biological production by fertilizing the upper illuminated layers of the ocean with nutrient-rich deeper water. In this study we focus on the Sloggett Canyon, a prominent and undersampled submarine canyon in the Tierra del Fuego margin (55° South).

METHODS

Historical hydrographic data (sea water temperature, salinity, density and currents) are reviewed in this study. The GLORYS12V1 product is used to support field data. Most of the hydrographic in situ data used comes from a multidisciplinary oceanographic survey conducted in the Marine Protected Area (MPA) Yaganes, -where most of the canyon course belongs-, in the austral spring of 2022. In that survey, 46 CTD casts were conducted with a SBE-9+/11 probe equipped with auxiliary sensors of chlorophyll (Chl-a) and dissolved oxygen. The latter were calibrated by common analytical procedures (spectrophotometry and potentiometric titration respectively). Plankton community metabolism was measured on samples collected at the maximum Chl-a depth and incubated in light and dark bottles under controlled light and temperature conditions during 24h. Oxygen was measured potentiometrically according to the Winkler method, and Gross and Net Primary Production (GPP and NPP, respectively) as well as community respiration (CR) were estimated.

RESULTS AND DISCUSSION

As in other submarine canyons of significant width, the regional currents are diverted by the topographic discontinuity imposed by the canyon incision, generating a cyclonic gyre next to it. Preliminary analyses indicate that the position of the canyon in relation to the impinging slope current (the northern branch of the Antarctic Circumpolar Current) is favorable to both topographic and wind-induced upwelling. In fact, the hydrographic and bio-optic data suggests pumping of intermediate waters towards the euphotic layer in the upper canyon course, which are also related to local maxima of chlorophyll-a, as well as maxima in GPP with values of 21.5 mmol O_2 m^{-3} d^{-1}, twice as high as those observed away from the canyon, highlighting its role fertilizing the northern limit of the MPA Yaganes.

CONCLUSION

The Sloggett Canyon is a prominent spot of the Tierra del Fuego margin and adjacent waters, in terms of its capacity to influence the flow of regional water masses and it likely plays a pivotal role in the biogeochemical cycles of the recently created Yaganes MPA.

SPONSORS

Nutrients analyses were financed by PICT-2020-SERIEA-01519 Project, Res. 03-2022. The cruise AMPY1-2022 was funded by the Marine Protected Areas Direction of the National Parks Administration of Argentina.

Painel

Oceanografia Física

1384 - CIRCULATION AND PARTICLE FLUXES ON THE BURDWOOD BANK, A UNIQUE ECOSYSTEM IN THE SOUTHWEST ATLANTIC OCEAN

JACOBO MARTIN[1], JUAN CRUZ CARBAJAL[2], XIMENA FLORES-MELO[3], ANNA SANCHEZ-VIDAL[4], MARTIN SARACENO[5], MIQUEL CANALS[6]

[1]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [2]CADIC-CONICET, [3]CADIC-CONICET, [4]UNIVERSITAT DE BARCELONA, [5]CIMA-CONICET/UBA, [6]UNIVERSITAT DE BARCELONA

Email: jmartincadic@gmail.com

Palavras-chave: Burdwood Bank, Marine Protected Area, North Scotia Ridge, particle fluxes, marine currents

INTRODUÇÃO

Burdwood Bank, a submerged plateau located 150 km east of the Tierra del Fuego Archipelago, is deemed a major crossroad within the southwest Atlantic Ocean circulation system. Its declaration in 2013 as Argentina's first open sea Marine Protected Area (MPA Namuncurá) has prompted a considerable amount of multidisciplinary research. However, in situ observations of the water column properties and velocities, including particle fluxes, are still scarce and mostly consist of numerical studies. This study presents the first in situ time-series of seawater temperature, salinity, dissolved oxygen, currents and particle fluxes and composition in this MPA.

METODOLOGIA

Two instrumented moorings were maintained from September 2018 through November 2019 over a water depth of 140 m at selected sites of the Burdwood Bank. The moorings, located on the western area closer to the continental shelf, and on the central offshore sector, respectively, were equipped with sequential sediment traps, single-point and Doppler profiling current meters and SBE-37 microcats. Oceanographic cruises were carried 1-2 times per year, which ensured periodic mooring maintenance and also supplied contextual water column data. Sediment trap samples were partitioned and analysed for carbon, nitrogen and biogenic silica. Oceanographic data was processed using customary procedures.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

This observational study confirms that tidal forcing over the bank holds significant importance in determining circulation patterns, as pointed out previously by numerical simulations. Very low residual currents point to high residence times and retention of water and particles over and around the bank. As a result of strong mixing and recirculation, the water column is relatively homogenous compared to adjacent open waters. Nonetheless, significant temporal variability in seawater properties is noted and as attributed to seasonal and interannual differences in ocean-atmosphere heat fluxes and to intrusions of freshened water related to a quasi-stationary circulation within the Yaghan Basin. Regarding particle fluxes, the organic fraction of particles collected is remarkably high at the station on the centre of the bank, where currents are less intense, while on the western side instantaneous currents often in excess of 100 cm/s produce widespread resuspension and inject into the water column substantial amounts of particles with a distinctive mineral/refractory signature.

CONCLUSÃO

Burdwood Bank, in spite of its situation >200 km away from the nearest continental mass, is nonetheless an environment with remarkable resemblances to coastal/shelf environments, owing to its shallow depth, strong tidal dynamics and the prevalence of resuspension. In addition, sporadic topographic upwelling and a relative dynamic isolation from the surrounding oceanic regions makes this MPA a worth investigating and possibly unique ecosystem in the Southwest Atlantic Ocean.

FONTE FINANCIADORA

This work was funded by CONICET and MINCYT (Res. MINCyT 973/14; National Law #26.875), Argentina. Also supported by European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) / Centre National de la Recherche Spatial (CNES) through Project SABIO.

Painel

Oceanografia Física

1389 - VALIDAÇÃO DO VENTO EM SUPERFÍCIE NA BAÍA DE SÃO JOSÉ - GOLFÃO MARANHENSE, BRASIL: SIMCOSTA X ERA5

MAYRA JAMYLLE AGUIAR[1], CLÁUDIA KLOSE PARISE[2], HEITOR PEROTTO[3], JULIANA SALES DOS SANTOS[4], LEONARDO GONÇALVES DE LIMA[5], WESLEY LIMA BARBOSA[6], THALITA MIRIAN DOS SANTOS FURTADO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [6]EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA - EMAP, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: jamylle.aguiar125@gmail.com

Palavras-chave: Ventos Alísios; ERA5; SiMCosta.

INTRODUÇÃO

O estado do Maranhão, no extremo oeste da Região Nordeste do Brasil, é influenciado pelos climas equatorias e semiáridos. A Baía de São José (BSJ) localiza-se na região estuarina do Golfão Maranhense. Na embocadura da BJS, observa-se a influência dos ventos alísios de leste. Devido às mudanças climáticas, é essencial monitorar as condições meteo-oceanográficas da região. A estação maregráfica e meteo-oceanográfica, instalada no cais de São José de Ribamar pelo projeto SiMCosta (FURG), foi a primeira iniciativa nesse sentido. Este estudo avaliou a representatividade dos dados de vento de superfície da reanálise ERA5, comparando-os com as medições in situ SiMCosta-MA.

METODOLOGIA

Foram obtidas as componentes zonal (u10) e meridional (v10) dos ventos a 10 metros de altura da base de dados horários da reanálise ERA5(https://cds.climate.copernicus.eu/), cobrindo o período de fevereiro de 2019 a junho de 2020. Esta reanálise oferece uma visão abrangente e detalhada das condições atmosféricas, sendo uma ferramenta valiosa para estudos climáticos. Além disso, utilizou-se os dados históricos dos ventos medidos in situ pelo marégrafo do SiMCosta-MA, localizado na BSJ, Maranhão. Estes dados foram coletados entre 2019 e 2020, com registros feitos a cada 15 minutos, totalizando quatro dados por hora.

Para padronizar a altura da estação, utilizou-se a fórmula de perfil logarítmico do vento (Wieringa, 1976) para a altura padrão 10m (OMM), onde u10 = ut.*log(10/1e^{-4})./log(zu/1e^{-4}), sendo 'ut' a velocidade amostrada e 'zu' é a altura da coleta. Os dados foram analisados e processados usando linguagem de programação Python e software Matlab©, para a geração de rosas dos ventos e gráficos Feather. Aplicaram-se métricas estatísticas, incluindo Erro Quadrático Médio (RMSE), Erro Absoluto Médio (MAE), Coeficiente de Correlação de Pearson e viés (Bias), para avaliar o grau de concordância entre os dados de reanálise ERA5 e as observações in situ.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise revelou uma concordância razoável entre os dados de reanálise ERA5 e as medições in situ, especialmente para a velocidade do vento, que apresentou uma correlação moderada. O coeficiente de correlação de Pearson para a velocidade do vento foi de 0.52, com um valor-p de 0.0, indicando uma correlação moderada e estatisticamente significativa. Por outro lado, a direção do vento apresentou um coeficiente de correlação de 0.06, com um valor-p de 3.54e^{-10}, sugerindo uma baixa representatividade dos dados de reanálise para essa variável. O Erro Quadrático Médio (RMSE) foi de 145.11 para a direção do vento e 2.61 para a velocidade do vento, enquanto o Erro Absoluto Médio (MAE) foi de 100.70 para a direção do vento e 2.19 para a velocidade do vento. Esses valores indicam uma discrepância considerável entre os dados medidos e os dados de reanálise, especialmente para a direção do vento. Além disso, o viés (Bias) de -1.45 para a direção do vento sugere que os dados de reanálise tendem a subestimar a direção observada, enquanto o viés de 1.87 para a velocidade do vento indica uma tendência de superestimação.

Na análise das rosas dos ventos de ambas as fontes de dados, observou-se que os ventos predominantes vêm de norte (N) e nordeste (NE), com consistência na direção entre os dados de reanálise ERA5 e os dados in situ, embora este tenha incidência de ventos de sudeste (SE). Ademais, o ERA5 mostrou velocidades ligeiramente maiores, enquanto a SiMCosta-MA

indicou uma faixa de velocidade mais baixa. A diferença pode ser atribuída à resolução dos dados ou características locais não capturadas pela reanálise. O gráfico Feather revelou uma maior variabilidade e intensidade dos ventos pelo ERA5 em comparação com os dados in situ, evidenciando a necessidade de considerar as diferenças na resolução espacial e temporal. A comparação de velocidade entre os modelos destacou a importância da correção de altura para obter medições mais precisas e comparáveis.

CONCLUSÃO

Os dados de reanálise ERA5 demonstraram-se úteis para avaliar os padrões de vento na Baía de São José. A correlação moderada encontrada na velocidade do vento sugere que, com aprimoramentos, os dados de reanálise podem ser utilizados para estudos climáticos mais detalhados na região. No entanto, a baixa concordância na direção do vento indica a necessidade de considerar medições locais complementares. Essa análise é crucial para a gestão de recursos naturais e aprimoramento da capacidade de prever os efeitos da variabilidade e das mudanças climáticas, contribuindo para os esforços de alerta precoce em relação a eventos extremos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Wieringa, J. (1976).

FONTE FINANCIADORA

Projeto EMAP-FAPEMA

Processo APP-09097/22

Painel

Oceanografia Física

1398 - POSSÍVEIS FRENTES PARA RECONSTRUÇÃO DAS PROPRIEDADES OCEÂNICAS A PARTIR DE DADOS SÍSMICOS DE OBN

FRANCISCO CARLOS LAJÚS JUNIOR[1], ANDRÉ BULCÃO[2], ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO[3], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]PETROBRAS, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: francisco.lajus.jr@gmail.com

Palavras-chave: interferometria, tomografia acústica, Ocean Bottom Nodes.

INTRODUÇÃO

O imageamento sísmico, utilizando fontes acústicas rebocadas por navios e OBNs, é uma das muitas técnicas de exploração geológica submarina. Apesar da ótima relação Sinal/Ruído obtida, o comportamento oceânico ainda impacta a qualidade da imagem, exigindo tratamento adequado. Tal situação gera uma oportunidade de integração entre diferentes áreas, onde o conhecimento preciso do oceano é primordial. Este trabalho apresenta duas propostas para recuperação das propriedades do oceano a partir de dados sísmicos de OBNs: um problema inverso restrito ao uso de informações da onda direta, e a decomposição de ondas do campo acústico para identificar reflexões da camada d'água.

METODOLOGIA

Na primeira abordagem, 23 medições obtidas para o perfil de velocidade do som no oceano na região da Bacia de Santos foram investigadas quanto à possibilidade de parametrização de um perfil médio acrescido de perturbações na forma de uma série de Fourier com decaimento exponencial. Um esquema numérico de propagação acústica por raios retos é considerado na construção de um operador linear, o qual é utilizado em um problema inverso formulado diretamente para a determinação dos parâmetros relacionados às perturbações do perfil médio de velocidade do som definido. Já na segunda abordagem, reflexões advindas das variações das propriedades do ambiente marinho são extraídas dos dados de OBN sintéticos, sendo posteriormente trabalhadas com princípios interferométricos, com o objetivo de determinar o posicionamento adequado de refletores decorrentes das mudanças de impedância oriundas das variações nas propriedades físicas de massas d'água distintas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro caso, considerando a linearização das perturbações, sua associação com soluções modais e a aproximação de raios retos, a proposta de inversão se torna completamente linear, dispensando procedimentos iterativos de solução. Neste caso, a Decomposição em Valores Singulares (SVD) pode ser prontamente aplicada, com as soluções podendo ser investigadas juntamente com os coeficientes da parametrização realizada para as perturbações do perfil médio de velocidade do som. Comparativos dos resultados obtidos com aqueles advindos da hipótese de ambiente homogêneo se mostram superiores, em termos de erros percentuais, e com potencial de aprimoramento futuro, caso sejam tratadas as ambiguidades do espaço nulo identificado no sistema linear proposto. No segundo caso, reflexões associadas às variações de impedância na própria camada d'água são utilizadas para avaliar a posição dos refletores. Resultados obtidos para 4 eventos selecionados, além da onda direta, indicam resultados satisfatórios para esta caracterização, mesmo diante das incertezas introduzidas na seleção manual destes eventos.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta duas possíveis frentes de tratamento de dados sísmicos de OBNs, buscando a reconstrução de estruturas oceânicas associadas às variações das propriedades físicas do ambiente marinho. Ambas as propostas apresentadas, detém potencial de desenvolvimento futuro visando o aprimoramento dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lajus, F. C.; Klein, A. H. F. The structure of water-layer sensitivity kernels in OBN-type acquisition geometries. In: 17th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & Expogef, 2021, Rio de Janeiro. 17th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & Expoget, 2021.

Oshiro, Y. M. ; Lajus, F. C. ; Hanafy, S. M. ; Schuster, G. T. ; Theodoro, C. E. ; Klein, A. H. F. . On the application of Fermat?s interferometric principle for water-layer velocity reconstruction in

OBN data. In: 17th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & Expogef, 2021, Rio de Janeiro. 17th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & Expoget, 2021.

Paiva, L. F. V.; Lajus, F. C.; Bulcão, A.; Dias, B.; Klein, A. H. F. Parameterized water layer reconstruction for first arrivals in OBN data. In: 17th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & Expogef, 2021, Rio de Janeiro. 17th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & Expoget, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Projeto financiado pela Petrobras com base na participação especial, de acordo com a Lei No 9.478, de 6 de agosto de 1997, que estabelece para a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), dentre outras, a atribuição de estimular a pesquisa e a adoção de novas tecnologias para o setor. Projeto financiado com recurso destinado ao cumprimento da cláusula de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) pela Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS**,** Lei No 12.351, de 22 de dezembro de 2010. Processo No 2017/00071-6.

Painel

Oceanografia Física

1408 - REPRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA TERMAL SUPERFICIAL DO ATLÂNTICO TROPICAL EM 38° O POR CLIMATOLOGIAS WOA23

BRENO TRAMONTINI STEFFEN[1], RONALD BUSS DE SOUZA[2], ROSE ANE PEREIRA DE FREITAS[3], MAURICIO ALMEIDA NOERNBERG[4]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, [2]INPE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS - FACULDADE DE METEOROLOGIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR

Email: brenosteffen@outlook.com

Palavras-chave: Projeto PIRATA; Validação de climatologias; Camada de mistura; Termoclina; TSM

INTRODUÇÃO

O Oceano Atlântico Tropical (OAT) possui uma variabilidade natural em múltiplas escalas bem conhecida, porém seu comportamento frente às mudanças climáticas ainda é pouco compreendido. Para evoluir neste aspecto é necessário que a representação em modelos numéricos de variáveis oceânicas e atmosféricas do OAT seja aprimorada (Rodrigues e Rodriguez-Fonseca, 2022). Assim, este trabalho visa, partindo de dados oceanográficos in situ, avaliar a eficácia das análises climatológicas World Ocean Atlas 2023 (WOA23) em representar a Divergência Equatorial (DE) e a camada de mistura do OAT, visto que este banco de dados é uma fonte de dados de entrada para modelos numéricos.

METODOLOGIA

O Projeto PIRATA coleta anualmente dados meteoceanográficos ao longo do meridiano de 38° O, incluindo o lançamento de XBTs, que coletam dados até 760 m. As coletas são feitas em dois sentidos, o primeiro sentido sul-norte (subida) e o segundo norte-sul (descida), sendo que os XBTs analisados aqui foram coletados nas campanhas de 2017 e 2018 do Projeto.

As climatologias WOA23 selecionadas correspondem às médias mensais dos períodos 1981-2010 e 1991-2020, sendo que devido aos períodos de coleta de cada campanha, a subida de 2017 (2018) foi comparada com ambas as médias climatológicas para novembro (outubro), enquanto a descida foi comparada com as médias climatológicas do mês de dezembro (novembro). Entre os 57 níveis verticais disponíveis foram utilizados 25, os quais correspondem à profundidade máxima de 200 m. Somente foram usadas as profundidades dos XBTs que correspondiam aos níveis disponíveis das climatologias.

As comparações foram feitas de duas formas: 1) Viés (diferença) entre as climatologias e os dados observados, na forma de perfis meridionais de "temperatura x profundidade" ao longo do meridiano de 38° O; e 2) Regressões lineares entre as climatologias e os dados observados, para observar a dispersão e as tendências dos conjuntos de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A DE se mostrou, aproximadamente, entre as latitudes de 6°N e 12°N em todos os perfis de XBTs analisados, variando apenas a porção (norte ou sul) em que a base da camada de mistura estava mais rasa. O topo da termoclina estava mais raso na porção sul (norte) da DE durante as coletas do ano de 2017 (2018). Durante a subida da campanha de 2017 (2018) a camada de mistura atingia aproximadamente em 42 m (43 m) nas regiões ao norte e sul da DE e 22 m (21 m) na DE. Enquanto durante a descida de 2017 (2018) a DE estava a 23 m (25 m) e as regiões ao norte e ao sul a 44 m (44 m). Essa diferença interanual pode estar vinculada a mudanças na intensidade dos ventos de superfície (Foltz et al., 2020).

Na atmosfera imediatamente acima do DE é possível encontrar a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que atinge sua posição mais ao norte (sul) na primavera (outono) austral (Cabos et al., 2019). Desta forma, nos meses de outubro e novembro (dezembro) é esperado que haja uma predominância dos ventos alísios de sudeste (nordeste). Os alísios, por sua vez, aprofundam a camada de mistura, devido ao aumento de turbulência.

O viés entre os dados coletados in situ e as climatologias WOA23, no geral, mostrou que a coluna d'água até 200 m está em torno de 1°C – 2 °C mais fria nas regiões ao norte e ao sul da DE. Ambas as climatologias apresentaram R^2 maior que 90% com relação aos XBTs, com valores menores em relação ao período de 1991-2020, indicando uma boa representação da camada superficial do OAT. Isso porque as análises WOA23 são baseadas

em uma longa série de dados observacionais (Locarnini et al, 2024).

A principais diferenças observadas pelo viés estão na posição e na intensidade da DE. O topo da termoclina da região da DE é superestimado entre 3 °C e 5 °C, enquanto as regiões ao norte e ao sul dela estão subestimadas entre 2 °C e 4 °C, indicando uma possível dupla DE, possivelmente mais fraca do que a realidade, principalmente para o mês de novembro. As regiões em que as climatologias estão mais de acordo com os dados observacionais mais são em águas mais quentes (superficiais), enquanto que a região da termoclina apresenta uma maior diferença entre os conjuntos de dados.

CONCLUSÃO

As climatologias WOA23 apresentam uma boa correlação com os dados observacionais de XBTs coletados pelo projeto PIRATA, principalmente na superfície oceânica, apesar das águas apresentarem um viés negativo de 1 °C. Já a termoclina é subestimada nas regiões ao norte e ao sul da DE e superestimada no topo dela. Isso indica um possível viés de DE dupla, que não é vista nos dados observacionais. Sendo assim, é possível notar a importância dos dados observacionais na validação e na construção de análises e reanálises oceânicas, assim como é necessário investigar mais a fundo o viés da dupla DE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cabos, W.; de la Vara, A.; e Koseki, S. Tropical Atlantic variability: Observations and modeling. Atmosphere, v. 10, n. 9, p. 502-526, 2019.

Foltz, G. R.; Hummels, R.; Dengler, M.; Perez, R. C.; e Araujo, M. Vertical turbulent cooling of the mixed layer in the Atlantic ITCZ and trade wind regions. Journal of Geophysical Research: Oceans, 125(2), e2019JC015529, 2020.

Locarnini, R. A.; Mishonov, A. V.; Baranova, O. K.; Reagan, J. R.; Boyer, T. P.; Seidov, D. e Dukhovskoy, D. World Ocean Atlas 2023, Volume 1: Temperature, 2024.

Rodrigues, R. R. e Rodriguez Fonseca, B. Theme 2: Impacts of Tropical Atlantic Variability. Em: Tropical Atlantic Ocean Observing System (TAOS), 15, 2022.

Oral

Oceanografia Física

1521 - O USO DA MODELAGEM HIDRODINÂMICA E GEODÉSICA PARA DETERMINAÇÃO DE SUPERFÍCIES HIDROGRÁFICAS DE REFERÊNCIA VERTICAL

FELIPE RODRIGUES SANTANA[1], CLAUDIA PEREIRA KRUEGER[2], JOSEPH HARARI[3], REGIANE DALAZOANA[4], VICTOR BASTOS DAHER[5], EVERTON GOMES DOS SANTOS[6]

[1]MARINHA DO BRASIL, [2]UFPR, [3]USP, [4]UFPR, [5]IEAPM, [6]IBGE

Email: felipesantana33@gmail.com

Palavras-chave: modelagem; hidrodinâmica; referenciais verticais; geodésia; marés

INTRODUÇÃO

No Brasil, o referencial vertical terrestre é definido pelos Níveis Médios do Mar em Imbituba-SC e Santana-AP, e materializado por estações com altitude normal determinada. O modelo hgeoHNOR permite conversão de altitudes geométricas em físicas, compatíveis com o Datum Vertical Brasileiro (IBGE, 2024). Em contrapartida, o referencial marítimo corresponde aproximadamente à média das baixa-mares de sízigia, observadas em diferentes estações maregráficas (DHN, 2017). Essa incompatibilidade dificulta a prevenção de desastres ambientais, pois o escoamento hídrico segue leis físicas, calculadas pelas diferenças de geopotencial. Portanto, a definição de superfícies hidrográficas contínuas, relacionadas ao referencial terrestre, permitiria melhor gestão na zona costeira.

METODOLOGIA

Nesse trabalho empregou-se o modelo hidrodinâmico ADCIRC, acoplado ao SWAN na Baía de Guanabara. Como forçante atmosférica foram utilizados dados de vetor vento estimados pelo modelo ECMWF. Como condições de contorno oceanográficas utilizou-se informações de nível não astronômico advindas do modelo HYCOM, de maré astronômica, advindas do FES2014, e de altura e direção de ondas, do WAVEWATCH III (Silva, 2019). Para a definição das superfícies de referência hidrográficas no grid do modelo, o software Utide (Codiga, 2011) foi empregado para a análise harmônica dos dados de reanálise calculados para os anos de 2020 a 2021. Em relação à modelagem geodésica, foram utilizados dados de seis estações maregráficas da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), que possuíam altitudes geométricas conhecidas (Oliveira et al. 2010). O relacionamento entre o referencial marítimo e o referencial vertical terrestre foi possível com o emprego do modelo de conversão de altitudes hgeoHNOR. A incerteza do modelo de separação entre os referenciais verticais marítimos e terrestres foi calculada pela soma das variâncias do nível médio do mar; do Zo (distância entre o nível médio o nível de redução); e dos resíduos (separação entre o nível médio do mar e a superfície definida pelo emprego do hgeoHNOR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao nível médio do mar (NMM) na estação maregráfica da Ilha Fiscal, sua incerteza foi calculada por meio de múltiplas séries temporais de dados com duração de 2 a 10 anos, no período de 1993 a 2021. A incerteza do NMM em relação à tendência apresentou um desvio padrão médio de 9 cm para séries inferiores a 10 anos. Por outro lado, em relação à incerteza do modelo hgeoHNOR, foram encontrados valores variando de 5 a 6 cm. Tal fato indica a viabilidade do uso desse modelo na vinculação entre os referenciais verticais marítimos e terrestre. Ao calcular as superfícies hidrográficas de referência vertical, foi encontrado um RMSE de ± 6,9 cm entre os valores de Zo das fichas F-41 de 22 estações maregráficas da DHN e do modelo ADCIRC. Considerando o NMM de 242 cm, calculado para a Ilha Fiscal no período de janeiro de 2018 a dezembro de 2019**,** os valores da menor maré astronômica (Lowest Astronomical Tide - LAT) variaram de 135 a 160 cm ao longo da Baía de Guanabara, enquanto os valores da maior maré astronômica (Highest Astronomical Tide - HAT) variaram de 305 a 335 cm. Em relação aos valores do hgeoHNOR, foi encontrada uma amplitude espacial de 590 cm a 620 cm. Quanto aos resíduos, foi encontrado o valor mínimo de 14 a 20 cm. Tais resultados demonstram que os resíduos, ou seja, a separação entre o NMM local e a superfície definida a partir da aplicação dos fatores de conversão provenientes do hgeoHNOR, representam a menor parcela no cálculo da separação entre os referenciais verticais marítimos e terrestres. Em relação à incerteza do modelo de separação, foi encontrado um valor de 13 cm, com 2σ, o qual é próximo ao valor de 10 cm a 20 cm encontrado em trabalhos realizados em outros

países, como no Reino Unido (Illife et al., 2013), Canadá (Nudds; Robin; Macauly, 2016), Holanda (Slobbe et al., 2018) e Estados Unidos (Myer et al., 2018). Contudo, esse estudo apresenta ainda limitações no que se refere aos erros sistemáticos associados, como a falta de um modelo estocástico de movimentação da crosta terrestre para o cálculo da tendência absoluta do NMM, compatibilização dos dados do rastreio GNSS para a época mais atual do ITRF (IERS Terrestrial Reference Frame) e a duração inferior a 19 anos da série temporal dos dados de reanálise do nível do mar.

CONCLUSÃO

A metodologia apresentada nesse trabalho e os resultados obtidos para a Baía de Guanabara apontam um caminho a ser usado em outras baías e estuários, tendo como objetivo de longo prazo a integração dos referenciais para toda a costa brasileira. A incerteza obtida com a metodologia empregada é similar (da mesma ordem de grandeza) às incertezas obtidas em estudos realizados por diferentes países. Sua implementação é essencial para o gerenciamento costeiro e todas as demais aplicações relacionadas ao posicionamento vertical marítimo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Codiga, D.L., 2011. Unified Tidal Analysis and Prediction Using the UTide Matlab Functions. Technical Report 2011-01. Graduate School of Oceanography, University of Rhode Island, Narragansett, RI. 59pp. ftp://www.po.gso.uri.edu/pub/downloads/codiga/pubs/2011Codiga-UTide-Report.pdf.

Myers, E. VDatum Development, Upgrades, and Future. In: ADCIRC USERS GROUP MEETING 2018. [s.l.]. Maio, 2018. Disponível em: < https://cdr.lib.unc.edu/concern/scholarly_works/x920g2067 >. Acesso em: 25 mai. 2024.

Iliffe, J. C.; Ziebart, M. K; Turner, J. F.; Talbot, A. J.; Lessnoff, A. P. Accuracy of vertical datum surfaces in coastal and offshore zones. Survey Review, [s. l.], v. 45, n. 331, p. 254-262, jul. 2013. DOI.: 10.1179/1752270613y.0000000040.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Modelo hgeoHNOR2020 para Conversão de Altitudes Geométricas em Altitudes Normais. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102048.pdf. Acesso em 30/05/2024.

Oliveira Junior, A. M.; Arroyo, E. N. S.; Ramos, A. M.; Arentz, M. F. R. Seabed Mapping on an Earth Centered Earth Fixed (ECEF) Geocentric Reference Frame. Cooperative Validation with US Navy and Brazilian Navy in Guanabara Bay, Rio de Janeiro. In: ION GNSS 2010 CONFERENCE. Portland OR USA. September 21 - 24, 2010.

Robin, C.; Nudds, S.; Macaulay, P.; Godin, A.; de Lange Boom, B; Bartlett, J. Hydrographic Vertical Separation Surfaces (HyVSEPs) for the Tidal Waters of Canada. Marine Geodesy, [s.l.], v. 39, n. 2, p. 195-222, 3 mar. 2016. DOI.: 10.1080/01490419.2016.1160011.

Silva, D. Condições Metereológicas e Ambientais. In: 7°ENCONTRO SOBRE NORMAS DA AUTORIDADE MARÍTIMA PARA LEVANTAMENTOS HIDROGRÁFICOS. Rio de Janeiro. 21 e 22 de novembro de 2019. Disponível em:< https://www.marinha.mil.br/chm/sites/www.marinha.mil.br.chm/files/u2009/condicoes_meteorologicas_e_ambientais.pdf >. Acesso em: 25 jul. 2020.

Slobbe, D. C.; Sumihar, J.; Frederikse, T.; Verlaan, M.; Klees, R.; Zijl, F.; Farahani, H. H.; Broekman, R. A Kalman Filter Approach to Realize the Lowest Astronomical Tide Surface. Marine Geodesy, v. 41, n. 1, p. 44–67. 2018. DOI. 10.1080/01490419.2017.1391900

Oral

Oceanografia Física

1526 - CARACTERIZAÇÃO ESTATÍSTICA DOS VÓRTICES OCEÂNICOS DE MESOESCALA NA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS

MARIANA M. S. GANDRA[1], RONALD BUSS DE SOUZA[2], ANDRE LANFER MARQUEZ[3]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPECIAIS, [2]INPE, [3]INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Email: mariana.gandra@inpe.br

Palavras-chave: Mesoescala Oceânica, Confluência Brasil-Malvinas

INTRODUÇÃO

O Oceano Atlântico Sudoeste engloba uma das regiões mais energéticas do globo: a Confluência Brasil-Malvinas (CBM) (Gordon, 1989). O encontro das correntes do Brasil e das Malvinas gera fenômenos típicos de meso-escala, como meandros, vórtices e frentes de grande gradiente de temperatura. Esses fenômenos alteram de forma significativa os fluxos entre o oceano e a atmosfera. Estudar a dinâmica e características dos vórtices, sejam eles frios ou quentes, é fundamental para melhor entendimento dos impactos da interação oceano-atmosfera. Este estudo tem como objetivo caracterizar estatisticamente os vórtice oceânicos de mesoescala (VOM) gerados na CBM.

METODOLOGIA

As trajetórias dos vórtices foram obtidas do atlas global META3.2/AVISO (Pegliasco et al., 2022), em que foram identificados pelo algoritmo Py-Eddy-Tracker (PET) (Mason et al,. 2014). No PET, os contornos efetivos de Topografia Dinâmica Absoluta em dias consecutivos devem corresponder a no mínimo 5% de área sobreposta para formar as trajetórias. Amplitude (altura máxima menos a mínima), raio e velocidade de cada vórtice são propriedades obtidas usando o PET. A duração e distância percorridas foram calculadas a partir das saídas do PET: com os primeiros e últimos pontos de observação de cada trajetória foi encontrado a duração de cada vórtice e distância percorrida foi determinada multiplicando a duração pela velocidade. Também foi calculado a vorticidade com dados de velocidades geostróficas zonal e meridional, oriundas do CMEMS (Pegliasco; Pujol, 2023). Todos os dados neste trabalho são diários e com resolução espacial de 50 km. Gráficos de distribuição conjunta e matrizes de correlação foram utilizados para explorar as relações entre diferentes propriedades. A definição dos limites da CBM foi de acordo com Saraceno et al. (2004) e Oliveira et al. (2009). Por fim, criou-se seis faixas latitudinais na CBM, entre 30°-46° S para verificar em detalhes as propriedades dos vórtices.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região de estudo foram identificadas 1.145 trajetórias entre janeiro de 1993 a agosto de 2022, distribuídos de maneira uniforme sazonalmente, com máximos nas estações de primavera e inverno, 303 e 295 respectivamente. Durante essas estações, há formação de gradientes térmicos que modificam a dinâmica oceânica e aumentam a instabilidade baroclínica na CBM, que podem dessa forma favorecer a formação dos VOM. Os resultados demonstram que a duração deles é variável ao longo do período de estudo, tanto anual quanto sazonalmente. Estas variações na duração dos VOM podem estar associadas a diferentes fatores meteoceanográficos, como, por exemplo, à migração sazonal da CBM. A matriz de correlação indicou fortes relações positivas entre a velocidade média (0.88) e o raio (0.85) com amplitude. Ou seja, os dados indicam que maiores raios e maiores velocidades resultam em maiores amplitudes. Na mesma linha, foi encontrado correlação positiva entre a velocidade média e o raio, no valor de 0.78. Enquanto a velocidade média e a duração tiveram uma correlação positiva fraca (0.39). As relações positivas entre raio, velocidade e amplitude podem ser reflexo da energia cinética disponível na região da CBM, que resulta em vórtices mais intensos e de maior tamanho. Para vorticidade a única correlação significativa, mas ainda sim fraca, foi com velocidade (0.34). A partir da distribuição por faixa de latitude, observou-se que na faixa de encontro entre as correntes Brasil e Malvinas 38°-40°S, há o maior número de vórtices (242), no entanto a faixa com maiores valores de raio, velocidade média, amplitude e vorticidade foi entre 42°-44°S. O maior número de vórtices em uma faixa latitudinal específica pode indicar um hotspot de interação dinâmica, coincidente com maiores valores de energia cinética.

CONCLUSÃO

Os vórtices dentro da área de estudo possuem propriedade distintas conforme a faixa de latitude, indicando que essas feições podem impactar de forma diferente a CBM. Embora as correlações encontradas expliquem parte da dinâmica dos VOM, ainda é necessário maior detalhamento dos processos físicos que induzem à formação, propagação e dissipação. A climatologia de vórtices apresentada neste estudo agrega novas características e distribuição temporal média dos vórtices, que podem colaborar com o conhecimento da dinâmica oceânica no Oceano Atlântico Sudoeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gordon, A. L. Brazil-malvinas confluence–1984. Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers, v. 36, n. 3, p. 359-384, 1989.

Mason, E.; Pascual, A.; McWilliams, J. C. A new sea surface height–based code for oceanic mesoscale eddy tracking. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, v. 31, n. 5, p. 1181-1188, 2014.

Oliveira, L. R. et al. Brazil Current surface circulation and energetics observed from drifting buoys. Journal of Geophysical Research: Oceans, v. 114, n. C10, 2009.

Pegliasco, C.; Pujol, M.-I.. Quality Information Document. change, v. 3, p. 15, 2023.

Pegliasco, C. et al. META3. 1exp: A new global mesoscale eddy trajectory atlas derived from altimetry. Earth System Science Data, v. 14, n. 3, p. 1087-1107, 2022.

Saraceno, M. et al. Brazil Malvinas Frontal System as seen from 9 years of advanced very high resolution radiometer data. Journal of Geophysical Research: Oceans, v. 109, n. C5, 2004.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho recebe fundos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Oral

Oceanografia Física

1541 - THE FJORD PARADIGM ACROSS LATITUDES. DYNAMIC PROCESSES IN TWO CONTRASTING SEMI-ESTUARINE ENVIRONMENTS: THE BEAGLE CHANNEL (ARGENTINA) AND AMBON BAY (INDONESIA)

JACOBO MARTIN[1], GERRY SALAMENA[2], SEM LIKUMAHUA[3], XIMENA FLORES-MELO[4], FACUNDO BARRERA[5], FERDIMON KAINAMA[6], DANIEL PELASULA[7], RICARDO GIESECKE[8], ANDREA CUCCO[9], INTAN SUCI NURHATI[10], MIQUEL CANALS[11]

[1]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [2]BRIN, [3]BRIN.ID, [4]CADIC-CONICET, [5]CADIC-CONICET, [6]BRIN, [7]BRIN, [8]AUSTRAL UNIVERSITY OF CHILE, [9]CNR-IAS, [10]BRIN, [11]UNIVERSITAT DE BARCELONA

Email: jmartincadic@gmail.com

Keywords: Beagle channel, fjord dynamics, Banda Sea, Ambon, internal tides, subantarctic channels, Tierra del Fuego

INTRODUCION

Fjords are valleys sculped by glacier erosion and afterwards flooded by the sea. Owing to their formation processes, they present an elongated and deeply carved depression bounded by land on one end and a topographic constriction at its mouth that limits water exchange with the open sea. But other settings with very different geological histories can display fjord-like dynamics. In this study, two sill-bounded, elongated coastal entrances with similar tidal and depth ranges but contrasting thermohaline properties are compared: the tropical fjord-like Ambon Bay (AB, ~3.7°S) in Indonesia and the subantarctic Beagle Channel (BC, ~55°S) between Chile and Argentina.

METHODS

In this study we include hydrographic (CTD) and current (ADCP) datasets of the two study sites. For the BC, an extensive collection of hydrographic data is available from 2014 to 2019, including ADCP transects, CTD casts and also some "yo-yo" fixed CTD stations designed to study the impact of tidal cycles on seawater properties. In AB, located in the Southern Moluccas next to the Banda Sea, CTD yo-yo measurements were conducted every 1-h during a 24-h cycle during spring tide in September 2023. Level gauges and sensors deployed at both study sites documented the main tidal harmonics. Water turbidity and fluorescence, a proxy for chl-a, were measured simultaneously to CTD data.

RESULTS AND DISCUSSION

In the absence of renewal of the deeper water layers, estuarine systems with fjordic morphologies may develop anoxia at the bottom, which seriously impacts biodiversity and ecosystemic services. We discuss different mechanisms by which the 'sill problem' —here defined as the hampering of deep ventilation brought about by topographic constrictions— can be bypassed, whether facilitating the direct ventilation of the deeper basin, or enhancing vertical mixing and hence oxygen penetration. Direct mechanical mixing is not relevant in any of the two study sites, as the local relief shelters them from the dominant winds and swells. At both sites, the M2 constituent dominates but the influence of diurnal components results in a mixed semidiurnal tide, with tidal amplitudes rarely exceeding 2 m. Intense insolation and tropical air temperatures at AB produce strong thermal stratification with vertical temperature gradients up to 20°C/100 m, while the temporal variability of the density field in the BC is governed by salinity. These contrasting conditions have implications for mixing processes such as double diffusion processes, which are notable in the BC. In AB, internal waves forced by the tides have a pivotal role in ventilating the deep waters, in concert with tidal pumping. In contrast, in the BC, winter convection and mixing, and entrainment past the sill due to Bernouilli aspiration, are the main mechanisms for deep ventilation.

CONCLUSION

Deep estuarine systems separated from the open sea by pronounced topographic constrictions may experience sluggish renewal of their deeper waters. Cold and tropical fjord-like systems display contrasting mechanisms to bypass such limitations and favor the flushing and ventilation of semi-enclosed waters.

SPONSORS

J.M. was partially funded by an Indonesian BRIN-Visiting Research Grant and a Spanish Maria Zambrano grant (Ministry of Universities; Recovery, Transformation, and Resilience Plan—Next Generation EU). PICT-2014-3106 (FONCYT, Argentina).

Oral

Oceanografia Física

1549 - ESTABILIDADE E DISPERSÃO DE SEDIMENTOS NO SÍTIO DE DRAGAGEM DO PORTO DE RIO GRANDE, RS, BRASIL

CARLOS AUGUSTO CORRÊA MENDES[1], CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA[2], EDUARDO SIEGLE[3], BRUNA ALVES OLIVEIRA DESTÉFANI[4], RUBENS TORQUATO NETO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO/UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]SISTEMA DE MONITORAMENTO DA COSTA BRASILEIRA - FURG, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: augustomendes42@gmail.com

Palavras-chave: Dragagem, Transporte de Sedimentos, Gestão de Sedimentos, Acoustic Doppler Current Profiler, Circulação Costeira

INTRODUÇÃO

Ondas e correntes têm influência significativa na dinâmica de sedimentos em ambientes costeiros, através da tensão de cisalhamento (Li et al., 2020; Coughlan et al., 2021). O desenvolvimento global de portos e o aumento no volume de sedimentos dragados exigem uma gestão costeira eficiente (Ai et al., 2024), e para isso é indispensável compreender a dinâmica sedimentar; contudo, prever o comportamento de sedimentos não é tarefa simples (Bhat et al., 2023). Este trabalho visa analisar condições hidrodinâmicas antes, durante e após uma dragagem, identificando condições energéticas capazes de remobilizar sedimentos no sítio de dragagem do Porto de Rio Grande (RS).

METODOLOGIA

A dragagem, realizada de 2018 a 2020, dragou $2{,}1 \times 10^7$ de m³ de sedimentos do canal de navegação do Porto de Rio Grande (RS). O sítio de dragagem, onde esse volume foi lançado, fica a 20 km da costa. A dinâmica local é influenciada principalmente pela atuação de ventos e descarga da Lagoa dos Patos (LP), com ventos do SW favorecendo entrada de água e ventos do NE promovendo a descarga fluvial (Moller et al., 2001; Santos e Garcia, 2023).

O conjunto de dados consiste em velocidade de correntes, ondas (Altura Significativa, Período de Pico e Direção Média) e vento obtidos pela boia SiMCosta RS-5 (fundeada a 20m de profundidade). Além da RS-5, o SiMCosta obteve dados da RS-4, de 2019 a 2021 (fundeada a 14 m de profundidade). Dados da RS-4, com correção de profundidade, foram utilizados para preenchimento de lacunas da RS-5.

Correntes foram obtidas por um perfilador acústico (ADCP). Foram calculadas as tensões de cisalhamento de ondas e correntes (velocidade média na coluna de água). A remobilização dos sedimentos foi quantificada em termos da tensão crítica de fundo (D50 = 125µm). Levantamentos batimétricos foram utilizados para acompanhar a evolução da morfologia e transporte de fundo após a dragagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior velocidade das correntes (0,801 m/s) foi em sua componente longitudinal para NE, com média (0,02 m/s) para SW. Devido à predominância dos ventos de NE (média de 0,03 m/s) e os mais intensos (19 m/s) de SW. Correntes transversais, maiores velocidades (0,77 m/s) para SE, padrão observado na média (0,004 m/s) que acompanhou a velocidade do vento, onde as velocidades máximas (18,7 m/s) e média (1,8 m/s) da componente transversal foram de NW. Trabalhos, como os de Costa e Moller (2011) e Garcia e Santos (2023), registraram dinâmica similar na região.

Alturas de onda se mostraram moderadas (média de 1,2m), mas alcançando valores elevados (5,6m) durante períodos energéticos. Período de Pico, registrou valores altos (20s) indicativo de ondas longas geradas no oceano longe da costa. Os dados indicam que a região experimenta considerável variabilidade, fortemente influenciada pelo vento. A alta variabilidade nas velocidades do vento sugere a presença de eventos extremos significativos, como o ocorrido em julho de 2023.

As tensões de cisalhamento de fundo, induzidas por ondas e correntes em ambientes costeiros, estão diretamente relacionadas à ressuspensão, ao transporte e à erosão de sedimentos (Yang et al., 2016). Porém, não é tarefa simples determinar a erodibilidade dos sedimentos nessas regiões por conta da complexidade que envolve estudo de sedimentos, principalmente na presença de frações coesivas (Williams et al., 2019). Oliveira et al., (2021) fornecem insights valiosos sobre como

eventos extremos influenciam a dinâmica sedimentar em ambientes costeiros.

Os valores de tensões, tanto de correntes quanto de ondas, excederam frequentemente a tensão crítica (0,31 N/m²), principalmente durante eventos energéticos. Porém, ondas tiveram maior influência nas tensões de fundo, em todas as profundidades observadas (16, 18 e 20m).

Os sedimentos na região são originalmente arenosos (Calliari et al., 2009) e o que se observou no sítio foi uma rápida perda da fração lamosa (< 63 µm) e predominância de areia. Esse comportamento foi observado por Boon e Dalfsen (2022), que monitoraram por 10 anos um sítio de despejo na costa holandesa. Eles constataram que os sedimentos nos locais de disposição, inicialmente ricos em lama, gradualmente se tornaram menos lamosos e mais semelhantes ao sedimento anteriormente presente na área.

A dragagem causou mudanças significativas na batimetria do sítio. A área de maior concentração de sedimentos no sítio de despejo (16m), foi a que mais sofreu alterações morfológicas, principalmente entre 2022 e 2023. Entre 2023 e 204 houve poucas alterações morfológicas.

CONCLUSÃO

A dinâmica das correntes e ondas na região foi fortemente influenciada pelo campo de vento, com eventos extremos tendo um impacto significativo nas velocidades das correntes e nas alturas de ondas.

A tensão induzida por ondas se mostrou um fator crucial na remobilização dos sedimentos, em todas as profundidades analisadas, de forma que a tensão induzida pelas correntes pouco se alterarou com a mudança batimétrica.

Entre 2020 e 2022 houve pouca alteração batimétrica, aumento de profundidade entre 2022 a 2023 e uma estabilidade entre 2023 e 2024. Resultados sugerem direção predominante de transporte de sedimentos para SW, paralelo à costa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ai, C.; Ma, Y.; Han, C.; Dong, G.; Han, J. Capacity assessment of the recurrent disposal of dredged materials in a marine disposal area. Ocean and Coastal Management 249 (2024) 107005.

Calliari, J. L.; Winterwerp, J. C.; Fernandes, E.; Cuchiara, D.; Vinzon, S. B.; Sperle, M.; Holland, K. T. Fine grain sediment transport and deposition in the Patos Lagoon – Cassino beach sedimentary system. Continental Shelf Research 29 (2009) 515–529.

Coughlan, M.; Guerrini, M.; Creane, S.; O'Shea, M.; Ward, S. L.; Van Landeghem, K. J. J.; Murphy, J.; Doherty. A new seabed mobility index for the Irish Sea: Modelling seabed shear stress and classifying sediment mobilisation to help predict erosion, deposition, and sediment distribution. Continental Shelf Research 229 (2021) 104574. https://doi.org/10.1016/j.csr.2021.104574.

Li, M. Z.; Wu, Y.; Hannah, C. G.; Perrie, W. A. Seabed disturbance and sediment mobility due to tidal current and waves on the continental shelves of Canada. Can. J. Earth Sci. 58: 1209–1232 (2021) dx.doi.org/10.1139/cjes-2020-0139.

Moller, O. O.; Castaing, P.; Salomon, Jean-Claude.; Lazure, P. The Influence of Local and Non-Local Forcing Effects on the Subtidal Circulation of Patos Lagoon. Estuaries (2001). Vol. 24, No. 2, p. 297–311.

Oliveira, K. S. S.; Quaresma, V. S.; Nogueira, I. C. M.; Vieira, F. V.; Bastos, A. C. Wave-driven sediment Mobility on the Eastern Brazilian shelf under different weather systems. Geo-Marine Lettes (2021) 41:28. https://doi.org/10.1007/s00367-021-00699-3.

Sanford, L. P. Modeling a dynamically varying mixed sediment bed with erosion, deposition, bioturbation, consolidation, and armoring. Computers & Geosciences 34 (2008) 1263–1283.

Santos, J. G.; Garcia, C. A. E. Vertical structure and variability of currents on the southern Brazilian inner shelf at 32°S. Ocean and Coastal Research (2023), v71(suppl 2):e23027. http://doi.org/10.1590/2675-2824071.22054jgds.

Williams, M.E., Amoudry, L.O., Brown, J.M., Thompson, C.E.L., 2019. Fine particle retention and deposition in regions of cyclonic tidal current rotation. Mar. Geol. 410,122–134. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2019.01.006.

Yang, Y.; Wang, Y. P.; Gao, S.; Wang, X. H.; Shi, B, W.; Zhou, L.; Wang, D. D.; Dai, C.; Li. Sediment resuspension in tidally dominated coastal environments: new insights into the threshold for initial movement. Ocean Dynamics (2015). DOI 10.1007/s10236-016-0930-6.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Painel

Oceanografia Física

1591 - CARACTERIZAÇÃO DA PROPAGAÇÃO DOS VÓRTICES DE CABO FRIO

IAN IKEDA PEREIRA RAMOS CARMARGO DE ALMEIDA[1], ILSON CARLOS ALMEIDA DA SILVEIRA[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: ian.ikeda@usp.br

Palavras-chave: Corrente do Brasil, Vórtices Ciclônicos, Atlântico Sul, Cabo Frio, Altimetria

INTRODUÇÃO

A Corrente do Brasil (CB) é crucial para a dinâmica oceânica do Atlântico Sul, principalmente ao longo da costa brasileira. Parte do Giro Subtropical do Atlântico Sul, a CB move-se em direção ao pólo adjacente a quebra da plataforma. Próximo a Cabo Frio (~23ºS), a CB instabiliza-se, formando meandros ciclônicos, que se fecham em anéis denominados Vórtices de Cabo Frio (VCF), capazes de se propagar para sul. O objetivo deste trabalho é a caracterização destes vórtices a partir do seu desprendimento, de forma a criar bases para a investigação da importância biogeoquímica deste fenômeno.

METODOLOGIA

Os Vórtices de Cabo Frio (VCF) foram mapeados através dos dados do Mesoscale Eddy Trajectories Atlas (META3.2 DT), distribuido pela AVISO. Foram filtrados os vórtices formados na região de Cabo Frio entre 1993 e 2021, delimitando-se uma região de máxima formação. Dados de velocidade geostrófica foram obtidos da reanálise Global Ocean Physics Reanalysis (GLORYS) para o mesmo período.

Os VCF foram classificados como propagantes se apresentassem deslocamento latitudinal de pelo menos 1º, e calculou-se a média, desvio padrão dos raios e tempo de vida para ambos os grupos. Também foi calculada a taxa de crecimento promediada para os primeiros 10 dias do surgimento do vórtice.

A concentração de clorofila-a (Chl-a) superficial foi obtida por sensoriamento remoto dos produtos multisatelitários do GlobCOlour, distribuídos através do Copernicus Marine Service, com resolução diária para o período de 1997 a 2021. Os dados de Chl-a foram filtrados semanalmente e calculadas as anomalias para cada VCF em coordenadas centradas no vórtice.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região de máxima formação dos Vórtices de Cabo Frio (VCF) está centrada em 23.75°S - 42°W. Entre janeiro de 1993 e junho de 2021, foram identificados 102 VCF, resultando em uma taxa de aproximadamente 3.6 vórtices por ano. Destes, 28.4% (29 vórtices) propagaram-se mais de 1° de latitude. Todos os vórtices propagantes migraram para o sul, com uma propagação máxima de cerca de 9° (aproximadamente 1000 km). Este vórtice durou 363 dias.

A análise das trajetórias mostrou que muitos vórtices desaparecem em regiões oceânicas distantes da costa, apesar de serem formados adjacentes à quebra da plataforma. Os VCF propagantes duraram significativamente mais (199.2 ± 76.5 dias) e foram maiores (69.0 ± 22.7 km) do que os não-propagantes (50.6 ± 42.4 dias e 50.5 ± 13.7 km, respectivamente). As taxas de crescimento dos VCF propagantes foram maiores, com uma média de 4.1 x 10^{-2} dia^{-1} nos primeiros 10 dias, comparada a 2.3 x 10^{-2} dia^{-1} dos vórtices retidos.

É possível que VCF que cresçam mais e por mais tempo fiquem mais suscetíveis a encontro com anticlones remotos que chegam a região e interagem dinamicamente com a Corrente do Brasil. Tal interação propicia a formação de um dipolo com o VCF. A formação do dipolo foi observada através de análise imagem e parece ser o principal mecanismo de propagação, contudo mais estudos são necessários.

A concentração de clorofila-a (Chl-a) superficial apresentou forte sinal da ressurgência para VCF retidos ou que não se propagaram para muito longe do sítio de formação. Os VCF que se propagaram por muitos meses não apresentaram um padrão, contudo, possuem anomalia positiva de Chl-a, o que poderia sugerir que os VCF são um

CONCLUSÃO

A análise dos Vórtices de Cabo Frio (VCF) revela padrões distintos de comportamento e propagação. Com uma taxa média de 3.6 vórtices por ano, constatou-se que cerca de um terço deles propagaram-se significativamente, podendo durar de 6 meses a 1 ano. Esses vórtices demonstraram

maior longevidade e dimensão em comparação com os não-propagantes. A interação dinâmica com anticlones remotos, resultando na formação de dipolos, pode explicar a propagação dos VCF para o sul, embora estudos sejam necessários. Os VCF podem influenciar na produção primária ao longo de sua propagação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernardo PS, Lazaneo CZ, Silveira ICA, Amorim JP, Souza-Neto PWM, Borges-Silva M, Dottori M, Belo WC, Martins RP, Guerra LAA, Moreira DL. The Trapping of Agulhas Rings in the South Brazil Bight. ESS Open Archive. 2023;1–42.

Böebel O, Davis RE, Ollitraut M, Peterson RG, Richard PL, Schmid C, Zenk W. The intermediate depth circulation of the Western South Atlantic. Geophysical Research Letter. 1999;26(21):3329–3332.

Calado L, Gangopadhyay A, Da Silveira I. A parametric model for the Brazil Current meanders and eddies off southeastern Brazil. Geophysical research letters. 2006;33(12).

Calado L, Gangopadhyay A, Silveira ID. Feature–oriented regional modeling and simulations (FORMS) for the western South Atlantic: Southeastern Brazil region. Ocean Modelling. 2008;25(1):48–64.

Campos EJ, Gonçalves J, Ikeda Y. Water mass characteristics and geostrophic circulation in the South Brazil Bight: Summer of 1991. Journal of Geophysical Research: Oceans. 1995;100(C9):18.537–18.550.

Castro BD, Miranda LD. Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4 N and 34 S. The sea. 1998;11(1):209–251.

Garfield NI. The Brazil Current at subtropical latitudes. Tese de Doutorado, University of Rhode Island, Rhode Island. 1990;121 pp.

Guerra LAA, Paiva AM, Chassignet EP. On the translation of Agulhas rings to the western South Atlantic Ocean. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers. 2018;139:104–113.

Laxenaire R, Speich S, Blanke B, Chaigneau A, Pegliasco C, Stegner A. Anticyclonic eddies connecting the western boundaries of Indian and Atlantic Oceans. Journal of Geophysical Research: Oceans. 2018;123(11):7651–7677.

Lazaneo CZ, Napolitano DC, Silveira ICA, Tandon A, MacDonald DG, Avila RA, Calil PH. On the role of turbulent mixing produced by vertical shear between the Brazil Current and the Intermediate Western Boundary Current. Journal of Geophysical Research: Oceans. 2020;125(1).

Luko C, Silveira I, Simoes-Sousa I, Araujo J, Tandon A. Revisiting the Atlantic South Equatorial Current. Journal of Geophysical Research: Oceans. 2021;126(7).

Mano MF, Paiva AM, Torres Jr AR, Coutinho AL. Energy flux to a cyclonic eddy off Cabo Frio, Brazil. Journal of Physical Oceanography. 2009;39(11):2999–3010.

Mascarenhas AS, Miranda LB, Rock NJ. A study of oceanographic conditions in the region of Cabo Frio. Costlow J. D., 1:285–308. 1971.

Mason E, Pascual A, McWilliams JC. A New Sea Surface Height–Based Code for Oceanic Mesoscale Eddy Tracking. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. 2014;31(5):1181–1188.

MéMery L, Arhan M, Álvarez-Salgado XA, Messias M-J, Mercier H, Castro CG, Rios AF. The water masses along the western boundary of the south and equatorial Atlantic. Progress in Oceanography. 2000;47(1):69–98.

Pegliasco C, Delepoulle A, Mason E, Morrow R, Faugère Y, Dibarboure G. META3.1exp: a new global mesoscale eddy trajectory atlas derived from altimetry. Earth System Science Data. 2022a;14(3):1087–1107.

Peterson RG, Stramma L. Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. Progress in oceanography. 1991;26(1):1–73.

Rocha CB, Silveira ICA, Castro BM, Lima JAM. Vertical structure, energetics, and dynamics of the Brazil Current System at 22°S–28°S. Journal of Geophysical Research. 2014;119(1):52–69.

Silveira IC, Pereira F, Flierl GR, Simoes-Sousa IT, Paloczy A, Borges-Silva M, Rocha CB. The Brazil Current quasi-stationary unstable meanders at 22°S–23°S. Progress in Oceanography. 2023;210:102.925.

Silveira ICA, Calado L, Castro B, Cirano M, Lima J, Mascarenhas AdS. On the baroclinic structure of the Brazil Current–Intermediate Western Boundary Current system at 22–23 S. Geophysical research letters. 2004;31(14).

Silveira ICA, Lima JAM, Schmidt ACK, Ceccopieri W, Sartori A, Francisco CPF, Fontes RFC. Is the meander growth in the Brazil Current system off Southeast Brazil due to baroclinic instability? Dynamics of Atmospheres and Oceans. 2008;45(3):187–207.

Silveira ICA, Napolitano DC, Farias IU. Water masses and oceanic circulation of the brazilian continental margin and adjacent abyssal plain. In Brazilian Deep-Sea Biodiversity. Springer. 2020;7–36.

Silveira ICA, Schmidt ACK, Campos EJD, Godoi SS, Ikeda Y. A Corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. Revista Brasileira de Oceanografia. 2000;48(2):171–183.

Soutelino R, Da Silveira I, Gangopadhyay A, Miranda J. Is the Brazil Current eddy-dominated to the north of 20 S? Geophysical Research Letters. 2011;38(3).

Soutelino R, Gangopadhyay A, Da Silveira I. The roles of vertical shear and topography on the eddy formation near the site of origin of the Brazil Current. Continental Shelf Research. 2013;70:46–60.

Stramma L, England M. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. Journal of Geophysical Research: Oceans. 1999;104(C9):20.863–20.883.

Uchoa I, Simoes-Sousa IT, Silveira IC. The Brazil Current mesoscale eddies: Altimetry-based characterization and tracking. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers. 2023;192:103.947.

Valla D, Piola AR, Meinen CS, Campos E. Strong mixing and recirculation in the northwestern Argentine Basin. Journal of Geophysical Research: Oceans. 2018;123(7):4624–4648.

Zembruscki S. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. In PROJETO REMAC.geomorfologia da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. PETROBRAS. CENPES. DINTEP (Série REMAC no. 7), Rio de Janeiro. 1979;129–177

FONTE FINANCIADORA

Este projeto foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Painel

Oceanografia Física

1608 - VARIABILIDADE E TENDÊNCIA DA CLOROFILA-A EM RESPOSTA AO AQUECIMENTO DE LONGO PRAZO NA CONFLUÊNCIA BRASIL-MALVINAS

MATEUS FRANCISCO SILVA DE LIMA[1], HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[2], THIAGO LUIZ DO VALE SILVA[3], DÓRIS REGINA AIRES VELEDA[4]

[1]UFPE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]APAC, [4]UFPE

Email: hebertrafael30@gmail.com

Palavras-chave: Brasil-Malvinas, clorofila-a, variabilidade, tendência, aquecimento

INTRODUÇÃO

A Confluência Brasil-Malvinas (CBM) é uma das áreas oceânicas mais produtivas do mundo (Telesca et al., 2017), onde a Corrente do Brasil, quente e salgada, encontra a Corrente das Malvinas, fria e mais salina (Baringer & Garzoli, 2007). A CBM é caracterizada por alta concentração de clorofila-a, devido às características contrastantes das duas correntes (Brandini et al., 2000). Apesar de vários estudos existentes, a distribuição de clorofila-a em resposta ao aquecimento da região é pouco explorada. Este estudo investiga as mudanças de temperatura na CBM e seus impactos na variabilidade espaço-temporal da clorofila na região.

METODOLOGIA

A área de estudo abrange a região da confluência Brasil-Malvinas, entre as latitudes 25º e 55º S e longitudes 70º e 25º W. Utilizaram-se dados da base Copernicus (https://data.marine.copernicus.eu/), que cobrem o período de 1993 a 2022. O produto GLORYS12V1 é a reanálise global do "E.U. Copernicus Marine Service Information (CMEMS) - Global Monitoring and Forecasting Centre". Este produto inclui arquivos médios diários e mensais de temperatura, salinidade, correntes, nível do mar, e profundidade da camada de mistura oceânica. Neste estudo foram utilizados os dados de frequência mensal. Os arquivos globais de produção oceânica são exibidos em uma grade regular padrão a 1/12° (aproximadamente 8 km) e em 50 níveis de profundidade. Os dados de clorofila são derivados do produto de reanálise GLOBAL_MULTIYEAR_BGC_001_029, também fornecido pelo CMEMS. Esta base possui frequência mensal e resolução espacial de 0,25°.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram analisadas as condições médias e tendências da TSM, circulação superficial e clorofila na Confluência Brasil-Malvinas usando 30 anos de dados mensais de reanálises oceânicas. A análise da TSM mostra que a CBM apresenta uma tendência de aquecimento de mais de 2°C para o período de 1993 a 2022. A componente meridional da corrente mostra uma intensificação da CB para o sul e uma intensificação do anticiclone Zapiola (AZ). A CBM mostra uma tendência mais rasa na área da CB e na periferia do anticiclone Zapiola, com maior profundidade no centro deste. A clorofila apresenta média histórica em torno de 1,5 mg/m³ ao norte da CBM, com uma tendência de aumento de 1 mg/m³ nesta mesma área. Porém, a clorofila apresenta uma tendência negativa de -0,30 mg/m³ dentro do anticiclone Zapiola.

CONCLUSÃO

As análises de TSM demonstram que a CBM apresenta uma tendência de aquecimento de mais de 2 °C nos últimos 30 anos. Os resultados enfatizam que ocorreram mudanças significativas na dinâmica da CBM, como uma intensificação da CB e migração da CBM para o Sul. A circulação também identifica que ocorreu uma intensificação do anticiclone Zapiola, e que a camada de mistura oceânica é mais profunda dentro do mesmo. Essa maior profundidade da camada de mistura favorece uma redução da concentração da clorofila nesta área. Os máximos de clorofila ficaram confinados ao norte da CBM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brandini F. P., et al. Tendências plurianuais nas frentes e distribuição de nutrientes e clorofila no Atlântico sudoeste (30–62°S), Res. em alto mar. EU, 2000, vol. 47 (pág. 1015-1033).

Baringer, M.; Garzoli, Silvia. (2007). The Meridional Heat Transport in the South Atlantic Ocean. AGU Spring Meeting Abstracts.

Telesca, L., et al., Spatio-temporal variability in the Brazil-Malvinas Confluence Zone (BMCZ), based on spectroradiometric MODIS-AQUA

chlorophyll-a observations. Oceanologia (2017), http://dx.doi.org/10.1016/j.oceano.2017.08.002

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento dos Projetos SIMOPEC - Sistema Operacional de Modelagem Acoplada Oceano-Atmosfera para o Monitoramento e Previsão de Extremos Climáticos nas zonas vulneráveis do Nordeste do Brasil, CNPq 406707/2022 e ao Projeto Análise Climática e Modelagem Acoplada Oceano-Atmosfera de Eventos Extremos em Resposta ao Aquecimento da Região da Confluência Brasil-Malvinas, CNPq 421049/2023-5. O primeiro autor, M. F. S. L. agradece à bolsa de PIBIC financiada pelo projeto CNPq 421049/2023-5. H. R. B. S. agradece à bolsa financiada pelo PRH-ANP 38.1.

Oral

Oceanografia Física

1617 - PERIODICIDADE E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA COLUNA D'ÁGUA EM EVENTOS DE INTRUSÃO DA ÁGUA CENTRAL DO ATLANTICO SUL NA BAÍA DE GUANABARA

GABRIEL MAURICIO PIMENTEL MOTTA[1], FERNANDO DIX TERRA BARBERINI[2], MAURO CIRANO[3], YAGO DE CARLOS[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: gabrielmpmotta@gmail.com

Palavras-chave: Água Central do Atlântico Sul; Baía de Guanabara

INTRODUÇÃO

A Água Central do Atlântico Sul (ACAS) é uma massa d'água caracterizada por temperaturas entre 6°C e 20°C e salinidade entre 34,6 e 36,0 (Silveira et al., 2000; Miranda, 1985). Eventos de intrusão de ACAS na Baía de Guanabara (BG) são relatados principalmente nos períodos primavera e verão, e foram recentemente relacionados com a ressurgência de Cabo Frio (Fernandes et al., 2023). Considerando-se o significativo impacto ecológico na BG (Passos et al., 2023), informações sobre a ocorrência desses eventos e a descrição dos parâmetros físico-químicos da coluna d'água são relevantes para a caracterização local do processo.

METODOLOGIA

De 24 de junho de 2022 até 04 de junho de 2024, foram realizadas perfilagens da coluna d'água com uma sonda AAQ-RINKO multiparâmetros, por meio da qual se obtiveram medições de salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez, clorofila-a e pH. O ponto BGS_06 (22°57'42.8" S, 43°9'13" O), localizado no meio do canal da Cotunduba, foi escolhido para representar a seção de pontos perfilados na região. Aplicou-se controle de qualidade nos dados e foram elaborados diagramas T-S para identificação de massas d'água e perfis verticais de distribuição das propriedades ao longo da profundidade. Baseado nos diagramas T-S foram identificados os momentos de intrusão da ACAS na BG. Para identificação da ACAS, consideraram-se os valores de σt acima de 26 kg m^{-3} e de temperatura abaixo de 18°C (Fernandes et al., 2023). Dos 12 perfis realizados, 10 foram feitos sob regime de maré vazante e 2 sob regime de maré enchente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das hipóteses na literatura é que a ocorrência de ACAS nesse período se dá devido à ressurgência de Cabo Frio, causada pela intensificação da alta subtropical do Atlântico Sul (ASAS) durante o verão austral. A intrusão da ACAS foi identificada em 6 das 12 coletas realizadas, todas em um período compreendido entre o final da primavera e o início do outono. Nestes eventos, as temperaturas observadas variaram desde 25,7°C na superfície a 14,5°C próximo ao fundo. Em dias sem ocorrência de ACAS, a variação na temperatura ao longo da coluna d'água foi de no máximo 4°C. A salinidade variou de 30,4 (associada à água salobra do interior da BG) a 35,5 próximo ao fundo, onde os maiores valores foram observados. Em contrapartida, observou-se uma baixíssima variação salina em dias sem ocorrência de ACAS. Quanto aos valores de pH encontrados, foi observada uma variação vertical de 0,4 em eventos de intrusão da ACAS, enquanto nos demais perfis, esta variação mostrou-se em torno de 0,05, exceto por uma medição específica, que apresentou variação de 0,3. Pelos dados analisados, a presença de ACAS não teve influência direta na variação de turbidez ao longo da coluna d'água. Os dados de clorofila-a mostraram que a presença de ACAS está relacionada a um aumento na concentração de clorofila, principalmente próximo à superfície, indicando que os nutrientes associados à massa d'água (Kampel, 2003) exercem influência sobre a atividade fitoplanctônica na região litorânea. Os valores de concentração de clorofila em eventos com intrusão chegaram a 14 µg/L enquanto nos dias sem intrusão, o máximo observado foi de 7,5 µg/L. Foi observado que a ACAS passa por um processo significativo de mistura com a água costeira da região de estudo. A temperatura e salinidade encontradas, mostraram que esta massa d'água influencia a região da BG mas ao mesmo tempo é descaracterizada pela água costeira.

CONCLUSÃO

Com base nos dados analisados, constatou-se que a presença da ACAS na região da BG está fortemente relacionada ao período entre final da primavera e

início do outono. A análise dos parâmetros físico-químicos obtidos permitiram caracterizar a influência da ACAS na área de estudo e suas implicações. Foi constatado que a presença de ACAS aumenta a concentração de clorofila-a, fato devido à carga adicional de nutrientes promovida pela massa d'água e as maiores concentrações foram observadas na porção próxima à superfície da coluna d'água. Por fim, identificou-se que ocorre mistura entre a ACAS e a água costeira na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fernandes, A. M. et al. Temperature stratification in the Guanabara Bay and its relationship with wind-induced coastal upwelling off Cabo Frio, Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 291, p. 108433, 2023.

Kampel, M. Estimativa da produção primária e biomassa fitoplanctônica através de sensoriamento remoto da cor do oceano e dados in situ na Costa Sudeste Brasileira. 2003. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. doi:10.11606/T.21.2003.tde-29042004-165724.

Martins, I. D. R. (1984). Aspectos da Oceanografia Física do Atlântico Sul. Pesquisas Em Geociências, 16(16), 76–90. https://doi.org/10.22456/1807-9806.21714 .

Passos, E. et al. South Atlantic Central Water Intrusion in the Southeast Brazil Bight and its impacts. Regional Studies in Marine Science, v. 67, p. 103232, 2023.

Pires-Vanin, A M S et al. Estrutura e função do ecossistema de plataforma continental do atlântico sul brasileiro: síntese dos resultados. Publicação Especial do Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo, n. 10, p. 217-31, 1993 .

FONTE FINANCIADORA

Sistema de Monitoramento da Costa Brasileira (SiMCosta)

Manutenção das boias meteo-oceanográficas do SIMCosta no litoral da cidade do Rio de Janeiro. Contrato COPPETEC 25768 entre Multi-Rio Operações Portuárias S/A, ICTSI Rio Brasil Terminal 1 S/A, Triunfo Logística Ltda e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Oral

Oceanografia Física

1626 - ANÁLISE DA RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTOS E REJEITOS DE MINERAÇÃO DEPOSITADOS NO BANCO LAMOSO LOCALIZADO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ESPÍRITO SANTO PRÓXIMO DESEMBOCADURA DO RIO DOCE

MARCELO DI LELLO JORDÃO[1], GUSTAVO VAZ DE MELO[2], DIEGO LUIZ FONSECA[3], THIAGO FAGUNDES LEÃO[4], LUCAS DE OLIVEIRA SILVA[5], MARCOS NICOLÁS GALLO[6], SUSANA BEATRIZ VINZON[7], RENATO DAVID GHISOLFI[8], RAFAEL AFONSO DO NASCIMENTO REIS[9], SABRINA APARECIDA RAMOS DA FONSECA[10], JULIA TAVARES SALVIATO[11], GABRIELA CORRÊA BRASILEIRO[12], TAYNA ROSA MARTINS PAIVA[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANIERO, [4]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [7]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: dilello@oceanica.ufrj.br

Palavras-chave: Rio Doce, sedimento em suspensão, sedimentação dificultada, rejeito de mineração

INTRODUÇÃO

Em novembro de 2015, com o rompimento da barragem do Fundão (MG), cerca de 20 m³ de rejeitos de mineração alcançaram oceano. Desde o ocorrido, a dinâmica deste material no ambiente marinho passou a ser investigada. Para tanto, foram realizadas medições de dados in situ e o emprego de modelagem numérica no âmbito do Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática (PMBA/Fest), de modo que um modelo para transporte de sedimentos em suspensão foi desenvolvido. Para o ajuste deste modelo, fez-se necessário conhecer a variabilidade do banco lamoso e do perfil de ressuspensão por ondas que ocorre na região.

METODOLOGIA

Neste estudo foram utilizados dados medidos na estação fixa F3 do PMBA/Fest localizada próximo a foz do Rio Doce. A ressuspensão no banco lamoso foi monitorada entre 2018 e 2023 com um turbidímetro e um ADCP fundeados a 15 cm e 30 cm do fundo, respectivamente, numa região com profundidade de 18,5 m. Enquanto, um turbidímetro realizou medições a 1 m da superfície. Nas campanhas amostrais que ocorreram durante o PMBA/Fest foram realizados perfis de turbidez, coleta de água na superfície, meio e fundo, e amostragem do leito em pontos próximos ao F3 (SDN20 e SDN30). A estrutura vertical da ressuspensão foi avaliada a partir do backscatter do ADCP e da instalação de mais 2 turbidímetros, a 5 e 30 cm do fundo, entre os dias 3 e 16 de agosto de 2022.

Em laboratório foram obtidas informações importantes para a modelagem, como: (1) a curva de calibração dos turbidímetros para converter medidas de NTU em MPS; (2) parâmetros com a concentração de ponto gel e diâmetro das partículas e flocos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre dezembro 2018 e janeiro 2020, o percentual de lama no sedimento coletado próximo a F3 variou significativamente (31 - 85%), indicando mobilidade ativa da lama. Este caráter dinâmico também se manifestou no D50 (25 – 115 µm) e densidade (1.168,4 – 1.767,4 kg/m³). O teste no Malvern para determinação do tamanho das partículas apontou uma migração de flocos do modal de 92 µm para o de 11 µm, confirmando a existência de floculação. A análise desta amostra no densímetro sugeriu uma faixa de Cgel variando entre 350 a 450 kg/m³, podendo chegar a 140 kg/m³ (lama > 85%). A série de turbidez no fundo indicou intensa ressuspensão. O histograma estabelecido foi assimétrico, com 50 % dos registros apresentando valores maiores que 109 NTU e 35% dos registros variando entre 269 e 2.363 NTU. No período seco (abril a setembro) a ressuspensão foi mais frequente (50% > 179 NTU e 35% > 344 NTU) do que no chuvoso (50% > 62 NTU e 35% > 157 NTU), com picos ocorrendo em ambos (seco: 2.162 NTU e chuvoso: 2.363 NTU). Os valores obtidos também foram confirmados pelos 2 turbidímetros redundantes (5 e 30 cm do fundo) instalados entre 3/8/22 e 16/8/22. A correlação da ressuspensão com o aumento do Hs (Spearman = 0,54, p-value < 0,05) confirmou sua importância na

ressuspensão, sobretudo no período seco, quando sistemas frontais são mais frequentes. No ensaio do misturador, foi possível simular ressuspensões de até 2,5 g/l, onde uma função curva de calibração foi obtida para o turbidímetro localizado em F3. A série convertida mostrou que 50 % dos registros foram maiores que 1,1 g/l no período seco e 0,3 g/l no período chuvoso, e 35% foram maiores que 2,6 g/l no período seco e 1,0 g/l no período chuvoso. Alguns valores extrapolaram a faixa de ajuste da curva, com MPS chegando a 43,0 g/l. Estes resultados indicaram a existência de sedimentação dificultada (hindered settling) e lutoclina. A princípio, a espessura dessa camada não ultrapassou 1 m em condições de bom tempo, uma vez que, em 18 campanhas amostrais (2018 – 2020) não foi possível detectá-la, sendo o maior registro no fundo igual a 38,4 mg/l. Por outro lado, em alguns eventos de ondas, como o ocorrido no dia 20/8/2022 (Hs = 3,06 m), o material ressuspendido alcançou a superfície, visto que o turbidímetro em superfície registrou valores de até 1,0 g/l (165 NTU).

CONCLUSÃO

O monitoramento e ensaios sedimentológicos relacionados ao F3 mostrou que o banco lamoso foi frequentemente mobilizado por ondas, promovendo a disponibilização de sedimentos finos para a coluna d'água através da ressuspensão, seguido do transporte deste material pelas correntes. A variabilidade no percentual de lama confirmou a sucessão de eventos de erosão e deposição do leito entre 2018 e 2020. A ressuspensão de elevadas concentrações de MPS induziu processos de floculação e sedimentação dificultada, com a formação de uma lutoclina próximo ao fundo. No modelo, estes resultados serão utilizados no ajuste do perfil vertical com sedimentação dificultada.

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo foi realizado como parte do Programa de Biodiversidade Aquática Programa de Monitoramento e PMBA, instituído pelo Técnico-Convênio Científico (001/2018) entre Universidade Federal do Espírito Santo, Fundação Espírito-Santense de Tecnologia-FEST, e Fundação Renova.

Oral

Oceanografia Física

1627 - ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM UM MANANCIAL DE ABASTECIMENTO URBANO, NORTE DO BRASIL

BRUNA CRISTINA DOS SANTOS MORAES[1], ANGELA CAROLINA CIDON MASCARENHAS[2], RAFAEL FERNANDO OLIVEIRA AQUINO[3], MARCO VIEIRA CALLADO[4], MARCELO ROLLNIC[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: bruna.moraes@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Amazônia, qualidade d'água, manancial lacustre, sistema de abastecimento

INTRODUÇÃO

O Lago Água Preta (LAP) é um dos sistemas lacustres pertencentes ao Parque Estadual do Utinga, responsável pelo abastecimento de água de Belém, capital do estado do Pará. Ainda que inserido em uma área de proteção ambiental, o impacto decorrente do crescimento urbano no entorno tem acentuado o processo de antropização do lago (MEA, 2005). Considerando o monitoramento dos parâmetros de qualidade da água como uma ferramenta essencial para manejo adequado de mananciais e proteção aos usuários, o trabalho tem como foco analisar a variabilidade espaço-temporal dos parâmetros temperatura e pH da água do LAP sob diferentes condições sazonais.

METODOLOGIA

A aquisição de dados físico-químicos foi realizada em duas campanhas de coletas em dezenove (19) pontos ao longo do LAP, abrangendo dois períodos sazonais distintos da região: seco (setembro) e transicional (dezembro) de 2023. Os dados de temperatura e pH da água foram coletados a partir de um CTD (Conductivity, Temperature and Depth), modelo SBE 19plus V2 SeaCAT, operando a uma taxa amostral de 4 Hz. O método de coleta consistiu na realização de perfis com medições contínuas ao longo da coluna d'água. O processamento dos dados foi realizado visando a análise da variação dos parâmetros em diferentes pontos do lago e ao longo da coluna d'água, bem como diferenças sazonais em função da precipitação, com geração dos resultados descritivos e gráficos para visualização das propriedades em software de tratamento de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período seco da região foi registrado uma amplitude de até 3°C ao longo da coluna d'água. A camada do epilímnio registrou o máximo de temperatura, com 33°C. Durante o período transicional é observada uma atenuação da estratificação térmica, sem variações significativas entre as camadas do epilímnio e hipolímnio, com valores entre 28°C e 29°C ao longo dos pontos analisados.

O padrão de estratificação térmica verificado no LAP está de acordo com o observado em lagos de regiões tropicais e subtropicais do tipo polimítico. Ainda, segundo Esteves (2011), não são necessárias significativas variações de temperatura para se caracterizar estratificações térmicas em ecossistemas aquáticos, como o padrão de estratificação encontrado em ambos os períodos da região ao longo do corpo d'água.

A análise espacial do lago evidenciou alterações significativas nos pontos 13, 14 e 15, localizados próximos a adutora, responsável pela captação de água fluvial para manutenção dos níveis de água, com valores máximos de 33° e 30°C no período seco e transicional, respectivamente. Estes resultados podem estar associados à entrada de água oriunda do sistema fluvial, que alteram a temperatura dos corpos d'água devido ao processo de mistura.

Durante o período seco, os valores de pH apresentaram médias entre 6 e 7 entre o hipolímnio e epilímnio, respectivamente. Segundo Vasconcelos (2011), o máximo valor registrado no epilímnio pode estar associado a processos de eutrofização e proliferação de algas, o que resulta em uma tendência alcalina do lago. Por outro lado, os valores verificados no hipolímnio podem estar relacionados aos sedimentos de fundo, que possuem elevadas concentrações de ácidos orgânicos dissolvidos de origem alóctone e autóctone (Esteves, 2011)

Padrão similar foi verificado no período transicional, com variações médias entre 6 e 7, indicando ausência de diferenças significativas do pH entre os períodos sazonais analisados. No entanto, ao analisarmos espacialmente os valores de pH, pode-se observar alterações no ponto 19 durante o período seco e 17 durante o período

transicional, com ambos os valores máximos encontrados no epilímnio iguais a 9, o que pode estar associado a presença de macrófitas na região, já observadas por Farias (2020).

De acordo com as definições propostas pela resolução CONAMA 375/05 (Brasil, 2005), que estabelece um valor de referência entre 6 e 9 como aceitável para qualidade d'água em um sistema aquático, o LAP encontra-se dentro dos limites permitidos.

CONCLUSÃO

Observou-se os efeitos da sazonalidade pluviométrica e dos processos de mistura nas variações de temperatura, especialmente quando considerado o padrão de estratificação térmica do sistema. Junto à outras forçantes climatológicas, a temperatura da água é um parâmetro determinante na regulação desses ambientes.

Na análise espaço-temporal o pH, um dos principais indicadores de qualidade em um sistema de lagos, esteve dentro dos limites de referência estabelecidos pela resolução CONAMA, sugerindo boas condições ambientais do manancial, apesar da expansão urbana e presença de macrófitas aquáticas. Contudo, é necessário o monitoramento contínuo das propriedades analisadas para manejo adequado e manutenção do manancial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: . Acesso em: 25 jul. 2011.

Esteves, F. A. Fundamentos de limnoquímica. Rio de Janeiro: Interciência, 1988. 575p. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522007000400006.

Farias, A. C. P. de et al. Comunidade perifítica associada às raízes da macrófita aquática Eichhornia crassipes (Mart.) Solms no lago Água Preta (Belém-Pará). 2020.

MEA, Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: wetlands and water synthesis. 2005.

Vasconcelos, V. de M. M.; Souza, C. F. Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém, PA, Brasil. Ambi-Agua, Taubaté, v. 6, n. 2, p. 305-324, 2011. (doi:10.4136/ambiagua.202.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS) pelo suporte financeiro e fomento do projeto "Diagnóstico dos Lagos: Água Preta e Bolonha para fins de Enquadramento de Corpos D'água".

Painel

Oceanografia Física

1639 - VARIAÇÃO DA SALINIDADE NA FOZ DE ESTUÁRIO AMAZÔNICO

ALDRIN ZYDANNE FARIAS COSTA[1], SOPHIA CANTANHEDE DO VALE[2], DEISIANE CRAVO DIAS[3], MARCO VIEIRA CALLADO[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: aldrin.costa@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Estuário; Salinidade; CTD; Amazônia

INTRODUÇÃO

O limite de um sistema estuarino é definido pela extensão do rio até a área influenciada pela maré (Dyer, 1973). Os estuários amazônicos são únicos devido ao balanço marinho e fluvial que regem a sua hidrodinâmica (El Robrini et al., 2015). Podem ser classificados de acordo com a sua estratificação de salinidade: cunha salina, parcialmente misturados, bem misturados verticalmente e lateralmente estratificados, e bem misturados (Pritchard, 1955). A salinidade apresenta um papel crucial, afetando diretamente a diversidade biológica (Kennish, 2002) . Portanto, foi realizada a análise da salinidade na foz do Rio Pará com o intuito de caracterizar esse ambiente.

METODOLOGIA

A Zona Costeira Amazônica (ZCA) é influenciada majoritariamente por dois grandes estuários do rio Amazonas e Pará. O estuário do Rio Pará está sujeito a um regime de meso a macromarés com vazão máxima de 24.000 m³/s, possuindo desembocadura de aproximadamente de 60 km, sendo considerado um dos maiores do Brasil (Rosário et al., 2016). A aquisição de dados foi realizada no âmbito da disciplina de Embarque da Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará, a bordo do Navio Ciências do Mar II, no dia 17 de maio de 2023, período de alto índice pluviométrico na região (Berrêdo, et al. 2008). Foi empregado o uso do CTD (Condutivity, Temperature and Deph) em um ponto fixo, para adquirir dados de temperatura e salinidade ao longo da coluna d'água. O CTD foi configurado com taxa de amostragem de 4Hz, as coletas ocorreram durante o período de oito horas, com intervalo de uma hora entre os perfis. Posteriormente os dados foram tabulados e filtrados em rotinas computacionais para gerar representações gráficas dos parâmetros de salinidade e temperatura ao longo do tempo. Os dados de maré foram disponibilizados pelo Observatório da Costa Amazônica de sua estação localizada na região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do diagrama T-S, na preamar observou-se temperatura de 30 a 29,5 ºC e salinidade variando entre 2,5 a 6,5 PSU e, na baixa-mar verificou-se temperatura variando entre 30,2 a 29,6 ºC e salinidade de 0,8 a 1,7 PSU.

Foi possível observar que tanto a temperatura quanto a salinidade pouco variam entre superfície e fundo. No qual, a temperatura na preamar obteve média 29,44 0C e a salinidade com média de 4,17 PSU. Já na baixa mar, a temperatura teve como média entre superfície e fundo de 29,8 0C e a média da salinidade entre a superfície e fundo foi de 1,17 PSU.

Rosário et al., (2014) aferiram a salinidade e temperatura da água in situ no estuário do Rio Pará, e encontraram valores médios de 29°C para temperatura e máximos de 11 para salinidade, sendo este último influenciado pela maré de sizígia e pelo padrão de sazonalidade local segundo os autores.

Ao simular um modelo considerando a influência das descargas fluviais de rios da bacia Amazônica para a região, Rosário et al. (2016) encontraram resultados máximos de 2,7 de salinidade no período transicional entre alta e baixa descarga, e mínimos de 2,5 em baixa descarga, ambos em maré de sizígia. Por conseguinte, os dois estudos supracitados corroboram os resultados apresentados neste trabalho.

De acordo com Miranda et al. (2002), esse estuário pode ser classificado como bem misturado, indicando que a salinidade pode aumentar gradativamente à jusante, ainda assim o sal pode ser transportado estuário acima por difusão no momento em que a maré está enchendo.

CONCLUSÃO

O estuário do Rio Pará é classificado como bem misturado de acordo com a variação vertical da salinidade próxima à foz, e seus parâmetros físico-químicos apresentam forte influência da

sazonalidade local. Por conta de percalços na embarcação não foi possível completar as doze horas de aquisição de dados previstas para acompanhar um ciclo completo de maré semidiurna, entretanto as oito horas coletadas apresentaram resultados satisfatórios para análise do ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berrêdo J.F., Costa M.L., Progene M.P.S. 2008. Efeitos das variações sazonais do clima tropical úmido sobre as águas e sedimentos de manguezais do estuário do rio Marapanim, costa nordeste do Estado do Pará. Acta Amazônica, v. 38, p. 473-482.

Dyer, K. R. 1973. Estuaries: A physical introduction. Wiley-Interscience, New York, 140p.

El-Robrini M., Silva M.A.M.A., Sousa-Filho P.W.M., El-Robrini M.H.S., Silva-Júnior, O.G., França C.F. 2015. Pará. In: Muehe D.C.E.H. (org.). Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Brasília, DF, Ministério do Meio Ambiente. p. 41-86.

Kennish M. J. 2002. Environmental threats and environmental future of estuaries. Environmental Conservation, 29(1), 78-107.

Miranda L.B., Castro B.M., Kjerfve B. 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. Edusp.

Pritchard D.W. 1955. Estuarine Circulation Patterns. Proc. Am. Soc. Civ. Eng., v. 81, p. 1-11.

Rosário R.P., Rollnic M., Santos A.S. 2014. Contribution to understanding the surface seawater intrusion in the Pará River estuary during low discharge. Proceedings of the 17th Physics of Estuaries and Coastal Seas (PECS) conference. Porto de Galinhas, PE. p. 1-4.

Rosário R.P., Borba T.A., Santos A.S., Rollnic M. 2016. Variability of salinity in Pará River Estuary: 2D analysis with flexible mesh model. Journal of Coastal Research, n. 75, p. 128-132.

Painel

Oceanografia Física

1674 - ESTUDO DA HIDRODINÂMICA DO CANAL DO LINGUADO E DA BAÍA DA BABITONGA, LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA.

FERNANDA DOS SANTOS SILVEIRA DE SOUZA[1], MAURO MICHELENA ANDRADE[2], MÁRCIO PIAZERA[3], RUAN ALBINO DA LUZ[4], CRISTINA ONO HORITA[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVALI, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI

Email: fernanda_souza@edu.univali.br

Palavras-chave: Hidrodinâmica, nível do mar, maré, aterro

INTRODUÇÃO

A Baía da Babitonga e o Canal do Linguado são exemplos de ambientes que sofrem alterações antrópicas, sendo economicamente e socialmente importantes para o litoral norte catarinense. Com uma população de aproximadamente 800.000 habitantes, essas áreas enfrentam pressões de atividades como portos, pesca e turismo. Em 1907, a construção de um aterro que separou a Baía da Babitonga do Canal do Linguado modificou significativamente a hidrodinâmica local, causando alteração no ecossitema e assoreamento acelerada na Baía da Babitong e no Canal do Linguado.

METODOLOGIA

A Baía da Babitonga possui uma superfície hídrica de cerca de 160 km², conectada ao oceano por um canal. Classificada como uma ria, é um vale fluvial inundado pelo aumento do nível do mar. A profundidade varia, sendo maior na desembocadura e menor próximo ao aterro que liga ao Canal do Linguado. Este canal tem 15 km de extensão e 0,5 km de largura, com profundidades reduzidas que dificultam a navegação. Entre 4 de maio e 21 de agosto de 2023, foram coletados dados hidrodinâmicos no Canal do Linguado e na Baía da Babitonga. Instalaram-se marégrafos para medir variações do nível da água no canal, o modelos HOBO U24 foi instalado na baía e modelo RBR foi instalado no canal. Dados de nível do mar foram obtidos através da Epagri/Ciram da Baía da Babitonga para comparação. Aplicou-se um filtro para suavizar os dados e técnicas como análises harmônicas e espectrais no software MATLAB para identificar padrões. A análise harmônica permitiu prever variações de maré, enquanto a análise espectral ajudou a decompor sinais complexos em componentes de frequência, revelando padrões de oscilação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das oscilações do nível do mar na Baía da Babitonga e no Canal do Linguado foi realizada através de uma análise harmônica, destacando as principais componentes responsáveis pelas marés. Na Baía da Babitonga, a M2 foi a principal componente, representando a maré semidiurna com picos a cada 12,43 h. A S2, outra componente semidiurna, também foi significativa, juntamente com M3, M4 e O1 (maré diurna). Na estação 2901, a MSF (maré de longo período) foi observada. A amplitude das componentes M2, S2 e M4 aumentou conforme a onda de maré se propagava para o interior da baía, com a M2 aumentando em 12 cm da estação 2901 até a estação da UNIVALI.

No Canal do Linguado, a M2 também foi a principal componente, mas com maior influência de marés de longa duração, como a MM (27,55 dias) e a MSF. A análise espectral confirmou a predominância das marés semidiurnas na Baía da Babitonga, com algumas interferências diurnas e meteorológicas. A morfologia do estuário, hipersíncrona, contribui para a amplificação das marés na baía. Em contraste, no Canal do Linguado, oscilações de baixa frequência foram observadas, influenciadas por marés meteorológicas.

Em contraste, no Canal do Linguado, oscilações dominantes de baixa frequência, possivelmente influenciadas por marés meteorológicas, foram observadas. A comparação entre os níveis de maré nos dois locais revelou que as flutuações no Canal do Linguado são menores do que na Baía da Babitonga. Na baía, as variações máximas de maré atingiram 1,22 metros, enquanto no canal não ultrapassaram 0,77 metros. Isso se deve, em parte, à morfologia e à topografia específicas de cada local. A Baía da Babitonga, sendo mais exposta e com uma entrada mais ampla para o oceano, facilita flutuações mais pronunciadas do nível do mar. Por outro lado, o Canal do Linguado, com barreiras naturais e bancos arenosos, restringe o movimento da água. Ambos os ambientes são classificados como micromarés, apesar das diferenças nas amplitudes observadas. A Baía da

Babitonga, classificada como hipersíncrona, apresenta maior amplitude de maré no interior, consistente com a observação de maior densidade espectral de energia para a componente M2 na estação mais interior.

CONCLUSÃO

A Baía da Babitonga e o Canal do Linguado são áreas com significativas alterações hidrodinâmicas devido a atividades antrópicas. O estudo revelou que a Baía da Babitonga apresenta maior variação e amplitude das marés, influenciada por sua configuração geográfica e morfologia hipersíncrona. Em contraste, o Canal do Linguado, com barreiras naturais e bancos arenosos, mostra oscilações de maré mais restritas. Ambos os locais sofrem com o assoreamento e mudanças no ecossistema, destacando a importância de monitoramento contínuo para mitigar impactos e preservar esses ambientes economicamente e socialmente vitais para a região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araujo, I. S. et al. Carga de Sólidos e de Nutrientes na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú (Santa Catarina).

Aubrey, D. G. (1986). "Hydrodynamic controls on sediment transport in well-mixed bays and estuaries", in: Physics of Shallow Estuaries and Bays, edited by J. Van de Kreeke, pp. 245–258, Springer, New York.

Alfredini, P.; Arasaki, E. Obras e Gestão de Portos e Costas: A técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental. São Paulo:Edgard Blücher, 2009.

António, M. H. P.; Fernandes, E. H.; Muelbert, J. H. Impact of Jetty Configuration Changes on the Hydrodynamics of the Subtropical Patos Lagoon Estuary, Brazil. Water, v. 12, n. 11, p. 3197, 2020.

Arkema, K. K., et al. (2013). Coastal habitats shield people and property from sea-level rise and storms. Nature Climate Change, 3(10), 913-918.

Barbosa, A. Mudanças geomorfológicas ocorridas na desembocadura no sul do canal do Linguado no período de 1938-1989. Revista da Univille, v. 9, n. 1, p. 117-124, 2003.

Barbier, E. B., et al. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. Ecological Monographs, 81(2), 169-193.

Brigham, E. Oran. The fast Fourier transform and its applications. Prentice-Hall, Inc., 1988.

Byun, D. S. & Cho, Y. K., 2006. "Double peak-flood current asymmetry in a shallowwater-constituent dominated embayment with a macro-tidal flat", Geophysical research letters, v.33, n.16.

Carr, J. A., et al. (2017). The value of estuarine and coastal ecosystem services to human health and well-being in Sarasota Bay, Florida. Ecosystem Services, 26, 83-94.

Coelho, A. L. Método de previsão de maré oceânica, utilizando análise harmônica em séries de 18, 69 anos. 2016. Tese de Doutorado. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Costanza, R., et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387(6630), 253-260.

Condie, S. A. (2016). Oceanography and marine biology: an annual review (Vol. 54). CRC Press.

Cristofolini, L., Fogliatto, M. M., & Moreira, M. E. (2011). Análise socioambiental do fechamento do canal do Linguado/SC. Revista Geográfica de América Central, 2, 1-8.

Chant, R. J.; Sommerfield, C. K.; Talke, S. A. Impact of channel deepening on tidal and gravitational circulation in a highly engineered estuarine basin. Estuaries and coasts, v. 41, n. 6, p. 1587-1600, 2018.

Cumbi, A. J. Influência das marés e correntes de marés no tempo de renovação da água no estuário dos Bons Sinais. 2019.

Dalbone, R. da C. Análise das correntes de maré ao longo do canal de acesso portuário da baía de São Marcos: um estuário de macromarés. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2014.

de Gouveia Souza, C. R. A erosão costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 9, n. 1, p. 17-37, 2009.

Dyer, K. R. Estuaries: A physical introduction. New York: Wiley, 2000.

Dronkers, J., 1986. "Tidal asymmetry and estuarine morphology", Netherlands Journal of Sea Research, v. 20, pp. 117-131.

Eidam, E. F. et al. Impacts of 150 Years of Shoreline and Bathymetric Change in the Coos Estuary, Oregon, USA. Estuaries and Coasts, p. 1-19, 2020.

Eschrique, S. A. Estudo do Balanço biogeoquímico dos nutrientes dissolvidos principais como indicador da influência antrópica em sistemas estuarinos do nordeste e su-deste do Brasil. 2011. 254 f. Tese (Doutorado) - Curso de Oceanografia

Química e Geológica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Engel, F., Böhm, R. F. S., dos Santos Silveira, M., Dell'Agnolo, E. C., & Polette, M. (2017). O Canal do Linguado da Baía da Babitonga/SC: uma retrospectiva através da história e considerações sobre uma possível reabertura. Geosul, 32(65), 87-101.

Emery, W. J., & Thomson, R. E. (Eds.). (2004). Data Analysis Methods in Physical Oceanography (Vol. 2). Elsevier.

Emerson, S., & Hedges, J. I. (Eds.). (2010). Chemical oceanography and the marine carbon cycle. Cambridge University Press.

Fernández, E. P. et al. Analysis of the effects of dredging on current circulation and salinity of the Itajaí-Açú estuary. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 27, n. 1, p. 26-33, 2023.

Godinho, J. R. P. M. Variação temporal das principais constituintes harmónicas da maré de Cascais. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal).

Gray, J.S; Wu, R.S. & Or, Y.Y. 2002. Effects of hypoxia and organic enrichment on the coastal marine environment. Marine Ecology Progress Series, 238: 249-279. DOI: 10.3354/meps238249.

Hofmann, A.F.; Peltzer, E.T.; Walz, P.M. & Brewer, P.G. 2011. Hypoxia by degrees: establishing definitions for a changing ocean. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 58(12): 1212-1226. DOI: 10.1016/j.dsr.2011.09.004.

Holgate, S. J., Matthews, A., Woodworth, P. L., Rickards, L. J., Tamisiea, M. E., Bradshaw, E., ... & Jevrejeva, S. (2013). New data systems and products at the permanent service for mean sea level. Journal of Coastal Research, 29(3), 493-504.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2019). Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate.

Jonge, V. N. Et al. The influence of channel deepening on estuarine turbidity levels and dynamics, as exemplified by the Ems estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 139, p. 46–59, 2014.

Kantha, L. H.; Stewart, J. S.; Desai, S.D. Long-period lunar fortnightly and monthly ocean tides. Journal of Geophysical Research: Oceans, v. 103, n. C6, p. 12639-12647, 1998.

Kennish, M. J. (2002). Environmental threats and environmental future of estuaries. Environmental Conservation, 29(1), 78-107.

Lentz, S. J., & Fewings, M. R. (2012). Observations and simulations of the summer surface currents in the Southwestern Atlantic Bight. Journal of Physical Oceanography, 42(6), 983-1002.

Martendal, L. 2019. Canal do Linguado em São Francisco do Sul volta ao debate com a duplicação da BR-280. Disponível em: https://www.nsctotal.com.br/noticias/canal-do-linguado-em-sao-francisco-do-sul-volta-ao-debate-com-a-duplicacao-da-br-280.

Mattiasen, E.G.; Kashef, N.S.; Stafford, D.M.; Logan, C.A.; Sogard, S.M.; Bjorkstedt, E.P. & Hamilton, S.L. 2020. Effects of hypoxia on the behavior and physiology of kelp forest fishes. Global Change Biology, 26(6): 3498-3511. DOI: 10.1111/gcb.15076.

Mazzer, A. M.; Gonçalves, M. L. Aspectos geomorfológicos da baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil: caracterização morfométrica. Revista Brasileira de Geomorfologia, 2011.

McLachlan, R. L., Ogston, A. S., & Allison, M. A. (2017). Implications of tidally-varying bed stress and intermittent estuarine stratification on fine-sediment dynamics through the Mekong's tidal river to estuarine reach. Continental Shelf Research, 147, 27-37.

Miranda LB, Castro BM e Kjerfve B. 2002. Princípios da Oceanografia Física de Estuários. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.Cap 2.

Millero, F. J. (2013). Chemical oceanography. CRC Press.

Miyao, S. M.; Harari, J. Estudo preliminar da maré e das correntes de maré da região estuarina de Cananeia (25°5 - 48°W). Boletim do Instituto Oceanográfico, v. 37, n. 2, p. 107–123, 1989.

Nagelkerken, I., et al. (2008). The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. Aquatic Botany, 89(2), 155-185.

Nichols, M.M.; Biggs, R.B. Estuaries. In: Coastal Sedimentary Environments. Springer-Verlag, 1985, p. 77–186.

NORTEK. Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) Principles of Operation. 2020. Disponível em: https://www.nortekgroup.com/knowledge-center/all-about-adcp. Acesso em: 4 jun. 2024.

Oliveira, L. H. S. de. Aplicação de um modelo para a definição de corpos d'água do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil.

Perrillo, G. M. E. Geomorphology and Sedimentology of Estuaries. Elsevier, 471p., 1995.

Pugh, D. T. (1987). Tides, surges and mean sea-level: a handbook for engineers and scientists. John Wiley & Sons.

Rodrigues, A. M. T. Diagnóstico socioeconômico e a percepção ambiental das comunidades de pescadores artesanais do entorno da Baía da Babitonga (SC): um subsídio ao gerenciamento costeiro. 2000. 233 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2000.

Sabadin, C. 2008. Propagação da Maré Astronômica no Canal do Linguado – SC. Trabalho de Conclusão de Curso. Oceanografia. UNIVALI.

Santos, F. M. Estudos comparativos das características geomorfológicas e preenchimento sedimentar de seis grandes estuários brasileiros. 2018

Silva, L. F. D. 2011. Alterações morfodinâmicas no canal do Linguado pela remoção do dique que o separa da baía da Babitonga (SC). Teste de Doutorado. Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências. UFRGS.

Soares, J. de L. et al. Análise da variabilidade espaço-temporal de dados de nível ao longo do litoral brasileiro. 2013.

Sontek. (2022). Sontek ADV/ADCP user manual.

SMITH, Steven W. Et al. The scientist and engineer's guide to digital signal processing. 1997.

Sverdrup, H. U., Johnson, M. W., & Fleming, R. H. (1942). The oceans: their physics, chemistry, and general biology. Prentice-Hall.

Teixeira, J. A. et al. Transporte de nutrientes, carbono orgânico particulado e Clorofila-a no estuário do Rio Camboriú, SC. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 13, n. 9, p. 44-56, 2022.

THE OPEN UNIVERSITY. Waves, Tides and Shallow Water Processes. 2. Ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1999.

Truccolo, E. C.; Schettini, C. A. Marés astronômicas na Baía da Babitonga, SC. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology, v. 3, n. 1, p. 57-66, 1999.

Vaquer-Sunyer, R. & Duarte, C.M. 2008. Thresholds of hypoxia for marine biodiversity. Proceedings Of The National Academy Of Sciences, 105(40): 15452-15457 DOI: 10.1073/pnas.0803833105.

Vieira, C. V.; Horn Filho, N. O.; Bonetti, C. V. D. H. C.; Bonetti, J. Caracterização morfosedimentar e setorização do complexo estuarino da Baía da Babitonga/SC. Boletim Paranaense de Geociências, n. 62-63, p. 85-105, 2008.

Yuan, R.; Zhu, J. The effects of dredging on tidal range and saltwater intrusion in the Pearl River Estuary. Journal of Coastal Research, v. 31, n. 6, p. 1357-1362, 2015.

Yang, L. et al. Morphological response of Lingding Bay in the Pearl River Estuary to human intervention in recent decades. Ocean & Coastal Management, v. 176, p. 1-10, 2019.

Westernik, J.J, Stolzenbach, K.D., Connor, J.J., 1989.

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo recebeu apoio de dois projetos. Um deles, da Câmara Técnica do Canal do Linguado do Grupo Pró Babitonga (GPB), que busca gerar subsídios para tomada de decisão pelos órgãos competentes, quanto à reabertura do Canal do Linguado, com recursos de ação compensatório intermediados pelo MPF/Jlle. O outro, um projeto de pesquisa intitulado: Estudo hidrodinâmico para apoio à reconstrução ambiental do Canal do Linguado, Baía da Babitonga, litoral Norte de Santa Catarina. Edital FAPESC Nº 54/2022.

Painel

Oceanografia Física

1696 - INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO DE ANINGA (*Montrichardia* sp.) NA HIDRODINÂMICA DE UMA PLANÍCIE DE MARÉ LAMOSA EM UM RIO DO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

ERITHON PEREIRA DOS SANTOS[1], LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO[2], JULIA DOS SANTOS MOREIRA[3], DANIEL DA SILVA SOTÃO[4], MICHELLY DOS SANTOS MOREIRA[5], JOÃO VITOR DA SILVA GOMES[6], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: erithon.santos@ig.ufpa.br

Palavras-chave: mata ciliar, estuário amazônico, maré

INTRODUÇÃO

As matas ciliares possuem uma importância na manutenção e qualidade dos recursos hídricos, como na diminuição da erosão fluvial acelerada, na contenção do aporte de sedimentos/dejetos e na regularização de vazões ao longo dos cursos d'água. Dessa forma, este estudo tem como objetivo avaliar as influências de uma área de mata ciliar sobre a corrente e maré na margem de um estuário amazônico, a partir de uma comparação entre a área vegetada e uma área de planície lamosa não vegetada.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na margem direita do Rio Guamá, localizado em |Belém-Pa (1.478225° S e 48.457375° O), na desembocadura da Baía do Guajará sendo esta localizada em uma região estuarina. As coletas foram realizadas em um período de 12 horas: uma feita em um no dia 4 de setembro de 2023 (período seco) e a outra no dia 26 de abril de 2024 (período chuvoso). Os equipamentos utilizados para as coletas foram o medidor de corrente INFINITY-EM, o medidor de clorofila e turbidez INFINITY-TURB, para medição da pressão (maré), ambos da JFE Advantech e o CTD |Levelogger 5 LTC, da Solinst. Os sensores foram instalados simultaneamente em uma área da margem sem vegetação e outra área adjacente margeada dominada por Aninga (*Montrichardia* sp.). Os dados foram analisados utilizando a linguagem de programação Python, sendo esta amplamente usada para este fim.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados de direção da corrente nos pontos com e sem vegetação se comportaram de forma semelhante entre o período seco (setembro) e o período chuvoso (abril). Na região sem a vegetação as direções de enchente e vazante se alinham paralelamente a linha de costa, sendo que durante a enchente a direção foi de ≅ 75° Az e na vazante ≅ 250° Az. Todavia, os dados de direção da corrente situados na região com vegetação demonstraram que ocorreu uma deflexão, variando entre 100° Az na enchente a 350° Az na vazante. Os resultados revelaram a hidrodinâmica do local, com uma mudança do vetor de direção para 45º. Essa mudança persistiu tanto durante o período seco quanto chuvoso, mantendo uma constante diferença de direção em relação ao continente. Em termos de intensidade de corrente, a área sem vegetação apresentou velocidades máximas de 0,61 m/s no período seco e 0,67 m/s no período chuvoso, enquanto a área com vegetação apresentou velocidades de 0,21 m/s e 0,3 m/s, respectivamente. Logo, a vegetação desempenha um papel na moderação da velocidade da corrente. A presença de Aninga na margem contribui para a redução da velocidade da água, devido à resistência adicional oferecida pela vegetação, assim como os resíduos sólidos de origem antropogênica. Essa diminuição na velocidade da corrente indica que a vegetação ciliar atua como barreira física e pode ter diversos efeitos benéficos, como a redução da erosão, a promoção da sedimentação de partículas em suspensão e a mitigação do transporte de resíduos sólidos.

CONCLUSÃO

Neste trabalho foi observado que na porção vegetada houve a rotação do vetor de intensidade da corrente em direção ao continente, indicando diminuição na velocidade em ambos os períodos de medição, pois esta atua como obstáculo ao fluxo de água, criando resistência e aumento do arrasto, resultando em maior sedimentação e acúmulo de resíduos sólidos. Destaca-se a importância da mata ciliar nas margens de rios para a proteção da costa e na redução de processos erosivos das margens,

reforçando o valor da pesquisa acadêmica em trabalhos que visam a proteção e bem estar da comunidade

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Luz, GCB da; Teixeira, S. F. Importância do manguezal e das barreiras físicas na contenção de resíduos sólidos nas margens de um estuário urbano. Ciência Geográfica, v. 23, p. 790-803, 2019

Pequeno, PL de L. et al. Importância das matas ciliares. 2002.

FONTE FINANCIADORA

Laboratório de Oceanografia Física (LOF)

Laboratório Pesquisa e Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR)

Painel

Oceanografia Física

1712 - UPWELLING-DRIVEN VARIATION OF SOUND SPEED PROFILE IN A BRAZILIAN BAY MONITORED BY A COASTAL ACQUISITION SYSTEM

MARCO VINÍCIUS RIBEIRO LOPES[1], MARCOS HENRIQUE MARUCH TONELLI[2], GERALDO ROBERTO CARVALHO CERNICCHIARO[3], FERNANDO RIBEIRO[4]

[1]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA, [2]INSTITUTO DE ESTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA - IEAPM, [3]CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS FÍSICAS, [4]INSTITUTUO DE ESSTUDOS DO MAR ALMIRANTE PAULO MOREIRA

Email: fernandolageabo@gmail.com

Keywords: Coastal monitoring, sensor array, upwelling, thermal stratification, sound speed profile.

INTRODUCION

The behavior of acoustic waves in the ocean is regulated by sound speed, which varies following seawater properties. Regional underwater acoustic propagation is ultimately determined by local dynamics and the state of seawater. In that matter, coastal upwelling systems have long been recognized as relevant mechanisms causing temporary yet intense anomalies in seawater properties. This work assesses the impacts of upwelling dynamics on sound speed profile in an enclosed coastal area by means of temperature observations acquired with a low-cost platform in Anjos Cove, Cabo Frio, Brazil.

METHODS

The data assessed in this study comprise seawater temperature observations collected by the Integrated Acquisition System for Research in Acoustics (IARA system), which consists of a customized 10-meter-long chain of smart temperature sensors (±0.1ºC accuracy) mounted in an anchored vertical cable and na echo sounder for tide level measurements, and wind data from a meteorological station (A606). All observations comprise a 2-year period from March/2021 to March/2023. Sound speed profiles were calculated using the TEOS-10 (The International Thermodynamic equation of seawater – 2010) Gibbs function of seawater with rms error of ~0.067 m/s.

RESULTS AND DISCUSSION

Results indicate an association between wind/current direction and water temperature inside Anjos Cove. The settlement of persistent NE winds favors the upwelling of South Atlantic Central Water onto the continental shelf of Cabo Frio and into the Cove. Although it has been discussed that these cold-water intrusions might not be able to break sharp bottom topography gradients, these records suggest otherwise. The integrated simultaneous sea level height and seawater temperature measurements showed that tides play a complementary role along with the wind pattern to induce these changes in the Anjos Cove water column structure. These are the first records of such interactions modulating the dynamics of the Cove. Even though several authors have reported the intrusion of SACW on the southeastern Brazilian coast, our results show the presence of the water mass in the innermost portion of Anjos Cove. Moreover, we were able to follow the intrusion and retreat of upwelled waters in the Cove. The cold water upwelled outside the Cove is carried to its interior, cooling either the bottom layers or the entire water column. This conditions only last for up to 36 hours due to the settlement of southwestern wind, which hampers the upwelling process. Tides seem to play a role driving the cold-water advection inward but only under favorable wind conditions.

CONCLUSION

The development of an integrated system, consisting of a tide gauge and a custom array of thermometers, made it possible to observe for the first time the impacts of cold-water intrusion events on the thermal stratification inside the Anjos Cove, Arraial do Cabo, RJ. IARA efficiently records and transmits seawater multiple-layer temperature changes data, with an accuracy of ±0.1 ºC (within the 10 - 50oC range). Along with satellite observations, this prototype presents a viable alternative to examine the coastal upwelling phenomenon from a three-dimensional perspective, aiding the investigation of the impacts of deep water on enclosed coastal environments.

Painel

Oceanografia Física

1719 - EXPLORAÇÃO DE CORRENTES LONGITUDINAIS POR MÉTODO LAGRANGEANO NO ARCO-PRAIAL DE JACONÉ, SAQUAREMA-RJ

WILLEN MORGADO GOMES[1], GUSTAVO VAZ DE MELO[2], MARCOS NICOLÁS GALLO[3], PEDRO HENRIQUE MEIRELLES TOMAZ DE AQUINO[4], GIOVANNI ALBERTO BORGES FONTANETTO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UFRJ, [3]UFRJ, [4]UFRJ, [5]UFRJ

Email: willenmorgado@gmail.com

Palavras-chave: Deriva litorânea, Jaconé, Correntes longitudinais

INTRODUÇÃO

A deriva litorânea surge do balanço entre o gradiente, transversal à face de praia, da componente tangencial da tensão de radiação e as forças de atrito na zona de surf, região compreendida entre as linhas de costa e de quebra das ondas. Essa corrente longitudinal é de grande interesse para a engenharia e ciências aplicadas devido a sua grande capacidade de transporte de massa na dinâmica costeira. No presente trabalho objetiva-se validar a modelagem local com dados de campo através de levantamentos por derivadores lagrangeanos com GPS acoplado, com intervalos mensais.

METODOLOGIA

Através de modelagem, um ensaio realizado em Jaconé, Saquarema-RJ, possibilitou caracterizar a corrente local no período compreendido entre janeiro de 2018 e fevereiro de 2019, com direção preferencial à leste e intensidades máximas de 0,3 m/s no verão, e 0,5 m/s no inverno. Busca-se validar esse resultado com dados de campo em intervalos mensais, a partir de fevereiro de 2024. O arco-praial de Jaconé-Saquarema tem cerca de 19 km de extensão, é limitado nas extremidades por dois promontórios, Ponta Negra, Maricá-RJ, à oeste e a barra do canal de Saquarema à leste, e não exibe estruturas naturais ou antrópicas que refratam as ondas incidentes, tornando-o completamente exposto aos sistemas atmosféricos atuantes, principalmente de S e SW. Devido a sua extensão, dividiu-se a área de estudo em três setores, oeste, central e leste, com o intuito de avaliar o desenvolvimento da deriva ao longo do arco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido à natureza do método, as condições de mar impactam diretamente o lançamento dos derivadores sendo este o principal desafio na coleta de dados. Por esse motivo, os resultados obtidos até o momento não constituem uma série mensal contínua, mas corroboram a ordem de grandeza no módulo da corrente obtido pelo ensaio numérico inicial. Para ondas com altura significativa entre 1,0 e 1,5 m, e período entre 8 e 10 s, registou-se uma corrente com intensidade média de 0,25 e 0,26 m/s para os setores central e oeste do arco-praial, respectivamente, com escoamento para oeste.

CONCLUSÃO

Como o trabalho está em andamento, com dados ainda sendo levantados, os resultados são atualmente parciais, mas corroboram a modelagem existente para a região, respeitando a ordem de grandeza prevista. Quanto a direção da corrente, a mesma varia não somente conforme a direção das ondas incidentes, mas também com a presença de células de circulação costeira, tal efeito foi observado no levantamento de fevereiro no setor central durante a maré vazante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dykes, J. D.; Hsu, Y. L.; Kaihatu, J. M. 2003. "Application of Delft3D in the Nearshore Zone." Proc. 5th AMS Coastal Conf.

Longuet-Higgins, M. S. 1970a. "Longshore Currents Generated by Obliquely Incident Sea Waves: 1." Journal of Geophysical Research 75(33): 6778–89.

Longuet-Higgins, M. S. 1970b. "Longshore Currents Generated by Obliquely Incident Sea Waves, 2." Journal of Geophysical Research 75(33): 6790–6801.

FONTE FINANCIADORA

PIBIC CNPq e PIBIC UFRJ Edital CEG/CEPG nº 521/2022, e à bolsa de produtividade em pesquisa (CNPq – 308078/2019-5)

Oral

Oceanografia Física

1793 - ANÁLISE DE PROCESSOS HIDRODINÂMICOS NO RIO ITAPORANGA-PA

GABRIEL POMPEU ROSA[1], MAURÍCIO DA SILVA DA COSTA[2], LEANDRO DE SOUZA SANTANA[3], ADRIEL GUIMARÃES CARNEIRO[4], MARCELO ROLLNIC[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: pompeu.gpr@gmail.com

Palavras-chave: Transporte residual, Barcarena, Polo Industrial

INTRODUÇÃO

Os rios necessitam de atenção, pois cerca de 60% das cidades no mundo estão situadas ao longo destes ambientes (Miranda et al. 2002). Na região amazônica, esses cursos d'água possuem papel fundamental na dinâmica social e econômica das populações, já que cidades e empreendimentos se distribuem ao longo deles.

Desse modo, é necessário o entendimento das variáveis ambientais que atuam nesses locais, sobretudo pela compreensão dos fatores hidrodinâmicos, visto que estes influenciam as características ambientais. Logo, este estudo teve como objetivo analisar as variações hidrodinâmicas em função da sazonalidade e do regime de maré no rio Itaporanga

METODOLOGIA

O rio Itaporanga (Latitude -1.5555º; Longitude -48.6440°) situado no município de Barcarena, tem cerca de 20 km de extensão e profundidade média de 6 m, com máximo de 20 m. A cidade de Barcarena tem 158.042 habitantes (IBGE, 2023) e a atividade industrial é a grande influenciadora na dinâmica do espaço (Paz et al. 2011).

O levantamento hidrodinâmico ocorreu em maré de sizígia em quatros períodos distintos no ano de 2022: janeiro, período transicional-chuvoso; abril, período chuvoso; julho, transicional-seco; e novembro, período seco.

Os dados de corrente foram coletados ao longo de um ciclo de maré (± 13h), a partir de transectos, com o uso de um perfilador acústico de corrente ADCP (Acoustic Doppler Currente Profiler) modelo Sentinel 1200 Khz. O processamento dos dados de ADCP foi realizado segundo as equações de Miranda et al. (2002), para o cálculo de transporte de volume (Tv) e velocidade longitudinal (u), sendo o sinal positivo referente a vazante e o negativo a enchente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período transicional-chuvoso, a somatória dos transportes de volume foi de -1.641 m³/s na enchente e de 1.791,34 m³/s na vazante, com máximo instantâneo na vazante de 809,1 m³/s. O transporte residual foi de 9,3 m³/s. A velocidade longitudinal média e máxima, foi de 0,20 m/s e 0,57 m/s, respectivamente, na enchente e vazante.

No período chuvoso, a somatória dos transportes de volume foi de -1.291 m³/s (enchente) e 1.609,34 m³/s (vazante), com máximo instantâneo na vazante de 636,60 m³/s. O transporte residual foi de 21,93 m³/s. A velocidade longitudinal, teve valores médios de -0,22 m/s (enchente) e de 0,11 m/s (vazante); e valores máximos de -0,29 m/s (enchente) e 0,46 m/s (vazante).

No período transicional-seco, a somatória dos transportes de volume no foi -1.259,8 m³/s (enchente) e 1.323,4 m³/s (vazante), com máximo instantâneo na vazante de 494,8 m³/s. O transporte residual foi de 29,1 m³/s. A velocidade longitudinal, teve valores médios de -0,21 m/s (enchente) e 0,11 m/s (vazante); e valores máximos de 0,35 m/s na enchente e vazante.

No período seco, a somatória dos transportes de volume foi de -1.207,46 m³/s (enchente) e 1.292,29 m³/s (vazante), com máximo instantâneo na vazante de 504,79 m³/s. O transporte residual foi de 10,4 m³/s. A velocidade longitudinal, teve valores médios de -0,12 m/s (enchente) e 0,17 m/s (vazante); e valores máximos de -0,31 m/s (enchente) e 0,38 m/s (vazante).

A sazonalidade foi um fator de influência direta no regime hidrológico da região, visto que ao longo das quatro campanhas os valores de volume e velocidade variaram em função das mudanças sazonais. O maior valor de transporte residual (29,1 m/s) foi durante o período transicional-seco (Julho) pode ser justificado pelo fim da influência do fenômeno climático La Niña, que interfere nas médias de precipitação (INMET, 2023).

O balanço hídrico nos diferentes períodos demonstra um saldo positivo, indicando um domínio fluvial. Além disso, a predominância de um transporte de volume residual em sentindo a jusante, indica uma assimetria, pois o tempo de vazante é maior que o de enchente. Essa assimetria está relacionada a fatores como atrito com o fundo, compressão das margens e profundidade do rio (Lopes, 2016).

Além disso, o domínio fluvial na região garante ao ambiente uma capacidade de dispersão de substâncias para regiões mais distantes, fazendo com que determinados elementos tenham baixo período de residência no rio.

CONCLUSÃO

Os resultados demostram que o rio Itaporanga tem influência de correntes fluviais e de maré. Contudo, há predominância das correntes fluviais, caracterizando o sistema como de dominância fluvial e exportador de volume, garantindo um potencial para dispersão de substâncias. Esses resultados subsidiam o entendimento da hidrodinâmica local, permitindo melhor compreensão das forçantes que atuam no meio e suas relações com a dinâmica de uso do ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2023. Produto Interno Bruto dos Municípios.https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/belem/pesquisa/38/47001?tipo=ranking&ano=2020. Acesso em: 18 dezembro 2023.

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia (2023). "Fenômeno La Niña chega ao Fim após três anos de duração". Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/noticias/fen%C3%B4meno-la-ni%C3%B1a-chega-ao-fim-ap%C3%B3s-tr%C3%AAs-anos-de-dura%C3%A7%C3%A3o#:~:text=A%20condi%C3%A7%C3%A3o%20de%20neutralidade%20no,in%C3%ADcio%20da%20primavera%20de%202023.

Lopes, M.S. 2016. Modelagem hidrodinâmica 2DH no furo de Laura-Nordeste Paraense. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geofísica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do pará,76p.

Miranda l.B., Castro B.M.E., Kjerfve B. 2002. Princípio de oceanografia física em estuários. São Paulo, Edusp - Editora da Universidade de São Paulo, Brasil.

Paz., A.C., Frédou, F.L., Frédou, T. Caracterização da atividade pesqueira em vila do Conde (Barcarena, pará), no estuário amazônico. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/WB5JHqX8ywrkdn4rpYSp3zk/# >. Acesso em: 13 dezembro 2023.

Painel

Oceanografia Física

1810 - CLIMATOLOGIA DE RESSACAS

HELIO JORGE DA PAIXAO MARQUES[1]

[1]UERJ

Email: heliosilver.6@gmail.com

Palavras-chave: ressacas, ondas, ventos, dados, ciclones

INTRODUÇÃO

As ressacas marítimas são um poderoso movimento das ondas sobre si próprias, resultado de um mar extremamente agitado quando colidem com barreiras costeiras. Esse fenômeno está relacionado a diversos mecanismos atmosféricos sobre os oceanos, como os ciclones e depressões tropicais. Quanto mais longo for o tempo de duração de ventos fortes e mais intensos eles forem, maior será a altura das ondas. As condições oceânicas são diretamente afetadas por sistemas meteorológicos, estabelecendo uma conexão frequente entre a agitação do mar e sistemas acompanhados por ventos fortes, como frentes frias e ciclones extratropicais, subtropicais e tropicais.

METODOLOGIA

Este estudo tem como objetivos se dá por observar dados de Março de 2020 e Outubro de 2021, monitorar diariamente as condições oceânicas pelo site do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil. Para isso, serão coletadas saídas de previsão em 06UTC e 18UTC para os campos de Vento em 10m e Pressão ao nível do mar. Os dados foram baixados nas horas padrão que provém as condições iniciais do modelo (00UTC e 12UTC), para que todos os aspectos sejam observados simultaneamente. Buscando uma melhor observação e análise da formação, desenvolvimento e fim do fenômeno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram produzidos mapas de altura de ondas para todos os dias do intervalo de janeiro/2018 a fevereiro/2020, classificando como ressaca os dias com ondas maiores que 2 metros na costa do Rio de Janeiro. Além disso, a monitoração diária das condições oceânicas pelo site do Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil (https://www.marinha.mil.br/chm/) será analisada, seguindo o exemplo de Machado et al. (2019)

CONCLUSÃO

É esperado que a obtenção dos dados e as analises de eventos dos ciclones, se obtenha os principais padrões de formação de ressaca, que possam identificar de forma satisfatória, padrões de formação para que se tenha linguagem simplificada e amistosa dessas informações para o público leigo e ainda assim gerar um robusto banco de dados de livre acesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, F, M, L; Oliveira, K, L; Lima, F, R. Avaliação histórica da ocorrência de ressacas marinhas e danos associados entre os anos de 1979 e 2013 no litoral do estado do Rio de Janeiro (Brasil). Journal of Integrated Coastal Zone Management / Revista de Gestão Costeira Integrada 18(2):85-102 (2018).

Krueger, J. Análise dos Parâmetros Meteorológicos e Oceanográficos dos Eventos de Ressaca, ocorridos entre janeiro de 2001 a Dezembro de 2010, no Estado de Santa Catarina. Monografia. Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar (CTTMar), Universidade do Vale do Itajaí, 2011.

Krueger, J.

Machado, P, J. et al. Condições Atmosféricas Associadas a Eventos de Ressaca no Litoral Sul e do Sudeste do Brasil durante o El Niño 2015/2016. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 34, n. 4, 529-544, 2019.

Marone, E.; Camargo, R. Marés Meteorológicas no Litoral do Estado do Paraná: O Evento de 18 de agosto de 1993. Nerítica. Ed. UFPR. Curitiba, Paraná, Brasil. V. 8, p. 73 – 85, 1994.

Reddy, M. P. M. Descriptive physical oceanography. A.A. Balkema, 2001.

OCEANOGRAFIA GEOLÓGICA

Painel

Oceanografia Geológica

13 - ANÁLISE DE POPULAÇÕES GRANULOMÉTRICAS E ESTIMATIVAS DE PALEOCORRENTES ASSOCIADAS AO FLUXO DA ÁGUA INTERMEDIÁRIA ANTÁRTICA, NO TALUDE DA BACIA DE SANTOS

NICOLE DE MAGALHÃES TORQUATO[1], SAMARA CAZZOLI Y GOYA[2], EDILSON DE OLIVEIRA FARIA[3], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[4]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: nicole.torquato@usp.br

Palavras-chave: granulometria; End-Member; BasEMM; Água Intermediária Antártica.

INTRODUÇÃO

O papel e a importância da Água Intermediária Antártica (AAIW) na circulação do revolvimento global demandam uma série de estudos. Para isso é necessária uma abordagem multidisciplinar, com o uso de diversas ferramentas, por exemplo, dados granulométricos.

Uma evolução da utilização de parâmetros granulométricos é o conceito de "End-Member" (EM), que é a extração de populações granulométricas a partir de uma curva de distribuição. A análise de EM pode ser utilizada para inferir mudanças em ambientes, portanto, o objetivo deste trabalho é a caracterização de EMs em um testemunho (780-1), influenciado pela AAIW.

METODOLOGIA

O objeto de estudo deste trabalho foi o testemunho 780, com cerca de 3,47 metros de extensão, analisado no âmbito do projeto temático Bifurcação de Santos: Presente e Passado.

A cronologia do testemunho foi determinada por datação de radiocarbono a partir de carapaças de foraminíferos planctônicos (*Globigerinoides ruber*). Os procedimentos analíticos para a granulometria incluem a preparação das amostras com ataque ácido para a remoção de carbonatos e peridrol para a eliminação da matéria orgânica. Para a análise granulométrica foi utilizado um granulômetro a laser da marca Microtrac modelo S3500. A análise de populações foi realizada a partir do procedimento de end-members, utilizando uma macro para Excel conhecida como BasEMMA. A análise dos dados contou também com a utilização do software Past para tratamento estatístico e visualização dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No testemunho 780, o tamanho de grãos predominante foi silte, variando entre silte grosso até silte fino, sendo que o silte médio predomina entre 350 e 70 cm e volta a predominar novamente entre 25 cm até o topo. No intervalo entre 70 e 25 cm, o predomínio é do silte grosso. O testemunho em si apresenta ainda grãos pobremente selecionados e com assimetria positiva a muito positiva em toda a sua extensão.

Ao utilizar o tratamento estatístico nos resultados da análise granulométrica, foi possível identificar 4 EMs com coeficiente de determinação de 0,996 por amostra, com picos de moda distintos. Os End-Members 1, 2, 3 e 4 apresentaram sua moda em 4.13 Φ (silte grosso), 4.63 Φ (silte grosso), 5.50 Φ (silte médio) e 6.75 Φ (silte fino), respectivamente.

Os End-Members 2 e 3 são os mais abundantes e se distribuem em toda a extensão do testemunho, variando entre 30 e 40% da população granulométrica existente. Localmente, as suas distribuições são inversamente proporcionais entre si, ou seja, onde domina um EM, o outro apresenta menor quantidade. O End-Member 1 aponta uma população que não estava muito presente no testemunho, representando menos de 10% das amostras na base, mas evidenciou uma tendência de aumento entre 80 e 20 cm, voltando a diminuir até o topo. O End-Member 4 apresenta maior presença (10 a 20%) até 120 cm, onde ocorre uma diminuição desse EM até 80 cm. A partir dessa profundidade até o topo, a presença dessa população volta a aumentar.

A discussão é bastante preliminar pois os sedimentos ainda estão sendo processados para levantamentos de outros dados. A presença maciça de silte no testemunho indica o predomínio de transporte por suspensão na região.

A existência de quatro EMs mostra que a dinâmica oceânica na região do testemunho coletado não variou muito pelo constância dos 4 Ems no testemunho, com exceção do período marcado pelo intervalo aproximado de 120 a 80 cm, onde o sedimento se mostrou mais grosso e com diminuição de 2 dos EMs (1 e 4).

CONCLUSÃO

A metodologia utilizada se mostrou adequada para identificar diferentes EMs, mesmo em um testemunho aparentemente homogêneo. Foram obtidos 4 Ems que não se apresentam da mesma maneira ao longo do tempo, sendo o predomínio sempre de siltes grossos e médios em detrimento do silte mais fino.

Essas variações no tamanho do grão podem ser explicadas por alterações na capacidade de transporte sedimentar da corrente ou mesmo, eventualmente, até no nível do mar que permite a chegada de sedimentos um pouco mais grossos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4, 9.

Weltje, G.J., 1997. End-member modeling of compositional data: Numerical-statistical algorithms for solving the explicit mixing problem. Mathematical Geology 29, 503-549.

Weltje, G.J., Prins, M.A., 2007. Genetically meaningful decomposition of grain-size distributions. Sedimentary Geology 202, 409-424.

Zhang, X., Wang, H., Xu, S., Yang, Z., 2020. A basic end-member model algorithm for grain-size data of marine sediments. Estuarine, Coastal and Shelf Science 236, 106656.

FONTE FINANCIADORA

Fapesp

Oral

Oceanografia Geológica

34 - EROSIÓN COSTERA EN EL PARQUE NACIONAL CAHUITA, COSTA RICA, AMÉRICA CENTRAL

GUSTAVO BARRANTES CASTILLO[1]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL, COSTA RICA

Email: gbarrantes@una.ac.cr

Palabras clave: Erosión Costera, Turismo, Caribe Sur.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 20 años los procesos de erosión costera en las playas del Caribe Sur de Costa Rica han venido en aumento, afectando los ecosistemas costeros, así como a las comunidades costeras. El Parque Nacional Cahuita se localiza en Caribe Sur de Costa Rica. Este parque incluye una punta que finaliza con un arrecife de barrera considerado como el más importante del país por su desarrollo. El parque sigue un modelo de administración compartida entre el Estado y la comunidad. En este trabajo se analizan las tasas de erosión costera, así como sus efectos en la Costa del Parque.

METODOLOGÍA

La erosión fue estimada por medio de los cambios en la línea de costa, con Digital Shoreline Analysis System (DSAS) a partir de cuatro líneas de costa: 2005, 2009, 2016, 2019. Se obtuvo como resultado el retroceso (movimiento hacia tierra) y la tasa de erosión costera (a partir de una regresión) en transeptos cada 40m, para un total de 250 transectos, para el período 2005-2019. Los efectos de la erosión sobre la costa fueron registrados por medio de giras de campo. Los resultados se presentan agrupados en dos sectores: a) playa Blanca un arco de playa entre tierra y la punta en su sector noreste, playa que prácticamente desaparece en la punta y B) Puerto Varvas que se extiende desde la punta hacia otro arco de playa al suroeste del Parque.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el sector de playa Blanca el primer segmento que va de la entrada del parque a la boca del río Juárez presenta un valor promedio de erosión de -0.1 m/a, con un retroceso medio de 1.0 m y máximo de -12.2 m justo a la entrada del parque.

El segmento siguiente, de alrededor de 600m, ubicado en la punta y protegido por el arrecife, presenta una tasa de erosión de -2.5 m/a considerada intensa, con un máximo de -3.4 m/a. En Promedio este sector ha retrocedido -36.6 m, con un máximo de -53.0 m. En el campo el efecto de la erosión se ha constatado con la destrucción tramos del sendero que recorría la costa, así como con la caída de árboles de entre 15 y 20 m que no corresponden con vegetación costera.

Un aspecto interesante es que el siguiente sector presenta acreción con una media de 0.7 m/a, que se corresponde con un avance medio de la línea de costa de 8.2 m, con un máximo de 25.0 m. En campo este proceso puede ser corroborado por la menor altura de la vegetación que llega incluso a gramíneas. En el extremo de la punta hacia el mar, la tasa de erosión vuelve a ser leve con valores medio de -0.4 m/a pero con valores máximos de -2.8 m/a en una pequeña saliente. En este sector el retroceso medio es de -5.7 m con un máximo de -56.9 m, en la punta indicada.

El análisis del sector Puerto Viejo lo iniciamos en el sitio del antiguo muelle, donde la tasa media de erosión es considerada intensa con valores de -1.9m/a y un máximo de -3.5 m/a. El retroceso medio de la costa fue de -18.9 m, con un máximo de -37.5 m. La erosión se ha hecho evidente con la exhumación partes del antiguo muelle, la constante reubicación del sendero y el contacto actual de la vegetación del humedal con la playa, demás de la destrucción de la vegetación que se encontraba tras la playa.

Finalmente, el último sector analizado al sur de Puerto Vargas experimentó una tasa de erosión de media de -1.4m/a un máximo de 3.1 m/a. El retroceso medio fue de -15.4 m con un máximo de -32.5 m. La destrucción de sectores completos de vegetación costera y el contacto actual de la playa con los humedales costeros es evidencia de este retroceso acelerado.

CONCLUSIONES

La costa del Parque experimenta intensa erosión costera en varios sectores, incluso los que debieran encontrarse protegidos por el arrecife. Es notaria la presencia de un sector con acreción que sugiere un transporte de sedimento. La transformación de la costa afecta al turismo por la constante destrucción

de senderos y otras facilidades turísticas y la perdida de la playa en varios sectores. Entre las posibles causas está el deterioro del arrecife como resultado del terremoto de 1991 y su posterior degradación por causas antrópicas y del calentamiento global, sumado al aumento del nivel del mar y una posible subsidencia tectónica.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional.

Painel

Oceanografia Geológica

39 - DADOS GEOFÍSICOS DE UM CRUZEIRO MULTIDISCIPLINAR PELA PLATAFORMA CONTINENTAL DO AMAPÁ, MARGEM EQUATORIAL BRASILEIRA

FABIOLA BRANDÃO ARAUJO DE LIMA[1], EDUARDO HILZENDEGER MARCON[2], FERNANDO COLLO CORREA E CASTRO[3], HALESIO MILTON C. DE BARROS NETO[4], GUARANI DE HOLLANDA CAVALCANTI[5], MARCO AURÉLIO DE CAMPOS MERSCHMANN[6], PRABODHA DAS[7], LUIGI JOVANE[8]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [2]CENPES/PETROBRAS, [3]PETROBRAS, [4]CENPES/PETROBRAS, [5]CENPES/PETROBRAS, [6]PETROBRAS, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO USP, [8]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP

Email: fabiola.lima@usp.br

Palavras-chave: Margem Equatorial Brasileira, Plataforma Continental do Amapá, Geofísica Marinha

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta informações de um levantamento geofísico realizado pelos métodos de batimetria, sonografia e sísmica na região da Margem Equatorial Brasileira. Em adição ao levantamento geofísico, foram coletados dados com XBT, XSV e MVP bem como termossalinógrafo para medição da velocidade do som na água e obtenção dos parâmetros físico-oceanográficos da região. O objetivo do estudo consistiu em mapear e identificar estruturas presentes no fundo marinho de forma a ampliar o conhecimento científico acerca dessa região antes pouco investigada.

METODOLOGIA

Durante a expedição científica para a Margem Equatorial Brasileira, mais especificamente para a plataforma continental do Amapá, realizada entre 3 e 28 de junho de 2023 a bordo do Navio de Pesquisa Hidroceanográfico Vital de Oliveira (NPqHo), sob coordenação da Petrobras, foi realizado um levantamento multidisciplinar de dados. O levantamento geofísico consistiu no mapeamento batimétrico e sonográfico, além de uma caracterização geofísica subsuperficial de alta resolução do ambiente profundo por meio da sísmica. Foram realizados levantamentos complementares com o sistema de aquisição batitermográfica (XBT e XSV), perfilador de embarcação em movimento (MVP) e termossalinógrafo para obtenção dos parâmetros físico-oceanográficos da região e calibração dos equipamentos de aquisição de dados acústicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados batimétricos multifeixe foram adquiridos em toda a região do estudo utilizando as ecossondas EM-710 e EM-122. O EM-710 foi utilizado para águas rasas até 400 metros e o EM-122 foi utilizado para lâminas d'água a partir de 200 metros. Foi possível identificar por meio do mapeamento as características geomorfológicas, que foram categorizadas em uma extensa estrutura rochosa com ampla extensão latitudinal, cânions submarinos, cicatrizes erosivas do fundo do mar e depressões.

Por meio do imageamento sonográfico realizado por um sonar de varredura lateral, durante a análise preliminar dos dados, foi possível identificar a presença de um alvo com forte refletividade, contrastando com a refletividade mais fraca nas áreas circundantes.

A caracterização geofísica subsuperficial de alta resolução foi realizada pelo sub bottom profiler que indicou a presença de uma topografia complexa na forma de fundo predominantemente rochoso, intercalado com áreas de sedimentos não consolidados, em comparação com as extensas estruturas observadas no perfil batimétrico. Os dados sísmicos indicaram ainda a presença de estruturas irregulares que, em determinados momentos da aquisição, apresentaram elevadas refletividades acústicas.

Os dados de temperatura, salinidade e velocidade do som na água coletados em adição aos dados geofísicos apresentaram abruptas variações, com flutuações de salinidade de 32 Unidades de Salinidade Práticas (PSU) seguidas por quedas abruptas para 17 PSU em uma região específica do levantamento. Esta variabilidade representou um obstáculo na medição precisa da velocidade de propagação do som na água durante a aquisição de dados, necessária para a confiabilidade da aquisição de dados acústicos. Dessa forma foi possível observar que embora a área de aquisição estivesse situada além dos limites do cone do Rio Amazonas, é evidente sua influência significativa, que refletiu nas notáveis variações de salinidade observadas na região.

CONCLUSÃO

O mapeamento geofísico preliminar por meio de levantamentos batimétricos, sonográficos e sísmicos permitiu a caracterização da região da plataforma continental do Amapá. Com o aumento do interesse comercial e científico na região da margem equatorial brasileira, a integração de diferentes métodos de investigação tornam-se cada vez mais importantes. Os dados geofísicos para mapeamento do leito marinho gerados nesta expedição dessa forma contribuem para a ampliação do conhecimento científico no estudo desta região até então pouco investigada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anthony, E. J.; Gardel A. - The role of fluvial sediment supply and river-mouth hydrology in the dynamics of the muddy, Amazon-dominated Amapá–Guianas coast, South America: A three-point research agenda. Journal of South American Earth Sciences, P: 18-24, 2013.

Baptista, J. A.; Ayres, A. N. Introdução à geologia marinha. Rio de Janeiro, Interciência, 2004, Cap. 6 P.137-141.

Lavagnino AC, Bastos AC - Geomorphometric Seabed Classification and Potential Megahabitat Distribution in the Amazon Continental Margin. Front. Mar. Sci., 16 April 2020

Oliveira, A. L- Caracterização da dinâmica da pluma do rio Amazonas com base na salinidade sintética por satélite. SER 300 - Introdução ao Geoprocessamento. INPE.

Souza, LAP; Bianco, R. Tessler MG & Gandolfo OCB. 2007. Investigações geofísicas em áreas submersas rasas: qual o melhor método? In: 10º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica, Rio de Janeiro-RJ, 2007.

SUBMARINE GEOMORPHOLOGY. Organizador: AARON MICALLEF. Editora: SPRINGER VERLAG NY, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Petrobras.

Oral

Oceanografia Geológica

43 - PALEOENVIRONMENTAL TOOLS TO IDENTIFY A TEMPORAL COASTAL VEGETATION CHANGE DURING THE LATE HOLOCENE, STATE OF ESPÍRITO SANTO, SOUTHEASTERN BRAZIL

MARLON FRANCA[1], FERNANDO AUGUSTO BORGES DA SILVA[2], NISYA PANTOJA[3], ANGELA TORRES[4], ANA CAROLINA DE LIMA COUTINHO GOMES DE VASCONCELOS[5], RENATA DE CASTRO RIBEIRO FRANÇA[6]

[1]INSTITUTO FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - CAMPUS PIÚMA, [6]INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: marlon.franca@ifes.edu.br

Keywords: Brazilian Coastal Region; Holocene; Mangrove; Pollen; Sedimentology.

INTRODUCION

The coastal zone is largely controlled by complex interactions involving gradients of tidal oscillation, river discharge, littoral currents, sediment, and nutrient supply (Schaeffer-Novelli et al., 2000), and human influence. Previous studies of pollen and sedimentary records along the Brazilian coast have presented valuable information about coastal vegetation history (Cohen et al., 2014; França et al., 2013; Silva et al., 2022). Therefore, the purpose of this work is present a millennial pollen record to study the environmental history in a southern part of Espírito Santo State. We focus on vegetation development to describe the environmental evolution.

METHODS

For this study one sediment core, 190 cm depth, was analyzed from the area occupied by a mangrove and herbaceous vegetation. The core was X-rayed in order to identify sedimentary structures, and also provided radiocarbon dating (three samples), sedimentary, and pollen analysis (20 samples). Palynological samples of 1.0 cm³ were taken at 10 cm intervals along the studied core. All samples were prepared using standard analytical techniques for pollen including acetolysis. Sample residues were placed in Eppendorf microtubes and kept in a glycerol gelatin medium. Morphological descriptions were consulted for identification of pollen grains and spores (Roubik and Moreno, 1991; colinvaux et al., 1999). Software packages TILIA and TILIAGRAPH were used to calculate and plot pollen diagrams. CONISS was used for cluster analysis of pollen taxa, permitting the zonation of the pollen diagram (GRIMM, 1987).

RESULTS AND DISCUSSION

The results consist of radiocarbon data, pollen diagrams and sedimentary features since at least ±2210 cal years BP from a current estuary area of the Jucu River mouth, southeastern Brazil. Basically, the sediment core presents light brown muddy and sandy silt. This deposit presents massive, cross-laminated, parallel laminated, and heterolithic bedded. Radiocarbon dates ranged from at least 2210 cal years BP to 460 cal years BP and revealed the following sedimentation rates: 0.42 mm/year (165-163 cm), 44 mm/year (92-90), and 0.23 mm/year (12-10). This core presents an alternation for the sedimentation rates. Although the rates are non-linear between the dated points, they are within the vertical accretion range of mangrove forests from southeastern Brazil (França et al., 2016; Silva et al., 2022). The results showed the formation of four zones to describe the vegetation evolution and the environmental changes, according to cluster analysis of pollen taxa.

In this context the central littoral, the mangroves in the northern Espírito Santo State littoral were present along the current coastline since the late Holocene, since at least ±2700 years BP (Silva et al., 2022). On the other hand, considering the central littoral, the mangroves began at least ±2212 cal years BP, according to our data, close to the mouth of Jucu River. On the southern littoral, close to Guarapari, the mangroves were registered between 6300 and 2700 cal years BP, and close to the mouth of Benevente River the first mangroves were registered around ±515 cal years BP (Bozi et al., 2021).

Regarding the mangrove ecosystems and vegetations, they occur broadly on the coast (Schaeffer-Novelli et al., 2000), especially on Tropical and Subtropical coastal zones, and they

have reacted clearly to climate change and sea-level fluctuations, as they respond to environmental factors such as water salinity, nutrients and input of sediment and freshwater. The evolutionary development of these ecosystems is controlled by land-ocean interaction, and their expansion is determined by topography, and sediments geochemistry.

CONCLUSION

Palynological, sedimentary, and C-14 dating data obtained from a sedimentary core collected at the mouth of the Jucu River, State of Espírito Santo, southeastern Brazil (ES), were used to identify millennial vegetation changes. Since at least around 2210 until 460 cal years BP the presence of sandy-silt sediment was predominant. The palynological results demonstrated a high precision such as a forensic trace tool for a coastal vegetation change, considering natural evolution and/or caused by human actions.

REFERENCES

Bozi et al., 2021. Impacts of sea-level changes on mangroves from southeastern Brazil during the Holocene and Anthropocene using a multi-proxy approach. Geomorphology, v. 390, 107860.

Cohen et al., 2014. Landscape evolution during the late Quaternary at the Doce River mouth, Espírito Santo State, Southeastern Brazil. Palaeogeograp. Palaeoclimatol. Palaeoecol., v. 415, p. 48-58.

Colinvaux et al., 1999. Amazon Pollen Manual and Atlas. Harwood Academic Publishers, p. 332.

França et al., 2013. Mangrove vegetation changes on Holocene terraces of the Doce River, southeastern Brazil. CATENA, v. 110, p. 59-69.

França et al., 2016. Millennial to secular time-scale impacts of climate and sea-level changes on mangroves from the Doce River delta, Southeastern Brazil. The Holocene, v. 26(11), p. 1733–1749, 2016.

GRIMM, 1987. CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. Computers Geoscience, v. 13 p. 13–35.

Roubik and Moreno, 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island [Panama]. Missouri Botanical Garden, v. 36.

Krauss et al., 2008. Environmental drivers in mangrove establishment and early development: A review. Aquatic Botany, v. 89(2), p. 105–127.

Monacci, 2017. Paleoecology of mangroves along the Sibun River, Belize. Quaternary Researchv.76(2),p. 220–228.

Schaeffer-Novelli, Y. et al., 2000. Brazilian mangroves. Aquatic Ecosystem Health and Management, v.3, p. 561–570.

Silva et al., 2022. Late Holocene mangrove dynamics of the Doce River delta, southeastern Brazil: Implications for the understanding of mangrove resilience to sea-level changes and channel dynamics. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 600.

SPONSORS

Foundation for the Support of Research in Espírito Santo (FAPES 0667/2015, 093/2020, 03/2021, 441/2021, 282/2021, 417/2022, and 1034/2022), and in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001. M. França would like to thank CNPq for research scholarship (309618/2020-7).

Painel

Oceanografia Geológica

95 - CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DE UMA FALÉSIA COSTEIRA NO NORDESTE DO BRASIL - ESTUDO DE CASO DA PRAIA DO PACHECO

MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[1], MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE[2], DAVIS PEREIRA DE PAULA[3], JEAN MARCEL DE ALMEIDA ESPINOZA[4], MELVIN MOURA LEISNER[5], VITÓRIA GONÇALVES SOUZA[6], VERIDIANA SILVA HERREIRA[7], LETICIA PORCIÚNCULA DE SÁ[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [4]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, CAMPUS GAROPABA, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: matheuscordfacanha@gmail.com

Palavras-chave: sedimentologia; movimento de massa; falésia; zona costeira

INTRODUÇÃO

Falésias são feições geomorfológicas escarpadas e estão presentes em 52% das zonas costeiras do mundo (Young e Carilli, 2019). No litoral brasileiro, as falésias são feições costeiras muito comuns nas regiões Nordeste e Sudeste, as quais se alternam com praias e dunas. Estudar a sedimentologia das falésias é relevante devido ao risco de danos à infraestrutura, principalmente quando associados aos movimentos de massa. A partir do exposto, esse estudo visa caracterizar a sedimentologia das falésias da praia do Pacheco, litoral de Caucaia, Ceará.

METODOLOGIA

Para este estudo, realizou-se uma revisão bibliográfica utilizando ferramentas digitais como Science Direct, Scielo e AGU Journals, abordando trabalhos relacionados. Foram coletadas três amostras de sedimentos da falésia em diferentes áreas: plataforma de abrasão, ravinamento e região de movimento de massa. O monitoramento ocorreu em agosto de 2023, período de estiagem da região. As análises granulométricas (peneiramento e pipetagem) foram feitas no Centro de Tecnologia Costeira e Oceânica da Universidade Federal do Rio Grande. Após a secagem e quarteamento, ocorreu o fracionamento do sedimento que foi realizado por peneiramento a seco. Os dados foram inseridos no software SIGRAN 3.0 para extrair parâmetros estatísticos, como diâmetro médio e assimetria, seguindo a classificação de Folk e Ward (1957). A classificação do diagrama triangular de Shepard (1954) foi utilizada para o enquadramento textural. Essa abordagem proporcionou uma análise detalhada da distribuição granulométrica, contribuindo para compreender as características dos sedimentos estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados mostram que, na plataforma de abrasão, existe uma predominância de silte (71,49% do material coletado). Esse percentual elevado sugere um processo contínuo de desgaste das rochas da falésia, resultante da ação do vento e das chuvas. O percentual de argila na amostra foi de 0,42%, com valores de assimetria de -0,164. Esse perfil sugere um cenário em que a erosão é o principal agente de desgaste das rochas, resultando na predominância de partículas, como o silte.

Para a amostra do ravinamento foi observado um aumento leve na proporção de areia, cerca de 32,03%, indicando possível desprendimento e transporte de partículas maiores durante o processo erosivo. No entanto, o alto teor de silte (67,53%) sugere que as partículas finas ainda são predominantes, evidenciando a continuidade do processo erosivo da falésia. A assimetria associada a essa distribuição é de -0,112, indicando uma concentração ligeiramente maior de partículas menores na amostra, em comparação com uma distribuição simétrica.

Em relação a amostra coletada junto ao movimento de massa, se observou uma leve variação na proporção de areia, aproximadamente 32,19%, possivelmente devido à mistura de sedimentos de diferentes origens durante esse evento. Por outro lado, a argila está presente em uma quantidade muito pequena, apenas 0,61%. A assimetria dos dados é de -0,201, o que sugere uma concentração maior de partículas menores na amostra. Esse padrão pode ser resultado do processo de erosão e transporte durante o movimento de massa, onde as partículas mais finas têm maior probabilidade de serem transportadas para longe da área de origem.

Os dados ressaltam a dinâmica complexa da erosão e do intemperismo em falésias, fornecendo

indicativos sobre os processos geológicos e as condições específicas deste ambiente. Considerar a granulometria das amostras permite compreender melhor como os sedimentos são transportados e depositados ao longo do tempo, contribuindo para o entendimento da evolução e estabilidade das falésias.

CONCLUSÃO

Os resultados da análise granulométrica das amostras da falésia da praia do Pacheco indicam uma predominância de silte, sugerindo intensa abrasão das rochas pelo vento e água. A presença variável de areia nas amostras reflete processos erosivos distintos, como ravinamento e movimentos de massa. A presença ocasional de argila sugere origens heterogêneas dos sedimentos, e os valores de assimetrias negativas indicam uma tendência para partículas menores. Esses dados destacam a complexidade dos processos geológicos na falésia, essenciais para sua conservação e gestão. Compreender caracterização sedimentológica é fundamental para avaliar a evolução e estabilidade desse ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Folk, R.L & Ward. W.C., (1957). Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology. Tulsa, Okla., 27:3. 27.

Shepard, F. P. 1954. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios: Journal Sedimentary Petrology, v. 24, p. 151-158.

Young, A. P.; C., Jessica E. Global distribution of coastal cliffs. Earth Surface Processes and Landforms, v. 44, n. 6, p. 1309-1316, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de mestrado.

Painel

Oceanografia Geológica

101 - MORFOLOGIA E CARÁTER DE ECO DA CABECEIRA DO CÂNION CANANEIA (MARGEM CONTINENTAL SUL DO BRASIL)

MARIA LETICIA DE MELO SARAIVA[1], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[2], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]IOUSP

Email: marialmsaraiva@gmail.com

Palavras-chave: Caráter de eco, Cânion Cananéia, Morfologia, Subbottom Profiler

INTRODUÇÃO

A utilização de métodos de alta frequência pode mostrar detalhes da fisiografia do local analisado (Heezen et al., 1959) O caráter de eco é uma maneira de analisar as propriedades físicas desses dados. De acordo com Damuth (1975) esses caráteres podem ser divididos entre ecos distintos e ecos indistintos. Essa análise já foi feita em diversas localizações, dentre essas, cânions.

O objetivo deste trabalho é identificar e analisar a morfologia a partir dos caracteres de eco com o intuito de compreender a dinâmica sedimentar na cabeceira do Cânion Cananéia e adjacências, que está localizado no sul da Bacia de Santos.

METODOLOGIA

Foram coletados 1200 km de linhas acústicas entre perfilador de subfundo e batimetria multifeixe ao longo dos cruzeiros de pesquisa SANBIF1, TALUDE2 e BIOIL1.

Os dados batimétricos foram coletados utilizando o ecobatímetro Reson Seabat 7160 com frequência central de 44kkHz. A correção de tempo foi feita durante o levantamento utilizando o perfilador de velocidade do som AML Oceanographic Sound Probe, os dados de batimetria foram processados utilizando o software SonarWiz 7.02. Esse processamento englobou a remoção de ruídos e geração de grade com tamanho celular de 50 x 50 m.

Os dados sísmicos de subfundo foram coletados com o perfilador de subfundo Knudsen, modelo CHIRP 3260 de potência de saída de 12 kW, com um transdutor operando em frequência de 3,5 kHz; não houve correção de velocidade do som ao longo do trajeto, e assumiu-se a velocidade em 1500 m/s. Os dados de subfundo foram corrigidos a partir de filtros de ganho e ruído.

Para a interpretação dos dados de subfundo foram utilizados os softwares SVIEW e MDPS 5.2; o trabalho consiste na análise de morfologia e padrões eco definidos pela classificação de Damuth (1975),e foi criação de mapas utilizando o software Surfer versão 22.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos, no total, 7 tipos de eco, 5 deles classificados por Damuth 1975 e dois foram classificados de forma alternativa para caracterizar de maneira adequada o fundo marinho.

Os ecos tipo IIA-1 foram encontrados nas regiões adjacentes do cânion, principalmente na região sudoeste do cânion, eles são indistintos, prolongados, difusos, com refletores de subfundo convergentes ou sem refletores de subfundo.

Os ecos tipo IIA-2 foram encontrados somente em dois locais, um deles na região central do cânion e outro na região sudeste do cânion, são ecos semidistindos, semiprolongados e com refletores de fundo paralelos. Ao contrário do eco tipo IIA-1, esse eco foi encontrado junto com outros dois tipos de eco: IIB-1 é composto por hipérboles grandes e irregulares e sobrepostas com variações verticais acima do assoalho marinho, que foi encontrado em dois lugares à oeste da região central do cânion; e o eco tipo ESCARPA que foi criado neste trabalho para denominar ambientes escarpados, esse eco foi encontrado em vários locais tanto na região central do cânion quanto nas paredes laterais do cânion, além de locais à oeste da cabeceira do cânion

O eco IIB-2 foi o eco mais abundante na região central da cabeceira do cânion, é um eco com hipérboles e regulares sobrepostas, com variações verticais acima do leito marinho,

O eco tipo IIB4 foi encontrado nas regiões a noroeste da cabeceira do cânion, esse eco tem como característica: Hipérbole única e irregular com refletores de subfundo paralelos à variação de altura.

Por fim, o eco tipo gás foi designado para identificar áreas com possível presença de gás no sedimento, há uma zona com maior presença de

feições de gás, localizada também, a noroeste da cabeceira do cânion.

Quanto à morfologia do cânion, foram analisadas as profundidades dentro e fora do cânion a fim de calcular a declividade da região adjacente até a cabeceira do cânion. Foram encontradas declividades de 1:6, 1:5 e 1:3 em três regiões do cânion: em profundidades entre 510 m e 1300 m, na região adjacente ao cânion, e em profundidades entre 710 m e 1600 m na região interna do cânion.

CONCLUSÃO

Até o momento, a morfologia do cânion Cananéia mostrou profundidades irregulares, com declive maior que o encontrado normalmente do talude continental e aspecto de caixa, ao contrário dos demais cânions que possuem morfologias em formato U ou V. Quanto aos caráteres de eco, foram encontrados 7 tipos de caráteres de eco, os mais abundantes foram os tipos IIA-1 e IIB-2, as escarpas ocorreram tanto na região central do cânion, quanto nas suas adjacências, e as feições de gás foram mais evidentes na porção oeste da área de levantamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allan, M.R., Goffey, G.P., Morgan, R.K. Walker, I.M. The deliberate Search for the stratigraphic trap: na introduction. Geology Society, 254. 1-5, 2006.

Almeida, N.M., Vital, H., Gomes, M.P. Morphology of submarine canyons along the continental margin of the Potiguar Basin, NE Brazil. Marine and Petroleum Geology, 68. 307-324, 2015.

Anderson, K.S., Graham, S.A., Hubbard, S.M. Facies, Architecture, and Origin of a Resevoir-Scale Sand-Rich Sucession Within Submarine Canyon Fill: Insights from Wagon Caves Rock (Paleocene), Santa Lucia Range, California, U.S.A. Journal os Sedimentary Research. 76, 819-838, 2006.

Borisov, D., Frey, D., Levchenko, O. Sediment waves on the Santa Catarina Plateau (western South Atlantic). Journal of South American Earth Sciences, 102, 2020.

Borisov, D.G., Murdmaa, I.O., Ivanova, E.V., Levchenko, O.V., Yutsis, V.V., Frantseva, T.N. Contourite systems in the region of the southern São Paulo Plateau escarpment, South Atlantic. Oceanology, 53, 460-471, 2013.

Catanzaro, L. F., Baptista Neto, J. A., Guimarães, M. S. D., & Silva, C. G. Distinctive sedimentary processes in Guanabara Bay-SE/Brazil, based on the analysis of echo-character (7.0 kHz). Revista Brasileira de Geofísica, 22, 69-83, 2004.

Chiocci, F.L., Cattaneo, A. Seafloor mapping for geohazard assessment: state of the art. Marine. Geophysic, 32, 1-11, 2011.

Damuth, J. E. Echo character of the western equatorial Atlantic floor and its relationship to the dispersal and distribution of terrigenous sediments. Marine Geology, 18, 17-45, 1975.

Frey, D., Borisov, D., Fomin, V., Morozov, E., Levchenko, O. Modeling of bottom currents for estimating their erosional-depositional potential in the Southwest Atlantic. Journal of Marine Systems, 230, 2022.

Harris, P. T., Macmillan-Lawler, M., Rupp, J. Baker, E.K. Geomorphology of the oceans. Marine Geology, 352, 4-24, 2014.

Heezen, B. C., Tharp, M., & Ewing, M. The floors of the oceans: I. The North Atlantic, 65, 1959.

Jeck, I.K., Alberoni, A.A.L., Torres, L.C., Zalán, P.V. The Santa Catarina Plateau and the nature of its basement. Geo-Marine Letters, 40, 853-864, 2019.

Kowsmann, R.O., Costa, M.O.A. Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes. Série Projeto REMAC, PETROBRAS. CENPES-DINTEP Petrobrás, Rio de Janeiro 55, 1979.

Milani, E.J., Rangel, H.D., Bueno, G.V., Stica, J.M., Winter, W.R., Caixeta J.M., e Neto O.C.P. Bacias sedimentares brasileiras: cartas estratigráficas. Boletim de Geociências da Petrobrás, 15, 1-572, 2007.

Mohriak, W.U. Bacias de Santos, Campos e Espírito Santo. In: Y. Hasui, C.D.R. Carneiro, F.F.M. Almeida, A. Bartorelli (Orgs.), Geologia do Brasil, 481-496, 2012.

Prather, B.E. Calibration and visualization of depositional process models for above-grave slopes: a case study from the Gulf of Mexico. Marine and Petroleum Geology, 17, 619-938, 2000.

Puig, P., Palanques, A., Martín, J. Contemporary sediment-transport processes in Submarine Canyons. Annual Review of Marine Science 6, 53–77, 2014.

Reis, A.T., Maia, R.M.C., Silva, C.G., Rabineau, M., Guerra, J.V., Gorini, C., Ayres, A., ArantesOliveira, R., Benabdellouahed, M., Simões, I., Tardin, R. Origin of step-like and lobate seafloor features along the continental shelf off Rio

de Janeiro State, Santos basin-Brazil. Geomorphology 203, 25–45, 2013.

Rotzien, J. R., Hernández-Molina, F. J., Fonnesu, M., & Thieblemont, A. Deepwater sedimentation units. Deepwater Sedimentary Systems, 203-249, 2022.

Rotzien, J.R., Caldwell, R.L., Goggin, L.R. Deepwater depositional environments, In: Rotzien, J.R., Yeilding, C.A., Sears, R.A., Hernandez-Molina, F.J., Catuneanu, O. (Eds.), Deepwater Sedimentary Systems. Elsevier, Amsterdam, 251-300, 2022.

Shepard, F.P. Submarine Geology. Harper & Row, 1963.

Shepard, F.P. Submarine Canyons. Earth-Science Reviews. 8, 1-12, 1972.

Silveira, I. C. A. D., Lima, J. A. M., Schmidt, A. C. K., Ceccopieri, W., Sartori, A., Franscisco, C. P. F. & Fontes, R. F. C. Is the meander growth in the Brazil Current system off Southeast Brazil due to baroclinic instability?, Dynamics of Atmospheres and Oceans 45, 187–207 2008.

Silveira, I. C. A. D., Napolitano, D. C. & Farias, I. U. Water Masses and Oceanic Circulation of the Brazilian Continental Margin and Adjacent Abyssal Plain, Brazilian Deep-Sea Biodiversity, Springer, 7–36, 2020.

Silveira, I. C. S., Bernardo, P. S., Lazaneo, C. Z., Amorim, J. P. M., Borges-Silva, M. Martins, R. C. Santos, D. M. C., Dottori, M. Belo, W. C., Martins, R. P., Guerra, L. A. A., Moreira, D. L. Oceanographic conditions of the continental slope and deep waters in Santos Basin: the SANSED cruise (winter 2019). Ocean and Coastal Research, 71, 1-12, 2023.

Stow, D.A.V., Mayall, M. Deep-water sedimentar system: New models for the 21st century. Marine and Petroleum Geology, 17. 125-135, 2000.

Stramma, L. & England, M. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. Journal of Geophysical Research: Oceans 104, 20863–20883, 1999.

Yuan, F., Wang, L., Guo, Z., Shi, R., March. A refined analytical model for landslide or debris flow impact on pipelines. Part I: surface pipelines. Applied Ocean Research, 35. 95-104, 2012.

Zembruscki, S. G. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. Sperie Projeto REMAC, PETROBRAS. CENPES. Rio de Janeiro 46, 1979.

Painel

Oceanografia Geológica

104 - DESAFIOS E INCERTEZAS NA UTILIZAÇÃO DO CASSIE-SHORELINE: UMA ANÁLISE DA PLATAFORMA

LUIZA PASETTI FIORINI[1], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[2], LAIS POOL DA SILVA FREITAS[3], MARIO LUIZ MASCAGNI[4], RAFAEL QUEIROZ GONÇALVES[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: lpfiorini@gmail.com

Palavras-chave: Google Earth Engine, Linha de costa, Sensoriamento Remoto.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, aplicações de técnicas de sensoriamento remoto para monitorar a linha de costa(LC) tornou-se amplamente utilizada pelos cientistas (Luijendijk et al., 2018; Vos et al., 2019; Sánchez-García et al., 2020). A disponibilidade das imagens Landsat e Sentinel-2, de acesso público, juntamente com a capacidade de processamento em nuvem, com o Google Earth Engine (GEE), impulsionou o desenvolvimento de ferramentas que facilitam a compreensão das mudanças da LC. O CASSIE, através do módulo shoreline possibilita este estudo e com o intuito de melhorar a experiência do usuário, este trabalho aborda suas limitações e propõe soluções potenciais a serem implementadas.

METODOLOGIA

O módulo linha de costa (shoreline) é apresentado por Almeida et al. (2021) e através de imagens de satélite realiza o reconhecimento automático e análises estatísticas da evolução da linha de costa, seguindo abordagem utilizada no software Digital Shoreline Analysis System (Thieler et al., 2017). O processamento ocorre 100% em nuvem com base nas imagens Landsat 5, 8 e 9 e Sentinel-2 disponíveis na plataforma do GEE. Os parâmetros de entrada são: (1) arquivos KML, padrão Google Earth, definindo a área de interesse do usuário; (2) linha de base, sobre a qual automaticamente serão gerados transectos equidistantes e perpendiculares a linha de costa para as análises estatísticas e (3) escolha da coleção de imagens de satélite. As coleções de imagens de satélite são definidas inicialmente a partir: (a) da escolha das missões Landsat ou Sentinel, (b) das datas de início e fim para o período de análise desejado e (c) do limite (filtro) de nuvens permitido pelo usuário na área de interesse. Para avaliar a consistência do módulo, foram realizados testes envolvendo diferentes configurações das missões, datas de início e fim e valores de coberturas de nuvens, considerando áreas de interesse distintas, com e sem necessidade de composição por mosaicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A consistência do CASSIE-Shoreline foi testada para alguns cenários neste trabalho. Inicialmente foram observadas lacunas de imagens de satélite para o ano de 2012, devido a não incorporação da coleção Landsat-7 à base de dados. A opção pela não utilização do Landsat-7 ocorre devido à alta influência das "trilhas" geradas pelo movimento orbital do satélite na determinação automática da linha de costa. Os testes também demonstraram inconsistências na determinação do percentual de nuvens, ocorrendo em alguns casos que imagens sem nuvens sejam erroneamente classificadas como tendo alta cobertura, enquanto imagens com cobertura total classificadas como baixa ou nenhuma cobertura. Na coleção Sentinel-2, o cálculo de nuvens ocorre a partir dos valores booleanos da banda QA60, onde zero equivale a pixels sem nuvens e 1 a pixels com nuvens. No entanto, foi verificado que a partir de fevereiro de 2022, após ajustes de fase, a banda QA60 passou a apresentar valores nulos. Para contornar essa questão, o código do aplicativo pode ser ajustado para utilizar a coleção COPERNICUS/S2_CLOUD_PROBABILITY, que disponibiliza uma banda com a probabilidade de presença de nuvens em cada pixel.

Na seção de visualização prévia das imagens de satélite (thumbnails), em áreas cuja cobertura espacial demanda a construção de mosaicos com duas ou mais imagens de satélite, o aplicativo duplicou os mosaicos. Nesta seção o usuário pode selecionar ou descartar cenas, com base na data, qualidade da imagem e informação da cobertura de nuvens. Os mosaicos duplicados são resultado de um erro de indexação das imagens, quando o GEE foi instruído a montar mosaicos de todas as imagens com mesma data. Desta forma, os mosaicos eram montados para as "n" imagens com

mesma data na coleção pré-selecionada. Este erro foi ajustado para que os mosaicos sejam apresentados somente uma vez para iguais datas.

Também foram observados eventuais desvios nos traçados da linha de costa, pelo método de detecção automática, que aplica limiares de Otsu(1975) para índices normalizados. Em regiões com alta taxa urbanização costeira, os valores de reflectâncias de construções podem se assemelhar muito às reflectâncias entre areia molhada e seca, induzindo o CASSIE-Shoreline a traçar a linha de costa sobre construções. Para contornar esse problema estão sendo estudadas alternativas, como classificação supervisionada (VOS et al., 2019) ou a definição de uma segunda linha de base que possa limitar os transectos perpendiculares à linha de costa ao limite superior do pós-praia e o ponto de fechamento interno da praia.

CONCLUSÃO

Os problemas encontrados na utilização do CASSIE-Shoreline representam um grande desafio para usuários inexperientes. Entretanto, correspondem a erros contornáveis, que não afetam significativamente a qualidade das análises de evolução da linha de costa, quando devidamente analisados. Tal fato pode ser constatado nos resultados do trabalho de VOS et al. (2023), o qual realiza a comparação entre diferentes modelos de evolução da linha de costa existentes no mundo, entre eles o CASSIE Shoreline, o qual apresenta bom desempenho. É crucial o aprimoramento da ferramenta para que usuários menos experientes possam se beneficiar das análises indispensáveis às boas práticas de gestão costeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, L.P., Efraim de Oliveira, I., Lyra, R., Scaranto Dazzi, R.L., Martins, V.G., Klein, A. H. da F., 2021. Coastal Analyst system from space imagery engine (CASSIE): shoreline management module. Environmental Modelling & Software, 140, 105033.

Luijendijk, A., Hagenaars, G., Ranasinghe, R., Baart, F., Donchyts, G., Aarninkhof, S., 2018. The state of the world's beaches. Sci. Rep. 8, 6641.

Otsu, N., 1979. A threshold selection method from gray-level histograms. IEEE.Trans. Syst.Man Cybern SMC-9. No. 1.

Sánchez-García, E., Palomar-Vázquez, J. M., Pardo-Pascual, J. E., Almonacid-Caballer, J., Cabezas-Rabadán, C., & Gómez-Pujol, L., 2020. An efficient protocol for accurate and massive shoreline definition from mid-resolution satellite imagery. Coastal Engineering, 160, 103732.

Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., Ergul, Ayhan, 2017. Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 4.0 - An ArcGIS Extension for Calculating Shoreline Change. ver. 4.4, July 2017. U.S. Geological Survey Open-File. Report 2008-1278.

Vos, K., Splinter, K. D., Harley, M. D., Simmons, J. A., & Turner, I. L., 2019. CoastSat: A Google Earth Engine-enabled Python toolkit to extract shorelines from publicly available satellite imagery. Environmental Modelling & Software, 122, 104528.

Vos, K., Splinter, K. D., Palomar-Vázquez, J., Pardo-Pascual, J. E., Almonacid-Caballer, J., Cabezas-Rabadán, C., Kras, E. C., Luijendijk, A. P., Calkoen, F., Almeida, L. P., Pais, D., Klein, A. H. F., Mao, Y., Harris, D., Castelle, B., Buscombe, D. & Vitousek, S., 2023. Benchmarking satellite-derived shoreline mapping algorithms. Communications Earth & Environment, 4(1), 345.

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) através do projeto CASSIE-CORE, processo n° 406603/2022-7 e a Bolsa de produtividade em pesquisa Nível - 1D CNPQ processo n° 302238/2022-0.

Painel

Oceanografia Geológica

114 - ANÁLISE DE REGISTROS DE SUB-SUPERFÍCIE PARA IDENTIFICAÇÃO DE BARREIRAS ARENOSAS NA REGIÃO DE ITAPEMA EM SANTA CATARINA

PEDRO ALÍPIO[1], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[2], JORGE ANTÔNIO GUIMARÃES SOUZA[3], FRANCISCO CARLOS LAJÚS JUNIOR[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]JS MARINE GEOPHYSICS & HYDROGRAPHY, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: pedroalipio.ocean@gmail.com

Palavras-chave: barreira arenosa, Itapema, sísmica, holoceno, mudança do nível do mar.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de barreiras arenosas (SBA) referem-se a formas de relevo costeiras alongadas paralelas à praia, classificados como um sistema dinâmico e inconsolidado modificadas por variações climáticas como: ondas, marés, variação do nível do mar (NM), e tempestades. Responsáveis por compor aproximadamente 15% das linhas de costa do mundo, apresentam-se como dunas arenosas e praias. Sua formação está ligada a processos de suprimento e acomodação de sedimentos. Essa por sua vez muda ao longo do tempo como resultado das flutuações do nível do mar, as quais indicam diferentes fases de transgressão e regressão da linha de costa.

METODOLOGIA

Com base nesse contexto, este estudo apresenta resultados da análise de registros sísmicos de subsuperfície da plataforma continental interna de Santa Catarina, sul do Brasil, mais especificamente na região de Itapema, obtidos a partir de uma fonte do tipo CHIRP (Edgetech 512i 0,5 a 12 khz) do laboratório de oceanografia costeira (LOC/UFSC). Com esses dados foi possível identificar a localização dos SBA e entender os processos ocorridos desde a última elevação do nível do mar, datada do Holoceno. A interpretação da estratigrafia dos registos sísmicos foi realizada através de uma abordagem geofísica, utilizando o conceito de variação da impedância acústica para detectar as diferentes camadas presentes no sedimento, e assim ser capaz de identificar dos refletores para mapeamento das regiões de possíveis locais de barreiras arenosas. O software SonarWiz foi usado para analisar esses registros sísmicos, aplicando técnicas de filtragem de dados, como identificação do fundo e filtros de passagem de banda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os registros mostraram presença de barreiras arenosas em todas as linhas que foram observadas com espessuras variando de 5 a 20 m e comprimentos de 50 a 800 m, localizadas a pelo menos 2 m abaixo do fundo do mar. Os refletores foram identificados e com base neles foi possível a identificação de truncamentos erosivos, paleocanais, refletores internos, sismofáceis, SBA, e estruturas que representam eventos sísmicos. Foram encontrados padrões de sismoestratigrafia que apresentam refletores sigmoidais na porção voltada ao mar aberto. Em perfis próximos foi observado indicações de agradação e retrogradação de unidade. Também foi possível identificar feições progradantes observando registros da face da praia. Spits foram identificados nas regiões juntas as barreiras arenosas. As inflexões dos refletores sigmoidais estarem sobrepostas sem variação horizontal indicaram essa agradação da unidade, o que implica dizer que a taxa de suprimento sedimentar se igualou à taxa de acomodação. Esses fatores levaram a crer que isso ocorreu em situações que a taxa de subida no nível do mar desacelerou e estabilizou-se. Foi possível analisar também as modificações que ondas, marés, ventos e eventos extremos causaram às estruturas, e em como elas foram conservadas com a rápida elevação do nível do mar no período do Holoceno, quando ocorreu um pulso de elevação do NM devido ao derretimento de geleiras (Cooper et al., 2016). Ainda na mesma região, os refletores mergulham em direção à linha de costa, indicando um processo de retrogradação típica de ambientes de lagunas protegidas por barreiras. Esse padrão de preenchimento é característico como sistema do tipo laguna-barreira, onde apresenta truncamentos erosivos e leques de sobrelavagem são formados durante eventos de tempestade, onde ocorre um elevado wave run-up sobre a barreira, erodindo ao transpassá-la, e acabam por depositar o sedimento remobilizado na laguna. Com essas informações em toda a á área de estudo foi possível comparar com trabalhos anteriores realizados nas regiões próximas como: Tijucas (Cooper et al. 2016), São Francisco do Sul (Galvão et. al 2022), Balneário

Camboriú (Alves, 2023), e Pinheira (Galvão, 2018). Essas estruturas foram relacionadas à elevação do mar nos últimos 10.000 anos.

CONCLUSÃO

Como conclusão deste trabalho, o uso de dados sísmicos forneceu mais informações sobre a última elevação do NM durante o Holoceno e sua relação com a formação e preservação de barreiras arenosas em toda a região de Santa Catarina, contribuindo com informações adicionais para a morfodinâmica de sistemas de barreira arenosa. Essas informações são importantes pois os SBA guardam o registro de um local que um dia foi uma praia, nesse contexto é um cenário com grande uso atual para obras costeiras, incluindo ações de alargamento da faixa de areia de ambientes costeiros que sofrem com ocorrência de processos erosivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, L V., 2023. Investigação em superfície e subsuperfície da área utilizada como jazida para o projeto de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú, SC.

Cooper, J. A. G., Green, A. N., Meireles, R. P., Klein, A. H. F., Souza, J., Toldo, E. E., 2016. Sandy barrier overstepping and preservation linked to rapid sea level rise and geological setting. Marine Geology, v. 382, p. 80-91.

Galvão, W. F. L., 2018. Investigação de sub-superfície da Plataforma Continental Interna nas proximidades da Enseada da Pinheira, Palhoça–SC.

Galvão, W. F. L., Klein, A. H. F., Mahiques, M. M., Hein, C. J, Sousa, L. A. P., Cooper, A. Green, A., 2022. Holocene barrier overstepping, estuarine rollover and drainage merging in a sub-tropical bay.

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) através da Bolsa de produtividade em pesquisa Nível - 1D CNPQ processo n° 302238/2022-0 através do projeto financiado com recurso destinado ao cumprimento da cláusula de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) pela Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS**,** Lei No 12.351, de 22 de dezembro de 2010. Processo No 2022/00079-5

Oral

Oceanografia Geológica

123 - ANALISE DA VARIABILIDADE EM REGIME DE ALTA FREQUÊNCIA DA ZONA DE ESPRAIAMENTO NA PRAIA DE BOA VIAGEM (PE) POR MEIO DE VÍDEO IMAGENS

CÍCERO VICENTE FERREIRA JUNIOR[1], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[2], CARLOS AUGUSTO DE FRANÇA SCHETTINI[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: c.vicentejr@yahoo.com.br

Palavras-chave: Dinâmica costeira; processos costeiros; vídeo imagens

INTRODUÇÃO

A zona de espraiamento é uma componente chave no comportamento dinâmico das praias, sendo esta a área mais intensa e ativa do perfil (Masselink; Puleo, 2006), responsável pelas modificações na parte subaérea atuando direta ou indiretamente na determinação do estado da linha de costa, morfodinâmica e transporte de sedimentos (Boak; Turner, 2005; Ferreira Junior; Pereira, 2017; Simarro et al., 2015). Pesquisas tornam-se pertinentes para objetivos como mudanças morfológicas, processos, planejamento e gerenciamento costeiro. Este estudo apresenta levantamento da zona de espraiamento da praia de Boa Viagem (Pernambuco) por vídeo imagens (Sistema Argus), compreendendo sua dinâmica e fatores influenciadores do comportamento.

METODOLOGIA

O estudo se desenvolveu na praia de Boa Viagem, cidade do Recife (PE), tendo o intuito monitorar a variação da zona de espraiamento por meio da propagação e dissipação das ondas até seu ponto final. Perfiladores acústicos tipo doppler (Acustic Doppler Current Profiler - ADCP) localizados em diferentes pontos (arrebentação, surfe e espraiamento) em conjunto com o sistema de vídeo imagens Argus (Holman et al., 1993) realizaram a aquisição dos dados. O Sistema Argus consiste em câmeras instaladas em pontos estratégicos do perímetro captando rotineiramente imagens da praia e sub-regiões para posterior processamento e analise (Holland; Holman, 1993; Holman; Stanley, 2007). Para esta pesquisa foi empregado o timestack (Holland; Holman, 1996, 1999), consistindo no empilhamento de séries temporais de intensidade luminosa em determinada linha de pixel da imagem. Três linhas de pixels (Y=-200m, Y=0m, Y=200m) perpendiculares à costa foram selecionadas afim de quantificar a variação do espraiamento e seu máximo. No processamento das imagens empregou-se a ferramenta Gui Timestack (Vousdoukas; Wziatek; Almeida, 2012), considerando máxima excursão (2% da ultrapassagem), o runup. Na análise espectral foram considerados valores de frequência correspondentes a diferentes bandas (incidente e infragravidade) estabelecendo a frequência de 0.05 Hz como corte (Guedes; Bryan; Coco, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os equipamentos ADCPs estiveram posicionados in situ entre 3 a 6 metros de profundidade, entre a zona de arrebentação (ADCP 01), surfe e (ADCP 02) e espraiamento (ADCP 03). Os dados levantados junto ao Diretório de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha, registraram valores para amplitude de maré variando de 0,2 a 2,4 metros para a pesquisa. Os valores captados pelos ADCPs alcançaram altura de ondas chegando a valores acima de 1,5 metros. Os maiores valores foram registrados pelo ADCP 02. Velegrakis et al., (2007) aponta que o empinamento da onda faz com que a altura desta seja modificada gradualmente seguindo diminuição energética até o ponto final de dissipação. Foi notada estabilidade crescente na altura das ondas até o ponto em que ocorre o nível máximo da maré, momento das maiores ondas, sugerindo relação direta entre nível da maré e altura máxima das ondas, processo conhecido como modulação da altura de ondas (AUSTIN et al., 2011). Períodos registrados variaram de 9 a 16 segundos. Relacionando a modulação da maré com o comportamento das ondas, nota-se que estas incidem em frequências de 0,06 a 0,08 Hz, correspondente a períodos entre 12 a 16 segundos (banda incidente). Guedes et al., (2011) alcançou valores semelhantes, embora obtidos em profundidade superior (12m). A relação torna-se ainda mais precisa devido a localização dos aparelhos ADCPs em relação ao espraiamento. As imagens do Sistema Argus apontaram que, durante a baixa-mar o comportamento do runup não

demonstrou grandes proporções, apenas picos sugerindo ondas com maior energia ocorrendo no espraiamento. Isso fica evidente quando a maré chega ao seu mínimo e apenas ondas com percentual energético diferenciado chegam ao espraiamento. A linha Y=0m obteve resultados expressivos, seguido pela Y=200m com resultados semelhantes a Y=0m devido a presença do recife de arenito, entretanto, em posições diferentes. A Y=-200m encontra o recife no início do espraiamento, influenciando seu comportamento. Esta estrutura atuaria sobre movimentos subsequentes, como o fluxo reverso, influenciando o espraiamento subsequente como relatado por Masselink & Puleo (2006). Há dominância da banda incidente com períodos de pico ocorrendo durante a baixa-mar e preamar. Para Baldock; Holmes (1999), ondas com curto período contribuem da mesma maneira para oscilações de baixas e altas frequências, justificando o comportamento considerável do espraiamento, não significando necessariamente ondas de infragravidade. Sugere-se que a localização do recife, atrelado a modulação da maré, seja responsável pela banda incidente dominante no comportamento regular do espraiamento.

CONCLUSÃO

O sistema de vídeo imagens Argus demonstrou-se uma ferramenta eficiente para análise da variabilidade da zona de espraiamento, apontando uma variedade de produtos que detalham instantaneamente seu comportamento, assim como variáveis que o controlam estabelecendo uma relação entre morfologia e hidrodinâmica. A distribuição energética do espraiamento apontou comportamento individual diferenciado devido à influência de recifes de arenito. Assim, a modulação da maré junto as dimensões e localização dos recifes de arenito, funcionam como um filtro, determinando que tipo de ondas atuarão no espraiamento e também alterando as propriedades energéticas destas, o que influenciará diretamente na morfologia e, consequentemente, dinâmica praial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Austin, M. J. et al. Alongshore fluid motions in the swash zone of a sandy and gravel beach. Coastal Engineering, v. 58, p. 690–705, 2011.

Baldock, T. E. E.; Holmes, P. Simulation and prediction of swash oscillations on a steep beach. Coastal Engineering, v. 36, n. 3, p. 219–242, abr. 1999.

Boak, E. H.; Turner, I. L. Shoreline Definition and Detection: A Review. Journal of Coastal Research, v. 2005, n. 214, p. 688–703, jul. 2005.

Ferreira Junior, C. V.; Pereira, P. de S. Aspectos sobre o Estado da Arte de Estudos da Zona de Espraiamento. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 18, n. 1, 31 mar. 2017.

Guedes, R. M. C.; Bryan, K. R.; Coco, G. Observations of alongshore variability of swash motions on an intermediate beach. Continental Shelf Research, v. 48, p. 61–74, out. 2012.

Holland, K. T.; Holman, R. A. The statistical distribution of swash maxima on natural beaches. Journal of Geophysical Research, v. 98, n. C6, p. 10271, 1993.

Holland, K. T.; Holman, R. A. Field observations of beach cusps and swash motions. Marine Geology, v. 134, p. 77–93, 1996.

Holland, K. T.; Holman, R. A. Wave number-frequency structure of infragravity swash motions. Journal of Geophysical Research, v. 104, n. C6, p. 13479, 15 jun. 1999.

Holman, R. et al. The Application of Video Image Processing to the Study of Nearshore Processes. Oceanography, v. 6, n. 3, p. 78–85, 1993.

Holman, R. A. A.; Stanley, J. The history and technical capabilities of Argus. Coastal Engineering, v. 54, n. 6–7, p. 477–491, jun. 2007.

Masselink, G.; Puleo, J. A. Swash-zone morphodynamics. Continental Shelf Research, v. 26, n. 5, p. 661–680, abr. 2006.

Simarro, G. et al. On the use of variance images for runup and shoreline detection. Coastal Engineering, v. 99, 29 mar. 2015.

Velegrakis, A. F. et al. Field observations of waves generated by passing ships: A note. Coastal Engineering, v. 54, p. 369–375, 2007.

Vousdoukas, M. I.; Wziatek, D.; Almeida, L. P. Coastal vulnerability assessment based on video wave run-up observations at a mesotidal, steep-sloped beach. Ocean Dynamics, v. 62, p. 123–137, 2012.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Painel

Oceanografia Geológica

127 - CARACTERIZAÇÃO DAS POPULAÇÕES GRANULOMÉTRICAS DOS SEDIMENTOS DEPOSITADOS NA SUPERFÍCIE DE FUNDO DA PLATAFORMA E TALUDE CONTINENTAL SUL DO BRASIL

LUCAS SANTOS NUNES[1], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[2], SAMARA CAZZOLI Y GOYA[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: lucas.santos.nunes0@usp.br

Palavras-chave: Atlântico Sul, Talude Continetal, Plataforma continental, Sedimentologia

INTRODUÇÃO

Estudos sobre o registro geológico da ação da Água Intermediária Antártica (AIA) no Atlântico Sudoeste são bastante escassos, apesar de seu papel fundamental na circulação meridional. Uma das ferramentas utilizadas para o estudo da AIA é a caracterização das populações granulométricas, sendo possível entender a sua competência de transporte sedimentar. Para entender esse processo na atualidade, é necessário estudar os sedimentos de superfície de fundo.

O foco neste trabalho é centrado na caracterização das populações granulométricas dos sedimentos depositados na superfície de fundo da plataforma e talude continental sul do Brasil, buscando uma análise granulométrica espacial da região.

METODOLOGIA

Esse trabalho envolveu amostras de sedimento de superfície de fundo coletadas em projetos de pesquisa distintos. O primeiro conjunto de amostra foi obtido no projeto SANBIF, sendo o topo de 19 Mucs próximos ao talude, entre SP e SC, Já o segundo conjunto de amostra veio do projeto SANSED (PETROBRÁS), onde foram analisadas mais 30 amostras coletadas por boxcorer, seguindo radiais da costa até o talude, na área entre SC e RJ.

O tratamento prévio das amostras envolveu a descarbonatação e a remoção da matéria orgânica. A descarbonatação foi realizada atacando o sedimento com ácido clorídrico a 10%, seguido por lavagem e secagem. A remoção da matéria orgânica foi feita atacando as amostras com peróxido de hidrogênio a 10%, seguido por aquecimento, lavagem e secagem.

Após o tratamento, as amostras foram analisadas quanto à granulometria utilizando o analisador de partículas Microtrac S3500. Os dados obtidos foram tratados no software PAST. A análise de populações foi realizada com o auxílio da macro BasEMMA para Excel, passando por uma análise de endmembers que separa os dados granulométricos em populações diferentes, que representam o conjunto de membros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados granulométricos obtidos, foi efetuada a análise estatística que apontou que seriam necessárias 5 populações para explicar a característica sedimentar da superfície de fundo dessa área. Chegou-se a esse números de End-Members pois o índice de correlação entre os parâmetros chegou em 95%, não havendo um ganho significativo na resolução dos dados com o aumento do número de End-Members.

Dentro dessas 5 populações, a primeira tem dispersão bi-modal com picos em areia grossa (1674um) e areia média (323um), a segunda é composta por areia fina (161um), a terceira por areia muito fina (88um), a quarta por silte médio (29um) e a quinta por silte fino (11um).

A malha original do SANBIF conta com uma presença forte dos Endmembers 3, 4 e 5. Por estar mais restrito à proximidade do talude entre 25°30'S e 28°17'S, o predomínio é de sedimentos com moda silte.

Já a malha do SANSED veio de um projeto que buscava entender a distribuição granulométrica do litoral sudeste como um todo então sua variação vai desde a latitude 22°56' S a 27°15' S, e sua longitude 41°21"W á 48°32'W. Logo muitos desses pontos não fazem parte do talude ou de suas proximidades, o que explica a existência do endmember 1 que é bimodal (areia grossa e fina). Ainda com predomínio do EndMember 1, existem ainda dois pontos (H01 e H02) cuja localização é bastante próxima da costa (entre Saquarema e Cabo Frio - RJ).

O endmember 2 está relacionado com os pontos C01, D01, D03, B01 E CO_2, que ficam próximos às costas entre a cidade de Santos (24°09'S) e

Joinville (25°42'S), cujo aporte de areia fina é maior.

CONCLUSÃO

Foi possível obter a caracterização granulométrica da região abarcada pelos dois projetos a partir da separação em 5 endmembers. Os endmembers com menor tamanho de grão (3, 4 e 5) são predominantes na área de talude e os endmembers arenosos (1 e 2) estão mais presentes em áreas costeiras. Um próximo passo é dar seguimento nas análises dos mucs, já que esta primeira análise foi toda dos primeiros 0-1 cm de amostra e focada apenas no âmbito espacial da superfície de fundo e essa análise possibilita a correlação com os processos sedimentares vigente no passado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

de Mahiques, M.M., Nagai, R.H., Dias, G.P., Figueira, R.C.L., 2022. An 80 kyr record of intermediate-depth water flow on the western South Atlantic margin. Sedimentology, 13016. Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4, 9.

Navarra, C. T et al.,1980. Distribuição da matéria orgânica nos sedimentos marinhos costeiros e nos solos hidromórficos da orla litorânea do Estado de São Paulo. 29, 267-270

Vandorpe, T., Collart, T., Cnudde, V., Lebreiro, S., Hernández-Molina, F.J., Alonso, B., Mena, A., Antón, L., Van Rooij, D., 2019. Quantitative characterisation of contourite deposits using medical CT. Marine Geology 417.

Weltje, G.J., 1997. End-member modeling of compositional data: Numerical-statistical algorithms for solving the explicit mixing problem. Mathematical Geology 29, 503-549.

Weltje, G.J., Prins, M.A., 2007. Genetically meaningful decomposition of grain-size distributions. Sedimentary Geology 202, 409-424.

Zhang, X., Wang, H., Xu, S., Yang, Z., 2020. A basic end-member model algorithm for grain-size data of marine sediments. Estuarine, Coastal and Shelf Science 236, 106656.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo -A Bifurcação de Santos: presente e passado - Número do processo: 2020/14356-5

Painel

Oceanografia Geológica

140 - ECOCARACTERIZAÇÃO DO TERRAÇO DO RIO GRANDE PARA A IDENTIFICAÇÃO DE POTENCIAIS DEPÓSITOS DE FOSFORITA

MARIA EULÁLIA ALBERTON[1], ARTHUR ANTÔNIO MACHADO[2], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[3], ROBERTO AGUIAR ALVES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UFBA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL/CPRM

Email: mariaeulalia2002@gmail.com

Palavras-chave: Fosforita; Ecocaráteres; Depósitos Fosfáticos, Sísmica

INTRODUÇÃO

A fosforita é um mineral que ocorre nas bordas de plataformas continentais, preferencialmente em regiões de média a baixa latitude, com sedimentação terrígena reduzida (Burnett, 1977 apud Abreu et al., 2014). Estas encontram-se distribuídas sobre o fundo marinho na forma de nódulos de tamanhos distintos (Pinho et al., 2011) que podem resultar em fundos rugosos identificáveis em registros sísmicos. Assim, este trabalho apresenta diferentes categorias de ecocaráteres associados à depósitos de fosforita, identificados e descritos previamente por Klein et al. (1992) e Abreu et al. (2014), no Terraço do Rio Grande, localizado no norte da Bacia de Pelotas.

METODOLOGIA

Para tal foi realizado o processamento e interpretação de registros sísmicos obtidos na Campanha Geofísica de abril/2023 do Projeto Fosforita do Serviço Geológico do Brasil, adquiridos com o sistema acústico Sparker modelos ELC1050L, ELC820 e EDL1020 da Meridata Finland Ltd., utilizando o software de aquisição MDCS®, com frequência de aquisição entre 400 a 1200 Hz e potência entre 500 e 1200 J. Os dados foram empilhados, pós-processados com filtros de remoção de ruído, passa-banda e ganho TGV, através do software MDPS®, também da Meridata. O reconhecimento de ecocaráteres na região do estudo considerou forma e tamanho de feições, refletividade de camadas e padrão de acamamento, de acordo com Damuth et al. (1975) e Ayres Neto et al. (2009). Ademais, foram realizadas medições das principais feições e hipérboles de difração encontradas em escala vertical e horizontal para o agrupamento das classes de ecos. Posteriormente, os ecocaráteres foram espacializados com o software QGIS e a classificação foi complementada pela comparação com registros multicanal pós-processados fornecidos pela Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis através da aplicação do atributo Amplitude RMS (Landmark, 2004, apud Dutra, 2019) via software OpendTect® versão livre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas cinco diferentes categorias principais de classificação de ecocaráteres. A categoria 1 (fundo liso e contínuo) diz respeito a seções sísmicas sem rugosidade de fundo e refletores plano-paralelos em subsuperfície. A segunda e quarta classificação (ecocaráteres 2 e 4) referem-se aos grupos de ecos com ondulações e rugosidades na morfologia do fundo, que, contudo, diferem com relação ao padrão em subsuperfície, visto que a categoria 2 apresenta refletores truncados e a categoria 4 refletores plano-paralelos. A categoria 3, referente aos ecos hiperbólicos, é dividida em quatro subcategorias, considerando a escala horizontal: hipérboles de pequena escala (3-A), com feições menores que 200 metros de comprimento, média escala (3-B), definida por hipérboles entre 200 e 400 metros e larga escala (3-C), com feições maiores que 400 metros de comprimento, além de hipérboles com um refletor plano-paralelo marcado em subsuperfície (3-D). Encontraram-se hipérboles com escala horizontal variando entre 51 e 872 metros de comprimento e escala vertical variando entre 2 e 90 metros, em que as de maior altura se encontram na porção mais distal da área de estudo, em profundidades aproximadas de 800 metros. Por fim, a quinta classificação agrupa os refletores classificados como difusos, incluindo possíveis feições de escape e reflexões caóticas associadas a depósitos de fluxo gravitacional de massa. Também foi possível observar a concentração de certas categorias e subcategorias de ecocaráteres em determinadas áreas através da espacialização. Por exemplo, os ecos classificados como fundo liso e contínuo tendem a se concentrar nas bordas da região de estudo, em profundidades que variam de 200 a 300 metros, e também em profundidades de 700 a 900 m, direcionadas ao norte da área de estudo. Adicionalmente, os ecos hiperbólicos de

larga escala se agrupam na porção final ao sul da área de estudo, em profundidades que variam de 800 a 1000 metros. Em suma, os ecos hiperbólicos de pequena escala (3-A), média escala (3-B) e com refletor marcado em subsuperfície (3-D) bem como o eco 4 relacionado aos fundos rugosos possuem maior tendência a estarem relacionados com os depósitos de fosforita, devido a sua forma e tamanho que correspondem a concreções fosfáticas e à presença de camadas de maior reflectância e maiores valores de amplitude RMS nos registros de multicanal, conforme a tendência esperada.

CONCLUSÃO

Desse modo, a partir das análises feitas (processamento, interpretação e análise de atributos em registros sísmicos mono e multicanal) foram identificados os principais tipos de ecocaráteres encontrados na região do Terraço do Rio Grande. Ademais, percebe-se que os fundos rugosos e ecos hiperbólicos estão principalmente relacionados aos depósitos de concreções fosfáticas, previamente descritos na literatura, especialmente os com hipérboles de menor escala e com refletor marcado em subsuperfície, o que demonstra a relevância da utilização de ecocaráteres para a identificação de depósitos de fosforita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, J. G. N. De; Corrêa, I. C. S.; Horn Filho, N. O.; Calliari, L. J. 2014. Phosphorites of the Brazilian Continental Margin, southwestern atlantic ocean. Revista Brasileira de Geofísica, [s. l], v. 32, p. 539-548.

Ayres Neto, A.; Falcão, L. C.; Amaral, P. J. T. 2009. Caracterização de ecofácies na margem continental norte Brasileira: estado do conhecimento. Revista Brasileira de Geofísica, v. 27, p. 097-106.

Burnett W.C. 1977. Geochemistry and origins of phosphorite deposits from off Peru and Chile. Geol. Soc. Am. Bull., 88(6): 813–823

Damuth, J. E.; Hayes, D. E. 1975. Echo character of the East Brazilian continental margin and its relationship to sedimentary processes. Marine Geology, v. 24, n. 2, p. 73–95.

Dutra, I. 2019. Evolução deposicional do canal contornítico de Santos, porção norte da Bacia de Santos. TCC (Graduação) - Curso de Geologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Klein, A. H. F.; Griep, G. H.; Calliari, L. J; Villwock, J. A.1992. Ocorrência de concreções fosfáticas no Terraço do Rio Grande, RS. In: 37° Congresso Brasileiro de Geologia. SBG. Resumos... São Paulo, SP, Brasil.

Landmark. 2004. PAL Attribute Maps, USA.

Pinho, M. P. De; Madureira, L.S.P; Calliari, L.J; Griep, G.H; Cooke, C.V. 2011. Depósitos fosfáticos marinhos na costa sudeste e sul do Brasil: potenciais áreas de ocorrência identificadas com dados de retroespalhamento acústico do fundo e sedimentológicos analisados sobre mapa batimétrico 3D. Revista Brasileira de Geofísica, v. 29, p. 113–126.

FONTE FINANCIADORA

O sistema acústico Meridata Sparker modelos ELC1050L, ELC820 e EDL1020, bem como os softwares de aquisição e processamento (MDCS® e MDPS®, respectivamente) compõem o acervo do pool de equipamentos de geofísica marinha do Laboratório de Oceanografia Costeira da Universidade Federal de Santa Catarina (LOC UFSC). O projeto foi financiado pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM) em colaboração com a Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Agradecemos ao Projeto Fosforita do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Bolsa de Produtividade em pesquisa Nível 1D/ processo 302238/2022-0 pelo apoio fundamental.

Painel

Oceanografia Geológica

176 - FERRAMENTA PARA ANÁLISE E QUANTIFICAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS E DEPOSICIONAIS COSTEIROS

LARISSA RAYANNY DOS SANTOS SOUSA[1], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: larissa98ranny@gmail.com

Palavras-chave: Perfil de praia, Prisma Praial, Cálculo de volume

INTRODUÇÃO

A erosão costeira é um fenômeno natural que afeta inúmeras regiões ao redor do mundo, podendo levar uma preocupação significativa para a gestão costeira e a preservação dos ecossistemas litorâneos (Luijendijk et al., 2018). A perda de sedimentos das praias devido à erosão pode ter sérias consequências, incluindo a diminuição da proteção contra eventos extremos, como tempestades, e até mesmo o comprometimento de infraestruturas e atividades econômicas. Desta forma apresenta-se um código em MATLAB, ou seja uma ferramenta de análise de dados para perfis de praia, com cálculo do prisma praial, variação de volume e identificação da profundidade de fechamento.

METODOLOGIA

A ferramenta de análise de dados para perfis de praia inicia gerando visualizações dos transectos, os quais são representados por conjuntos de dados topográficos e batimétricos. Utilizando a função `trapz`, procede-se ao cálculo da área entre os transectos, considerando as coordenadas x e z de cada transecto como distância do ponto de referência e profundidade, respectivamente. Adicionalmente, foram desenvolvidas rotinas para calcular outros parâmetros estatísticos, tais como o perfil médio, mínimo, máximo e o desvio padrão. Posteriormente, determina-se a largura da faixa entre os transectos como a diferença entre os valores de 'x' estabelecidos. O volume de sedimento da área entre os transectos é então calculado multiplicando-se a área pela largura da faixa (metros). O código foi testado com sucesso utilizando dados topográficos e batimétricos coletados pelo pier FRF (Field Research Center) em Duck, na Carolina do Norte, nos Estados Unidos, que possui uma extensa quantidade de dados que estão sendo coletados na região desde 1974 (Mason, 1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos contemplam não apenas a área entre os transectos e o volume da região delimitada por eles, mas também incluem visualizações gráficas detalhadas que facilitam a interpretação dos dados topográficos e batimétricos.

A região de estudo abrange 28 linhas de perfil, perpendiculares à costa, espaçadas de 45 metros, cobrindo aproximadamente 1200 metros. Estes transectos estendem-se desde a parte emersa da praia até cerca de 1 a 2 quilômetros da costa, com isóbatas variando de -9 a -14 metros, tendo o píer como referência central na região de pesquisa (Holman, 1993). Estas linhas de perfil são espaçadas normalmente a cada 45 metros . Um exemplo é o transecto -91, localizado ao sul do píer, onde foram realizados testes utilizando dados batimétricos mensais do ano de 2019.

O objetivo desses testes foi verificar não apenas a quantidade de volume movimentado, mas também analisar a mudança na faixa da área remodelada ao longo do transecto ao longo do tempo.

Os resultados desses testes revelaram uma média mensal negativa de 7,32 m^3/m que é remodelada por esse transecto e um volume perdido aproximado de 88 m^3/m por ano, afetando a região costeira de Duck. Essa perda de volume é atribuída aos projetos de alimentação praial contínuos na área (Aptim, 2019). Além disso, o código produz gráficos que ilustram a mudança de volume ao longo da distância entre os transectos. Isso é feito gerando barras horizontais que representam a mudança de volume em relação à profundidade, bem como uma representação visual da área abaixo da linha de volume. Cada um dos gráficos gerados destaca diferentes aspectos das informações disponíveis, incluindo a distribuição espacial da mudança de volume, a representação da linha de mudança de volume ao longo da distância e a configuração dos próprios transectos.

Essa ferramenta de análise de dados para perfis de praia oferece valiosas percepções sobre o ambiente costeiro e a dinâmica sedimentar. Ela não apenas facilita o cálculo do volume de sedimentos a serem

adicionados à praia, mas também fornece representações visuais úteis para identificar padrões na evolução da praia. Essas representações auxiliam na tomada de decisões para mitigar os impactos da erosão e implementar estratégias de adaptação eficazes.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com a utilização desta ferramenta podem ser encontrados no link:https://github.com/Ranny3/Master_Oc/blob/main/Volume_Change. Estes evidenciam a importância dos dados de longo prazo na análise da evolução das praias. Sua versatilidade permite a reprodução em outras praias com conjuntos de dados semelhantes, tornando-a uma ferramenta amplamente aplicável. A eficácia é notável na determinação da área entre transectos e do volume da região, e na análise detalhada das mudanças de volume ao longo do tempo. Em suma, o código oferece uma solução eficiente para análise de perfis de praia e mitigação da erosão costeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aptim Coastal Planning & Engineering of NC, Inc. 2019. Town of Duck, North Carolina 2019 Shoreline & Volume Change Monitoring Report. Submitted to Town of Duck, North Carolina. Project N°. 636003891.

Holman, R. A., Sallenger, A. H..1993. Sand Bar Generation: A Discussion of the Duck Experiment Series. Journal of Coastal Research, 76–92. http://www.jstor.org/stable/25735724.

Luijendijk, A., Hagenaars, G., Ranasinghe, R., Baart, F., Donchyts, G., Aarninkhof, S..2018. The state of the world's beaches. Sci. Rep.2018. 8:6641. doi: 10.1038/s41598-018-24630-6

Mason, C..1979 The Coastal Engineering Research Center's Field Research Facility at Duck, North Carolina. Coastal Engineering Research Center.

Larson, M., Kraus, N.C..1994.

FONTE FINANCIADORA

Gostaríamos de expressar nossos sinceros agradecimentos ao Dr. Nicholas Cohn por sua generosidade ao fornecer os dados utilizados neste estudo.

Este documento é parte integrante do projeto

Painel

Oceanografia Geológica

187 - CROSTAS DE FE-MN EM SUBSTRATO FÓSSIL DA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE: INVESTIGAÇÃO DAS ESTRUTURAS, COMPOSIÇÃO ELEMENTAR E POTENCIAIS BIOASSINATURAS

VICTORIA DUARTE MORENO[1], CHRISTIAN MILLO[2], THALES CHAMARELLI FELIPE[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCENOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: vimoreno@usp.br

Palavras-chave: Crostas de Fe-Mn. Estrutura óssea de baleia fóssil. Elevação do Rio Grande. Bioassinaturas químicas.

INTRODUÇÃO

O leito marinho abriga grandes reservas de depósitos minerais na forma de nódulos e crostas de ferro e manganês enriquecidos com elementos economicamente críticos, como Co, Ti e Elementos Terras Raras [4,5]. As crostas, formadas por precipitações químicas depositadas em camadas micrométricas sobre substratos consolidados, suscitam estudos sobre a possível influência de microrganismos em sua formação, mediante processos de biomineralização [1, 2, 3, 6, 7, 8]. Este projeto visa caracterizar a estrutura e composição elementar das crostas que recobrem um osso fóssil de baleia encontrado na Elevação do Rio Grande, investigando mecanismo de formação e potenciais morfologias e bioassinaturas químicas.

METODOLOGIA

A amostra do presente estudo foi coletada na porção oeste da Elevação do Rio Grande (ERG), no Atlântico Sul, em uma profundidade de 786 metros. Isso ocorreu durante o cruzeiro oceanográfico DY094, realizado no âmbito do projeto Marine E-Tech, em 2018. Inicialmente, a amostra foi submetida a métodos não destrutivos, como microscopia óptica, Espectroscopia por Raio-X com Dispersão de Energia (EDS) acoplada a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e análise mineralógica por Espectrometria Raman. O preparo da amostra envolveu um corte em seção transversal de aproximadamente 5 milímetros, realizado no Laboratório de Caracterização Tecnológica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP). A observação por microscopia óptica do contato entre as camadas iniciais dos óxidos de Fe-Mn e o substrato ósseo guiou a seleção de locais para investigação detalhada por EDS-MEV, enquanto a análise por Raman possibilitou a avaliação mineralógica dos óxidos. Essas técnicas serão cruciais para as próximas etapas do estudo, que incluirão técnicas de mapeamento elementar quantitativo como Microssonda Eletrônica (EPMA), de mapeamento qualitativo em escalas nanométricas a partir da Microfluorescência de Raios-X e do mapeamento dos estados de oxidação do Fe-Mn por Espectroscopia de Absorção de Raios-X Próximo a Estrutura de Borda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra é caracterizada como um osso cilíndrico, de aproximadamente 10 centímetros de comprimento, envolto por uma lâmina escura de crostas ferromanganesíferas (FeMn). Para a aplicação das técnicas analíticas apresentadas, foi utilizada uma seção transversal de cerca de 5 milímetros de espessura. Durante a sessão de microscopia óptica foram priorizadas priorizando regiões centrais e extremidades desta seção. Nas regiões centrais, encontramos grandes poros, alguns preenchidos com material esbranquiçado e outros com bordas alaranjadas, sem preenchimento. Pequenas estruturas arredondadas foram encontradas em alguns destes poros. Nas extremidades, fissuras semelhantes à crosta externa adentravam o osso, formando vincos com coloração alaranjada de óxido de ferro.

Para imagear com maiores detalhes o contato entre o substrato ósseo e os óxidos de ferro e manganês foi utilizada a Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), que fornece um mapeamento elementar (qualitativo) dos elementos presentes. Na porção central da superfície analisada, é possível observar poros preenchidos por um precipitado esbranquiçado, identificado como carbonato, com composição diferente da estrutura óssea, que é composta por bioapatita, com alto conteúdo em elementos como Ca e P. Esses poros também se assemelham morfologicamente aos poros vazios, sendo que ambos apresentam uma primeira camada de deposição, composta por óxidos de ferro e titânio.

Foram observados aglomerados arredondados em alguns poros centrais, nos quais foi possível a

identificação de carapaças de foraminífero. A distribuição do titânio acompanha a do ferro, recobrindo poros e fissuras. Nas áreas de ricas em Fe-Mn, o ferro foi notável nas bordas das fissuras e poros, com estrutura anelar e preenchimento interno dessas estruturas por óxidos de ferro e manganês na forma de crosta de FeMn acamadas.

Foram realizadas ainda medições por espectrometria Raman, realizadas mediante análises pontuais e mapeamentos, revelando uma camada externa de vernadita (óxidos de FeMn) e uma interna de goetita (óxidos de ferro), com possível de origem hidrotermal.

Nos próximos meses, novas técnicas serão implementadas para aprofundar nossa compreensão sobre a amostra. Estas incluem Microssonda Eletrônica, Microfluorescência de Raios-X e Microespectrometria de Absorção de Raios-X, fornecendo análises quantitativas mais precisas e detalhadas dos elementos presentes na estrutura da amostra.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados, algumas constatações podem ser destacadas. A camada externa de crostas, que circunda o fóssil, é formada por óxidos de ferro e manganês, diferenciando-se da parte interna, constituída principalmente por óxidos de ferro, com alto conteúdo de titânio, identificada como goetita. Essa camada interna atravessa a amostra através de canais. Na porção central, há carbonato de cálcio preenchendo os poros, em testas de foraminíferos e precipitados autigênicos, assim como possíveis estruturas de dissolução e/ou transformação de apatita. Ao continuar investigando essas microestruturas, podemos aprimorar o nosso entendimento acerca da formação de crostas de FeMn.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Bergo, N. M.; Bendia, A. G.; Ferreira, J. C. N.; Murton, B. J.; Brandini, F. P.; Pellizari, V. H. Microbial Diversity of Deep-Sea Ferromanganese Crust Field in the Rio Grande Rise, Southwestern Atlantic Ocean. Microbial Ecology, [S.L.], v. 82, n. 2, p. 344-355, 16 jan. 2021. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s00248-020-01670-y.

[2] Hein, J.R. et al. Deep-Ocean Ferromanganese Crusts and Nodules. Treatise On Geochemistry, [S.L.], p. 273-291, 2014. Elsevier. http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-08- 095975-7.01111-6.

[3] Hein, J. R. et al. Deep-ocean mineral deposits as a source of critical metals for highand green-technology applications: comparison with land-based resources. Ore Geology Reviews, [S.L.], v. 51, p. 1-14, jun. 2013. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.oregeorev.2012.12.001 .

[4] Josso, P. et al. A new discrimination scheme for oceanic ferromanganese deposits using high field strength and rare earth elements. Ore Geology Reviews, v. 87, p. 3-15, 2017.

[5] Koschinsky, A.; Hein, J. R. Marine Ferromanganese Encrustations: archives of changing oceans. Elements, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 177-182, jun. 2017. Mineralogical Society of America. http://dx.doi.org/10.2113/gselements.13.3.177..

[6] Lusty, P. AJ; Hein, J. R.; Josso, P. Formation and occurrence of ferromanganese crusts: earth's storehouse for critical metals. Elements, v. 14, n. 5, p. 313-318, 2018

[7] Templeton, A. S. et al. A seafloor microbial biome hosted within incipient ferromanganese crusts. Nature Geoscience, v. 2, n. 12, p. 872-876, 2009.

[8] Wang, X.; Müller, W. EG. Marine biominerals: perspectives and challenges for polymetallic nodules and crusts. Trends in Biotechnology, v. 27, n. 6, p. 375-383, 2009.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) através dos projetos 2022/02847-0 e 2023/07878-3.

Painel

Oceanografia Geológica

222 - DINÂMICA DO LIMITE PRAIA-DUNA FRONTAL NA COSTA SUL DO BRASIL: ESTUDO DE CASO NA PRAIA DO CASSINO (2012-2022)

LETICIA PORCIÚNCULA DE SÁ[1], ULISSES ROCHA DE OLIVEIRA[2], MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE[3], MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: leticiapscoast@gmail.com

Palavras-chave: Limite Praia-Duna; Geoprocessamento; Progradação da linha de costa.

INTRODUÇÃO

A zona costeira sofre influência de diversos fatores naturais e antrópicos, sendo que as ondas, marés e ventos moldam a dinâmica das praias (Toldo Jr. et al., 2006). Na praia do Cassino, litoral sul do Rio Grande do Sul (RS), a dinâmica costeira é caracterizada por uma progradação da linha de costa, impulsionada pela deposição de sedimentos oriundos da desembocadura da Lagoa dos Patos, e que estão relacionados a atividades humanas, como desmatamento e dragagem portuária (Calliari et al., 2016). A partir do exposto, este estudo buscou caracterizar as taxas de variação do limite praia-duna frontal do balneário Cassino, RS.

METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica para compreender o estado atual das taxas de progradação da praia do Cassino, e caracterizar os principais fatores responsáveis por essas mudanças. Foram utilizadas ferramentas digitais como Science Direct e Scielo, abordando trabalhos relacionados à temática dinâmica costeira.

Posteriormente, imagens de satélite do sensor GeoEye, períodos de 08/04/2012, 18/06/2015, 03/08/2019 e 09/07/2022, foram empregadas para quantificar a variação do limite praia-duna, ao longo de 10 anos. O georreferenciamento das imagens foi realizado no software QGIS, resultando em um erro residual mínimo de pixel de 0,5 m. Na sequência foram delineadas linhas vetoriais sobre as imagens, também no QGIS, utilizando o limite entre a praia e a duna frontal como geoindicador geoespacial. No total, foram vetorizadas quatro linhas, visando identificar as taxas sazonais de deslocamento da linha costeira.

Utilizando a linha de referência de 08/04/2012, foram plotadas as demais datas e, posteriormente, traçados 70 transectos sobre as linhas vetorizadas. Esse procedimento buscou determinar a taxa de deslocamento em diferentes pontos dos segmentos traçados. Os resultados das medições foram registrados em uma tabela, para posterior o cálculo de deslocamento da linha costa em m/ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo investigou a flutuação do limite praia-duna frontal adjacente ao balneário Cassino durante o período de 2012 a 2022, dividindo a área em três setores: norte, médio e sul. Para o intervalo de 2012 a 2015, o setor norte apresentou uma progradação de 0,601 m/ ano. Os setores médio e sul também apresentaram progradação, com taxas de 6,24 m/ ano e 6,4 m/ano, respectivamente. A média de todo segmento costeiro para o intervalo 2012 a 2015 foi de 5,1 m/ano, sendo caracterizado como em progradação. Para o período de 2015 a 2019, os setores norte e médio apresentaram comportamento erosivo, com recuo de 1,71m/ ano e 0,505 m/ano respectivamente. O setor sul apresentou progradação, com taxas de 2,05 m/ ano. A média de todo segmento costeiro para o intervalo 2015 a 2019 foi de 0,11 m/ano, sendo caracterizado como erosivo. Por fim, para o intervalo 2019 a 2022, o setor norte apresentou uma progradação de 1,96 m/ ano. Assim como os setores médio e sul, com taxas de 2,53 m/ano e 2,4 m/ano, respectivamente. A média de todo segmento costeiro para o intervalo 2019 a 2022 foi de 2,33 m/ano, sendo caracterizado como progradante. Para a série temporal de dados, período 2012 a 2022, a taxa de variação de todo segmento costeiro foi de 2,13 m/ano, caracterizando a linha de costa de praia do Cassino como sendo progradante.

O estudo mostrou uma tendência de avanço da praia do Cassino, e que a mesma pode estar relacionada à dinâmica costeira local, relacionada aos processos de deposição de lama fluida. Segundo Goulart (2014), a deposição de material lamoso, especialmente na zona de arrebentação, contribui para a dissipação da energia das ondas, promovendo a sedimentação na praia. Eventos

extremos ao longo da costa, dependendo da direção dos ventos, também exercem influência direta nos processos sedimentares. Oliveira et al. (2019) relatam a formação de dunas em 2014 devido à dissipação de energia pelos depósitos de lama ocorridos em anos anteriores. O período de recuo observado entre 2015 e 2019 pode estar associado a eventos extremos com ventos predominantes de nordeste. Quanto aos períodos de avanço, Porto (2016) e Leal et al. (2018) destacam que, entre 2012 e 2015, a Praia do Cassino foi influenciada por sedimentos lamíticos e pelo fenômeno El Niño.

CONCLUSÃO

Os resultados indicaram que entre 2012 e 2022, a linha de costa da Praia do Cassino progradou em média 2,13 m/ano, com o setor sul apresentando a maior taxa (3,54m/ ano), e o norte a menor (0,601m/ ano). Ventos NE são responsáveis pela remoção de sedimentos, enquanto a deposição de lama fluida reduz a energia das ondas, facilitando a sedimentação. Estruturas costeiras, como os Molhes da Barra, criam zonas de sombra que afetam a dinâmica sedimentar. Por fim, os períodos de El Niño aumentam a vazão estuarina, contribuindo para a progradação na praia do Cassino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Calliari, L.J., Pereira, P.D.S., Short, A.D., Sobral, F.C., Machado, A.A., Pinheiro, Y.G., Fitzpatrick, C., 2016. Sandy Beaches of Brazilian Oceanic Islands. In A.D. Short & A.H.F., Klein, eds. Brazilian Beach Systems. Cham: Springer International Publishing, pp. 543–571.

Goulart, E. S.. 2014. Variabilidade Morfodinâmica Temporal e Eventos de Inundação em um Sistema Praial com Multiplos Bancos. Tese (Doutorado em Oceanografia Física, Química e Geológica) – Universidade Federal do Rio GrandeLEAL, K, B. Análise da variação da linha de costa nos balneários Mostardense, Mar Grosso, Cassino e Barra do Chuí - RS A partir de geotecnologias. 2016. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) - Curso de Geografia, Instituto de Ciências Humanas e da Informação, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2016.

Leal, K. B; Oliveira, U. R; Espinoza, J. M. A. Análise das mudanças na linha de costa defrontante à área urbanizada do Balneário Cassino, Rio Grande – RS. CaderNAU, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 67–78, 2019. Disponível em: https://periodicos.furg.br/cnau/article/view/8383. Acesso em: 16 abril. 2023.

Marques, W. C.; Monteiro, I. O.; Möller, O; Fernandes, E. H.. A dinâmica da pluma costeira da Lagoa dos Patos, Brasil. In: II Seminário e Workshop em Engenharia Oceânica. Rio Grande, 2006. p.1-12.

Oliveira, U.R., Simões, R. S., Calliari, L. J., Gautério, B. C. 2019. Erosão de dunas sobação de um evento extremo de alta energia de ondas na costa central e sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 20, n. 1, 22p.

Oliveira, U. R., Simões, R. S., Rodrigues, G. S., Macedo, M., Maureira, L. Z., & Calliari, L. J. (2021). Aspectos geomorfológicos da orla dos balneários da costa central e sul do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil. Revista da ANPEGE, 17(33), 183-208. e-ISSN 1679-768X.

Porto, F.S. Variabilidade morfossedimentar do sistema praia duna ao largo do Balneário Cassino – RS no período de 2006 a 2016. 104p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

Toldo Jr., E.E.; Nicolodi, J.L.; Almeida, L.E.S.B.; Corrêa, I.C.S.; Esteves, L.S. 2006. Coastal dunes and shoreface width as a function of Longshore transport. Journal of Coastal Research 39, p. 390-394

Painel

Oceanografia Geológica

262 - PARÂMETROS GRANULOMÉTRICOS NO TALUDE CONTINENTAL DA BACIA DE SANTOS

RODRIGO BAPTISTA DE BARROS[1], JÚLIA SAMBUGARO[2], SAMARA CAZZOLI Y GOYA[3], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[4]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: rodrigobapbarros@usp.br

Palavras-chave: Granulometria; Bacia de Santos; Holoceno; Bifurcação de Santos; Água Intermediária Antártica

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas alteram diretamente a célula de revolvimento meridional do Atlântico (AMOC) (Zhu et al., 2023). O Giro Subtropical tem forte relação com a AMOC (Silveira et al., 2000), com bifurcações em diferentes latitudes conforme a massa de água envolvida (Silveira et al., 2000). Um exemplo seria a Água Intermediária Antártica (AIA) que se bifurca em uma região denominada Bifurcação de Santos (SBF). Uma das ferramentas utilizadas para essa análise é o estudo de sedimentos (Mahiques, 1987). O objetivo deste trabalho é obter parâmetros granulométricos em um testemunho coletado em um setor do talude continental da Bacia de Santos.

METODOLOGIA

Foi utilizado o testemunho 777, coletado no talude continental em frente ao Cabo Frio (RJ), na profundidade de 1136 metros. Esse testemunho foi amostrado de 1 em 1 cm e as as sub-amostras posteriormente liofilizadas. Após isso, foi separada uma pequena alíquota por amostra (de 2 a 3 gramas) e realizada a remoção de carbonato de cálcio, por meio de ácido clorídrico (diluído a 10% e a frio) (Ingram apud Carver, 1971) e de matéria orgânica por meio da digestão com H_2O_2, sendo esta última apenas para fins de limpeza do material (Carver, 1971, apud Navarra, 1980). Foram realizadas pesagens e lavagens entre processos, para cálculos de porcentagem de teores e correlação entre fatores. Para desagregação dos grãos, foi utilizado pirofosfato de sódio (Suguio, 1973), e os dados granulométricos foram obtidos através do analisador a laser da marca Microtrac (série 3500S). Parâmetros estatísticos foram obtidos a partir dos softwares Excel e Google Sheets com a macro Gradistat (Blott & Pie, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água apresentou o resultado esperado de decréscimo em direção à base do testemunho (média de 21,81%). Porém, no trecho de 167-168 até a amostra 177-178, foi observado um comportamento anômalo de decréscimo elevado no teor de água, com valor médio de 12,74%.

A distribuição do carbonato apresentou valor médio de 37,14%, com valores maiores em torno da primeira metade do testemunho (média 38,4%), e com valores mais baixos ao final do testemunho (média 33,03%). A partir da amostra 166-167, observou-se um aumento abrupto no valor de carbonato (53,5%), com pico na amostra 169-170 (75,35%) e média 65,91%, sendo anômalo até a amostra 177-178 (56,67%), onde, na amostra seguinte, o valor retornou aos valores anteriores (178-179: 38,13%).

O diâmetro médio das amostras apresentou granodecrescência ascendente, com valor médio de 46,54 (Folk & Ward, 1957), com valores iniciais de 36,34 até o início do segundo terço do testemunho, e valor médio de 55,76 deste mesmo ponto até o final. Ocorre um comportamento anômalo à partir da amostra 166-167, em que este valor atinge 65,75, com valores progressivamente maiores neste trecho, com dois valores máximos, sendo estes de 78,16 (amostra 174-175) e 93,30 (amostra 191-192). À partir da amostra 195-196, os valores retornam à proximidade com a média (41,53), com comportamento progressivo ao padrão anterior de granodecrescência ascendente.

De uma forma geral, os dados indicam a ocorrência de uma possível transgressão, indicada pela progressiva diminuição do valor de phi no sedimento, tal como o maior aporte de grãos biogênicos em direção ao topo do testemunho. Apesar disso, faltam elementos que devem ser obtidos no decorrer do desenvolvimento do trabalho para confirmar essa hipótese.

Existe um intervalo diferenciado em todas as análises realizadas, ao final do segundo terço do testemunho, englobando as amostras de 166-167 a

178-179, e se estendendo à 195-196 na granulometria, indicando uma possível alteração ambiental no local.

CONCLUSÃO

Os resultados apontam para uma grande variabilidade sedimentar ao longo do Holoceno, no talude continental da Bacia de Santos. Considerando-se que o testemunho cobre um registro do Holoceno, é de se admitir que a variabilidade deposicional é maior do que se poderia supor. A existência de uma anomalia nos processos deposicionais na porção intermediária do testemunho aponta para um evento abrupto, registrado no talude continental. A caracterização geoquímica e sua correlação com os eventos ocorridos no Quaternário superior são as fases seguintes deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, G. J. A influência da Corrente de Contorno Oeste Profunda na Circulação de Revolvimento Meridional do Atlântico Sul. In: ANDRADE, G. J. 2019. Dissertação (A influência da Corrente de Contorno Oeste Profunda na Circulação de Revolvimento Meridional do Atlântico Sul) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, [S. l.], 2019. DOI https://doi.org/10.11606/D.21.2020.tde-31032020-132252. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21135/tde-31032020-132252/publico/Dissertacao_Andrade_Giovana_Corrigida.pdf. Acesso em: 23 fev. 2024.

Blott, S. J.; Pye, K.. Gradistat: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. Earth Surface Processes and Landforms 26, [S. l.], p. 1237 – 1248, 21 jun. 2001. DOI 10.1002/esp.261. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/esp.261. Acesso em: 18 abr. 2024.

Castro, B. M. de; Lorenzzetti, J. A.; Silveira, I. C. A. de; Miranda, L. B. de. Estrutura Termohalina e Circulação na Região Entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B.; Madureira, L. S. (org.). O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil. [S. l.]: EdUSP, 2006. cap. 1, p. 11-120.

Dias, J. A. A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos. [S. l.: s. n.], 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236551412_A_ANALISE_SEDIMENTAR_E_O_CONHECIMENTOS_DOS_SISTEMAS_MARINHOS_Uma_Introducao_a_Oceanografia_Geologica. Acesso em: 12 mar. 2024.

Harari, J. Circulação e Massas d'Água. In: HARARI, J. Noções de Oceanografia. [S. l.: s. n.], 2021. Disponível em: https://inserver.com.br/usp/livros/nocoes_oceanografia-baixa.pdf. Acesso em: 8 mar. 2024.

Ingram, R. L. 1971. Sieve Analysis. In: CARVER, R. E. (ed.). 1971. Procedures in sedimentary petrology. New York: Wiley-Interscience, p. 49 – 67.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. COP 28: Brasil emitiu 2,3 bilhões de toneladas brutas de gases de efeito estufa em 2022. [S. l.], dez 2023. Disponível em: https://energiaeambiente.org.br/cop-28-brasil-emitiu-23-bilhoes-de-toneladas-brutas-de-gases-de-efeito-estufa-em-2022-20231209#:~:text=O%20painel%20apresentou%20as%20estimativas,de%20efeito%20estufa%20em%202022. Acesso em: 12 mar. 2024.

IPCC. Framing and Context. [S. l.], 2018. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SR15_Chapter_1_HR.pdf. Acesso em: 12 mar. 2024.

IPCC. Summary for Policymakers. [S. l.], 2018. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2022/06/SPM_version_report_LR.pdf. Acesso em: 12 mar. 2024.

Kweku, D. W.; Bismark, O.; Maxwell, A.; Desmond, K. A.; Danso, K. B.; Oti-Mensah, E. A.; Quachie, A. T.; Adormaa, B. B. Greenhouse Effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming. Journal of Scientific Research & Reports, [s. l.], 15 fev. 2018. DOI 10.9734/JSRR/2017/39630. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Maxwell-Addae/publication/323223192_Greenhouse_Effect_Greenhouse_Gases_and_Their_Impact_on_Global_Warming/links/5ab29e670f7e9b4897c5933b/Greenhouse-Effect-Greenhouse-Gases-and-Their-Impact-on-Global-Warming.pdf. Acesso em: 29 fev. 2024.

Mahiques, M. M. A Bifurcação de Santos: presente e passado. Não publicado MAHIQUES, M. M. de. Considerações sobre os sedimentos da superfície de fundo da Baía da Ilha Grande, estado do Rio de Janeiro. 1987. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, [S. l.], 1987. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21132/tde

-13102009-164145/pt-br.php. Acesso em: 23 fev. 2024.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA. Instituto Nacional de Meteorologia. 2023 é o mais quente em 174 anos, confirma relatório da OMM. [S. l.], 4 dez. 2023. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/noticias/2023-%C3%A9-o-mais-quente-em-174-anos-confirma-relat%C3%B3rio-da-omm#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20publica%C3%A7%C3%A3o,%C2%B0C%20acima%20da%20m%C3%A9dia. Acesso em: 27 fev. 2024.

Navarra, C. T.; Furtado, V. V.; Eichler, B. B.; Prado, O. R. do. Distribuição da Matéria Orgânica nos Sedimentos Marinhos Costeiros e nos Solos Hidromórficos da Orla Litorânea do Estado de São Paulo. Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 29(2) p. 267-270, 1980. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bioce/a/TCwzYnq8kXfKHDFHKmqVyNj/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 23 fev. 2024.

Pereira, A. L. Isótopos estáveis em estudos ecológicos: métodos, aplicações e perspectivas. Periódicos UNITAU, [s. l.], 15 fev. 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7234019/mod_folder/content/0/isotopos%20em%20estudos%20ecologicos.pdf. Acesso em: 23 fev. 2024.

Silveira, I. C. A. da; Schmidt, A. C. K; Campos, E. J. D.; Godoi, S. S de; Ikeda, Y. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. Revista brasileira de Oceanografia, [s. l.], 2000. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rbo/article/view/6868/8337. Acesso em: 1 mar. 2024.

Suguio, K. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Edgard Blucher, 1973. 317 p.

Trevizani, T. H. Bioacumulação de metais pesados e avaliação da biomagnificação na biota da Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica. 2014. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Química) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. doi:10.11606/D.21.2014.tde-24032015-154329. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21137/tde-24032015-154329/pt-br.php. Acesso em: 2024-02-23.

Trevizani, T. H. Bioacumulação e biomagnificação de metais pesados em teias tróficas de estuários do sul-sudeste do Brasil. 2018. Tese de doutorado (Doutorado em Ciências, Programa de Oceanografia, área de Oceanografia Química) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, [S. l.], 2018. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21137/tde-01022019-141450/pt-br.php. Acesso em: 23 fev. 2024.

UNITED NATIONS. COP26: Together for our planet. [S. l.], [202-]. Disponível em: https://www.un.org/en/climatechange/cop26. Acesso em: 29 fev. 2024.

Zhu, C.; Liu, Z.; Zhang, S.; Wu, L. Likely accelerated weakening of Atlantic overturning circulation emerges in optimal salinity fingerprint. Nature Communications, [s. l.], 4 mar. 2023. DOI 10.1038/s41467-023-36288-4 L. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41467-023-36288-4. Acesso em: 15 fev. 2024.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho está inserido no contexto do projeto temático FAPESP "Bifurcação de Santos: presente e passado" (nº 2020/14356-5).

A bolsa de iniciação científica foi concedida através do Projeto Unificado de Bolsas de Estudos da Universidade de São Paulo

Painel

Oceanografia Geológica

270 - VARIAÇÃO DO FLUXO DA ÁGUA INTERMEDIÁRIA ANTÁRTICA NOS ÚLTIMOS 16.000 ANOS: UMA ANÁLISE GRANULOMÉTRICA NA MARGEM SUDESTE BRASILEIRA

JÚLIA SAMBUGARO[1], RODRIGO BAPTISTA DE BARROS[2], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[3], SILVIA HELENA DE MELLO E SOUSA[4]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: sambugaro@usp.br

Palavras-chave: Água Intermediária Antártica, granulometria, sortable silt, end-members

INTRODUÇÃO

Águas intermediárias do Hemisfério Sul desempenham um papel crucial na circulação oceânica global. A Corrente de Contorno Intermediária (CCI) transporta a Água Intermediária Antártica (AIA) do Atlântico sudoeste para o norte, fazendo parte da Circulação Meridional de Revolvimento do Atlântico (AMOC, da sigla em inglês) (Mahiques et al., 2021). Assim, as variações na intensidade da CCI são fundamentais para desvendar a dinâmica entre AIA e AMOC. Este estudo busca compreender a CCI nos últimos 16 mil anos, principalmente durante eventos climáticos abruptos, como o Bølling–Allerød (BA), Younger Dryas (YD) e o evento de degelo '8.2 kyrs'.

METODOLOGIA

Um testemunho sedimentar marinho utilizado foi coletado em novembro/2021 com gravity corer no Cruzeiro Oceanográfico OBS (23° 54.14' S, 41° 37.45' W, 1136 m de profundidade, 290 cm de recuperação sedimentar). Em laboratório, foi subamostrado em seções de 1 cm. A datação por radiocarbono foi realizada na Beta Analytic (Miami, EUA) em sete amostras: seis utilizando foraminíferos planctônicos *Globigerinoides ruber* e *G. sacculifer*, e uma utilizando sedimento total, por falta de foraminíferos na amostra. As idades variaram entre 35 e 16382 anos cal BP.

Foi realizada análise granulométrica, sendo necessária retirada de carbonato biodetrítico, como descrito em Ingram (in Carver, 1971) e queima da matéria orgânica (Navarra et al., 1980). Após tratamento e preparação, as amostras foram analisadas no difratômetro a laser Microtrac S3500.

Para a análise de parâmetros granulométricos e de distribuição de populações granulométricas foram utilizadas duas Macro para MS-Excel®: Gradistat (Blott & Pye, 2001) e BasEMMA (Zhang et al., 2020), respectivamente. Também foi calculada a porcentagem de Sortable Silt (%SS; fração entre 10 e 63 µm) e tamanho médio do Sortable Silt (SS) (McCave et al., 1995; McCave et al., 2017). A velocidade média de corrente foi estimada através do uso do SS, utilizando o método descrito por McCave & Andrews (2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As taxas de sedimentação variaram consideravelmente no testemunho, oscilando entre 9,62 cm/kyr (em 8.500 anos A.P.) e 35,71 cm/kyr (em 16.030 anos A.P.). O teor de silte varia entre 14,45 e 90,17%, de areia entre 2,37 e 85,56%, e de argila entre 0 e 10,17%. A mediana do tamanho de grão (D50) mostrou variação de 17,83 µm a 62,24 µm. O %SS varia de 70,2 a 100% e o SS médio varia de 18,06 a 53,71 µm.

A análise linear entre SS% e SS revelou uma correlação estatisticamente significativa, indicando classificação dos grãos pela corrente, fornecendo um registro confiável do fluxo (McCave & Andrews, 2019). No entanto, a mistura de sedimentos por diferentes mecanismos de transporte ou deposição pode afetar a interpretação do SS como indicador de velocidade da corrente, justificando a realização de uma decomposição estatística usando modelagem de "end-members" (Jonkers et al., 2015).

A decomposição estatística identificou cinco populações distintas, com D50 para cada uma delas: 172,0 (EM1), 93,85 (EM2), 57,20 (EM3), 36,03(EM4) e 11,66 µm (EM5). Durante o YD (11.700-12.800 anos), o EM1, composto principalmente de areia fina, apresentou um aumento, enquanto EM4 e EM5, representando frações de silte muito grosso e silte grosso, respectivamente, tiveram os menores valores. Durante o BA (12.890-14.690 anos), houve uma

diminuição das frações mais grossas (EM1 e EM2) e um aumento das frações mais finas (EM4 e EM5).

O EM³, apesar de ser classificado como silte muito grosso com moda em 59,65 e 23 µm, não é o end-member que mais se assemelha com o padrão do SS médio ao longo do testemunho, e sim o EM2, de areia muito fina e moda em 91,99 µm ($p = 0,73$; $\alpha < 0,05$). Segundo Mahiques et al. (2022), a correlação do SS com o EM2 pode indicar que esta fração também é transportada e selecionada pelo fluxo da CCI.

Em relação à velocidade média de fluxo, observa-se diferentes respostas do fluxo da CCI em eventos climáticos distintos. No YD há um padrão de aumento da velocidade e intensidade do fluxo da CCI, enquanto no BA ocorre o oposto. Também é possível destacar o evento '8.2 kyrs', que possui média de 14,78 cm/s, enquanto antes e após esse evento, as velocidades são, em média, mais elevadas (~20 cm/s). Desta forma, foi encontrada uma correlação negativa entre a CCI e a AMOC nos eventos climáticos do holoceno registradas no testemunho estudado, corroborando com Mahiques et al. 2022.

CONCLUSÃO

As amostras sedimentares holocênicas do talude continental da Bacia de Santos revelam respostas às mudanças ambientais durante eventos climáticos abruptos, como o BA, YD e '8.2 kyr'. Enquanto amostras do YD mostram intensificação da corrente, com predomínio de sedimentos grossos, amostras do BA exibem granulometria mais fina e predominância dos end-members 4 e 5. Esses resultados, combinados com dados geoquímicos adicionais, como razões elementares e isótopos em foraminíferos bentônicos, contribuirão para entender a influência da AIA na circulação global da AMOC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blott, S. J., & Pye, K. (2001). GRADISTAT: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. In Earth Surface Processes and Landforms (Vol. 26, Issue 11, pp. 1237–1248). Wiley. https://doi.org/10.1002/esp.261

Cave, I. N., Thornalley, D. J. R., & Hall, I. R. (2017). Relation of sortable silt grain-size to deep-sea current speeds: Calibration of the 'Mud Current Meter.' In Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers (Vol. 127, pp. 1–12). Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/j.dsr.2017.07.003

Ingram, R. (1971) Sieve Analysis. In: Carver, R. E. (1971). Procedures in sedimentary petrology. New York: Wiley-Interscience, p. 49 - 67.

Jonkers, L., Barker, S., Hall, I. R., & Prins, M. A. (2015). Correcting for the influence of ice-rafted detritus on grain size-based paleocurrent speed estimates. In Paleoceanography (Vol. 30, Issue 10, pp. 1347–1357). American Geophysical Union (AGU). https://doi.org/10.1002/2015pa002830

Mahiques, M. M., Nagai, R. H., Dias, G. P., & Figueira, R. C. L. (2022). An 80 kyr record of intermediate-depth water flow on the western South Atlantic margin. In J. P. Walsh (Ed.), Sedimentology (Vol. 69, Issue 7, pp. 2740–2752). Wiley. https://doi.org/10.1111/sed.13016

Mahiques, M.M, Violante, R., Franco-Fraguas, P., Burone, L., Barbedo Rocha, C., Ortega, L., Felicio dos Santos, R., Mi Kim, B. S., Lopes Figueira, R. C., and Caruso Bícego, M. (2021). Control of oceanic circulation on sediment distribution in the southwestern Atlantic margin (23 to 55° S), Ocean Sci., 17, 1213–1229, https://doi.org/10.5194/os-17-1213-2021.

McCave, I. N., & Andrews, J. T. (2019). Distinguishing current effects in sediments delivered to the ocean by ice. II. Glacial to Holocene changes in high latitude North Atlantic upper ocean flows. In Quaternary Science Reviews (Vol. 223, p. 105902). Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2019.105902

McCave, I. N., Manighetti, B., & Robinson, S. G. (1995). Sortable silt and fine sediment size/composition slicing: Parameters for palaeocurrent speed and palaeoceanography. In Paleoceanography (Vol. 10, Issue 3, pp. 593–610). American Geophysical Union (AGU). https://doi.org/10.1029/94pa03039

Navarra, C.T., Furtado, V.V., Eichler, B.B. & Prado, O.R. (1980). Distribuição da matéria orgânica nos sedimentos marinhos costeiros e nos solos hidromórficos da orla litorânea do Estado de São Paulo. São Paulo, Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 29(2): 267 - 270.

Zhang, X., Wang, H., Xu, S., & Yang, Z. (2020). A basic end-member model algorithm for grain-size data of marine sediments. In Estuarine, Coastal and Shelf Science (Vol. 236, p. 106656). Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106656

FONTE FINANCIADORA

A autora é Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) (nº 140354/2023-9). Este trabalho está inserido no contexto do projeto temático FAPESP "Bifurcação de Santos: presente e passado" (nº 2020/14356-5).

Oral

Oceanografia Geológica

277 - O IMPACTO DO PISOTEIO E TRÁFEGO DE VEÍCULOS NAS CARACTERÍSTICAS DO SEDIMENTO DE PRAIAS ARENOSAS AMAZÔNICAS

JULIA DOS SANTOS MOREIRA[1], THUAREAG MONTEIRO TRINDADE DOS SANTOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]MUSEU PARAENSE EMILIO GOELDI

Email: julia.moreira@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Praia arenosa; compactação; sedimento; pisoteio

INTRODUÇÃO

A zona costeira amazônica representa aproximadamente 35% de toda a zona costeira brasileira, e as características naturais das praias presentes atraem um grande número de visitantes, principalmente nas férias escolares de julho. Contudo, o intenso uso dessas áreas tem afetado suas características ambientais originais e até o momento nenhum estudo foi realizado avaliando os efeitos dessas atividades nas características do sedimento das praias da região. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo verificar o efeito dessas atividades recreativas nas características do sedimento (tamanho médio do grão, grau de seleção, matéria orgânica e compactação) em duas praias arenosas amazônicas.

METODOLOGIA

Foram realizadas amostragens nos meses, junho, julho e agosto de 2017, em duas praias localizadas na Amazônia brasileira, cidade de Salinópolis, estado do Pará, Atalaia (urbana) e Corvinas (protegida), existindo circulação de veículos apenas no Atalaia.

As amostragens ocorreram em dois transectos perpendiculares à linha d'água (distantes 100m). Que consistem em oito pontos (A-G) equidistantes (~50m) iniciando no supralitoral e finalizando no médiolitoral inferior, em cada ponto foram retiradas três amostras de sedimento, visando determinação de parâmetros texturais e matéria orgânica (MO), a compactação foi aferida com penetrômetro manual (Kg.f/cm²). Para medir a intensidade das atividades recreativas, foi quantificada, in situ, a circulação de carros e pedestres dentro da área de coleta por 10 minutos contínuos com intervalo de 30 minutos, durante 4h de duração da coleta.

Foram determinadas em laboratório a granulometria, a classificação dos sedimentos, a matéria orgânica e as estatísticas, através dos métodos de Suguio (1973), Wentworth, de calcinação e Folk & Ward (1957), respectivamente.O método ANOVA foi utilizado para avaliar o impacto das atividades recreativas nos parâmetros do sedimento. E correlações para determinar as relações entre as mudanças nos parâmetros do sedimento e o grau de compactação, com o número de veículos e pessoas presentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, o maior número de banhistas foi encontrado durante o mês de julho ambas as praias. Adicionalmente, a quantidade de banhistas sempre foi maior na praia do Atalaia (junho: 67; julho: 150; e de agosto: 93) em comparação a praia das Corvinas (junho: 2; julho: 79; e agosto: 3). Mesmo padrão foi verificado para a quantidade de veículos, sendo maior no mês de julho (129) em comparação aos outros meses (junho: 27 e agosto: 57).

Em ambas as praias o sedimento é composto por areia fina a muito fina, bem selecionada. Foi encontrado tamanho do grão maior nas estações superiores (A-B) do Atalaia em relação a Corvinas em julho. O grau de seleção variou entre praias, meses e estações amostrais ($p<0,05$ para todos), apresentando valores mais elevados em Atalaia durante as férias (0,252 a 0,5)

A matéria orgânica variou entre as praias e meses ($p<0,05$ para todos), apresentando valores mais elevados em Corvinas em junho (0.189±0.125). Diferenças significativas na M.O entre estações de amostragem foram detectadas no Atalaia em julho, os valores mais baixos foram encontrados nos pontos A e B. Maior compactação ocorreu em julho em comparação com os demais meses em ambas as praias. Diferenças significativas foram encontradas entre praias, com maiores valores no Atalaia em todos os meses. Adicionalmente, Atalaia apresentou significativamente maiores valores de compactação de sedimentos nos pontos A e B.

A regressão múltipla mostrou negativa correlação entre atividades recreativas e características dos sedimentos; no entanto, apenas a compactação teve relações com diferenças significativas.

No presente estudo, a composição do sedimento é semelhante a outras praias arenosas amazônicas. Tamanho de sedimentos e M.O não diferiram marcadamente entre as praias e permaneceram constantes ao longo dos meses, diferente da compactação e do grau de seleção. Maiores valores de compactação de sedimentos foram encontrados durante as férias, especialmente em Atalaia, onde existe maior intensidade de atividades recreativas.

Nas estações do supralitoral (A-B) foram encontrados os menores valores de MO, principalmente no Atalaia, as mudanças parecem depender principalmente do grau de compactação, visto que, no presente estudo, nessas estações ocorre a maior parte do tráfego de veículos e atividades dos banhistas. Locais com alta compactação, refletindo substratos mais firmes, podem tornar a praia suscetível a mudanças morfológicas e a consequência da utilização intensiva das praias pelos turistas poderá levar a uma mudança nas propriedades físicas a longo prazo.

CONCLUSÃO

Áreas como as praias estudadas ao longo da costa amazônica são atrativos locais de lazer, intensamente visitados em períodos de férias e feriados. Este estudo mostra que nestas praias as atividades recreativas podem ter efeitos adversos. Foi verificado que existem mudanças geradas por essas atividades nas principais características do sedimento. Essas mudanças podem gerar diferentes impactos nas propriedades físicas sedimentares. Este estudo também destaca a importância de estabelecer e implementar ações de gestão eficazes para mitigar as consequências das atividades recreativas nas praias arenosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Defeo, O.; McLachlan, A.; Schoeman, D.S.; Schlacher, T.A.; Dugan, J.; Jones, A.; Lastra, M. & Scapini, F. (2009). Threats to sandy beach ecosystems: a review. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 81(1): 1-12.

Isaac, V.J. & Barthem, R.B. (1995) Os recursos pesqueiros da Amazônia brasileira. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, 11(2): 295-339

Klein, Y.L.; Osleeb, J.P. & Viola, M.R. (2004) Tourism-generated earnings in the coastal zone: a regional analysis. Journal of Coastal Research, 20(4): 1080-1088.

Pessoa, R.M.C.; Pereira, L.C.C.; Sousa, R.C.; Magalhaes, A. & Costa, R.M. (2013) Recreational carrying capacity of an Amazon macrotidal beach during vacation periods. Journal of Coastal Research, 65(1): 1027 - 1032.

Ranieiri, L.A., El-Robrini, M., 2015. Evolução da linha de costa de Salinópolis, Nordeste do Pará, Brasil. Pesquisas em Geociências, 42 (3), 207 – 226

Schlacher, T.A., Thompson, L.M.C., 2007. Exposure of fauna to off-road vehicle (ORV) traffic on sandy beaches. Coast Manage. 35, 567–583

Painel

Oceanografia Geológica

296 - MORPHOLOGICAL DESCRIPTION OF THE SOUTHERN SANTOS BASIN CONTINENTAL SLOPE

MARIA CAROLINA MATOS[1], RAISSA BASTI RAMOS[2], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: carolinasnm@usp.br

Keywords: Santos Bifurcation; Seafloor morphology; Hydrodynamics processes; Salt tectonics.

INTRODUCION

The continental slope of the Santos basin has an extensive diversity of morphological patterns on the seabed. The diversity of morphologies is explained by the structural and sedimentary processes controlled by salt tectonics and the down- and along-slope bottom currents processes (1,2). The patterns identified range from large-scale features under the domain of the Brazil and Intermediate Western Boundary currents, such as contourite systems and submarine canyons, to fluid escape features and exhumed salt diapirs on local and regional scales controlled by halokinesis (1,2,3,4,5,6). This paper offers a synthesis of the characterization and distribution of these seafloor morphological features.

METHODS

The study area is located on the upper slope (200-600m), structurally influenced by halokinetic processes, with salt diapirs in the subsurface (5). In addition to salt tectonics, the area is dominated by hydrodynamic bottom current processes imposed by the Brazil Current (7) (BC; transportation of Tropical Water and South Atlantic Central Water to the south) and the Intermediate Western Boundary Current (8) (IWBC; transportation of Antarctic Intermediate Water in an opposite flow to the BC), the northern component of the Santos Bifurcation (9). The data collected for this work is a compilation of multibeam and multichannel surveys along the upper southwestern slope of the Santos Basin, between the 300 and 1700 m isobaths. The multibeam data was compiled from geophysical survey projects in the area. The multichannel data was obtained from the open database of the Brazilian Agency of Petroleum, Natural Gas, and Biofuels (ANP-Brazil). Multibeam and multichannel data were used to recognize morphological features on the seabed that had already been described in studies carried out on the area (3,4,5,6), and an interpretative map was proposed containing the distribution of features, marked by polygons and lines on the upper slope.

RESULTS AND DISCUSSION

From the bathymetric data, it was possible to identify various features of different dimensions and types along the bathymetric domains of the southern slope of the Santos Basin. Between the 300 and 600 m isobaths, a field of pockmarks was recorded, which shows genesis related to halokinetic processes in the region (5). In the same bathymetric range, pockmarks clusters and strings were recorded. The pockmark strings are responsible for forming small channels around the exhumed diapirs. The arrangement of the pockmarks on the seafloor is related to the subsurface fault pattern generated by the growth and evolution of diapirs (5). On the other hand, between 800 and 1200 m isobaths, bigger pockmarks were identified (horizontal magnitude: 500 to 1000 m) in down- and along-slope alignment. In other regions, the down-slope pockmarks arrangements were associated with gravitational flow processes (10). Meanwhile, the along-slope pockmarks arrangements are associated with deformative processes imposed by along-slope bottom currents3. In this area, the seafloor features are under the influence of BC and IWBC (7,8). In the deepest portion of the study area, near the 1200 m isobath, aligned carbonate mounds were observed in the same direction as along-slope currents, promoting the formation of a small contourite channel followed by its deposition. The carbonate mounds create an obstacle to current flow, specifically the IWBC, leading to increased hydrodynamic energy on the flanks of the obstacle, thereby favoring channel formation. Hydrodynamic energy decreases as one moves away from the mounds, allowing depositional processes to dominate (11,12). To the north of the study area, the Cananéia Canyon was identified, a large-scale negative feature spanning tens of kilometers, formed by internal structure and down-slope flows. There remains ongoing

discussion regarding the canyon's genesis; however, evidence suggests the influence of salt tectonics in controlling its escarpments. Positive features with seismic expressions characteristic of carbonate mounds were observed within the canyon. Given that the canyon is controlled by salt dynamics, related faults may generate preferential fluid escape areas, leading to the subsequent formation of mounds, as reported in other regions of the basin (13,14).

CONCLUSION

The spatial distribution of the morphological features results from endogenous processes related to halokinesis, hydrodynamic processes such as contour currents associated with South Atlantic Central Water and Antarctic Intermediate Water, and gravitational flows. Therefore, a large morphological variability was observed in a confined area on the upper slope of the Santos Basin following bathymetric domains.

REFERENCES

[1] Duarte, C. S., & Viana, A. R. (2007). Santos Drift System: stratigraphic organization and implications for late Cenozoic palaeocirculation in the Santos Basin, SW Atlantic Ocean. Geological Society, London, Special Publications, 276(1), 171-198.

[2] Hercos, C. M., Schreiner, S., & Ferreira, E. T. I. (2023). Deep-water seafloor geomorphic features of the Santos Basin, Southeastern Brazilian Margin, shown by analyses and integration of an exten-sive 3-D seismic data set. Ocean and Coastal Research, 71, e23059.

[3] Schattner, U., Lazar, M., Souza, L. A. P., Ten Brink, U., & Mahiques, M. M. D. (2016). Pockmark asymmetry and seafloor currents in the Santos Basin offshore Brazil. Geo-Marine Letters, 36, 457-464.

[4] Sumida, P. Y. G., Yoshinaga, M. Y., Madureira, L. A. S. P., & Hovland, M. (2004). Seabed pockmarks associated with deepwater corals off SE Brazilian continental slope, Santos Basin. Marine Geology, 207(1-4), 159-167.

[5] de Mahiques, M. M., Schattner, U., Lazar, M., Sumida, P. Y. G., & de Souza, L. A. P. (2017). An extensive pockmark field on the upper Atlantic margin of Southeast Brazil: spatial analysis and its relationship with salt diapirism. Heliyon, 3(2).

[6] Schattner, U., Lobo, F. J., García, M., Kanari, M., Ramos, R. B., & de Mahiques, M. M. (2018). A detailed look at diapir piercement onto the ocean floor: New evidence from Santos Basin, offshore Brazil. Marine Geology, 406, 98-108.

[7] Stramma, L., & England, M. (1999). On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. Journal of Geophysical Research: Oceans, 104(C9), 20863-20883.

[8] Biló TC, da Silveira IC, Belo WC, de Castro BM, Piola AR. Methods for estimating the velocities of the Brazil Current in the pre-salt reservoir area off southeast Brazil (23∘ S–26∘ S). Ocean Dynamics. 2014 Oct;64:1431-46.

[9] Boebel O, Davis RE, Ollitrault M, Peterson RG, Richardson PL, Schmid C, Zenk W. The intermediate depth circulation of the western South Atlantic. Geophysical Research Letters. 1999 Nov 1;26(21):3329-32.

[10] Chen, J., Song, H., Guan, Y., Yang, S., Pinheiro, L. M., Bai, Y., ... & Geng, M. (2015). Morphologies, classification and genesis of pockmarks, mud volcanoes and associated fluid escape features in the northern Zhongjiannan Basin, South China Sea. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 122, 106-117.

[11] Hernández-Molina, F. J., Llave, E., & Stow, D. A. V. (2008). Continental slope contourites. Developments in sedimentology, 60, 379-408.

[12] Hernández-Molina, F. J., de Castro, S., de Weger, W., Duarte, D., Fonnesu, M., Glazkova, T., ... & Yin, S. (2022). Contourites and mixed depositional systems: A paradigm for deepwater sedimentary environments. In Deepwater sedimentary systems (pp. 301-360). Elsevier.

[13] Maly, M., Schattner, U., Lobo, F. J., Dias, R. J. S., Ramos, R. B., Couto, D. D. M., ... & de Mahiques, M. M. (2019). The Alpha Crucis Carbonate Ridge (ACCR): discovery of a giant ring-shaped carbonate complex on the SW Atlantic margin. Scientific reports, 9(1), 18697.

[14] Ramos, R. B., Schattner, U., Lobo, F. J., Maly, M., Dias, R. J. S., Carerette, O., ... & de Mahiques, M. M. (2023). What could form a 35-km lineament of carbonate mounds on the ocean floor?. Marine and Petroleum Geology, 152, 106239.

SPONSORS

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - Projeto

Oral

Oceanografia Geológica

308 - CARACTERIZAÇÃO DOS GEOHABITAT MARINHOS NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA - SÃO PAULO

LUCAS CITELE CANDIDO[1], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[2], MASCIMILIANO DE LOS SANTOS MALY[3], PRISCILA SAVIOLO MOREIRA[4], JUNE FERRAZ DIAS[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IOUSP, [4]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP); PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA, FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PR, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – IOUSP

Email: lucascitele@gmail.com

Palavras-chave: Mapeamento de habitat. Áreas marinhas e costeiras protegidas (AMPs). Sonar de Varredura Lateral

INTRODUÇÃO

Compreender os geohabitat marinhos como conjunto de ambientes e condições geológicas que, de forma integrada, possibilitam o desenvolvimento de espécies, é fundamental para avaliar suas distribuições e usos, proporcionando a gestão efetiva destas áreas. A investigação geofísica marinha, através dos métodos sonográficos, vem sendo amplamente utilizada por permitir a obtenção de dados com riqueza de detalhes. Dentre estes, destaca-se o uso dos Sonares de Varredura Lateral (SVL) que permitem um "imageamento" (sonograma) da área, sendo amplamente utilizados para diversos fins, permitindo caracterizar as feições sedimentares. O objetivo deste estudo foi identificar a geodiversidade marinha do Parque Estadual Ilha Anchieta (PEIA).

METODOLOGIA

O PEIA compreende a segunda maior ilha do litoral norte do Estado de São Paulo e encontra-se a cerca de 600 metros do continente do município de Ubatuba. Em seu entorno existe uma zona de exclusão de pesca que protege a biodiversidade marinha há mais de 40 anos. O mapeamento dos geohabitat foi realizado de modo a levantar a área interior do polígono de exclusão da pesca e até 3 km de distância deste, utilizando um SVL operando em duas frequências 400 kHz e 100 kHz. Os sonogramas georreferenciados foram processados no software SonarWiz6 com aplicação de ganho EGN após o bottom tracking. Após o processamento, o mosaico foi exportado com resolução de 20 cm por pixel e importado no software QGIS 3.18 para mapeamento das feições. Após a delimitação das diferentes feições identificadas foram feitos registros com a utilização de uma estrutura adaptada de 10kg com duas lanternas e uma câmera modelo GoPro Hero 9 Black com resolução de 1080 pixels com 60 quadros por segundo, permitindo a filmagem do fundo marinho. Posteriormente à tomada dos vídeos, foram capturados quadros que pudessem identificar a superfície de fundo, permitindo a validação da caracterização dos geohabitat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento sonográfico apresentou registros de ótima qualidade e a análise destes permitiu a observação detalhada da superfície de fundo das áreas investigadas. A análise linha a linha revelou áreas de substrato consolidado e inconsolidado. Os substratos consolidados se revelam com reflexão alta em tons mais claros e textura rugosa. Já os substratos inconsolidados variaram em tons e texturas de acordo com sua morfologia e padrões reflexivos. A partir dos padrões de retroespalhamento e as amostragens da verdade de campo, foram identificados na área de estudo 5 feições, sendo elas: fundo marinho coberto por algas, blocos rochosos, lama, areia muito fina e cascalho biodetrítico. Foram constatadas, sobre áreas de fundo arenoso, marcas onduladas, produto da ação hidrodinâmica local.

Os substratos consolidados foram exclusivamente encontrados nas áreas adjacentes às ilhas da área de estudo (Anchieta, Ilhote do Sul, Cabras e Palmas). Os substratos inconsolidados representam 99,93% da área mapeada, com predomínio de areia muito fina (76,20%) seguido por fundo coberto por algas (20,91%), pequenas áreas de lama (2,7%) e cascalho biodetrítico (0,16%). Os resultados encontrados corroboram os trabalhos de caracterização sedimentar da área estudada, com granulometria variando entre sedimentos silte argilosos à fração de areia muito fina.

O padrão de marcas onduladas revelado no levantamento sonográfico permitiu evidenciar que as ilhas Anchieta, Palmas e Cabras projetam uma "sombra" hidrodinâmica atenuada nos trens de ondas e nas correntes que atuam na região, onde o setor leste da área de estudo apresenta as marcas onduladas nas áreas mais externas, na medida em que se afasta das ilhas, enquanto a região ao norte não apresenta essas estruturas. Associado à dinâmica local, foram identificados grandes bancos de algas nas regiões norte e leste da Ilha Anchieta.

Não existem estudos pretéritos que atestem a presença de bancos de algas na área levantada, o que se caracteriza como resultado inédito. Além de importantes produtoras primárias nos ecossistemas costeiros, as macroalgas formam manchas que servem como habitat a uma variedade de espécies sésseis e móveis, promovendo refúgios contra predadores, atenuação da hidrodinâmica local e proporcionando um ambiente estável para o desenvolvimento da fauna associada. Deste modo, a presença dos bancos de algas no entorno marinho do PEIA podem promover um hotspot de biodiversidade associada.

CONCLUSÃO

O estudo revelou, de forma inédita, características dos habitat marinhos no local, tanto na área de exclusão de pesca quanto na área externa, proporcionando um background que auxiliará a descrição de processos oceanográficos, biológicos e ecológicos que acontecem no local. Futuros estudos poderão identificar os efeitos da heterogeneidade do habitat na composição da assembleia ictiofaunística, bem como entender a conectividade entre os habitat e seus usos. O registro inédito dos bancos de algas é de extrema relevância e precisa ser mais bem investigado de modo a atestar sua importância ecológica na região e contribuição na sustentação da teia trófica local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, C. Z. Anelídeos poliquetos do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 19-40, 1980.

Aranha, L. B. Modelagem da dinâmica da paisagem do Parque Estadual Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba, SP: subsídios para o Plano de Restauração. 2011. 161f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

Blondel, P. The Handbook of Sidescan Sonar.Spring-Praxis Book in Geophysical Sciences. 326f. 2009.

Calliari, L. J.; Abreu, J. G. N., Litologia da Plataforma Continental Interna Adjacente a Cidade do Rio Grande (RS), Através da Interpretação de Registros de Sonar de Varredura Lateral e Amostragem Superficial. Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia, Rio de Janeiro, Brasil, p. 1553-1564, 1984.

Cardoso, A. G. Variabilidade praial nas praias do Lázaro, Domingas Dias e Suninga, litoral norte de São Paulo frente à passagem dos Sistemas Frontais (Ubatuba, SP). Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 133f. 2013.

Christie, H.; Norderhaug, K. M.; Fredriksen, S. Macrophytes as habitat for fauna. Marine Ecology Progress Series, v. 396, p. 221–233, 2009. doi: 10.3354/meps08351.

Greene, H. G.; Bizzarro, J. J.; O'Connell, V. M.; Brylinsky, C. K. Construction of digital potential marine benthic habitat maps using a coded classification scheme and its application. Mapping the Seafloor for Habitat Characterization, Canadian Geological Association Special Paper, v. 47, p. 141-155, 2007.

Knox, G. A. The ecology of seashores. Boca Raton: CRC Press: p. 576. 2000.

Kurland, J.; Woodly, D. What is marine habitat mapping and why do managers need it? in: Marine Habitat Mapping Technology for Alaska, J.R. Reynolds and H.G. Greene (eds.) 13 Alaska Sea Grant College Program, University of Alaska Fairbanks. p.13-27 doi:10.4027/mhmta.2008.02

Lana, P. C. Padrões de distribuição e diversidade específica de anelídeos poliquetos na região de Ubatuba, Estado de São Paulo. 1981. 111 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.

Mahiques, M. M. Variações temporais na sedimentação quartenária dos embaiamentos da região de Ubatuba, Estado de São Paulo. 1992. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 1992.

Mahiques, M. M. de; TESSLER, M. G.; FURTADO, V. V. Characterization of Energy Gradient in Enclosed Bays of Ubatuba Region, South-eastern Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 47, p. 431–446, 1998.

MEDEIROS, L. R. A. Meiofauna de praia arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo: I. fatores físicos. Boletim do Instituto Oceanográfico, v.40, p.27-38, 1992.

Morgado, E. H. Anelídeos poliquetos do sublitoral da região de Ubatuba - SP, compreendida entre as ilhas Anchieta e Vitória. 1988. 181f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1988.

Rocha, F. L. C. Estrutura genética e ecologia de comunidades das abelhas Euglossini (Hymenoptera; Apidae) do Parque Estadual da Serra do Mar e Parque Estadual Ilha Anchieta, Ubatuba, SP, Brasil. 2011. 222p. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

SÃO PAULO. Decreto nº 9.629 de 29 de março de 1977. Cria o Parque Estadual Ilha Anchieta. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 30 de março de 1977.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (processo 2020/00046-4).

Painel

Oceanografia Geológica

314 - O USO COMBINADO DE Δ13C, Δ15N E MINERALOGIA NA IDENTIFICAÇÃO DE FONTES SEDIMENTARES POTENCIAIS NA PRAIA DO CASSINO-RS

ISADORA KEIDEL MACHADO[1], HEITOR EVANGELISTA DA SILVA[2]

[1]UNIVERSIDADE VEIGA DE ALMEIDA, [2]LABORATÓRIO DE RADIOECOLOGIA E MUDANÇAS GLOBAIS (LARAMG), UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ)

Email: isadora.keidel@gmail.com

Palavras-chave: bolsão de lama; Praia do Cassino; Laguna/Lagoa dos Patos; isótopos; mineralogia

INTRODUÇÃO

A praia do Cassino, localizada no extremo sul do Rio Grande do Sul, já sofre, há mais de 30 anos, com consecutiva deposição de lama ao longo dos seus 50 km de extensão - desde 2023 já foram flagrados cerca de 25 episódios. A fauna e flora local sofre com grandes prejuízos devido à presença da lama, além de colocar em risco o bem-estar de banhistas e surfistas, que acabam presos nas zonas de arrebentação e isolados da praia. O estabelecimento das assinaturas isotópicas e mineralógicas da lama tem como objetivo identificar potenciais termos-fonte da lama.

METODOLOGIA

Para isso, amostras de sedimentos superficiais foram analisadas para composições: isotópica δ13C, δ15N, C (%), N (%), C/N; e mineralogia por DRX, método Rietveld. Ademais, foi realizada a análise granulométrica, em que obteve-se a fração sedimentar através das peneiras ABNT 12, 25, 35, 60, 120, 200 e 270. Neste estudo, foram coletadas e examinadas 37 amostras de sedimentos, sendo 29 amostras do bolsão da praia e 8 do sítio de despejo da dragagem do estuário da Laguna dos Patos. As amostragens e análises foram divididas em duas remessas: a primeira (19 pontos) foi recolhida do bolsão encontrado na praia do Cassino, em dezembro de 2022 e entre janeiro e março de 2023; e na segunda coletadas amostras (10) do bolsão e (8) no sítio de despejo, entre março e abril de 2023. A profundidade das coletas variou entre 5 a 10 m para as amostras do bolsão e 15 a 22 m para o sítio de despejo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados iniciais das análises apontaram para um perfil de matéria orgânica semelhante ao da Lagoa dos Patos, laguna vizinha à praia do Cassino. De acordo com os valores isotópicos de C, N e a relação C/N, 57% das amostras analisadas evidenciaram uma maior parte matéria orgânica com predominância de plâncton marinho no sedimento analisado, seguido por microalga de água salobra (49%); macroalga (27%); C4 e *Spartina densiflora* Brongn. (24%); *Ruppia maritima* L. (16%); e angiosperma marinha (5%). A observância de valores de δ13C e δ15N concordantes com os encontrados em plantas do tipo C4 sugerem uma provável influência sedimentar continental no bolsão e no sítio de despejo decorrente das plantas marginais à Lagoa dos Patos. A interpretação mineralógica exibe um ambiente hipersalino devido à presença de quartzo e halita nas amostras. Há também a ocorrência de de albite em 88% das amostras; magnetita (50%); muscovita e rutilo (24%) e 18% de dickite.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem a caracterização geoquímica e mineralógica do bolsão de lama, porém são ainda necessárias análises da laguna para uma comparação multiproxy mais robusta a fim de determinar a origem da lama.

FONTE FINANCIADORA

UERJ, PROJETO PORTO RIO GRANDE-RS, SIMCOSTA

Painel

Oceanografia Geológica

355 - MORFOLOGIA E SEDIMENTOLOGIA DE TRÊS PRAIAS ESTUARINAS AMAZÔNICAS (ILHA DO MARAJÓ - PARÁ)

ENKI GAUTIER VELASCO CERQUEIRA NASCIMENTO[1], MARCO VIEIRA CALLADO[2], DANILO SENA GARCIA[3], YASMIM TRINDADE CARNEIRO DA CUNHA[4], MAAMAR EL ROBRINI[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: gaut.oceano@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia, Estuário Amazônico, Zona Costeira, Sedimentação costeira, Ambiente deposicional

INTRODUÇÃO

A Ilha do Marajó - maior ilha estuarina do mundo –, localizada na foz do Rio Amazonas tem características climáticas e hidrodinâmicas únicas. A confluência dos rios Amazonas e Pará gera alta hidrodinâmica, onde em locais de baixa topografia resulta em áreas alagadas (Ranieri 2008), esta hidrodinâmica desempenha forte influência na dispersão dos nutrientes, dinâmica de populações e distribuição sedimentar, refletindo na dinâmica da costa (Gallice 2015). Este estudo objetiva analisar a morfologia e sedimentologia em três praias no leste da ilha, utilizando topografia e granulometria, identificando os canais de maré e investigando sua interação na sedimentação praial.

METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento topográfico nas praias de Pesqueiro, Goiabal e Barra Velha (Ilha do Marajó), mediante uso de nível óptico e régua, durante a maré de sizígia de 28/04/2022 a 02/05/2022. O levantamento ocorreu a partir de um ponto fixo na supramaré até a linha de maré baixa, com transectos (T) espaçados em 150 m. Os dados de altura e de GPS foram organizados em planilha. Posteriormente, foram confeccionados gráficos topográficos tridimensionais, para o melhor entendimento dos parâmetros morfológicos praiais. Ao longo dos perfis, amostras de sedimentos de supra, meso e inframaré foram coletadas nestas praias, distribuídas em áreas específicas como barras arenosas, paleomangues e canais de marés, mediante uso de corer. No laboratório, os sedimentos foram secos em estufa a 60 ºC. Após isso, foi realizado o quarteamento da amostra total, retirando 50 g de sedimento para peneiramento (Suguio 1973; Mendes et al. 1997) e posteriormente, classificando as frações na escala φ granulométrica. Os dados foram processados no software SysGran® 2.4 (Camargo 2006), onde parâmetros estatísticos granulométricos foram obtidos de acordo com a classificação de Folk e Ward (1957).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A praia do Pesqueiro apresentou extensão de 17, 106, 151 e 148 metros – com inclinação de 11%, 2.53%, 2.10% e 2.22%, respectivamente. Na adjacência de um canal de maré, o ponto Meso1-T1 apresentou declive contínuo com barra arenosa. Esta praia exibiu valores granulométricos mais uniformes, predominantemente de grãos de areia e a assimetria foi positiva e aproximadamente simétrica. Quanto à curtose, houve variação entre platicúrtica e mesocúrtica (85% e 15%, respectivamente). Na praia de Goiabal, a extensão foi de 160, 286 e 469 metros – com inclinação de 1.82%, 0.86% e 0.85%, respectivamente – nota-se a presença de um canal de maré e braços que atravessam a praia, embora se estreite abruptamente, deixando apenas uma pequena conexão com a baía na baixamar. Durante a estofa de maré, a área mais profunda desse canal, que recobre um paleomangue, torna-se relativamente estável, resultando em área deposicional de grãos finos (20% de silte/argila - ponto Meso2-T1). A assimetria foi positiva e, negativa em alguns pontos. A curtose variou entre platicúrtica e mesocúrtica (80% e 20%). Já na praia da Barra Velha, a extensão foi de 116, 39, 77 metros – inclinação de 1.83%, 4.33% e 3.48% respectivamente. Nesta, verificou-se um canal de maré que recorta o ponto Meso3-T1 e assimetria foi negativa no ponto Infra-T2 (foz do canal). Esta praia, foi a única apresentando curtose do tipo leptocúrtica (17%). Nas três praias, observou-se barras arenosas, originadas dos processos de erosão, transporte e sedimentação (Hood 2009), que influenciam o formato dos canais de maré. Em todas as praias os sedimentos predominantes foram areia fina à muito fina, com seleção moderadamente selecionada. Friedman (1961), Duane (1964) e Martins (1965) afirmam que, em geral, o sedimento praial têm assimetria negativa, enquanto sedimento de rios e dunas, assimetria positiva, entretanto, o observado nesta pesquisa, é

que a assimetria variou de acordo com a proximidade dos canais. A porcentagem de curvas mesocúrticas e platicúrticas encontradas, diferem do observado descrito por Martins (1965), onde o sedimento praial possui curvas leptocúrticas, sugerindo: transporte sedimentar de área-fonte próxima, depositando-o sem muito retrabalhamento, mantendo características originais (Folk & Ward 1957); ou associação à mistura de tamanhos dos grãos (Emery 1978). A morfodinâmica costeira varia sazonalmente devido aos ciclos lunares e hidrológicos, onde na estação chuvosa, as praias fornecem sedimentos para o transporte, especialmente quando estuários e canais de maré estão mais cheios e as ondas mais energéticas (Lima et al. 2007).

CONCLUSÃO

Nas praias da Ilha do Marajó, ocorrem canais de maré e barras arenosas, sujeitas a forte hidrodinâmica na foz do Rio Pará, interferindo na dinâmica praial. A praia de Goiabal é a mais extensa na baixamar, com a menor inclinação média (1.18%). Ressalta-se que a pesquisa ocorreu durante o período de sizígia, onde a hidrodinâmica é alta e os grãos dispostos na praia apresentam predominância arenosa, sugerindo sedimentação mais fina na quadratura. Ainda, as características granulométricas referentes a curtose e assimetria podem estar relacionadas ao transporte sedimentar local e mistura de diferentes tamanhos de grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camargo, M. G. 2006. SysGran: um sistema de código aberto para análises granulométricas do sedimento. Revista Brasileira de Geociências, v. 345, p. 345-352.

Duane, D.B. Significance of skewness in recent sediments, Western Pamlico Sound, North Carolina. Journal of Sedimentary Petrology, 1964, 34: 864-874.

Emery, K.O. Grain size in laminae of beach sand. Journal of Sedimentary Petrology, 1978, 48:1203-1212.

Ferreira, G. P. Circulação em canais de maré na Ilha do Marajó/PA. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Oceanografia. Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

Folk, R.L., Ward, W.C. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 1957, 27: 3-26.

França, C. Morfologia e Mudanças Costeiras Da Margem Leste Da Ilha De Marajó (PA). 2003. 161 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Curso de pós-graduação em Geologia e Geoquímica, CG, Universidade Federal do Pará, Belém. 2003.

Friedman, G. M. Distinction between dune, beach, and river sands from their textural characteristics: Journal of Sedimentary Petrology, 1961, 31: 514-529.

Gallice, W. C. Dinâmica de nutrientes e metais na água intersticial de sedimentos em regiões entremarés no complexo estuarino de Paranaguá. 2015. 154 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, 2015.

Hood, W.G. Tidal channel meander formation by depositional rather than erosional processes: examples of the prograding Skagit River Delta (Washington, USA). Earth Surf. Process. Landforms. 2009, 35: 319-330.

Lima, F. P. et al. Morfologia e sedimentologia da praia de macromaré de Ajuruteua, Amazônia, Norte do Brasil. Boletim Paranaense de Geociências, n. 60-61, p. 11-30, 2007. Editora UFPR.

Martins, L.R. Significance of skewness and kurtosis in environmental interpretation. Journal of Sedimentary Petrology, 1965, 35(1): 768-770.

Mendes, A.C. & Silva, M.S. & Faria Jr., L.E.C. 1997. A expansão urbana e seus efeitos danosos ao meio ambiente da Ilha do Atalaia - Salinópolis/PA. In: COSTA, M.L. & ANGÉLICA, R.S. (ed.). Contribuições à Geologia da Amazônia. Belém, Finep/SBG-NO. p. 359-398.

Ranieri, L. A. Comportamento morfo-sedimentar da praia do Pesqueiro – Soure, Ilha de Marajó/PA. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Oceanografia. Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

Suguio, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgard Blücher. 342p.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi viabilizado através da coleta em campo realizada no âmbito da disciplina Prática Oceanográfica da Faculdade de Oceanografia (FAOC) do Instituto de Geociências (IG) da Universidade Federal do Pará (UFPA), com o apoio do Grupo de Estudos Marinhos e Costeiros (GEMC) na análise e tratamento das amostras.

Painel

Oceanografia Geológica

363 - POPULAÇÕES GRANULOMÉTRICAS NOS ESTUÁRIOS E PLATAFORMA CONTINENTAL AMAZÔNICA

STHEFANY SARAH LORENZETO DE SOUZA[1], SAMARA CAZZOLI Y GOYA[2], NILS EDVIN ASP NETO[3], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[4], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: sthefanyio@usp.br

Palavras-chave: Granulometria, end-member, estuários, plataforma amazônica

INTRODUÇÃO

Os estuários e plataforma continental amazônica representam uma zona de estudo de grande complexidade e interesse. A influência fluvial nesta região molda a complexa dinâmica local, e o aporte de sedimentos terrígenos contribui significativamente na sedimentação da plataforma continental. Nesse trabalho, foi executada a análise das populações granulométricas em um setor da costa e da plataforma amazônica, visando compreender a distribuição sedimentar, fundamental para avaliar os processos e entender a dinâmica sedimentar da região costeira.

METODOLOGIA

Inicialmente, a secagem do material foi feita na estufa. Amostras de 5g foram pesadas, nas quais foi realizada a remoção da matéria orgânica com H_2O_2, seguida de três lavagens, secagem e pesagem. A remoção do $CaCO_3$ foi realizada com HCl diluído a 10%, seguida de três lavagens, secagem e pesagem. Adicionou-se pirofosfato de sódio 1g/L para evitar a aglutinação dos grãos de sedimento. A análise da granulometria foi realizada com o analisador de tamanho de partículas por difração a laser da marca Microtrac, modelo S3500. Com os dados obtidos nessa análise, utilizou-se o software macro para Excel Basemma para a identificação de End-member, e o programa Surfer 27 para a criação de mapas com a distribuição das populações de sedimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da granulometria e da identificação de end-member (EM) resultou em 5 populações granulométricas. O EM-1 possui uma distribuição bimodal, apresentando assimetria negativa, com moda principal bem marcada em 1,38 phi (areia média) e moda secundária em -0,74 phi (areia grossa). EM-2 tem distribuição unimodal simétrica, com moda em 1,88 phi (areia média), leptocúrtica. EM-3 tem distribuição unimodal, apresentando assimetria negativa com moda em 2,38 phi (areia fina), leptocúrtica. EM-4 tem distribuição unimodal, apresentando assimetria positiva com moda em 3.13 phi (areia muito fina), leptocúrtica. EM-5 tem distribuição unimodal, com assimetria positiva e moda em 5,63 phi (silte médio), platicúrtica. A maior porcentagem do EM-1 (50-100%) está localizada em três amostras: Pluma 9 e 11, locadas na plataforma continental diante da Baía do Marajó, e Mocajuba-2 no interior do rio. A granulometria deste end-member sugere, além do ambiente de alta energia em partes do estuário e da plataforma, a presença de pelo menos duas fontes de sedimentos. Já o EM-2 predominou (50 a 100%) nas amostras PA-4 sob influência direta do Rio Amazonas, PELD-2, PELD-7, PELD-9, PELD-10, PELD-11 e MB-5 distribuídas em um transecto mais costeiro ao longo da plataforma continental. EM-3 foi melhor representado (50-100%) nas amostras BMJ-7, PELD-4 e PELD-8. O transecto de amostras BMJ está na frente da desembocadura do rio Amazonas e mostra uma transição gradativa com grãos mais grossos presentes em áreas mais afastadas do continente. EM-4 mostra maiores concentrações nos estuários dos rios Taperaçu e Urumajó, e em especial nas amostras Pluma-7, BMJ-3 e BMJ-5. As amostras MB (São Luís - MA) também possuem concentrações significativas de silte médio, com a MB-3 variando entre 20 - 50% e a MB-8 variando entre 10 - 20%, enquanto a MB-5 possui maiores concentrações de areia média e fina.

CONCLUSÃO

A técnica de análise da granulometria com o Microtrac se mostrou adequada para a caracterização sedimentar dos estuários e da plataforma continental amazônica. A análise por end-members foi eficiente para a identificação das populações granulométricas, que mostraram uma

grande variação de processos e fontes sedimentares. De forma geral, os estuários possuem granulometria mais fina, enquanto a plataforma há predominância de grãos mais grossos. O predomínio dos processos sedimentares é de alta energia refletidos no domínio da fração areia na região. É inegável a influência do Rio Amazonas sobre a área como um todo, controlando a sedimentação inclusive na plataforma continental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asp, N. E. et al. Sediment dynamics of a tropical tide-dominated estuary: Turbidity maximum, mangroves and the role of the Amazon River sediment load. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 214, p. 10-24, 2018.

de Mahiques, M. M. et al. Grain-size end-members and environmentally sensitive grain-size components: A comparative study in the mud shelf depocenters off southern Brazil. International Journal of Sediment Research, v. 36, n. 2, p. 317-327, 2021.

Paladino, Í. M. et al. End-member modeling and sediment trend analysis as tools for sedimentary processes inference in a subtropical estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 278, p. 108126, 2022.

FONTE FINANCIADORA

CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

Painel

Oceanografia Geológica

374 - GRANULOMETRIA DE UM TESTEMUNHO DA PLATAFORMA CONTINENTAL INTERNA NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

IRYS MARTINS RODRIGUES VENTURA[1], ADRIANE GONÇALVES DE ARAÚJO NUNES RANGEL[2], SAMARA CAZZOLI Y GOYA[3], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[4]

[1]INSTITUTO OCEANOGRAFICO DA USP, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: irysmartins.v@usp.br

Palavras-chave: Norte; Serra do mar; Plataforma continental; Granulométrica; End-members.

INTRODUÇÃO

A plataforma continental interna norte de São Paulo é caracterizada pela linha de costa recortada (baías e enseadas), proximidade com a Serra do Mar e alta pluviosidade o que favorece a exportação de material sedimentar para a costa. A sedimentação lamosa é alta devido à atenuação da energia das ondas. Localizada na Zona de Convergência do Atlântico Sul (SACZ), sua relação com o Sistema de Monções da América do Sul (SAMS) acrescenta complexidade à área. Este trabalho tem como objetivo investigar os processos sedimentares, com foco na variabilidade ao longo do Holoceno.

METODOLOGIA

O testemunho 776 foi coletado a bordo do Navio Oceanográfico Alpha Crucis nas coordenadas 23°48.402'S - 44°58.386'W na plataforma continental de Ubatuba, a uma profundidade de 50 metros, com uma recuperação total de 213 cm. Foi subamostrado a cada 1 centímetro.

Para analisar os isótopos de carbono e nitrogênio orgânico total, foram retiradas duas alíquotas de 1g de cada fatia. Na alíquota destinada ao carbono orgânico foi feita a retirada de carbonato biodetrítico, através do ataque a frio com HCL a 10%.

Após tratamento e secagem, entre 6 e 8 mg de cada amostra foram colocados em cápsulas de estanho e submetidos ao analisador elementar Costech Instruments Elemental Combustion System, acoplado ao detector de espectrometria de massas com razão isotópica Thermo Scientific Delta V Advantage Isotope Ratio MS (EA-IRMS).

Para a análise granulométrica, houve a retirada de $CaCO_3$ e de Matéria orgânica (ataque a quente com H_2O_2 a 10%). Após isso foi utilizado o Microtrac S3500, instrumento de análise de tamanho de partículas baseado na técnica de dispersão de luz a laser. Para essa técnica, são analisados cerca de 1 grama de sedimento. Os parâmetros granulométricos foram obtidos a partir dos softwares GRADISTAT e BasEMMA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de matéria orgânica situam-se em torno de 10%, evidenciando que, embora não seja desprezível, a composição é predominantemente inorgânica.

Ao analisar gráficos plotados de % de Carbono orgânico ao longo do tempo, razão C/N e delta13C, observa-se que há um aumento no input de carbono orgânico, indicando uma maior deposição e acumulação de material orgânico na região estudada. A razão C/N revela uma predominância de matéria orgânica marinha, embora eventos específicos demonstrem um maior aporte continental. O delta13C mostra uma tendência em direção a valores em torno de -19%, sugerindo um aumento no aporte de matéria orgânica marinha ao longo do tempo, embora eventos de aporte terrestre também sejam observados.

Os resultados da análise granulométrica feitos pelo GRADISTAT revelaram que a maioria das amostras apresentava uma composição de silte arenoso e areia siltosa, representando cerca de 50% cada.

No software BasEMMA, optou-se por utilizar um modelo de quatro "End-members", representando as diferentes populações de tamanhos de grãos contidas nas amostras. Essa escolha foi embasada no fato de que, ao observar os valores de variação do coeficiente R2, ficou evidente que o quarto End-member (EM4) já alcançava uma variância muito próxima a 100%, sendo suficiente para uma representação adequada.

Os valores modais de tamanho de grão para cada um desses End-members estão situados em 0,2phi (EM1) para areia grossa, 3,5phi (EM2) para areia

muito fina, 4,1phi (EM3) para areia muito fina e 5,9phi (EM4) para silte.

Ao observar o comportamento vertical dos End-members ao longo do testemunho, percebe-se que o EM1 (associado à fração de grãos grossos) aparece em poucas ocasiões, principalmente próximo à base do testemunho, com picos de maior aparição entre 3000 e 2750 anos A.P.. Por outro lado, o EM2 (areia muito fina) e o EM3 (areia muito fina) predominam nas amostras coletadas na base, enquanto o EM4 (silte) predomina nas amostras do topo.

A análise da distribuição vertical revela padrões que sugerem mudanças no ambiente sedimentar ao longo do tempo. Observou-se uma granodecrescência ascendente e uma sedimentação que tende a ser transgressiva, indicando alterações na dinâmica do transporte. Em torno de 1735 anos A.P., a fração arenosa reaparece, sugerindo mudanças ambientais favoráveis ao transporte e deposição de grãos mais grossos. Essas mudanças podem ser atribuídas a variações no nível do mar e mudanças climáticas regionais ou globais, influenciando a disponibilidade de sedimentos.

CONCLUSÃO

A plataforma continental interna norte de São Paulo mostra disponibilidade de sedimentos ao longo do Holoceno, porém as características desses se alteraram ao longo do tempo. A base do testemunho apresenta sedimentos mais grossos, o que pode indicar a presença de processos sedimentares mais energéticos, com mais transporte por tração. Com a diminuição da granulometria rumo ao topo, nota-se que os processos sedimentares perderam competência, seja por variação do nível do mar ou do aporte de sedimentos, passando a predominar a sedimentação por decantação. Eventos mais energéticos ocorreram pontualmente ao longo do Holocenos refletidos pelas alterações granulométricas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves DPV, de Mahiques MM (2019) Deposition and sea-level evolution models for Upper Pleistocene/ Holocene in the São Sebastião Channel (SE Brazilian coast) inferred from 5th order seismic stratigraphy. Journal of South American Earth Sciences, 93, 382-393.

Blott, S. J.; Pye, K., 2001. GRADISTAT: A grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. Earth Surface Processes and Landforms, v. 26, n. 11, p. 1237–1248.

Dias de Araujo L, Lobo FJ, de Mahiques MM (2021) The imprint of sedimentary processes in the acoustic structure of deposits on a current-dominated continental shelf. Journal of South American Earth Sciences, 105.

ESTADO DE SÃO PAULO. Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, v. 29, n. 2, p. 267 - 270.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica, v. 4, n. 1, 9pp.

Ingram, R. L., 1971. Sieve Analysis. In: Carver, R. E. (ed.). Procedures in sedimentary petrology. New York: Wiley-Interscience, p. 49 – 67.

Navarra, C.T., Furtado, V.V., Eichler, B.B. & Prado, O.R., 1980. Distribuição da matéria orgânica nos sedimentos marinhos costeiros e nos solos hidromórficos da orla litorânea do

Takase LS, Stein LP, Hoff NT, Siegle E (2021) Wave climate and power distribution around a rocky island: Alcatrazes, Brazil. Ocean and Coastal Research, 69.

Vieira I, Lobo FJ, Montoya-Montes I, Siegle E, Passos JL, De Mahiques MM (2018) A non-deltaic clinoform wedge fed by multiple sources of São Sebastião Island, southeastern Brazilian Shelf. Geo-Marine Letters, 38, 63-81.

Weltje, G.J., Prins, M.A., 2007. Genetically meaningful decomposition of grain-size distributions. Sedimentary Geology, v. 202, p. 409-424.

FONTE FINANCIADORA

Foi concedida uma bolsa por meio do Programa Unificado de Bolsas da Universidade de São Paulo (PUB-USP).

Painel

Oceanografia Geológica

397 - MAGNETISMO AMBIENTAL E ANISOTROPIA DE SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA (ASM) DE UM TESTEMUNHO MARINHO DA BACIA DE SANTOS

MILENA SANTOS DE LARA[1], ANA PAULA DE MARTINI DE SOUZA[2], FRANKLIN BISPO SANTOS[3], LUIGI JOVANE[4]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: milena.slara@usp.br

Palavras-chave: Magnetismo Ambiental; Anisotropia de Susceptibilidade Magnética; Testemunho Marinho; Bacia de Santos, Correntes de Contorno.

INTRODUÇÃO

Em magnetismo ambiental, a susceptibilidade magnética (SM) é a capacidade do mineral reagir a um campo magnético. Associado a isso, a anisotropia de susceptibilidade magnética (ASM) é dada pela variação da SM com a direção dentro da rocha, resultante da orientação preferencial dos minerais anisotrópicos nela contidos. Assim, estudos de ASM podem ser empregados em testemunhos marinhos para determinar a petrotrama das rochas sedimentares, identificar deformações e direções de paleocorrentes. Este trabalho visa realizar análises de magnetismo ambiental e ASM para avaliar a direção das paleocorrentes em sedimentos da Bacia de Santos e as possíveis influências da Corrente do Brasil.

METODOLOGIA

A área de estudo deste trabalho está localizada no talude continental da Bacia de Santos (São Paulo, Brasil) entre 24°S e 44°W, região que produziu regimes deposicionais transgressivos/regressivos ao longo do período Quaternário, tanto na plataforma continental, como no talude. Coletado na quarta turma da disciplina da Escola São Paulo de Ciências Avançadas (ESPCA-2022) à bordo do Navio Oceanográfico, Alpha Crucis, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (IO-USP), o testemunho marinho (GC4-GC3), a uma profundidade de 662m, forneceu 116 amostras cilíndricas de 2.5 cm². As amostras passaram por análises de SM, ASM e curvas termomagnéticas por meio do susceptibilímetro MFK1-FA

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas de SM para o testemunho C4-GC3 demonstram um perfil constante em três frequências distintas, sugerindo uma homogeneidade nas características magnéticas dos sedimentos. A exceção a esta homogeneidade ocorre na base do testemunho, no qual visualizamos uma brusca diminuição da SM, que pode ser um indicativo de mudança litológica ou de uma maior dissolução dos minerais ferromagnéticos.

Em relação a ASM, a análise do grau de anisotropia (P) revela que a excentricidade do elipsóide é baixa, com um valor médio de 1.030, representando menos de 6% de variação em relação à susceptibilidade média (Km), o que indica a ausência de uma influência significativa da magnetização remanente nos sedimentos. Além disso, um elipsóide oblato, apresentado pela maioria das amostras, sugere um ambiente de deposição sedimentar calmo, sem presença aparente de deformações. A análise das tramas magnéticas ao longo do testemunho revela quatro intervalos distintos de paleocorrentes. Até aproximadamente 92 cm, a direção predominante é noroeste, mudando para sudeste em maiores profundidades. Essa variação sugere mudanças nos regimes de corrente ao longo do tempo. Na seção mais profunda, a trama magnética é menos definida, indicando possíveis mudanças na litologia ou no ambiente energético, no entanto, a densidade amostral limitada dificulta uma definição clara.

Os dados de mineralogia magnética indicam predominância de magnetita, com baixas coercividades, corroborados por curvas de histerese, IRM e termomagnetismo, sugerindo a magnetita ou titanomagnetita como principal portador magnético. Os dados paleomagnéticos mostram direções magneticamente estáveis, indicando grãos predominantemente PSD.

Em relação ao magnetismo ambiental, há semelhanças na variação das curvas S-ratio, HIRM, ARM, SIRM e ARM/SIRM ao longo do testemunho, indicando dois intervalos distintos de concentração de minerais magnéticos: (i) 0-150 cm, com maior concentração de minerais

magnéticos e (ii) 151-290 cm. O proxy de tamanho de grão magnético ARM/SIRM sugere um aumento do tamanho do grão magnético a partir de 150 cm de profundidade, enquanto HIRM e S-ratio indicam maior concentração de minerais de alta coercividade entre 0-150 cm. Ademais, visualiza-se uma diminuição abrupta da intensidade da NRM ao longo do testemunho, que pode estar relacionada a eventos geomagnéticos, cuja confirmação depende da determinação da idade do testemunho.

CONCLUSÃO

O testemunho estudado mostra uma mineralogia e litologia consistentes ao longo da coluna estratigráfica, onde predomina-se a presença de magnetita continental. Esta homogeneidade excetua-se a base do testemunho, onde observa-se uma brusca diminuição da SM, podendo estar relacionada a uma mudança litológica ou a ocorrência de uma maior dissolução dos minerais ferromagnéticos. As tramas magnéticas identificadas pela ASM refletem variações nas direções de paleocorrentes, de noroeste a sudeste, sugerindo influência de correntes de contorno atuantes na área de estudo. A estabilidade da mineralogia magnética encontrada para este testemunho sugere robustez para futuras análises de paleointensidade, que já estão em andamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anchuela, O. & Ramajo, J. & Gil Imaz, A. & Hevia, G., 2012. Analysis of anisotropy of magnetic susceptibility in iron-oolitic beds: A potential tool for paleocurrent identification. International Journal of Earth Sciences. 102. 1131-1149.

Day R., Fuller M.D., Schmidt V.A., 1977, Hysteresis properties of titanomagnetites: grain size and composition dependence, Phys. Earth Planet Int., 13, 260-266.

JOVANE, L. et al. Magnetic methods and the timing of geological processes. Geological Society, London, Special Publications, v. 373, n. 1, p. 1-12, 2013.

Khan, A. M., 1962. The anisotropy of magnetic susceptibility of some igneous and metamorphic rocks. J. Geophys. Res., 67, 2873–2885.

Leite, C.A.S., Perrotta, M.M., Silva, L.C., Silva, M.A., Heineck, C.A., Salvador, E.D., Lacerda-Filho, J.V., 2004. Folha SF. 23-Rio de Janeiro (Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas): Serviço Geológico do Brasil.

Parés, J. M., Hassold, N. J. C., Rea, D. K., Van der Pluijm, B. A., 2007. Paleocurrent directions from paleomagnetic reorientation of magnetic fabrics in deep-sea sediments at the Antarctic Peninsula Pacific margin (ODP Sites 1095, 1101), Marine Geology, 242, 261–269.

Silva, M.A., Camozzato, E., Paes, V.J.C., Junqueira, P.A., Ramgrab, G.E., 2004, Folha SF.24-Vitoria (Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas): Serviço Geológico do Brasil.

Tauxe, L., Valet, J. P., 1989. Relative paleointensity of the Earth's magnetic field from marine sedimentary records: a global perspective, Physics of the Earth and Planetary Interiors, 56, 59-68

FONTE FINANCIADORA

Esta pesquisa é financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), por meio da concessão da bolsa de Iniciação Científica (processo 2022/16473-4). Também apoiada pelo laboratório CORE (Centro Oceanográfico de Registros Estratigráficos) do IO-USP, liderado pelo Prof. Dr. Luigi Jovane.

Painel

Oceanografia Geológica

410 - PANORAMA CLIMÁTICO DO EVENTO 8.2 KA: INVESTIGAÇÃO EM TESTEMUNHOS DE SEDIMENTOS MARINHOS DA MARGEM CONTINENTAL SUDESTE BRASILEIRA.

BÁRBARA BARROS BOUQUEREL[1], KAREN BADARACO COSTA[2]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]IOUSP

Email: bb.bouquerel@usp.br

Palavras-chave: Evento 8.2 ka, Paleoceanografia, Anomalia climática, Holoceno

INTRODUÇÃO

Há cerca de 8200 anos, o Hemisfério Norte (HN) passava por um período de resfriamento em meio a um interglacial, que durou aproximadamente 160 anos, o "Evento 8.2 ka". Apesar das publicações referentes aos desdobramentos da anomalia no HN, a Ciência ainda carece de estudos sobre para o Hemisfério Sul. Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar um panorama paleoclimático/paleoceanográfico dos efeitos do "Evento 8.2 ka" em diferentes regiões do planeta e, paralelamente, investigar a presença de registros da anomalia em testemunhos de sedimento nas bacias de Campos e Santos, na Margem Continental Brasileira.

METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento bibliográfico cobrindo diferentes localidades do HN e HS. Os artigos científicos foram extraídos da plataforma Google Scholar a partir da pesquisa com as palavras-chave "8.2 ka Event". A ferramenta consensus.app também foi adotada como forma de filtro para publicações de maior relevância para o trabalho. O conhecimento pré-existente da bibliografia foi adotado como base para as discussões de resultados. Além disso, foram estudados nos testemunhos registros sedimentares no intervalo de 5 mil a 14 mil anos BP ("antes do presente") com foco nos estratos datados de 8.2 ka, abordando os seguintes proxies: assembléia de foraminíferos planctônicos, que expressa condições intrínsecas a períodos glaciais ou interglaciais; razão *Globigerina bulloides*/*Globigerinoides ruber*, como forma de estimar propriedades de massas d'água locais; razão isotópica de oxigênio, que reflete mudanças globais no volume de gelo e nas taxas de evaporação e de precipitação; razão isotópica de carbono, indicativa de paleoprodutividade; datações de radiocarbono. Os dados de testemunho já haviam sido previamente coletados e planilhados em projetos anteriores do LaPAS (Laboratório de Paleoceanografia do Atlântico Sul – IOUSP). Neste trabalho, foram reorganizados com foco na observação de possíveis alterações durante o Evento 8.2 ka.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa bibliográfica resultou em diversos trabalhos referentes a regiões do planeta: 14 mencionaram o HN, 7 o HS e 4 citaram os dois hemisférios. Pôde-se evidenciar que, no HN, a anomalia se manifestou em muitas regiões por meio de resfriamento, mas também através de alterações nas taxas de precipitação. O deslocamento para Sul da Zona de Convergência Intertropical, síncrono aos fenômenos associados ao Evento 8.2 possivelmente está associado a essas mudanças na taxa de precipitação, que se expressou também na a América do Sul com a intensificação do Sistema de Monções da América do Sul. Em relação, aos proxies observados nos testemunhos das bacias de Campos e de Santos, não foram notadas variações significativas no intervalo do evento. Ao se tratar de uma anomalia climática de duração muito curta, sedimentos marinhos podem não ser ideais para a observação de seus efeitos. A localização sobre o talude continental, sem inputs fluviais relevantes, e a dinâmica dominada pela Corrente do Brasil também foram fatores determinantes para a ausência de registros marcantes. Com escala de tempo ideal e um cenário climático relativamente próximo ao atual com algumas exceções, o Evento 8.2 ka apresenta relevante aplicabilidade na testagem de modelos para previsões climáticas e pode auxiliar na compreensão de possíveis processos em decorrência da introdução excessiva de gases de efeito estufa na atmosfera por ações antrópicas. Isso torna importante que se dê continuidade à investigação dessa anomalia climática. Assim, outras abordagens podem ser de melhor utilização, como por meio de testemunhos de gelo, estudos em espeleotemas ou depósitos lacustres.

CONCLUSÃO

Ao fim deste trabalho, pôde-se concluir que ainda há uma escassez de publicações científicas sobre o Evento 8.2 ka para o HS. Os parâmetros propostos por este estudo, observados em sedimento marinho, no geral, não apresentaram resolução ideal para a escala de tempo dessa anomalia. No entanto, outros métodos podem ser empregados. Ao se tratar de uma anomalia chave para o conhecimento sobre mudanças climáticas, é essencial que se compreenda quais foram as manifestações locais e regionais do Evento 8.2 ka.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, W. at al. Magnitude of the 8.2 ka event freshwater forcing based on stable isotope modelling and comparison to future Greenland melting. Scientific reports, v. 11, n. 5473, 2021. doi.org/10.1038/s41598-021-84709-5

Alley, R. B., e Ágústsdóttir, A. M. The 8k event: cause and consequences of a major Holocene abrupt climate change. Quaternary Science Reviews, v. 24, p. 1123–1149, 2005.

Alley, R.B., et al. 1997. Holocene climatic instability: a prominent, widespread event 8200 years ago. Geology, v. 25, p. 483–486. 1997.

Arz, H. W., Pätzold, J.; Wefer, G. Correlated millennial-scale changes in surface hydrography and terrigenous sediment yield inferred from last-glacial marine deposits off northeastern Brazil. Quaternary research, v. 50, n. 2, p. 157-166, 1998.

Barber, D.C.et al. Forcing of the cold event of 8,200 years ago by catastrophic drainage of Laurentide lakes. Nature, v. 400, p. 344–348, 1999.

Bastos, G. BACIA DE CAMPOS: Sumário Geológico e Setores em Oferta. ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2015.

Bernal, G., et al. High-resolution Holocene South American monsoon history recorded by a speleothem from Botuverá Cave, Brazil. Earth Planetary Science Letter, 2016. http://dx.doi.org/10.1016/j.epsl.2016.06.008

Cheng, H., et al. Timing and structure of the 8.2 ky event inferred from δ18O records of stalagmites from China, Oman and Brazil. Geology, v. 37, n. 11, p. 1007–1010, 2009.

Cole-Dai, J.et al. Comprehensive Record of Volcanic Eruptions in the Holocene (11,000 years) From the WAIS Divide, Antarctica Ice Core. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, v. 126, e2020JD032855, 2021. doi.org/10.1029/2020JD032855

Cremer, H. et al. Abrupt climate warming in East Antarctica during the early Holocene. Quaternary Science Reviews, v. 26, n. 15-16, p. 2012-2018, 2007.

Davis, B. A. S. e Stevenson, A. C. The 8.2 ka event and Early–Mid Holocene forests, fires and flooding in the Central Ebro Desert, NE Spain. Quaternary Science Reviews, v. 26, n. 13-14, p. 1695-1712, 2007.

Depreux, B. et al. First fuvial archive of the 8.2 and 7.6–7.3 ka events in North Africa (Charef River, High Plateaus, NE Morocco). Scientific reports, v. 12, n. 7710, 2022.

Douglass, D.C., et al. Evidence for Early Holocene glacial advances in southern South America from cosmogenic surface exposure dating. Geology, v. 33, p. 237–240, 2005. https://doi.org/10.1038/s41598-022-11353-y

Fischer, G.; Wefer, G. (Ed.). Use of Proxies in Paleoceanography: Examples from the South Atlantic; with 43 Tables. Springer Science & Business Media, 1999.

Flores, J.-A., Bárcena, M. A., Sierro, F. J. Ocean-surface and wind dynamics in the Atlantic Ocean off Northwest Africa during the last 140 000 years. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 161, n. 3-4, p. 459-478, 2000.

Glasser, N.F., et al. Tropical glacier fluctuations in the Cordillera Blanca, Peru between 12.5 and 7.6 ka from cosmogenic 10Be dating. Quaternary Science Reviews, v. 28, n. 27–28, p. 3448–3458, 2009.

Gregoire, L. J. e Morrill, C. The 8.2 kyr event: Benchmarking climate model sensitivity to ice-sheet melt. Pages Magazine, v. 29, n. 2, Nov. 2021. doi.org/10.22498/pages.29.2.76

Hu, F. S. et al. Abrupt changes in North American climate during early Holocene times. Nature, v. 400, n. 6743, p. 437-440, 1999.

Kendall, R.A., et al. The sea-level fingerprint of the 8.2 ka climate event. Geology, v. 36, p. 423–426. 2008.

Kleiven, H. F.et al. Reduced North Atlantic Deep Water Coeval with the Glacial Lake Agassiz Freshwater Outburst, Research Articles, v. 319, Jan. 2008.

Legrande, A. N.; Schmidt, G. A. Ensemble, water isotope–enabled, coupled general circulation modeling insights into the 8.2 ka event. Paleoceanography, v. 23, n. 3, 2008.

Ljung, K. et al. South Atlantic island record reveals a South Atlantic response to the 8.2 kyr event. Climate of the Past, v. 4, n. 1, p. 35–45. 2008.

Mahiques et al., 1999

Mahiques, M. M., et al. Hydrodynamically driven patterns of recent sedimentation in the shelf and upper slope off Southeast Brazil. Continental Shelf Research, v. 24, n. 15, p. 1685 – 1697, Out. 2004.

Matero, I. S. O., L.J. et al. The 8.2 ka cooling event caused by Laurentide ice saddle collapse. Earth and Planetary Science Letters, v. 473, p. 205–214, Jun. 2017.

Mohriak, W. U. Bacias Sedimentares da Margem Continental Brasileira. In: Bizzi, L. A. et al. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. Brasília: Editora CPRM. cap. 3, p. 87 – 94, 2003.

Morrill, C. e Jacobsen, R. M. How widespread were climate anomalies 8200 years ago? Geophysical Research Letters, v. 32, L19701, Out. 2005. DOI 10.1029/2005GL023536

Morrill, C., et al. Proxy benchmarks for intercomparison of 8.2 ka simulations. Climate of the Past, v. 9, p. 423–432, Fev. 2013.

NORTH GREELAND ICE CORE PROJECT MEMBERS. High resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period. Nature, V. 431, p. 147–151. 2004.

Pedrão, G. A. Padrões de distribuição dos cocolitoforídeos no oeste do Atlântico Sul e sua relação com os parâmetros ambientais. 2018. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Química e Geológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Pedrão, G. A. Variabilidades no registro sedimentar do Holoceno ao Último Máximo Glacial em um testemunho da Bacia de Campos. 2015. Monografia (Graduação em Oceanografia). - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Pivel, M. A. G. et al. The Holocene onset in the southwestern South Atlantic. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, v. 374, p. 164-172, 2013.

Pivel, M. A. G. Reconstrução da Hidrografia Superficial do Atlântico Sul Ocidental desde o Último Máximo Glacial a partir do estudo de Foraminíferos Planctônicos. 2010. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

Ravelo, A. C. e Hillarie-Marcel, C. The Use of Oxygen and Carbon Isotopes of Foraminifera in Paleoceanography. Developments in Marine Geology, v. 1, p. 735-764, 2007.

Rodrigues, R. Circulação Atmosférica e Oceânica. In: CASTELLO, J. P. e KRUG, L. C. (org.). Introdução às Ciências do Mar. Pelotas: Editora Textos, 2015. p. 172-195.

Sallun, A. E. M. et al. Geochemical evidence of the 8.2 ka event and other Holocene environmental changes recorded in paleolagoon sediments, southeastern Brazil. Quaternary Research, v. 77, p. 31–43, nov. 2012.

Santarosa, A. C. A.. Estimativas de paleotemperaturas superficiais marinhas durante o Holoceno, através de análises micropaleontológicas e geoquímicas na Bacia de Santos. 2018. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Schmidt, G. A., Legrande, A. N. The Goldilocks abrupt climate change event. Quaternary Science Reviews, v. 24, P. 1109–1110, 2005.

Tessler, M. G. e Goya, S. C. Processos Costeiros Condicionantes do Litoral Brasileiro. Revista do Departamento de Geografia, v. 17, p. 11 – 23, 2005.

Tian, C., et al. Human behavioral responses to the 8.2 ka BP climatic event: Archaeological evidence from the Zhongshandong Cave Site in Bubing basin, Guangxi, southern China. Quaternary International, v. 563, p. 96 – 104, 2020.

Toledo, F. et al. Tracing past circulation changes in the western South Atlantic based on planktonic foraminifera. Revista Brasileira de Paleontologia, v. 11, n. 3, p. 169-178, 2008.

Voarintsoa, N. R. G. et al. Investigating the 8.2 ka event in northwestern Madagascar: Insight from data–model comparisons. Quaternary Science Reviews, 204, p. 172 – 186, 2019.

Painel

Oceanografia Geológica

416 - ANÁLISE MULTITEMPORAL DA DINÂMICA COSTEIRA: UTILIZAÇÃO DE AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (ARP) PARA MONITORAMENTO DE SISTEMA PRAIA-FALÉSIA DO PACHECO (CAUCAIA, CEARÁ, BRASIL)

MELVIN MOURA LEISNER[1], DAVIS PEREIRA DE PAULA[2], YAN GURGEL VASCONCELOS[3], MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[4], MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: melvin.leisner@aluno.uece.br

Palavras-chave: erosão costeira; praias; falésias; riscos costeiros; movimentos de massa.

INTRODUÇÃO

Este estudo investiga as mudanças morfodinâmicas em uma área de praia-falésia no nordeste do Brasil, usando dados de alta resolução coletados por ARP-SfM. O objetivo é compreender as alterações na paisagem costeira ao longo do tempo. Ferramentas como Geomorphic Change Detection (GCD) e Cloud Compare são aplicadas para monitorar as mudanças morfológicas de curto prazo. O estudo utiliza produtos aerofotogramétricos, incluindo modelos digitais de elevação (MDE) e nuvens densas, para analisar as transformações no relevo costeiro. Essa análise é fundamental para entender a evolução e o comportamento dos sistemas costeiros, especialmente no contexto do recuo de falésias.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do estudo, realizou-se três aerolevantamentos entre maio/2021 e março/2022. O modelo da aeronave consistiu em um Phantom 4 Prov2. O plano de voo automatizado foi elaborado no DroneDeploy, permitindo um voo preciso e sistemático sobre a área de interesse. As imagens foram georreferenciadas com alta precisão utilizando Pontos de Controle no solo (GCPs) coletados com GNSS-RTK (Global Navigation Satellite System - Real-Time Kinematic), garantindo uma localização precisa das imagens.

Todo o processamento das imagens fotográficas foi conduzido no software Agisoft Metashape 10.7, uma ferramenta de fotogrametria que possibilita a reconstrução tridimensional do terreno a partir das imagens aéreas. O produto final consiste em um conjunto de produtos aerofotogramétricos multitemporais, como novem de pontos densa georreferenciada e modelos digitais de elevação (MDE) que permitem comparar alterações na paisagem ao longo do tempo.

A fim de analisar as mudanças geomorfológicas, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento aplicadas como o GCD (Geomorphin Change Detection) e o Cloud Compare. Essas ferramentas possibilitaram a comparação e análise das diferenças nos modelos de elevação entre diferentes períodos, fornecendo informações valiosas sobre a dinâmica do sistema praia-falésia e as mudanças na morfologia costeira ao longo do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As mudanças geomórficas são observadas em mapas de alta resolução. A análise multitemporal revelou volumes significativos de erosão e deposição em todo o sistema praia-penhasco durante o período de estudo. No primeiro intervalo (maio/2021 - novembro/2021), a falésia registrou -8.715 m³ de erosão e 2.816 m³ de deposição, com o setor da praia apresentando erosão em 86% de sua área. No segundo período (novembro/2021 - março/2022), foram observadas taxas de erosão mais severas na falésia, chegando a -10.853 m³, com 51% de sua área erodida, enquanto a praia apresentou comportamento oposto ao analisado anteriormente, com 73% da praia com acúmulo de areia e saldo positivo de 5.960 m³.

O sistema praia-falésia delimitado para o estudo apresentou consideráveis alterações geomórficas. Estas alterações são dominadas por processos e mecanismos de recuo da feição (forçamento marinho e subaéreo) que variam no tempo e no espaço (Hall et al., 2002; Young e Ashford, 2008) e que denotam o comportamento estocástico da falésia. Estes processos, por sua vez, apresentam forte influência interanual na área de estudo, de modo que os aspectos climáticos, seu período de ocorrência durante o ano e seus reflexos no ambiente em estudo devem ser considerados nas análises e interpretações dos resultados.

Assinala-se que o período de obtenção dos modelos de terreno (maio/2021 – novembro/2021) demarcam condições climáticas e oceanográficas específicas ao segundo semestre do ano, caracterizado pelo período de estiagem, com baixo índice pluviométrico. Geralmente, as concentrações pluviométricas da região ocorrem entre janeiro e junho, mas que podem perlongar por mais tempo, em alguns casos, até o mês de agosto (Pessoa et al., 2017). Desse modo, à medida que os eventos de chuva continuam ocorrendo na localidade, os efeitos de erosão subaérea e laminar (e.g. sucos, ravinas e voçorocas) terão influência na morfologia e comportamento da falésia, o que esclarece os dados de erosão na face e topo da falésia obtidos para o primeiro intervalo de comparação.

O segundo período avaliado (novembro/2021 – março/2022) compreende o período do primeiro semestre anual, que concentra os maiores índices pluviométricos entre janeiro e junho (Funceme, 2013). É exatamente nesse período que ocorreram as maiores taxas de erosão do setor delimitado pela falésia e que evidenciam os processos controlados por mecanismos subaéreos, como movimentos de massa, infiltração e erosão superficial, que intensificam ainda mais a deterioração de falésias costeiras ativa.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo têm implicações significativas na identificação de riscos geomorfológicos, impactos costeiros da urbanização de falésias e na utilização de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARPs) para monitoramento costeiro. Recomenda-se uma abordagem integrada na gestão de sistemas praia-falésia, em contraste com a abordagem fragmentada frequentemente adotada por gestores costeiros. Além disso, contribui para o desenvolvimento de uma metodologia robusta de monitoramento aerofotogramétrico, permitindo análises do comportamento, evolução, mudanças volumétricas e estimativas de recuo em praias com falésias sedimentares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benumof, B. T., Storlazzi, C. D., Seymour, R. J., & Griggs, G. B. (2000). The relationship between incident wave energy and seacliff erosion rates: San Diego County, California. Journal of Coastal Research, 1162-1178.

Bessin, Z., Jaud, M., Letortu, P., Vassilakis, E., Evelpidou, N., Costa, S., & Delacourt, C. (2023). Smartphone Structure-from-Motion Photogrammetry from a Boat for Coastal Cliff Face Monitoring Compared with Pléiades Tri-Stereoscopic Imagery and Unmanned Aerial System Imagery. Remote Sensing, 15(15), 3824. https://doi.org/10.3390/rs15153824

Duperret, A., Genter, A., Mortimore, R. N., Delacourt, B., & De Pomerai, M. R. (2002). Coastal rock cliff erosion by collapse at Puys, France: the role of impervious marl seams within chalk of NW Europe. Journal of Coastal Research, 52-61.

Jaud, M., Le Dantec, N., Parker, K., Lemon, K., Lendre, S., Delacourt, C., & Gomes, R. C. (2022). How to Include Crowd-Sourced Photogrammetry in a Geohazard Observatory—Case Study of the Giant's Causeway Coastal Cliffs. Remote Sensing, 14(14), 3243. https://doi.org/10.3390/rs14143243

Jin, J., Verbeurgt, J., De Sloover, L., Stal, C., Deruyter, G., Montreuil, A. L., ... & De Wulf, A. (2021). Monitoring spatiotemporal variation in beach surface moisture using a long-range terrestrial laser scanner. Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 173, 195-208. https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2021.01.011

Hall, J. W., Meadowcroft, I. C., Lee, E. M., & van Gelder, P. H. (2002). Stochastic simulation of episodic soft coastal cliff recession. Coastal Engineering, 46(3), 159-174. https://doi.org/10.1016/S0378-3839(02)00089-3

Kuhn, D., & Prüfer, S. (2014). Coastal cliff monitoring and analysis of mass wasting processes with the application of terrestrial laser scanning: A case study of Rügen, Germany. Geomorphology, 213, 153-165. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2014.01.005

Rosser, N. J., Petley, D. N., Lim, M., Dunning, S. A., & Allison, R. J. (2005). Terrestrial laser scanning for monitoring the process of hard rock coastal cliff erosion. Quarterly Journal of Engineering Geology and Hydrogeology, 38(4), 363-375. https://doi.org/10.1144/1470-9236/05-008

Ossowski, R., Przyborski, M., & Tysiac, P. (2019). Stability Assessment of coastal cliffs incorporating laser scanning technology and a numerical analysis. Remote Sensing, 11(16), 1951. https://doi.org/10.3390/rs11161951

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ; Bolsa PQ 310246/2019-9, QP 312.000) e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PROPGEO/UECE) por seu apoio. Este

estudo foi apoiado pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) por meio da FCT AAC nº 02/SAICT/2017 (Abordagem holística para a simulação da evolução de longo prazo da costa) e PS1-00186-00333.01.00/21 (Evolução costeira de falésias ativas na costa semiárida do nordeste do Brasil: Vulnerabilidade e Avaliação de Risco de Instabilidade Baseada em Mudanças).

Oral

Oceanografia Geológica

422 - O MAGMATISMO DRIFTE NO ALTO DO CABO FRIO: DISTRIBUIÇÃO E SISMOFÁCIES ÍGNEAS

AMANDA FARIAS GARCIA[1], NATASHA STANTON[2], ANDRES GORDON[3]

[1]UERJ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ), [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ)

Email: amandafariasgarcia@gmail.com

Palavras-chave: Bacia de Santos, Alto do Cabo Frio, Magmatismo, Geobodies

INTRODUÇÃO

As Bacias de Santos e Campos na margem sudeste brasileira apresentaram intenso magmatismo no Cretáceo Superior e Paleógeno (Mohriak et al., 2021; Gordon et al., 2023), principalmente no Norte de Santos e no Alto do Cabo Frio (ACF). Este magmatismo é relevante para o entendimento da evolução da margem e, apesar das rochas ígneas reportadas em poços, ainda pouco se conhece sobre sua distribuição, morfologia e composição. Este trabalho visa ampliar o conhecimento sobre o magmatismo pós-breakup no ACF caracterizando sua distribuição espacial e a sismofácies ígneas.

METODOLOGIA

Neste trabalho foram utilizados dados de sísmica de reflexão marinha 3D, pós-stack migrados em profundidade, e poços exploratórios disponibilizados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), integrados ao mapa da Anomalia Magnética Reduzida ao Polo (RTP) de Stanton et al. (2019).

A análise da aeromagnetometria envolveu a elaboração de mapas para auxiliar na localização e distribuição do magmatismo da fase drifte da bacia, uma vez que, as anomalias magnéticas permitem inferir a profundidade e distribuição espacial das fontes em subsuperfície (Stanton et al., 2010). Foi calculada a Primeira Derivada Vertical do RTP a fim de ressaltar as fontes mais rasas, de alta frequência (Garcia, 2022).

Os atributos sísmicos de filtros espaciais (SOF), Sweetness e amplitudes RMS foram aplicados para amplificar os contrastes de amplitude do sinal auxiliando a identificação das feições magmáticas. A partir da sua interpretação sísmica detalhada foram gerados geobodies 3D, ou seja, unidades tridimensionais dos corpos magmáticos, a fim de caracterizar a morfologia e interconectividade das feições ígneas no Alto do Cabo Frio (Garcia & Stanton, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise sísmica permitiu reconhecer sismofácies ígneas de corpos extrusivos (vulcões) e intrusivos (soleiras, diques e inclined sheets) no Alto do Cabo Frio (ACF) de idade Paleógeno (Oreiro et al., 2008; Garcia, 2022; Garcia & Stanton, 2023).

As feições ígneas estão localizadas sobre áreas de anomalias magnéticas positivas no mapa da primeira derivada vertical do RTP com lineamentos magnéticos de direção E-W e NE-SW.

Os vulcões exibem refletores internos contínuos subparalelos, envelopados por um refletor de impedância acústica menor do que a da rocha encaixante, o que sugere uma composição menos densa, provavelmente de natureza piroclástica. Esta interpretação é suportada pelo poço exploratório 1-RJS-125-RJS que perfurou um vulcão piroclástico no ACF (Mohriak et al., 2021). Os geobodies 3D evidenciam a morfologia cônica dos vulcões e, em alguns, as suas crateras centrais.

As soleiras, inclined sheets e diques são corpos ígneos intrusivos planares que servem como condutos para o magma fluir através da crosta (Magee et al., 2019) e das camadas sedimentares de forma horizontal, inclinada e vertical, respectivamente. As soleiras e os inclined sheets correspondem a refletores de alta impedância acústica observados no dado sísmico, o que indica uma maior densidade do que a rocha sedimentar encaixante. Esta interpretação sugere uma composição diabásica, coerente com as rochas análogas perfuradas pelo poço 1-BRSA 211-RJS e descritas no Campo de Mero por Oliveira et al. (2024) no Norte da Bacia de Santos. As soleiras se encontram amplamente distribuídas na área de estudo e apresentam, em geral, geometrias paralelas às camadas sedimentares e em forma de pires (refletores côncavos para cima).

Os geobodies 3D do complexo de soleiras em forma de pires evidenciam um sistema de interconexão e retroalimentação do magmatismo

para profundidades mais rasas, conforme modelo proposto por Polteau et al. (2008). Este complexo intrusivo parece ter desempenhado importante papel na formação de diversos vulcões.

Os diques são condutos verticais ou subverticais discordantes à estratificação. Alguns dos diques se caracterizam pela perda de refletividade vertical bem marcada sob os vulcões, enquanto outros são representados por refletores de alta amplitude positiva, os quais, juntamente com as soleiras, parecem constituir parte do sistema alimentador de alguns dos vulcões mapeados.

CONCLUSÃO

O Alto do Cabo Frio apresenta intenso magmatismo drifte caracterizado por diques, soleiras, inclined sheets e cones vulcânicos amplamente distribuídos. A assinatura sísmica sugere que as soleiras correspondem a diabásios, enquanto os vulcões corresponderiam a uma composição menos densa do que a rocha sedimentar, possivelmente vulcanoclásticos. As soleiras apresentam geometrias em forma de pires, paralelas às camadas sedimentares, e junto com os diques fazem parte do sistema alimentador que originou diversos vulcões, conforme indicado pelos geobodies 3D, que permitiram melhor visualizar em detalhe a morfologia e conectividade das feições ígneas na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Garcia, A. Morfologia e distribuição do magmatismo do Alto do Cabo Frio (ACF). Monografia, UERJ, 2022.

Garcia, A., Stanton, N. Mapeamento tridimensional de corpos ígneos do pós-sal ao Norte da Bacia de Santos (Brasil). In: Anais do V Simpósio Brasileiro de Geologia e Geofísica Marinha. São Paulo, 2023.

Gordon, A., Mohriak, W., Stanton, N., Santos, A. Magmatic cycles in Santos Basin (S.E. Brazil): Tectonic control in the temporal-spatial distribution and geophysical signature. Journal of South American Earth Sciences, 2023, doi: 10.1016/j.jsames.2022.104111.

Magee., C. et al. Structural signatures of igneous sheet intrusion propagation. Journal of Structural Geology, 2019.

Mohriak, W.; Gordon, A.; Mello, M. Origin and Petroleum System of the Cabo Frio High Between the Santos and Campos Basins: Reviewed Integration of Structural and Paleogeographic Reconstruction with the Oil and Gas Systems. AAPG Memoir, 2021.

Oliveira, L. et al. Seismic interpretation of the mero field igneous rocks and its implications for pre- and post-salt CO_2 generation – Santos Basin, offshore Brazil. Marine and Petroleum Geology, 2024.

Oreiro, S.; Cupertino, J.; Szatmari, P.; Thomaz Filho, A. Influence of pre-salt alignments in post-Aptian magmatism in the Cabo Frio High and its surroundings, Santos and Campos basins, SE Brazil: An example of non-plume-related magmatism. Journal of South American Earth Sciences, doi: 10.1016/j.jsames.2007.08.006.

Polteau, S. et al. How are saucer-shaped sills emplaced? Constraints from the Golden Valley Sill, South Africa. Journal of Geophysical Research, 2008.

Stanton, N.; Schmitt, R.; Galdeano, A.; Maia, M.; Mane, M. Crustal structure of the southeastern Brazilian margin, Campos Basin, from aeromagnetic data: New kinematic constraints. Tectonophysics, 2010, doi: 10.1016/j.tecto.2010.04.008.

Stanton, N.; Kusznir, N.; Gordon, A.; Schmitt, R. Architecture and Tectonomagmatic evolution of the Campos Rifted Margin: Control of OCT structure by basement inheritance. Marine and Petroleum Geology, 2019, doi: 10.1016/j.marpetgeo.2018.10.043.

Painel

Oceanografia Geológica

423 - CONSTRUÇÃO DE UM PERFIL COMPOSTO DE SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA PARA OS ÚLTIMOS 200 MIL ANOS DA BACIA DE SANTOS

GUILHERME OLIVEIRA SOUZA[1], KAREN BADARACO COSTA[2], MARIANA OLIVA TOMAZELLA[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO USP, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

guisouza2510@usp.br

Palavras-chave: susceptibilidade magnética, perfil composto, Bacia de Santos, ferramenta cronológica.

INTRODUÇÃO

A determinação da cronologia em sedimentos marinhos é essencial para compreender a dinâmica dos processos paleoceanográficos. Análises mais tradicionais, como as de isótopos de oxigênio e bioestratigrafia de foraminíferos, apesar de eficientes, exigem uma alta demanda laboratorial, aumentando custo e tempo para realização das análises. Sendo assim, a busca por novas estratégias de datação tem se intensificado[1]. Dessa forma, esse estudo visa desenvolver perfis compostos utilizando dados de susceptibilidade magnética (MS), calibrados em função da curva-padrão para o Atlântico Sul[2], para os últimos 200Ka. De modo que sejam utilizados em testemunhos nos quais outras técnicas de datação não estão disponíveis.

METODOLOGIA

Para este trabalho, foram escolhidos cinco testemunhos coletados na Bacia de Santos, em profundidades superiores a 1900metros de lâmina d'água, nomeadamente: GL-852, GL-854, GL-867, GL-868 e GL-1090. Os testemunhos possuíam dados prévios de susceptibilidade magnética, isótopos de oxigênio em foraminíferos bentônicos e bioecozonas de G. menardii para os últimos 200 mil anos. Os registros de cada um dos testemunhos foram calibrados para a obtenção das idades de cada amostra, a partir da calibração dos isótopos de oxigênio com a curva padrão para o Atlântico Sul LR04[2], por meio do software Q-analyseries[3]. Posteriormente, para uniformizar os dados em uma escala padrão, os registros de idade, susceptibilidade magnética, abundância de G. menardii e isótopos de oxigênio de cada testemunho foram interpolados em intervalos de 0,1Ka. Assim, todos os testemunhos apresentaram dados de cada propriedade segundo as mesmas idades. Para a construção do perfil composto, os registros de cada testemunho foram alinhados por idade e empilhados a partir da média dos dados em cada ponto, seguindo o método proposto por Tomazella (2019) [4]. O resultado é um perfil composto que corresponde a média dos registros de susceptibilidade magnética alinhados, cada ponto representa a média dos dados correspondentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os testemunhos utilizados para elaborar o perfil composto abrangem o intervalo dos últimos 200 mil anos, garantindo uma maior consistência e precisão da curva devido ao elevado número de dados. Essa característica é crucial para evitar problemas como o "efeito de borda", que ocorre quando há disparidades nos intervalos de tempo cobertos por cada testemunho individual.

Quanto ao comportamento do perfil composto, observamos que a MS reflete as flutuações semelhantes encontradas nos testemunhos individuais, conforme esperávamos. Ao analisar o perfil, é perceptível uma tendência geral de diminuição em direção ao topo, com valores mínimos de MS em em direção á idades mais novas. Além disso, temos o aparecimento de picos de MS durante o início do MIS-5, por volta de 150ka. Trabalhos anteriores estabeleceram uma relação entre o registro litológico/sedimentar dos testemunhos utilizados com as respectivas MS[5], demonstrando que a composição do sedimento influencia suas propriedades magnéticas. Os autores notaram que o aparecimento de camadas mistas de areia estava sempre associado a um pico de MS, comumente interpretados na literatura como indicadores de material terrígeno e possíveis indicadores de turbiditos.

Também foi verificada a correlação entre o perfil composto com as variações climáticas, a partir da comparação com a curva padrão de isótopos de oxigênio (LR04)[2]. Como esperado, existe uma correlação negativa entre ambas as curvas, que se torna mais evidente quando invertemos os valores de MS. A correlação entre as curvas era esperada, pois a MS reflete a relação entre o material terrígeno e material carbonático, que são afetados pelos ciclos glaciais/interglaciais[6,7].

Normalmente, os valores de MS são mais altos durante os estágios glaciais e mais baixos durante os interglaciais, devido às condições climáticas e oceanográficas favoráveis ao aumento do transporte de material terrígeno durante os períodos glaciais. Isso ocorre, pois o aumento do volume de gelo resulta em níveis mais baixos do mar, expondo uma parte maior da plataforma oceânica que possibilita a deposição dos sedimentos em profundidades maiores.

CONCLUSÃO

Utilizando dados de susceptibilidade magnética de cinco testemunhos, calibrados com isótopos de oxigênio em foraminíferos bentônicos e bioecozonas de G. menardii para os últimos 200Ka, foi possível construir um perfil composto, que apresentou uma alta correlação com as variações climáticas, a partir da comparação com a curva padrão de isótopos de oxigênio. A próxima etapa deste estudo consiste em testar a eficácia do perfil composto elaborado como uma ferramenta cronológica. Para isso, faremos uso do perfil elaborado para estimar a idade relativa de outros testemunhos, cujas idades foram previamente determinadas por outros métodos de datação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Langereis CG, Dekkers MJ (1999) Magnetic cyclostratigraphy: High-resolution dating in and beyond the Quaternary and analysis of periodic changes in diagenesis and sedimentary magnetism. In: B.A.Maherand R. Thompson (eds) Quaternary Climates, Environments and Magnetism. Cambridge Univ Press pp 138-158

[2] Lisiecki, L. E., & Raymo, M. E. (2005). A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic δ18O records. Paleoceanography, 20(1).

[3] Kotov S., Pälike H., QAnalySeries – a cross-platform time series tuning and analysis tool, AGU, Washington, 2018. https://doi.org/10.1002/essoar.10500226.1

[4] Tomazella, M. O. Construção de perfis compostos de teor de carbonato de cálcio e de susceptibilidade magnética para o Quaternário da Bacia de Santos. 2019. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Geológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. doi:10.11606/D.21.2020.tde-30012020-162736. Acesso em: 2024-05-01

[5] Rabineau, M. et al. (2023). 100,000 years climatic cycles recorded on very high-resolution seismic data from the Santos Basin's upper slope during the last 800 ka. Journal of South American Earth Sciences, 132, 104635. https://doi.org/10.1016/j.jsames.2023.1046

[6] Schmieder, F. (2003). Magnetic signals in Plio-Pleistocene sediments of the South Atlantic: chronostratigraphic usability and paleoceanographic implications. In the South Atlantic in the Late Quaternary (pp. 261-277). Springer Berlin Heidelberg.

[7] Thompson, R., & Oldfield, F. (1986). 1986: Environmental magnetism. London: Allen and Unwin.

FONTE FINANCIADORA

CNPQ/PIBIC - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO

N° de processo: 126999/2023-6

Painel

Oceanografia Geológica

443 - INTERTIDAL TOPOGRAPHY MODULE IN COASTAL ANALYST SYSTEM FROM SPACE IMAGERY ENGINE (CASSIE)

LAIS POOL DA SILVA FREITAS[1], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[2], MARIO LUIZ MASCAGNI[3], LUIS PEDRO ALMEIDA[4], RAFAEL QUEIROZ GONÇALVES[5], WAGNER LANGER COSTA[6], JOÃO LUIZ BAPTISTA DE CARVALHO[7], LEONARDO GONÇALVES DE LIMA[8], LUIZA PASETTI FIORINI[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UFRGS, [4]COLAB +ATLANTIC, IPL-ESTM, RUA DO CONHECIMENTO 4 2520-614 PENICHE, PORTUGAL, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [6]LABORATOIRE D'ETUDES EN GÉOPHYSIQUE ET OCÉANOGRAPHIE SPATIALES (LEGOS). OBSERVATOIRE MIDI-PYRÉNÉES 14, AVENUE ÉDOUARD BELIN, 31400, TOULOUSE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO (UFMA), DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA, AV DOS PORTUGUESES, 1966, SÃO LUÍZ - MA, 65080-805, BRAZIL, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO (UFMA), DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA, AV DOS PORTUGUESES, 1966, SÃO LUÍZ - MA, 65080-805, BRAZIL, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS (PPGGEO), PORTO ALEGRE-RS, 91509-900, BRAZIL

Email: lais.pool@gmail.com

Keywords: Google Earth Engine; Remote Sensing; Waterline Method

INTRODUCION

The intertidal zone is a coastal ecosystem that is periodically submerged and exposed by the tidal movements. It extends from the high tide to the low tide mark and includes diverse habitats like rocky shores, sandy beaches, and mudflats. The intertidal morphology is highly dynamic, and monitoring its condition is crucial for sectors like ports, coastal management, coastal erosion and flooding hazards. A new module in development within the cloud-based open-source platform CASSIE (Coastal Analyst System from Space Imagery Engine) will enable the analysis of intertidal morphological changes using freely available satellite imagery worldwide.

METHODS

In the intertidal topography module, the utilization of semi-analytical algorithms is proposed, leveraging the Google Earth Engine (GEE) platform. The algorithms applied make use of satellite images from the Sentinel-2 mission and applies the Automated Water Extraction Index (AWEI) developed by Feyisa et al. (2014), in addition to the Otsu's Method of Threshold from Gray-Level Histogram (Otsu, 1979), to classify intertidal zones across various satellite images. The Waterline Method for coastline detection in satellite images, developed by Mason et al. (1995), is then applied to extract topographic information between two or more waterlines in the area of interest through linear interpolation. This method relies on the availability of water level data extracted from tide gauges near the region of interest or global tide models such as TPXO-9 (Egbert et al., 2002). In contrast to alternative methodologies outlined by Bishop-Taylor et al. (2019), this approach demonstrates a comprehensive consideration of the entirety of tidal fluctuations, rather than confining its analysis to a restricted subset within the dataset. This enhancement facilitates a more complete coverage of the spatial range of the intertidal zone, thereby increasing the method's efficacy.

RESULTS AND DISCUSSION

To evaluate the precision and efficacy of the proposed method's outcomes, three distinct regions were selected for evaluation: two within Brazil (São Marcos Bay in the northeast and Babitonga Bay in the south) and one in New Zealand (Tauranga Bay), where topographic data were acquired using direct and established direct methods in the intertidal zone. The methods included: Terrestrial Laser Scanner with a 0.2-meter resolution, Drone surveying and GNSS-RTK with a 0.2-meter resolution, and LiDAR with a 1-meter resolution. The acquired data were calibrated to the Reference Levels (RL) of the nearest tide gauge of the Brazilian Navy Hydrographic Directorate (Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN) for Brazil and to the New Zealand Vertical Datum 2016. Satellite images were selected to coincide with the closest dates of traditional field surveys, facilitating the comparison between conventional topographic measurements and Satellite Derived TopoBathymetry (SDTB) to validate the Waterline method.

The regions of interest in Brazil are distinguished by the presence of turbid waters characterized by elevated levels of suspended sediments and dissolved materials, in stark contrast to the conditions observed in the New Zealand region. These distinctive features present formidable obstacles for the effective implementation of Satellite-Derived Total Suspended Matter (SDTB) methodologies. The Otsu algorithm, applied on water index images, automatically determines a threshold value indicative of waterline pixels. Given the algorithm's precision, pixels corresponding to waterlines must exhibit closely aligned values to be accurately classified. Consequently, in clear waters, waterline pixels demonstrate minimal variance, closely approximating the predetermined threshold value. On the other hand, in optically complex waters, waterline pixels exhibit significantly dispersed values, requiring a threshold value that encompasses the range of variability among waterline values.

Preliminary comparison between SDTB results and traditional methods revealed Root Mean Square Error (RMSE) below 0.5 meters in areas with lower optical complexity and sandy substrates, and less than 1 meter in areas with higher optical complexity and predominantly muddy substrates. Alongside this error assessment, the vertical uncertainty of traditional surveys was also considered. Hence, the total uncertainty of the method ranged from below 0.5 to 1 meter, aligning with the thresholds recommended by the International Hydrographic Organization (IHO) for hydrographic surveys. The acceptable total vertical uncertainty for surveys intended for navigation purposes is established at 0.5 meters, assuming a maximum depth of two meters, closely resembling the outcomes of this investigation.

CONCLUSION

The application of SDTB methods in intertidal zones shows in intertidal zones show potential for improving coastal management projects and hazard mitigation. Refinements focus on enhancing accuracy and minimizing errors, including testing different waterline identification methods and water indices.

The CASSIE platform (https://cassiengine.org/) offers a global approach to studying coastal areas, including bathymetry, coastal squeeze, and shoreline evolution (Almeida et al., 2023; Almeida et al., 2021; Klein et al., 2023). Leveraging advanced data collection and processing methods, offering valuable information into these dynamic environments. The Intertidal Module supports real-time monitoring for prompt responses and automatic reproducibility.

REFERENCES

Almeida, L.P., Efraim de Oliveira, I., Lyra, R., Scaranto Dazzi, R.L., Martins, V.G., Henrique da Fontoura Klein, A., 2021. Coastal Analyst System from Space Imagery Engine (CASSIE): Shoreline management module. Environmental Modelling & Software 140, 105033. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2021.105033

Almeida, L.P., Gonçalves, R., Unas, P., Freitas, L.P. da S., Klein, A., 2023. Cloud-Based Tool To Estimate Shallow Water Bathymetry Using Satellite Optical Imagery [WWW Document]. URL https://proceedings.science/sbsr-2023/trabalhos/cloud-based-tool-to-estimate-shallow-water-bathymetry-using-satellite-optical-im?lang=en (accessed 5.1.24).

Bishop-Taylor, R., Sagar, S., Lymburner, L., Beaman, R.J., 2019. Between the tides: Modelling the elevation of Australia's exposed intertidal zone at continental scale. Estuarine, Coastal and Shelf Science 223, 115–128. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.03.006

Egbert, G.D., Erofeeva, S.Y., 2002. Efficient Inverse Modeling of Barotropic Ocean Tides. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology 19, 183–204. https://doi.org/10.1175/1520-0426(2002)019< 0183:EIMOBO >2.0.CO;2

Feyisa, G.L., Meilby, H., Fensholt, R., Proud, S.R., 2014. Automated Water Extraction Index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery. Remote Sensing of Environment 140, 23–35. https://doi.org/10.1016/j.rse.2013.08.029

International Hydrographic Organization. 2020. Standards for Hydrographic Surveys. S-44 Edition 6.1.0. [WWW Document], 2020. URL chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://iho.int/uploads/user/pubs/standards/s-44/S-44_Edition_6.1.0.pdf (accessed 5.1.24).

Klein, A.H.F., Almeida, L.P., Gonçalves, R.Q., Unas, P., Bughi, C.H., Pool, L., Dazzi, R.L.S., Fernandes, A.M.R, Lyra, R., Carvalho, J.F., Oliveira, W.C.G., Tallmann, J.B.R., 2023. Coastal Analyst System from Space Imagery Engine (CASSIE-CORE): a cloud-based toolset for geoscientists | Coastal Sediments 2023 [WWW Document], 2023. URL https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/9789811275135_0147 (accessed 5.1.24).

Mason, D., Davenport, I., Robinson, G., Flather, R., McCartney, B., 1995. Construction of an inter-tidal digital elevation model by the 'Water-Line'

Method. Geophysical Research Letters - GEOPHYS RES LETT 22, 3187–3190. https://doi.org/10.1029/95GL03168

Otsu, N., 1979. A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics 9, 62–66. https://doi.org/10.1109/TSMC.1979.4310076

SPONSORS

The authors would like to thank the Brazilian National Council for Scientific Development (CNPQ) for the Master scholarship - CNPQ process: 132154/2023-4 and PhD scholarship - CNPQ process: 140717/2022-6, the support via CASSIE-CORE Project - CNPQ process: 406603/2022-7 and also for the Productive Scholarship 1D - CNPQ process: 302238/2022-0. Also, the authors wish to thank Vale Company for the collaboration within the Ponta da Madeira Maritime Terminal.

Painel

Oceanografia Geológica

459 - CARACTERIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS E DISTRIBUIÇÃO DE GÁS RASO NOS SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DE SANTOS / SP

AMANDA FIGUEREDO FONSECA[1], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[2]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: amanda.fonseca@usp.br

Palavras-chave: Gás raso, feições de gás, sísmica rasa.

INTRODUÇÃO

O gás raso é encontrado nas camadas superficiais de sedimentos marinhos e é principalmente composto por metano [1]. Essas acumulações de gás têm implicações significativas para a sociedade e o meio ambiente, sendo o metano um potente gás de efeito estufa [2]. O Estuário de Santos, em São Paulo, é um ambiente propício para a acumulação desses gases devido à predominância de sedimentos finos e alto teor de matéria orgânica [3]. Nesse contexto, este estudo visa contribuir para o conhecimento da distribuição desses depósitos e emissões de gás no estuário, a partir da interpretação de registros sísmicos da região.

METODOLOGIA

A presença de acúmulos e escape de gás nas camadas rasas de sedimento é indicada por anomalias acústicas nos registros sísmicos, uma vez que o gás atua como dispersor de energia acústica, causando o bloqueio da penetração do sinal, o que pode resultar em feições bastante características [4]. Ao todo, foram analisados 184,49 km de extensão de linhas sísmicas no âmbito de projetos desenvolvidos anteriormente no Canal de Santos, os quais datam de períodos que variam de 2014 a 2018. Esses levantamentos foram realizados com os sistemas de aquisição Meridata MD-DSS (Multi-Mode Sonar System), composto por um boomer (0,5 a 2,0 kHz), dois chirps (2 a 8 kHz e 10 a 20 kHz) e um subbottom profiler (SBP), 3,5 kHz. Os dados sísmicos foram processados com o software Sview® e inseridos no software MDPS® (Marine Data Processing and Interpretation Software) para o reconhecimento das feições de gás na área de estudo. Por fim, os arquivos gerados com as feições identificadas foram inseridos no software ArcMap® para a criação dos mapas de distribuição da ocorrência das diferentes feições de gás no Estuário de Santos, usando-se como referência espacial os trechos de dragagem (1 a 4), definidos pela Santos Port Authority.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diferentes feições de gás raso foram identificadas ao longo do Canal de Santos, como Coberturas Acústicas, Cortinas Acústicas, Turbidez Acústica e Reflexões Reforçadas, além de assinaturas de escape de gás, como Plumas Acústicas, Plumas Intrassedimentares, Pináculos de Turbidez e Pockmarks.

Na parte mais interna do Canal (Trecho 3), foram observadas extensas feições de gás relacionadas a sedimentos finos e aporte de matéria orgânica, com o predomínio de Coberturas Acústicas. Estudos apontam correspondência direta entre áreas de acúmulos de gás e a ocorrência de sedimentos lamosos [5; 6; 7], os quais funcionam como uma camada selante do sedimento, impedindo o escape de fluidos e possibilitando o acúmulo de gás sob a superfície de fundo. Além disso, sedimentos coesivos desempenham um importante papel na formação do metano biogênico, uma vez que costumam ser abundantes em matéria orgânica devido à alta produtividade dos ambientes em que geralmente ocorrem [5], o que também pode favorecer o predomínio das Coberturas Acústicas no interior do Estuário.

Entre o Trecho 3 e início do Trecho 2, assim como no final do Trecho 2, foram identificadas interrupções nas Coberturas Acústicas, caracterizadas pela ausência de gás. De modo geral, essas regiões estiveram associadas a mudanças na coesão dos sedimentos de fundo, evidenciadas por aspectos visuais nos sismogramas que denotam a presença de sedimentos mais grossos. Essas observações podem ser atribuídas às dragagens periódicas realizadas para manutenção do Canal do Porto [7]. Esse processo pode expor um fundo adensado devido à remoção da camada de sedimento seladora, favorecendo o escape de gás e, consequentemente, resultando em áreas com ausência desses fluidos.

No final do Trecho 2 e no Trecho 1 do Canal de Santos, as feições tornam-se mais esparsas e menos extensas, com predomínio de Cortinas e Turbidez

Acústica, além de mais feições de escape de gás. O Trecho 1, que compreende a parte mais externa e exposta do canal de navegação, encontra-se sob influência de processos físicos associados à ação de ondas e dos ventos, o que favorece a presença de sedimentos arenosos de origem marinha, mais pobres em matéria orgânica [8]. Estas características podem influenciar o padrão de distribuição do gás nessa região, uma vez que sedimentos arenosos favorecem a percolação do gás para a coluna de água, de modo que feições com menor teor de gás (Turbidez Acústica) [9] são mais comuns, assim como áreas com ausência deste fluido, especialmente na Baía de Santos.

CONCLUSÃO

Os objetivos deste trabalho foram alcançados, sendo identificadas acumulações de gás em praticamente toda a porção perfilada no interior do Canal (Trechos 3 e 2), enquanto ocorrências localizadas foram encontradas próximas à Baía de Santos (Trecho 1).Posto que não existem estudos prévios na literatura sobre essas ocorrências para a área de estudo, o presente trabalho mostra-se de grande relevância para o progresso do conhecimento nesse tema e, com isso, espera-se contribuir para auxiliar no processo de licenciamento de empreendimentos que se desenvolvem no local, assim como para incentivar novas pesquisas relacionadas ao gás raso no sistema estuarino de Santos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Mazumdar A, Peketi A, Dewangan P, Badesab F, Ramprasad T, Ramana MV, et al. Shallow gas charged sediments off the Indian west coast: Genesis and distribution. Mar Geol. 2009; 267(1-2):71–85.

[2] Zhao J, Song Y, Lim X Le, Lam WH. Opportunities and challenges of gas hydrate policies with consideration of environmental impacts. Renew Sustain Energy Rev. 2017; 70:875–85.

[3] Siqueira GW, Braga ES, De Mahíques MM, Aprile F. Determinação da matéria orgânica e razões C/N e C/S em sedimentos de fundo do Estuário de Santos - SP / Brasil. Arq Ciências do Mar. 2006; 39(91):18–27.

[4] Souza, L.A.P.; Gandolfo, O.C.B., 2021. Geofísica aplicada à geologia de engenharia e meio ambiente: manual de boas práticas. 1ª ed. São Paulo: ABGE.

[5] Judd AG, Hovland M, Dimitrov LI, García Gil S, Jukes V. The geological methane budget at continental margins and its influence on climate change. Geofluids 2002; 2:109–26.

[6] Frazão E, Vital H. Estruturas rasas de gás em sedimentos no estuário Potengi (nordeste do Brasil). Rev Bras Geofísica. 2007; 25(1):17–26.

[7] Weschenfelder J, Klein AHF, Green AN, Aliotta S, De Mahiques MM, Ayres Neto A, et al. The control of palaeo-topography in the preservation of shallow gas accumulation: Examples from Brazil, Argentina and South Africa. Estuar Coast Shelf Sci. 2016; 172:93–107.

[8] Speranzini BT. On physical oceanography of the Santos Estuary. 2017. 185 f. Dissertação (Mestrado) – Delft University of Technology, Rotterdam, 2017.

[9] Missiaen T, Murphy S, Loncke L, Henriet JP. Very high-resolution seismic mapping of shallow gas in the Belgian coastal zone. Cont Shelf Res. 2002; 22(16):2291–2301.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Painel

Oceanografia Geológica

465 - ESTUDO PALEOAMBIENTAL DA DEPRESSÃO DE ABROLHOS

MARIA FERNANDA CARELI BINAS[1], PAULO HENRIQUE CETTO[2], ALEX CARDOSO BASTOS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: maria.binas@edu.ufes.br

Palavras-chave: Sea-level rise, Shelf sedimentation, Last declaciantion, Paleoenvironments.

INTRODUÇÃO

As flutuações do nível do mar influenciam diretamente a morfologia da plataforma continental, afogando feições costeiras e impondo mudanças nos ambientes sedimentares em todo o mundo (Bastos et al. 2022). Nesse contexto, o presente trabalho, em desenvolvimento, visa identificar os paleoambientes afogados após o Último Máximo Glacial (UMG) na zona de conexão entre a Depressão de Abrolhos (DA) e o Canal Besnard, feições localizadas na plataforma continental extremo norte do Espírito Santo, Brasil.

METODOLOGIA

O testemunho foi cortado longitudinalmente, medido, fotografado e fatiado a cada 5 cm para caracterização faciológica e textural do sedimento. As amostras foram liofilizadas e foi destinada uma alíquota para cada tipo de análise sedimentológica. Foram utilizados 25% do peso total da amostra para classificação granulométrica da fração grossa (areia + cascalho), feita a partir do método de peneiramento a úmido (Tucker, 1988). O teor de lama foi obtido a partir da diferença entre o valor total da alíquota destinada para a análise da fração grossa e a somatória do peso seco das frações que ficaram retidas nas peneiras granulométricas. O teor de $CaCO_3$ foi analisado separadamente nas frações grossa e fina utilizando o método de dissolução com HCl a 10% (Gross, 1971). Para determinar o conteúdo de matéria orgânica total, uma amostra de ~2g foi calcinada em mufla a 450ºC por 4 horas (Mook e Hostin, 1982). E para as análises de datação 14C pelo método de Espectrometria de Massa por aceleradores (AMS) realizadas no Laboratório de Estudos Aplicados em Isótopos da Universidade da Geórgia – EUA, foram utilizadas 4 amostras coletadas ao longo do testemunho, que compreendem conchas de bivalves e carapaças de moluscos marinhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse testemunho apresentou duas faciologias principais, que se diferenciam entre si pelos teores de carbonato de cálcio e granulometria. A primeira, se estende da base do testemunho até ~0,55m em direção ao topo e nela predominam as frações grossas, sendo composta por, ~16% de cascalho, ~26% de areia e ~59% de lama, e um teor médio de carbonato de ~86%. Já a segunda unidade, definida entre 0,55 m e o topo do testemunho, apresenta granulometria mais fina, com domínio lamoso, representado por ~92% de lama em sua composição e um teor médio de carbonato de ~95%.

Na primeira faciologica definida, os sedimentos de fração grossa, estão inversamente associados aos aumentos no teor de carbonato de cálcio, quando há um incremento de cascalho, ocorre a diminuição do carbonato. E, na base dessa unidade, foi obtida uma idade C14 entre 9268 e 9921 AP. Ainda nessa fração, entre ~0,95 e 0,82 m verifica-se uma significativa diminuição no teor de cascalho, que passa de ~44% da composição total na porção inferior, para apenas ~4%. Concomitantemente, ocorre um aumento significativo de areia e lama, com predominância da lama, e um incremento de CaCO3, que está principalmente associado a fração arenosa do sedimento. Além disso, a parte superior deste intervalo (0,82m) foi datada entre 8391e 8705.

Posteriormente, entre 0,82 e 0,65 m, há um novo aumento do material cascalhoso, diminuição da fração arenosa, mantendo o padrão inverso dessas frações e um incremento progressivo da fração lamosa.

A partir dos 0,55 m até o topo do testemunho, predomina sedimento lamoso, representando 90% de toda fração granulométrica dessa porção, composto por pelo menos 93% de carbonato de cálcio. Neste intervalo, foram realizadas duas datações. A primeira, a uma profundidade de 0,55 m, indicou uma idade entre 7176 e 7420. A segunda, realizada a 0,05 m, datou entre 4192 – 4527.

Em suma, o conjunto sedimentar analisado caracteriza-se por um ambiente marinho, com todas as amostras exibindo um teor de carbonato de

cálcio superior a 70%. Esse testemunho não amostrou ambientes terrígenos ou mistos que foram afogados durante a posterior elevação do nível do mar após o Último Máximo Glacial. O material amostrado compreende um depósito de domínio marinho que representa fases mais remotas do processo transgressivos após o fim do Younger Dryas, e de situação de submersão durante o Holoceno tardio até o momento atual, estando sujeito as variações climáticas desse período refletidas em suas características sedimentares.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados preliminares, conclui-se que o depósito examinado abrange o período do Holoceno. A base do testemunho representa cerca de 93m de profundidade, o que já indica que este canal começou a ser afogado a partir de 14 mil anos AP. As fácies observadas no testemunho e a relação com as idades obtidas indicam que elas representam o período transgressivo, pós- Younger dryas. A variação dos padrões sedimentares, evidenciadas nas duas faciologias distintas, denotam potenciais alterações ambientais ao longo do tempo, possivelmente influenciadas pela subida do nível do mar ou alguma variabilidade climática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bastos A. C., D'Agostini D.P., Silva A., Menandro P., Vieira F., Boni, G., Quaresma V., (2022). Sedimentological and morphological evidences of Meltwater Pulse 1B in the Southwestern Atlantic Margin. Marine Geology. 450. 106850. 10.1016/j.margeo.2022.106850.

Gross, M. G., 1971. Carbon Determination. In: Carver, R. E. (Ed), Procedures in Sedimentary Petrology. Wiley Interscience, New York. pp. 573-596

Mook, D. H.; Hoskin, C. M., 1982. Organic determination by ignition: Caution advised. Estuarine Coastal Shelf Sci. 15 (6), 697-699. https://doi.org/10.1016/0272-7714(82)90080-4

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo

Painel

Oceanografia Geológica

484 - RECONSTITUIÇÃO AMBIENTAL HISTÓRICA DE UM DEPOCENTRO DE LAMA DA BACIA DE SANTOS: ANÁLISES GEOQUÍMICAS E DE FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS

ISABELA SANTOS KROPIWIEC[1], JÚLIA SAMBUGARO[2], RAYSSA VIANA[3], ALEXANDRE HENRIQUE FERRAZ[4], JHULIA MULATO[5], CRISTIAN TABOADA TIMOSZCZUK[6], PAULO ALVES DE LIMA FERREIRA[7], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[8], MARCIA CARUSO BÍCEGO[9], SILVIA HELENA DE MELLO E SOUSA[10]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [8]IOUSP, [9]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [10]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: isabelasksk@gmail.com

Palavras-chave: Biomarcadores; Bacia de Santos; Foraminíferos bentônicos; Geoquímica; EBFOI; Mudbelts;

INTRODUÇÃO

Depocentros de lama nas margens continentais são importantes registros da variabilidade climática e oceanográfica em tempos históricos, sua morfologia favorece a deposição de sedimentos finos que contêm componentes naturais e antropogênicos (Mahiques et al., 2020). Os foraminíferos bentônicos (FB), organismos unicelulares sensíveis a variações ambientais, oferecem respostas rápidas às condições do ambiente (Schönfeld et al., 2012), uma vez preservados no sedimento, se tornam uma importante ferramenta para a reconstituição histórica de ambientes marinhos. Este estudo busca inferir mudanças na qualidade ambiental de um depocentro de lama na Bacia de Santos entre 1940 e 2016, utilizando dados faunísticos de FB.

METODOLOGIA

Para análise de FB foram utilizadas 15 amostras do testemunho #367, de 36 cm de comprimento, coletado por multiple corer (MUC) a ~84 m de profundidade na Bacia de Santos (27º26'S 48°3'W), a bordo do RV Alpha Crucis em 2017. As amostras foram lavadas, peneiradas (>63 µm), secas a 60 ºC e triadas em estereomicroscópio com aumento máximo de 150x, até atingir pelo menos 300 indivíduos. Os foraminíferos foram identificados a nível de espécie seguindo a classificação de D'Orbigny (1839), Cushman e Wickenden (1929), Ellis e Messina (1940) e Disaró et al (2022). Os dados de FB foram utilizados para o cálculo do EBFOI (Enhanced Benthic Foraminifera Oxygen Index; Kranner et al., 2022), para estimar a oxigenação do fundo. Métodos de análise geocronológica, granulométrica e geoquímica foram descritos por Mahiques et al. (2020), enquanto os dados de compostos orgânicos foram obtidos de Timoszczuk (2022). Três indicadores orgânicos foram usados: dinosterol, um biomarcador de matéria orgânica (MO) autóctone, n-alcanos totais e Tamanho Médio da Cadeia (TMC), que oferecem insights sobre entradas terrestres e estressores ambientais. Como análises estatísticas foram realizadas correlações e análises de componentes principais (PCA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise granulométrica do testemunho revela sedimentos de granulação fina, com teores de lama (silte + argila) acima de 60% em todas as amostras. O modelo de idade mostrou uma alteração na taxa de sedimentação, embora seja pouco pronunciada. Os valores de Carbono Orgânico Total (COT) não exibem um padrão consistente, variando entre 0,6% e 1,52%. A densidade de FB variou de 5.888 (1988) a 798 indivíduos/10 cm³ (2017). Nos últimos anos, há uma tendência de diminuição da densidade de FB e aumento da diversidade. Foram identificadas 33 espécies pertencentes a 20 gêneros diferentes de FB. Entre as espécies principais destacam-se a *Trifarina angulosa* (Williamson, 1858) e *Globocassidulina crassa* (D'Orbigny, 1839), representando 25,02% e 19,17% da fauna total, respectivamente. Ambas espécies são consideradas infaunais rasas, e estão associadas a um fluxo de matéria orgânica constante, pois são tolerantes ao estresse orgânico (Hayward et al., 2002; Burone et al., 2010; de Almeida, 2022). A PCA identifica dois grupos distintos de amostras: i) valores mais altos de TMC e dinosterol, correlacionados com um clima mais seco no continente e com a contribuição de fitoplâncton

para a MO, e ii) valores mais altos de COT e n-alcanos, sedimentos mais finos, com maior riqueza e diversidade de FB. Espécies encontradas no primeiro grupo estão associadas a ambientes bem oxigenados e produtividade (*T. angulosa* e *Globocassidulina rossensis*). Em contraste, o segundo grupo foi dominado por espécies oportunistas tolerantes a diminuições nos níveis de oxigênio, como *Bulimina marginata* e *Buliminella elegantissima*. Apesar de compartilharem características morfológicas semelhantes, *G. crassa* e *G. rossensis* foram encontradas em condições ambientais contrastantes. Isso pode sugerir que essas espécies podem apresentar respostas distintas em relação à fonte de MO em seus habitats. O EBFOI indica um ambiente pouco óxico entre 1988 e 2007, com um valor médio de 15. Valores negativos indicam uma mudança para um ambiente subóxico após 2015. Esta mudança de padrão pode estar associada à diminuição observada nos valores totais de n-alcanos e TMC a partir da década de 1970, possivelmente como resposta ao aumento da pluviosidade e dos eventos de inundação no Vale do Itajaí na mesma década (Timoszczuk, 2022).

CONCLUSÃO

Os dados indicam que fatores ambientais, como clima no continente e entrada de MO, influenciam a densidade e diversidade de FB ao longo do tempo. As variações dos parâmetros ecológicos, assim como as observadas através do EBFOI, sugerem uma resposta direta às alterações nas condições ambientais, especialmente às mudanças na pluviosidade e eventos de inundação na década de 1970. Os resultados destacam a importância de considerar múltiplos parâmetros sedimentares e biológicos para compreender as respostas dos ecossistemas às mudanças ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, F. K. et al. Bathymetric and regional benthic foraminiferal distribution on the Espírito Santo Basin slope, Brazil (SW Atlantic). Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, v. 181, p. 103688, 2022.

Burone, L. et al. Benthic foraminiferal distribution on the southeastern Brazilian shelf and upper slope. Marine Biology, v. 158, n. 1, p. 159-179, 2011.

Chao, A.; Shen, T. Nonparametric estimation of Shannon's index of diversity when there are unseen species in sample. Environmental and ecological statistics, v. 10, p. 429-443, 2003.

Cushman, J. A.; Wickenden, Robert Thomas Daubigny. Recent foraminifera from off Juan Fernandez Islands. Proceedings of the United States National Museum, 1929.

Ellis, B. F.; Messina, A. R. Catalogue of foraminifera, 1940.

Hayward, B. W. et al. Factors influencing the distribution patterns of Recent deep-sea benthic foraminifera, east of New Zealand, Southwest Pacific Ocean. Marine Micropaleontology, v. 46, n. 1-2, p. 139-176, 2002.

Kranner, M. et al. Calculating dissolved marine oxygen values based on an enhanced Benthic Foraminifera Oxygen Index. Scientific reports, v. 12, n. 1, p. 1376, 2022.

Mahiques, M. M. et al. Sedimentation on the southern Brazilian shelf mud depocenters: Insights on potential source areas. Journal of South American Earth Sciences, v. 100, p. 102577, 2020.

Schönfeld, J. et al. The FOBIMO (FOraminiferal BIo-MOnitoring) initiative—Towards a standardised protocol for soft-bottom benthic foraminiferal monitoring studies. Marine Micropaleontology, v. 94, p. 1-13, 2012.

Timoszczuk, C. T. et al. Historical deposition of PAHs in mud depocenters from the Southwestern Atlantic continental shelf: the influence of socio-economic development and coal consumption in the last century. Environmental Pollution, v. 284, p. 117469, 2021.

Wollenburg, J.; Kuhnt, W. The response of benthic foraminifers to carbon flux and primary production in the Arctic Ocean. Marine Micropaleontology, v. 40, n. 3, p. 189-231, 2000.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Painel

Oceanografia Geológica

532 - FLUXO E ESTOQUE DE CARBONO DO MANGUEZAL E DA FRANJA DO MANGUE, ESTUÁRIO DO RIO FORMOSO, PERNAMBUCO, BRASIL

MARIA AMANDA CABRAL DA SILVA[1], ROBERTO LIMA BARCELLOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: amandacabral.ufpe@gmail.com

Palavras-chave: Blue Carbon Systems, manguezal, estoque de carbono

INTRODUÇÃO

Os manguezais (exemplo de Blue Carbon Systems) são ambientes que sequestram carbono de forma passiva e ativa, eles representam apenas 0,5% da área costeira oceânica global, mas são responsáveis por 10% a 15% de todo o carbono estocado no mundo (Alongi, 2014). Visando os desafios e as consequências das mudanças climáticas, o manguezal é um importante ecossistema que pode auxiliar em estratégias de redução da emissão de gases do efeito estufa (Kauffman et al. 2020). O trabalho objetivou estimar o fluxo e o estoque de carbono de dois ambientes estuarinos, o manguezal e a franja do mangue.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende o complexo estuarino do Rio Formoso, localizado no litoral sul de Pernambuco, nordeste do Brasil. As árvores de mangue representam cerca de 80% da cobertura vegetal das margens do estuário (Lira et al., 1979), com a presença das espécies *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue branco), *Avicennia schaueriana* (mangue preto) e *Conocarpus erectus* (mangue de botão) (Santos e Barcellos, 2017).

Em campo foram coletados dois testemunhos de sondagem, um no manguezal superior (M1) e outro na franja do mangue (F1). Os testemunhos foram subamostrados para a análise de matéria orgânica total, usada para estimar o carbono orgânico total (COT). A taxa de acumulação de carbono foi estimada a partir do COT, densidade de peso seco (DPS) e taxa de sedimentação de acordo com Matos et al., 2020. Para esse trabalho, a taxa de sedimentação foi obtida através da média de outros estuários: Suape (PE) com Tx = 0,73 cm/ano (Passos et al. 2020), Catuama (PE) com TxCore1 = 0,52 cm/ano e TxCore2 = 0,27 cm/ano (Passos et al. 2021). O estoque de carbono usa os parâmetros de DPS, profundidade da coluna sedimentar e COT de acordo com Howard et al., 2014.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No M1, a taxa de acumulação de carbono (Cburial) variou de 47,62 a 133,08 g m^{-2} ano^{-1} com média de 87,04 g m^{-2} ano^{-1} (± 30,18). O Cburial apresentou valor constante nos últimos 17 cm do testemunho, com aumento em direção ao topo. Os 10 centímetros do topo apresentam alternância, com períodos de maior e menor sequestro de carbono nos anos mais recentes.

No F1, o Cburial variou de 15,13 a 205,78 g m^{-2} ano^{-1}**,** com média de 79,60 g m^{-2} ano^{-1} (± 60,53 g m^{-2} ano^{-1}). Pulsos de maior e menor acúmulo de carbono caracterizam a base do testemunho, principalmente nos últimos 16 centímetros de profundidade. Ocorreu um pico positivo no sequestro de carbono na metade superior da coluna sedimentar, seguido de um declínio expressivo em direção ao presente, nos primeiros 10 cm de profundidade.

Ambos testemunhos apresentaram médias de Cburial próximas aos 119,3 g m^{-2} ano^{-1} obtidos por Passos et al. (2021), e 105,86 g m^{-2} ano^{-1} e 134,01 g m^{-2} ano^{-1} obtidos por Passos et al. (2022), em estuários pernambucanos, Suape e Catuama respectivamente. Já as médias da região amazônica obtidas por Matos et al. (2020), com resultados de 143,2; 218,7 e 215,8 g m^{-2} ano^{-1} são expressivamente superiores.

Para um metro de profundidade, o estoque de Corg foi estimado em 15.822 g m^{-2}**,** para o M1, e em 17.709 g m^{-2} para o F1.

O estoque de Corg maior para a o ambiente da franja, pode estar relacionado ao processo de retração do manguezal, visto que as maiores taxas de sequestro de carbono estão na base do testemunho. Diferente do passado, os anos mais recentes não conseguem alcançar 1/3 do Cburial atingido a, aproximadamente, 8 décadas atrás. O inverso foi observado no mangue superior, com o manguezal proporcionando maiores taxas de sequestro de carbono, observado no topo do M1. A partir de análises posteriores de 210Pb, será

possível a obtenção das taxas de sedimentação específicas da região, e dados sobre a camada de mistura do sedimento para uma visão mais integrada dos processos que agem sobre o sequestro de carbono no manguezal da praia da Pedra.

CONCLUSÃO

A região da franja apresentou diminuição na capacidade de sequestro de carbono. Já, o mangue, apresenta tendência de maior acúmulo de matéria orgânica e por consequência maior atuação como sumidouro de carbono orgânico. As modificações no ambiente fortalecem a importância de um maior esforço na preservação desses ecossistemas, principalmente num contexto de mudanças climáticas. A coluna sedimentar da franja evidencia a importância do mangue como armadilha de matéria orgânica e carbono, visto que seu estoque de Corg foi influenciado diretamente pela turfeira lamosa, representando o manguezal que ali estava no passado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alongi, D.M. Carbon cycling and storage in mangrove forests. Ann. Rev. Mar. Sci 6, 195–219, 2014.

Howard, J., Hoyt, S., isensee, K., Telszewski, M., Pidgeon, E. (eds.). Coastal Blue Carbon: Methods for assessing carbon stocks and emissions factors in mangroves, tidal salt marshes, and seagrasses. Conservation International, Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO, International Union for Conservation of Nature. Arlington, Virginia, USA.2014.

Kauffman, J.B., Adame, M.F., Arifanti, V.B., others, Total ecosystem carbon stocks of mangroves across broad global environmental and physical gradients. Ecol. Monogr. 90 (2), e01405, 2020.

Lira, L.; Zapata, M.C.; Fonseca, V.G. Aspectos da dinâmica do estuário do Rio Formoso, PE. Cad. Omega Univ. Fed. Pernamb. 3, 133–156, 1979.

Matos, C. R. L.; Berrêdo, J. F.; Machado, W.; Sanders, C. J.; Metzger, E.; Cohen, M. C. L. Carbon and nutrient accumulation in tropical mangrove creeks, Amazon region. Marine Geology, 429, 106317. 2020.

Passos, T., Penny, D., Sanders, C.J., de Franca, E., Oliveira, T., Santos, L., Barcellos, R. Mangrove carbon and nutrient accumulation shifts driven by rapid development in a tropical estuarine system, northeast Brazil. Marine Pollution Bulletin, 161, 111794. 2021.

Passos, T., Sanders, C.J., Barcellos, R. Penny, D. Assessment of the temporal retention of mercury and nutrient records within the mangrove sediments of a high impacted estuary. Environmental Research, 206, 112569. 2022.

Santos, L.D.; Barcellos, R.L. Sedimentação Atual Do Estuário Do Rio Formoso - PE (Brasil), 1, 1. NEA-Edições, Saarbrucken, Alemanha, p. 113, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimentos a FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco) pela bolsa de iniciação científica, com processo BIC-0881-1.08/22, vinculado ao Edital 05/2022 - PIBIC 2022.

Painel

Oceanografia Geológica

553 - RESPOSTA DA BIOMASSA E DENSIDADE DE FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS NO TALUDE E PLATÔ DA BACIA DE SANTOS (ATLÂNTICO SUL, BRASIL) A QUANTIDADE E QUALIDADE DA MATÉRIA ORGÂNICA

AMANDA VILAR[1], THAISA MARQUES VICENTE[2], CLAUDIA OMACHI[3], WLADEMIR DE SANTIS[4], ISABELA SANTOS KROPIWIEC[5], JÚLIA SAMBUGARO[6], RAYSSA VIANA[7], SILVIA HELENA DE MELLO E SOUSA[8]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [8]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: rayssa.viana@usp.br

Palavras-chave: Foraminífero bentônico; biomassa; fluxo de matéria orgânica particulada; matéria orgânica; Bacia de Santos

INTRODUÇÃO

A matéria orgânica no oceano profundo é proveniente principalmente do fluxo vertical de carbono (fluxo de MOP), enquanto a composição dos biopolímeros (carboidratos, lipídios e proteínas) na matéria orgânica são importantes para compreender sua qualidade. A biomassa e a densidade da meiofauna bentônica tem sido relacionada principalmente à qualidade e quantidade de matéria orgânica, que é um fator limitante em ambientes oligotróficos marinhos profundos. Assim, o objetivo deste trabalho é compreender a influência de fatores abióticos (fluxo de MOP e biopolímeros) na densidade e biomassa dos foraminíferos bentônicos do talude e platô na Bacia de Santos (Atlântico Sul, Brasil).

METODOLOGIA

Foram coletadas amostras de sedimento superficial (0-2 cm) de 29 estações em cinco transectos ao longo do talude continental e Platô de São Paulo na Bacia de Santos, entre as profundidades de 400m e 2400m, durante o inverno de 2019. O sedimento usado para análise de foraminíferos bentônicos foi armazenado em solução de Rosa de Bengala (2g/L) e formalina de 10% tamponado com bórax. O modelo de fluxo de MOP utilizado (Martin et al., 1987) baseou-se em uma equação de eficiência de exportação global e utilizou dados através do sensoriamento remoto MODIS aqua e processado pelo SeaDAS 7.5.3 (média de 21 e 35 dias anteriores à amostragem de sedimento). O modelo obtido considerou velocidade de decantação de 100 m.dia-1 e o transporte lateral e vertical de partículas através de simulações do modelo numérico 3D HYCOM. Os dados geoquímicos foram obtidos através de equivalências pré-estabelecidas na literatura (Carreira et al., 2023). Os foraminíferos bentônicos foram triados, identificados e fotografados para análise de biomassa. Essa biomassa foi estimada através da metodologia de biovolume e obtida levando em consideração a ocupação do citoplasma corado pelo Rosa de Bengala (visualização direta) na testa dos organismos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados geoquímicos demonstraram baixo aporte de matéria orgânica, porém lábil e de boa qualidade – alto teor de carboidrato (maior valor: 2.80 mg/g, nutriente de boa qualidade) e razão proteína/carboidrato >1 (indica matéria orgânica lábil), principalmente na região norte e central da Bacia de Santos. Sobre o fluxo de MOP, foi demonstrado além do gradiente latitudinal (aumento do fluxo sentido norte), o batimétrico (menor em estações mais profundas). Foram identificadas 517 espécies de organismos vivos e a estimativa de biomassa indicou o mesmo padrão batimétrico e latitudinal. A densidade dos foraminíferos bentônicos foi similar à biomassa, entretanto com os gradientes mais evidentes, demonstrando que a densidade e a estimativa de biomassa não são dependentes entre si, algo que já foi observado em outras regiões oligotróficas profundas. O escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) indicou que a estimativa de biomassa se agrupou em relação ao gradiente batimétrico. Por fim, a correlação de Spearman indicou que a biomassa teve uma correlação fraca com carbono biopolimérico (soma dos biopolímeros) e fluxo de carbono, enquanto a densidade foi correlacionada com um coeficiente positivo forte significativo com o fluxo de carbono. Já algumas espécies demonstraram que sua biomassa tem correlação positiva moderada a forte com a qualidade (carboidratos e razão proteína/carboidrato) e o fluxo de MOP.

CONCLUSÃO

Com isso, é possível concluir que a biomassa e a densidade não são dependentes entre si, sendo que a distribuição da estimativa de biomassa das espécies na Bacia de Santos é influenciada pela disponibilidade e labilidade da matéria orgânica. Isso evidencia a necessidade de obter e avaliar os descritores bióticos, principalmente de biomassa, em conjunto com parâmetros ambientais, principalmente sedimentológicos e geoquímicos, para melhor entendimento da composição e ecologia das associações de foraminíferos bentônicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carreira, R. S., Lazzari, L., Ceccopieri, M., Rozo, L., Martins, D., Fonseca, G., Vieira, D. C., & Massone, C. G. (2023). Sedimentary organic matter accumulation provinces in the Santos Basin, SW Atlantic: insights from multiple bulk proxies. Ocean and Coastal Research, 71, e23030. https://doi.org/10.1590/2675-2824071.22061rsc

Martin, J. H., Knauer, G. A., Karl, D. M., & Broenkow, W. W. (1987). VERTEX: carbon cycling in the northeast Pacific. Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers, 34(2), 267–285. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0198-0149(87)90086-0

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem à PETROBRAS e a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) pelo apoio ao trabalho de campo durante o Projeto Regional de Caracterização Ambiental da Bacia de Santos (PCR-BS) e análises laboratoriais.

Oral

Oceanografia Geológica

577 - EPISODIC EROSIVE EFFECTS DURING THE HOLOCENE SEA-LEVEL REGRESSION: THE CASE OF IBICUY AND MAR CHIQUITA SHOALS, ARGENTINA

FEDERICO IGNACIO ISLA[1], MARCELA ESPINOSA[2], MANUEL ISLA[3]

[1]IGCC-IIMYC, [2]IGCC-IIMYC, [3]CIG-CONICET

Email: fisla9@gmail.com

Keywords: regressive plains, Paraná Delta, Mar Chiquita coastal lagoon

INTRODUCION

In Argentina, the Holocene sea-level regression did not report any significant erosion episode in estuarine sequences. However, some bedforms are suggesting episodic sedimentation within the regressive plains. The coastal plain of the Paraná Delta contents several spits, beach ridges, chenier plains and deltas. The Ibicuy sand body is about 20 km long and has a convex side oriented towards the SE. It was considered an eolian reworking of a delta deposited during a stillstand. It gave OSL ages of 2800+/-160 yrs BP. La Lagunita shoal at Mar Chiquita coastal plain is 5 km long and has a similar convex side.

METHODS

Radiocarbon and OSL dating were handled in order to have an approximate time of sedimentation of both shoals. Sediments were analysed according to grain sizes. Diatom assemblages recovered from a sediment core obtained from the north of Mar Chiquita coastal lagoon (Buenos Aires Province) were studied to characterize the salinity fluctuations during the Holocene. Data were analysed quantitatively by applying a salinity transfer function available for estuaries in the southeastern Buenos Aires Province.

RESULTS AND DISCUSSION

The Ibicuy shoal is composed of fine quartzose sand. This body has been assigned to a delta constructed during a Holocene stillstand and the lateral displacement of the Ibicuy River (Colombo et al. 2000, 2021).

On the other hand, the body close to La Lagunita is composed mostly of shells. From a core obtained close to the body broken shells were dated on 5130±50 years BP. Twenty centimetres over, shells in living position -within a massive clay-, gave a radiocarbon age of 2570±70 years BP (Hassan et al. 2011)

Diatom analysis characterized two main stages in the evolution of the Mar Chiquita plain were inferred. Between ca. 8670 and 2500 yr 14C yrs. BP, open-ocean planktonic and tychoplanktonic diatoms -such as Paralia sulcata (Ehr.) Cleve and Cymatosira belgica Grunow-, indicate an environment subject to tidal action, with salinities ranging between 20 and 30‰ (Espinosa 2019). Around 2500 yrs. 14C BP, the assemblages changed abruptly, being dominated by "small fragilarioids," which are also abundant in modern sediments at the sampling site. A significant decrease in marine influence culminated in the establishment of modern environmental conditions, with salinities lower than 7‰.

Ibicuy and Mar Chiquita shoals have similar orientations in relation to the maximum fetch to this coast. They both formed about 2800 years BP and therefore they are indicating episodic processes that affected these regressive plains. Afterwards, both bodies became restricted due to sedimentation induced by the sea level regression and littoral drift.

CONCLUSION

The Ibicuy and La Lagunita sand/shell bodies signify reworking of their regressive plains about 2800 years BP, when they were more subject to storms arriving from the southeast.

REFERENCES

Cavallotto, J. L., Violante, R. A. and Colombo, F. 2005. Evolución y cambios ambientales de la llanura costera de la cabecera del Río de la Plata. Revista De La Asociación Geológica Argentina, 60, 353–367.

Colombo, F., Violante, R. A., Cavalotto, J. L., Parker, G., 2000. Caracterización morfosedimentaria de la llanura costera entre el Río Paraná Guazú y las localidades de Ibicuy y Gualeguay. Provincia de Entre Ríos, Argentina. Geogaceta 28, 31-34.

Colombo, F., Serra, J., Cabello, P., Bedmar, J., Isla, F. I., 2021. Chronology of recent sedimentary infill

of the Inner Río de la Plata Estuary, Argentina. Journal of Iberian Geology 47, 663-684.

Espinosa, M.A. 2019. Reconstrucciones paleoambientales de cambios del nivel del mar, tormentas y tsunamis basadas en el análisis de diatomeas. En: Hidalgo R. (Ed) GEOLIBRO La zona costera en Chile: adaptación y planificación para la resiliencia. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, Chile. p 107-122. ISBN 978-956-14-2442-5.

Hassan, G., Espinosa, M. e Isla, F. I., 2011. Fluctuaciones de salinidad durante el Holoceno en la Laguna costera de Mar Chiquita (Provincia de Buenos Aires). Una aproximación cuantitativa basada en diatomeas. Ameghiniana 48, 4, 496-507.

Isla, F. I., Bedmar, J. M., 2016. Cheniers and regressive bedforms. In Kennish, M. J. (ed.), Encyclopedia of Estuaries, 113-121. DOI 10.1007/978-94-017-8801-4.

Schnack, E. J., Fasano, J. L. and Isla, F. I., 1982. The evolution of Mar Chiquita lagoon, Province of Buenos Aires, Argentina. En COLQUHOUN, D. J. (ed.) Holocene sea level fluctuations: Magnitudes and causes. IGCP 61, Univ. S. Carolina, Columbia, SC, 143 155.

SPONSORS

Conicet (PIP041) supported this Project about the impacts of the modern sea-level reversion.

Painel

Oceanografia Geológica

589 - ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA DOS MUNICÍPIOS DE BARRA VELHA, ARAQUARI E BALNEÁRIO BARRA DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL, PARA O PERÍODO DE 1957 A 2019

MARINA GARCIA PACHECO[1], FERNANDO LUIZ DIEHL[2], JOÃO THADEU DE MENEZES[3], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[4], JEAN BERNÁ PAIM[5], FERNANDO ERTHAL[6]

[1]GRUPO ACQUAPLAN, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]GRUPO ACQUAPLAN, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]GRUPO ACQUAPLAN, [6]GRUPO ACQUAPLAN

Email: marinagpacheco@gmail.com

Palavras-chave: linha de costa, desembocadura, progradação, erosão

INTRODUÇÃO

Os municípios de Barra Velha, Araquari e Balneário Barra do Sul, localizados na região costeira do litoral norte do Estado de Santa Catarina, Brasil, apresentam um sistema de barreira arenosa e sistema lagunar. Esta costa é caracterizada pela exposição a ondulações predominantes dos quadrantes sudeste e leste e pela presença da desembocadura do rio Itapocu, as lagunas costeiras (lagoa de Barra Velha e a lagoa da Cruz) e a desembocadura do canal do Linguado. Este estudo apresenta uma avaliação da dinâmica costeira entre 1957 e 2019 através da análise da variação da linha de costa a partir de imagens históricas.

METODOLOGIA

Para a análise da variação da linha de costa foram utilizadas fotografias aéreas verticais (escala 1:25.000) dos anos de 1957 e 1978, disponibilizadas pela Secretaria de Planejamento de Santa Catarina, imagens de satélite de 2005, 2013, 2016 e 2019 disponibilizadas pelo Google Earth Pro® e a imagem digital do ano de 2011 disponibilizada pelo Governo do Estado de Santa Catarina. Foi utilizada também a base cartográfica de 1995, disponibilizada pela SPU/SC, totalizando, portanto, oito registros da linha de costa para análise.

As imagens foram georreferenciadas no software QGIS (versão 3.28), utilizando como referência as bases cartográficas de Barra Velha e Balneário Barra do Sul (SPU/SC). Posteriormente, a linha de costa foi digitalizada a partir da linha de vegetação como referência para a vetorização, utilizando a escala de visualização de 1:2.000.

Para o cálculo da variação da linha de costa foi utilizada a extensão Digital Shoreline Analysis System (DSAS), disponível no software QGIS, que calcula as estatísticas da taxa de variação para uma série temporal de dados vetorizados. Foram utilizados 272 transectos transversais à linha de costa.

A condição da linha de costa foi avaliada de acordo com a classificação proposta por Esteves e Finkl (1998) e Luijendijk et al. (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta análise, que abrange o período de 1957 a 2019, revelam uma dinâmica variada ao longo dos 62 anos estudados. Observou-se que a maioria (51%) da linha de costa estudada permaneceu em estado de estabilidade, enquanto 39% demonstraram um processo de progradação. No entanto, 10% da linha de costa evidenciaram sinais de erosão, sendo 8,26% de erosão moderada e 1,84% de erosão intensa.

Os resultados demonstram que, apesar da maior faixa de linha de costa analisada ter sofrido processos de progradação durante a totalidade do período analisado (1957 a 2019), nos últimos anos (2016 – 2019) houve uma redução desta taxa de progradação e, consequentemente, um aumento do percentual de transectos avaliados cujo resultado indica a presença de processos erosivos atuando sobre a linha de costa. Estes processos erosivos foram encontrados principalmente nos setores referentes às regiões urbanas dos munícipios de Barra Velha, com taxa de variação de -3,82m/ano, de Araquari com -2,51m/ano e de Barra do Sul com -1,83m/ano para o período de 2016 a 2019. Individualmente, para cada período avaliado, entre 1957 e 1978, houve uma progradação em 68,63% dos transectos analisados. Posteriormente, entre 1978 e 1995, 1995 e 2005, bem como 2005 e 2011, observou-se uma estabilidade da linha de costa em 41,27%, 62,96% e 32,90% dos transectos, respectivamente. Entre 2011 e 2013, e novamente entre 2013 e 2016, houve uma progradação em 52,71% e 64,91% dos transectos. No entanto, entre 2016 e 2019, a maior porcentagem encontrada

entre os transectos foi para a classificação de erosão intensa, representada por 27,17% do total. Para o período total da análise, a linha de costa avaliada apresentou uma progradação média de 36,89 metros, com taxa média de progradação de 0,54 metros por ano. Os maiores valores de progradação foram verificados nos setores que compreendem a desembocadura do rio Itapocu e a Região Norte I da lagoa de Barra Velha. Muito provavelmente estes valores estão associados às migrações da barra do rio Itapocu verificadas ao longo do período avaliado pelo presente estudo.Além disso, a análise histórica das imagens revelou mudanças significativas na posição da desembocadura do rio Itapocu entre 1957 e 2011. Em todos os anos avaliados, a desembocadura encontrava-se ao norte da sua posição em 2011, ano de fixação da desembocadura, com distâncias variando de 975 metros em 1957 a 1625 metros em 2005. No entanto, em 2019, ela se encontrava na mesma posição registrada em 2011.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos sobre a dinâmica costeira ao longo de seis décadas, é possível inferir que, embora a tendência predominante tenha sido de progradação da linha de costa, há evidências de um cenário desfavorável no último período analisado (2016 a 2019). Enquanto a análise de longo prazo indica vastas áreas de progradação, os anos mais recentes apontam para uma inversão temporária desse padrão, com uma parcela significativa dos setores estudados indicando erosão costeira, principalmente nas áreas correspondentes às regiões urbanas dos municípios de Barra Velha, Araquari e Balneário Barra do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Esteves, L. S. & Finkl, C. W. The problem of critically eroded areas (CEA): An evaluation of Florida beaches. Journal of Coastal Research, SI 26, 11–18. 1998.

Luijendijk, A. et al. The state of the World's Beaches. Scientific Reports. 8:6641. DOI: 10.1038/s41598-018-24630-6. 2018.

Painel

Oceanografia Geológica

591 - CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS COSTEIROS DO ESTADO DA BAHIA

BASÍLIO SOTÃO NETO[1], ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[2], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[3], TATIANE COMBI[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]CENTRO DE ESTUDOS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: basilioneto1@hotmail.com

Palavras-chave: Granulometria; Estuários; Morfodinâmica

INTRODUÇÃO

O estudo granulométrico dos sedimentos se caracteriza como um importante parâmetro para a compreensão e gestão ambiental dos ecossistemas costeiros, uma vez que podem fornecer informações como os processos hidrodinâmicos e geomorfológicos atuantes. Em casos de alterações antrópicas, a exemplo dos derramamentos de petróleo, podem se tornar ferramenta acessória para a tomada de decisão e mitigação dos impactos gerados. O objetivo desse trabalho é caracterizar a granulometria de testemunhos sedimentares coletados em regiões estuarinas ao longo do litoral do Estado da Bahia, buscando entender os padrões de distribuição, assim como os respectivos fatores de influência sobre essa propriedade sedimentar.

METODOLOGIA

As coletas dos testemunhos foram realizadas manualmente, em seis manguezais ao longo do litoral do Estado da Bahia, entre os períodos de agosto e outubro de 2021. Estes foram: (T1) Estuário do rio Itapicuru – Conde, (T2) estuário do rio São Paulo – Baía de Todos os Santos, (T3) pontal do Bainema – Boipeba, (T4) estuário do rio de Contas – Itacaré, (T5) estuário do rio Salsa – Canavieiras e (T6) estuário do rio Queimado – Cumuruxatiba. Os testemunhos foram seccionados a cada 2 cm. Em laboratório, uma alíquota de 2 g de sedimento liofilizado foi submetida ao ataque químico com peróxido de hidrogênio, sobre uma chapa aquecedora, para eliminar os teores de matéria orgânica. Após serem secas, as amostras foram lidas em um analisador de partículas com difração a laser de baixo ângulo (Microtrac modelo S3500). A classificação textural dos sedimentos foi baseada na porcentagem relativa das diferentes faixas de tamanho das frações: < 63 µm silte+argila, e > 63 µm areia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testemunhos sedimentares apresentaram uma composição espacial bem diferenciada para as frações granulométricas, possivelmente em decorrência da existência de um conjunto de fatores geomorfológicos e hidrodinâmicos que influenciam esse parâmetro. Para os testemunhos T1, T3 e T6, a fração arenosa foi predominante ao longo de todo o perfil, com percentuais que variaram de 76,9 a 96,2% (87,2±7%), 90,1 a 97,9% (92±3%) e 65,1 a 86,1% (77,8±6,7%), respectivamente. No T1, alguns fatores naturais colaboram com a composição arenosa encontrada, como a predominância de fortes agentes hidrodinâmicos, a exemplo de ondas e intensas correntes de maré na porção externa do estuário. Outro fator, relaciona-se com os processos de erosão natural dos cordões de dunas frontais adjacentes ao estuário. Para o T3, onde se observou o maior percentual e a menor variação vertical de areia, a composição granulométrica está diretamente associada às formações geológicas presentes nessa porção do litoral, como as acumulações de areias marinhas e os afloramentos de arenitos de praia. Por último, localizado mais ao sul do Estado, a maior quantidade de areia no T6 está compatível com a proximidade do manguezal amostrado, com as planícies de areia, que se desenvolvem paralelamente à linha de costa, a partir dos sedimentos erodidos dos tabuleiros da Formação Barreiras. Para os testemunhos T4 e T5, a fração lamosa foi dominante, com uma variação vertical relativamente homogênea. Os percentuais encontrados de lama variaram de 46,5 a 65,8% (54,6±6,4%) para o T4, e de 50,0 a 63,3% (58,7±3,4%) para o T5. Coletado na margem direita do Rio de Contas, o T4 está localizado em uma porção mais abrigada da zona estuarina, onde a vegetação predominante é a de mangue. Associado à estas características, o regime hidrodinâmico de micro-mesomarés, atuante nesta parte do rio, estabelece condições favoráveis para a deposição de sedimentos fluviais mais finos. Para o T5, a maior quantidade de finos pode estar relacionada com pedologia, nas porções intermediária e final do Rio Pardo, onde

predominam sedimentos argilosos. Com uma distribuição vertical distinta dos demais testemunhos, o T2 apresentou um predomínio de areia na base do perfil, e sedimentos bem misturados (areia e lama) em direção ao topo. O maior domínio de areia (64,1±19,3%) deve estar associada com a localização do ponto de coleta na região mais a jusante do estuário, onde as condições hidrodinâmicas são mais intensas.

CONCLUSÃO

A distribuição granulométrica dos estuários da Bahia apresentou diferenças de composição, influenciadas pelos distintos fatores naturais atuantes ao longo da linha de costa. A hidrodinâmica da região, dominada por marés e ondas superficiais, associada às formações geomorfológicas, foram os fatores determinantes para o maior predomínio da fração arenosa. Espera-se que os dados obtidos componham os bancos de informação relacionados ao monitoramento e gestão ambiental da região costeira brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guimarães, L. M.; de França, E. J.; de Arruda, G. Nascimento; Albergaria-Barbosa, A. C. R. Historical inputs of polycyclic aromatic hydrocarbons in the preserved tropical estuary of the Itapecuru River, Bahia, Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 156, p.111218, 2020. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2020.111218.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo das Bacias Marítimas da Bahia, p. 118, 2012.

Nascimento, R. A.; de Almeida, M.; Escobar, N. C. F.; Ferreira, S. L. C.;Mortatti, J.; Queiroz, A. F. S. Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and organic matter in surface sediments of an estuary under petroleum activity influence, Todos os Santos Bay, Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 119, p. 223-230, 2017. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2017.03.069.

Netto, A. M. Caracterização e aspectos ambientais: a zona costeira e marinha. In: NUNES, J. M. C.; DE MATOS, M. R. B. Litoral Norte da Bahia – Caracterização Ambiental, Biodiversidade e Conservação. 1. ed. Salvador: Edufba, 2017, sec.1, p. 17-30.

Silva, I. R.; do Nascimento, H. M.; Rebouças, R. C. Avaliação da sensibilidade ambiental das praias localizadas no Arquipélago Tinharé/Boipeba, litoral sul do estado da Bahia. Geociências (UNESP), v. 28, n. 2, p. 193-201, 2009.

FONTE FINANCIADORA

CAPES Entre-Mares 88881.469705/2019-01 (projeto "Avaliação dos impactos do derrame de óleo em manguezais utilizando ferramentas geoquímicas e eDNA"), em parceria com GT 4.0 - Derrames de Óleo do INCT AmbTropic - Fase II, (projeto "Ação emergencial de investigação dos efeitos do derramamento de óleo que atingiu o NE do Brasil") e ao Projeto PROMETEO - "Propostas Metodológicas para Estudo Integrado e Transdisciplinar dos Efeitos do Óleo nas Dimensões Químicas, Ecológicas, de Saúde Pública, Jurídico-Administrativas e Econômicas (CNPq, no 440829/2020-8).

Sotão-Neto agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo fornecimento da bolsa de doutorado. Albergaria-Barbosa agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade (Processos no 309648/2023-8). Combi agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade (Processos no 307484/2022-0)

Painel

Oceanografia Geológica

630 - USO DE IMAGENS OBTIDAS POR AERONAVE REMOTAMENTE PILOTADA (ARP) PARA CARACTERIZAÇÃO DO GRAU DE DENSIDADE DE USUÁRIOS NA PRAIA DA GUARITA, RIO GRANDE DO SUL

CAMILA PADILHA BUENO[1], MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE[2], JADE MOREIRA[3], JEAN MARCEL DE ALMEIDA ESPINOZA[4], VITÓRIA GONÇALVES SOUZA[5], JANAÍNA SARMENTO ZEILMANN[6], MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[7], DELNIR MONTEIRO DE LEMOS[8]

[1]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS, [4]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, CAMPUS GAROPABA., [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [8]INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, CAMPUS RIO GRANDE

Email: camila.bueno@aluno.riogrande.ifrs.edu.br

Palavras-chave: Capacidade de Carga; Gestão Costeira; Aeronave Remotamente Pilotada.

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras são locais de grande interesse econômico, ambiental e social, apresentando-se como fontes de oportunidades (Nicolodi et al., 2022). O aumento do número de usuários nos períodos de veraneio tem se tornado um problema, pois tem dificultado a preservação de ecossistemas frágeis, como dunas e vegetação nativa. Um conhecimento dos locais onde há concentração de banhistas é importante para auxiliar os municípios litorâneos na gestão adequada dessas áreas. A partir do exposto, este trabalho buscou caracterizar o grau de densidade de usuários da praia da Guarita, Torres - RS, a partir de imagens provenientes de Aeronave Remotamente Pilotada

METODOLOGIA

Para determinar o grau de densidade de usuários na praia foram utilizadas imagens obtidas de 04 voos realizados com aeronave remotamente pilotada, modelo Mavic Mini, da praia da Guarita. Os dados foram adquiridos em 15 de janeiro de 2024, entre 9h e 18h, com coletas a cada 3 horas. Em laboratório, as imagens foram tratadas no software Agisoft Metashape, sendo elaboradas as imagens ortorretificadas dos respectivos horários de coleta. Para caracterização do grau de densidade de usuários da praia foi utilizada a técnica de segmentação de superpixels. Esse método realiza a contagem de usuários, a partir do particionamento da imagem em vários agrupamentos de pixels. As imagens foram segmentadas em duas classes: área de praia livre e área de praia ocupada. Posteriormente, foram geradas imagens binárias (máscaras) para ambas as classes. As densidades foram então calculadas utilizando um algoritmo de densidade espacial (kernel), atribuindo uma distribuição de densidade para cada data para representar o nível de ocupação da praia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A praia da Guarita apresenta uma faixa útil de praia com 29.022,70 m², segundo as imagens coletadas pela ARP. os autores destacam que esses valores podem variar em outras épocas, tendo em vista eventuais deslocamentos da linha de costa. Em relação ao grau de adensamento de usuários, os resultados obtidos indicam que no levantamento das 09hs, a área ocupada foi de 1.218,40 m², abrangendo 21% da faixa de praia. Na coleta de 12hs, foi registrada a menor densidade de usuários (16%), com área ocupada de apenas 862,74 m². Essa redução no número de usuários em um intervalo de 3hs pode ser explicada pelas condições de insolação do dia, pela falta de locais com sombra, e pelo fato da área ser um Parque Estadual (com cobrança de acesso para veículos automotivos). Tais condições podem ser fatores de pouca atratividade pela praia da Guarita, por parte dos banhistas. O período de pico de ocupação da praia da Guarita ocorreu às 15hs, com cerca de 2.902,27 m² (40% da faixa de praia). A densidade alta de ocupação pode ser atribuída tanto às condições climáticas mais favoráveis, quanto ao horário de lazer preferencial dos visitantes. Levando em consideração que o monitoramento foi realizado no mês de janeiro (pico do veraneio), essa alta procura pode estar associada, também, a um nível de ocupação intensa observado nas demais praias da região. O fator "cobrança pela entrada de veículos" na região do Geoparque da Guarita, pode levar a impressão de que a localidade é menos ocupada por banhistas, tornando a mesma uma opção viável. Ao final do dia, às 18 horas, a área ocupada foi de 2.575,51 m², correspondendo a 31%

de ocupação da praia. Apesar de ser no fim de tarde, esse intervalo amostral apresentou percentuais de ocupação maiores, quando comparado ao horário do meio dia, por exemplo. Em termos comparativos, essa lógica de ocupação às 12hs e 18hs, pode estar associada ao fato de que alguns banhistas permanecem na praia pela temperatura um pouco mais amena, quando comparada ao horário do meio dia, bem como pelo entardecer que a localidade proporciona.

CONCLUSÃO

Os resultados apontam que estudos dessa natureza possibilitam a implementação de medidas de conservação e melhor experiência para os visitantes de forma mais direcionada. No caso da praia da Guarita, o uso de imagens obtidas por ARP, e a aplicação de técnicas de sensoriamento remoto, possibilitaram a caracterização do panorama de ocupação da faixa de praia por parte dos usuários. Por fim, as ferramentas utilizadas no estudo se mostraram uma ferramenta importante para os gestores do Geoparque, no que se refere ao conhecimento do padrão de ocupação dos usuários, e planejamento futuro das atividades de veraneio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Nicolodi, J. L. et al. Economia Azul: Vetor para o Desenvolvimento do Brasil. Rio de Janeiro, 2022.

FONTE FINANCIADORA

O referido estudo é parte integrante do projeto CoastSnap RS, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Processo No 406334/ 2023-4). Os autores agradecem ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Rio Grande - Concessão da bolsa de Iniciação Científica.

Oral

Oceanografia Geológica

631 - A PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA NO OCEANO ANTÁRTICO DURANTE O AQUECIMENTO DO MIOCENO MÉDIO: UMA ANÁLISE MULTI-PROXY

TAYNÁ LOPES FLORENTINO PEREIRA[1], GABRIEL TAGLIARO[2], MUHAMMAD BIN HASSAN[3], ISLA S CASTANEDA[4], RAFAEL ANDRÉ LOURENÇO[5], LUIGI JOVANE[6]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - IOUSP, [4]DEPARTMENT OF EARTH, GEOGRAPHIC AND CLIMATE SCIENCES, UNIVERSITY OF MASSACHUSSETTS AMHERST, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - IOUSP, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - IOUSP

Email: taynalfp@hotmail.com

Palavras-chave: Ótimo Climático do Mioceno Médio, Oceano Antártico, Paleoprodutividade, Geoquímica, Magnetismo Ambiental.

INTRODUÇÃO

A compreensão de como a produtividade marinha no Oceano Antártico foi impactada durante períodos geológicos de aquecimento global pode nos fornecer uma perspectiva de longo prazo para os efeitos futuros das mudanças climáticas. O Oceano Antártico representa 40% da captura do CO_2 antropogênico via ressurgência causada pela ação dos Ventos do Oeste do Sul (SWW), sendo considerada uma região chave para o estudo do ciclo do carbono. Esse trabalho propõe encontrar possíveis ligações entre a produtividade primária e o SWW durante o Ótimo Climático do Mioceno (MCO; 17 - 14,7 Ma), período mais quente dos últimos 35 milhões de anos.

METODOLOGIA

Amostragem: Foram investigadas 30 amostras do poço U1514, coletadas em latitudes temperadas do Oceano Índico durante a expedição 369 do Programa Internacional de Descoberta Oceânica (IODP).

Modelo de idade: O modelo de idade para o testemunho U1514 foi dado a partir de bioestratigrafia de nanofósseis, inversões paleomagnéticas, com avaliação da astrocronologia e ajuste orbital (Hobbs et al., 2019; Tagliaro et al., 2021)

Geoquímica inorgânica: Com base nos dados de composição elementar foram estabelecidas as razões elementares: Ba/Al e Si/Ti, empregadas como proxies de paleoprodutividade. Análises microestruturais foram realizadas por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) visando a identificação de cristais de barita marinha e atestando a utilização da razão Ba/Al como proxy de paleoprodutividade.

Medições magnéticas: Medições magnéticas foram utilizadas para identificar os minerais magnetita (Fe_3O_4) e hematita (Fe_2O_3). A relação de abundância entre esses minerais nos sedimentos marinhos pode indicar a origem do material terrígeno depositado no oceano. A hematita, de grãos muito finos, é facilmente transportada pelo vento, o que a torna um proxy útil para estudar deposição por poeira eólica.

Geoquímica orgânica: A fim de obter informações adicionais sobre a produtividade primária, foram realizadas análises de Carbono Orgânico Total (COT) e abundância de biomarcadores (alquenonas e GDGTs).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo revelou evidências de aumento da produtividade biológica no Oceano Antártico durante o Ótimo Climático do Mioceno, indicado por proxies de paleoprodutividade como Ba e Si, bem como pela presença de cristais de barita marinha nas amostras sedimentares. No Oceano Antártico, a produção primária é condicionada pela disponibilidade de luz e pela disponibilidade de nutrientes, sobretudo relacionadas à escassez de ferro. Atesta-se que o aquecimento do MCO possivelmente influenciou a reorganização climática e oceanográfica na região, favorecendo maior aporte de nutrientes e aumento da produtividade.

A análise de biomarcadores (alquenonas e GDGTs) e de carbono orgânico total (COT), revelam baixíssimo conteúdo orgânico no sedimento, sugerindo uma baixa preservação de matéria orgânica na região. Isso pode estar relacionado à ação de correntes sub-óxicas, que remobilizaram e consumiram o material orgânico. Também, durante o MCO, a intensa remineralização da matéria orgânica pode ter contribuído para o aumento da precipitação da barita marinha, uma vez que esse mineral é um produto da remineralização da matéria orgânica.

A investigação magnética indicou a predominância de magnetita nos sedimentos, sugerindo a insuficiência do transporte por poeira eólica para carregar a hematita. Assim, interpreta-se que houve um aumento nos padrões de precipitação na zona subantártica, impedindo a mobilização de poeira na atmosfera. Dessa maneira, o aporte terrígeno predominante na porção Índica do Oceano Antártico durante o MCO foi por escoamento superficial do continente. Inferimos que, durante o MCO, houve um fortalecimento significativo dos Ventos de Oeste do Sul ao longo da frente Subantártica. Este fenômeno resultou em um aumento relativo e temporário nos padrões de precipitação, ampliando o transporte de sedimentos para a margem continental através de escoamento superficial. Simultaneamente, houve um impacto nos padrões de ressurgência, que, juntamente com uma maior fertilização por escoamento superficial, pode explicar o aumento na produtividade primária na região.

CONCLUSÃO

A análise dos sedimentos marinhos do Mioceno na parte Índica do Oceano Antártico revela um aumento na produtividade primária, provavelmente impulsionado por um maior influxo terrígeno por escoamento superficial e fertilização por ferro. Durante esse período, é provável que os Ventos de Oeste do Sul tenham se intensificado ao longo da frente Subantártica, impactando em dois processos complementares que podem explicar o aumento de produtividade: (1) um aumento temporário nos padrões de precipitação, que aumentou o aporte de sedimentos terrestres na margem continental, e (2) um aumento na ressurgência na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hobbs, R.W., Huber, B.T., Bogus, K.A., the Expedition 369 Scientists. (2019). Australia Cretaceous climate and tectonics. In: Proceedings of the International Ocean Discovery Program, Vol. 369. International Ocean Discovery. https://doi.org/10.14379/iodp.proc.369.2019

Müller, R. D., Seton, M., Zahirovic, S., Williams, S. E., Matthews, K. J., Wright, N. M., et al. (2016). Ocean basin evolution and global-scale plate reorganization events since Pangea breakup. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 44, 107–138. https://doi.org/10.1146/ annurev-earth-060115-012211

Tagliaro, G., Fulthorpe, C., Watkins, D., Brumsack, H., & Jovane, L. (2021). Southern Ocean carbonate dissolution paced by Antarctic Ice-Sheet expansion in the early Miocene. Global and Planetary Change, 202. https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2021.103510

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP

Painel

Oceanografia Geológica

689 - ANÁLISE SEDIMENTAR EM TRECHO DE RIO DE UMA PLANÍCIE FLUVIAL ESTUARINA NA AMAZÔNIA ORIENTAL, (DISTRITO DE MOSQUEIRO, PARÁ, BRASIL)

SANDRA ODILENE COSTA FERREIRA[1], LARISSA GISELE GONÇALVES ALMEIDA[2], NATHAN DA SILVA DE SOUSA[3], FABRICIO DE SOUSA FIGUEIREDO[4], LEILANHE ALMEIDA RANIERI[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA

Email: sandra_otho@yahoo.com.br

Palavras-chave: Sedimentação, Manguezal, Ambiente Fluvial

INTRODUÇÃO

Rios em planícies fluviais estuarinas amazônicas são extremamente relevantes pois contribuem significativamente no transporte de sedimentos e dinâmica morfossedimentar costeira, visto serem rios com moderada a alta vazão fluvial e descarga de sedimentos. Nesse cenário se insere o rio Caruaru, de água doce dominado por mesomarés (3,5m) e fluxo turbulento, sendo o trecho em estudo localizado em sua porção terminal. Dessa forma, o estudo tem o objetivo de caracterizar a sedimentação neste trecho de rio com influência da forçante maré, analisando a granulometria do sedimento e sua contribuição para formação do substrato do ecossistema manguezal associado às margens do rio.

METODOLOGIA

As coletas de dados e sedimentos foram realizadas em novembro de 2022, no período menos chuvoso na região Amazônica, as coletas foram divididas em duas estações (P1 e P2). Sob coordenadas (1º 09' 58,10'' S e 48º 25' 11,11'' O), na estação P1, foi feito uso do busca-fundo Van Veen para coleta de sedimentos superficiais submersos num trapiche móvel flutuador, e na estação P2, (1º 09' 59,34''S 48º 25' 11,84'' O), o uso de testemunhar manual tipo trado, dimensões 0,50m de espessura por 1m de comprimento, realizado em terraço de inundação com desnível de 1,5m. Estação P1 realizada na maré enchente e P2 na vazante. Em P1 a transparência e profundidade foram aferidas com disco de Secchi, largura entre as margens foi verificada por imagem de setélite tendo 40 m, (obtidas pelo aplicativo Google Earth). O sedimento superficial, foi armazenado em sacos plásticos de 1 Kg para posterior análise em laboratório. No P2 o material litológico do testemunhador foi medido por trena, dividido em duas partes iguais ao meio, cada uma dessas partes, seccionada a cada 2 cm, com os sedimentos retirados, armazenados e enviados ao Laboratório de Oceanografia da UFPA para secagem, fracionamento e pesagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para estação P1, com o uso do disco de Secchi foi de 70 cm para transparência da água, quando a profundidade foi de 2,70 m na maré enchente às 10:30 hs no horário de Brasília, tempo firme, com céu limpo sem nuvens. Demostrando dessa forma, que o canal fluvial é pouco profundo, contudo, possui alta hidrodinâmica e transporta quantidades elevadas de material em suspensão, dos quais, argila e material orgânico como resto de folhas, e de galhos em decomposição, foram constatados como responsáveis pela baixa transparência da água nas condições realizadas no estudo. Ainda no P1, o sedimento superficial do rio, apresentou peso úmido de 202,98 g em balança analítica de alta precisão, e após seco em estufa seu peso foi de 147,98 g. Apresentou umidade mais elevada devido o substrato mais lamoso. Procedeu-se com a classificação granulométrica do sedimento, e, pode-se inferir que o mesmo possui várias granulações, porém prioritariamente cascalho, silte e argila. Ademais se apresenta abundante em fragmentos de Laterita, calcário e ferro, que constituem a geomorfologia da região do Distrito de Mosqueiro, típico do Grupo Barreiras que constitui o principal grupo geológico da região Norte do Brasil. Em vista disso, pode-se depreender que os rios de meso-macromarés da região Amazônica, constituem importantes fontes transportadoras dos materiais erodidos dispersos em suspensão, onde sedimentos de suas próprias margens, formam os mais diferentes ambientes fluviais, e auxiliam na formação de áreas de mangue. A estação P2, apresentou perfil litológico lamoso com 80 cm de comprimento com características argilosas contendo bioturbações fragmentares de vegetais aninga, uma espécie

típica de áreas alagadas que sofrem constantemente influência das marés. As respostas alcançados após o tratamento dos dados, exprimem resultados que apoiam os objetivos do estudo, visto conjuntamente revelar que a granulometria foi composta preponderantemente por silte e argila, confirmando ser um ambiente fluvial dominado por maré, alta energia hidrodinâmica o que ocasiona canais meândricos, grande erosão em alguns trechos de margens, transporte e sedimentação principalmente de grãos finos nas margens deposicionais.

CONCLUSÃO

A partir das análises sedimentares pode-se inferir, que o rio Caruaru se encontra num ambiente estuarino com alta hidrodinâmica, sendo dominado por mesomarés, contribuindo para a deposição de sedimentos finos (argila e silte) em suas margens baixas e nos terraços de inundação, favorecendo a formação do substrato que estabiliza a vegetação característica de manguezal e várzea. Portanto, essa dinâmica sedimentar está associada a formação e presença de pequenas áreas de mangues e aningas no trecho do rio estudado, contribuindo para o estabelecimento novos habitats e refúgios das mais variadas espécies, dos mais diversos tamanhos em suas múltiplas fases da vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alongi, DM, 2008. Florestas de mangue: resiliência, proteção contra tsunamis e respostas às mudanças climáticas globais. Ciência estuarina, costeira e de plataforma, 76 (1), pp.1-13.

Carvalho, N. de O. Fundamentos da hidrossedimentologia. In: CARVALHO, N. de O. Hidrossedimentologia prática. 2. ed., Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 2008.

França, MC, Francisquini, MI, Cohen, MC, Pessenda, LC, Rossetti, DF, Guimarães, JT, & Smith, CB (2012). Os últimos manguezais da Ilha de Marajó – Amazônia Oriental: impacto das mudanças climáticas e/ou do nível relativo do mar. Revisão de Paleobotânica e Palinologia, 187, 50-65.

Suguio, K. Geologia Sedimentar. 1. ed., São Paulo, SP: Editora Blucher, 2003.

Suguio, K.; Nogueira, A. C. R. Revisão crítica dos conhecimentos geológicos sobre a Formação (ou Grupo?) Barreiras do Neógeno e o seu possível significado como testemunho de alguns eventos geológicos mundiais. Geociências, v. 18, n. 2, p. 461-479, 1999.

Woodroffe, CD, Rogers, K., McKee, KL, Lovelock, CE, Mendelssohn, IA e Saintilan, N., 2016. Sedimentação de manguezais e resposta ao aumento relativo do nível do mar. Revisão anual de ciências marinhas, 8, pp.243-266.

Painel

Oceanografia Geológica

698 - MODELAGEM MORFODINÂMICA POR FOTOGRAMETRIA COM DRONE PARA AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE EVENTOS DE RESSACA NA PRAIA DO IPORANGA - GUARUJÁ/SP

LIDIA PUGLIESSA[1], VINÍCIUS RIBAU MENDES[2], MILENA CRISTINA STUCHI[3], CLEITON JORDÃO SANTOS[4], SIDNEI ARANHA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO - UNIFESP, [4]SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO GUARUJÁ - SEMAM GUARUJÁ, [5]SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO GUARUJÁ - SEMAM GUARUJÁ

Email: ldpugliessa@gmail.com

Palavras-chave: Praias Arenosas, Modelagem 3D, Monitoramento Costeiro.

INTRODUÇÃO

Localizadas na interface entre continente e oceano, praias arenosas representam ambientes dinâmicos de transição, nos quais estão sujeitas à forçantes continentais e hidrodinâmicas, tendo suas configurações moldadas por esses processos. Este estudo acompanhou a dinâmica morfológica da praia do Iporanga - Guarujá/SP, inserida na Área de Proteção Ambiental Municipal da Serra do Guararu. Essa praia é caracterizada por reduzida intervenção antrópica e baixa hidrodinâmica, então, partindo da comparação entre Modelos Digitais de Elevação - DEM de diferentes datas, antes e depois de um evento de ressaca no mês de fevereiro de 2023, foram identificados padrões de erosão e sedimentação.

METODOLOGIA

Mensalmente, foram obtidas imagens com 60% de sobreposição via drone (modelo FIMI-X8-SE-2022) ao longo de 2022/2023 na praia do Iporanga - Guarujá/SP. Durante o período, o maior evento de ressaca foi registrado na terceira semana de fevereiro de 2023, e por essa razão, foram utilizadas imagens dos levantamentos mais próximos ao período, dias 09/02/23 e 01/03/23 para a avaliação do efeito desse evento extremo.

Para cada data, as fotos foram inseridas no software Agisoft Metashape, alinhadas e processadas para geração de nuvem esparsa, em seguida foram inseridos pontos de controle para ancoragem em relação a pontos fixos identificados na planta do bairro disponibilizada pela prefeitura. Foi feita correção manual de posicionamento e de erros de reprojeção. Um segundo processamento foi feito gerando a nuvem densa de pontos, seguindo para o Modelo Digital de Elevação - DEM.

Os DEM 's foram exportados e inseridos no software Global Mapper, no qual foram utilizadas as ferramentas Combine/Compare Terrain Layers e Calculate Cut-and-Fill Volume. Essas funções, respectivamente, permitiram comparar elevação de terrenos e calcular volumes acima e abaixo de um terreno completamente plano. Isso permitiu acompanhar a mudança de tendências de erosão e acúmulo de sedimentos entre amostragens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da subtração entre datas, com a Grade de Elevação Combinada em mãos, verificou-se que, ao dividir a praia em intermaré e supramaré, existem dois padrões diferentes de sedimentação. Com a passagem do evento extremos observou-se perda de areia na região do intermarés, com um saldo negativo de cerca de 6.700 metros cúbicos. Para a região de supramarés foi identificado saldo positivo com acúmulo de cerca de 3.100 metros cúbicos. Apesar do acréscimo ocorrido na região da supramaré, nota-se que o saldo geral da praia após o evento é negativo, com cerca de 3.600 metros cúbicos de perda de sedimento. Além disso, é possível notar que as variações são heterogêneas ao longo da praia, sendo sua porção central mais suscetível à perda de sedimentos.

CONCLUSÃO

O monitoramento de baixo custo realizado com imagens obtidas por drones se mostrou capaz de reproduzir variações ocorridas na praia após passagem de ressaca. Com esses dados, foi possível calcular a variação no volume e saldo total do balanço de sedimentos de cada região do arco praial. Também, foi possível determinar regiões da praia mais suscetíveis à erosão, e portanto, merecem mais atenção da gestão.

Tendo em vista a tendência natural da praia do Iporanga de dissipar energia hidrodinâmica, o volume sedimentar aportado tende a se acumular na região supralitoral. Enquanto que na região entremarés, a tendencia é perder sedimentos.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Painel

Oceanografia Geológica

699 - EVOLUÇÃO DE PLANÍCIES DE CRISTAS DE PRAIA EM PARATY, LITORAL SUL DO RIO DE JANEIRO

ANA BEATRIZ PINHEIRO[1], JÚLIA DA FRANÇA A. N. DE OLIVEIRA[2], ANDRÉ LUIZ CARVALHO DA SILVA[3], ALBERTO GARCIA DE FIGUEIREDO JUNIOR[4], GUILHERME BORGES FERNANDEZ[5], THAÍS BAPTISTA DA ROCHA[6], JOSÉ ANTÔNIO BAPTISTA NETO[7], ROSA CRISTINA CORRÊA LUZ DE SOUZA[8]

[1]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DINÂMICA DOS OCEANOS E DA TERRA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO, [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DINÂMICA DOS OCEANOS E DA TERRA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UFF, [6]DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [7]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DINÂMICA DOS OCEANOS E DA TERRA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [8]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA MARINHA E AMBIENTES COSTEIROS, INSTITUTO DE BIOLOGIA

Email: dafrancajulia@gmail.com

Palavras-chave: progradação costeira, cristas de praia, Holoceno, Paraty

INTRODUÇÃO

Este estudo objetivou compreender a evolução de planícies de cristas de praia em Paraty, no litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, em um trecho conhecido como Costa Verde. A região é caracterizada pela presença marcante das escarpas cristalinas da Serra do Mar, formando um litoral recortado, com uma sucessão de pequenas enseadas e planícies costeiras pouco desenvolvidas, além de inúmeras ilhas. Apesar da rica biodiversidade e geodiversidade local, esta parte do litoral fluminense carece de estudos sobre a evolução de planícies costeiras, fundamentais para a compreensão da resposta deste ambiente às mudanças climáticas em curso.

METODOLOGIA

O presente estudo fornece informações sobre a arquitetura sedimentar e evolução de planícies costeiras em Paraty a partir da integração de dados de georadar (GPR - Ground Penetrating Radar), sondagem geológica e idades fornecidas por LOE (Luminescência Opticamente Estimulada). Foram selecionados 2 perfis de GPR para representar a arquitetura sedimentar das planícies costeiras: Iriri e São Gonçalo. Esses perfis foram adquiridos com GPR da marca GSSI (Geophysical Survey Systems Incorporated), com antena blindada de 400 MHz de frequência e janela de amostragem entre 200 e 250 nanosegundos, no modo Common-offset. O processamento dos dados foi realizado no RADAN 6.6 (Radar Data Analysis) e incluiu a aplicação de ganhos e filtros, correção topográfica e migração. Princípios básicos da estratigrafia sísmica foram aplicados para a interpretação dos radargramas (Neal, 2004). Três poços de sondagem geológica manual foram realizados até a profundidade máxima de 9 metros na planície costeira do Iriri. Diversas análises foram realizadas nos sedimentos coletados nas sondagens: granulométrica, morfoscopia, cor, teor de matéria orgânica (MO) e identificação de moluscos. As idades por LOE foram analisadas no Laboratório Datação, Comércio e Prestação de Serviços Ltda com 15 alíquotas, considerando-se o Protocolo Single-Aliquot Regenerative Dose (SAR) (Murray e Wintle, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A integração dos dados de GPR e sondagem geológica permitiu identificar um pacote costeiro de cerca de 9 m de espessura, com duas sequências deposicionais. A primeira, localizada entre cerca de 9 e 5 m de profundidade (Rf1 nos radargramas), apresenta refletores subparalelos moderadamente contínuos, inclinados em direção ao mar, com baixa amplitude do sinal. Essa unidade deposicional (Unidade I) é composta predominantemente por areia quartzosa média a fina com coloração esbranquiçada e presença de minerais pesados; as areias são mal selecionadas com grãos variando entre angular e muito angular; e foi aqui interpretada como um possível depósito remanescente do Pleistoceno. Acima dessa unidade há uma superfície erosiva e/ou não deposicional (Refletor A), que separa as sequências Pleistocênica e Holocênica. Em torno de 5 m até a superfície se encontra a Sequência Holocênica, subdividida em 3 unidades deposicionais: depósitos de antepraia, ambiente praial progradante e depósito de retrabalhamento eólico. A antepraia (Rf2) exibe refletores subparalelos, moderadamente contínuos e com mergulho suave em direção ao mar. Essa unidade deposicional (Unidade II) é composta por areia quartzosa, com presença de minerais pesados; as areias são mal

selecionadas e variam de média a grossa, com presença de cascalho, angular a muito angular, com tons de amarelo e castanho; conchas e fragmentos de conchas de bivalves da espécie *Mactra isabelleana*, que habitam fundos arenosos na região infralitoral foram encontrados na unidade II. O ambiente praial progradante (Rf3) apresenta refletores inclinados em direção ao mar e com boa continuidade. Essa unidade deposicional (Unidade III) é composta por areia quartzosa média, moderadamente selecionada, com morfologia angular a muito angular e presença de minerais pesados. O retrabalhamento eólico (Rf4) a partir da superfície é representado por um depósito pouco espesso, com refletores plano-paralelos, predominantemente horizontais e de continuidade moderada. Os sedimentos dessa unidade (Unidade IV) são compostos basicamente por areia quartzosa média, moderadamente selecionada, subangular a subarredondadas. As idades (LOE) das areias na planície do Iriri, em torno de 1.450± 120 e 550± 50 anos A.P., distantes 210 m e 95 m, respectivamente, do atual nível médio do mar, evidenciam o caráter progradante deste litoral; com uma taxa de progradação média de ~0,13 m/ano. A predominância de areias angulares e muito angulares, com presença de minerais pesados, apontam para o importante papel da contribuição dos rios na sedimentação e progradação dessas planícies fluviomarinhas.

CONCLUSÃO

A geomorfologia atual das planícies costeiras em Paraty é marcada pela presença de cristas de praia com orientação norte-sul e que representam antigas posições da linha de costa, formadas durante a progradação desse litoral. As pequenas e estreitas planícies costeiras de Paraty formaram-se no Holoceno, sobre um depósito pleistocênico remanescente, a partir da incorporação de cristas de praia, como resultado da queda do nível do mar no Holoceno, associado ao significativo aporte de sedimentos predominantemente fluviais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carvalho, C; Anjos, R.M., Veiga R., Macario K. "Application of radiometric analysis in the study of provenance and transport processes of Brazilian coastal sediments". Journal of Environmental Radioactivity. Vol 1, 2011, p. 1-13.

Ferrasso, S.; Fiorentin, G. L.; Schmitz, P. I. 2016. Identificação de remanescentes conquiliológicos de um assentamento Holocênico na planície costeira do Rio Grande do Sul: contribuições sob o enfoque zooarqueológico. Pesquisas, Antropologia Nº 72: 225-266 São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas, p. 225-266.

Folk, R. L. 1980. Petrology of sedimentary rocks. Hemphill Publishing Company. Austin, Texas, EUA.

McLane, M. 1995. Sedimentology. New York: Oxford University Press.

Muehe, D. 2018. O litoral brasileiro e sua compartimentação. In S. B. Cunha & A. J. T. Guerra (Eds.), Geomorfologia do Brasil (2nd ed., pp. 273–337). Bertrand Brasil. 2001.

Murray A.S.; Wintle A.G. 2000. Luminescence dating of quartz using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol. Radiation Measurements, 32:57-73.

Neal, A. 2004. Ground-penetrating radar and its use in sedimentology: principles, problems and progress. Earth-Science Reviews, n.66, p.261-330.

Pinheiro, A. B.; Silva, A. L. C.; Baptista Neto, J. A. 2021a. Dynamics and storm records on sheltered beaches: Paraty, southeast coast of Brazil. Journal of Sedimentary Environments. Springer Nature Switzerland, p. 1-17.

Santos, A. M.; Batalla, J. F. 2017. Levantamento conquiológico e análise de predação por gastrópodes em bivalves na Praia de Guaecá, São Sebastião-SP. UNISANTA Bioscience, v.6 nº 4, p. 295 – 315

Silva, A. L. C., Gralato, J. C. A., Brum, T. C. F., Silvestre, C. P., Baptista, E. C. S., & Pinheiro, A. B. (2020). Dinâmica de praia e susceptibilidade às ondas de tempestades no litoral da Ilha Grande (Angra dos Reis -RJ). Journal of Human and Environment of Tropical Bays, 1, 9–44.

Tamura T. 2012. Beach ridges and prograded beach deposits as palaeoenvironment records. Earth-Science Reviews, 114: 279- 297.

Wentworth, C. K. (1922). A scale of grade and class terms for clastic sediments. The Journal of Geology, 30, 377–392.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ, por meio de auxílio à pesquisa (Grupos Emergentes) ao projeto intitulado "Dinâmica atual e evolução deposicional e ambiental do Litoral Fluminense no Quaternário Tardio" (E-26/010002277/2019) e bolsa Jovem Cientista do Nosso Estado (E-26/201468/2022), ambos concedidos ao professor André Luiz Carvalho da Silva; bolsa de IC concedida à estudante Julia da França Antunes Nascimento de Oliveira; bolsa CAPES de doutorado (n° 88882456606/ 2019-01) concedida à Ana Beatriz Pinheiro.

Painel

Oceanografia Geológica

713 - BIODIVERSIDADE DE FORAMINÍFEROS NA BAÍA DE SEPETIBA (SE - BRAZIL))

MARYANE FILGUEIRAS SOARES[1], MARIA VIRGINIA ALVES MARTINS[2], WELLEN FERNANDA LOUZADA CASTELO[3], MURILO BARROS SAIBRO[4], ANA BEATRIZ RAMOS DE OLIVEIRA[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]UERJ, [4]UERJ, [5]UERJ

Email: maryane.filgueiras@hotmail.com

Palavras-chave: check-list, foraminíferos, estatística

INTRODUÇÃO

Há uma lacuna no conhecimento sobre a biodiversidade de foraminíferos vivos (protozoários) no Brasil, particularmente em ambientes costeiros. Na Baía de Sepetiba (SE Brasileiro), um sistema costeiro altamente impactado por atividades antrópicas, vários estudos anteriores foram realizados sobre foraminíferos com base em assembleias totais (vivos + mortos) e registros subfósseis. Assim, este estudo pretende analisar pela primeira vez a riqueza de espécies de foraminíferos vivos (corados com Rosa Bengala) na Baía de Sepetiba.

METODOLOGIA

Com base nas características morfológicas, 214 espécies vivas foram identificadas em 50 amostras coletadas na Baía de Sepetiba em maio de 2022. O número de espécies vivas foi contada como 6.548. As principais classes taxonômicas encontradas foram Globothalamea e Tubothalamea. Um escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) e uma análise de cluster baseada em uma matriz de presença-ausência e índice de similaridade de Bray-Curtis permitiram a identificação de dois grupos principais de estações: 1. Localizadas nas áreas mais internas da Baía de Sepetiba e no entorno do continente e Ilha Barreira da Marambaia, em profundidades mais rasas, com menor diversidade; 2. Um grupo mais externo de estações com maior diversidade em áreas com maior influência oceânica. Comparados com estudos anteriores, os resultados deste trabalho sugerem uma ampliação da zona "mais interna" e com menor diversidade em direção à região oceânica da Baía de Sepetiba.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de foraminíferos vivos foi < 252 espécimes por grama de sedimento e a riqueza de espécies (S) variou de 15 a 61 (média 16,9 ± 15,5) nas estações analisadas. Os principais táxons de *Globothalamea* pertenciam ao gênero *Ammonia*, destacando-se *Ammonia tepida*, *Ammonia buzasi* e *Ammonia rolshauseni*, além de *Bolivina*, *Buliminella* e *Elphidium*, representados principalmente por *Bolivina striatula*, *Buliminella elegantissima* e *Elphidium excavatum*.

CONCLUSÃO

Este trabalho mostra que mesmo utilizando uma matriz de presença/ausência de foraminíferos vivos e riqueza de espécies, é possível distinguir ambientes em sistemas costeiros. Dados baseados nos foraminíferos vivos são necessários para compreender a biodiversidade atual, para melhor caracterizar os ambientes costeiros e realizar estudos de biomonitoramento.

FONTE FINANCIADORA

Open access funding provided by FCT|FCCN (b-on). Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico of Brazil, CnPQ – processes # 443662/2018–5, # 302676/2019–8 and, # 141863/2023–4. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro—FAPERJ (Edital Projetos Temáticos no Estado do Rio de Janeiro—2021, process # E-26/211.278/2021 and research grants: processes # E-26/202.927/2019, # E-26/200.333/2023, #E-26/205.702/2022, #E-26/204.093/2022. Fundação para a Ciência e a Tecnologia—FCT, Portugal (GeoBioTec funding UID/GEO/04035/2019; UIDB/04035/2020).

Oral

Oceanografia Geológica

719 - INFLUÊNCIA DO GRAU DE EMBAIAMENTO NA FORMAÇÃO DE CORRENTES DE RETORNO NAS PRAIAS DE SANTA CATARINA, BRASIL

MANUELA TÁVORA[1], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: manuelaa.rs@hotmail.com

Palavras-chave: Morfologia costeira, Circulação, Zona de arrebentação, Enseada, Mega correntes

INTRODUÇÃO

As correntes de retorno são feições oceanográficas comuns em praias com zona de surfe ativa, sendo impulsionadas pela variação longitudinal na altura das ondas e influenciadas por fatores como batimetria[1-2] e sobreposição de diferentes trens de ondas[3]. Originando-se na zona de arrebentação, as correntes de retorno podem ser modificadas através de mecanismos físicos e controles morfológicos, incluindo a presença de limites rígidos como promontórios e afloramentos rochosos4. Este estudo explora a relação entre o embaiamento e a presença de correntes de retorno em praias arenosas de Santa Catarina, investigando como a morfologia e a dinâmica de ondas afetam sua formação.

METODOLOGIA

O padrão de circulação das correntes nas praias de SC foi analisado com base no parâmetro de escala de embaiamento (δ')[4], que relaciona sua configuração às condições da altura de quebra das ondas incidentes na praia. Esta relação é expressa pela equação:

$$\delta' = S^2 / 100 \cdot Cl \cdot Hb$$

onde S representa o comprimento da linha de costa, Cl a largura entre os promontórios e Hb a altura média de onda de quebra em águas profundas. Os valores de Hb foram obtidos do estudo conduzido por Short e Klein (2016), enquanto os parâmetros S e Cl derivaram de Melo (2021). A equação indica o grau de impacto dos promontórios na circulação da zona de surfe e, consequentemente, o tipo de circulação nas praias[4]. Quando $\delta' > 19$, o impacto dos promontórios é limitado e a zona de surfe tem circulação normal ao longo da praia. Entre 8 e 19, a circulação transitória prevalece, influenciado cada vez mais na circulação na zona de arrebentação, onde as correntes de retorno aumentam de tamanho e diminuem em número, sendo controladas pelos promontórios. Quando $\delta' < 8$, observa-se um padrão de circulação na zona de arrebentação controlado pelos promontórios, dominada por fortes fluxos longitudinais que alimentam mega correntes de retorno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados fornecidos por Short e Klein (2016), das 246 praias expostas de SC, 51% são reflexivas e ocupam 20% da costa. As praias intermediárias dominadas por correntes correspondem a 43%, ocupando 47% da costa. Dessas, 16% representam praias do tipo TBR (Barra Transversal e Rip), que está entre os sistemas praiais com maior periculosidade. Neste estudo, foram analisadas 74 praias. As médias de Hb variaram entre 0,93 e 1,32 m, sendo controlada pela orientação da linha de costa e geologia local, variando de 1,5 m em praias totalmente expostas a ~0 m em baías bem abrigadas6. A distância entre os promontórios (Cl) apresentou amplitude entre 81 (Prainha de Balneário de São Miguel) e 12.468 m (Praia da Vila), enquanto o comprimento da linha de costa (S) variou de 27 (Praia Central) a 12.737 m (Tijucas)[7]. A análise paramétrica da circulação do embaiamento a partir da equação de δ′ demonstrou que 41,9%, correspondente a 31 praias, estariam classificadas com um padrão de circulação controlado pelos promontórios e com possível presença de mega correntes de retorno. Cerca de 32,4% das praias demonstraram δ′ correspondente a um embaiamento modalmente submetido à circulação normal da zona de surfe, enquanto 25,7% estariam classificadas com circulação transicional. Com base nas análises morfométricas e estatísticas descritivas, a largura média entre os promontórios foi de 2.581 m e o comprimento médio da linha de costa foi de 2.645 m. As correlações de Pearson indicaram que praias com linhas de costa mais longas tendem a ter valores mais altos de δ′ associados a uma circulação normal, apresentando forte correlação (0,89) entre S e δ′. Além disso, os valores de largura entre os promontórios também mostraram correlação significativa com δ′ (0,62), sugerido que baías mais amplas favorecem uma circulação normal. Para as praias que demonstraram $\delta' < 8$, a média da largura entre os promontórios foi

significativamente menor em comparação com as praias de circulação normal, sugerindo que baías mais estreitas podem contribuir para padrões de circulação mais complexos e com possível presença de mega correntes de retorno. Essas correntes também podem ser facilitadas pelo comprimento relativamente curto da linha de costa (cerca de 619 m para as 31 praias). As correlações entre Hb e as outras variáveis foram baixas, indicando que a altura das ondas não influencia significativamente a morfologia da baía ou o padrão de circulação das correntes nas condições analisadas para este estudo.

CONCLUSÃO

O estudo revela como a morfologia do embaimaneto das praias de SC influencia a presença de correntes de retorno e padrões de circulação. As análises indicam que fatores como a distância entre promontórios e comprimento da linha de costa são cruciais para definir padrões da circulação. Praias com maior largura e comprimento tendem a uma circulação normalizada, enquanto áreas mais limitadas tendem a formar correntes de retorno intensas controladas pela presença de promontórios rochosos, propiciando a formação de mega correntes. Assim, enfatiza-se a importância da morfologia local na gestão costeira, contribuindo para o entendimento das interações morfodinâmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Sonu, C. J. 1972. Field observation of nearshore circulation and meandering currents. Journal of Geophysical Research, 77(18), 3232 3247

[2] Wright, L. D., & Short, A. D. 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. Marine Geology, 56: 93-118. DOI: 10.1016/0025-3227(84)90008- 2

[3] Leatherman, S. P. 2013. Rip Currents. In: Finkl, C. (eds) Coastal Hazards. Coastal Research Library, vol 1000. Springer, Dordrecht. DOI: 10.1007/978-94-007-5234-4_26

[4] B. Castelle, T. Scott, R.W. Brander, R.J. McCarroll. 2016. Rip current types, circulation and hazard, Earth-Science Reviews,Volume 163, 2016, Pages 1-21, ISSN 0012-8252. DOI: 10.1016/2016.09.008

[5] Short, A.D. (Ed.). 1999. Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. John Wiley & Sons, Chichester (379 pp.)

[6] Short, A. D., & Klein, A. H. da F. 2016. Brazilian beach systems. Springer - Coastal Research Library, Press: 74. DOI: 10.1007/978-3-319-30394-9

[7] Kuhnen, V. H. de M. 2021. Classificação morfométrica das praias de enseada do estado de Santa Catarina, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Graduação em Oceanografia, Florianópolis. (64p.)

Oral

Oceanografia Geológica

726 - VARIAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS EM ILHA RECIFAL COM ÊNFASE NA INFLUÊNCIA DE UMA DEPRESSÃO CENTRAL INUNDADA PELA MARÉ - ILHA DO FAROL, REBIO ATOL DAS ROCAS

SARA CAVALCANTI W. SIQUEIRA[1], RODRIGO MIKOSZ GONÇALVES[2], TIAGO FERNANDO HOLANDA[3], MAURIZÉLIA BRITO SILVA[4], MIRELLA BORBA COSTA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), RECIFE, PE, BRASIL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA, [4]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), RESERVA BIOLÓGICA ATOL DAS ROCAS, [5]DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

Email: saracwsiqueira@gmail.com

Palavras-chave: Erosão; geomorfologia; drone; RPAS; SIG; geoprocessamento

INTRODUÇÃO

Ilhas recifais fornecem a única terra habitável para algumas nações insulares. São também utilizadas como áreas de alimentação e reprodução pela fauna. Apesar da relevância social e ecológica, projeções de aumento do nível do mar, intensificação de ondas e eventos extremos alertam para risco de erosão e inundações locais. A depressão central, feição compartilhada por diversas ilhas recifais, pode intensificar a vulnerabilidade desses ambientes aos efeitos das mudanças climáticas. Contudo, existem poucos estudos focados nesta feição. O objetivo deste trabalho foi analisar variações geomorfológicas atuantes em uma ilha recifal com ênfase na influência de uma depressão central inundada pela maré.

METODOLOGIA

A Ilha do Farol é uma ilha recifal inserida no Atol das Rocas (RN), único atol do Atlântico Sul, situado a 250 km da costa nordeste brasileira. Estabelecido como Reserva Biológica, foi a primeira UC marinha do Brasil. A ilha é composta por sedimentos biogênicos e sua morfologia compreende a presença de uma depressão central inundada durante a maré alta.

Foram utilizadas imagens capturadas por um Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada em quatro expedições realizadas entre 2020 e 2022 (incluindo condições sazonais distintas), além de uma imagem de satélite de 2005, para analisar variações geomorfológicas atuantes nesta ilha. O plano de voo foi realizado através do DroneDeploy. Um par de receptores geodésicos GNSS foi utilizado para coletar coordenadas tridimensionais de 20 pontos de controle, cujos dados foram posteriormente processados no Trimble Business Center. As imagens foram processadas através do Agisoft Metashape Professional, gerando ortomosaicos e Modelos Digitais de Terreno. Ondas e correntes (obtenção via base de dados Copernicus e processamento no Matlab) foram analisadas para contribuir na compreensão dos processos morfodinâmicos atuantes. Técnicas de geoprocessamento foram aplicadas no ArcGIS para análise do balanço sedimentar da ilha, variação da linha de costa, alterações na vegetação e alterações morfológicas da depressão central.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às variações planimétricas da Ilha do Farol, foi comparada a área total (utilizando base do recife como indicador de linha de costa) e área emersa (utilizando linha de vegetação como indicador) em dezembro/2020, maio/2021, dezembro/2021 e maio/2022. Com relação à área emersa, houve aumento consecutivo entre os períodos analisados. Sazonalmente, foi possível verificar que em maio ocorreu aumento na área da ilha em ambos os anos e considerando ambos os indicadores. A ocorrência de swell de norte entre novembro e abril favoreceu predomínio de erosão em dezembro e acreção em maio. O mesmo é responsável pela condição mais energética na laguna. Em maio, após o swell, os sedimentos voltam a ser depositados na ilha, favorecendo aumento de área e volume sedimentar. As correntes marinhas também podem contribuir para variações morfológicas em curto prazo. A região do atol é influenciada pelo ramo central da Corrente Sul Equatorial, que se intensifica no Atlântico Tropical entre março e julho e enfraquece de agosto a fevereiro. Em maio sua velocidade se encontra mais elevada, podendo ter contribuído para intensificação do transporte de material biogênico da plataforma recifal para o interior do atol.

As extremidades da ilha, próximas aos canais que conectam a laguna com águas offshore, foram as regiões mais dinâmicas, mas em geral taxas de erosão foram compensadas pelas de progradação, demonstrando equilíbrio morfodinâmico a curto prazo. Merecem destaque variações geomorfológicas associadas à depressão central: a ocorrência de erosão (em termos de área e de volume), a curto e longo prazo, na região praial adjacente a nordeste, com perda de sedimentos e vegetação, permitindo a sobrelavagem de ondas e ameaçando o rompimento de uma crista arenosa; a migração do canal principal, causando destruição da antiga base de pesquisa; uma bifurcação a norte, que pode ser indício de sua expansão nesta direção; a proximidade de um meandro com relação à base atual de pesquisa, sobretudo em marés de sizígia. A longo prazo, houve redução de 5,8 % na área da ilha entre 2005 e 2022 em função da expansão da depressão central inundada.

As variações geomorfológicas associadas à depressão central constituem fator importante com relação à estabilidade da Ilha do Farol. O estudo destaca o dinamismo desta feição e a importância do seu monitoramento, sobretudo considerando as mudanças climáticas e vulnerabilidade a eventos de inundação e erosão. O mesmo deve ser adotado para outras ilhas recifais que compartilhem deste tipo de feição.

CONCLUSÃO

Foi possível verificar as regiões mais dinâmicas da Ilha do Farol, identificando locais de erosão e acreção. Condições hidrodinâmicas distintas favoreceram as variações geomorfológicas sazonais. Destaca-se que a morfologia da ilha não é influenciada apenas pelas ondas, marés e correntes que adentram pela laguna, mas também pelo elevado dinamismo da depressão central inundada. Esta feição demonstrou capacidade relevante de interferir na estabilidade geomorfológica da ilha, sendo fundamental seu monitoramento nesta e em outras ilhas recifais. O Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada garantiu dados de alta resolução espacial e praticidade, ressaltando sua aplicação na detecção de erosão em ambientes insulares remotos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aslam, M., & Kench, P. S. Reef island dynamics and mechanisms of change in Huvadhoo Atoll, Republic of Maldives, Indian Ocean. Anthropocene, 18, 57-68, 2017.

Beetham, E., Kench, P. S., & Popinet, S. Future reef growth can mitigate physical impacts of sea-level rise on atoll islands. Earth's Future, 5(10), 1002-1014, 2017.

Connell, J. Islands at risk?: environments, economies and contemporary change. Edward Elgar Publishing, 2013.

Costa, M. B., Macedo, E. C., & Siegle, E. Planimetric and volumetric changes of reef islands in response to wave conditions. Earth Surface Processes and Landforms, 42(15), 2663-2678, 2017.

Costa, M. B., Macedo, E. C., & Siegle, E. Wave refraction and reef island stability under rising sea level. Global and Planetary Change, 172, 256-267, 2019.

Costa, M. B., & Siegle, E. Wave climate and extremes on a mesotidal atoll lagoon. Ocean and Coastal Research, 70, 2022.

Dawson, J. L. Multi-decadal shoreline morphodynamics of a shelf-edge reef island, Great Barrier Reef: Implications for future island persistence. Geomorphology, 392, 2021.

Dickinson, W. R. Holocene sea-level record on Funafuti and potential impact of global warming on central Pacific atolls. Quaternary Research, 51(2), 124-132, 1999.

Ford, M.R., Kench, P.S. Spatiotemporal variability of typhoon impacts and relaxation intervals on Jaluit Atoll, Marshall Islands. Geology 44, 159–162, 2016.

Gonçalves, R. M., Holanda, T. F., Queiroz, H. A. A., Sousa, P. H. G. D. O., & Pereira, P. S. Exploring RPAS potentiality using a RGB camera to understand short term variation on sandy beaches. Catena, 210, 105949, 2022.

Kench, P.S., Thompson, D., Ford, M.R., Ogawa, H., McLean, R.F.. Coral islands defy sea-level rise over the past century: Records from a central Pacific atoll. Geology, 2015.

Kench, P. S., & Brander, R. W. Response of reef island shorelines to seasonal climate oscillations: South Maalhosmadulu atoll, Maldives. Journal of Geophysical Research: Earth Surface, 111(F1), 2006.

Kench, P.S. & Cowell, P.J. The Morphological Response of Atoll Islands to Sea-Level Rise. Part 2: Application of the Modified Shoreface Translation Model. Journal of Coastal Research Special Issue 34, 2001

Kench, P. S., & Mann, T. Reef island evolution and dynamics: Insights from the Indian and Pacific oceans and perspectives for the Spermonde

Archipelago. Frontiers in Marine Science, 4, 145, 2017.

Lowe, M. K., Adnan, F. A. F., Hamylton, S. M., Carvalho, R. C., & Woodroffe, C. D. Assessing reef-island shoreline change using UAV-derived orthomosaics and digital surface models. Drones, 3(2), 44, 2019.

McLean, R., & Kench, P. Destruction or persistence of coral atoll islands in the face of 20th and 21st century sea-level rise?. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, 6(5), 445-463, 2015.

Perry, C. T., Alvarez-Filip, L., Graham, N. A., Mumby, P. J., Wilson, S. K., Kench, P. S., ... & Januchowski-Hartley, F. Loss of coral reef growth capacity to track future increases in sea level. Nature, 558(7710), 396-400, 2018.

Shope, J. B., Storlazzi, C. D., & Hoeke, R. K. Projected atoll shoreline and run-up changes in response to sea-level rise and varying large wave conditions at Wake and Midway Atolls, Northwestern Hawaiian Islands. Geomorphology, 295, 537-550, 2017.

Stoddart, D. R., & Steers, J. A. The nature and origin of coral reef islands. Biology and geology of coral reefs, 4, 59-105, 1977.

Storlazzi, C. D., Elias, E. P., & Berkowitz, P. Many atolls may be uninhabitable within decades due to climate change. Scientific reports, 5, 2015.

Talavera, L., Vila-Concejo, A., Webster, J. M., Smith, C., Duce, S., Fellowes, T. E., ... & Hacker, J. Morphodynamic Controls for Growth and Evolution of a Rubble Coral Island. Remote Sensing, 13(8), 1582, 2021.

Woodroffe, C. D., McLean, R. F., Smithers, S. G., & Lawson, E. M. Atoll reef-island formation and response to sea-level change: West Island, Cocos (Keeling) Islands. Marine Geology, 160(1-2), 85-104, 1999.

Woodroffe, C. D. Reef-island topography and the vulnerability of atolls to sea-level rise. Global and Planetary Change, 62(1-2), 77-96, 2008.

Woodroffe, C. D., Samosorn, B., Hua, Q., & Hart, D. E. Incremental accretion of a sandy reef island over the past 3000 years indicated by component-specific radiocarbon dating. Geophysical Research Letters, 34(3), 2007.

Yamano, H., Kayanne, H., & Chikamori, M. An overview of the nature and dynamics of reef islands. Global Environmental Research-English Edition-, 9(1), 2005.

Yamano, H., Kayanne, H., Yamaguchi, T., Kuwahara, Y., Yokoki, H., Shimazaki, H., & Chikamori, M. Atoll island vulnerability to flooding and inundation revealed by historical reconstruction: Fongafale Islet, Funafuti Atoll, Tuvalu. Global and Planetary Change, 57(3-4), 407-416, 2007.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza

Fundação SOS Mata Atlântica

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Painel

Oceanografia Geológica

761 - THE TUPANA CARBONATE RIDGE (TCR): TECTONO-STRATIGRAPHIC AND OCEANOGRAPHIC PROCESSES ON CONTROLLING FORMATION OF A 35-KM LINEAMENT OF CARBONATE MOUNDS

RAISSA BASTI RAMOS[1], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[2], URI SCHATTNER[3], FRANCISCO JOSÉ LOBO[4], MASCIMILIANO DE LOS SANTOS MALY[5], RODOLFO JASÃO SOARES DIAS[6], ORLEMIR CARERETTE[7], PAULO YUKIO GOMES SUMIDA[8]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]DEPARTMENT OF GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL STUDIES, SCHOOL OF ENVIRONMENT, UNIVERSITY OF HAIFA, ISRAEL, [4]INSTITUTO ANDALUZ DE CIENCIAS DE LA TIERRA, CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, SPAIN, [5]OCEANOGRAPHIC INSTITUTE OF THE UNIVERSITY OF SÃO PAULO, BRAZIL, [6]SUBGEO LTD, BRAZIL, [7]OCEANOGRAPHIC INSTITUTE OF THE UNIVERSITY OF SÃO PAULO, BRAZIL, [8]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: raissa.ramos@usp.br

Keywords: seafloor morphology; fluid flow features; carbonate mounds, stratigraphic controll; bottom currents; contourites

INTRODUCION

Carbonate mounds are positive structures on the seabed that can be composed entirely or partially of Cold Water Corals (CWC's) known as CWC's carbonate mounds (1). Carbonate mounds can appear on the seabed as individual structures or giant provinces of mounds with a specific morphological pattern (2,3,4). There is a debate about which processes control the arrangement of mounds on the seabed, considering endogenous and exogenous processes (5,6,7,8,9). This work aims to analyze which factors control the formation of 35-km of aligned carbonate mounds.

METHODS

The study area is located on the upper slope of the north-central portion of the Santos Basin. The basin has a complex tectonostratigraphic framework sustained by salt tectonics and the significant sedimentary packages formed during the Last Cretaceous (starting from ~89.8 Ma; 10) added to the hydrodynamic regime of the western boundary of the Gyro-Subtropical current system (references), including the Brazil Current and the Intermediate Western Boundary Current over the outer shelf and the Upper Slope. The seafloor morphology of the Santos basin slope shows the occurrence of fluid flow features, such as pockmarks and carbonate mounds. In addition, halokinetic activity in the basin is observed in recent ages, with the presence of exhumed diapirs making up the bottom morphology of the upper slope For this work, the seafloor morphology analyses were based on bathymetry and shallow subsurface data acquired during the BIOIL 1 scientific cruise aboard the Alpha Crucis research vessel. In addition, multichannel data provided by the National Petroleum Agency was used to investigate deep processes. Maps were drawn up using GIS software (QGIS version 3.24.0); shallow and deep sub-surface data were interpreted using MDPS (Merdidata Finland) and OpendTect (version 6.6; dGB Earth Sciences) software.

RESULTS AND DISCUSSION

The bathymetry data indicate the presence of more than 60 mounds arranged in a 34.8 km lineament, orientated in the N45E direction on the Upper Santos Basin Slope. Sediment samples collected on the top of the mounds were composed of species characteristic of reef bioconstruction (*Desmophyllum pertusum* (formerly *Lophelia pertusa*), *Enallopsammia rostrata*, and *Madrepora oculata*) as well as associated fauna. The shallow seismic records point to mounded reflectors with a chaotic and low-amplitude internal reflection pattern. The relief observed, the substrate composition and the seismic reflection pattern of the mounds indicate that the lineament is composed by Cold-Water Corals carbonate mounds (CWC's) as reported in previous studies worldwide (11,12,13). The deep seismic data show that the lineament is in a complex tectono-stratigraphic context. From a stratigraphic point of view, the lineament is above a high-amplitude mounded reflections with a lateral stacking, interpreted as coastal deposits and considered a potential reservoir rocks due to their sandy composition (14,15). From a structural point of view, the data show a discontinuity in the Albian unit added to windows in the evaporite deposits, bringing the post- and pre-salt rocks into contact (16). This discontinuity is known as the Albian Gap and is related to the migration of evaporites basinward during the expressive sedimentary supply events of

the Late Cretaceous (10,17,18). The tectonostratigraphic settings create conditions for the migration and accumulation of fluids throughout the sedimentary record. Discontinuities have been observed throughout the sedimentary record, such as salt-related faults and fractures, which act as fluid conduits to shallower units (19,20). Coastal deposits act as hydrocarbon reservoir units fed by faults and fractures (21,22). The origin of these fluids is related to the Albian Gap, which promotes the direct vertical migration of fluids from pre-salt rock sources through evaporitic and Albian unit windows. Finally, there is a direct relationship between the position of the lineament and the coastal deposits, suggesting a control by the deposits on the migration of fluids towards the seafloor surface and the consequent establishment of the lineament of carbonate mounds on the seabed. In addition to the endogenous processes, the bathymetric and shallow seismic data point to the presence of channels and truncated mounded reflections on the carbonate mounded structure, interpreted as contourites channels and deposits, indicating bottom currents action on the seafloor relief as reported in other studies on the Santos Basin (4,23,24).

CONCLUSION

The newly discovered Tupana Carbonate Ridge (TCR) provides a modern analog of a Cold-Water Coral Carbonate Ridge on the southwestern Atlantic margin. Its linear arrangement is dictated by the geometry of subsurface coastal deposits, serving as localized reservoirs along the fluid migration pathways (salt-related faults and fractures). Halokinesis and salt depletion across the Albian Gap provided the necessary stratigraphic window through which pre-salt hydrocarbon migrated directly to younger sedimentary units (across salt welding). The presence of contourite features associated to the TCR indicates the bottom current influence on the seafloor re-shaping.

REFERENCES

[1] Freiwald, A. (2002). Reef-forming cold-water corals. Ocean margin systems, 365-385.

[2] Henriet, J. P., De Mol, B., Vanneste, M., Huvenne, V., & Van Rooij, D. (2001). Carbonate mounds and slope failures in the Porcupine Basin: a development model involving fluid venting. Geological Society, London, Special Publications, 188(1), 375-383.

[3] Henriet, J. P., Hamoumi, N., Da Silva, A. C., Foubert, A., Lauridsen, B. W., Rüggeberg, A., & Van Rooij, D. (2014). Carbonate mounds: from paradox to World Heritage. Marine Geology, 352, 89-110.

[4[Maly, M., Schattner, U., Lobo, F. J., Dias, R. J. S., Ramos, R. B., Couto, D. D. M., ... & de Mahiques, M. M. (2019). The Alpha Crucis Carbonate Ridge (ACCR): discovery of a giant ring-shaped carbonate complex on the SW Atlantic margin. Scientific reports, 9(1), 18697.

[5] Hovland, M., Croker, P. F., & Martin, M. (1994). Fault-associated seabed mounds (carbonate knolls?) off western Ireland and north-west Australia. Marine and Petroleum Geology, 11(2), 232-246.

[6] Huvenne, V. A. I., De Mol, B., & Henriet, J. P. (2003). A 3D seismic study of the morphology and spatial distribution of buried coral banks in the Porcupine Basin, SW of Ireland. Marine Geology, 198(1-2), 5-25.

[7] Cukur, D., Krastel, S., Çağatay, M. N., Damcı, E., Meydan, A. F., & Kim, S. P. (2015). Evidence of extensive carbonate mounds and sublacustrine channels in shallow waters of Lake Van, eastern Turkey, based on high-resolution chirp subbottom profiler and multibeam echosounder data. Geo-Marine Letters, 35, 329-340.

[8] Mienis, F., Van Weering, T., De Haas, H., De Stigter, H., Huvenne, V., & Wheeler, A. (2006). Carbonate mound development at the SW Rockall Trough margin based on high resolution TOBI and seismic recording. Marine Geology, 233(1-4), 1-19.

[9] Wheeler, A. J., Beyer, A., Freiwald, A., De Haas, H., Huvenne, V. A. I., Kozachenko, M., ... & Opderbecke, J. (2007). Morphology and environment of cold-water coral carbonate mounds on the NW European margin. International Journal of Earth Sciences, 96, 37-56.

[10] Modica, C. J., & Brush, E. R. (2004). Postrift sequence stratigraphy, paleogeography, and fill history of the deep-water Santos Basin, offshore southeast Brazil. AAPG bulletin, 88(7), 923-945.

[11] Foubert, A., Depreiter, D., Beck, T., Maignien, L., Pannemans, B., Frank, N., ... & Henriet, J. P. (2008). Carbonate mounds in a mud volcano province off north-west Morocco: key to processes and controls. Marine Geology, 248(1-2), 74-96.

[12] Rogers, A. D. (1999). The Biology of Lophelia pertusa (Linnaeus 1758) and Other Deep-Water Reef-Forming Corals and Impacts from Human Activities. International review of hydrobiology, 84(4), 315-406.

[13] Roberts, J. M., Wheeler, A. J., & Freiwald, A. (2006). Reefs of the deep: the biology and geology of cold-water coral ecosystems. Science, 312(5773), 543-547.

[14] Tamura, T. (2012). Beach ridges and prograded beach deposits as palaeoenvironment records. Earth-Science Reviews, 114(3-4), 279-297.

[15] Lebrec, U., Riera, R., Paumard, V., O'Leary, M. J., & Lang, S. C. (2022). Morphology and distribution of submerged palaeoshorelines: Insights from the North West Shelf of Australia. Earth-Science Reviews, 224, 103864.

[16] Assine, M. L., Corrêa, F. S., & Chang, H. K. (2008). Migração de depocentros na Bacia de Santos: importância na exploração de hidrocarbonetos. Brazilian Journal of Geology, 38(2), 111-127.

[17] Quirk, D. G., Schødt, N., Lassen, B., Ings, S. J., Hsu, D., Hirsch, K. K., & Von Nicolai, C. (2012). Salt tectonics on passive margins: examples from Santos, Campos and Kwanza basins. Geological Society, London, Special Publications, 363(1), 207-244.

[18] Jackson, C. A. L., Jackson, M. P., Hudec, M. R., & Rodriguez, C. R. (2015). Enigmatic structures within salt walls of the Santos Basin—Part 1: Geometry and kinematics from 3D seismic reflection and well data. Journal of Structural Geology, 75, 135-162.

SPONSORS

ANP 21012–0, "MARINE LIFE - BMC - OIL AND GAS SEEPS (BIOIL)" (Universidade de São Paulo/Shell Brasil/ ANP) -Avaliação da Biologia e Geoquímica de Exsudações de Óleo e Gás na Costa Sudeste do Brasil, sponsored by Shell Brasil under the ANP R&D levy as "Compromisso de Investimentos com Pesquisa e Desenvolvimento". Acknowledgments are also due to the São Paulo Science Foundation (Research Grant 2010/06147–5).

Brazilian Council of Scientific Research (CNPq) for the Research Grants 300962/2018–5 and 301554/2019-6

Painel

Oceanografia Geológica

770 - DISTRIBUIÇÃO SEDIMENTAR DE UMA PRAIA ESTUARINA DA ILHA DE ALGODOAL, MUNICÍPIO DE MARACANÃ/PA

ARTHUR MARTINS DA SILVA[1], VITÓRIA LOPES ANDRADE[2], LEILANHE ALMEIDA RANIERI[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: arthur.silva@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Praia, Sedimentologia, Costa, Amazônica

INTRODUÇÃO

Entre os inúmeros ecossistemas litorâneos, tais como estuários, deltas, lagunas, planície de maré e entre outros, as praias estão sujeitas a diversos processos complexos que envolvem a característica de um ambiente de sedimentação. Estudos sobre a morfodinâmica costeira em praias são fundamentais na identificação de pequenas e grandes áreas de erosão e deposição de sedimentos, sendo uma importante metodologia aplicada na gestão costeira das cidades litorâneas. Sendo assim, a análise da distribuição granulométrica e/ou as alterações sedimentares referente ao volume de sedimentos, diâmetros médio e dispersão dos grãos e fundamental para a compreensão desses fenômenos.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada foi verificada, a partir da amostragem e análise laboratorial. Adiante a primeira fase, foi realizado a coleta de sedimentos nos períodos sazonais da região, nos quais as amostras sedimentares superficiais correspondem à deposição semidiurna mais recente para posterior classificação granulométrica dos sedimentos. Assim, foram adquiridos ao longo dos subambientes praias (supramaré, intermaré e inframaré) em 4 transectos com 5 pontos perpendiculares a linha de costa e realizados durante a maré baixa de sizígia. Em segundo plano, foi realizado a lavagem das amostras com água corrente e adquirido o peso seco. Para a determinação dos tamanhos dos grãos foram usadas as peneiras de 1g, 500, 250, 125 e 64 micras. Referente aos dados finais, ocorreu o manejo direcionado aos programas, Excel, Sysgran e Surfer, nos quais foram plotados, para aquisição das características de sedimentação local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na Praia da Caixa D'água, foram determinados a partir de cada transecto. A média granulométrica é conceituada comumente como parâmetro estatístico ao qual se direciona classe sedimentar predominante. Através disso, percebe-se que ouve a predominância da classificação de areia fina, com uma média de 2 ϕ (Phi), determinando uma característica geral de moderadamente selecionado. Porém, nos pontos P1-D e P3-A, pontuaram as seguintes mudanças, classificações presentes em areia média para areia grossa medindo 1,1 ϕ (Phi), além de possuírem as respectivas classificações de moderadamente selecionado e bem selecionado. A morfologia da superfície de deposição (ou substrato) também pode afetar a orientação no caso dos sedimentos arenosos. A praia da Caixa d'água esta voltada para o rio Marapanim e se encontra mais protegida das demais praias da região (Praia da Princesa, Praia Praia Grande), onde é influenciada pelos processos que ocorrem na baía do rio. Logo pode-se identificar que, a hidrodinâmica local é muito alta, o que indica um grau mediano do retrabalhamento do sedimento que esta próximo a área fonte. As praias do Nordeste do Pará em períodos secos, apresentam uma regressão marinha, o que proporciona o maior transporte eólico de sedimentos nas áreas exposta, tais com ambientes de inter e supra maré, o que implica em na característica exibida no perfil 2, no qual havia uma presença de areia mais fina em relação ao Norte e Sul da praia, demonstrando uma predominância de transporte eólico no ponto especifico. Na região do pós-praia deste perfil existe uma faixa de sedimento latérico, que é resquício da erosão de uma falésia que ainda existe em setores da praia, identificadas como afloramentos que não possuem a mesma influencia de locomoção dos grãos. Sendo assim no período seco à um transporte considerável de sedimento fino em direção ao continente.

CONCLUSÃO

Assim, pode-se concluir que a distribuição sedimentológica da praia da Caixa D'água no período seco implica na complexidade dos processos de sedimentação examinados no trabalho. Assim foi possível identificar a hidrodinâmica muito alta, referente ao retrabalhamento dos sedimentos encontrados

(Areia fina, media e grossa), nos quais os sedimentos mais finos são encontrados em abundância entre o Norte e Sul da praia (no perfil 2), devido a presença dos afloramentos e o transporte eólico predominante nas áreas expostas (zona de Inter e supramaré), podendo haver mudanças de acordo com o período climático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Folk R.L., WARD W.E. 1957. Brazos river bar: a stury in the significance of grain size parameters. Journal Sedimentary Petrology. 27: 3-26.

Silva, C.G., Patchineelam, S.M., Baptista Neto, J.A. & Ponzi, V.R.A. 2004. Ambientes de Sedimentação Costeira e Processos Morfodinâmicos Atuantes na linha de Costa. In: Baptista Neto, V.R.A. Ponzi, S.E. Sichel (Eds.). Introdução à geologia marinha. Interciência, Rio de janeiro, p.: 175-218.

Suguio, Kenitiro. Geologia sedimentar. Editora Blucher, 2003.

Wentworth C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal of Geology, 30:377-392.

Painel

Oceanografia Geológica

794 - CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTOLÓGICA DA PRAIA DE BARRETA, NO MUNICÍPIO DE NÍSIA FLORESTA - RN

MARILIA LACERDA CALATAYUD PLA[1], ALANNA JHENIFFER SILVA BARROS[2], EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[3], ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[4], ANTÔNIO VICENTE FERREIRA JUNIOR[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UFPE

Email: marilia.pla@ufpe.br

Palavras-chave: Granulometria, Carbonato de Cálcio, Matéria Orgânica, Morfoscopia

INTRODUÇÃO

A caracterização sedimentógica tem-se tornado uma ferramenta importante para o entendimento de ambientes costeiros recentes. Bittencourt et al. (1987) destacaram que o estudo de processos sedimentares, com base nas características granulométricas é uma importante ferramenta para o entendimeno da dinâmica sazonal de ambientes sedimentares. A relação entre o ambiente de praia e a granulometria pode estar relacionada às variações morfológicas do perfil ao longo do tempo e espaço. Sendo elas devido as mudanças na energia de ondas, taxas de transporte e influência de difrentes fontes de sedimento (Komar, 1976). O objetivo deste estudo é a caracterização da distribuição sedimentar praial.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido na praia de Barreta, no município de Nísia Floresta, localizado no litoral sul do Estado do Rio Grande do Norte. As coletas de sedimentos foram realizadas no dia 10 de março de 2023, durante período de maré baixa, com amplitude de 0.3m. Ao todo foram amostrados 5 pontos, sendo coletados sedimentos superficiais, abrangendo as regiões de pós-praia (P1), estirâncio superior (P2), antepraia (P3), estirâncio inferior (P4) e estirâncio médio (P5), sendo os sedimentos acondicionados em sacos plásticos. Posteriormente, em laboratório, as amostras foram secas e submetidas a queima com peróxido de hidrogênio (10%), para determinação da matéria orgânica total (MOT), seguindo a metodologia proposta por Müller (1967), e ácido clorídrico (10%), para a determinação de carbonato de cálcio ($CaCO_3$), de acordo com a metodologia de Carver (1971). Para a análise da granulometria, foi realizado peneiramento seco, seguindo o proposto por Suguio (1973), com base na Escala de Wentworth. Por fim, foi realizada a análise morfoscópica, seguindo a tabela de Powers (Dias, 2004), para determinar as características texturais dos grãos de acordo com a esfericidade e o arredondamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A praia de Barreta, que recebe esse nome pela barreta existente na linha de arenitos de praia, é classificada como uma praia abrigada e, consequentemente de baixa hidrodinâmica, visto que a energia das ondas é dissipada ao se encontrarem com a linha de arenitos de praia. A partir disso, pode-se notar a influência da rocha sedimentar na granulometria encontrada, onde em todas as amostras foram predominantes a areia média. Com relação ao grau de seleção, observa-se que apenas o P3, coletado na antepraia em frente à barreta, mostra-se moderadamente selecionada, enquanto todas as outras são bem selecionadas. De acordo com Pereira et al. (2015), uma praia de baixa hidrodinâmica apresenta uma menor granulometria. Os valores de $CaCO_3$ variaram de 0,1% (P5) a 2,2% (P2), apresentando uma média ±desv. pad. de 0,96 ± 0,84%. De acordo com a classificação de Larsonneur (1982), tais sedimentos se enquadram como litoclásticos (teores de $CaCO_3$ < 30%), ou seja, tem-se uma maior influência continental. Já os valores de MOT, tiveram variação de 0,03% (P1) a 0,9% (P3), com uma média ± desv.pad. de 0,50 ± 0,32%. Os valores se encontram dentro do esperado para uma região praial, visto que a matéria orgânica presente nesse ambiente é influenciada principalmente pela presença de restinga, fitoplâncton e descarga de efluentes (Killops e Killops, 2005). A análise morfoscópica revelou grãos em sua maioria de baixa esfericidade, com exceção de P3 e P5, e tendo um arredondamento entre anguloso e subanguloso. O grau de arredondamento dos grãos pode ser tido como um índice de maturidade dos grãos (Pettijhon, 1957), sendo os grãos com maiores esfericidades e arredondamentos com maior índice de maturidade. Ponzi (1995) diz que a forma do grão revela sobre seu comportamento em relação

ao transporte e deposição, assim como a distância e o rigor ao qual os grãos foram submetidos. Sendo assim, vê-se que os grãos encontrados revelam uma menor maturidade. Em relação a textura e composição, foram observados grãos em maioria brilhantes, e uma composição predominantemente de quartzo, com poucos grãos de origem bioclástica ou de outro tipo de material.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que a praia de Barreta, localizada no município de Nísia Floresta (RN), tem características sedimentológicas esperadas para um ambiente praial protegido por estrutura natural. Os índices de CaCO3 e MOT se mostraram dentro do esperado para um ambiente marinho. Os dados de granulometria, indicam que a abertura no arenito de praia tem influenciado a hidrodinâmica e, consequentemente, a sedimentação do local. Posto isto, mais estudos de caracterização e monitoramento da região são vistos como necessários para a preservação do ambiente praial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bittencourt, A.C.S.P.; Farias, F.F.; Zanini, A., JR., 1987. Reflexos das variações morfo-dinâmicas praiais nas características texturais dos sedimentos da praia de Armação. Salvador, Bahia. Rev. Bras. Geoc.

Carver, R. E. ; Procedures in sedimentary petrology. John Wiley & Sons Incorporated, 1971.

Dias, J. A. A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos–Universidade de Algarves. Faro –Portugal, 2004.

Killops, S. D.; Killops, V. J.. An introduction to organic geochemistry. 2nd ed. United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd, 2005.

Komar, P .D., 1976. Beach processes and sedimentation. Prentice Hall: Inc: Englewood Cliffs. 429p.

Larsonneur, C.; Bouysse, P.; Auffret, J.P.. The superficial sediments of the English Channel and its Western Approaches, International Association of Sedimentologists, p. 851 - 864. 1982.

Medina, R. et al. Temporal and spatial relationship between sediment grain size and beach profile. Marine Geology, v. 118, n. 3-4, p. 195-206, 1994.

Müller, G.. Methods in sedimentary petrology. 1967.

Pereira, P. de S. et al. Guia sedimentológico das praias de Pernambuco. Recife: Editora Universitária UFPE, 2015.

Pettijohn, F. J. et al. Petrographic classification and glossary. Sand and Sandstone, p. 149-174, 1972.

Ponzi, V. R. A. 1995. Métodos de Análises Sedimentológicas de Amostras Marinhas. Resultados através de gráficos e mapas. Universidade Federal Fluminense. Instituto de Geociências. 36 p. + anexos.

Suguio, K.. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Edgard Blücher. 1973.

Oral

Oceanografia Geológica

809 - MOBILIDADE DE ESTÁGIOS PRAIAIS EM UMA PRAIA OCEÂNICA TROPICAL DOMINADA POR ONDAS E SUA MODULAÇÃO PELA MARÉ

GABRIELA FIGUEIREDO FREIRE[1], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: gabrielafigueiredofreire@gmail.com

Palavras-chave: Morfodinâmica, Praia intermediária, Imageamento costeiro

INTRODUÇÃO

As transformações morfológicas das praias, resultantes de fenômenos dinâmicos, podem ser observadas em escala de horas a meses. Tais variações geram padrões morfológicos, denominados estágios praiais, influenciados pela ação das ondas e marés. Este estudo busca identificar a variabilidade e ocorrência dos estágios praiais em uma praia de meso-maré, dominada por ondas, através da análise de imagens. Para tal, investigou-se a relação da alternância entre os estágios e sua modulação pela maré. Visando compreender como as variações da maré influenciam a morfologia da praia, contribuindo para o entendimento dos processos costeiros e suas aplicações.

METODOLOGIA

Utilizou-se vídeo imagens, capturadas entre Setembro de 2013 e Dezembro de 2014, na praia do Cupe, localizada no município de Ipojuca-PE, por uma câmera fixa em uma torre de comunicação a 42m de altura. As imagens foram obtidas diariamente, das 06:00 às 17:00 horas, e passaram por uma sequência de pós-processamentos, incluindo registro, geração de imagens médias e retificação. Ao todo, foram processadas 3,5 milhões de imagens, resultando em 3.271 imagens médias. Posteriormente, as imagens médias foram analisadas e tiveram seus estágios classificados em quatro tipos: Refletivo (R), Terraço de Baixa-Mar (TBM), Bancos Transversais e Canais (BTC) e Banco e Praia Rítmica (BPR). Adicionalmente, foram identificados dois estágios transicionais, considerando combinações entre os estágios BTC+BPR, bem como BPR e Banco e Cava Longitudinal (BPR+BCL). Para auxiliar na interpretação do comportamento dos estágios presentes nas imagens, dados de ondas e maré foram obtidos através do modelo ERA-5, e da análise harmônica pelo PacMaré, respectivamente, e incorporados às análises. Ambos dados foram submetidos a processos de validação por meio da análise de correlação entre conjuntos de dados modelados e dados medidos por ondógrafo e marégrafo local, que permitiu verificar a consistência dos resultados dos modelos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período analisado, as imagens foram classificadas quanto ao estágio praial, revelando uma predominância do estágio BPR com 923 ocorrências, seguido do estágio BTC com 827 ocorrências, enquanto o TMB registrou 215 ocorrências e, por fim, o estágio R com 51 ocorrências. Entre os estágios transicionais a combinação BTC+BPR apresentou 1.083 ocorrências, enquanto BPR+BCL teve 129 ocorrências. A análise combinada dos dados de ondas e maré com as imagens, revelou uma alternância predominante entre o estágio BPR na maré baixa e o estágio BTC na maré alta, principalmente quando as condições de ondas são mais energéticas, que ocorre durante o período chuvoso, correspondente ao período de outono e inverno para a região, indicando uma modulação de maré em escala semidiurna. No entanto, durante o período de seca (primavera e verão), quando as condições de ondas se tornam mais brandas, essa alternância diária entre estágios passou a abranger gradualmente uma variedade maior de estágios, chegando até o período onde quatro estágios ocorrem ao longo de um mesmo dia; R, BTC+BPR, BPR, BTC. Variações essas que podem ser atribuídas à diminuição da energia das ondas, o que favorece ainda mais a modulação pela maré, evidenciada pela alternância de estágios além dos inicialmente predominantes, BPR e BTC. Assim, observou-se que, em condições de ondas de maior altura em relação a variação de maré, ou seja, quando o RTR (Relative Tide Range parameter) diminui, a modulação pela maré é atenuada, resultando em uma alternância quase exclusiva entre BPR e BTC. Por outro lado, em condições de ondas com menor altura em relação à variação de maré, quando o RTR aumenta, a modulação pela maré se torna mais evidente, e há então uma alternância mais diversa entre os estágios. Isso demonstra a existência de uma modulação ao longo

do ano vinculada não só ao período de baixa altura de ondas como também às marés equinociais.

CONCLUSÃO

A análise das imagens revelou padrões da mobilidade dos estágios praiais ao longo de horas e dias. Evidencia-se a influência da variação de maré na alternância dos estágios diariamente, podendo essa influência ser favorecida a depender da variação sazonal do regime de ondas, sobretudo altura e direção, ocasionando em uma alteração no domínio da praia, intensificando sua modulação pela maré e consequentemente afetando o padrão de alternância dos estágios praiais. Assim, para além da classificação da Praia do Cupe como uma praia dominada por ondas, destaca-se, através de transformações morfológicas, a modulação pela maré que vigora nessa praia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castelle, B.; Masselink, G. Morphodynamics of wave-dominated beaches. Cambridge Prisms: Coastal Futures, 1, e1, 2022.

Holland, K. T.; holman, R. A.; Lippmann, T. C.; Stanley, J.; Plant, N. Practical use of video imagery in nearshore oceanographic field studies. IEEE Journal of Oceanic Engineering, v. 22, n. 1, p. 81–92, jan. 1997.

Mallmann, D. L. B.; Pereira, P. S.; Santos, F.; Façanha, P. Classificação morfodinâmica das praias arenosas de Ipojuca (Pernambuco, Brasil) através da análise semântica de imagens de satélite pancromáticas. Pesquisas em Geociências, v. 41, n. 2, p. 169-189, 2014.

Short, A. D.; Wright, L. D. Physical Variability of Sandy Beaches. Em: MCLACHLAN, A.; ERASMUS, T. (Eds.). Sandy Beaches as Ecosystems. Dordrecht: Springer Netherlands, 1983. p. 133–144.

Vousdoukas, M. I.; Ferreira, P. M.; Almeida, L. P.; Dodet, G.; Psaros, F.; Andriolo, U.; Taborda, R.; Silva, A. N.; Ruano, A,; Ferreira, Ó. M. Performance of intertidal topography video monitoring of a meso-tidal reflective beach in South Portugal. Ocean Dynamics. 61, 1521-1540, 2011.

Painel

Oceanografia Geológica

854 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA PESCA DE ARRASTO DE FUNDO NA RESSUSPENSÃO DE SEDIMENTOS E DISPONIBILIZAÇÃO DE CO_2 NO AMBIENTE MARINHO NO SUDESTE E SUL DO BRASIL

LUCAS GAVAZZONI[1], RODRIGO SANT'ANA[2], MARTIN COACHMAN DIAS[3], JOSÉ GUSTAVO NATORF DE ABREU[4], JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]LABORATÓRIO DE ESTUDO MARINHOS APLICADOS, ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ., [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: gavazzonilucas@gmail.com

Palavras-chave: Ciclagem de carbono, Pesca de arrasto, Impactos antropogênicos.

INTRODUÇÃO

Os oceanos absorvem um quarto das emissões antropogênicas de CO_2. Esse processo envolve incorporação de CO_2 através da fotossíntese, nas camadas superficiais, e sua subsequente transferência ao fundo marinho pela " bomba biológica ". A pesca, especialmente o arrasto de fundo, perturba os sedimentos, liberando carbono orgânico na água, que pode ser remineralizado, contribuindo para a acidificação e prejudicando a absorção de CO_2 pelos oceanos. Este estudo estima o volume de sedimentos remobilizados pela pesca de arrasto de fundo, tanto artesanal quanto industrial, e as emissões de CO_2 para o meio aquoso no Sudeste e Sul do Brasil em 2017.

METODOLOGIA

Para quantificar a disponibilização de CO_2 sedimentar causada pela pesca de arrasto nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, o estudo adotou a metodologia proposta por Sala et al. (2021). Essa abordagem considera os processos físico-químicos envolvidos no destino do carbono marinho, incluindo interações orgânicas e inorgânicas que ocorrem na coluna d'água e nos sedimentos marinhos onde ocorre a pesca de arrasto. Utilizaram-se dados de operações de pesca de arrasto duplo de fundo, tanto artesanal quanto industrial, realizadas em 2017, para estimar a perturbação do substrato marinho por meio da 'área varrida' acumulada pelas operações e do índice de utilização. A estimativa do estoque de carbono armazenado no primeiro metro de sedimento baseou-se na metodologia de Atwood et al. (2020) e em uma base de dados sobre fácies sedimentares. A interação entre as componentes de perturbação do substrato marinho e estoque de carbono, foi quantificada através de processos estocásticos, considerando a fração da área perturbada e a proporção de carbono orgânico reassentado após a perturbação, juntamente com a fração de carbono orgânico lábil. Essa quantificação da disponibilização de CO_2 sedimentar foi realizada dentro de quadrados de 20 x 20 mn.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2017, a frota de arrasto duplo artesanal cobriu 115 quadrados, varrendo uma área média de 327,4 km² (variando de 0,03 a 4004,52 km², DP = 754,22). O índice de utilização revelou que, entre os 115 quadrados ocupados pela frota artesanal, três tiveram sua área arrastada de 1,5 a 3 vezes no ano. A frota de arrasto duplo industrial, por sua vez, expandiu sua pegada espacial para 364 quadrados, perturbando uma área média de 295,1 km² (variando de 0,9 a 2679,7 km², DP = 422,8). Três quadrados foram arrastados de 1,3 a 2 vezes no ano. Os modelos de disponibilização/efluxo de CO_2 sedimentar foram estruturados separadamente para a frota de arrasto duplo artesanal, a frota de arrasto duplo industrial e a frota total de arrasto duplo, somando as modalidades artesanal e industrial. Para os três modelos acima, quantificou-se total acumulado em cada quadrado em Giga gramas de CO_2 (Gg de CO_2). Estimativas totais indicam que a frota artesanal mobilizou 2,18 Gg de CO_2 em 115 quadrados, enquanto a frota industrial mobilizou 10,51 Gg de CO_2 em 364 quadrados, totalizando 12,69 Gg de CO_2. Os padrões de mobilização de sedimentos e disponibilização de CO_2 pela pesca de arrasto são explicados pela associação entre o uso dos fundos marinhos, distribuição do estoque de carbono orgânico e composição granulométrica dos sedimentos. Nas regiões costeiras até 50 metros de profundidade, especialmente em Santa Catarina, Paraná, São Paulo e norte do Rio de Janeiro, há um núcleo de efluxo de CO_2 devido à presença da frota artesanal e parte da frota industrial. Em áreas como o norte de São Paulo e sul do Rio de Janeiro, a alta concentração de carbono nos sedimentos aumenta essa disponibilização. No entanto, em zonas predominantemente arenosas, o carbono orgânico

lábil é menor, limitando a transformação em CO_2. No talude, a atividade industrial intensifica a disponibilização de CO_2, especialmente em áreas com sedimentos finos e alta concentração de carbono orgânico. A atividade de arrasto industrial na plataforma continental contribuiu significativamente para a liberação de CO_2, refletindo os padrões de esforço da pesca e destacando a influência da perturbação do fundo marinho nesse processo.

CONCLUSÃO

Os resultados destacam como a pesca de arrasto contribui para a liberação de CO_2 sedimentar, ampliando as pressões ambientais na região. No entanto, estimativas resultam da utilização de parâmetros com diferentes níveis de incerteza, onde a fração de carbono orgânico perdida para o meio aquoso é influenciada por processos do ecossistema marinho, podendo ter outros destinos além da transformação em CO_2. Assumir que toda essa fração vire CO_2 é um " cenário extremo". Portanto, é necessário entender os destinos do carbono orgânico na coluna de água para avaliar o real impacto da pesca de fundo nas transformações químicas dos oceanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atwood, T. B. et al. Global patterns in marine sediment carbon stocks. Frontiers in Marine Science, v. 7, p. 165, 2020. Doi: https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00165.

Sala, E. et al. Protecting the global ocean for biodiversity, food, and climate. Nature, v. 592, n. 7854, p. 397-402, 2021. Doi: https://doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo recebeu financiamento total da instituição Oceana Brasil (brasil.oceana.org).

Painel

Oceanografia Geológica

858 - ANÁLISE VISUAL DE PAISAGENS SEDIMENTARES COSTEIRAS DO CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA ATRAVÉS DA OPERAÇÃO DE UM TRENÓ DE REBOQUE

LUCAS GAVAZZONI[1], ORLANDO EMANOEL BEZERRA DA SILVA[2], JÚLIA ALVES COSTA[3], MARCOS VINICIUS BARROS[4], THAYSE SANT'ANA FONSECA[5], RODRIGO SANT'ANA[6], JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[7]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]LABORATÓRIO DE ESTUDOS MARINHOS APLICADOS - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [4]LABORATÓRIO DE ESTUDOS MARINHOS APLICADOS - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [5]LABORATÓRIO DE ESTUDOS MARINHOS APLICADOS - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [6]LABORATÓRIO DE ESTUDO MARINHOS APLICADOS, ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: gavazzonilucas@gmail.com

Palavras-chave: Imageamento submarino. Paisagens marinhas. Material em suspensão. Região Costeira.

INTRODUÇÃO

A utilização de metodologias de geração de imagens do fundo marinho permite contribuições significativas para a compreensão da estrutura e configuração de paisagens marinhas em uma escala espacial reduzida e rica de detalhes. Utilizando-se de um trenó de reboque carregando um sistema de luzes e câmeras para filmagens do fundo marinho, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho do equipamento na produção de imagens subaquáticas em diferentes habitats e fundos sedimentares moles na região costeira do norte de Santa Catarina e seu potencial para o estudo de paisagens marinhas costeiras.

METODOLOGIA

O trenó oceanográfico de reboque (TOR) é constituído por uma estrutura em aço inoxidável, câmeras de vídeo inseridas em cápsulas estanques, e um sistema de iluminação. O TOR foi tracionado a partir da popa de embarcações motorizadas, possibilitando o deslizamento da estrutura sobre o assoalho oceânico, produzindo um transecto útil de filmagem do fundo marinho. Foram realizados 40 transectos entre 2017 e 2024, todos catalogados e indexados a partir da data de realização, tipo de embarcação, região da costa, duração, latitude e longitude, profundidade e velocidade média da embarcação. Os vídeos foram armazenados em um acervo digital e submetidos a uma análise sistemática, voltada a identificação de descritores visuais da coluna de água, do substrato e da fauna e flora. Os vídeos foram classificados com base na presença de partículas em suspensão e na visibilidade do substrato marinho. A seguir foram alvo de uma análise exploratória, avaliando o efeito da velocidade e orientação do vento, estação do ano e profundidade no potencial de caracterização das paisagens marinhas costeiras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os transectos foram realizados com o uso de quatro tipos de embarcações, operando em velocidade média de 1 nó. Esses transectos totalizaram 50 km de distância percorrida e aproximadamente 24 horas de filmagens entre a região costeira do município de São Francisco do Sul até a Ilha do Arvoredo. As operações foram realizadas em profundidades que variam de 3 a 100 m, sobre fundos inconsolidados com predomínio de lama e areia. A maior parte dos transectos (25), foram realizados no verão, além de 8 realizados na primavera, 5 no inverno e 2 no outono. Em termos de eficácia no deslocamento do equipamento, 95% dos transectos foram bem-sucedidos, apenas 5% apresentaram problemas, caracterizados pelo movimento inadequado da estrutura pelo leito marinho. Durante sete anos, as filmagens foram realizadas utilizando uma trawl cam adaptada para o trenó, uma câmera GoPro e uma Sony DR-X3000. Todas desempenharam suas funções de maneira satisfatória, embora a trawl cam tenha enfrentado falhas operacionais. A grande maioria dos transectos (29) revelou a presença de uma camada espessa de partículas em suspensão junto ao fundo (CEMP), condicionando uma visibilidade nula do substrato marinho. Em 11 transectos restantes a interface fundo/coluna da água apresentou moderada presença de material particulado em suspensão (MMP), possibilitando uma visibilidade intermediária do fundo marinho. Os demais 4 transectos exibiram águas sem partículas em suspensão (SMP), condicionando uma ótima visibilidade. Os dados da estação automática A868 do INMET em Itajaí mostram

ventos predominantes do quadrante SW e NE em 18 e 11 transectos, respectivamente. Além disso, ventos do quadrante NO e SE foram observados em 7 e 4 transectos, respectivamente. A presença de CEMP foi constatada em todas as estações do ano e direções de vento, sendo mais frequente em SW (17 vezes) e NE (6 vezes), em profundidades de 3 m a 29 m. Transectos com MMP estiveram presentes tanto no verão quanto no inverno, em todas as direções de vento, com uma concentração notável em profundidades entre 30 m e 100 m. Já os transectos com SMP estavam entre 10 m e 15 m de profundidade na Ilha do Arvoredo, associados exclusivamente ao verão e aos ventos de NE. Nos transectos em condição MMP e SMP os vídeos revelaram componentes da megafauna bentônica e bento-pelágicas potencialmente reconhecíveis em níveis taxonômicos variados.

CONCLUSÃO

O trenó oceanográfico de reboque demonstrou ser uma ferramenta eficaz, tanto na realização das operações quanto na captura de imagens da paisagem marinha. Os habitas sedimentares visualizados entre 0 e 100 m de profundidade, incluíram paisagens marcadas pela presença de uma camada nefelônica (CEMP) encobrindo totalmente (<30 m de profundidade) ou parcialmente (30 – 100 m de profundidade) o substrato e seus componentes bióticos. Habitats desprovidos dessa feição foram visíveis em 4 transectos, demonstrando uma possível condição de singularidade local de condições oceanográficas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arjona-Camas, M. et al. Influence of Natural Processes and Bottom Trawling in the Nepheloid Layer Structure Off Vancouver Island (British Columbia, Canada, NE Pacific). Frontiers in Marine Science, v. 8, p. 770280, 2022.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC (Chamada Pública Nº 09/2015, Termo de Outorga 2016TR2225), MCTI/MPA/CNPq Nº 22/2015 – Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira, CNPq Programa PIBIT e CNPq - INCT MAR COI (Processo 309837/2010-3).

Painel

Oceanografia Geológica

885 - MACROFORAMÍNIFEROS VIVOS E ROBUSTOS NA DEPRESSÃO DE ABROLHOS

PRISCILLA PIMENTEL ROMUALDO[1], FABIANA KARLA DE ALMEIDA[2], ANDRÉ ROSCH RODRIGUES[3], ALEX CARDOSO BASTOS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: priscillapimentelromu@gmail.com

Palavras-chave: Macroforaminíferos, Plataforma Continental de Abrolhos

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental de Abrolhos (PCA) destaca-se pela rica biodiversidade marinha e recursos pesqueiros (ICMBio, 2024). Na parte sul da PCA encontra-se a Depressão de Abrolhos (DA), uma região mais profunda, oriunda de uma paleolaguna holocênica (Vicalvi et al., 1977; D'Agostini et al., 2019; Cetto et al., 2021). Os macroforaminíferos portam simbiontes, habitam águas claras, quentes e pobres nutricionalmente (Lee, 2006), características encontradas em plataformas carbonáticas. A caracterização ambiental utilizando macroforaminíferos possibilita a observação de eventos de maior e menor estresse (Hallock et al., 2000). Este estudo visa investigar a distribuição espacial dos macroforaminíferos vivos na DA.

METODOLOGIA

As amostras analisadas foram coletadas durante o "Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD - ABROLHOS)" em 2022, com o auxílio de um pegador de sedimento de fundo tipo van Veen e fixadas em solução de álcool 70% e corante Rosa de Bengala. Foram selecionadas quatro amostras de sedimento superficial em diferentes profundidades de coluna d'água (AB-DEP: 21, 22, 24 e 25). As amostras foram padronizadas em alíquotas de 50 cm³ de sedimento úmido, secas em estufa (40°C), lavadas em peneira de 63 µm, secas novamente e pesadas. A triagem incluiu a coleta de macroforaminíferos corados e robustos (> 500 µm), classificados com base em trabalhos taxonômicos de Loeblich & Tappan (1988, 1994), Jones (1994), Disaró et. al (2022), e os catálogos online WoRMS (World Register of Marine Species) e Foraminifera.eu Project.

Para conferência da coloração interna das testas, todos os foraminíferos robustos foram quebrados com placas de Petri. Contabilizou-se como foraminíferos vivos as testas coradas internamente, e os demais organismos corados da "fauna acessória" (tais como bivalves, gastrópodes, poliquetas, etc). Até o momento, foram calculados os índices ecológicos de densidade, abundância quanto ao tipo de testa (aglutinante, porcelanosa e calcário hialina), e a abundância relativa da fauna acessória.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados revelam padrões distintos na distribuição e diversidade dos macroforaminíferos na DA. A densidade varia, sendo menor em amostras mais profundas (AB-DEP 25) e maior em amostras mais rasas (AB-DEP 22 e AB-DEP 24). Esta variação pode ser atribuída à estratégia de vida dos macroforaminíferos, que adotam uma estratégia de crescimento populacional mais lento ("K estrategista") em maiores profundidades, e tem sua distribuição condicionada pela faixa de luz, requisito do simbionte microalgal (Murray, 2006). Portanto, é possível que a variabilidade na densidade de macroforaminíferos vivos na DA ocorra devido a variação batimétrica das amostras analisadas.

Quanto aos tipos de testa, predominam os foraminíferos aglutinantes, sendo as espécies *Liebusella soldanii* e *Bigenerina textularioidea* dominantes ao longo do transecto analisado. Isso contrasta com o observado em outras regiões da PCA, onde outros gêneros hialinos são dominantes (Oliveira-Silva et al., 2005; Araújo et al., 2005; Araújo et al., 2011; Nascimento, 2016; Ruschi, 2022). Na região norte da PCA, Araujo (2005) e Nascimento (2006) reportaram os gêneros *Amphistegina* e *Archaias* como dominantes na fauna total (vivos e mortos). Entretanto, Santa-Rosa et al (2021) observou a dominância dos gêneros *Bigenerina* e *Liebusella* em 150 m do talude do Rio Grande do Norte, em concordância o presente estudo. Na DA, foram encontrados os gêneros *Quinqueloculina*, *Eponides* e *Amphistegina*, sendo este último associado a ambientes rasos, quentes e iluminados (Lee, 2006). Esta diversidade reflete adaptações às condições

ambientais específicas, incluindo a estratégia de vida mixotrófica para otimização energética (Hallock, 1999).

A análise da abundância relativa da fauna acessória mostra maior diversidade na amostra AB-DEP 21, com a presença exclusiva de poliquetas. Por outro lado, a amostra AB-DEP 25 exibe menor abundância da fauna acessória, correlacionando-se com a menor densidade de macroforaminíferos vivos nesse ponto.

Os resultados preliminares parecem indicar que a profundidade da coluna d'água e a disponibilidade de luz sejam alguns dos fatores responsáveis pela atual distribuição e composição dos macroforaminíferos vivos na DA. Além disso, evidenciam a importância da estratégia de vida desses organismos e suas adaptações às condições específicas do ambiente. Essas informações são cruciais para compreender a ecologia dos ambientes marinhos e para o manejo e conservação em plataformas carbonáticas.

CONCLUSÃO

A predominância de foraminíferos robustos aglutinantes, diferente do que fora encontrado em outros estudos ao longo da PCA, e a diversidade de gêneros identificados na DA ressaltam as adaptações às condições específicas do ambiente na DA. Além disso, a variação na densidade dos macroforaminíferos e diversidade da fauna acessória em diferentes profundidades indicam estratégias de vida distintas desses organismos. Esses resultados reforçam a necessidade de estudos contínuos e correlação com dados de sedimentologia e geoquímica dos sedimentos, para melhor compreensão dos principais fatores associados a distribuição dos macroforaminíferos bentônicos na DA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, H.A.B. de ; Machado, A. J. . Foraminíferos Bentônicos dos Sedimentos Superficiais dos Arcos Recifais Interno e Externo de Abrolhos (Bahia). In: X Congresso da ABEQUA, 2005, Guarapari - ES. Qual a Chave para o Futuro?,. p.2-3. Disponível em: https://www.abequa.org.br/trabalhos/0076_artigo_abequa2005.pdf. Acesso em: 18 mar. 2024.

Araújo, H.A.B.; Bruno, R.L.M. ; Machado, A. J. Impacto da hidrodinâmica e da sedimentação sobre a microfauna de foraminíferos bentônicos de áreas recifais do sul da Bahia, Brasil. Bioikos, Campinas, v. 25, n. 2, p. 91-108, dez. 2011. Disponível em: https://periodicos.puc-campinas.edu.br/bioikos/article/view/549. Acesso em: 18 mar. 2024

Cetto, P. H., Bastos, A. C., Ianniruberto, M. Morphological evidences of eustatic events in the last 14,000 years in a far-field site, East-Southeast Brazilian continental shelf, Marine Geology, v. 442, 2021. Disponível em https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025322721002413. Acesso em: 28 abr. 2024.

D'Agostini, Peron, D.; Bastos, A. C.; Amado-Filho, G. M.; Vilela, C. G., Oliveira; T. C. S.; Wester, J.M. 2019. Morphology and sedimentology of the shelf- upper slope transition in the Abrolhos continental shelf (east Brazilian margin). Geo-Marine Letters: An International Journal of Marine Geology. v. 39, p. 117-134, mar.2019. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s00367-019-00562-6. Acesso em: 18 mar. 2024.

Dissaró, S. T., Totah, V. I., Watanabe, S., Ribas, E. R., Pupo, D. V. Biodiversidade Marinhas da Bacia Potiguar: Foraminifera. Rio de Janeiro, 2022.

FORAMIFERA.EU LAB. 2024. Catálogo ilustrado Foraminifera. Disponível em: https://foraminifera.eu/. Acesso em: 18 mar. 2024.

Hallock, P. Foraminíferos portadores de simbiontes. In: Foraminíferos Modernos. Springer, Dordrecht. p. 123-139, 1999.

Hallock, P.. In: Hallock. P.. In: Environmental micropaleontology: the application of microfossils to environmental geology, Larger foraminifera as indicators of coral-reef vitality.v. 15, p. 121–150, 2000. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-4167-7_6. Acesso em: 18 mar. 2024.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Parques Nacionakl Marinho de Abrolhos. 2024. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/parnaabrolhos/guia-do-visitante.html. Acesso em: 18 mar. 2024.

Jones, R.W. The Challenger Foraminifera. Oxford University Press, 1994. 149 p.

Lee J.J. 2006. Algal symbiosis in larger foraminífera. Symbiosis p. 1-9, jul. 2006.

Loeblich, A.R.; Tappan, H. Foraminiferal Genera and their Classification. 2. ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1988. 970p.

Loeblich, A.R.; Tappan, H. Foraminifera of the Sahul Shelf and Timor Sea. Cushman Foundation for Foraminiferal Research. Special Publication, 1994.

Murray, J. R. Ecology and applicationsof benthic foraminifera. Cambridge University Press, New York, 2006. P. 164-166.

Nascimento, F.C.M de. Análise ecologica de foraminíferos em sedimentos na região de Abrolhos, Bahia. 2016. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 69 p. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFRJ_dcfe3945e34b359ff6204664039a787a. Acesso em; 18 mar. 2024.

Oliveira-Silva, P.; Barbosa, C.; Soares-Gomes, A. Distribution of macrobenthic foraminifera on Brazilian continental margin between 18ºS – 23ºS. Distribution of macrobenthic foraminifera on brazilian Continental margin between 18ºS–23ºS. Brazilian Journal of Geology, v. 35, n. 2, p. 209-216, jun. 2005.

Ruschi, A.G. Evolução Paleoambiental da Depressão de Abrolhos (ES, Brasil) Baseado na Distribuição de Foraminíferos Bentônicos. 2022. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Ambiental) - Programa de Pós Graduação em Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, 70p. Disponível em: https://sappg.ufes.br/tese_drupal//tese_16961_Disserta%E7%E3o_anita_gomes_ruschi.pdf . Acesso em: 18 mar. 2024

Santa-Rosa L.C.C., Disaró S.T., Totah V., Watanabe S., Guimarães A.T.B. Foraminíferos Bentônicos Vivos das Camadas Sedimentares Superficiais e Subsuperficiais Aplicados à Caracterização Ambiental do Talude Continental Brasileiro (SW Atlântico). Água, v. 13, n. 13, p. 2-10. Mai. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/w13131863. Acesso em: 18 mar. 2024.

Vicalvi, M. A., Costa, M. P. A., & Kowsmann, R. O. 1978. Depressão de Abrolhos: uma paleolaguna holocênica na plataforma continental leste brasileira. Bol. Tec. Petrobrás, 21(4), 279-286.

Worms. 2024. World Register of Marine Species. Disponível em: https://www.marinespecies.org/. Acesso em: 18 mar. 2024.

FONTE FINANCIADORA

FAPES – Pronex

Painel

Oceanografia Geológica

898 - CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DOS SEDIMENTOS PRESENTES EM BANCOS DE *Spartina alterniflora* EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO

EMANUELLE FERNANDA SILVA DE SOUZA[1], LEILANHE ALMEIDA RANIERI[2], THUAREAG MONTEIRO TRINDADE DOS SANTOS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]MUSEU PARAENSE EMILIO GOELDI

Email: emanuelle.souza@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Salinópolis, granulometria, Amazônia

INTRODUÇÃO

A evolução sedimentar em ambientes estuarinos é resultado das interações entre processos costeiros e marinhos, suas camadas registram o tipo de sedimento atuante durante a sedimentação. Na costa amazônica, bancos *Spartina alterniflora* estão presentes nas bordas de manguezais e, em planícies areno-lamosas com baixa energia hidrodinâmica. As marismas, vegetação pioneira, estão sujeitas a variações ambientais, desempenhando função ecológica crucial ao favorecer a colonização dos manguezais e eventualmente sendo substituídas em áreas costeiras. O objetivo do trabalho é analisar a composição granulométrica e níveis de matéria orgânica no sedimento contido em bancos de *S. alterniflora* em um estuário de macromaré amazônico

METODOLOGIA

A área de estudo fica situada no Norte do Brasil. O município de Salinópolis, está localizado a uma latitude 00º36'49 " sul e à uma longitude 47º21'22 " oeste, na Região Geográfica de Capanema, em uma área de 218,8 km², distante cerca de 220 km da capital do estado, Belém. A amostragem foi realizada durante a maré baixa de Sizígia em outubro de 2023. Para coleta do sedimento foi utilizado um amostrador cilíndrico com 10 cm de diâmetro, sendo coletadas amostras em pontos aleatórios dentro de 3 bancos de marisma distintos.

No laboratório foi realizada a medição do peso úmido e seco, para analisar o teor de água do sedimento, posteriormente, realizou-se a primeira queima da matéria orgânica através do uso de uma solução composto por 80% de água destilada e 20% de peróxido de hidrogênio, e posteriormente queimada na mufla por 4 horas a 550°C. Em seguida foi feito o peneiramento a úmido com as peneiras de 250,125,60 e <60 micras, e pipetagem para separação de silte e argila, por último, a classificação granulométrica proposta por Suguio, utilizando o Sysgran para determinar o diâmetro médio das amostras de sedimentos e grau de seleção deles.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se resultados semelhantes nas três amostras, na primeira amostra, onde o banco de marisma estava bem estabelecido, com grande densidade de vegetação, o teor de água foi de 52,65%, já na terceira amostra, onde o banco de marisma não estava bem estabelecido, com uma densidade de vegetação menor, o teor de água retida no sedimento foi de 36,79%, comprovando a capacidade do marisma reter maior umidade. Após a secagem do sedimento, a queima da matéria orgânica com peróxido de hidrogênio resultou em uma perda mínima de 0,08% na terceira amostra. Sabendo-se que o sedimento lamoso em bancos de marisma é rico em matéria orgânica, o método aplicado revelou-se inadequado visto a pequena taxa de matéria orgânica obtida. Diante disso, considerou-se o método de queima da matéria orgânica por meio do equipamento forno mufla, onde 5g da amostra foram separados e queimados nela, resultando em uma perda de 18,5% de matéria orgânica na terceira amostra, evidenciando uma taxa significativa, característico de sedimento lamoso de ecossistema de marisma. Quanto à obtenção do tamanho granulométrico, aproximadamente 79% do sedimento foi silte e argila retidos no fundo do jogo de peneiras (<0.063 mm). Posteriormente, foi obtido o diâmetro médio das amostras de sedimentos e grau de seleção deles. Nas amostras peneiradas, a primeira e segunda amostra mostrou-se ser moderadamente selecionada e ambas com a classificação de silte grosso, já na terceira amostra, a classificação foi de areia muito fina e pobremente selecionada, confirmando que a vegetação aumenta a porcentagem de sedimentos finos capazes de reter umidade. As amostras que passaram pelo processo de pipetagem mostraram-se muito pobremente selecionadas e todas como silte médio, esses

resultados afirmam que as marismas atuam como barreiras flexíveis contra os avanços do mar. Além disso, favorecem a deposição e a fixação de sedimentos, reduzindo a hidrodinâmica sobre a costa, logo a erosão costeira.

CONCLUSÃO

Observou-se uma variação significativa na quantidade de água retida no sedimento do banco de marisma adjacente à praia do Maçarico, com uma perda variando de 36% a 53,77% após secagem.

Conclui-se que houve predominância de sedimentos siltosos com alta umidade e teor de matéria orgânica. A distribuição espacial da granulometria e dos demais parâmetros analisados reflete claramente esse cenário, característico de regiões areno-lamosas de zonas quentes e úmidas, tal como a zona costeira do Salgado Paraense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Neto, N. et al. Efeito da cobertura vegetal *Spartina alterniflora* (loiseleur, 1807) sobre a macrofauna de Brachyura em marismas de Salinópolis, PARÁ, BRASIL. 2019

Rabelo, D. M. L. et al. Interações entre as comunidades macrobentônicas e os fatores ambientais associadas à marismas de *Spartina alterniflora* Loisel (1807) na Península Bragantina (Ajuruteua e Furo Grande), Pará, Brasil. 2012.

Silva, M. V. B. da. "Caracterização das comunidades da macroinfauna associada à vegetação de marismas (*Spartina alterniflora*) na ilha de Algodoal/Maiandeua (Pará)." (2011).

Painel

Oceanografia Geológica

911 - CARACTERIZAÇÃO DAS FÁCIES SEDIMENTARES DE TESTEMUNHO RECUPERADO EM ITAPEMA - SC

NAJLA DA SILVA PIRES BELTRAME[1], JOSÉ GUSTAVO NATORF DE ABREU[2], STÉVIA DUARTE SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: najlaspires@gmail.com

Palavras-chave: Vibracore; sedimentação; ambiente deposicional; estratigrafia.

INTRODUÇÃO

Sondagem realizada à vibração (vibracore) é um processo rápido de coleta de amostras em camadas superficiais do leito de rios e mar. O método é utilizado para estudos de cubagem e identificação de jazidas, baseado na análise física e química das amostras, possibilitando reconhecer jazidas sedimentares com grande potencial de utilização. O referido estudo teve por objetivo caracterizar o sedimento proveniente de cinco testemunhos recuperados em Itapema (SC) para auxiliar possíveis trabalhos de licenciamentos ambientais futuros e compreender melhor a dinâmica do ambiente.

METODOLOGIA

O município de Itapema (SC), área do presente estudo, localiza-se na orla da Enseada de Porto Belo, delimitada pelas coordenadas geográficas 27°8'24.14 "S; 48°32'54.78 "O e 27°2'33,64 "S; 48°31'41,71 "O. A coleta realizada através do vibracore consiste na cravação contínua por vibração de alta performance de um tubo de alumínio, contendo válvulas para retenção de amostras. Para a identificação das fácies considerou-se coloração, granulometria e presença de fragmentos de natureza orgânica. Cada testemunho foi medido utilizando fita métrica, considerando-se comprimento total e medida das fácies. Para auxiliar na definição das cores foi utilizada a carta de cores Munsell Rock. A abertura dos testemunhos foi o primeiro passo para iniciar as análises. Os canos de alumínio foram serrados, longitudinalmente, ao meio, com uma serra circular e separados com um fio de nylon. O processo de análise sedimentológica seguiu os métodos descritos por Suguio (1983) com peneiramento úmido para separar as frações mais grossas das frações mais finas. A fração fina (diâmetro frações maiores (diâmetro >0,062 mm) ao peneiramento a seco, separadas em intervalo de ¼ de Fi da escala de Wentworth (1922).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a recuperação e abertura dos 5 testemunhos, estes foram descritos considerando as camadas que compunham a estratificação sedimentar, coloração, textura, compactação e presença de biodetritos. O T1 recuperou 3,34m de pacote sedimentar e sete fácies foram reconhecidas. Segundo Folk e Ward (1957), houve predomínio de areia muito fina/fina e areia/areia síltica segundo Shepard (1954). Prevaleceu a coloração Amarela oliva (2.5Y 6/6 e 6/8) na fácies arenosa (1,3 a 3,34m), seguido pela coloração preto (2.5Y 2.5/1) no topo até 0,7m onde foi classificado como silte fino e argila arenosa. O T2 mediu 1,29m e foi dividido em 3 camadas. A camada entre o topo até 0,27m foi definida como silte médio e silte arenoso, coloração (7.5YR 5/2). Na segunda fácie (0,27 a 0,39m) foi observada lama biodetrítica, com presença de conchas e classificada como silte grosso/areia síltica e coloração cinza escuro (7.5R 4/0). A maior espessura de camada neste testemunho se estendeu entre 0,39 a 1,29m. onde foi observado silte muito fino/argiloso, cinza (10YR 5/1). O T3 recuperou 2,56m e foi dividido em 5 camadas. Do topo até 1,20m a maior concentração foi de silte, de coloração de cinza oliva a muito escuro (5Y 3/1). Já a base apresenta predominância de areia muito fina e coloração cinza esverdeada (5G 5/1). No T4 foi recuperado 2,35m e dividido em 4 partes. Foi o testemunho que apresentou menor quantidade de lama na camada superior e maior presença de areia nas fácies sedimentares. Areia majoritariamente fina e coloração amarelo (10YR 7/6) e marrom amarelado (10YR 5/6). Por fim o T5 com 1,63m foi dividido em 5. Foi o único testemunho sem presença de areia na classificação Folk e Ward, contudo na descrição de Shepard as fácies apresentam areia argilosa/síltico-arenosa. T5 Exibiu camada de lama biodetrítica de 0,25 a 0,58m e silte em todas as camadas. Predominando silte fino e coloração castanho oliva claro (2.5Y 5/6). Os resultados obtidos dentro das classificações utilizadas corroboram entre si,

variando minimamente entre nomenclaturas, pois apresentam intervalos mais sensíveis entre eles. Onde a classificação definida por Folk e Ward define com mais precisão o que foi visto na textura sedimentar visual.

CONCLUSÃO

Os testemunhos à vibração recuperados na área de estudo foram classificados majoritariamente como Muito Pobremente Selecionado e assimetria Muito Positiva, com presença de lama principalmente na parte superior dos testemunhos. Foram também analisados e classificados segundo Folk & Ward e Shepard e as fácies predominantes foram Areia Muito Fina, Silte e Areia Fina por ordem de ocorrência. Sendo a Enseada de Porto Belo um ambiente protegido era de se esperar que o fundo da enseada estivesse recoberto por sedimentos finos, conforme foi visto através das amostras coletadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Folk, R. L. & Ward, W. 1957. Brazos River Bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 27:3-26.

GEODRILL. Sondagens Subaquáticas com Vibracore. Disponível em: < https://www.geodrill.com.br/servicos/sondagens-subaquaticas-com-vibracore >.

Horn Filho, N. O. Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos. Geosul, Florianópolis, v. 18, n. 35, p. 71-98, jan/jun 2003.

Lima, K. S. F. et al. Padrões sedimentares de estratigrafia rasa em uma planície lagunar, costa oeste do Ceará, Brasil. Quaternary and Environmental Geosciences, [S.l.], v. 13, n. 1, jun. 2022. ISSN 2176-6142. Disponível em: < https://revistas.ufpr.br/abequa/article/view/73415/46497 >. Acesso em: 12 maio 2024. doi:http://dx.doi.org/10.5380/abequa.v13i1.73415.

PMI - Prefeitura Municipal de Itapema. Estudo Ambiental Simplificado para as obras de preenchimento artificial com areia da praia em Meia Praia Itapema/SC. Relatório. Alleanza Projetos e Consultoria Ltda. Itapema, SC, 2022, 475p.

Suguio, K. 1973. Introdução à Sedimentologia. São Paulo: Edgard Blucher.

Wentworth, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal of Geology, v. 30, 377-392p.

Painel

Oceanografia Geológica

920 - ASSINATURA ISOTÓPICA DE FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS DO PACÍFICO SUL DURANTE O MÁXIMO TERMAL DO PALEOCENO-EOCENO

BRUNA DE JESUS SILVA[1], BRUNA BORBA DIAS[2], STEFANO CRIVELLARI[3], CRISTIANO MAZUR CHIESSI[4]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP, [3]ESCOLA DE CIÊNCIAS E HUMANIDADES - EACH - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES - EACH - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: bruna.silva87@usp.br

Palavras-chave: paleoceanografia, paleoclimatologia

INTRODUÇÃO

Durante o Paleogeno, eventos hipertermais causaram grandes alterações no ciclo global do carbono, como o Máximo Termal do Paleoceno-Eoceno (MTPE; ca. 56 Ma), identificado pela assinatura de isótopos estáveis de carbono (δ13C) em organismos marinhos carbonáticos. No entanto, a variabilidade da assinatura isotópica nas diferentes espécies de foraminíferos e seu potencial como traçador de circulação oceânica ainda não é completamente conhecido. Este estudo tem como objetivo reconstituir a assinatura de isótopos estáveis (δ13C e δ18O) de diferentes espécies de foraminíferos bentônicos em resposta às variações oceanográficas de profundidades intermediárias durante o MTPE no Pacífico Sul.

METODOLOGIA

As análises isotópicas de δ13C e δ18O foram realizadas em foraminíferos bentônicos oriundos dos sedimentos marinhos que compreendem a transição entre o período do Paleoceno e do Eoceno (Röhl et al., 2022). As amostras da perfuração U1553 foram recuperadas durante a Expedição 378 do International Ocean Discovery Program (IODP) no Platô Campbell, Pacífico Sul, em uma profundidade na coluna d'água de 1.222 m. Foram processadas em laboratório amostras do intervalo entre 480 e 484 m, seguindo as seguintes etapas: i) pesagem da amostra bruta; ii) dispersão do material sedimentar; iii) peneiramento; iv) secagem e pesagem do material peneirado.

Após processadas, a triagem dos espécimes de foraminíferos bentônicos foi feita com auxílio de pincel tamanho 3/0 e 5/0 em estereomicroscópio Zeiss modelo Stemi 2000-C. Após a triagem, as amostras de foraminíferos bentônicos foram analisadas em espectrômetro de massas Thermo Fisher Scientific MAT 253 equipado com um dispositivo automático de preparação de carbonatos do tipo Kiel IV (Crivellari et al., 2021) no laboratório de Paleoceanografia e Paleoclimatologia da Universidade de São Paulo. Os resultados estão relatados em relação à referência internacional Vienna Pee Dee Belemnite (VPDB).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *Cibicides praemundulus* apresentou valores maiores de δ13C (entre 1,07 e 1,75‰) em relação às demais espécies. A espécie *Gavelinella beccariiformis* apresentou valores menores de δ13C em relação à *C. praemundulus* (valores entre 0,88 e 1,27‰) e os valores de δ13C são maiores em relação às espécies dos gêneros *Nuttallides* e *Anomalinoides*. As espécies do gênero *Nuttallides* (*Nuttallides* sp. e *N. truempyi*) apresentaram valores intermediários de δ13C (valores entre 0,33 e 0,92‰). Os valores relativos de δ18O das espécies apresentaram similaridade com os valores de δ13C, com maiores valores de δ18O em *G. beccariiformis* e *C. praemundulus* (valores acima de -0,70‰ para ambas as espécies) e menores valores em Nuttallides sp., Cibicides sp., e C. proprius.

As espécies que melhor reproduzem a circulação de fundo são as classificadas como epifaunais por Arreguín-Rodriguez et al. (2015). As espécies *Cibicides praemundulus* e *Gavelinella beccariiformis* apresentaram os maiores valores de δ13C durante o Paleoceno e início do MTPE. Durante parte do MTPE e o Eoceno Inferior, as espécies epifaunais do gênero *Nuttallides* (*Nuttallides* sp. e *N. truempyi*) apresentaram os maiores valores de δ13C para este período.

Em nosso trabalho, os espécimes de *C. praemundulus* apresentaram valores de δ13C comparáveis aos valores de *Cibicides* sp. encontrados por Hollis et al. (2015) no estudo realizado na perfuração DSDP Site 277, também localizado no Platô Campbell (valores entre 1,00 e 1,40‰). Os resultados da análise isotópica de δ13C

nos espécimes de *G. beccariiformis* apresentaram valores entre 0,88 e 1,27‰ e valores entre 0,50 e 0,98‰ no trabalho de Hollis et al. (2015). Um ponto em comum nas triagens dos espécimes do gênero *Gavelinella* em ambos os estudos é a grande abundância da espécie *G. beccariiformis* no Paleoceno, espécie extinta no subsequente período do MTPE (Thomas, 2003). O início do MTPE foi identificado por meio da composição isotópica das espécies *C. praemundulus* e *Nuttallides* sp., uma vez que foi observada uma diminuição dos valores de δ13C destas espécies. Apesar da finalização do MTPE não ter sido claramente definida pela assinatura de δ13C das espécies dos gêneros *Nuttallides* e *Cibicides*, a espécie Anomalinoides sp. mostra uma recuperação da assinatura de valores negativos de δ13C durante o MTPE (-0,80‰) para valores similares ao de N. truempyi no Eoceno (0,42‰).

CONCLUSÃO

Novas reconstituições isotópicas de espécies de foraminíferos bentônicos ainda não estudadas foram analisadas neste estudo. Por meio da comparação da assinatura de δ13C entre as espécies de foraminíferos bentônicos, identificamos o potencial de novas espécies, como *Anomalinoides* sp. e *C. praemundulus*, serem utilizadas como traçadores da circulação em profundidades intermediárias do Pacífico Sul durante o Paleoceno e o Eoceno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arreguín-Rodriguez, G.J., Alegret, L., Thomas, E. 2015. Late Paleocene-middle Eocene benthic foraminifera on a Pacific seamount (Allison Guyot, ODP Site 865): Greenhouse climate and superimposed hyperthermal events. Paleoceanography, 31: 346–364, https://doi.org/10.1002/2015PA002837.

Crivellari, S., Viana, P.J., Campos, M.C., Kuhnert, H., Lopes, A.B.L., Cruz, F.W., Chiessi, C.M., 2021. Development and characterization of a new in-house reference material for stable carbon and oxygen isotopes analyses. Journal of Analytical Atomic Spectrometry, 36: 1125-1134, https://doi.org/10.1039/d1ja00030f.

Hollis, C. J., Hines, B. R., Littler, K., Villasante-Marcos, V., Kulhanek, D. K., Strong, C. P., Zachos, J. C., Eggins, S. M., Northcote, L., and Phillips, A. 2015. The Paleocene–Eocene Thermal Maximum at DSDP Site 277, Campbell Plateau, southern Pacific Ocean, Climate of the Past, 11: 1009–1025, https://doi.org/10.5194/cp-11-1009-2015.

Röhl, U., Thomas, D.J., Childress, L.B., Anagnostou, E., Ausín, B., Borba Dias, B., Boscolo-Galazzo, F., Brzelinski, S., Dunlea, A.G., George, S.C., Haynes, L.L., Hendy, I.L., Jones, H.L., Khanolkar, S.S., Kitch, G.D., Lee, H., Raffi, I., Reis, A.J., Sheward, R.M., Sibert, E., Tanaka, E., Wilkens, R., Yasu-kawa, K., Yuan, W., Zhang, Q., Zhang, Y., Drury, A.J., and Hollis, C.J. 2022. Site U1553. In Röhl, U., Thomas, D.J., Childress, L.B., and the Expedition 378 Scientists, South Pacific Paleogene Climate. Proceedings of the International Ocean Discovery Program, 378: College Station, TX (International Ocean Discovery Program). https://doi.org/10.14379/iodp.proc.378.103.2022.

Thomas, E. 2003. Extinction and food at the seafloor: A high-resolution benthic foraminiferal record across the Initial Eocene Thermal Maximum, Southern Ocean Site 690. Geological Society of America Special Paper 369, p. 319–332, https://doi.org/10.1130/0-8137-2369-8.319.

FONTE FINANCIADORA

CNPq (312458/2020-7)

FAPESP (18/15123-4 e 20/11452-3)

Oral

Oceanografia Geológica

929 - INFLUÊNCIA DOS LIMITES MORFODINÂMICOS DA ANTEPRAIA NA RESPOSTA COSTEIRA EM UM CENÁRIO DE ELEVAÇÃO DO NÍVEL MÉDIO DO MAR NO LITORAL SUL DO BRASIL

JOANA DA SILVA SGANDELLA[1], SALETTE AMARAL DE FIGUEIREDO[2], ELAINE SIQUEIRA GOULART[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: joana7sgandella@gmail.com

Palavras-chave: antepraia, profundidade de fechamento

INTRODUÇÃO

A posição da linha de costa (LC), em costas arenosas, depende das trocas sedimentares atuantes na antepraia, região de transição entre a plataforma continental e o sistema praial (praia e dunas); e das variações do nível do mar (NM). O atual cenário de mudanças climáticas e elevação do NM requer medidas quantitativas para avaliar como os limites morfodinâmicos da antepraia afetam as trocas sedimentares, essenciais para prever a posição futura da LC. O objetivo deste estudo é quantificar a influência destes limites na resposta costeira em um cenário de elevação do NM projetado para o ano de 2100.

METODOLOGIA

Para alcançar este objetivo, foram aplicadas duas metodologias para definir as profundidades de fechamento da antepraia (hc e hi): um método calculado, a partir de dados de ondas modelados, e um método a partir de indicadores morfológicos para cada região de estudo. A área de estudo foi dividida em dois setores na costa do Rio Grande do Sul: Santa Vitória do Palmar-Rio Grande (Célula I) e São José do Norte-Mostardas (Célula II). Para quantificar as diferenças na resposta costeira, empregamos o modelo morfológico-comportamental Random Shoreface Translation Model (RanSTM), que aplica princípios de continuidade da massa de sedimentos durante a translação da antepraia em resposta às variações do NM e no balanço sedimentar. A metodologia incluiu quatro etapas: (I) análise de dados de ondas e cálculo dos limites hc e hi da antepraia; (II) análise dos perfis e delimitação dos limites morfológicos de hi; (III) simulação da resposta costeira à subida do NM utilizando diferentes combinações de profundidade de fechamento de hi; e (IV) análise estatística entre as distâncias de recessão nas simulações. Para quantificar como as mudanças no limite inferior da antepraia influenciam a resposta costeira, foram modeladas duas combinações diferentes entre os limites calculados e morfológicos de hi.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros balanço sedimentar e elevação do NM foram mantidos constantes nas simulações, e foram realizadas simulações independentes para as dadas variações na profundidade de fechamento da antepraia inferior (hi), entre o os limites calculados (Caso 1) e morfológicos (Caso 2) e seguiram as seguintes combinações: para a Célula I: Caso 1 (hc = 7,6 m; hi = 33,8 m); Caso 2 (hc = 7,6 m; hi = 20 m); e para a Célula II: Caso 1 (hc = 6,8 m; hi = 34,1 m); Caso 2 (hc = 6,8 m; hi = 23 m). As variações se mantiveram apenas nos limites de hi, pois já foi observado que as variações no limite superior da antepraia não afetaram significativamente a resposta costeira.

Os resultados das simulações, para o ano de 2100, foram os seguintes: para a Célula I, Caso 1-580/Caso 2-491m; e para a Célula II, Caso 1 -276/Caso 2 -265m. Observando o comportamento entre as células, observamos que a Célula I apresentou um recuo 18% maior no Caso 1 que no Caso 2. Já a Célula II, apresentou um recuo 4% maior no Caso 1 que no Caso 2. A fim de verificar se as variações no limite inferior da antepraia alteram significativamente a resposta costeira durante a elevação do nível do mar foi aplicado o teste Kruskal-Wallis, que indicou que a as diferenças no recuo considerando Caso 1 e 2 foram significativa ($P < 0,01$) apenas na Célula I. Diferenças entre as taxas de recuo observadas eram esperadas perante as diferenças na extensão da antepraia e a variação que este limite propõe. Os maiores recuos foram observados nas simulações que operaram com o limite calculado (mais profundo), em todas as simulações. As dimensões gerais da antepraia inferior lhe conferem o poder de maximizar seus efeitos como um sumidouro

sedimentar que resultará em um espaço extra de acomodação criado como resultado da elevação do NM.

Para melhor compreensão dos resultados, também foi avaliada a declividade de cada uma das células de estudo onde foram observadas as seguintes declividades: Célula I 0,064° e Célula II 0,075°. A partir disso, podemos concluir que as mudanças nos limites da antepraia inferior resultam em diferenças significativas na recessão costeira apenas na região em que a declividade da plataforma continental é menor.

CONCLUSÃO

Este estudo contribui para uma compreensão mais profunda dos desafios que a elevação do nível do mar impõe às zonas costeiras, destacando a importância de considerar cuidadosamente os limites morfodinâmicos ativos da antepraia ao planejar intervenções costeiras e ao avaliar os riscos associados à expansão urbana em um contexto de mudanças climáticas. O trabalho ressalta a importância de se obter séries temporais longas de dados de ondas medidos, para melhorar as previsões futuras. A aplicação do modelo RanSTM proporcionou a oportunidade de avaliar quantitativamente como as variações no limite da profundidade de fechamento influenciaram a resposta costeira no cenário projetado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cowell, P. J., Thom, B. G., Jones, R. A., Everts, C. H. and Simanovic, D. 2006. Management of uncertainty in predicting climate-change impacts on beaches. Journal of Coastal Research, 22: 232-245.

Figueiredo, S.A., Goulart, E. L., Calliari, L. J. 2020. Effects of closure depth changes on coastal response to sea level rise: Insights from model experiments in southern Brazil. Geomorphology, 351.

Hallermeier, R.J., 1981. A profile zonation for seasonal sand beaches from wave climate. Coastal Engineering 4, 53–277.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro do Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH-ANP, suportado com recursos provenientes do investimento de empresas petrolíferas qualificadas na Cláusula de P, da Resolução ANP nº 50/2015.

Painel

Oceanografia Geológica

931 - ANÁLISE GRANULOMÉTRICA DE UM TESTEMUNHO SEDIMENTAR PRÓXIMO AO ARQUIPÉLAGO SÃO PEDRO E SÃO PAULO: RESULTADOS PARCIAIS

MARTIN VICENTE BELZ FACHETTI[1], THAUANA RODRIGUES GONÇALVES[2], RICARDO MENDES SHYU[3], ALLANA QUEIROZ DE AZEVEDO[4], ARTHUR AYRES NETO[5], LUIZ HENRIQUE ROSA[6], LUIGI JOVANE[7]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]UFMG, [7]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: martinbelz@usp.br

Palavras-chave: Sedimentologia, Granulometria, Oceano Atlântico Tropical.

INTRODUÇÃO

O Arquipélago São Pedro e São Paulo (ASPSP) está situado no Oceano Atlântico Tropical, portanto, estudar sua dinâmica do ponto de vista da oceanografia geológica pode revelar informações ainda desconhecidas. Neste contexto, propomos a análise granulométrica como proxy para obter dados paleoambientais, bem como dos processos sedimentares no momento de sua deposição, sendo uma ferramenta essencial para compreender a dinâmica oceânica ao longo do tempo. Portanto, o objetivo deste trabalho é realizar o estudo granulométrico do testemunho marinho CG-GC-04 (0° 11.357' S/29° 47.033' W), coletado próximo ao ASPSP, na profundidade de 4.280 metros.

METODOLOGIA

A análise granulométrica consiste na medida do diâmetro médio dos sedimentos a fim de entender sua gênese e evolução, sendo possível inferir interpretações do ambiente de acordo com as características granulométricas de cada grão (Suguio, 2003).

O testemunho CG-GC-04, de comprimento de 335 cm, foi amostrado com resolução de 5 e 10 cm, totalizando 67 amostras. As mesmas foram pré-tratadas com peróxido de hidrogênio (H_2O_2) 10% por duas vezes consecutivas, com o intuito de remover a matéria orgânica que aglutina os grãos. Posteriormente, houve a secagem e pesagem das amostras. Em seguida, estas foram descarbonatas com ácido clorídrico (HCl) 10% também por duas vezes, e então novamente secas e pesadas.

Agora tratadas, as amostras foram analisadas pelo granulômetro a laser Bluewave, da marca Microtrac, que determina a medida da granulometria partindo do princípio da difração, em que é medido o ângulo e a intensidade com que cada partícula dispersa a luz. Os dados obtidos foram analisados segundo os paramêtros de Folk & Ward (1957), através do software SYSGRAN 4.0 (Camargo, 2006), que permitiu medidas estatísticas de média e grau de seleção, assim como o percentual de cascalho, areia, silte e argila ao longo do perfil sedimentar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho de iniciação científica é parte do projeto "Evolução Paleoceanográfica da Corrente Norte do Brasil no Arquipélago São Pedro e São Paulo", que inclui pesquisas de doutorado e pós-doutorado. Como resultados preliminares deste trabalho, observamos as seguintes frações granulométricas:

1. Predominância de areia ao longo do testemunho (65,6%).

2. Silte (27,7%).

3. Argila (3,8%): Embora em pequenas proporções, está distribuída ao longo de todo testemunho, exceto nos primeiros centímetros.

4. Cascalho (2,9%): Encontrado em apenas 12 amostras.

A média amostral do diâmetro dos grãos variou entre φ 4,38 e 1,79, nas profundidades de 55 e 155 cm do testemunho, respectivamente. De acordo com a escala de Wentworth (1922), essa variação indica a presença de sedimentos classificados como areia muito fina até areia média. O grau de seleção, o qual mede a uniformidade do tamanho dos grãos, variou entre grãos muito pobremente selecionado e pobremente selecionado (3,05 e 1,76). Observou-se a presença significativa de 25,40% de sedimento de granulação grossa (cascalho) apenas na profundidade de 70 cm, sugerindo um ambiente com alta dinâmica oceânica no período em que essa amostra foi depositada. Em contraste, a maior proporção de sedimento fino (argila) foi encontrada na profundidade de 110 cm, indicando um

enfraquecimento da corrente e um paleoambiente hidrodinamicamente mais calmo.

Esses resultados levantam discussões sobre os principais tamanhos de grãos, suas fontes e o tipo de transporte predominante dos sedimentos. Em particular, busca-se entender o comportamento dinâmico da região, influenciado tanto pela Zona de Convergência Intertropical quanto pela Corrente Sul Equatorial. Além das conclusões existentes na literatura sobre o soerguimento tectônico do arquipélago, conforme relatado por Campos et al. (2005), acredita-se que esses dados de granulometria possam identificar os processos de sedimentação durante os últimos eventos climáticos.

A datação do testemunho, utilizando isótopos de carbono 14C, está sendo realizada na Universidade do Arizona. O modelo de idade e as taxas de sedimentação estão sendo elaborados, a fim de identificar os padrões de deposição sedimentar ao longo do tempo, permitindo uma reconstrução mais detalhada da história paleoambiental do ASPSP. Essas informações são cruciais não apenas para entender as dinâmicas sedimentares locais, mas também para contribuir com estudos paleoclimáticos e paleoambientais mais amplos. Ao integrar os resultados deste estudo às pesquisas de doutorado e pós-doutorado dentro do mesmo projeto, buscamos uma compreensão abrangente dos processos que influenciaram a sedimentação no entorno do Arquipélago São Pedro e São Paulo ao longo do tempo geológico.

CONCLUSÃO

Os resultados preliminares desta pesquisa revelam padrões significativos na composição e distribuição dos sedimentos. Essas descobertas não apenas contribuem para uma compreensão mais profunda das dinâmicas sedimentares do ASPSP, mas também auxiliarão futuras pesquisas acerca das condições paleoambientais nessa região do Oceano Atlântico Tropical.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camargo, M.G. Sysgran: um sistema de código aberto para análises granulométricas de sedimentos. Revista Brasileira de Geociências, 2006, 371-378.

Campos, T. F. D. C., Virgens Neto, J. D., Srivastava, N. K., Petta, R. A., Hartmann, L. A., Moraes, J. F. S. D., ... & Silveira, S. R. M. (2005). Arquipélagos de São Pedro e São Paulo: soerguimento tectônico de rochas infracrustais no Oceano Atlântico. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasilia: SIGEP, 12 p.

Folk, R.L., Ward, W.C. (1957) Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 27: 3-26.

Suguio, K. (2003). Geologia Sedimentar. Editora Edgard Blücher. São Paulo, 2003. 400p.

Wentworth, C.K. (1922). A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal of Geology, 30: 377–392p.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho tem apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº2023/13167-2, desde novembro de 2023.

Painel

Oceanografia Geológica

932 - OFFSET IN EPIBENTHIC FORAMINIFERA STABLE CARBON ISOTOPE FROM THE WESTERN SOUTH ATLANTIC

BRUNA BORBA DIAS[1], CRISTIANO MAZUR CHIESSI[2], PARTHA SARATHI JENA[3], STEFANO CRIVELLARI[4], MARÍLIA DE CARVALHO CAMPOS[5], ANA LUIZA SPADANO ALBUQUERQUE[6], STEFAN MULITZA[7], NATAN SILVA PEREIRA[8], KAREN BADARACO COSTA[9], SILVIA HELENA DE MELLO E SOUSA[10], DELIA OPPO[11], DANIEL MCMCORKLE[12], RUT AMELIA DÍAZ[13], ANDRE BAHR[14], ALINE GOVIN[15]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES - EACH - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]SCHOOL OF ARTS, SCIENCES AND HUMANITIES, UNIVERSITY OF SÃO PAULO, [4]ESCOLA DE CIÊNCIAS E HUMANIDADES - EACH - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNICAMP, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [7]MARUM, UNIVERSITY OF BREMEN, [8]DEPARTMENT OF EXACT AND EARTH SCIENCE, STATE UNIVERSITY OF BAHIA, [9]OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, UNIVERSITY OF SÃO PAULO, [10]OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, UNIVERSITY OF SÃO PAULO, [11]WOODS HOLE OCEANOGRAPHIC INSTITUTION, [12]WOODS HOLE OCEANOGRAPHIC INSTITUTION, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [14]INSTITUTE OF EARTH SCIENCES, HEIDELBERG UNIVERSITY, [15]LSCE-CNRS, UNIVERSITÉ PARIS SACLAY

Email: brunaborbadias@gmail.com

Keywords: deep water circulation; proxy calibration

INTRODUCION

Past changes in deep water circulation are commonly reconstructed by analyzing the stable carbon isotopic composition of epibenthic foraminifera (δ13Cepi) due to its direct relationship with dissolved inorganic carbon δ13C (δ13CDIC) (Oppo & Fairbanks, 1987). However, this assumption may not be reliable, considering the possible impacts of biological and physicochemical effects on δ13Cepi. Recent works have attempted to calibrate global δ13Cepi data (Schmittner et al., 2017; Nederbragt, 2023), but these compilations lack data from low latitudes and from shallow/intermediate depths. Here we determine the effects responsible for the offset between δ13Cepi and δ13CDIC in the western South Atlantic.

METHODS

Rose Bengal-stained core top samples (0-1cm) collected by multicores and boxcores in the western South Atlantic between latitudes 2ºS and 49ºS were processed for foraminiferal extraction. Approximately 1 to 7 unstained specimens of *Planulina ariminensis* and *Cibicidoides wuellerstorfi* were picked to avoid the Suess effect on the δ13Cepi signal. Epibenthic specimens were roasted and reacted with orthophosphoric acid, where the resulting purified CO_2 was analyzed using a Thermo Fisher Scientific MAT 253 gas isotope ratio mass spectrometer equipped with an automated carbonate preparation device type Kiel IV, at the Paleoceanography and Paleoclimatology Laboratory at the School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo. To calculate the deviations of δ13Cepi from the pre-industrial δ13CDIC and the contribution of physicochemical effects, we used the carbonate ion concentration from the GLODAP v2.2 (Olsen et al., 2019), pre-industrial δ13CDIC values (Eide et al., 2017), and temperature values from WOA 2018 (Garcia et al., 2019).

RESULTS AND DISCUSSION

A positive offset between δ13Cepi and δ13CDIC was observed in most of the core top samples, suggesting secondary effects acting on the δ13Cepi. Initially, we test the hypothesis of ontogenetic effect, but no trends toward heavier δ13Cepi values with increasing test size were observed for either *P. ariminensis* or *C. wuellerstorfi*. Subsequently, multiple linear regression was applied to illustrate the δ13Cepi and δ13CDIC offset. A combination of bottom water temperature, carbonate chemistry, and pressure explains most of the observed offset. The regression coefficient for temperature implies that a shift of 0.05‰ in the δ13Cepi for each 1ºC of temperature change. This is in accordance to modeling sensitive experiments on δ13C in benthic foraminifera (Hesse et al., 2014). The δ13Cepi and δ13CDIC offset is also negatively related to carbonate ion and water column pressure, suggesting enhanced δ13Cepi fractionation under corrosive waters. This is similar to what Spero et al. (1997) observed in an experimental work with planktonic foraminifera. Temperature appears to be the main factor deviating δ13Cepi from δ13CDIC, possibly due to changes in metabolic rates (Bemis et al., 2000). However, a strong carbonate

chemistry effect at shallow and intermediate depths may overshadow the temperature effect. These results have significant implications for the interpretation of reconstructions. Understanding the relative influence of secondary factors on δ13Cepi is crucial for reconstructing deep ocean circulation across glacial-interglacial time scales.

CONCLUSION

The findings of this study underscore the complexity involved in interpreting δ13Cepi reconstructions, especially at shallow and intermediate depths. The significant role of secondary factors such as temperature, water chemistry, and pressure in influencing the δ13Cepi reveals the intricate interplay among (paleo)oceanographic variables in this ocean circulation proxy.

REFERENCES

Bemis, B. E., Spero, H. J., Lea, D. W., & Bijma, J. (2000). Temperature influence on the carbon isotopic composition of *Globigerina bulloides* and Orbulina universa (planktonic foraminifera). Marine Micropaleontology, 38(3–4), 213–228. https://doi.org/10.1016/s0377-8398(00)00006-2

Eide, M., Olsen, A., Ninnemann, U. S., & Johannessen, T. (2017). A global ocean climatology of preindustrial and modern ocean δ 13C. Global Biogeochemical Cycles, 31(3), 515–534. https://doi.org/10.1002/2016gb005473

Garcia, H.E., Boyer, T.P., Baranova, O.K., Locarnini, R.A., Mishonov, A.V., Grodsky, A., et al. (2019). World Ocean Atlas 2018: Product Documentation. A. Mishonov, Technical Editor.

Hesse, T., Wolf-Gladrow, D., Lohmann, G., Bijma, J., Mackensen, A., & Zeebe, R. E. (2014). Modelling δ13C in benthic foraminifera: Insights from model sensitivity experiments. Marine Micropaleontology, 112, 50–61. https://doi.org/10.1016/j.marmicro.2014.08.001

Nederbragt, A. J. (2023). The effect of seawater carbonate chemistry on the stable isotope composition of Cibicidoides wuellerstorfi and other Cibicidoides species. Paleoceanography and Paleoclimatology, 38, e2023PA004667. https://doi.org/10.1029/2023PA004667

Olsen, A., Lange, N., Key, R. M., Tanhua, T., Alvarez, M., Becker, S., et al. (2019). GLODAPv2.2019 - an update of GLODAPv2. Earth System Science Data Discussions. https://doi.org/10.5194/essd-2019-66

Oppo, D.W., and Fairbanks, R.G. (1987). Variability in the deep and intermediate water circulation of the Atlantic Ocean during the past 25,000 years: Northern Hemisphere modulation of the Southern Ocean. Earth and Planetary Science Letters, 86, 1-15. https://doi.org/10.1016/0012-821X(87)90183-X

Schmittner, A., Bostock, H. C., Cartapanis, O., Curry, W. B., Filipsson, H. L., Galbraith, E. D., et al. (2017). Calibration of the carbon isotope composition (δ 13C) of benthic foraminifera. Paleoceanography, 32(6), 512–530. https://doi.org/10.1002/2016PA003072

Spero, H. J., Bijma, J., Lea, D. W., & Bemis, B. E. (1997). Effect of seawater carbonate concentration on foraminiferal carbon and oxygen isotopes. Nature, 390(6659), 497–500. https://doi.org/10.1038/37333

SPONSORS

Bruna B. Dias and coauthors are thankful to FAPESP for providing financial support through grants: 2020/11452-3, 2022/01056-9, 2018/15123-4, 2019/25179-0, 2022/09479-6, 2022/06452-0, and 2023/00355-5.

Painel

Oceanografia Geológica

942 - CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DE UM TESTEMUNHO SEDIMENTAR DO OCEANO ATLÂNTICO TROPICAL: RESULTADOS PRELIMINARES

LÍVIA FLORES COSTA[1], THAUANA RODRIGUES GONÇALVES[2], ANA PAULA DE MARTINI DE SOUZA[3], RICARDO MENDES SHYU[4], ALLANA QUEIROZ DE AZEVEDO[5], ARTHUR AYRES NETO[6], LUIZ HENRIQUE ROSA[7], LUIGI JOVANE[8]

[1]INSTITUTO OCEANOGRAFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, [8]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: liviaflores@usp.br

Palavras-chave: mineralogia sedimentar; paleoceanografia; Oceano Atlântico Tropical.

INTRODUÇÃO

Os depósitos sedimentares do Oceano Atlântico Tropical contêm registros paleoceanográficos que permitem a investigação geoquímica do fundo marinho e sua correlação com os eventos climáticos. Esta região é influenciada pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e da Corrente Sul Equatorial (CSE), as quais estão associadas às mudanças nos padrões de circulação atmosférica, correntes oceânicas e na distribuição inter hemisférica de calor e umidade.

Entretanto, para entender essa dinâmica é preciso caracterizar a composição mineralógica dos sedimentos, evolução sedimentar das partículas no fundo marinho e suas possíveis interações pré e pós-deposicionais, a fim de compreender o paleoambiente do Oceano Atlântico Tropical.

METODOLOGIA

A caracterização mineralógica foi realizada no testemunho marinho CG-GC-04 (latitude 0° 11.357' S; longitude 29°47.033' W, 4.280 m de profundidade), o qual foi coletado próximo ao Arquipélago São Pedro e São Paulo e localiza-se na porção central do Oceano Atlântico Tropical. Essa análise foi realizada a partir de difração de raio-X com resolução de 5 e 10 cm.

As amostras foram peneiradas em malhas de 150 µm e analisadas no difratômetro Olympus® BTX II. Nesse equipamento, os feixes de raio-X são direcionados para a amostra e a partir da interferência construtiva dos raios X monocromáticos na amostra em pó em movimentação randômica obtêm-se os resultados que são graficamente expressos através de difratogramas.

As amostras foram agrupadas estatisticamente em clusters, os quais podem indicar relações, similaridade e dissimilaridade entre as amostras. A análise dos difratogramas e identificação dos minerais foram realizadas através do software Highscore Plus de acordo com o banco de dados mineralógicos Crystallography Open Database (COD). A datação do testemunho foi realizada utilizando o método 14C em foraminíferos planctônicos nas profundidades de 2-4; 10-12; 38-40 cm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho de iniciação científica é parte de um projeto apoiado pelo CNPq Pro-Arquipélago mais amplo que inclui pesquisas de doutorado e pós-doutorado, integrando-se aos resultados gerais do projeto. Como resultados preliminares, observamos que a análise mineralógica apresenta três clusters distintos, conforme mostrado a seguir:

O primeiro agrupamento corresponde às amostras coletadas em profundidades de 5, 35, 55, 65, 75, 80, 100, 120, 130, 150, 170, 180, 200, 210 e 220 cm. Nestas amostras, a calcita é o mineral predominante com significativos picos nos d-spacings 3,03, 2,50 e 2,10Å. Secundariamente foi observada a presença de quartzo com picos nos d-spacing de 3.37**,** 2.29Å. Este agrupamento sugere a predominância de depósitos calcíticos.

O segundo agrupamento, composto pelas amostras de 15, 40, 50 e 190 cm, exibiu uma composição mineral mais equilibrada em relação ao agrupamento anterior, que inclui em maior proporção o quartzo nos d-spacings 3.35**,** 2.29Å e em menor proporção a calcita, (3,03, 2,50 e 2,10Å).

O terceiro agrupamento, representado pelas amostras de 70 e 110 cm, demonstrou uma predominância nos picos de quartzo em relação aos demais agrupamentos, caracterizada por um d-spacing de 3,39 e 2,29Å, além da presença da calcita (3,05Å). Em menor proporção observou-se a presença de caulinita (7,1Å).

Esses resultados sugerem uma variação na composição mineralógica do testemunho CG-GC-04 ao longo das profundidades, indicando possíveis mudanças durante os períodos glaciais com intensificação da ITCZ onde o acúmulo de calcita se destaca devido a deposição carbonática ao longo do tempo.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados preliminares foi possível identificar os minerais mais abundantes presentes nas amostras do testemunho CG-GC-04, próximo ao Arquipélago de São Pedro e São Paulo. A calcita encontrada nas amostras é proveniente de precipitação biogênica, enquanto o quartzo é proveniente de fontes eólicas.

Futuramente estes dados serão interpretados e discutidos com base no modelo de idade que será produzido. Dessa forma será possível inferir as variações no depósito sedimentar próximo ao Arquipélago de São Pedro e São Paulo associados a períodos glaciais e interglaciais durante o Pleistoceno tardio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aramesh, N.; Bagheri, A.; Nguyen, T.; Bilal, M. (2022). Characterization techniques for nanomaterials used in nanobioremediation. Nano-Bioremediation: Fundamentals and Applications. doi:10.1016/B978-0-12-823962-9.00018-0.

Calvert, S. E. (1976). The mineralogy and geochemistry of near-shore sediments. Chemical oceanography, 6, 187-280.

Klein, C., & Dutrow, B. (2007). Manual of mineral science. John Wiley & Sons.

Li, Y. H., & Schoonmaker, J. E. (2003). Chemical composition and mineralogy of marine sediments (pp. 1-35). na.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho tem apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - 2023/12162-7) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq - 31/209).

Painel

Oceanografia Geológica

952 - CARACTERIZAÇÃO DOS PARÂMETROS SEDIMENTARES NA PLATAFORMA MÉDIA E EXTERNA PERNAMBUCANA - BRASIL

ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[1], MARIA AMANDA CABRAL DA SILVA[2], JÚLIO CESAR CÂNDIDO DA SILVA[3], EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[4], HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[5], RENATO GERALDI NETO[6], ANTÔNIO VICENTE FERREIRA JUNIOR[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UFPE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UFPE, [7]UFPE

Email: elais.souza@ufpe.br

Palavras-chave: Carbonato de Cálcio, Matéria Orgânica, Classificação Textural

INTRODUÇÃO

A Plataforma Continental Brasileira (PCB) é seccionada em quatro partes (norte, nordeste, central e sul) considerando-a diversificada, alternada em largura e feições morfológicas (Araújo et al., 2004). No setor Nordeste da PCB, há a Plataforma Continental de Pernambuco (PCPE), considerada estreita, contrastando com as regiões norte e sul do país (Araújo et al., 2004). Coutinho (1976) propôs uma subdivisão à PCPE, dividindo-a em três trechos (interna, média e externa) de acordo com os diversos aspectos morfológicos e distribuição dos tipos de sedimentos. O objetivo deste estudo é caracterizar a distribuição sedimentar na plataforma continental (média e externa) pernambucana.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em 3 cruzeiros oceanográficos a bordo do Laboratório de Ensino Flutuante - Ciências do Mar IV. Ao todo, foram 29 estações de coletas distribuídas na plataforma média e externa do estado de Pernambuco, onde foram amostrados sedimentos superficiais por meio de um amostrador do tipo Van Veen, que posteriormente foram acondicionadas em sacos plásticos e guardadas em freezer. As análises consistiram em determinação do teor de Carbonato de Cálcio (%$CaCO_3$), de acordo com a metodologia descrita por Carver (1971), do teor de Matéria Orgânica Total (%MOT), seguindo a metodologia definida por Müller (1967), e análise granulométrica do sedimento, de acordo com a metodologia definida por Suguio (1973), para obtenção das frações de cascalho (> 2 mm), areia (2 mm > x > 0,063 mm) e lama (< 0,063 mm). A obtenção das fácies sedimentares foi feita a partir da classificação proposta por Freire et al. (1997), adaptada de Dias (1996), sendo baseada em Larsonneur (1977), onde a classificação é feita através da granulometria e do teor de $CaCO_3$ presente em cada amostra. Foram realizados os testes de correlação de Spearman e o teste de Kruskal-Wallis para comparar as fácies sedimentológicas encontradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de carbonato de cálcio variou entre 74,50% e 99,20%, com uma média ± desv.pad. de 91,7 ± 7,7%. O %$CaCO_3$ apresentou uma correlação positiva moderada com a fração cascalho. O teor de matéria orgânica variou entre 1,47% e 22,63%, com uma média ± desv.pad. de 4,3 ± 4,2%. O %MOT mostrou correlação positiva moderada com a fração cascalho e correlação forte com a fração lama. Os teores da fração cascalho variaram entre 16,48% e 88,15%, com média ± desv.pad de 38,30 ± 18,60%. O percentual de cascalho apresentou uma correlação positiva moderada com %CaCO3 e %MOT e correlação negativa muito forte com a fração areia. Já os teores de areia variaram de 11,50% a 81,70%, com média ± desv.pad. de 60,2 ± 19,1%. A areia teve correlação negativa muito forte com %CaCO3. A fração lama teve variação entre 0% e 5,33% com média ± desv.pad. 1,5 ± 1,7%. A fração lama obteve correlação positiva forte com %MOT. De acordo com a classificação de Folk e Ward (1957), houve predomínio de grãos da classe areia grossa, com a presença de areia média e areia muito grossa. O grau de seleção encontrado foi majoritariamente pobremente selecionado, com a presença de sedimentos muito bem selecionados e moderadamente selecionados. Foram encontradas em maior número a fácies areia cascalhosa bioclástica e, em menor número, a fácies cascalho bioclástico. O teor de $CaCO_3$ e sua correlação positiva encontrada com a fração cascalho se dá pelo fato de os sedimentos carbonáticos que ocupam as partes média e externa da plataforma serem formados por algas coralinas ramificadas ou maciças, concreções e artículos de Halimeda, moluscos, briozoários e foraminíferos bentônicos (Manso et al., 2004). Os valores de MO têm como principal influência a hidrodinâmica das

correntes na região que é de moderada a alta (Domingues et al., 2017), podendo fazer com que o nitrogênio seja reciclado mais facilmente nos estágios iniciais da oxidação da matéria orgânica após sua deposição (Bader, 1955). A predominância de cascalho e areia se dá porque a plataforma continental apresenta condições ecológicas favoráveis ao desenvolvimento de vida vegetal como as algas calcárias, sendo eles a estabilidade na salinidade, temperatura e transparência da água (Mabesoone et al., 1972; Summerhayes et al., 1975).

CONCLUSÃO

Conclui-se que, a plataforma continental de Pernambuco, apresenta sedimentação influenciada principalmente por condições ambientais que favorecem o desenvolvimento de espécies de organismos que compõem o sedimento. O teor de carbonato de cálcio revela sedimentos biogênicos, enquanto que os sedimentos são pobres em matéria orgânica, visto a baixa influência fluvial na plataforma média e externa, e a alta hidrodinâmica do ambiente. O estudo também corrobora com trabalhos pretéritos, porém, vê-se que resultados existentes se concentram principalmente na plataforma interna do estado de Pernambuco, sendo necessários novos e maiores estudos sobre a região média e externa da PCPE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, T. C. M.; Seoane, J. C.; Coutinho, P. N. Geomorfologia da Plataforma Continental de Pernambuco, Recife. In: Oceanografia: um cenário tropical. Recife: Bagaço, p. 39, 2004.

Bader, R. G. Carbon and nitrogen relations in surface and subsurface marine sediments. Geochimica et Cosmochimica Acta, v. 7, n. 5-6, p. 205-211, 1955.

Carver, R. E. Procedures in sedimentary petrology. John Wiley & Sons Incorporated, 1971.

Coutinho, P. da N. Geologia Marinha da Plataforma Continental. Alagoas-Sergipe. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife,1976.

Dias, G. T. M. Classificação de sedimentos marinhos proposta de representação em cartas sedimentológicas. In: Congresso Brasileiro de Geologia. 1996. p. 423-426.

Domingues, E. de C. et al. Hydrography and currents on the Pernambuco Continental Shelf. Rbrh, v. 22, p. e43, 2017.

Folk, R. L.; Ward, W. C. Brazos River bar [Texas]; a study in the significance of grain size parameters. Journal of sedimentary research, v. 27, n. 1, p. 3-26, 1957.

Freire, G. S. S.; Cavalcanti, V. M. M. Maia, L. P.; Lima, S. F. 1997. Classificação dos sedimentos da Plataforma Continental do Estado do Ceará. In: Simpósio de Geologia do Nordeste. Fortaleza, 1997, p. 209-211.

Larsonneur, C. La cartographie des dépôts meubles sur le plateau continental français: méthode mise au point et utilisée en Manche. 1977.

Mabesoone, J. M.; Kempf, M. A. R. C.; Coutinho, P. N. Characterization of surface sediments on the northern and eastern Brazilian shelf. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, v. 13, p. 41-48, 1972.

Manso, V. A. V.; Valenca, L. M. M.; Coutinho, P. N.; Guerra, N.C. 2004. Sedimentologia da plataforma continental de Pernambuco. In: Oceanografia: Um cenário Tropical, Recife. Recife: Bagaço, p. 39, 2004.

Müller, G. Methods in sedimentary petrology. 1967.

Suguio, K. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Edgard Blücher. 1973. Acesso em: 03 jan. 2024.

Summerhayes, C. P.; Milliman, J. D. (Ed.). Upper continental margin sedimentation of Brazil. Schweizerbart, 1975.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimento aos projetos RepensaPesca e PELD - TAMS, responsáveis pela primeira campanha oceanográfica que resultou parte dos dados utilizados neste trabalho. E ao Laboratório de Ensino Flutuante - Ciências do Mar IV, usado para a obtenção de todos os dados necessários.

Painel

Oceanografia Geológica

958 - ¿CUÁL ES LA DINÁMICA TRÓFICA DE HYDROZOA EN AGUAS COSTERAS DE CABO POLONIO (ROCHA, URUGUAY)?

FLORENCIA VALERIA CASTIGLIONI[1], DANILO CALLIARI[2]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, [2]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Email: fcastiglioni@fcien.edu.uy

Palabras clave: Dinámica trófica, hidromedusas

INTRODUCCIÓN

Las hidromedusas son parte del zooplancton gelatinoso, depredadores de organismos del zooplancton, incluyendo ictioplancton y otros gelatinosos. Este rol los convierte en un componente importante para el funcionamiento del sistema pelágico marino. Las investigaciones sobre la trofodinámica de medusas se han centrado en escifomedusas en detrimento de las hidromedusas, pese a que éstas son las representantes más abundantes del Phylum. Los objetivos de este trabajo son caracterizar la dieta de hidromedusas (tipo y abundancia de presas en la cavidad estomacal, tasas de consumo) y flujos tróficos de Carbono mediados por dicho grupo.

METODOLOGÍA

Mensualmente entre setiembre de 2017 y agosto de 2019 se colectaron muestras cuantitativas mediante arrastres oblicuos subsuperficiales de redes de plancton equipadas con mallas de 100 y 500 µm. para estimar medusas y presas potenciales, respectivamente. Las muestras fueron fijadas en formaldehido al 5% en agua de mar. Las hidromedusas fueron identificadas a nivel de especie y se determinó la cantidad, identidad taxonómica y tamaño individual de las presas en la cavidad gastrovascular. A partir de esa información se calcularon los siguientes índices: Intensidad de alimentación (FI, %), Frecuencia de ocurrencia (FO, %) e Índice de Importancia Relativa (IRI). La biomasa de las presas en la cavidad gastrovascular se estimó utilizando ecuaciones empíricas taxón-específicas basadas en el tamaño individual. La tasa de consumo individual (CI) se estimó a partir del número de presas en la cavidad gástrica y su tiempo de digestión. La tasa de ingestión se convirtió a biomasa, a partir de lo cual se determinó el consumo individual y poblacional, considerando la abundancia in situ de cada especie de medusa (CP, µgC m^{-3} d^{-1}). El flujo de Carbono canalizado por las hidromedusas se calculó como la suma del CP para cada especie considerada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron e identificaron 1500 hidromedusas, las cuales fueron clasificadas en seis especies: *Liriope tetraphylla*, N=1164, FI=20%; *Obelia* sp., N=164, FI=4%; *Eucheilota ventricularis*, N=134, FI=50%; *Clytia hemisphaerica*, N=33, FI=9%; *Cunina octonaria*, N=3, FI=0%; *Aglauropsis kawari*, N=2, FI=100%. El 21% de las medusas presentaron contenido estomacal en diversos estados de digestión. Se encontraron 20 tipos de presas (N=591), el 93% de los ítems recuperados como parte del contenido estomacal fueron identificados como Chaetognatha (probablemente *Sagitta* sp., FO=72%), Copepoda (varias especies, FO=23%), Cladocera (géneros *Evadne* sp., *Penilia* sp., FO=6%), diatomeas (*Coscinodiscus*, FO=3,2%), larvas Zoea (FO=2,2%), larvas Mollusca (*veliger umbonada*, FO=1,3%), Amphipoda (FO=1,3%), nauplios de Copepoda (FO=0,9%), huevos de invertebrados (FO=0,9%), huevos de pez (dos morfotipos, FO=0,9%), larvas Cypris (FO=0,2%), dinoflagelados (FO=0,3%), entre otros. El 7% del contenido estomacal presentó un estado de digestión avanzado por lo que no fue posible su identificación. Los quetognatos mostraron un IRI por encima del 85% indicando su alta importancia relativa dentro de la dieta de las hidromedusas. Los copépodos se clasificaron como de importancia relativa secundaria con un valor del IRI de 10%. Los demás ítems como cladóceros, diatomeas, larvas zoea, molusca y cipris, huevos de invertebrados, etc registraron índices por debajo del 1%, clasificándose como baja importancia relativa. La biomasa (µgC) consumida por cada una de las especies de medusas fue (rango): *L. tetraphylla*: entre 2,5x10-10 (mayo 2018) y 56.038 (enero 2019); *E. ventricularis*: entre 1,7x10-10 (marzo 2019) y 27.462 (abril 2018); *C. hemisphaerica*: entre 0,02 (noviembre 2018) y 11 (agosto 2018); *Obelia* sp.: entre 5.292 (mayo 2019) y 7.325 (marzo 2018); y *A. kawari*: 8 (mayo 2019). A modo de ejemplo, la tasa de consumo individual (ind^{-1} d^{-1}) de *L. tetraphylla* varió entre 1 y 33; *E.*

ventricularis entre 1 y 50; *C. hemisphaerica* entre 3 y 4; *Obelia* sp. fue de 5 y *A. kawari* entre 2 y 3. En términos de flujos poblacionales, el mayor fue aquel mediado por *L. tetraphylla* (66.943 µgC m^{-3} d^{-1}), seguido por *E. ventricularis* (45.695 µgC m^{-3} d^{-1}) y *Obelia* sp. (2.019 µgC m^{-3} d^{-1}), *A. kawari* y *C. hemisphaerica* presentaron un flujo de C cercano a 0. Los quetognatos son conocidos por ser importantes depredadores planctónicos; la fuerte selectividad trófica sobre los quetognatos evidenciada en esta investigación plantea la posibilidad de un rol estructurador de las hidromedusas sobre las poblaciones de quetognatos e, indirectamente, sobre la dinámica trófica del plancton en el sistema estudiado.

CONCLUSIONES

Este análisis es el primer aporte sobre el conocimiento de la alimentación de hidromedusas en aguas uruguayas y confirma a las hidromedusas como uno de los grandes depredadores en el plancton. La alta frecuencia de quetognatos en la dieta y su Índice de Importancia Relativa indican una fuerte selectividad trófica hacia estos organismos, lo cual tendría efectos significativos sobre la estructura de la comunidad planctónica. La biomasa consumida varió fuertemente entre especies de hidromedusas, siendo *Liriope tetraphylla* y *Eucheilota ventricularis* las que más contribuyen al flujo de Carbono en el ecosistema analizado.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo de Maestría se ha desarrollado con la financiación de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA – Área Geociencias) y la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), Universidad de la República.

Painel

Oceanografia Geológica

1079 - DESAFIO DOS CRITÉRIOS MORFODINÂMICOS NA CLASSIFICAÇÃO DE ORLAS ESTUARINAS NO CONTEXTO DO PROJETO ORLA NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA

ARTHUR DO NASCIMENTO NORONHA[1], RAÍSSA FERREIRA ALVES HOLANDA[2], MAAMAR EL ROBRINI[3], JULIANA DE SÁ GUERREIRO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA

Email: arthur.noronha@ig.ufpa.br

Palavras-chave: gerenciamento costeiro, morfodinâmica praial, Salinópolis

INTRODUÇÃO

Os planos de gestão costeira em estuários e rios são cruciais para o desenvolvimento urbano e proteção ambiental, exigindo planejamento que considere necessidades práticas e impactos nos recursos naturais e costeiros. As orlas estuarinas são altamente dinâmicas e suscetíveis à erosão, afetando comunidades vulneráveis. O Projeto Orla alinha políticas ambientais e patrimoniais federais para a costa, promovendo nova abordagem de uso e gestão de recursos estuarinos e cooperação nas estratégias de orlas (MMA, 2002). Esta pesquisa analisa a morfodinâmica praial e a fisiografia da orla, focando na suscetibilidade física das orlas de Salinópolis (El-Robrini et al., 2021).

METODOLOGIA

A metodologia do Projeto Orla é avaliada em várias etapas (Scherer et al., 2022). O Diagnóstico Preliminar caracteriza a orla do município pelos aspectos físicos, ambientais e socioeconômicos. Unidades de Paisagem são setorizadas com base em características geomorfológicas. A delimitação da orla é feita considerando a parte submersa até a isóbata de 10m, e a parte terrestre, a 50m (áreas urbanizadas) e 200m (áreas não urbanizadas), usando o Software Qgis com dados do IBGE e cartas náuticas da DHN.

As Unidades de Paisagem classificam a orla estuarina em áreas de urbanização em processo, urbanização consolidada, não urbanizadas e de interesse especial. A orla é então categorizada pelas Tipologias, considerando a exposição às ondas, a inclinação da praia e granulometria, resultando em áreas classificadas como protegidas, semi-expostas ou expostas, indicando sua vulnerabilidade a processos naturais.

O levantamento topográfico nas praias de Salinópolis (09/2023) foi realizado durante a estiagem, utilizando o método tradicional de levantamento com Estação Total e prisma refletor. Para diagnosticar o comportamento morfodinâmico da praia, utilizou-se mapeamento de geoindicadores, classificando a orla em Erosão Severa, Erosão, ou Acreção e Estabilidade, através da observação visual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As unidades de paisagem da Orla de Salinópolis apresentam características fisiográficas distintas, abrangendo falésias, planícies lamosas (manguezais) e arenosas (dunas). Foram identificadas cinco praias, cada uma com particularidades morfodinâmicas. Resultados sobre a morfodinâmica corroboram com Ranieri; El-Robrini (2020). Embora haja discordâncias na fisiografia, especialmente quanto à exposição da orla.

A praia da Corvina, situada na foz do estuário de Urindeua, possui extensão de 159 m e declividade de 1,6° é semi-abrigada por barras arenosas, ondas de baixa energia e areias finas a muito finas. Esta praia (em acreção), com cristas arenosas faz parte da planície arenosa, com dunas fixadas por vegetação de restinga. É classificada como uma Orla em processo de Urbanização, e é delimitada por dunas frontais e manguezais, sendo o calçadão fica situado a mais de 200 m.

A praia do Maçarico, separada da praia da Corvina por um canal de maré, é semi-abrigada devido às barras arenosas nos extremos, resultando em um ambiente de baixa energia. Com e extensão de 82 m e declividade de 4°, possui cristas arenosas, delimitada por dunas, manguezais e o calçadão (em construção). Na zona de intermaré, ocorre afloramento dos sedimentos do Pirabas (plataforma de abrasão), com declives suaves a médios, ondas de baixa energia e areias grossas a muito finas.

A praia da Orla, separada da praia do Maçarico por um canal de maré, é classificada como Orla com

Urbanização Consolidada. Esta praia (areias finas a muito finas) é semi-abrigada, com extensão de 67 m e declividade de 1,9°. Próximo ao canal de maré, a declividade praial torna-se íngreme.

A praia do Farol Velho sofre grandes impactos devido à erosão e alta especulação imobiliária. Esta praia é classificada como Orla com Urbanização Consolidada, e é exposta com extensão de 114 m, declividade moderada de 3°, ondas baixas a moderadas, areias grossas a muito finas. Ocorrem afloramentos dos sedimentos do Pirabas (infra) e paleomangue (supra). Esta praia é encostada nas casas, construídas sobre antigos terraços de dunas e leques de lavagem (washing fans) em manguezais.

A praia da Ponta da Sofia (extremo leste de Salinópolis), é considerada uma Orla de Interesse Especial. Esta possui extensão de 280 m e declividade suave de 1,9° e é semi-abrigada e é delimitada por dunas frontais, ondas de baixa energia e areias finas a muito finas. Esta praia está em acreção, devido a presença de bancos arenosos na foz do estuário de Arapepó.

CONCLUSÃO

Apesar da complexidade físico-ambiental da área, acreção (foz de estuário), é evidente que são necessários critérios específicos para áreas estuarinas. Os critérios sugeridos não são adequados para praias areno/lamosas de macromarés, comparados com outras regiões. Com a análise detalhada do Projeto Orla, esses critérios devem facilitar o monitoramento da zona costeira e guiar a implementação de medidas preventivas. Isso é crucial para a Amazônia, que possui dinâmica físico-ambiental e socioeconômica únicas. Essas características distintas das praias de Salinópolis refletem a dinâmica da região, influenciadas por fatores naturais e antrópicos, que devem ser consideradas em planos de manejo e conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

El-Robrini, M. et al. Demarcação do limite fluvial / estuarino do rio Amazonas para efeito da delimitação das orlas das orlas estuarinas Amazônicas (brasil). x Congresso sobre planeamento e gestão das zonas costeiras dos países de expressão portuguesa, 2017, p. 105–107, 2021.

MMA/SQA. PROJETO ORLA: Fundamentos para Gestão Integrada. Brasília: MP/SPU, 2002. 78p.

Ranieri, L. A.; El-Robrini, M. morfologia e Sedimentação em Praias Oceânicas da Amazônia Oriental durante a Variação Anual de Chuvas. Revista Brasileira de Geografia Física v. 2020. 13(5), 2086–2102. https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.5.p2086-2102

Scherer, M. E.; Nicolodi, J. L.; Costa, M. F. Projeto Orla - Manual para elaboração do plano de gestão integrada da orla. Ministério da Economia. Secretaria de Coordenação e Governança do Patrimônio da União – Brasília: Ministério da Economia. 2022. 324p.

FONTE FINANCIADORA

Faculdade de Oceanografia – FAOC

Universidade Federal do Pará - UFPA

Painel

Oceanografia Geológica

1152 - APLICAÇÃO DA FOTOGRAMETRIA DIGITAL NA AVALIAÇÃO MORFODINÂMICA DE UMA PRAIA NO SUL DO BRASIL

MANUELA TÁVORA[1], FELIPE CARON[2], FELIPE GUADAGNIN[3], CLAUS TOLEDO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA (UNIPAMPA), [4]COLÉGIO SCALABRINIANO MEDIANEIRA

Email: manuelaa.rs@hotmail.com

Palavras-chave: Erosão costeira, Structure from Motion - Multi-View Stereo, Morfologia costeira, Drones

INTRODUÇÃO

A interação entre os processos geomorfológicos e os eventos hidrodinâmicos em zonas costeiras desempenha um papel fundamental na formação e na dinâmica de sistemas praia-duna[1]. Este estudo aborda a morfodinâmica de um segmento costeiro de Imbé, no Rio Grande do Sul, uma área particularmente suscetível a eventos de erosão e deposição influenciados por fenômenos meteorológicos e hidrodinâmicos. A pesquisa visou aplicar e avaliar metodologias inovadoras em morfodinâmica costeira, empregando técnicas de fotogrametria digital para identificar a precisão metodológica da técnica Structure from Motion - Multi-View Stereo (SfM-MVS) ao analisar o ciclo deposicional e erosivo do setor praial em estudo.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido utilizando uma combinação de técnicas de fotogrametria digital avançada. Inicialmente, foram coletados Pontos de Controle (GCPs) na praia e dunas para alcançar precisão altimétrica[2], utilizando um Sistema Global de Navegação por Satélite de Posicionamento Cinemático em Tempo Real (GNSS-RTK). Foram realizados dois levantamentos com RPA: dezembro/2022 e novembro/2023. As imagens capturadas foram processadas utilizando o método SfM-MVS aplicado através do uso de tarefas sequenciais no programa Agisoft Metashape[2]-[3]. O programa permite a confecção de orthomosaicos e Modelos Digitais de Elevação e Superfície 3D (MDE e MDS, respectivamente) que se dão através das etapas de alinhamento de fotos, construção da nuvem densa de pontos, triangulação, texturização e geração do modelo 3D final[3]. Os produtos da fotogrametria foram submetidos ao cálculo raster no programa ArcGis a fim de gerar uma diferença altimétrica entre os modelos inicial e final para avaliar possíveis modificações morfológicas do trecho costeiro. Paralelamente, foram utilizados dados de altura significa de onda (Hs), período de onda (T) e velocidade e direção do vento, adquiridos do conjunto de reanálises do ERA5 do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Alcance (ECMWF)[4] para a análise do comportamento da linha de costa frente a condicionantes meteoceanográficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trecho estudado compreende um campo de dunas de 48 m de largura e 600 m de comprimento. A análise dos produtos da fotogrametria revelou uma variação no número de pontos, sendo que para os eixos XY, a Raiz do Erro Quadrático Médio (RMSE) foi ≤ 45 cm, enquanto para o eixo Z o RMSE foi ≤ 7,5 cm. O erro de controle dos GCPs variou de 0,1 a 0,3 m, e a resolução dos MDSs foi entre 3,5 cm/pix, indicando alta definição dos produtos. Isso demonstra que as variações altimétricas, tanto para os eixos XY quanto para Z, são maiores que o erro, estando dentro do padrão observado para estudos morfodinâmicos. Para fins de quantificação, os modelos foram divididos em setor Norte e Sul. Morfologicamente, o aporte sedimentar foi predominante no setor Sul, especialmente na duna frontal onde houve uma deposição sedimentar de até 1,5 m de altura sobre uma escarpa, formando uma duna frontal. No Norte, houve uma erosão de até 0,85 m de altura, resultando em uma escarpa erosiva. Imediatamente atrás da escarpa, porém, ocorreu uma deposição de 1,15 m. Ainda no setor Norte, uma deposição também foi observada no lobo a sotavento de blowouts que chegou a 1,05 m de acreção sedimentar. Porém, de forma geral, a erosão foi predominante em outros blowouts e nas extremidades da duna, chegando a atingir -2,20 m de altura. A face da praia, por outro lado, apresentou alternâncias de deposição e erosão, atingindo 0,1 m e -0,1 m, respectivamente, com poucas modificações morfológicas e mantendo-se em equilíbrio com relação a altitude inicial. Os ventos no sentido NE-SO foram os principais construtores do sistema eólico no setor Sul, recompondo a duna frontal e recuperando as feições erosivas que foram formadas em 2022. Por

outro lado, no setor Norte a maior atividade erosiva que ocorreu no sistema está relacionada a um evento climático intenso que atingiu a zona costeira do RS em outubro/2023 e provocou ondas de 3,5 m de altura que facilitaram a erosão neste trecho. Além disso, entre dezembro/2022 e novembro/2023, houve a incidência de outros 20 eventos climáticos intensos. Apesar das médias de Hs terem atingido 4 m em alguns períodos com ventos de até 45 m/s, não foram observadas grandes modificações no perfil.

CONCLUSÃO

A aplicação da metodologia permitiu identificar variações significativas na morfologia do sistema, destacando a eficácia do uso combinado de orthomosaicos e modelos digitais para monitorar alterações morfodinâmicas com alta precisão. Nota-se que a mobilidade sedimentar deste sistema foi proporcional às variações energéticas superimpostas pela ação dos condicionantes principais, como ondas e ventos. Isso revela a complexidade dos processos costeiros somados aos ajustes morfológicos deste sistema. Além disso, o estudo ressalta a qualidade e eficácia da fotogrametria digital em ambientes altamente dinâmicos e mutáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Wright, L. D., & Short, A. D. 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. Marine Geology, 56: 93-118. DOI: 10.1016/00253227(84)900082

[2] Carrivick J.L., Smith M.W., & Quincey D.J. 2016. Structure from Motion in the Geosciences. West Sussex: John Wiley & Sons. DOI: 10.1002/9781118895818

[3] Vianna, C. D., Grohmann, C. H., Busarello, M. DOS S. T., & Garcia, G. P. B. 2018. Structural analysis of clastic dikes using Structure from Motion – MultiView Stereo: case-study in the Paraná Basin, southeastern Brazil. Brazilian Journal og Geology, 48(4): 839-852. DOI: 10.1590/2317-4889201800201898

[4] Wright, L. D., & Short, A. D. 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. Marine Geology, 56: 93-118. DOI: 10.1016/00253227(84)900082

[5] European Centre For Medium-Range Weather Forecast - ECMWF. 2023. Reanalysis v5 (ERA5): data documentation. (Acessado em abril de 2024, disponível em http://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5%3A+data+documentation)

[6] Short, A.D. (Ed.), 1999. Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. John Wiley & Sons, Chichester (379 pp.)

[7] Short, A. D., & Klein, A. H. da F. 2016. Brazilian beach systems. Springer - Coastal Research Library, Press: 74. DOI: 10.1007/978-3-319-30394-9

Painel

Oceanografia Geológica

1161 - FORMAÇÃO E EVOLUÇÃO DE PRAIAS INTERNAS APÓS A INSTALAÇÃO DE ESPIGÕES SENOIDAIS NO NORDESTE DO BRASIL

YAN GURGEL VASCONCELOS[1], ÓSCAR MANUEL FERREIRA[2], DAVIS PEREIRA DE PAULA[3], MELVIN MOURA LEISNER[4], MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ALGARVE, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: yan.vasconcelos@aluno.uece.br

Palavras-chave: Espigões; Erosão Costeira; Medidas de Mitigação

INTRODUÇÃO

Estruturas rígidas de proteção são amplamente utilizadas para mitigar a erosão costeira induzida pela atividade humana na zona costeira. Os espigões são soluções amplamente utilizadas, pois promovem a formação de células de deposição ao reter sedimentos da deriva litorânea, apesar de poderem intensificar a erosão em áreas adjacentes (Pilkey & Wright, 1988). Os espigões senoidais foram erguidos como medida de proteção e recuperação em locais com erosão na praia do Icaraí (Caucaia, Ceará, Brasil).

Este estudo tem como objetivo avaliar as repercussões morfológicas anteriores, durante e posteriores à construção dos espigões como medida de defesa na praia do Icaraí.

METODOLOGIA

A área experimental desta pesquisa abrange um trecho de 3,4 km da linha de costa da praia do Icaraí, situada no município de Caucaia. Este trecho é densamente urbanizado e apresenta diversas estruturas de proteção instaladas ao longos dos anos para mitigar os efeitos da erosão (Paula, 2015). Em 2022, deram-se início às obras de construção de três espigões senoidais, espaçados a 700 metros, projetados para criar uma célula de circulação interna visando reduzir os impactos da erosão nas áreas circundantes. As obras foram realizadas entre maio e outubro de 2022, com o primeiro espigão construído entre maio e agosto/22, o segundo entre junho e outubro/22 e o terceiro entre agosto e outubro/22.

Os campos foram realizados entre maio/2022 e marçoç/2023. As variações morfológicas e de área foram avaliadas através de uma coleção de 30 perfis topográficos mensurados com instrumentação geodésica do tipo GNSS/RTK durante as baixamar de sizígia, em três seções de monitoramento estabelecidas em cada uma das praias internas.

Além disso, foram coletados dados de altura, período e direção de ondas a partir de uma boia oceanográfica, bem como dados de maré da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período analisado, duas condições de onda puderam ser distinguidas, uma domindas por ondas mais curtas de SE-NE (entre maio e setembro de 2022) e a outra por ondas de swell de N-NE (entre outubro/22 e março/23).

Durante a fase de construção do primeiro espigão observou-se uma acumulação notável na base sotamar da estrutura. Após a conclusão, contabilizou-se uma redução nos parâmetros de área e volume, contudo a partir de outubro foram registrados novos ganhos mensais, evidenciados pelo crescimento na largura da praia em 32 m e um balanço sedimentar de +530 m³/m. Considerando toda a série temporal, houve um aumento de 68 m na largura e um balanço positivo de 1.296 m³/m, com os maiores aumentos ocorrendo após a conclusão da estrutura e o início da incidência de ondas swell.

No entanto, o comportamento no segundo espigão foi diferente. Houve crescimento somente durante o primeiro mês de obra, mantendo-se estável até novembro de 2022, quando após a incidência de ondas swell, contabilizando um crescimento de 122,5 m na largura da praia e um balanço positivo de 2.014 m³/m até o final da série temporal. No terceiro espigão só houve crescimento após a conclusão da estrutura em outubro de 2022. Em compensação, ao final da série temporal observou-se que os parâmetros de área, volume e balanço eram quase três vezes maiores que os observados nos espigões anteriores.

A formação de células de deposição na porção sotamar dos espigões indica um comportamento diferente do comumente observados em espigões tradicionais, em que normalmente há acumulação

na porção barlamar e erosão a sotamar (Rahmanwati et al., 2021; Angnuurengt al., 2022; Paul et al., 2022). Em um estudo nesta mesma área, Vasconcelos et al. (2024) avaliaram os efeitos da instalação desses espigões nas taxas de recuo da linha de costa a longo prazo e observaram que em alguns trechos houve aumento nas taxas em um fator de 3 por 4.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo revelam que, apesar da proximidade dos três espigões instalados, as praias internas exibiram evoluções distintas entre si, sendo fortemente influenciadas pela sazonalidade das direções e alturas das ondas. Isso ressalta a necessiade de aprofundar os estudos para compreender as repercussões futuras, especialmente considerando que, além dos três espigões abordados neste estudo, estão previsto mais outro.

A metodologia adotada demonstrou ser apropriada para investigar a evolução dos parâmetros de largura, volume e área e pode servir de base para futuras pesquisas sobre o tema e para a gestão costeira municipal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angnuureng, D.B., Amankona, G., Brempong, E.K., Attipoe, E., 2022. Short-term effect of sea defense on shoreline and wave variability in Elmina Bay, Ghana. J. CoastConserv. 57, 26–57. https://doi.org/10.1007/s11852-022-00906-y.

Paul, S., Chowdhury, S., Chaudhuri, S., 2022. Analysing the trend of beach-dune erosion in Digha coastal tract in response to nearshore wave processes and coastal protection structures. Reg. Studies Marine Science. 52, 102243 https://doi.org/10.1016/j.rsma.2022.102243.

Paula, D.P., 2015. ErosÃo costeira e estruturas de proteção no litoral da região metropolitana de fortaleza (cear´a, brasil): um contributo para artificialização do litoral. REDE - Revista Eletrˆonica do PRODEMA 9 (1). http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/306.

Pilkey, O.H., Wright, H.L., 1988. Seawalls versus beaches. Journal of Coastal Research. SI4, 41–64. http://www.jstor.org/stable/25735351.

Rahmanwati, R.R., Putro, A.H.S., Lee, J.L., 2021. Analysis of long-term shoreline observations in the vicinity of coastal structures: a case study of south Bali beaches. Water 13 (24), 3527. https://doi.org/10.3390/w13243527.

Vasconcelos, Y.G.; Paula, D.P.; Ferreira, O.; Leisner, M. Contrasting shor-term shoreline behaviour after the construction of sinusoidal groynes in NE Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v.136. 2024. https://doi.org/10.1016/j.jsames.2024.104832.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ: (Project N◦. 420516/2022-0, CNPq Productivity PQ 309102/2022-7)

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES: (Scholarship N◦. 88887.675176/2022-00)

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP: (FCT AAC No. 02/SAICT/2017 and PS1-00186-00333.01.00/21)

Painel

Oceanografia Geológica

1164 - LAMA FLUIDA EM UMA PRAIA ARENOSA DOMINADA POR ONDAS: AVALIANDO A QUALIDADE DA DETECÇÃO

CAROLINA DE OLIVEIRA LEMPEK DE-ZOTTI[1], ELAINE SIQUEIRA GOULART[2], SALETTE AMARAL DE FIGUEIREDO[3], DEBORA MARTINS MACHADO[4], LAURO JULIO CALLIARI[5], SUSANA BEATRIZ VINZON[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ

Email: dezotti.carolina@gmail.com

Palavras-chave: método acústico de dupla frequência, sedimento coesivo, morfodinâmica costeira

INTRODUÇÃO

Lama fluida (LF) é definida como uma fase na formação de fundos coesivos[1], sendo um estado intermediário anterior à consolidação, estático ou móvel[2]. Tais características tornam complexa sua detecção. A integração dos métodos acústicos à perfilagem vertical de densidade, utilizados para validar os anteriores, demonstra grande aplicabilidade de detecção em ambientes estuarinos com canais de navegação portuários[3], entretanto, em ambientes energéticos ainda há debate sobre sua aplicabilidade. O objetivo deste trabalho é avaliar a qualidade da detecção da LF através do método acústico de dupla frequência na antepraia de uma praia arenosa dominada por ondas.

METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo, foram amostrados simultaneamente dados de geofísica rasa, utilizando dois ecobatímetros de dupla frequência com checagem densimétrica[1]. As medições foram comparadas para validar e avaliar a detecção da LF através da dupla frequência. Entre 2018 a 2020 foram realizados 11 mapeamentos na antepraia da praia do Cassino (RS, Brasil). Os ecobatímetros utilizados foram o TGE® (TGE) nas frequências 200 e 33 kHz e o Lowrance® (LOW) HDS Gen 2 nas frequências 200 e 50 kHz4. Foram coletados 242 perfis com um densímetro (STEMA Systems). Este equipamento penetra na camada sedimentar e mensura a densidade de materiais fluidos5. Foram excluídos dados espúrios e registros acústicos com espessura menor que o erro padrão (0,10m). Foram calculados os coeficientes de determinação ajustados ao modelo de regressão linear das profundidades de início da LF (e final) registradas pela frequência de 200 kHz (e 33/50 kHz) e a profundidade do primeiro (e segundo) gradiente de densidade bem marcado no perfil. Foram relacionadas as espessuras obtidas pelos dois métodos, através da diferença de profundidades de início e fim da camada. Foram calculados os erros médios quadráticos (RMSE) e viés. Os dados foram analisados de forma geral e por estação do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A detecção dos limites de início e fim da camada de LF apresentou coincidencia superior a 98% com os gradientes de densidade bem marcados no perfil vertical, em ambos os ecobatímetros. O número amostral foi de 88 (TGE) e 19 (LOW). O RMSE para a detecção do início da LF foi menor que 0,16m, para ambos ecobatímetros. Na detecção do final da camada de LF o TGE apresentou RMSE de 0,25m e o LOW de 0,07m. Em ambos os ecobatímetros, a espessura de LF coincidiu em 67% e 73% com calculada pelo densímetro. O RMSE foi de 0,20m (TGE) e 0,12m (LOW). O viés geral foi menor que 0,05m.

Quando agrupados por estação do ano, o viés foi menor que 0,08m, sendo menor que o erro padrão do fabricante, indicando a excelência dos dados coletados in situ. Quando agrupados por estações do ano, os coeficientes foram superiores a 98% para a detecção do início da LF e 95% para a detecção do final da LF, consideradas ótimas correlações.

Na análise por estação do ano, as correlações de espessura variaram bastante. Os dados de verão (RMSE=0,22m e n=15) e primavera (RMSE=0,22m e n=24) foram coletados utilizando a ecossonda TGE. Este equipamento foi capaz de corroborar em apenas 60% a espessura de LF detectada pelo densímetro. No inverno, foram utilizados os dois ecobatímetros (TGE: n=6; LOW: n=9). As correlações apresentaram valores superiores a 80% e RMSE similares ao erro padrão do fabricante. No outono, ambos os ecobatímetros apresentaram baixas correlações, sendo de 24%

pelo LOW (RMSE=0,22m e n=15) e 50% pelo TGE (RMSE=0,19m e n=41).

Entende-se que as condições meteoceanográficas possuem um papel importante na mobilidade do depósito. Desta forma, para o outono foram analisadas as condições meteoceanográficas prévias de quinze dias antes da amostragem. Em cada período, houve a passagem de pelo menos 4 ciclones extratropicais. De acordo com os dados das boias RS-04 e RS-05, mantidas em operação pelo grupo SiMCosta6, a altura significativa variou entre 1m a 2,3m e a altura máxima de onda de 1,6m a 4,5m, associados a ventos de até 17m/s. Estas condições causam a agitação da coluna d'água e, consequentemente, a agitação da camada de LF, afetando sua detecção pelos métodos indiretos.

CONCLUSÃO

É possível detectar com confiança superior a 95% o início e fim da camada de LF na antepraia de uma praia arenosa dominada por ondas, através da relação do método acústico de dupla frequência e dos gradientes de densidade da camada de LF, entretanto existem ressalvas. Em condições meteoceanográficas como a associação de ventos de 12 a 17m/s e altura significativa de onda variando de 1,3m a 2m, a agitação da coluna d'água afeta a camada de LF. Caso o mapeamento da LF seja feito após a ocorrência de tais situações, a detecção pelos métodos indiretos será dificultada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Winterwerp J, Van Kesteren WGM (2004) Introduction to the physics of cohesive sediment in the marine environment. Developments in Sedimentology 56. T. van Loon, ed. Amsterdam. Elsevier. 466p.

[2] Newton J (2002) Part III – Chapter 5: Erosion, Transport and Deposition of Cohesive Sediments. In: Coastal Sediment Process. 67p. Disponível em 03/2017: < http://www.pdhonline.com/courses/c773/c773_new.htm >

[3] De-Zotti COL (2021) Identificação de depósitos de lama fluida na antepraia da Praia do Cassino (RS, Brasil) utilizando métodos geofísicos e medições diretas. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Oceanologia) Universidade Federal do Rio Grande.

[4] McAnally, W. H; Teeter, A.; Schoellhamer, D.; Friedrichs, C.; Hamilton, D.; Hayter, E.; Shrestha, P.; Rodriguez, H.; Sheremet, A.; Kirby, R. (2007) Management of Fluid Mud in Estuaries, Bays and Lakes II: Measurement, Modeling and Management. Journal of Hydraulic Engineering 133(4): 440-450. DOI: 10.1061/(ASCE)0733-9429(2007)133.

[5] Groposo V, Mosquera RL, Pedocchi F, Vinzón SB, Gallo M (2014) Mud density prospection using a tuning fork. J Waterw Port Coast Ocean Eng 141:04014047. https://doi.org/10.1061/(ASCE)WW.1943-5460.0000289

[6] SiMCosta. (https://simcosta.furg.br/home)

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho contou com apoio financeiro da Capes, CNPq e da rede SiMCosta.

Painel

Oceanografia Geológica

1165 - COASTSNAP GAÚCHO - MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DE PRAIAS NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

AMANDA HOLLERBACH MONTEIRO[1], MARIA EDUARDA DOS SANTOS CARLOSSO[2], MANUELA TÁVORA[3], MATIAS DO NASCIMENTO RITTER[4], CACINELE MARIANA DA ROCHA[5], MARIA LUIZA CORREA DA CAMARA ROSA[6], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[7], GERSON FERNANDINO DE ANDRADE NETO[8], FELIPE CARON[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UFSC, [4]UFRGS, [5]UFRGS, [6]UFRGS, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [9]UFRGS

Email: amandahmonteiro@gmail.com

Palavras-chave: Morfologia costeira. Monitoramento costeiro. Ciência cidadã.

INTRODUÇÃO

O projeto CoastSnap desenvolvido no Water Research Laboratory da Universidade de Nova Gales do Sul, é uma rede mundial de monitoramento costeiro participativo. Através da ciência cidadã são gerados dados qualitativos e quantitativos, que permitem o monitoramento das praias em relação à variação da linha de costa e suas alterações morfológicas. O projeto ocorre em nove estados brasileiros (CoastSnap Brasil), incluindo o Rio Grande do Sul (CoastSnap Gaúcho), sendo um importante instrumento de gestão costeira. O presente trabalho pretende avaliar a participação da população em relação às estações CoastSnap já instaladas e uma análise quali-quantitativa dos registros obtidos.

METODOLOGIA

Foram selecionados dois locais para instalação de estações do CoastSnap na praia de Imbé. As estações são compostas por um suporte metálico para o posicionamento de um aparelho celular para obtenção de fotografias e uma placa, com descrição do projeto e instruções. Os locais foram definidos por critérios logísticos, como fácil acesso à participação da comunidade e técnicos, seguindo o protocolo do projeto (altura, posicionamento e visada oblíqua favorável ao registro do ambiente praial e a objetos de controle - GCPs). A estação Mirante da Barra (EM) foi instalada em um restaurante numa posição elevada, que garante visada privilegiada na direção NE a partir do inlet da Laguna de Tramandaí. A estação Passarela (EP) foi instalada em uma passarela de pedestres sobre as dunas frontais com visada SW. Posteriormente, foram coletados os GCPs utilizando o sistema global de navegação por satélite através do método diferencial em tempo real. Foram criadas redes sociais para divulgação das ações do projeto, por onde também são recebidas as fotografias capturadas pela comunidade, via Instagram ou WhatsApp. As imagens recebidas são armazenadas, catalogadas e analisadas de forma quali-quantitativa. Os registros analisados foram de fevereiro a maio de 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram recebidas 160 fotos, sendo 131 da EP e 29 da EM. O maior recebimento de registros provenientes da EP está associado, provavelmente, à maior circulação de pessoas, tendo em vista que o local dá acesso direto à praia. A EM no entanto está posicionada em local de menor visitação, mais restrito e consequentemente apresentando menor número de registros. Ao longo do período analisado foram recebidos 25 registros em fevereiro (16 EP e 9 EM), 58 em março (47 EP e 11 EM), 25 em abril (20 EP e 5 EM) e 52 em maio (48 EP e 4 EM). O número relativamente baixo em fevereiro pode ser atribuído ao menor engajamento da comunidade com o projeto, já que por ser considerado um mês de veraneio, se esperaria maior circulação de pessoas. O mês de março, que normalmente possui menos veranistas, teve o maior número de registros que pode estar relacionado a maior adesão ao projeto através do contato com as estações de coleta e com o material de divulgação nas redes sociais. Além das condições climáticas com temperaturas agradáveis (média de 23,8º C), baixa precipitação (57mm), ou seja, convidativo ao lazer à beira mar. No mês de abril, o menor número de registros pode ser explicado pela baixa temporada. Já no mês de maio o número de registros foi considerável e atípico. Este fator pode ser atribuído ao desastre climático que o RS sofreu. Como o litoral não foi afetado diretamente com as enchentes, a população migrou para esta região. Além disso, o ambiente praial demonstrou muitas modificações, atreladas a passagem de frentes frias e ciclones extratropicais

com médias de pluviosidade muito acima do normal (641mm) que causou grande descarga da Laguna de Tramandaí ao oceano e aporte orgânico massivo na zona costeira, o que deixou a comunidade litorânea muito curiosa. Em relação à análise qualitativa dos registros obtidos, 86% possui boa qualidade, ou seja, poderão ser aproveitadas plenamente para o processamento. No entanto, cerca de 9% dos registros da EM não estão com bom enquadramento, enquanto 6% da EP apresentam algum problema de foco ou luminosidade. O processamento com a rotina em MATLAB já está em andamento, mas não se obtiveram resultados quantitativos. No entanto, qualitativamente foi possível perceber modificações nas dunas frontais, na largura do pós-praia e na zona de espraiamento durante o período estudado.

CONCLUSÃO

Por meio dos registros realizados pela comunidade de fevereiro até maio de 2024, foi possível identificar o local em que preferencialmente os registros são obtidos, podendo ser considerada uma relevante informação na instalação de futuras estações no litoral norte gaúcho. Sugere-se que a oscilação do número de registros ao longo dos meses esteja diretamente ligada às variações na população que permanece no litoral e ao nível de engajamento com o projeto. Através do projeto já foi possível obter uma visão quali-quantitativa das alterações na morfologia praial de Imbé (RS), no período analisado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CoastSnap Brasil - conectando o cidadão ao monitoramento costeiro (CNPq 409637/2022-0).

Harley, M.D. and Kinsela, M. (2022) CoastSnap: A global citizen science program to monitor changing coastlines, Continental Shelf Research, 245, 104795, https://doi.org/10.1016/j.csr.2022.104796

Harley, M.D., Kinsela, M., Sánchez-García, E. and Vos, K. (2019) Shoreline change mapping using crowd-sourced smartphone images, Coastal Engineering, 150, 175-189, https://doi:10.1016/j.coastaleng.2019.04.003

FONTE FINANCIADORA

CNPq 409637/2022-0

Painel

Oceanografia Geológica

1185 - CARACTERIZAÇÃO SEDIMENTAR DA PLATAFORMA CONTINENTAL SUL DE PERNAMBUCO, NE DO BRASIL

ROBERTO LIMA BARCELLOS[1], JESSICA REZENDE ILIEVA[2], RENATO GERALDI NETO[3], MAURO MAIDA[4], BEATRICE PADOVANI FERREIRA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]BICT-MAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), [3]DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), [4]DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), [5]DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

Email: roberto.barcellos@ufpe.br

Palavras-chave: Sedimentos biogênicos, plataforma continental

INTRODUÇÃO

A sedimentação atual em Plataformas Continentais é condicionada principalmente pelo aporte de material sedimentar terrígeno fluvial e pela produção biogênica local, associados à interação com processos hidrodinâmicos costeiros e oceânicos. No caso da plataforma continental de Pernambuco (NE-Brasil), são ainda escassos os trabalhos publicados sobre sedimentologia, limitando-se às porções mais rasas da plataforma (< 40m). O objetivo desta pesquisa é mapear e descrever a distribuição espacial dos substratos consolidados e inconsolidados na área de abrangência do PELD-TAMS (Tamandaré-PE). A ênfase está na distribuição espacial das fácies sedimentares como indicadores dos processos deposicionais atuais da plataforma continental sul de Pernambuco.

METODOLOGIA

Foi realizado entre 19 e 25/02/2024 um cruzeiro oceanográfico a bordo do LEF/MEC "Ciências do Mar IV" (CMIV-25), cobrindo cerca de 350 milhas náuticas (650 km) na plataforma continental sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil (08°34'S-08°53'S/34°46'W-35°06W). A malha amostral foi composta por 31 estações de sedimentos superficiais de fundo, coletadas por meio de um amostrador pontual do tipo "Van Veen". A topografia foi obtida por meio de uma ecossonda EK80 e pelo programa de software Timezero. As amostras foram congeladas e acondicionadas em um freezer a bordo para evitar atividade bacteriana após as coletas. Foi realizada a granulometria por peneiramento úmido e os teores de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e matéria orgânica total (MOT) foram obtidos após ataque com HCl a e H_2O_2 a 10%, respectivamente. A classificação faciológica dos sedimentos foi efetuada de acordo com o proposto em Folk (1954) e Vital et al. (2005), com base nos conteúdos de cascalho, areia e lama, e proporção de grãos biogênicos ou terrígenos. Os conteúdos de carbono orgânico foram determinados por meio da equação: C% = %MOT*(0,58), de acordo com Allen (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As profundidades variaram de 7 a 93m (média: 45,1m), estando a maioria das estações de coleta localizadas na plataforma média e externa. Os percentuais de cascalho, areia e lama variaram, respectivamente de 0,1 a 93,2% (média: 27,6 ± 30,0%), de 3,8 a 91,1% (média: 53,3 ± 28,5%) e de 0,9 a 92,0% (média: 15,4 ± 21,8%). Os teores de carbonato de cálcio variaram de 48,4 a 99,8%, com média de 87,5 ± 14,8%. Os conteúdos de matéria orgânica total e carbono orgânico, por sua vez, oscilaram entre 0,6 e 8,7% (média: 3,4 ± 2,2%) e 0,35 a 5,05% (média: 1,96 ± 1,23%). Em relação à classificação faciológica, os sedimentos da plataforma continental sul de Pernambuco são essencialmente biogênicos cascalho-arenosos com baixos teores orgânicos (55,2% das estações de coleta). Embora sedimentos lamosos (34,5%), com teores medianos de carbono orgânico (2,00-4,00%C), tenham sido observados junto à costa e em paleovales fluviais na plataforma média e externa. Cascalhos e areias bioclásticas e biosiliciclásticas (CB2, CB1, AB1b) representam mais da metade das amostras, predominando nos três setores da plataforma (interna, média, externa). Lamas silicibioclásticas e biosiliciclásticas (LL2, LB1) foram observadas em 3 amostras da plataforma interna defronte à Tamandaré, denotando a influência fluvial na área, decorrente dos aportes dos rios Una e Mamucabas, conforme também observado por Manso et al. (2003) e Barcellos et al. (2020). Assim como a presença de lamas/margas calcáreas (LB2/LB1) em paleovales fluviais indicam a sedimentação predominantemente de origem biogênica marinha na plataforma. A deposição dessas lamas

bioclásticas nos paleovales, que chegam a formar depressões da ordem de 20m de profundidade abaixo das porções adjacentes, principalmente na plataforma externa, indicam ser áreas sujeitas a uma hidrodinâmica mais baixa de correntes, sendo sítios pelíticos essencialmente deposicionais. Por fim, os substratos consolidados ocorreram em 10,3% da malha amostral coletada, em especial na plataforma externa, próximo à quebra e talude superior. Uma relativa homogeneidade sedimentar foi observada na malha coletada na PC sul de Pernambuco, com a ocorrência de 6 classes faciológicas biogênicas de fundo diferenciadas, 5 bioclásticas/biosiliciclásticas e 1 silicibioclástica (apenas 1 amostra 3,4%), corroborando com trabalhos publicados previamente na área. Esses sedimentos estão associados a bancos de *Halimeda* spp., rodolitos de algas calcáreas incrustantes (*Lithothamnium* spp.), além de fragmentos coralíneos. Isso pode estar relacionado ao fato da área estar inserida na APA "Costa dos Corais", uma das áreas com maior produção biogênica de corais e algas calcáreas do Atlântico Sul ocidental.

CONCLUSÃO

Observou-se para PCPE sul uma sedimentação atual relativamente homogênea, em geral, cascalho-arenosa-bioclástica com baixos teores orgânicos. Porém, apresenta um padrão espacial de distribuição em relação aos compartimentos morfológicos da plataforma. Devido à descoberta de sedimentos terrígenos lamosos na plataforma interna e paleovales, são prementes estudos espaço-temporais sedimentares e geoquímicos utilizando a matéria orgânica elementar/isotópica como traçadora e indicadora de proveniência. Serão importantes parâmetros para responderem questões científicas relacionadas à evolução do conhecimento sobre os processos sedimentares atuais/recentes, à influência de aportes costeiros/marinhos para/na PC e conectividade ecológico-ambiental local, numa região de geobiodiversidade rica e ímpar do litoral do Nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, S. E. (1989) Chemical Analysis of Ecological Materials. 2a ed. Wiley, New York.

Barcellos, R. L.; Melo, M. C. S. S.; Sial, A. N.; Manso, V. A. V. (2020) Sedimentary Organic Matter Characterization on a Tropical Continental Shelf in Northeastern Brazil. International Journal of Geosciences, 11(6), 393-419.

Folk, R.L. (1954) The Distinction between Grain Size and Mineral Composition in Sedimentary-Rock Nomenclature. The Journal of Geology, 62, 344-359.

Manso, V. A. V., Corrêa, I. C. S., Guerra, N. C. (2003) Morfologia e sedimentologia da plataforma continental interna entre as praias de Porto de Galinhas e Campas - litoral Sul de Pernambuco, Brasil. Pesq. em Geociências 30 (2), 17–25.

Vital, H., Silveira, I. M. D. and Amaro, V. E. (2005) Carta Sedimentólogica da Plataforma Continental Brasileira: Area Guamaré a Macau (NE Brasil), Utilizando Integração de Dados Geológicos e Sensoriamento Remoto. Revista Brasileira de Geofísica, 23, 233-241.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa (projeto n° 313.166/2020-0): "Potencial de Estoque de Carbono em Estuários Tropicais: Contexto Atual e Perspectivas Futuras. Ao projeto: "PELD Tamandaré - Dinâmica espacial e temporal da paisagem marinha: conectividade, resiliência e uso sustentável no sul de Pernambuco." CNPq proc. n° 442139/2020-9; (3) à Marinha do Brasil, (4) à empresa Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) e à (5) Agência Nacional do Petróleo (ANP) por tornarem possíveis os trabalhos de campo na embarcação Ciências do Mar IV, por meio dos Termos de Cooperação SIGITEC 2018/00451-6 e 2018/00452-2.

Oral

Oceanografia Geológica

1226 - VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA EM OITO PRAIAS DE SANTA CATARINA POR MEIO DA CIÊNCIA CIDADÃ

LIGIA DE FREITAS TEBECHRANI[1], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[2], GILLIAN FACHINETTO OLIVEIRA[3], LILLI FONSECA VALLE[4], RAFAEL DALL AGNOL DREHMER[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: ligia.tebechrani@gmail.com

Palavras-chave: Erosão costeira; monitoramento costeiro

INTRODUÇÃO

A linha de costa é uma feição costeira que está em constante mudança devido à ação frequente das ondas, marés, tempestades, ventos, entre outras forçantes físicas, e sua análise espaço-temporal permite a compreensão da morfodinâmica praial. Neste cenário, o CoastSnap [1] é uma ferramenta que utiliza o compartilhamento de imagens obtidas, por meio da ciência cidadã, para determinar o estado da linha de costa em um determinado trecho de praia. Com isso, esta análise tem como objetivo comparar o comportamento de oito praias de Santa Catarina monitoradas por estações do CoastSnap.

METODOLOGIA

Foram selecionadas oito praias monitoradas em diferentes municípios ao longo de Santa Catarina, sendo elas: Itapoá, Prainha (município de São Francisco do Sul), Balneário Barra do Sul, Tabuleiro e Sol (Barra Velha), Taquarinhas (Balneário Camboriú), Morro das Pedras (Florianópolis) e Rosa Sul (Imbituba). As estações escolhidas são aquelas que estiveram em funcionamento pelo mesmo período de um ano. Desta forma, analisou-se a variação dos 100 metros de linha de costa mais próximos de cada estação no período de dezembro de 2022 a janeiro de 2023. O nível de mar utilizado para a análise das imagens foi coletado da estação maregráfica de Imbituba mantida pela EPAGRI, sendo que as imagens registradas fora do limite médio de maré de ±0,2 metros foram excluídas do estudo. Os dados foram agrupados em médias mensais e, além disso, foram extraídos os valores mínimos e máximos, média total, amplitude total (máximo - mínimo), desvio padrão, índice de mobilidade (média/desvio padrão) e coeficiente de regressão linear.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre dezembro de 2022 e novembro de 2023, foram recebidas 516 imagens nas oito praias estudadas. A praia que mais recebeu imagens foi a do Morro das Pedras, em Florianópolis, com 132 imagens. É importante destacar que o local desta estação é frequentado por moradores e turistas ao longo de todo o ano. Em contrapartida, a praia com menor número de imagens foi a de Balneário Barra do Sul, com apenas 17 imagens. Isso porque esta estação está localizada em um ponto com pouca passagem de pessoas, além de ter sido vandalizada ao longo do período de estudo. Os meses de maior recebimento de imagens foram junho e julho, período de revitalização das estações. Já os meses de setembro e novembro foram os que tiveram menor colaboração. Somado a isso, os meses de primavera e inverno foram os mais erosivos. Este fato, além da baixa quantidade de imagem nesses meses, pode estar relacionado com o período de maior incidência de sistemas frontais [2, 3] e, consequentemente, menor presença de pessoas nas praias. Em grande parte das praias analisadas, os meses de verão foram os mais acrescionais. A exceção é a praia de Itapoá, única praia voltada para nordeste, na qual o período acrescivo foi durante o outono. No verão de 2023, por exemplo, a praia do Morro das Pedras triplicou a sua faixa de areia, aumentando cerca de 50 m, e Taquarinhas quase duplicou sua largura de faixa de areia, com cerca de 30 m. Essas foram as praias com maior amplitude total de variação, com valores de 66,5 e 30,3 m, respectivamente. Taxas erosivas foram encontradas em praticamente todas as praias, cuja justificativa pode ser o fato de que o período acrescional encontra-se no início da série temporal (verão) e o período erosional no final da série (primavera). Os maiores valores de distância mínima, bem como os maiores valores de mobilidade, foram encontrados nas praias do Rosa e de Taquarinhas. Cabe destacar que são as únicas duas praias deste estudo classificadas como Orla Preservada [4]. Além disso, ressalta-se também que são duas praias protegidas de ondulações de sul por grandes promontórios rochosos. Os menores valores de distância mínima foram registrados nas

praias com alterações antrópicas de enrocamento evidentes na linha de costa (Barra do Sul e Itapoá), bem como os menores valores de mobilidade.

CONCLUSÃO

Em relação à quantidade de imagens, observou-se a importância da colaboração pública constante para obter-se resultados mais precisos ao longo de todo o ano. Observou-se um padrão comportamental de acreção no verão e erosão na primavera e inverno nas praias direcionadas para leste ou sudeste. Na praia direcionada a nordeste, houve um comportamento de acreção no outono. Com base nos dados, praias com baixa mobilidade estão associadas a faixas de areia estreitas e linha de costa fixada por enrocamento. Praias com mobilidades maiores se relacionam com faixas de areia mais largas e maior preservação da orla.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Harley, M. D. et al. Shoreline change mapping using crowd-sourced smartphone images. Coastal Engineering, v. 150, p. 175-189, 2019.

[2] Rodrigues, M. L. G.; Franco, D.; Sugahara, S. Climatologia de frentes frias no litoral de Santa Catarina. Revista Brasileira de Geofísica, v. 22(2), p. 135-151, 2004.

[3] Leal, K. B.; Robaina, L. E. S.; Körting, T. S.; Dutra, R. C. Desastres naturais associados à erosão e inundação costeira: um levantamento para o estado de Santa Catarina, Brasil. Anais do XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Campina Grande: Realize Editora, 2021.

[4] Koerich, M. P.; Pereira, P. S. Assessing the Impacts of Coastal Engineering Structures on the Coast of Santa Catarina State, Southern Brazil: a geospatial approach. Ocean & Coastal Management, v. 245, nov. 2023.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC)

Painel

Oceanografia Geológica

1245 - DISTRIBUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BEACHROCKS AO LONGO DO LITORAL NORTE E MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

LARISSA SOUZA THIESEN[1], SARA CARDENAS ALVAREZ[2], CACINELE MARIANA DA ROCHA[3], GERSON FERNANDINO DE ANDRADE NETO[4], MATIAS DO NASCIMENTO RITTER[5], CRISTIANINI TRESCASTRO BERGUE[6], EDUARDO GUIMARÃES BARBOZA[7], SERGIO REBELLO DILLENBURG[8], RENATO PEREIRA LOPES[9], FELIPE CARON[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDEREAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UFRGS, [3]UFRGS, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]UFRGS, [6]UFRGS, [7]UFRGS, [8]UFRGS, [9]UFRGS, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

Email: larissast88@gmail.com

Palavras-chave: beachrocks, litoral gaúcho, plataforma continental

INTRODUÇÃO

O termo beachrocks refere-se a rochas compostas por sedimentos praiais e marinhos cimentadas por carbonato de cálcio, evidenciando mudanças ambientais costeiras pretéritas (Vousdoukas, 2007). Essas formações ocorrem na forma de altos na plataforma continental do Rio Grande do Sul, e têm sua origem durante o Quaternário (Villwock et al., 1986, Calliari et al., 1993, Corrêa, 1996). Atualmente, estes altos são erodidos e seus fragmentos são carreados à praia por ondas de tempestade (Buchmann, 2002). Este trabalho avalia a ocorrência e distribuição, propondo uma classificação macroscópica dos beachrocks nas praias do litoral norte e médio do Rio Grande do Sul (RS).

METODOLOGIA

A área de estudo possui 340km de extensão ao longo da costa do RS, orientada no sentido NE-SW, entre o município de Torres até a localidade do Estreito, no município de São José do Norte. Utilizou-se o critério da Fundação Estadual de Proteção Ambiental na subdivisão da zona litorânea entre litoral norte (120km) e médio (220km). Com veículo 4X4, percorreu-se este trecho com paradas em estações de amostragem pré-estabelecidas a cada 10km, exceto na extensão do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Em cada estação, caminhou-se 100m ao longo da face praial e um trecho imediatamente correspondente na base da duna frontal, coletando amostras de beachrocks. No laboratório de Sedimentologia do CECLIMAR-UFRGS as amostras foram lavadas para remoção do sal e de resíduos, secas naturalmente, medidas (comprimento, largura e altura) com régua e paquímetro, classificadas segundo Wentworth (1922), pesadas em balança de precisão e fotografadas com escala. A partir do trabalho de Kidwell et al. (1986) e com auxílio de lupa binocular, foi proposta uma classificação macroscópica baseada na composição da matriz, do cimento e do arcabouço. Os dados foram tabulados em planilhas para análise e interpretação utilizando o programa Excel e a linguagem de programação R (R Core, 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram coletados 361 beachrocks classificados em três tipos principais. O Tipo I possui matriz silto-argilosa e fragmentos de bivalves. O Tipo II foi subdividido em IIA, com matriz arenosa e bioclastos pouco presentes, IIB, com matriz arenosa a lamosa, maior densidade de bioclastos, predominando fragmentos de conchas, e IIC, caracterizado por bioclastos unidos e cimento recristalizado, praticamente sem matriz. O Tipo III apresenta recristalização, algumas com cristais prismáticos visíveis e matriz lamosa a areia fina. No litoral norte foram amostradas 13 estações, totalizando 26 amostras (7,2% do total) com massa total de 1,03 kg com média de duas amostras por estação. Os tamanhos das amostras variaram de seixo fino até seixo grosso, com média em seixo médio. O tipo mais comum neste setor costeiro foi o IIA (73%), encontrado em 10 estações. Os tipos I e III representaram 8 e 11%, respectivamente, enquanto os tipos IIB e IIC menos comuns, alcançaram 4%. Em duas estações não foram obtidas amostras. No litoral médio foram 27 estações, totalizando 335 amostras (92,8%) com massa total de 20,04 kg e média de 12 amostras por estação. Os tamanhos variaram de seixo fino a bloco e média em seixo médio. O tipo IIA também foi o mais comum, com 36%, presente em 22 estações. O tipo III representou 27%, seguido pelos tipos I e IIB com 17% cada e IIC com 3%. Em quatro estações apresentaram todos os tipos. Os dados revelam importantes diferenças entre os dois setores costeiros em relação ao número,

distribuição e tipos de beachrocks. Embora o litoral médio seja 100 km mais longo do que o litoral norte, apresenta, proporcionalmente, uma média maior de beachrocks por estação. Apesar das semelhanças no tamanho médio dos beachrocks, o tamanho bloco ocorreu apenas no litoral médio. Isso pode estar relacionado à distância da área fonte, ou seja, no litoral médio os afloramentos de beachrocks estariam mais próximos da linha de costa somado às características mais energéticas e erosivas deste setor costeiro. Quanto à classificação macroscópica, ambos os setores apresentaram predominância do tipo IIA, entretanto, o litoral médio apresentou maior diversidade de tipos. As composições sedimentares variam, indicando variações paleoambientais e do nível energético da praia. O tipo I, com matriz sedimentar mais fina, pode estar associado a ambientes de baixa energia, influenciados por inlets, próximos a ambientes lagunares ou porções distais da plataforma.

CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstra que existem importantes diferenças quanto à ocorrência de beachrocks ao longo dos litorais norte e médio do Rio Grande do Sul. A classificação macroscópica revelou diferenças quanto à composição sedimentar dos beachrocks analisados, demonstrando maior diversidade no litoral médio. Isso pode ser atribuído às variações energéticas e morfodinâmicas da face praial. Futuras aplicações de técnicas sedimentológicas e geocronológicas no material amostrado poderão trazer novas informações que possam contribuir no refinamento da evolução costeira do litoral gaúcho durante o Quaternário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buchmann, F.S.C. 2002. Bioclastos de organismos terrestres e marinhos na praia e plataforma interna do Rio Grande do Sul: natureza, distribuição, origem e significado geológico.

Calliari, L.J. & Klein, A.H.F., 1993. Características morfodinâmicas e sedimentológicas das praias oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS. Pesquisas, 20(1): 48-56.

Corrêa, I.C.S 1996. Les variations du niveau de la mer durant les derniers 17.500 ans BP: l'exemple de la plate-forme continentale du Rio Grande do Sul-Brésil. Marine Geology 130 (1-2), 163-178

FEPAM – 2004. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roesseler/RS. Banco de dados do Licenciamento Ambiental.

Kidwell, S.M., Fürsich, F.T., Aigner, T. 1986. Conceptual framework for the analysis and classification of fossil concentrations. Palaios, 1, 228-238. doi: 10.2307/3514687

R Core Team 2024. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical. Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

Villwock, J.A., Tomazelli, L.J., Loss, E.L., Dehnhardt, E.A., Horn, N.O., Bachi, F.A., Dehnhardt, B.A., 1986. Geology of the RS coastal province. In: Rabassa, J. (Ed.), Quaternary of South America and Antartic Peninsula vol. 4, 79–97

Vousdoukas, M.I., Velegrakis, A.F., Plomaritis, T.A. 2007. Beachrock occurrence, characteristics, formation mechanisms and impacts. Earth-Science Reviews 85 (2007) 23–46.

Wentworth, C.K., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal of Geology, Amsterdam, 30: 377-392.

FONTE FINANCIADORA

O projeto foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS – Programa Pesquisador Gaúcho Processo PROA nº 23/2551-0001195-6

Painel

Oceanografia Geológica

1250 - OS PALEONÍVEIS MARINHOS CONTADOS PELOS GASTRÓPODES SÉSSEIS: O QUE MAIS AS ILHAS MARICÁS ESCONDEM?

FABIO FERREIRA DIAS[1], RAQUEL DE AZEREDO MUNIZ[2], THIAGO LEAL TAVARES[3], GUILHERME LUIZ GARCIA PEREIRA[4], CAMILA AMÉRICO DOS SANTOS[5], VÂNIA CLÁUDIA DE ASSIS[6]

[1]UFF, [2]FAETEC, [3]FIRJAN, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]POS GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA MARINHA E AMBIENTES COSTEIROS UFF, [6]UFF/MB

Email: guilhermeluizocn@gmail.com

Palavras-chave: Ilhas Maricás, Paleoniveis marinhos

INTRODUÇÃO

O Quaternário testemunhou mudanças ambientais significativas, incluindo variações no nível do mar. No Brasil, estudos como os de Suguio et al. (1985), Angulo e Lessa (1997), Dias (2009), Jesus et al. (2017) e Caon et al. (2021) buscaram indicadores biológicos, geológicos e arqueológicos para entender tais mudanças. Um primeiro trabalho nas Ilhas Maricás identificou recifes fossilizados de vermetídeos (Rodrigues et al, 2007), gastrópodes sésseis que são indicadores precisos de níveis marinhos passados. Este trabalho realiza novas buscas de recifes fossilizados dos vermetídeos acima do mar atual nas Ilhas Maricás, um gastrópode sessil que vive numa estreita zona entremarés.

METODOLOGIA

Foram feitos levantamentos bibliográficos para maior conhecimento das características dos recifes fósseis formados pelos tubos de vermetídeos, além dos pontos de ocorrência dos demais estudos para se facilitar as buscar durante o trabalho de campo. Após essa etapa, foram feitos levantamentos na ilha maior do arquipélago nas fendas situadas acima do mar atual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram feitas procuras no centro da ilha voltada para o continente, próximo a praia do desembarque e na sua extremidade leste. Ao todo 7 vestígios de fósseis foram encontrados. Um banco de conchas acima do atual também ocorre na localidade mas, diferentemente de outras evidências, não apresentam conchas articuladas em posição de vida. Alguns trabalhos na costa do Rio de Janeiro mostram o uso desses indicadores, indicando até uma espécie: *Petaloconchus varians*. O Holoceno apresenta indicadores preservados e seus homólogos vivos, sendo os indicadores biológicos muito didáticos por ser possível entender a ecologia do costão, posição vertical das espécies distribuídas na coluna d'água com oscilação da maré e assim as variações do nivel do mar no local, Angulo e Lessa (1997), usaram principalmente esses indicadores e encontraram, como já discutido em outros trabalhos, formatos bem diferentes de Suguio et el (1985). Dentre as diferenças, talvez a diversidade de indicadores com precisões verticais distintas, além de uma não padronização dos métodos de datação como abordado por Caon et al. 2021, o que aumenta ou dificulta a localização do indicador no eixo do "x", idades.

CONCLUSÃO

O trabalho realizado no dia 13 de março permitiu com as informações presentes na literatura, identificar os registros. Sugere-se usar equipamentos para levantamento das altitudes dos indicadores e realização das coletas de tubos calcários para datação e ou uso de curvas existentes para uma datação relativa com base nas alturas dos gastrópodes que foram encontrados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angulo RJ and Lessa GC. 1997. The brazilian sea level curves: a critical review with emphasis on the curves from Paranaguá and Cananéia regions. Mar Geol 140: 141-166.

Araujo JC, Macario KCD, Moreira VN, et al. Bioindicators of Sea-level Fluctuations in Southeastern Brazil: New Data and Methodological REVIEW. Radiocarbon. 2021;63(4):1149-1163. doi:10.1017/RDC.2021.50

Dias FF. 2009. Variações do nível relativo do mar na planície costeira de Cabo Frio e Armação dos Búzios, Rio de janeiro: Reconstrução paleoambiental holocênica e cenários futuros. Unpublished PhD Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 163 p.

Jesus, P.B., Dias, F.F., Muniz, R.A., Macário, K.C.D., Seoane, C.S., Quattrociocchi, D.G.S., Cassab, R.C.T., Aguilera, O., Souza, R.C.C.L., Alves, E.Q., Chanca, I.S., Carvalho, C.R.A., Araujo, J.C., 2017. Holocene paleo-sea level in

southeastern Brazil: an approach based on vermetids shells. Journal of Sedimentary Environments, 2 (1): 35-48.

Suguio K and Martin L. 1985. Classificação de costas e evolução geológica das planícies litorâneas quaternárias do sudeste e sul do Brasil, in: ACIESP (Orgs.), Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira, Anais 1: 1-28.

FONTE FINANCIADORA

PETROBRÁS SOCIOAMBIENTAL

Oral

Oceanografia Geológica

1252 - GEODIVERSIDADE SEDIMENTAR DA COSTA NEGRA DO NORDESTE BRASILEIRO

ANA ALEXANDRE SANTOS RODRIGUES[1], JADER ONOFRE DE MORAIS[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, [2]INSTITUTO DE CIENCIAS DO MAR - UFC

Email: anarodrigues.lgco@gmail.com

Palavras-chave: Geodiversidade marinha, sedimentologia

INTRODUÇÃO

Gray (2004) define geodiversidade como a variedade natural de formas e processos, geológicos e geomorfológicos. Relacionando com o ambiente marinho, a geodiversidade é essencial para a formação e manutenção desses habitats. Logo a geodiversidade marinha caracteriza a geologia e geomorfologia do mar, como por exemplo, as formas de relevo, tipos de sedimentos e os processos dinâmicos, permitindo compreender sua dinâmica, biodiversidade e fragilidade. O objetivo desta pesquisa é realizar a análise sedimentar de dois setores da Plataforma Continental da Costa Negra Cearense (PCCNC), com finalidade de caracteriza-los, promovendo resultados que sirvam para tomadas de decisões futuras para proteção desse ecossistema.

METODOLOGIA

As amostras coletadas em campo nos setores da PCCNC foram processadas em laboratório nos seguintes procedimentos: analise granulométrica, determinando a textura dos grãos, permitindo a separação das frações utilizando como escala granulométrica a proposta por Wentworth (1992), que classifica os sedimentos desde a fração mais grossa (4 mm / cascalhos e seixos) a mais fina (0,062 mm / areia muito fina). Os sedimentos de menores partículas (> 0,062) são investigados pelo método de pipetagem, com base na lei de Stokes, que analisa a resistividade das partículas tem em relação ao meio que foi emerso. Estes métodos são propostos na obra de Suguio de 1973. O segundo processo é em relação a análise geoquímica, que determina os teores de carbonato de cálcio presente em cada amostra. A classificação utilizada neste método foi proposta por Dias (1996), onde o autor adaptou da classificação de Lasonneur (1977), para os processos de sedimentação em áreas tropicais, configurando-os da seguinte forma: sedimentos com < 30% são classificadas como sedimentos do tipo Litoclásticos; > 30 a 50% Litobioclásticos; > 50 a 70% Biolitoclásticos; > 70% Bioclásticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 69 amostras na PCCNC. Em relação a análises granulométrica o setor 1 apresentou: predominância sedimentar em três frações granulométricas: areia grossa (50%), areia média (37%) e areia muito grossa (13%), dispondo a predominância sedimentar nas frações mais grosseiras. Não foi identificada fração lama nas amostras coletadas nesse setor, localizado em frente a desembocadura de um rio (Aracatimirim), logo pode ser destacada a influência do estuário em relação ao fornecimento de sedimentos grosseiros para a plataforma continental, atestando que esse ambiente é regido pela forte hidrodinâmica existente entre o desaguar do estuário e a variação da maré. Em relação ao carbonato de cálcio apresentou os seguintes teores: a maioria das amostras (87%) obtiveram teores entre 60 a 70%, atestando a predominância da componente Bioclástica no processo de sedimentação, podendo estar associado aos bancos de depósitos de algas calcarias. Os 13% restante das amostras apresentaram teores entre 38 a 50%, caracterizando a predominância Litoclástica. Considerando a classificação de Dias (1996) adaptado de Lasonneur (1977), os sedimentos desse setor da PCCNC são dispostos como: Areia Bioclástica com Cascalho (AB2a) presente em 34%, Areia Bioclástica com Grânulos (AB2b) em 17%, Areia Biolitoclástica Grossa a Muito Grossa (AB1c), Areia Biolitoclástica Média (AB1d) e Areia Litobioclástica Média (AL2d) com 13%, respectivamente, Areia Litobioclástica Fina a Muito Fina (AL2e), Areia Biolitoclástica Fina a Muito Fina (AB1e) e Cascalho Biolitoclástico (CB2b) todos com 3%. O setor 2, localizado em frente ao sistema estuarino-lagunar do Porto dos Barcos é composto por um sistema de barras arenosas. Sua granulometria apresentou uma diversidade em seis frações: areia grossa e areia média (24%) em ambas, silte (21%), areia muito grossa (14%), areia fina (10%), areia muito fina (7%), atestando a interação da hidrodinâmica entre o mar (ambiente de alta hidrodinâmica) e o

complexo estuarino-lagunar (ambiente de baixa hidrodinâmica), caracterizando a sua diversidade sedimentar. Os teores gerais de carbonato de cálcio se concentraram entre as porcentagens de 60% a 70%, atestando a predominância Bioclástica na sedimentação, influenciada por constituintes de bancos de algas calcáreas. As sedimentações desse setor da PCCNC são classificadas com a predominância em três frações: Marga Calcárea Arenosa (LB1b), Areia Biolitoclástica Fina a muito fina (AB1e) e Areia Biolitoclástica com Cascalho (AB1a), todas com 21% de registros. Seguidos por 17% de Areia Biolitoclástica Média (AB1d), Areia Biolitoclástica Grossa a muito Grossa (AB1c), Areia Biolitoclástica com Grânulos (AB1b), e Coquina/Rodolito c/Ltitoclático (CB2a).

CONCLUSÃO

A predominância sedimentologica nos dois setores da PCCNC é bioclástica, logo associamos os resultados aos aspectos, ecológicos (sustentação da biodiversidade e produtividade marinha), geológicos (registro de paleoambientes e reservatórios de hidrocarbonetos) e econômicos (exploração de recursos minerais e energéticos, suporte ao turismo e pesca). Esses fatores interessam aos cientistas, pois compreender a saúde desses ecossistemas é essencial para garantir uma futura exploração sustentável desses recursos, assegurando que os benefícios econômicos não comprometam o equilíbrio ecológico regional. Logo a conservação, monitoramento e políticas, são importantes no manejo desses recursos, proporcionando benefícios a longo prazo para a sociedade e o meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dias, J. A. A. Análise Sedimentar e o Conhecimento dos Sistemas Marinhos – Uma Introdução à Oceanografia Geológica. 2004. Universidade do Algarve, Faro. E-book disponível em: < http://w3.ualg.pt/~jdias/JAD/eb_Sediment.html

Gray, M. Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature. Chichester: J. Wiley & Sons, 2004.

Suguio, K. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 1973. 310 p.

Larsonneur, C. La cartographie des dépôts meubles sur le plateau continental français: méthodémise au point et utilisée en Manche. J. Rech. Oceanogr., v. 2, p. 34–39, 1977.

WENTWORTH, C.K. A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal, 1922.

FONTE FINANCIADORA

PRONEX Programa de Apoio aos Núcleos de Excelência

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Painel

Oceanografia Geológica

1255 - MORFOSSEDIMENTAÇÃO DA PRAIA DO FAROL, ILHA DE COTIJUBA, SETOR CONTINENTAL ESTUARINO DO ESTADO DO PARÁ

WELLINGTON MONTEIRO MORAIS[1], EMANUELLE FERNANDA SILVA DE SOUZA[2], ARTHUR MARTINS DA SILVA[3], GLICIA NAIARA OLIVEIRA DA SILVA[4], KAREN KAROLINE MARTINS[5], REBECA DUARTE CUNHA[6], IAN MATHEUS MORAIS TAVARES[7], MAYARA SE SOUZA RODRIGUES[8], FABRICIO DE SOUSA FIGUEIREDO[9], LEILANHE ALMEIDA RANIERI[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: emanuelle.souza@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Praia; Cotijuba; Morfologia

INTRODUÇÃO

Praias são ambientes compostos por areia e cascalho, mobilizados por ondas, marés e correntes. Em margens de estuários elas podem ser encontradas, sendo dominadas por marés e tendo ondas geradas por ventos que atuam localmente. A Ilha estuarina de Cotijuba encontra-se na interseção da Baía do Marajó com a Baía do Guajará, no Estado do Pará, havendo diversas praias arenosas. A transformação das praias é desencadeada pelos processos que começam na antepraia, que marca o ponto inicial da camada limite costeira. O presente trabalho visa o estudo e o monitoramento sazonal da morfossedimentação da praia do Farol em Cotijuba/PA.

METODOLOGIA

Foram realizadas 2 campanhas de campo à praia de Cotijuba para a realização de coleta de sedimentos e levantamento topográfico nos dias 17 de novembro de 2023 e 08 de março de 2024. Para a coleta dos dados de topografia foram usados o equipamento Estação Total e um prisma refletor, foram feitos 4 perfis transversais de praia (perfil A, B, C e D) distantes 250m entre si, as medições nos transectos foram realizadas em cada subambiente praial (supramaré, intermaré e Inframaré), sendo realizados durante a maré baixa de sizígia.

Simultaneamente às medições topográficas nos perfis foram realizadas coletas de sedimentos nas 3 partes do ambiente praial, somando um total de 12 amostras coletadas que foram acondicionadas em potes, etiquetadas e levadas ao Laboratório de Oceanografia Geológica da UFPA para análise.

As amostras foram lavadas para a retirada de sal e postas para secar em estufa a 60°C. Após secas, foram submetidas ao quarteamento, selecionado 100g dessas amostras e submetidas a peneiramento à seco utilizando as peneiras: 1,0 - 0,50 – 0,25 – 0,125 – 0,063 - <0,063. As frações granulométricas obtidas das peneiras foram pesadas usando uma balança semianalítica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os meses de dezembro a maio, a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) exerce sua influência sobre a região. Ao se deslocar para o sul, ela estaciona sobre o norte do Brasil. Nesse período, as chuvas ganham em intensidade, impactando diretamente a morfologia e a sedimentação das praias oceânicas e estuarinas locais. Os resultados evidenciam que a praia do Farol se mostrou morfologicamente em estágio intermediário (2,9°) durante o período seco e com uma sedimentação composta principalmente por areia média (1,5 a 1,9 phi), já no período chuvoso a praia ficou classificada como intermediaria à refletiva (3,8° a 6,4 °) com uma sedimentação composta por uma maior proporção de areia média e grossa (1,5 a 0,9 phi).

A predominância de areia média foi de 85% em quase todas as zonas da praia no período seco, na zona de inframaré teve uma variação de areia média (75%) para areia grossa (25%). No período chuvoso, na zona de supramaré teve a presença de areia média (100%) em todos os perfis, areia média (75%) e areia grossa (25%) na zona de intermaré, e areia média (50%) e areia grossa (50%) na zona de inframaré. A presença de uma maior proporção de areia grossa na zona de inframaré e intermaré durante o período chuvoso indica um aumento do processo erosivo na praia, removendo principalmente sedimentos de menor granulometria. Essa mudança na morfologia e sedimentação da praia durante o período chuvoso, influenciado pela maior atuação da ZCIT, reflete a

importância desse sistema meteorológico na dinâmica costeira da região.

CONCLUSÃO

Durante o período seco a praia do Farol se demonstrou uma praia morfologicamente intermediário e uma sedimentação composta predominantemente por areia média, no período chuvoso ficou classificada como intermediaria à refletiva com uma sedimentação composta por areia média e grossa. A dinâmica costeira é fortemente influenciada pelas variações na pluviosidade, pela ação combinada de ondas e correntes de maré. Esses agentes hidrodinâmicos têm um papel crucial no transporte e deposição de sedimentos ao longo da costa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lobo, F. C. et al. Influência hidrodinâmica no balanço sedimentar: estudo de caso das praias estuarinas na ilha de Cotijuba. 2018.

Oliveira, G. K. M. de et al. Caracterização morfossedimentar durante o ano de 2007 das praias estuarinas da ilha de Cotijuba (Baía do Marajó) no estado do Pará. 2008.

Ranieri, L. A. et al. Morfodinâmica costeira e o uso da orla oceânica de Salinópolis (Nordeste do Pará). 2014.

Painel

Oceanografia Geológica

1258 - MONITORAMENTO SAZONAL DOS COMPONENTES DA FRAÇÃO ARENOSA (0,250MM E 0,500MM) EM ÁREAS AFETADAS PELO DERRAMAMENTO DE ÓLEO NA COSTA DE PERNAMBUCO, NE DO BRASIL

DAVI PINHEIRO DE CARVALHO[1], ROBERTO LIMA BARCELLOS[2], FRANCISCO CORDEIRO NASCIMENTO NETO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UFPE, [3]UFPE

Email: davi.pinheiro@ufpe.br

Palavras-chave: Estuário; Derramamento de óleo; Sedimentologia costeira; Monitoramento ambiental

INTRODUÇÃO

No ano de 2019 o litoral brasileiro foi assolado pelo derramamento de óleo equivalente a mais de 5.000 toneladas atingindo mais de 1000 localidades, desde o estado do Maranhão até o Rio de Janeiro. A costa pernambucana foi atingida em quase todos seus municípios litorâneos, causando impactos socioeconômicos e ambientais em toda costa. Diversos tipos de ambientes costeiros sofreram, incluindo os estuários, que são os locais mais sensíveis ao derrame de óleo. Tem-se como objetivo deste estudo a comparação sedimentar em relação à geoquímica básica destes ambientes, a fim de obter uma caracterização sazonal após o desastre ambiental ocorrido.

METODOLOGIA

Foram estudados três estuários pernambucanos: Itapessoca-Catuama-Canal de Santa Cruz (7,67ºS/32,84W), Suape-Rio Massangana (8,35°S/34,96°W) e Rio Formoso (8,69°S/35,09°W). As coletas ocorreram em dois períodos distintos, seco (novembro/2021) e chuvoso (abril-maio/2022), sendo 6 pontos em cada um dos 3 estuários, totalizando 36 amostras. Os pontos de coleta contam com a presença de alguns ambientes sedimentares distintos como apicuns, prados de fanerógamas marinhas, recife, praias arenosas e manguezais. Vale ressaltar que alguns desses pontos apresentaram contato direto com o óleo durante o desastre.

Foram coletados aproximadamente 200 g de sedimentos superficiais. Posteriormente secos em estufa e submetidos a análises de parâmetros como granulometria (Müller, 1967 e Suguio, 1973), teor de carbonato de cálcio e matéria orgânica total (Carver, 1971), análise da fração arenosa (Shepard & Moore, 1954, modificada em Mahiques et al., 1998) e morfoscopia, englobando composição da amostra, grau de arredondamento e esfericidade e a textura superficial (Hubert, 1971; Krumbein & Sloss, 1963 modificado por Ulisoy, 2023 e Suguio, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras apresentaram hidrodinâmica muito alta, o que é justificado por terem predominância de sedimentos arenosos, onde a fácies areia litoclástica é a mais comum.

A lama está associada a locais mais abrigados e de menor energia, como manguezais, prados e praias no interior dos estuários, que apresentam lamas terrígenas e margas arenosas.

Os teores de MOT são baixos (>15%), com média de 2,95%, estando acima de 6% em apenas 5 amostras, relacionados à vegetação superior de mangue e a sedimentos mais finos. Por outro lado, os teores de $CaCO_3$ são mais altos, tendo média de 17,90%, estando acima de 20% em 10 amostras, relacionados a locais próximos de recifes de coral e prados.

A composição dos sedimentos apresenta baixa variação, sendo o quartzo o principal componente (>70% em mais da metade das amostras), seguido por fragmentos vegetais, presentes em locais como prados e mangues e bioclastos, presentes em amostras de Recifes ou pontos próximos.

Apenas um ponto apresenta sedimentos com maior influência marinha, estando relacionado a alta produção biogênica oriunda da APA Costa dos Corais. Os demais pontos apresentam influência predominantemente continental, caracterizando rios que transportam sedimento e predominam no limite entre rio e mar.

Quanto à morfologia, prevaleceram partículas com textura polidas, alta esfericidade e arredondamento subanguloso e anguloso, típicos de transporte pelo aporte fluvial e retrabalhamento subaquoso estuarino.

A operação de limpeza e remoção do óleo foi fundamental para recuperação mais rápida dos

ambientes. Por mais que tenham sido majoritariamente realizadas por voluntários, as limpezas foram imediatas e propiciaram que pouca quantidade de óleo percolasse pelo sedimento.

CONCLUSÃO

Não foi encontrado fragmento indicativo de óleo em nenhuma amostra, o que demonstra uma boa recuperação superficial dos sedimentos estuarinos em relação ao derramamento de óleo que assolou o litoral brasileiro em 2019.

Entretanto, estudos sazonais futuros ainda são importantes a fim de ter certeza que não há mais reincidência de óleos sendo exumados e trazidos novamente para a costa, como já ocorreu em anos pretéritos (Lourenço et al., 2020; Bontempo et al., 2022). Em adição, também é preciso se preocupar com a preservação destes ambientes, pois foram vistos fragmentos de microplásticos em algumas amostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, M. E., Ramalho, C. W. N. & Melo, P. W., 2020. Artisanal fisheries, consumers and the environment: immediate consequences of the oil spill in Pernambuco, Northeast Brazil. Cadernos de saúde pública, 36(1).

Bontempo-Filho, E. B. et al., 2022. Temporal monitoring of contamination in three sandy beaches from the 2019 oil spill near Cabo de Santo Agostinho, Northeastern Brazil. Academia Brasileira de Ciências, 94(2).

Carver, R.E. (edt.) 1971. Procedures in sedimentary petrology. WileyInterscience, 653 pp.

Hubert, J. F., 1971. Analysis of Heavy-mineral Assemblages. In: CARVER, R. E. (ed.). Procedures in Sedimentary Petrology. New York, Wiley-Interscience. p.453-478.

Krumbein,. W. C. and Sloss,. L. L. 1963. Stratigraphy and Sedimentation, 2nd ed. Freeman and Company, San Francisco, CA.

Lourenço, R. A. et al., 2020. Mysterious oil spill along Brazil's northeeast and southeast seaboard (2019-2020): Trying to find answers and filling data gaps. Marine Pollution Bulletim, 156(111219).

Magris, R. A. & Giarrizzo, T., 2020. Mysterious oil spill in the Atlantic Ocean threatens marine biodiversity and local people in Brazil. Marine pollution Bulletin**,** Volume 153.

Mahiques, M. M. de; M. G. Tessler; V. V. Furtado., 1998. Characterization of Energy Gradient in Enclosed Bays of Ubatuba Region, South-Eastern Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 47, pp. 431-446. Academic Press.

Müller, G., 1967. Methods in sedimentary petrography (Part I), New York, Hafner Publishing.

Silva, L. S. C., Picanço, J. L. & Calil, J. G. S., 2020. O grande desastre esquecido: Análise preliminar do derramamento de óleo na costa brasileira (agosto/2019 - março/2020) e seus impactos no litoral da Bahia. Revista UFMG, 27(2), pp. 54-79.

Silva, D. C. P. et al., 2021. Derramamento de óleo no mar e implicações tóxicas da exposição aos compostos químicos do petróleo. Contexto & Saúde, 21(44), pp. 332-344.

Suguio, K. 1973. Introdução à Sedimentologia. São Paulo, Edgard Blücher/EDUSP. 317p.

Suguio, K., 2003. Geologia Sedimentar. 1 ed. São Paulo: Blucher.

Shepard, F.P. & Moore, D. G., 1954. Sedimentary Environments Differentiated by Coarse Fraction Analysis. Bull. An. Assoc. Petrol. Geol., 38(8): pp. 1792-1802.

Ulisoy, U., 2023. A Review of Particle Shape Effects on Material Properties for Various Engineering Applications: From Macro to Nanoscale. Minerals 2023, 13, 91. DOI: 10.3390/ min13010091

FONTE FINANCIADORA

Bolsa: programa de bolsas PiBIc-CNPq-UFPE e ITI-A-CNPq-UFPE pelo auxílio.

Financiamento das análises:

i) Projeto "Impactos do Derrame de Petróleo nos Ecossistemas Costeiros (recifes, estuários e prados de angiospermas marinhas) no Litoral de Pernambuco" - FACEPE APQ-0628-1.08/19)

Oral

Oceanografia Geológica

1325 - ANALISE INTEGRADA DE MODELOS DE TENDÊNCIA DIRECIONAL DE TRANSPORTE DE SEDIMENTOS E A DINÂMICA DE ONDAS EM PRAIAS DE MESO E MACRO-MARÉ

BRUNNO JANSEN FRANCO[1], JOSEFA VARELA GUERRA[2], CAIQUE MATEUS DO NASCIMENTO DE FARIAS[3]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: brunno_jfranco@hotmail.com

Palavras-chave: Modelo de Tendência Direcional de Transporte, Propagação de ondas, Praias, Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses

INTRODUÇÃO

A dinâmica costeira é controlada espaço-temporalmente pela interação entre morfologia e hidrodinâmica. Modelos de tendência direcional de transporte de sedimentos (MTDTS) partem do pressuposto de que as tendências representam processos de abrasão, transporte seletivo e a adição de sedimentos localmente. Quando associados à propagação de ondas, auxiliam na compreensão da interação entre ondas e sedimentos de fundo. Modelos numéricos de propagação de ondas são alternativas para compreender a relação entre a altura de ondas e a dinâmica sedimentar costeira, por meio dos padrões de transporte de sedimentos, objetivo central deste trabalho.

METODOLOGIA

Sedimentos superficiais das praias do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (PNLM) foram coletadas nas zonas de retropraia e intermaré em abril e setembro/2022, totalizando 140 amostras intervaladas em ~1 km. As amostras foram peneiradas, separadas em classes granulométricas e analisadas com o programa SYSGRAN 3.0®, seguindo Folk e Ward (1957) para classificação de média, seleção e assimetria. Foi utilizado o MTDTS proposto por Poizot et. al. (2023), plug-in MSTA. A distância geoestatística calculada para os dados foi de 38,480 km. Com os parâmetros estatísticos de cada amostra foram selecionados os casos de tendências de transporte em que há melhora do selecionamento, aumento ou diminuição do tamanho médio, combinados a uma assimetria + ou – (casos FB-, CB+, CB- e FB+). Estes são combinados utilizando a função XOR, onde um caso de transporte é adotado para uma determinada localização. A modelagem das ondas utilizou o SWAN via Delft3D, com dados batimétricos do GEBCO e DHN. Os dados de entrada das ondas provem da quinta geração de reanálise (ERA5), extraídos em -1,6º -42,75º. Os cenários de simulação foram definidos baseados na frequência de ocorrência da direção e altura das ondas. A configuração espacial do modelo foi ajustada para uma grade de 200x200m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do MTDTS identificou alguns padrões significativos. Os vetores de transporte CB+ (sedimentos se tornam mais grossos, melhor selecionados e assimetricamente positivos) e FB+ (sedimentos se tornam mais finos, melhor selecionados e assimetricamente positivos) foram os casos mais encontrados, sendo o primeiro correspondente à zona de intermaré da praia e o segundo, à retropraia. Esses casos de tendências apresentam semelhanças na assimetria positiva, o que indica que as amostras são compostas por sedimentos mais grossos na fração sedimentar. Isso pode estar relacionado à presença de calhas de maré na face praial ou sangradouros presentes na região. Analisando os ângulos de transporte, observam-se amostras na zona de intermaré com movimento em direção ao continente e alguns casos isolados com transporte longitudinal. No entanto, quando se tratam das amostras de sedimento localizadas na zona de retropraia a tendência de movimentação é principalmente ao longo da costa. Quando os vetores da retropraia apresentaram transporte perpendicular à praia, há uma associação de convergência com os vetores na zona de intermaré. Os casos de convergência de vetores da zona de intermaré e retropraia estão associados a diferenças na média, no mesmo transecto, entre a duas regiões. Vale ressaltar ainda a interferência de afloramentos de paleomangues na face praial que condicionam a dinâmica sedimentar à geologia antecedente. Os cenários elaborados para simulação de propagação das ondas estão contidos principalmente nos intervalos de classe de altura das ondas entre 1,0 e 1,5 m (cenários 1-NNE, 3-NE e 5-NEE) e entre 1,5 e 2 m

(cenários 2-NNE, 4-NE, 6-NEE e 7-E). Ao analisar de maneira mais ampla os cenários elaborados, é possível notar que há um padrão de refração próximo à costa. As ondas que tem sua origem mais ao norte são menos refratadas, enquanto as ondas que se deslocam de leste tendem a ser mais refratadas. Por sua vez as alturas de ondas tendem a apresentar maiores valores próximo à costa nas direções NNE e NE (cenários 2 e 4). Na linha de costa, observa-se uma alternância entre zonas de sombra, onde as ondas são atenuadas devido à interação com bancos submersos, e regiões onde as ondas atingem alturas maiores, podendo chegar a valores de 2,5m. De maneira conjunta observou-se que as ondas de maior altura, próximo à costa, correspondem às regiões de sedimentos com maiores médias granulométricas que, por sua vez alteram o sentido dos vetores de transportes.

CONCLUSÃO

Os padrões de transporte encontrados na praia diferem nas zonas de retropraia e intermaré, sendo no sentido longitudinal e transversal à costa, respectivamente. É possível notar nos resultados do MTDTS aplicado a influências de calhas de maré e afloramentos de paleomangues nos casos de tendências encontrados (CB+, FB+). A relação com a incidência das ondas permitiu traçar uma relação entre as médias granulométricas encontradas na face praial, que se reflete na mudança do sentido dos vetores de transporte. Desta forma, a análise conjunta dos dados permitiu identificar padrões de transporte de sedimentos na região da PNLM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Folk, R.L. & Ward. W.C. Brazos River Bar: Study and significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 1957. p 27: 03-26.

Poizot, E. Murat, A., Baux, N., Frigola, C., Grégoire, G., e Méar, Y. Msta: A New Framework for Sediment Transport Analysis, 2023. Disponível na SSRN: https://ssrn.com/abstract=4358325 ou http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4358325

FONTE FINANCIADORA

Projeto parcialmente financiado por CAPES/PROAP - no processo 88881.593564/2020-01. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Oral

Oceanografia Geológica

1328 - TRAÇANDO AS MUDANÇAS AMBIENTAIS E CLIMÁTICAS ATRAVÉS DA GEOQUÍMICA ELEMENTAR E MINERALÓGICA EM SEDIMENTOS DO TALUDE CONTINENTAL DA BACIA DE SANTOS

JHULIA MULATO[1], ALLANA QUEIROZ DE AZEVEDO[2], THAUANA RODRIGUES GONÇALVES[3], MATEUS ALEXANDER CAMPECHE GAMA[4], LUIGI JOVANE[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: jhulia@usp.br

Palavras-chave: geoquímica mineralogica e elementar; mudanças paleoambientais.

INTRODUÇÃO

Sedimentos marinhos são amplamente utilizados nas reconstruções paleoambientais e paleoclimáticas tanto marinhas quanto continentais. Mudanças relativas nas concentrações dos elementos maiores podem fornecer indícios sobre a intensidade do intemperismo e aporte sedimentar (Sheldon & Tabor, 2009; Mulitza et al., 2008; Portilho-Ramos et al., 2017). Além disso, alterações nos sedimentos marinhos também podem ser detectadas através de registros magnéticos e pela composição mineral presente (Mathias et al., 2021). Considerando que esses registros carregam assinaturas mineralógicas e elementares característicos de cada processo, este estudo visa identificar as mudanças paleoambientais registradas nos sedimentos marinhos da Bacia de Santos.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em amostras do testemunho C4-GC-02, coletado por um Gravity Corer a ~ 395 m de profundidade no talude continental da Bacia de Santos (25°51,519' S 45°30,685' W), a bordo do RV Alpha Crucis em 2022. Analisou-se o total de 57 amostras do testemunho C4-GC-02 no difratômetro de raio-X de bancada Olympus BTX II. Os dados obtidos foram tratados no software X'Pert High Score Plus com o intuito de identificar os minerais a partir da intensidade dos picos registrados. Esses picos foram devidamente identificados a partir da comparação com dados do Crystallographic Open Database. A composição elementar presente em cada amostra foi obtida através da fluorescência de raio-X conduzida no XRF Supermini 200. Foram medidas 49 amostras (em intervalos de 4 cm nos primeiros 80 cm do testemunho, e de 5 cm nos 150 cm restantes) do testemunho C4-GC-02.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise da componente principal (PCA, sigla em inglês) realizada em dados mineralógicos foram identificados cinco grandes grupos baseados na similaridade entre as amostras. A partir da PCA foram escolhidas as amostras representantes de cada grupo de maneira randômica.

No primeiro grupo os principais minerais identificados foram: ilita, calcita, gipsita e quartzo;

No segundo grupo foram identificados os minerais de quartzo, gipsita e calcita;

No terceiro grupo foi identificado a presença de gipsita, calcita e quartzo;

Os minerais identificados no grupo 4 foram: gipsita, quartzo e ilita;

Os seguintes minerais foram identificados no grupo 5: Albita, quartzo e dolomita.

A formação de gipsita está associada a ambientes evaporíticos, clima árido e precipitação em bacias semi-restritas. Esse mineral raramente é encontrado em sedimentos marinhos profundos devido a elevada insaturação da água do mar em relação a esse mineral (Liu et al., 2018). Nesse sentido, A presença desse mineral em nosso testemunho indica um paleoambiente evaporítico associado a escapes de gás metano, como pockmarks (Dantas et al., 2022; Schattner et al., 2016).

As seguintes razões elementares foram utilizadas como proxies paleoclimáticos (Croudace & Rothwell, 2015): titânio/cálcio (Ti/Ca), alumínio/silício (Al/Si) e potássio/silício (K/Ti). A razão Ti/Ca é utilizada como um proxy conservativo para o input de material terrígeno versus a produção biogênica marinha (Ingram et al., 2010).

A razão Al/Si fornece evidências acerca da intensidade do intemperismo químico através da concentração e proveniência. Altos valores dessa razão indicam a origem de sedimentos do rio Paraíba do Sul, por exemplo. Baixos valores dessa razão indicam sedimentos do Rio da Prata (Mathias et al., 2021). A razão K/Ti indica a intensidade do intemperismo químico, uma vez que quanto menor a razão mais intenso é o intemperismo químico devido a maior concentração de Ti nos sedimentos marinhos (Mathias et al., 2021).

Estudos mostram que altos valores de susceptibilidade magnética corroboram o aumento do aporte de material terrígeno para o ambiente marinho. Essas variações no aporte de terrígenos também acompanham as oscilações nas razões Al/Si e K/Ti (Mathias et al., 2021). A variações nas concentrações de Ca e Si também podem ter influência nos minerais de calcita e quartzo, por comporem os respectivos elementos.

Futuramente esses dados serão discutidos de acordo com o modelo de idade que será produzido a partir de resultados de datações de carbono 14.

CONCLUSÃO

Os sedimentos do testemunho C4-GC2 da Bacia de Santos revelam importantes condições paleoambientais, além de significativas oscilações climáticas e de produtividade primária. Esses dados e interpretações preliminares auxiliam a nossa compreensão das condições paleoclimáticas que influenciaram os sedimentos do talude da Bacia de Santos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Croudace, Ian; Rothwell, R. (2015). Twenty Years of XRF Core Scanning Marine Sediments: What Do Geochemical Proxies Tell Us? In: (XX). [S.l.]: Springer. DOI: 10.1007/978-94-017-9849-5_1.

Dantas, R. C.; Hassan, M. B.; Cruz, F. W.; Jovane, L. (2022). Evidence for methane seepage in South Atlantic from the occurrence of authigenic gypsum and framboidal pyrite in deep-sea sediments. Marine and Petroleum Geology. ISSN 0264-8172. DOI: 10.1016/j.marpetgeo.2022.105727.

Ingram, W. C.; Meyers, S. R.; Brunner, C. A.; Martens, C. S. (2010). Late Pleistocene–Holocene sedimentation surrounding an active seafloor gas-hydrate and cold-seep field on the Northern Gulf of Mexico slope. Mar Geol 278:45–53. doi:10.1016/j.margeo.2010.09.002.

Liu, X., Li, A., Dong, J., Zhuang, G., Xu, F., Wan, S. (2018). Nonevaporative origin for gypsum in mud sediments from the East China Sea shelf. Mar. Chem., 205, 90–97. DOI: 10.1016/j.marchem.2018.08.009.

Mathias, G. L., Roud, S. C., Chiessi, C. M., Campos, M. C., Dias, B. B., Santos, T. P., et al. (2021). A multiproxy approach to unravel late Pleistocene sediment flux and bottom water conditions in the western South Atlantic Ocean. Paleoceanography and Paleoclimatology, 36, e2020PA004058. https://doi.org/10.1029/2020PA004058.

Mulitza, S., Prange, M., Stuut, J. B., Zabel, M., Dobeneck, T. V., Itambi, A. C., et al. (2008). Megassecas no Saara desencadeadas por desacelerações glaciais na circulação meridional atlântica. Paleoceanography, 23(4). https://doi.org/10.1029/2008PA001637.

Portilho-Ramos, R. C., Chiessi, C. M., Zhang, Y., Mulitza, S., Kucera, M., Siccha, M., et al. (2017). Acoplamento da estratificação superficial do Atlântico Equatorial às mudanças glaciais no cinturão tropical de chuvas. Scientific Reports, 7, 1561. https://doi.org/10.1038/s41598-017-01629-z.

Schattner, U.; Lazar, M.; Souza, L. A. P.; Ten Brink, U. S.; Mahiques, M. M. (2016). Pockmark asymmetry and seafloor currents in the Santos Basin offshore Brazil. Geo-Marine Letters. DOI: 10.1007/s00367-016-0468-0.

Sheldon, N. D., & Tabor, N. J. (2009). Reconstrução paleoambiental e paleoclimática quantitativa usando paleossolos. Earth-Science Reviews, 95, 1–52. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2009.03.004.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES, 88887.921520/2023-00) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, 18/13598-5).

Painel

Oceanografia Geológica

1341 - LEVANTAMENTO GEOLÓGICO E CARACTERIZAÇÃO DE UMA DEPRESSÃO GIGANTE EM ESTRATOS CARBONÁTICOS NO RIFTE CRUZEIRO DO SUL, ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE

ALEXANDRE HENRIQUE FERRAZ[1], CHRISTIAN MILLO[2], THALES CHAMARELLI FELIPE[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCENOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: alexandreferraz@usp.br

Palavras-chave: hardgrounds carbonáticos; diagênese recente; pockmark; sinkhole; isótopos estáveis

INTRODUÇÃO

A Elevação Rio Grande (ERG) possui crescente relevância ecológica, científica e econômica. Levantamentos geofísicos do Serviço Geológico Brasileiro revelaram diversas depressões circulares submarinas, interpretadas como pockmarks formadas por migração de fluidos. Observações diretas dessas depressões ainda não foram realizadas, deixando sua origem incerta. Em nosso estudo, descobrimos uma depressão circular isolada a 1400 m abaixo do nível do mar, com 350 m de diâmetro e 80 m de profundidade, no rift central da ERG (CSR). Apresentamos a primeira observação direta dessa depressão, caracterizando-a geologicamente com imagens submarinas e análises mineralógicas e geoquímicas, propondo uma formação associada a processos cársticos hidrotermais.

METODOLOGIA

Observações diretas da gigante depressão circular isolada foram realizadas com um veículo operado remotamente (ROV) do National Oceanography Centre (Reino Unido), alcançando profundidades de 6000 m. Filmagens exploratórias de 2 horas foram registradas durante o uso do ROV no escarpamento oeste da depressão, formando um transecto vertical. A garra do ROV coletou três concreções de giz em diferentes profundidades. A análise de mineralogia das amostras foi feita usando difratometria de raios X e microespectroscopia Raman. Análises de isótopos estáveis de carbono e oxigênio foram realizadas em amostras em massa usando um Espectrômetro de Massa de Razão Isotópica Delta V Advantage com Gas-Bench II, visando avaliar os fluidos diagenéticos que cimentaram as concreções. Amostras transversais das concreções foram obtidas com fio de diamante refrigerado a água, produzindo lâminas de 5x5x2 cm, impregnadas com resina epóxi sob vácuo e pressão. Análises de microscopia eletrônica de varredura com espectroscopia de energia dispersiva foram realizadas, usando detectores Bruker XFlash e software Esprit. A análise por microsonda eletrônica foi feita em seções finas revestidas com carbono usando um JEOL JXA8530F. Análises de catodoluminescência foram conduzidas com um microscópio Leica DM-EP acoplado a um sistema CITL Mk5-2, operando a 12 kV e 280 µA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mergulho com ROV dentro da depressão revelou uma parede composta por camadas carbonáticas sub-horizontais. A borda da depressão estava coberta por sedimento calcário biogênico pelágico e afloramentos de rochas carbonáticas. Na descida, um escarpamento de cerca de 60 m de foi observado, dividindo a borda da depressão do fundo. Tanto as camadas carbonáticas como os blocos observados nesse intervalo estavam cobertos por sedimentos biogênicos soltos e revestidos por crostas escuras de FeMn. No fundo da depressão, foram observados depósitos de encosta, incluindo rochas carbonáticas tabulares e outros detritos menores. Em nenhuma profundidade foram observados sinais de infiltração ativa de fluidos, como a presença de chaminés, vazamentos de óleo, bolhas de gás e fauna quimiossintética.

Para investigar a formação da depressão, examinamos três concreções coletadas, buscando por evidência de carbonato autigênico formado por fluidos no passado. As concreções são wackestones fossilíferos, com textura típica de giz de mar profundo, composto principalmente por calcita de baixo Mg com nanofósseis e foraminíferos planktônicos, indicando idade não posterior ao Pleistoceno Inferior (1,62 Ma). A presença de cocólitos bem preservados reflete um ambiente deposicional marinho aberto saturado com $CaCO_3$. A cimentação isopáquica precoce aponta para um ambiente diagenético marinho freático típico.

A assinatura isotópica estável das amostras apresentaram a seguinte faixa de valores: δ18O = +2,2 a +3,1 ‰ e δ13C = +0,7 a +1,7 ‰. Estes valores estão alinhados com carbonatos precipitados próximos ao equilíbrio com a água do mar. Esses valores diferem significativamente dos carbonatos derivados de infiltrações de metano em pockmarks globais, indicando um processo de formação predominantemente biogênico.

Os minerais minerais não-carbonáticos detectados em nossas amostras foram argilominerais, vernadita, litioforita, todorokita, quartzo, halita, gipsita e anidrita. Estes minerais não fornecem evidências de fluidos além da água do mar ou da água intersticial durante a diagenese inicial do calcário. A única exceção é a anidrita, o que sugere contato com fluidos de alta temperatura.

A depressão, inicialmente considerada um sinkhole cárstico afogado pela expansão do fundo marinho, foi descartada como tal devido a grande profundidade em que se encontra. Em vez disso, há recentes evidências de atividade hidrotermal miocênica e quaternária na área. Movimentos transcurrentes intensos causaram fraturas durante a formação do CSR, criando caminhos para a intrusão de magma e circulação hidrotermal. A depressão provavelmente resulta de karstificação por fluidos ascendentes através do sistema de falhas da CSR, formando uma caverna hipogênica e, subsequente, colapsando, resultando na depressão atual.

CONCLUSÃO

Este estudo apresenta a primeira observação direta e caracterização geológica de uma depressão circular na ERG. A falta de evidências de infiltração de fluidos ativos e a ausência de assinaturas geoquímicas de infiltração de fluidos passados não apoia a hipótese de que essa depressão seja um pockmark. Nossos resultados sugerem, ao invés disso, que a depressão seja um sinkhole resultante do colapso de rochas carbonáticas estratificadas. Os dados apresentados são relevantes para complementar interpretações geofísicas de depressões submarinas na ERG, destacando a importância de adotar uma abordagem geofísica-geoquímica combinada para desvendar a gênese dessas estruturas intrigantes do fundo do mar.

Painel

Oceanografia Geológica

1343 - CARACTERÍSTICAS DA SEDIMENTAÇÃO E A MORFOLOGIA DO SUBSTRATO ARENO-LAMOSO DA MARGEM ESQUERDA DO RIO PARACAUARI (ILHA DO MARAJÓ-PARÁ-BRASIL), TRECHO FRONTAL À SEDE DO ICMBIO-SOURE

KAREN KAROLINE MARTINS[1], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[2], FABRICIO DE SOUSA FIGUEIREDO[3], DANIEL DA SILVA SOTÃO[4], GLICIA NAIARA OLIVEIRA DA SILVA[5], LEILANHE ALMEIDA RANIERI[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA

Email: karen.barbosa@ig.ufpa.br

Palavras-chave: sedimentologia; estuário amazônico; Ilha do Marajó; hidrodinâmica estuarina.

INTRODUÇÃO

O Rio Paracauari, na Ilha de Marajó, Pará, é o principal rio que drena a porção nordeste da ilha, e integra a rede fluvial da foz do Rio Amazonas. Este sistema flúvio-estuarino é influenciado pela dinâmica sazonal das descargas fluviais e marés, cuja amplitude varia de 4 a 5 metros, condicionando o transporte e a deposição de sedimentos clásticos nas áreas costeiras. O trabalho visa investigar a granulometria de sedimentos superficiais e subsuperficiais recentes da margem esquerda ao leito do rio Paracauari, e a topografia da margem em frente ao ICMBio-Soure, onde se planeja construir um semi-cativeiro de peixe-boi.

METODOLOGIA

A área de estudo está localizada no município de Soure, compreendendo o trecho onde se situa a sede do ICMBio, órgão fiscalizador da Reserva Extrativista Marinha de Soure. As amostragens foram feitas em janeiro de 2024 (período chuvoso), sendo coletadas 24 amostras de sedimento por meio de draga do tipo Van Veen. As amostras foram analisadas no Laboratório de Oceanografia Geológica da Universidade Federal do Pará. Elas foram submetidas à quantificação de matéria orgânica (MO) através do método de oxidação por peróxido de hidrogênio (H_2O_2 30%), logo após iniciou-se o processo de peneiramento a úmido (sedimentos lamosos) e peneiramento a seco (sedimentos arenosos) Utilizou-se a a técnica de Bortoluzzi (2013) com o uso de ultrassom durante o peneiramento a úmido, a fim de promover maior desagregação entre as partículas, seguido do método de centrifugação, que distribui suspensões de silte e argila em tubos com pesos iguais. Após pesagem das diferentes frações granulométricas obtidas pelos métodos de peneiramento, utilizou-se a estatística proposta por Folk-Ward (1957) e Pejrup (1988) para análise da granulometria e relação com a hidrodinâmica, respectivamente.

Quanto aos aspectos topográficos, complementares aos dados de sedimentação, observou-se a morfologia da região estudada usando o equipamento estação total marca Topcon 105.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciam que a margem esquerda do Rio Paracauari ao leito central apresenta um gradiente granulométrico de sedimentos de fundo que varia desde mais finos, compostos por argila e silte, à areia grossa, sendo predominante grão de areia média (67,70%), seguido de frações finas (12,60% de silte e 8,50% de argila, respectivamente). De acordo com a classificação de Folk-Ward, a seleção dos grãos variou de "Muito Pobremente Selecionado" (4,35%) a "Bem Selecionado" (9,80%), com predominância de grãos "Moderadamente Selecionados" (57,25%). A região de estudo é classificada como planície de maré lamosa, por estar disposta da base do terraço fluvial ao**,** sob domínio de maré, com predomínio de sedimentos finos. A concentração de MO variou de 0,16% a 2,24% com média de 0,16%.

As maiores concentrações de MO foram obtidas na porção interna do rio, distante aproximadamente 90 m da margem. Segundo a classificação de Pejrup (1988), a hidrodinâmica local varia de baixa à moderada, com predomínio da última. Já a topografia do rio feito por seis perfis (A a F) perpendiculares à linha de margem. A altura da planície de maré em relação ao terraço fluvial variou de 1,9 a 5,73 m, e a largura da margem exposta do rio, durante a baixa-mar, foi de 26 a 68 m no trecho estudado (frente e adjacências esquerda e direita da sede do ICMBio-Soure).

CONCLUSÃO

Portanto, os sedimentos são predominantemente de origem continental, contribuindo para a formação de depósitos siliciclásticos de intermaré. Além

disso, os resultados desta pesquisa permitiram aprofundar o conhecimento hidrossedimentar para a margem esquerda da foz do Rio Paracauari, sendo as coletas em local estratégico, na área de instalação da base de pesquisa do ICMBio-Soure, onde se planeja instalar um semi-cativeiro de peixe-boi. Sendo assim os resultados da morfologia e sedimentação neste local são importantes indicativos geológicos para o planejamento. 70% do trecho estudado tem predominância de silte e argila e apenas 30% de areia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, B. T.; Nunes, J.; Rocha, P. C. Caracterização e distribuição de carga sedimentar do leito do ribeirão Palmito em Três Lagoas (MS). In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia e Regional Conference on Geomorphology. 2006.

Kutner, A. S. Granulometria dos sedimentos de fundo da região de Cananéia, SP. Bolm Soc. bras. Geol, v. 11, n. 2, p. 41-54, 1962

Machado, L. E. G.; Nunes, E. D.; Romão, P. A. Análise da influência da topografia na variação sazonal de fitofisionomias na bacia do Rio Veríssimo-GO. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, v. 14, p. 2817-2822, 2009.

Painel

Oceanografia Geológica

1406 - CARACTERIZAÇÃO E MAPEAMENTO DE GEOHABITATS MARINHOS: ESTUDO DE CASO NO RECIFE DOS CASCOS, REGIÃO DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS

BARBARA TEREZA SOUZA PEDREGAL[1], ARTHUR ANTÔNIO MACHADO[2], RUY KENJI KIKUCHI[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UFBA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: barbara.tereza@ufba.br

Palavras-chave: Batimetria; recife; Geohabitats ; Mapeamento

INTRODUÇÃO

Os recifes são ambientes fundamentais para a economia local impulsionando atividades turísticas e pesqueiras (Correia & Sovierzoski, 2005). Alguns deles estando sob proteção através de Áreas de Proteção Ambiental (APA). Este estudo foi realizado no Recife dos Cascos, inserido nas APAs Recife das Pinaúnas e BTS. Conhecer a morfologia e construir mapas de geohabitats desses ecossistemas é crucial para o Plano de Manejo, sensibilização pública e gestão ambiental. O sensoriamento acústico, especialmente o Sonar de varredura lateral, retrata o fundo marinho com eficácia e custo acessível, contribuindo para o entendimento desse ambiente submarino (Fortes, 2015).

METODOLOGIA

Os recifes da região do Recifes de Cascos, ao sul da Ilha de Itaparica, foram mapeados usando um ecobatímetro interferométrico (EdgeTech 6250) em uma embarcação navegando em linhas paralelas, cobrindo uma área de 13km^2. Operando com frequências de 230 a 550 kHz, com alcance lateral de 125m, e foi complementado por antenas DGNSS e sensor IMU, coletando dados batimétricos e sonográficos com 30cm de resolução espacial. O software SonarWiz 7 para correções geométricas, incluindo a identificação de feições. O tratamento envolveu a importação dos mosaicos, encontrar a primeira camada de reflexão (bottom track), remover a lâmina d'água, correção geométrica de linhas (split), ajustar a largura de varredura (range), aplicar ganhos. Ajustes manuais para melhorar a visualização das feições e intensidades do fundo marinho, utilizando funções

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os geohabitats mapeados na região de estudo, que possui 13km², envolvem diversas feições e um número grande de recifes além do Recife dos Cascos, descrito na literatura. Foram identificadas 64 feições categorizadas em 21 recifes, 2 naufrágios, 18 estruturas rochosas ou consolidadas antropogênicas isoladas, 10 áreas com mudança de textura ou de angulação, 5 perturbações lineares no fundo e 8 manchas (formas escuras não identificadas). Essas feições, excluindo as áreas de mudança de textura ou de angulação, cobrem uma área de 3.693m², o que equivale a 0,03% da área total mapeada. Os recifes mapeados na região apresentam alturas de até 6 metros e os maiores possuem áreas de 62m², 55m², 44m² e 36m², sendo o recife central o maior deles com 2km de comprimento e os outros 2 maiores com aproximadamente 500m de comprimento. Dentro da área mapeada foi observada a presença de dois sítios históricos, os naufrágios Nau Holandesa Utrecht e Nau Portuguesa Nossa Senhora do Rosário. Eles são os únicos remanescentes de um combate naval entre navios holandeses e portugueses ocorrido durante o período tardio da ocupação holandesa do nordeste brasileiro. O sítio foi chamado de Sítio de Naufrágios do Combate Naval de Itaparica (Rodrigo Torres 2016 – Projeto Observabaía).

O conhecimento da morfologia desses ecossistemas e sua distribuição dentro das APAs são valiosos, podendo fomentar o investimento no Plano de Manejo e gerar conscientização da sociedade (Silva, 2022). Além disso, os mapas de geohabitats marinhos podem ser usados para uma variedade de aplicações nas áreas de gestão e indústria, incluindo a gestão de pesca, gestão do ambiente espacial marinho, projeto de reservas marinhas, suporte no desenvolvimento de infraestrutura na indústria de óleo e gás, construção de portos e canal de navegação, turismo, etc. (Harris e Baker, 2012). O sensoriamento acústico é o principal meio de investigação do fundo do mar utilizando onda acústica na obtenção indireta de dados de uma superfície (Fortes, 2015). O Sonar de varredura lateral permite obter uma imagem do fundo do mar com resolução e custo relativamente baixo. O relevo em pequena escala é bem fotografado, o comprimento das sombras permite

calcular a altura das feições e a intensidade do sinal permite a dedução de características das feições no fundo (Lurton, 2002).

CONCLUSÃO

O mapeamento dos geohabitats na região do Recife dos Cascos foi realizado e contribui para um monitoramento mais eficaz, um conhecimento mais profundo da região da APA e fornece dados detalhados que são cruciais para a tomada de decisões de manejo. Verificou-se que a área de ocorrência de recifes é maior que a descrita por Miranda et al. (2016).

Disponibiliza para a comunidade científica a identificação dos naufrágios Utrech e Nossa Senhora do Rosário e 21 geohabitats naturais e suas dimensões.Essas descobertas contribuem para estudos arqueológicos e antropológicos, gestão e conservação dos recifes, recursos pesqueiros e o turismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Calado, J. F., Moreira, A. L. P., & Mendes, L. de F. (2022). O que sabemos sobre os impactos ambientais do turismo nos recifes tropicais do Brasil? Revista Brasileira de Pesquisa Em Turismo. / Janaina Freitas Calado., Liana de Figueiredo Mendes - Macapá: UEAP), RBTUR., 2022.

Dorigo Correia, M., & Sovierzoski, H. (n.d.). Ecossistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais. Mônica Dorigo Correia, Hilda Helena Sovierzoski. – Maceió : EDUFAL, 2005.

Fortes, I. dos S. F. C. 2015. Sonar de Varredura Lateral como ferramenta para caracterização de um ambiente recifal raso.: Recifes do Parque Municipal Marinho da Coroa Alta - BA. / Ian Dos Santos Freitas Caçonia Fortes - - Rio de Janeiro: UFRJ /IGeo, 2015.

Harris, P.T. and K. Baker (eds), 2012. Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat, GeoHAB Atlas of Seafloor Geomorphic Features and Benthic Habitats. Elsevier., 2012.

Lurton, X., 2002. An Introduction to Underwater Acoustics: Priciples and Applications/Xavier Lurton. - London, UK: Praxis Publ., 2002.

Miranda, R. J., Cruz, I. C. S., & Barros, F. (2016). Effects of the alien coral *Tubastraea tagusensis* on native coral assemblages in a southwestern Atlantic coral reef. Marine Biology -

Silva, L. K. P. Morfologia dos recifes afogados na plataforma continental interna, adjacente à praia de Tamandaré-PE, pelo método batimétrico interferométrico / Luan Kawê Pantoja Silva. - Rio Grande do Norte - UFRN**,** 2022. 69f.: il.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo é realizado pelo Laboratório de Estudos de Recifes de Corais e Mudanças Globais no projeto "Avaliação e pesquisa do coral-sol na Baia-de-Todos os-Santos", um Termo de cooperação entre UFBA e PETROBRAS (No 5850.0107361.18.9) regulada pelas cláusulas de investimento em P,D&I da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (Resolução ANP 03/2015).

Painel

Oceanografia Geológica

1407 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO PERÓ - RJ

GABRIELA FERNANDES BONIFACIO[1], RENATA CARDIA REBOUÇAS[2]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: gabifbonifacio@gmail.com

Palavras-chave: Digital Shoreline Analysis System (DSAS), Praia do Peró,

INTRODUÇÃO

A variação da posição da linha de costa (VPLC) é fundamental para caracterização ambiental dos litorais. A VPLC é produto de interações entre processos geológicos, oceanográficos e meteorológicos, que influenciam no avanço/recuo das praias (MARINO, 2014). A disponibilidade atual de imagens de satélites de alta resolução possibilitou estudos sobre a VPLC, visando a compreensão dessas mudanças e auxiliando processos de gestão costeira. A escassez de estudos sobre a VPLC da Praia do Peró (RJ) motivou este trabalho desenvolvido através da análise da VPLC entre 2004 e 2022 por meio de imagens GE e da ferramenta Digital Shoreline Analysis System (DSAS).

METODOLOGIA

A análise da VPLC da praia Peró, Cabo Frio, Rio de Janeiro, foi realizada utilizando imagens de satélite do Google Earth datadas de 2004, 2007 e entre 2011 e 2022 (25 imagens). As imagens foram analisadas no ArcGIS com a extensão DSAS. A praia Peró, orientada SW-NE, é uma enseada entre promontórios com cerca de 5,5 km de extensão, bordejada por dunas frontais (DF) e um campo de dunas com ~2,3 km² na retaguarda. As imagens foram georreferenciadas no ArcMap com pontos de controle obtidos em campo. Uma linha de base foi traçada com referência nos pontos de controle e na linha de DF, e a linha de costa foi delineada pelo contraste visual do limiar de contato úmido-seco do sedimento. Utilizando o DSAS, foram criados transectos ortogonais à praia para cada imagem, a partir dos quais foram calculadas as taxas de VPLC por regressão linear (LRR) e pelo método End Point Rate (EPR). Adicionalmente, foram calculadas a amplitude VPLC (Shoreline Change Envelope-SCE) e a mobilidade da linha de praia (Net Shoreline Movement-NSM).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os transectos que apresentaram as taxas de VPLC (LRR/EPR) de até 2 m/ano foram classificados com tendência à erosão ou deposição baixa; entre 2 e 3 m/ano, erosão ou deposição moderada; e acima de 3 m/ano, erosão ou deposição alta. Valores negativos indicam erosão, enquanto valores positivos indicam deposição. A LRR e EPR média foi de -0,61m/ano e -1,26 m/ano, respectivamente. A LRR apresentou uma tendência à erosão baixa em 86,33% dos transectos, e média de -0,73 m/ano, os outros apresentaram tendência acreacional baixa (taxa média: 0,15 m/ano). A extremidade N da praia apresentou valores de LRR que correspondem à tendência à erosão moderada (-2 e -3). Os valores de EPR indicaram alta tendencia à erosão em quase toda extensão da praia, especialmente na extremidade S. As taxas calculadas por LRR descrevem melhor a tendencia erosiva ou acrescional da praia pois consideram para o cálculo da taxa, toda serie temporal das imagens de satélite, enquanto o método EPR considera apenas a VPLC entre a LC dos extremos da série. A classificação do SCE considerou até 28 m de variação como amplitude de VPLC baixa; de 28 a 42 m, como amplitude moderada; e acima de 42 m, como amplitude alta. Semelhante ao SCE, o NSM utilizou os intervalos de 0 a 21,6 m, 21,6 a 32,4 m e 32,4 a 45 m para medir a mobilidade da linha de praia, seja ela positiva (ganho) ou negativa (perda). A SCE teve uma distância média de 49,51 m, distância máxima de 70,5 m e mínima de 29,32 m, sendo assim, de uma forma geral considerados uma amplitude alta para a VPLC. Todos os transectos apresentaram NSM negativa, com uma média de -23,07 m e uma distância negativa máxima de - 44,91 m. Estudos anteriores sugerem que as dunas costeiras da região contribuem pouco para a alimentação do sistema praial devido à sedimentação eólica unidirecional, que transporta sedimentos do mar para a terra sem retorno para a praia (Fernandez et. al, 2017). Muehe et al. (2015) indicam que a contribuição sedimentar atual na região provém principalmente da plataforma continental interna e secundariamente da dissecação dos maciços rochosos de retaguarda; mas eventos climáticos extremos estão relacionados a retirada sazonal de sedimentos da

praia. Assim, a tendência erosiva geral pode ser influenciada por estes dois fatores, a retirada de sedimentos em direção às dunas e à entrada de ressacas.

CONCLUSÃO

A análise da VPLC da Praia do Peró, utilizando imagens de satélite e a ferramenta DSAS, revelou uma predominante tendência erosiva entre 2004 e 2022. A LRR e EPR médias indicam erosão, com maior intensidade nas extremidades da praia. A variação da linha de costa (SCE) e a mobilidade da linha de praia (NSM) confirmam a alta amplitude e movimentação negativa dos sedimentos. Estudos anteriores indicam que a contribuição sedimentar das dunas costeiras é mínima, enquanto a plataforma continental interna e eventos climáticos extremos influenciam a dinâmica sedimentar. A combinação desses fatores pode explicar a tendência erosiva observada na praia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bird, E. Coastal geomorphology: an introduction. Chichester: John Wiley and Sons, 2008.

Marino, M.T. Análise integrada dos aspectos geoambientais e da dinâmica costeira de médio e curto período da planície litorânea entre as praias do Futuro e Porto das Dunas, Ceará. Tese (Doutorado) - Curso de Geologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

Fernandez, G. B., Pereira, T. G., Rocha, T. B., Maluf, V., Moulton, M., & Oliveira Filho, S. R. de. (2017). Classificação Morfológica das Dunas Costeiras entre o Cabo Frio e o Cabo Búzios, Litoral do Estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira De Geomorfologia, 18(3).

Muehe, D. C. E. H., Lins-de-Barros, F., Oliveira, J. F. de, & Klumb-Oliverira, L. (2015). Pulsos Erosivos e Resposta Morfodinâmica Associada a Eventos Extremos na Costa Leste do Estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira De Geomorfologia, 16(3).

FONTE FINANCIADORA

A autora agradece ao CETREINA – UERJ pela Bolsa de Estágio Interno Complementar.

Painel

Oceanografia Geológica

1416 - LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO E MAPEAMENTO SEDIMENTAR DO BANCO OCEÂNICO MUNDAÚ, CADEIA NORTE BRASILEIRA, ATLÂNTICO EQUATORIAL

ROBERTO LIMA BARCELLOS[1], ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[2], SÉRGIO MAGALHÃES REZENDE[3], MAURO MAIDA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]DOCEAN-UFPE, [3]CEPENE_ICMBIO (TAMANDARÉ-PE), [4]DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA – UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

Email: roberto.barcellos@ufpe.br

Palavras-chave: Sedimentos biogênicos, plataforma insular

INTRODUÇÃO

Montes oceânicos são formações geológicas do assoalho oceânico, em geral vulcânicas, associadas a hot-spots ou zonas de fraturas em limites de placas ou intraplaca. Apresentam comumente formato cônico e flancos escarpados, emergem de profundidades entre 1000-5000m, alcançam até poucos metros da superfície, podem ter topo aplainado (guyots/bancos), ou aflorar na forma de ilhas oceânicas (Baptista-Neto et al., 2004). O objetivo do presente trabalho está no mapeamento das fácies sedimentares e substratos consolidados do banco oceânico Mundaú (1,563°S/38,679°W), Cadeia Norte Brasileira (CNB), Atlântico Equatorial. Além da descrição preliminar da topografia de fundo do banco para o entendimento da dinâmica sedimentar atual.

METODOLOGIA

Na Margem Equatorial Brasileira encontram-se os montes submarinos da CNB (1-4°S/37-39°W) com extensão SE-NW de 560km. Conhecida como "Bancos do Ceará", apresenta 18 formações principais que se elevam a partir do fundo (entre 2500-4700m) e interagem com a circulação oceânica circundante, condicionando os processos físicos, hidrodinâmicos e sedimentares locais. 6 destes bancos atingem a zona fótica, que devido a processos de ressurgência pelo efeito-ilha, constituem-se verdadeiros oásis de alta biodiversidade marinha (Maida et al., 2021). Foi realizado entre 11-25/04/2024 cruzeiro oceanográfico a bordo do catamarã oceânico "Voyager" (Atlantis), cobrindo ao todo 1.215 milhas náuticas. A malha amostral foi composta por 14 estações de sedimentos superficiais de fundo, coletadas por meio de um amostrador tipo "Van Veen". A topografia foi obtida com uma ecossonda GARMIN e pelo programa de software Timezero. As amostras foram congeladas a bordo. Após secagem em estufa a 40°C, foi efetuada de forma qualitativa por meio de descrição visual, a classificação faciológica dos sedimentos (Folk, 1954; Vital et al., 2005), com base nos conteúdos de cascalho, areia, lama e proporção de grãos biogênicos ou terrígenos. Foram obtidas fotos dos sedimentos no momento das coletas e a descrição foi revisada em laboratório com base nas fotografias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Localizado a 125mn (230km) ao N de Fortaleza (CE), emergindo do sopé continental (-3100/-4100m) do Ceará, o banco Mundaú apresenta morfologia alongada N-S, com dimensões de 12x5mn (21x9km) perfazendo uma área de cerca de 190km^2. As profundidades das estações de coleta (n = 14) variaram no banco Mundaú de 42-74m (média: 58,1m±8,6), com o platô do topo do banco situado por volta de 40-45m de profundidade. Apresenta relevo plano e com as menores profundidades localizadas em sua porção a W e NW a sotamar (-39m), cume associado a substratos consolidados de bancos lineares de corais montastraea sp. e de campos de millepora sp. A profundidade a sotamar cai suavemente até a borda/quebra a -75m, início do íngreme talude do banco. A SE a barlamar na estação M-02 um 2º topo com profundidades mais rasas (45m) é observado, composto por sedimentos cascalho-arenosos de algas calcáreas incrustantes, *Halimeda* sp., rodolitos (*Lithothamnium* sp.), fragmentos de bivalves, corais, gastrópodes, ofiúros, briozoários e esponjas, composição observada em grande parte das amostras coletadas. Em relação à classificação faciológica, os sedimentos do banco Mundaú são biogênicos cascalhosos (35,7%) e arenosos (42,9%), com os substratos consolidados (21,4%) estando associados aos bancos de montastrea a W e NW, localizados no topo do banco (40-45m). Uma relativa homogeneidade sedimentar foi observada na malha do banco Mundaú, com a ocorrência de 5 classes faciológicas biogênicas de

fundo diferenciadas apresentando, entretanto, um padrão espacial de distribuição. Os sedimentos cascalhosos estão presentes a SE e no centro do banco, portanto em sua porção a barlamar e que recebe a ação frontal das correntes predominantes derivadas da Corrente Norte do Brasil, sendo um ambiente de alta energia com fluxos de correntes intensos e características mais erosivas, indicadas pela granulação cascalhosa e ausência de areias nestas 5 amostras (M-02 a M-06). Esse padrão sedimentar foi também observado no Banco Sirius da Cadeia de Fernando de Noronha (Maida et al., 2021). Areias estão presentes a sotamar a NE, N, NW e W, onde sedimentos areno-lamosos ocorreram em 3 amostras (21,4% do total). Os fundos consolidados dos topos de bancos coralíneos de montastrea a W e NW, além de serem fonte de sedimentos, criam uma área de sombra a sotamar (NW) em relação às correntes dominantes, acumulando sedimentos como em um campo de dunas, possibilitando a deposição de areias e sedimentos lamosos bioclásticos observados na área (estações: M-07 a -64m, M-10 a -74m e M-11 -56m).

CONCLUSÃO

Observou-se para o banco oceânico Mundaú uma sedimentação atual relativamente homogênea areno-cascalhosa-bioclástica. Porém, apresenta um padrão espacial de distribuição de fácies em relação à topografia e exposição às áreas de hidrodinâmica mais ou menos intensa. A presença de lamas ao norte seria um indicativo da possibilidade de acumulação de nutrientes a sotamar, podendo ser investigada com estudos futuros sobre a matéria orgânica elementar/isotópica e metais como indicadores ecológico-ambientais. O mapeamento sedimentar efetuado é preliminar, sendo importante passo na evolução do conhecimento da geobiodiversidade local, área de alta relevância, com necessidade de proteção ambiental no combate a ameaças como sobrepesca/extração mineral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baptista-Neto, J. A; Ponzi, V. R.; Sichel, A. & Baptista, E. S. (2004) Introdução à Geologia Marinha. UFF. Editora Interciência, Rio de Janeiro. 279p.

Folk, R.L. (1954) The Distinction between Grain Size and Mineral Composition in Sedimentary-Rock Nomenclature. The Journal of Geology, 62, 344-359.

Maida, M.; Araújo, M.; Ferreira, B.P.; Costa, M.B.S.F. & Araújo, J. (2021) Ensaio sobre a caracterização ecossistêmica, circulação das correntes e a exploração de petróleo nos montes submarinos da Cadeia Fernando de Noronha. Observatório do Clima, 28 páginas.

Vital, H., Silveira, I. M. D. & Amaro, V. E. (2005) Carta sedimentólogica da Plataforma Continental Brasileira: área Guamaré a Macau (NE Brasil), utilizando integração de dados geológicos e Sensoriamento Remoto. Revista Brasileira de Geofísica, 23, 233-241.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem ao suporte financeiro à pesquisa à WWF Brasil "World Wide Fund for Nature", ao Instituto Recifes Costeiros (IRCOS), ao CEPENE/ICMBio - Tamandaré (PE) e ao Labogeo-Docean-UFPE.

Painel

Oceanografia Geológica

1426 - ANÁLISE DO PAPEL DAS ONDAS INCIDENTES NA FORMAÇÃO DE CÚSPIDES NA PRAIA VERMELHA, RIO DE JANEIRO (RJ)

LUCAS DO NASCIMENTO MANHÃES[1], JOSEFA VARELA GUERRA[2], BEATRIZ HIPÓLITO MARINHO[3], BRUNNO JANSEN FRANCO[4], RODRIGO RÉ SANTOS[5], IAGO TEIXEIRA JATOBÁ[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UERJ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UERJ, [6]UERJ

Email: lucassmanhaes@hotmail.com

Palavras-chave: morfologia praial, dinâmica costeira, praias encaixadas

INTRODUÇÃO

Localizada no município do Rio de Janeiro, a praia Vermelha é uma praia de enseada, com ~280m de comprimento, encaixada entre dois promontórios (Grisolia et al., 2021), sendo classificada como praia semi-abrigada (Silva et al., 2016). Além disso, também é classificada como uma praia do tipo refletiva, possuindo incidência de ondas com cristas longas e ângulos de incidência recorrentes, além de micro maré, características que de acordo com Holland et al. (1998) são propícias à formação de cúspides, feições frequentes no local. Assim, o estudo investiga a presença de cúspides em diferentes condições de ondas incidentes.

METODOLOGIA

A identificação da presença ou não de cúspides na praia Vermelha ocorreu através da análise de 13 imagens de satélite disponibilizadas no programa Google Earth Pro entre 17/07/2015 e 20/12/2016, período em que a boia RJ1, do projeto SimCosta (https://simcosta.furg.br/), estava ativa na entrada da baía de Guanabara medindo parâmetros oceanográficos como direção, altura significativa e período de pico das ondas. Foram selecionados dados referentes aos cinco dias que antecederam as datas de cada imagem. Estes dados foram processados para a geração de rosas de ondas, histogramas, e mapas de calor visando identificar os períodos de pico e alturas significativas que coincidiam em frequência de ocorrência. Além disso, foram calculados os desvios padrões para cada parâmetro, para cada período investigado. Em seguida os resultados foram analisados para identificação de possíveis relações entre as características das ondas e a presença de cúspides na praia Vermelha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste período, em um total de 13 imagens, evidenciou-se a presença de cúspides em 9 (ou seja, em 69% das imagens) e ausência de cúspides em 4 imagens (compreendendo 31% das imagens). A análise das rosas de onda revela em todos os casos ondas predominantemente vindas do quadrante Sul. Houve a ocorrência significativa de ondas de sudoeste em 6 casos e de sudeste apenas em 2 casos, ambas direções de onda ocorrendo em situações com e sem presença de cúspides. Dessa forma, até o momento não foi possível estabelecer a clara influência da direção das ondas que entram na baía de Guanabara na formação de cúspides na praia Vermelha. Entretanto, resultados preliminares indicam a tendência de não haver cúspides em condições em que amplas regiões do mapa de calor de altura significativa-período de pico estão pintadas de maneira relevante. Esta observação é corroborada pelas rosas de onda, onde fica também evidente a tendência de não haver cúspides quando há o aparecimento de 5 ou mais classes de período de pico (estas divididas em intervalos de 1,2 segundos). Os histogramas em situações em que há ausência de cúspides indicam de forma semelhante maior distribuição nos valores de período de pico, apresentando igualmente mais classes com diferentes intervalos (também de 1,2 segundos), com frequências de ocorrência menores e mais próximas umas às outras. Por fim, os valores de desvio padrão calculados para período de pico apresentam valores mais altos (média do desvio padrão = 2 segundos) quando não há cúspides e valores menores em situações com cúspides (média do desvio padrão = 1,60 segundos). Por outro lado, não foi possível identificar o mesmo tipo de relação quanto a valores de desvio padrão calculados para direção e altura significativa das ondas nos dois diferentes cenários estudados (com e sem cúspides).

CONCLUSÃO

Os resultados preliminares indicam que situações de ausência de cúspides na praia Vermelha podem estar relacionadas a uma maior variabilidade nos parâmetros das ondas que incidem na entrada da baía de Guanabara (substancialmente em relação aos períodos de pico). Além disso, abre-se a

possibilidade de continuação do estudo através dos dados obtidos pelas boias RJ-3 (que esteve ativa entre 15/07/2016 e 07/01/2024) e RJ-4 (ativa desde 28/08/2017), que foram instaladas posteriormente em frente à praia de Copacabana, para viabilizar a obtenção de maior espaço amostral e ampliar a escala temporal do estudo até os dias atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Grisolia, J. M.; Carvalho, B. C.; Guerra, J.V. Análise morfodinâmica de uma praia de enseada (pocket beach): praia Vermelha (Urca, Rio de Janeiro, SE Brasil). In: X Congresso sobre Planeamento e gestão das zonas costeiras dos países de expressão portuguesa, 2021, Online. Livro de Resumos X Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa (ebook), 2021. v. único. p. 235-237.

Holland, K. T. (2007). Beach cusp formation and spacings at Duck, USA. In K. T. Holland & R. A. Holman (Eds.), Treatise on estuarine and coastal science (Vol. 3, pp. 216-223). Elsevier.

Silva, M. A. M., Silva, A. L. C., Santos, C. L. dos, Silvestre, C. P., Antonio, R. V. M., Cunha, A. B. C., Gralato, J. C. A., Souza, R. D. de. 2016. Praias da Baía de Guanabara no estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Geomorfologia, 17 (2): 205-225.

FONTE FINANCIADORA

Bolsa IC/FAPERJ - Processo SEI-260003/015443/2021

APQ1 - Projeto FAPERJ - Processo E-26/204.313/2022

Oral

Oceanografia Geológica

1437 - COMPORTAMENTO DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO ROSA, IMBITUBA-SC, ATRAVÉS DE IMAGENS COMPARTILHADAS

GILLIAN FACHINETTO OLIVEIRA[1], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: gillian.oliveira1@gmail.com

Palavras-chave: Ciência Cidadã; Coastsnap; Linha de costa; Morfodinâmica; Praia Arenosa

INTRODUÇÃO

A linha de costa representa a interface entre o ambiente terrestre/marinho, uma feição praial naturalmente móvel, dinâmica e sensível à processos naturais e antrópicos. Compreender o seu comportamento temporal e espacial é importante para diversas aplicações, como determinação da vulnerabilidade costeira, desenvolvimento de atividades econômicas, planejamento urbano, preservação ambiental, dentre outras. Nesse sentido, o presente estudo visa compreender o comportamento da linha de costa da praia do Rosa, Imbituba-SC, através de imagens compartilhadas pelo programa de ciência cidadã CoastSnapSC a fim de, avaliar a tendência atual da linha de costa.

METODOLOGIA

O CoastSnap é um programa que surgiu na Austrália em 2017 e atualmente abrange mais de 450 estações distribuídas em 21 países, e utiliza da ciência cidadã para coleta de dados, sendo uma importante e fácil ferramenta para análises do comportamento da linha de costa. Dessa forma, neste estudo, a metodologia do CoastSnap foi utilizada para avaliar as variações da linha de costa, de acordo com o método proposto por Harley et al. (2019), que utiliza imagens capturadas por smartphones e compartilhadas por turistas, moradores e transeuntes da praia. Após essa etapa de compartilhamento das imagens, os dados são armazenados e registrados em uma base de dados, após seu armazenamento, sendo as imagens retificadas a posteriori através de rotinas computacionais, onde passam a ter coordenadas do mundo real (X, Y e Z). Após a etapa de retificação, ocorre o traçado da linha costa nas imagens retificadas para determinar seu comportamento. No presente estudo, serão analisadas imagens recebidas entre os dias 23 de setembro de 2022 a 29 de fevereiro de 2024.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do período analisado, 162 imagens da praia do Rosa foram compartilhadas através das mídias sociais do CoastSnapSC, sendo 59 imagens utilizadas no intervalo de maré selecionado para análise. A partir das imagens compartilhadas, observa-se que entre setembro de 2022 a fevereiro de 2024 a porção sul da praia do Rosa apresentou tendência negativa de –3,28 metros/ano, caracterizando erosão. Entretanto, destaca-se um comportamento acumulado de acresção para todos os meses anteriores, desde setembro de 2022 a dezembro de 2023. Ademais, é possível notar um pico de erosão em 27 de dezembro de 2022 onde a praia teve menor largura praial e um pico de acresção em 07 de março 2023 onde a praia teve maior largura praial. Para o mês de janeiro de 2024, houve um máximo de acresção no início do mês associado a ondulação de leste/nordeste predominantes no verão, onde a areia se acumula na porção mais ao sul da praia. Já em fevereiro de 2024, conforme os dados obtidos, observa-se que os períodos de acresção e erosão se alternam constantemente, mas conforme o mês foi chegando ao final, é possível notar que a largura da praia foi diminuindo, caracterizando erosão com uma tendência negativa de –2,50 metros/semana. Além disso, em relação a frequência do compartilhamento das imagens, os meses com menor número de envio foram de julho de 2023 até novembro de 2023 com quatro imagens compartilhadas, enquanto que os meses com maior número de envio foram em janeiro de 2024 e fevereiro de 2024, com 100 imagens compartilhadas.

CONCLUSÃO

A partir das imagens compartilhadas pelas mídias sociais do CoastSnapSC, foi possível identificar o comportamento da linha de costa da praia do Rosa, com a participação ativa da comunidade. Ainda, constatou-se que a praia do Rosa apresentou variações na linha de costa, com uma tendência acumulada de −3,28 metros/ano, caracterizando erosão. Com a continuidade do recebimento das imagens, espera-se estudar outros fenômenos oceanográficos, como a interação da praia com

sistemas meteorológicos, correntes de retorno e feições morfológicas. Por fim, esses resultados podem auxiliar o poder público na gestão e planejamento, assessorando na resposta a desastres.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Harley, M. D.; Kinsela, M. A. CoastSnap: A global citizen science program to monitor changing coastlines. 2022

Martins, L. R. Linha de Costa: problemas e estudos. COMAR, 2004.

Silva, Maykon Targino da. Dinâmica da Linha de Costa do Estado do Ceará, Brasil. Fortaleza, 2022. UFC.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC

CNPq

Painel

Oceanografia Geológica

1466 - DISTRIBUIÇÃO DAS FÁCIES SEDIMENTARES E CARBONO ORGÂNICO NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE ABROLHOS (BA), NE DO BRASIL

ROBERTO LIMA BARCELLOS[1], FERNANDA CAROLINE PONTES DE SOUZA[2], MARCUS ANDRÉ SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]DOCEAN-UFPE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: roberto.barcellos@ufpe.br

Palavras-chave: Sedimentos biogênicos, carbono orgânico sedimentar

INTRODUÇÃO

A sedimentação moderna carbonático-siliciclástica coexiste ao longo de várias Plataformas Continentais globais, condicionada principalmente pelo aporte de material sedimentar terrígeno fluvial, produção biogênica local, interação com processos hidrodinâmicos (costeiros/oceânicos) e variações do nível do mar (Doyle, 1987; Reading, 1996). As plataformas continentais no NE do Brasil apresentam estas características mistas conforme descrito em diversos estudos (Vital et al., 2008; D'Agostini et al., 2015; Barcellos et al., 2020). O objetivo desta pesquisa é analisar a distribuição espacial das fácies sedimentares e carbono orgânico, para interpretação dos processos dinâmicos atuais e identificação de áreas deposicionais preferenciais na plataforma de Abrolhos (BA).

METODOLOGIA

Foi realizado entre 04 e 13/09/2023 um cruzeiro oceanográfico a bordo do LEF/MEC "Ciências do Mar IV" (CMIV-19) partindo do Recife (PE) e chegando em Ilhéus (BA), cobrindo cerca de 1000 milhas náuticas (1850 km) na plataforma continental de Abrolhos, estado da Bahia, Nordeste do Brasil (17°34'S-18°07'S/38°27'W-38°52W). A malha amostral foi composta por 15 estações de sedimentos superficiais de fundo, coletadas por meio de um amostrador pontual do tipo "Van Veen". A salinidade foi obtida através de um termossalinógrafo acoplado à embarcação. A topografia foi obtida por meio de uma ecossonda EK80. As amostras foram congeladas e acondicionadas em um freezer a bordo para evitar atividade bacteriana após as coletas. Foi realizada a granulometria por peneiramento úmido e os teores de carbonato de cálcio ($CaCO_3$) e matéria orgânica total (MOT) foram obtidos após ataque com HCl a e H_2O_2 a 10%, respectivamente. A classificação faciológica dos sedimentos foi efetuada de acordo com o proposto em Folk (1954), Larssoneur (1977) e Vital et al. (2005), com base nos conteúdos de cascalho, areia e lama, e proporção de grãos biogênicos ou terrígenos. Os conteúdos de carbono orgânico foram determinados por meio da equação: C% = %MOT*(0,58), de acordo com Allen (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As profundidades variaram de 18 a 34m (média: 27m), estando as estações de coleta (n=15) localizadas na plataforma interna local (< 40m), ao norte (2 transects-12 amostras) e ao sul de Abrolhos (3 amostras). A salinidade variou de 36,3-37,2psu). Os teores de carbonato de cálcio variaram de 88,1 a 99,3%, com média de 95,8 ± 4,0%, sendo os sedimentos analisados 100% bioclásticos (n=7). Os conteúdos de matéria orgânica total e carbono orgânico, por sua vez, oscilaram entre 1,80-5,23%(média: 4,16 ± 1,2%) e 1,04-3,04%(média: 2,41 ± 0,70%)(n=7). Uma relativa homogeneidade sedimentar foi observada na malha coletada (n=15), com a ocorrência de 5 classes faciológicas biogênicas de fundo diferenciadas apresentando, entretanto, um padrão espacial de distribuição. Desta forma, os sedimentos superficiais predominantes em toda área amostral são biogênicos arenosos com baixos a médios teores de carbono orgânico (40% das estações de coleta) presentes em todos os setores amostrados circundantes ao arquipélago. Sedimentos lamosos (20%), com teores medianos de carbono orgânico (2,00-4,00%C), são observados nas estações mais próximas da costa, localizadas entre 40-45km e portanto mais influenciadas pelo aporte terrígeno remoto costeiro, que não pode ser negligenciado. Esse fator é indicado pelos maiores teores de carbono (2,92-3,04%) e menores conteúdos de $CaCO_3$ (88,1-89,4%), demonstrando que os sedimentos destas 3 amostras têm ao menos 10% de material siliciclástico areno-lamoso alóctone, possivelmente derivado das fontes fluviais regionais adjacentes (p ex.: estuários dos rios Doce, São Mateus, Mucuri). Por sua vez esses sedimentos terrígenos podem estar associados, além da matéria orgânica, a metais e outros constituintes de origem antrópica conforme descrito em Francini-Filho et

al. (2019) e Coimbra et al., (2020). Os cascalhos perfazem 20% das amostras, sendo compostos em geral por algas calcáreas incrustantes, *Halimeda* sp., *rodolitos* (*Lithothamnium* sp.), fragmentos de bivalves, corais e gastrópodes, porém apresentando um padrão de distribuição espacial aleatório. Os substratos consolidados (20%) ocorreram em estações mais profundas associados aos bancos de corais a leste, adjacentes ao "arco externo" que margeia a porção a leste das ilhas, formado por pináculos e chapeirões coralíneos (Leão & Ginsburg, 1997). A distribuição espacial das fácies sedimentares locais permitiu a identificação de um hot-spot deposicional de carbono orgânico na área, o que abre a perspectiva da execução de análises mais refinadas da matéria orgânica sedimentar e de metais no banco de sedimentos coletados, em especial das fácies lamosas, como forma de entendimento dos processos de aporte costeiros e de impactos ambientais atuais na área.

CONCLUSÃO

Observou-se para PC de Abrolhos uma sedimentação atual relativamente homogênea, em geral, areno-lamosa-bioclástica, com médios teores de carbono orgânico. Porém, apresenta padrão espacial de distribuição faciológica em relação à proximidade da costa e dos arcos recifais. Devido à presença de sedimentos carbonáticos lamosos na plataforma interna com 10% de terrígenos, são prementes estudos utilizando a matéria orgânica elementar/isotópica e metais como traçadores e indicadores de proveniência e impactos antrópicos. Serão importantes parâmetros para responderem questões científicas relacionadas ao conhecimento sobre a influência de aportes costeiros para área, região de alta relevância ecológico-ambiental com a maior produção biogênica do Atlântico Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, S. E. (1989) Chemical Analysis of Ecological Materials. 2a ed. Wiley, New York.

Barcellos, R. L.; Melo, M. C. S. S.; Sial, A. N.; Manso, V. A. V. (2020) Sedimentary Organic Matter Characterization on a Tropical Continental Shelf in Northeastern Brazil. International Journal of Geosciences, 11(6), 393-419.

Coimbra, K. T. O., Alcântara, E., & de Souza Filho, C. R. (2020). Possible contamination of the Abrolhos reefs by Fundão dam tailings, Brazil–New constraints based on satellite data. Science of the Total Environment, 733, 138101.

D'Agostini, D.P.; Bastos, A. C. & Reis, A. T. The Modern Mixed Carbonate–Siliciclastic Abrolhos Shelf: Implications for a Mixed Depositional Model Journal of Sedimentary Research, 2015, v. 85, 0–0

Doyle, L.J., 1987, Carbonate–Clastic Transitions: New York, Elsevier Science, 312 p.

Folk, R.L. (1954) The Distinction between Grain Size and Mineral Composition in Sedimentary-Rock Nomenclature. The Journal of Geology, 62, 344-359.

Francini-Filho, R. B., Cordeiro, M. C., Omachi, C. Y., Rocha, A. M., Bahiense, L., Garcia, G. D., ... & Thompson, F. L. (2019). Remote sensing, isotopic composition and metagenomics analyses revealed Doce River ore plume reached the southern Abrolhos Bank Reefs. Science of the total environment, 697, 134038.

Larsonneur, C. 1977. La cartographie des dépôt meubles sur le plateau continental français: méthode mise au point et utilisée en Manche. J. Rech. Oceanogr., v. 2, p. 34–39.

Leão, Z.M.A.N., & Ginsburg, R.N., 1997, Living reefs surrounded by siliciclastic sediments: the Abrolhos coastal reefs, Bahia, Brazil: Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, Panamá, p. 1767–1772.

Reading, H.G. 1996. Sedimentary Environments: processes, facies and stratigraphy. Blackwell Science, London, 3°ed, 688p.

Vital, H., Silveira, I. M. D. & Amaro, V. E. (2005) Carta Sedimentólogica da Plataforma Continental Brasileira: Area Guamaré a Macau (NE Brasil), Utilizando Integração de Dados Geológicos e Sensoriamento Remoto. Revista Brasileira de Geofísica, 23, 233-241.

Vital, H., Stattegger, K., Amaro, V.E., Schwarzer, K., Frazao, E.P., Tabosa, W.F., &Silveira, I.M. (2008) A Modern High-Energy Siliciclastic-Carbonate Platform: Continental Shelf adjacent to Northern Rio Grande do Norte State, Northeastern Brazil. In: Hampson, G., Steel, R., Burguess, P. and Dalrymple, R., Eds., Recent advances in Models of Siliciclastic Shallow-Marine Stratigraphy, SEPM Special Issue 90,177-190.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa (projeto n° 313.166/2020-0): (1) "Potencial de Estoque de Carbono em Estuários Tropicais: Contexto Atual e Perspectivas Futuras". Ao projeto: (2) "Tropical and South Atlantic climate-based ecosystem prediction for sustainable management (TRIATLAS)"; (3) à Marinha do Brasil, (4) à empresa Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) e

à (5) Agência Nacional do Petróleo (ANP) por tornarem possíveis os trabalhos de campo na embarcação Ciências do Mar IV, por meio dos Termos de Cooperação SIGITEC 2018/00451-6 e 2018/00452-2.

Oral

Oceanografia Geológica

1478 - EVOLUÇÃO DA LINHA DE COSTA E DINÂMICA SEDIMENTAR ENTRE AS PRAIAS MORRO DAS PEDRAS E CALDEIRÃO (FLORIANÓPOLIS - SC) UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE

JUANA GEREVINI BOZZETTO[1], LILLI FONSECA VALLE[2], LIGIA DE FREITAS TEBECHRANI[3], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[4]

[1]UFSC, [2]UFSC, [3]UFSC, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: juanagbozzetto@gmail.com

Palavras-chave: bypassing, monitoramento por satélite, erosão costeira

INTRODUÇÃO

As linhas de costa são vulneráveis a alterações oceanográficas, tornando sua observação e quantificação fundamentais para desenvolver estratégias de gestão costeira, especialmente em regiões sob pressão urbana, com interesse econômico, turístico e recreativo. Este estudo utiliza o CoastSat[1], uma ferramenta para mapear linhas de costa por imagens orbitais. O objetivo foi comparar a mudança espaço-temporal da linha de costa nas praias do Morro das Pedras e na porção norte da praia da Armação, conhecida como praia do Caldeirão, em Florianópolis, SC - Brasil, entre 1984 e 2024, investigando se há transposição de sedimentos entre praias e compreendendo seu balanço sedimentar.

METODOLOGIA

Para este estudo, definiu-se a área de interesse contendo as praias Morro das Pedras e Caldeirão, separadas por um costão rochoso. Posteriormente, utilizou-se o CoastSat1 para mapear as mudanças na linha de costa. O período de análise foi de quarenta anos entre 1984 a 2024, com dados dos satélites LANDSAT (5, 8 e 9) e SENTINEL-2, selecionando imagens sem cobertura de nuvens. Traçou-se quatro transectos de norte para sul em cada praia, no Morro das Pedras: MO1, MO2, MO3, MO4; e no Caldeirão: CA1, CA2, CA3 e CA4, totalizando oito transectos, com espaçamento aproximado de 200 m. Por fim, foram realizadas análises de correlação de Pearson entre os transectos, classificados baseando-se em Short e Trembanis[2], e das séries temporais sazonais e mensais das linhas de costa detectadas, permitindo identificar padrões e tendências nas mudanças ao longo dos anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 1663 imagens de satélite de 1984 a 2024. Após o processamento, 738 linhas de costa foram identificadas, excluindo imagens nas quais não era possível identificar a linha de costa devido a fatores, como nuvens e condições meteorológicas adversas. As variações máximas entre as linhas de costa para os transectos foram: MO1: 66,02m, MO2: 66,88m, MO3: 81,00m, MO4: 92,12m, CA1: 117,94m, CA2: 85,7m, CA3: 84,01m e CA4: 69,64m. Notou-se que os principais eventos erosivos ocorreram após 2017, exceto para MO3 em 2006, destacando-se: CA1 e CA2 em 2017; CA3 e CA4 em 2018; MO4 em 2022; MO1 e MO2 em 2023. Essa discrepância pode ser atribuída à disponibilidade de imagens de satélite. Até 2013, apenas os satélites LANDSAT 5 e 7 estavam operando, enquanto atualmente estão em órbita os LANDSAT 8 e 9 e Sentinel-2. Sobre as linhas de tendência, percebemos uma predominância de dados negativos, com taxa média de variação anual de -0,4 m/ano no Morro das Pedras e -0,38 m/ano no Caldeirão. Estes dados indicam que ambas praias estão sofrendo processo erosivo. Quanto à correlação de Pearson, comparando as praias Morro das Pedras e Caldeirão, temos para MO1, a maior correlação com uma praia do Caldeirão foi CA1 (0,50). Para MO2, a maior correlação foi com CA2 (0,47). Para MO3, a maior correlação foi com CA4 (0,46), e para MO4, a maior correlação também foi com CA4 (0,45). Observou-se que, MO1 quanto mais distante diminui sua correlação, já o MO2 tem maiores correlações com CA2 e CA3, já para, MO3 e MO4, a correlação cresce à medida que se distanciam de CA1. Essas correlações são consideradas moderadas e podemos formular duas hipóteses para explicar os resultados: uma sugere que os transectos com as maiores correlações estão mais distantes devido a uma possível transposição sedimentar semelhante ao modelo conceitual ao longo de um embaiamento (HBE)[3], enquanto a outra propõe que a movimentação dos sedimentos está relacionada à direção das ondas e à morfodinâmica, com a rotação da praia desempenhando um papel significativo nesse equilíbrio.

CONCLUSÃO

Conclui-se que as praias Morro das Pedras e Caldeirão apresentam tendências negativas na variação anual da linha de costa indicando processo erosivo permanente e não apenas episódico. Para estudos futuros, recomenda-se a inclusão de dados de ondas, ventos e outros fatores oceanográficos para melhor compreender os processos de conexão entre a zona de surfe de ambas praias e a transposição sedimentar para, desta forma, testar as duas hipóteses sugeridas. Estudos como estes são essenciais para o desenvolvimento de estratégias eficazes de gestão costeira no enfrentamento à vulnerabilidade de costa, sobretudo relacionadas à mudanças no clima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Vos, K.; Splinter, K. D.; Harley, M. D.; Simmons, J. A.; Turner, I. L. (2019). CoastSat: A Google Earth Engine-enabled Python toolkit to extract shorelines from publicly available satellite imagery. Environmental Modelling & Software, Volume 122, 104528, ISSN 1364-8152, https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2019.104528.

[2] Short, A. D.; Trembanis, A. C. (2004). Decadal scale patterns in beach oscillation and rotation Narrabeen Beach, Australia—time series, PCA and wavelet analysis. Journal of Coastal Research, v. 20, n. 2, p. 523-532.

[3] Klein, A. H. F.; Vieira da Silva, G.; Taborda, R.; Da silva, A. P.; Short, A. D. (2020). Headland bypassing and overpassing: form, processes and applications. In: Jackson, D.; Short, A. D. (eds.) Sandy Beach Morphodynamics. Elsevier, p. 557-591.

Painel

Oceanografia Geológica

1499 - LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO, SONOGRÁFICO, SÍSMICO E GEOLÓGICO NA ENSEADA DE PORTO BELO, ITAPEMA, SC

STÉVIA DUARTE SILVA[1], JOSÉ GUSTAVO NATORF DE ABREU[2], NAJLA DA SILVA PIRES BELTRAME[3], MURILO SOARES[4], JORGE ANTÔNIO GUIMARÃES SOUZA[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [5]JS MARINE GEOPHYSICS & HYDROGRAPHY

Email: steviaduarte@gmail.com

Palavras-chave: Jazida arenosa, Sísmica de Alta Resolução, batimetria, Vibracore, Itapema; Santa Catarina.

INTRODUÇÃO

Levantamentos hidrográficos, geofísicos e geológicos foram realizados na enseada de Porto Belo (SC) para localizar uma possível jazida arenosa, destinada à recuperação ambiental de Meia Praia, Itapema, por meio de aterro hidráulico. O estudo focou na caracterização morfológica e sedimentar do substrato marinho, identificando composições superficiais e de subsuperfície, mapeando substratos inconsolidados e consolidados para validar a jazida. A enseada, localizado no litoral centro-norte de Santa Catarina, entre as coordenadas 27°08'24,14"S; 48°32'54,78"O e 27°02'33,64"S; 48°31'41,71"O, é compartilhada por Itapema e Porto Belo, com o rio Perequê como limite.

METODOLOGIA

Para a realização do levantamento batimétrico monofeixe, foi empregado o ecobatímetro Syqwest Hydrobox com transdutor de 200 kHz, com a resolução de 0,01 m em profundidades menores que 100 m e acurácia de 1 cm na frequência de 200 kHz, os dados foram adquiridos e processados no software Hypack 2018. O levantamento sonográfico utilizou o sonar de varredura lateral Tritech Starfish 452F, operando a 450 kHz. Para a execução do levantamento de sísmica rasa de alta resolução, foi usado um perfilador acústico de subsuperfície, transdutor com tecnologia Full Spectrum CHIRP® acoplado a um sistema fonte-hidrofones, modelo SB512i. A aquisição e processamento de dados de ambos os métodos foram realizados no software SonarWiz5. Após a análise dos dados geofísicos, foram coletados cinco testemunhos pelo método de sondagem vibracore, para a validação da área devido ao seu potencial sedimentar. Os testemunhos foram analisados no Laboratório de Sedimentologia da Univali, segundo a metodologia de análise granulométrica de Suguio (1973). Os parâmetros estatísticos foram determinados pelo software Sysgran 3.0 de acordo com Folk; Ward (1957) e a classificação granulométrica foi determinada de acordo com a tabela de Wentworth (1922). Para identificação da cor do sedimento, foi utilizada a tabela de cores Munsell Rock.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da interpolação da batimetria da área estudada, observou-se que as profundidades variam entre 9,79 e 18,12 metros, com profundidade média de 14,24 metros. O processamento dos dados do sonar de varredura lateral gerou um mosaico que identificou um fundo homogêneo com predominância de sedimentos lamo-arenosos. Foram mapeados horizontes acústicos baseados em perfis sísmicos, associados a substratos inconsolidados e consolidados, indicando variações no pacote sedimentar. Quatro refletores foram identificados: (i) Refletor FM, interface água-sedimento, topo da primeira camada sedimentar, contínua e bem-marcada; (ii) Refletor R1, 1,0 a 1,5 m abaixo do fundo submarino, representando uma camada de sedimentos inconsolidados, contínuo e paralelo ao FM, de pequena espessura e maior absorção de energia, indicando sedimentos finos; (iii) Refletor R2, plano paralelo, abaixo do R1, a 12,0 a 21,0 m de profundidade, separando pacotes de sedimentos inconsolidados distintos de R1; (iv) Refletor RC, superfície consolidada correspondente ao embasamento acústico, com marcante mudança de impedância e materiais consolidados ou compactados, possivelmente cascalhos biodetríticos ou embasamento rochoso, com profundidades variando de 11,0 a 35 m em relação ao leito submarino. Após a análise dos dados sísmicos, foram escolhidos cinco pontos para a coleta dos testemunhos geológicos (vibracorers) visando validar os refletores sísmicos e delinear a jazida arenosa. As penetrações variaram entre 1,63 e 3,48 metros. O testemunho T1 penetrou 3,48 m, coletando sedimento lamoso até 0,7 m, seguido por areia lamosa até areia fina na base. T2 coletou lama plástica até 1,29 m. T3 amostrou lama plástica com

biodetrítos e areia com lama até 1,0 m, variando para areia fina até a base a 2,56 m. T4 coletou lama superficial até 0,23 m e areia até 2,35 m. T5 amostrou lama e lama biodetrítica até 0,58 m, seguida por areia lamosa até 1,63 m. Os testemunhos indicaram que a camada sedimentar entre os refletores R1 e R2 é composta por sedimentos lamosos, comuns em fundos de baías protegidas e semi-protegidas, sobreposta a areias finas a muito finas até 3,0 m de profundidade. O horizonte acústico RC é constituído por sedimentos lamosos plásticos a compactados com presença de biodetritos. Os tesmunhos T1, T2 e T3 apresentaram maior quantidade de areia devido atingirem maior profundidade de penetração no substrato marinho.

CONCLUSÃO

Através da correlação dos resultados, foi possível caracterizar a estratigrafia da enseada de Porto Belo, delimitando uma provável jazida arenosa para o alargamento do trecho da Meia Praia, em Itapema. Os dados geotécnicos e sísmicos validaram os refletores R1 como pacote sedimentar lamoso e R2 como arenoso. Delimitou-se uma área de 384.791 m² para a jazida arenosa, localizada entre as cotas batimétricas de 14,8 m a 16 m (DHN). A área apresenta um fundo homogêneo com predominância de sedimentos lamo-arenosos e uma camada superficial lamosa com aproximadamente 1 m de espessura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Folk, R. L. & Ward, W. C. Brazos River Bar: A Study of the Significance of Grain Size. Journal of Sediment Petrolgy, 27 (1): 3-26. 1957.

Wentworth, C.K. A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal of Geology,. 30:377392. 1922.

Oral

Oceanografia Geológica

1534 - INVESTIGAÇÕES DAS OSCILAÇÕES CLIMÁTICAS MILENARES ABRUPTAS DURANTE O ESTÁGIO ISOTÓPICO MARINHO 3 (MIS 3) NA BACIA DE SANTOS

CARLOS ROBERTO DE PAULA JUNIOR[1], FELIPE ANTONIO DE LIMA TOLEDO[2]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP

Email: carlos.roberto.paula@usp.br

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Paleoceanografia. Paleoclimatologia

INTRODUÇÃO

O MIS 3 é marcado por eventos climáticos abruptos no Hemisfério norte e Sul (Hessler et al., 2011). O mecanismo envolvido nessas mudanças é a alteração na circulação meridional do Atlântico (AMOC) (Agosta & Compagnucci, 2016), apresentando impactos no clima global. Embora a periodicidade e durabilidade desses eventos sejam amplamente exploradas no Hemisfério Norte, no Sul ainda apresenta debates (Margalef et al., 2015) e necessita se aprimorar (Pedro et al., 2018). Aqui, além de identificar a periodicidade, buscamos compreender como estes eventos influenciaram no clima e hidrografia da Bacia de Santos.

METODOLOGIA

Os dados do testemunho GL-1090 foram previamente disponibilizados. O $\delta^{18}O$ em foraminíferos bentônicos ($\delta^{18}Ofb$) e a Temperatura Superficial Marinha (SST) baseada em Mg/Ca foram obtidos por Santos et al. (2017). A susceptibilidade magnética, teor da fração fina de sedimentos (fração <63 μm), Carbonato de Cálcio total (%$CaCO_3$), Ti/Ca e Fe/Ca foram obtidos por Battaglin (2018).

Identificamos a periodicidade nas séries temporais dos proxies do GL-1090, aplicamos a transformada ondaleta contínua.

Para compreender a resposta dos proxies do GL-1090 aos eventos climáticos característicos do MIS 3, utilizamos proxies que evidenciam as mudanças climáticas no norte ($\delta^{18}O$ em testemunhos de gelo na Groenlândia de NGRIP (2004)) e no sul ($\delta^{18}O$ em testemunho de gelo na Antártica de EPICA (2006)). Como componente da AMOC, utilizamos a variação de εNd (formação da APAN de Bohm (2015)) e a variação de $\delta^{18}Osw$ (intensidade do vazamento das Agulhas de Dyez (2014)).

Comparamos esses proxies aos do GL-1090 com a transformada ondaleta cruzada, (identifica a energia compartilhada entre as variações das séries temporais em diferentes escalas de tempo), e a coerência da transformada ondaleta (identifica semelhanças na variação das séries temporais ao longo do tempo em diferentes escalas).

As análises foram realizadas com o pacote Pyleoclim.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com exceção da SST, a transformada ondaleta contínua evidenciou que os proxies apresentaram variações com periodicidades em escalas em torno de 7 mil anos durante boa parte do MIS 3. Long e Stoy (2013) destacam que, durante o MIS 3, os eventos Heinrich apresentam uma periodicidade entre 6 e 8 mil anos, resultado semelhante ao estimado por Clark et al. (2007), com periodicidade em escalas próximas a 7 mil anos.

Quando comparamos os proxies do GL-1090 com os proxies de norte e sul, os melhores resultados são evidenciados pela transformada ondaleta cruzada, revelando uma importante influência da formação da APAN em escalas de 7 mil anos na variação do $\delta^{18}Ofb$, SST e Ti/Ca. A variação do clima Antártico, na mesma periodicidade, apresentou uma relação com a variação de $\delta^{18}O$ e SST com maior força que a APAN.

Os episódios de desaceleração da AMOC durante os eventos Heinrich reduziram o transporte de calor transequatorial, arrefecendo o Hemisfério Norte e diminuindo a formação da NADW, e aquecendo o Hemisfério Sul, conforme descrito pela gangorra bipolar térmica (EPICA Community Members, 2006; Hodell et al., 2022). A redução da NADW durante os eventos Heinrich causou um menor transporte de $\delta^{18}O$ para o Atlântico Sul (Bagniewski et al., 2015) entretanto, o aumento da temperatura contribuiu mais para a diminuição de $\delta^{18}Ofb$. Isso explica a relação desses proxies com a variação da APAN e com o clima Antártico. Em relação à SST, a NADW não afeta diretamente a SST, mas influencia os máximos de temperatura na Antártica, o que corrobora a relação encontrada na transformada ondaleta cruzada.

or fim, observamos um aumento na pluviosidade da região durante os eventos Heinrich (aumento de

Ti/Ca e susceptibilidade magnética e diminuição de $\%CaCO_3$). Essa resposta é coerente com a migração da ITCZ para o sul durante os eventos Heinrich, o que leva ao aumento da pluviosidade em diversas regiões do Brasil (e.g Kageyama et al., 2013), corroborando a relação encontrada pela transformada ondaleta cruzada desses proxies com a diminuição da formação da NADW durante os eventos Heinrich.

Entretanto, o aumento da precipitação na Bacia de Santos foi pequeno, devido a uma ZCAS não tão intensa no sudeste do Brasil, embora tenha sido suficiente para aumentar a cobertura de nuvens e suavizar o sinal dos eventos Heinrich na série temporal da SST (Venâncio et al., 2020).

CONCLUSÃO

Os proxies localizados na Bacia de Santos apresentou mudanças em escalas de 7 mil anos coerente com a periodicidade dos Eventos Heinrich, o que sugere que as mudanças climáticas ocorridas durante esses eventos afetam o clima e hidrografia da área de estudo. Nesse periodicidade a formação da APAN e a variação do clima Antártico, são os principais mecanismos envolvidos nas mudanças climaticas observadas nos proxies da Bacia de Santos, respondendo a teoria da Gangorra Bipolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agosta, E. A., & Compagnucci, R. H. (2016). Abrupt Climate Changes During the Marine Isotope Stage 3 (MIS 3). https://doi.org/10.1007/978-3-319-40000-6_5

Bagniewski, W., Meissner, K. J., Menviel, L., & Brennan, C. E. (2015). Quantification of factors impacting seawater and calcite δ18O during Heinrich Stadials 1 and 4. Paleoceanography, 30(7). https://doi.org/10.1002/2014PA002751

Battaglin, B. B. F. (2018). Dissolução do carbonato na Bacia de Santos durante o último ciclo glacial (150 mil anos): registros micropaleontológicos, geoquímicos e sedimentares (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). https://doi.org/10.11606/T.21.2019.tde-21012019-103932

Bohm, E., Lippold, J., Gutjahr, M., Frank, M., Blaser, P., Antz, B., Fohlmeister, J., Frank, N., Andersen, M. B., & Deininger, M. (2015). Strong and deep Atlantic meridional overturning circulation during the last glacial cycle. Nature, 517(7532). https://doi.org/10.1038/nature14059

Clark, P. U., Hostetler, S. W., Meissner, K. J., Pisias, N. G., & Schmittner, A. (2013). Mechanisms for an ∼7-Kyr Climate and Sea-Level Oscillation During Marine Isotope Stage 3. In Ocean Circulation: Mechanisms and Impacts - Past and Future Changes of Meridional Overturning. https://doi.org/10.1029/173GM15

Dyez, K. A., Zahn, R., & Hall, I. R. (2014). Multicentennial Agulhas leakage variability and links to North Atlantic climate during the past 80,000-years. Paleoceanography, 29(12). https://doi.org/10.1002/2014PA002698

EPICA Community Members. (2010). Stable oxygen isotopes of ice core EDML. PANGAEA.

Hessler, I., Steinke, S., Groeneveld, J., Dupont, L., & Wefer, G. (2011). Impact of abrupt climate change in the tropical southeast Atlantic during Marine Isotope Stage (MIS) 3. Paleoceanography, 26(4).

Hodell, D., Crowhurst, S., Lourens, L., Margari, V., Nicolson, J., Rolfe, J. E., ... & Wolff, E. W. (2022). A 1.5-million-year record of orbital and millennial climate variability in the North Atlantic. Climate of the Past Discussions, 2022, 1-58.

Kageyama, M., Merkel, U., Otto-Bliesner, B., Prange, M., Abe-Ouchi, A., Lohmann, G., Ohgaito, R., Roche, D. M., Singarayer, J., Swingedouw, D., & Zhang, X. (2013). Climatic impacts of fresh water hosing under last glacial Maximum conditions: A multi-model study. Climate of the Past, 9(2). https://doi.org/10.5194/cp-9-935-2013

Margalef, O., Cacho, I., Pla-Rabes, S., Cañellas-Boltà, N., Pueyo, J. J., Sáez, A., Pena, L. D., Valero-Garcés, B. L., Rull, V., & Giralt, S. (2015). Millennial-scale precipitation variability over {Easter} {Island} ({South} {Pacific}) during {MIS} 3: inter-hemispheric teleconnections with {North} {Atlantic} abrupt cold events. Climate of the Past Discussions, 11(2).

NGRIP. High-resolution record of Northern Hemisphere climate extending into the last interglacial period. Nature, v. 431, n. 7005, p. 147-151, 2004.

Pedro, J. B., Jochum, M., Buizert, C., He, F., Barker, S., & Rasmussen, S. O. (2018). Beyond the bipolar seesaw: Toward a process understanding of interhemispheric coupling. In Quaternary Science Reviews (Vol. 192). https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2018.05.005

Santos, T. P., Lessa, D. O., Venancio, I. M., Chiessi, C. M., Mulitza, S., Kuhnert, H., Govin, A., Machado, T., Costa, K. B., Toledo, F., Dias, B. B., & Albuquerque, A. L. S. (2017). Prolonged warming of the Brazil Current precedes deglaciations. Earth and Planetary Science Letters, 463. https://doi.org/10.1016/j.epsl.2017.01.014

Venancio, I. M., Shimizu, M. H., Santos, T. P., Lessa, D. O., Dias, B. B., Chiessi, C. M., ... & Nobre, C. (2020). Ocean-atmosphere interactions over the western South Atlantic during Heinrich stadials. Global and planetary change, 195, 103352.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Painel

Oceanografia Geológica

1542 - DESVENDANDO A SEDIMENTOLOGIA DAS PRAIAS DE ARACAJU-SE: UMA ANÁLISE PRELIMINAR

LIANA MOURA FURTADO[1], LUIZ GUSTAVO DE SALES JANNUZZI[2], HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[3], ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[4], EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[5], MARIA AMANDA CABRAL DA SILVA[6], JÚLIO CESAR CÂNDIDO DA SILVA[7], MATEUS FRANCISCO SILVA DE LIMA[8], RENATO GERALDI NETO[9], ANTÔNIO VICENTE FERREIRA JUNIOR[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [7]UFPE, [8]UFPE, [9]UFPE, [10]UFPE

Email: liana.mfurtado@ufpe.br

Palavras-chave: Sedimentação Costeira, Litoral de Aracaju, Características sedimentares

INTRODUÇÃO

O litoral de Sergipe abrange diversos depósitos de sedimentos do Quaternário, como dunas, terraços marinhos, manguezais e áreas úmidas (Bittencourt, 2006). A sedimentação praial é regida por essas diferentes fontes, podendo sofrer modificações devido a contínua ação de agentes físicos e geológicos, como movimentos oceânicos, ação do vento, influência das marés, correntes costeiras e fluxo dos rios (Davis Jr, 2004), que acabam influenciando diretamente o tipo de sedimento que irá ser depositado na faixa litorânea (FRIEDMAN, 1967). Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo fazer uma caracterização sedimentar do litoral do Município de Aracaju-SE.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido nas praias do litoral de Aracaju, contando com cerca de 24 km de extensão praial. As coletas de sedimentos superficiais foram realizadas aproximadamente a cada 1 km, ao longo de 18 pontos distribuídos desde a Praia dos Artistas até a Praia do Viral, em maio de 2023. Os pontos abrangeram o pós-praia, o estirâncio e a antepraia, totalizando 54 amostras. O sedimento foi acondicionado em sacos plásticos e transportado ao laboratório para realização de análise granulométrica, determinação de teor de matéria orgânica total (%MOT) e teor de carbonato de cálcio (%$CaCO_3$). Para a determinação do %MOT, foi realizada a metodologia proposta por Müller (1967), onde ocorre o processo de queima dos conteúdos orgânicos com peróxido de hidrogênio (H_2O_2) a 10%. O %$CaCO_3$ foi determinado a partir da acidificação com ácido clorídrico (HCl) a 10%, seguindo a metodologia de Carver (1971). A análise granulométrica foi realizada mediante um agitador eletromagnético de peneiras, seguida de uma análise gravimétrica, utilizando a metodologia proposta por Suguio (1973). Os dados foram tratados com a utilização do software SysGran 4 e classificados granulometricamente de acordo com Folk e Ward (1957).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análises, o teor de matéria orgânica total no pós-praia variou de 0% a 1,53% com uma média de 0,24%. Para o estirâncio, essa variação ficou entre 0,37% e 1,30%, com média de 0,70%. Já para a região de antepraia, houve uma variação de 0,33%, e 1,33%, apresentando uma média de 0,85%. Os teores de matéria orgânica em uma área de praia são determinados principalmente pela influência de agentes como a vegetação de restinga e da descarga de efluentes (Navarra, 1980). E, apesar das praias terem apresentado níveis considerados baixos, se mostraram dentro do esperado para esse tipo de ambiente, que em parte tem a presença de restingas e urbanização (Navarra, 1980). Nas análises de carbonato de cálcio, o pós-praia apresentou teor variando de 0,10% a 1,60% com média de 0,81%. Na região do estirâncio, os teores variaram de 0,70% a 1,80%, com uma média de 1,33%, enquanto que na antepraia a variação foi de 1,00% a 3,50%, com média de 1,76%. Os baixos teores de carbonato de cálcio nas praias pode ser explicado pela não predominância de organismos formadores de estruturas carbonáticas, cuja fragmentação gera quantidades significativas de sedimentos bioclásticos, ricos em $CaCO_3$. Em Sergipe, os sedimentos bioclásticos estão localizados próximos à borda da plataforma continental, representados por grandes bancos de algas calcárias e alguns aglomerados de recifes de coral (Fontes et al., 2017a; Fontes et al., 2017), enquanto nas zonas mais litorâneas, há a predominância dos sedimentos tipo siliciclásticos arenosos (Fontes et al., 2017). Os dados granulométricos preliminares discutidos abrangem de forma significativa as regiões norte, central e sul do litoral de Aracaju. A

partir das análises realizadas, obteve-se que os depósitos superficiais apresentam um predomínio das frações de areia fina e muito fina, variando no seu grau de seleção dentre muito bem selecionado, bem selecionado e moderadamente selecionado. Houve uma gradação das frações mais grossas para mais finas no sentido antepraia a pós-praia, característico de praias do tipo dissipativas, que geralmente possuem sedimentos lamosos e arenosos muito finos e finos (Wright, 1984).

CONCLUSÃO

Os teores de matéria orgânica total são compatíveis com praias urbanizadas com vegetação do tipo restinga, enquanto os teores de carbonato de cálcio foram baixos, devido à ausência de sedimentos bioclásticos. Os dados granulométricos preliminares indicaram predominância de sedimentos arenosos finos e muito finos, típicos de praia dissipativa. Esses resultados fornecem uma compreensão inicial das características sedimentológicas, da matéria orgânica e do carbonato de cálcio das praias de Aracaju, sendo essenciais para a gestão e conservação desses ecossistemas costeiros. A continuidade das análises granulométricas permitirá uma compreensão mais detalhada e abrangente do litoral do Município de Aracaju-SE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bittencourt, A. C. S. P.; Oliveira, M. B.; Dominguez, J. M. L.. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro–Sergipe. Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro, v. 2, p. 213-218, 2006.

Carver, R. E. Procedures in sedimentary petrology. John Wiley & Sons Incorporated, 1971.

Davis Jr, R. A.; Fitzgerald, D. M. Beaches and coasts. John Wiley & Sons, 2009.

Folk, R. L.; WARD, W. C. Brazos River bar [Texas]; a study in the significance of grain size parameters. Journal of sedimentary research, v. 27, n. 1, p. 3-26, 1957.

Fontes, L. C. S. et al. Geomorfologia da plataforma continental de Sergipe-Alagoas. Geologia e Geomorfologia da Bacia de Sergipe-Alagoas. São Cristovão: Ed. UFS, p. 24-61, 2017.

Fontes, L. C. S. et al. Sedimentos superficiais da plataforma continental de Sergipe-Alagoas. In:Fontes, L. C.; Kowsmann, R. O.; Puga-Bermabeu, A. (Ed.). Geologia e geomorfologia da Bacia de Sergipe-Alagoas. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2017a. 265 p. cap. 3. (Coleção Projeto Marseal, 1).

Friedman, G. M. Dynamic processes and statistical parameters compared for size frequency distribution of beach and river sands. Journal of Sedimentary Research, v. 37, n. 2, p. 327-354, 1967.

Müller, G.; Von Engelhardt, W. Methods in sedimentary petrology. 1967.

Navarra, C. T. et al. Distribuição da matéria orgânica nos sedimentos marinhos costeiros e nos solos hidromórficos da orla litorânea do Estado de São Paulo. Boletim do Instituto Oceanográfico, v. 29, p. 267-270, 1980.

Suguio, K.. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Edgard Blücher. 1973.

Wright, L. D.; Short, A. D. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. Marine geology, v. 56, n. 1-4, p. 93-118, 1984.

Oral

Oceanografia Geológica

1631 - RECONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE AMBIENTES EM UMA ILHA FLUVIO-ESTUARINA UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE, AMAZÔNIA

MATHEUS MENDES ALMEIDA[1], PEDRO WALFIR SOUZA FILHO[2], MAAMAR EL ROBRINI[3], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[4], LEILANHE ALMEIDA RANIERI[5], MÁRCIO RODRIGO SANTOS DOS SANTOS[6], GABRIEL FERREIRA BOTELHO[7], ACSA REBECA FERREIRA CASTRO[8], JANAINA SANTOS ARAÚJO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ- UFPA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: eu.oceano.mendes@gmail.com

Palavras-chave: Imagem de satélite, zona costeira, estuário.

INTRODUÇÃO

Os estuários apresentam elevado interesse econômico, social e ecológico devido suas características hidrodinâmicas, físicas e biogeoquímicas únicas que proporcionam condições ideais para o desenvolvimento portuário e perpetuação do ecossistema, além de ser um ambiente extremamente sensível às variações climáticas e ambientais. Assim, o monitoramento ambiental contínuo desses ambientes é necessário para prevenir e remediar possíveis problemáticas que possam ocorrer nesse sistema altamente dinâmico e recente. Este trabalho visa analisar a geomorfologia da margem Leste da ilha do Marajó, entre as cidades de Salvaterra e Soure através de imagens de satélite e monitoramento in-situ.

METODOLOGIA

A primeira etapa consistiu no tratamento e processamento de imagens do satélite Sentinel-2A da costa leste da Ilha do Marajó, entre as cidades de Salvaterra e Soure, no ano de 2021, no mês de setembro. As imagens foram adquiridas em formato já ortorretificado na projeção cartográfica Universal Transverse Mercator (UTM), no datum WGS84, com cobertura de nuvens inferior a 10%. Dados de elevação da missão SRTM e ALOS foram utilizados como dados auxiliares para o mapeamento dos ambientes costeiros. Cada imagem Sentinel-2 foi convertida de número digital (DN) para reflectância de terreno (GR). As conversões de DN para GR foram realizadas no módulo Atmospheric Correction (ATCOR) do software PCI Geomatica 2017. Após isso, as imagens foram segmentadas usando o algoritmo multi-resolução do software eCognition e classificados em 17 ambientes.

Em seguida, houve o reconhecimento das áreas onde os mapas geomorfológicos foram utilizados. Durante os dias 14 a 23 de abril de 2023, os alunos do curso de Oceanografia da UFPA validaram as regiões determinadas durante a disciplina Prática Oceanográfica. A atividade foi realizada através da obtenção de pontos de controle na área (GCPS) utilizando GPS de navegação ou "smart phones". No intuito de medir a acurácia das classes (ambientes costeiros).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pontos avaliados durante o mapeamento in situ demonstraram alta dinâmica nos ambientes classificados, sendo-se observado por meio de agentes indicativos processos de recuo da linha de costa, afogamento de mangues em regiões de planície costeira e ambientes erosivos na extensão leste da ilha do Marajó. A região estudada é marcada por uma diferença de relevo resultante de processos tectônicos que originou a criação de 2 ambientes com a topografia distintas. Em Salvaterra, foram validados 7 áreas que apresentam características de planalto costeiro com a topografia mais elevada, presença de falésias e planícies de inundações bem delimitadas, com feições erosivas (tômbolos, plataformas de abrasão) Em Soure, foram validadas 4 áreas que apresentam características morfológicas predominantes de planície costeira com topografia mais amena, como campos alagados, faixas de manguezal, praias dissipativas, regiões indicativas de alta dinâmica sedimentar (escarpa praial) e recuo da linha de costa (paleomangues). Dos pontos classificados pelo software eCognition, apenas 1 não apresentou a característica desejada (campo alagado) sendo evidenciado um ambiente característico semiárido.

CONCLUSÃO

O leste da ilha do Marajó é um ambiente altamente dinâmico que apresenta uma geomorfologia única que vem enfrentando efeitos erosivos intensos em toda sua extensão. Observou-se que ocorreram

poucas alterações nos ambientes entre Setembro de 2021 e Março de 2023, apenas 3 anos, contudo evidenciou-se agentes erosivos e indicativos de alta hidrodinâmica, assim como grandes forças dos agentes de correntes e ondas nos depósitos sedimentares na região de Salvaterra e Soure.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

França, C. Morfologia e Mudanças Costeiras Da Margem Leste Da Ilha de Marajó (PA). Maâmar El-Robrini e Pedro Walfir Souza-Filho. 2003. 161. Tese (Doutorado em Geologia) - Curso de pós-graduação em Geologia e Geoquímica, CG, UFPA - Universidade Federal do Pará;. Janeiro de 2003

Menezes, M. O. B. et al. Estuarine processes in macro-tides of Amazon estuaries: A Study of Hydrodynamics and Hydrometeorology in the Marajó Bay (Pará-Brazil). Journal of Coastal Research, n. 65, p. 1176-1181, 2013.

Pereira, M. D. et al. Hidrodinâmica e transporte de material particulado em suspensão sazonal em um estuário dominado por maré: Estuário de Caravelas (BA). Revista Brasileira de Geofísica, v. 28, p. 427-444, 2010.

FONTE FINANCIADORA

A coleta de campo foi realizada durante a disciplina "Prática Oceanográfica" ofertada pela Faculdade de Oceanografia da Universidade Federal do Pará na qual foi direcionado para cada integrante da turma uma diária referente a cada dia de coleta durante a disciplina.

Painel

Oceanografia Geológica

1687 - VARIABILIDADE DA LINHA DE COSTA DA PRAIA DO MORRO DAS PEDRAS, FLORIANÓPOLIS, SC, ATRAVÉS DO MONITORAMENTO COMUNITÁRIO

LILLI FONSECA VALLE[1], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: lillioceano@gmail.com

Palavras-chave: coastsnap, linha de costa, dados de onda

INTRODUÇÃO

A morfodinâmica costeira estuda interações entre processos hidrodinâmicos e a resposta do ambiente costeiro, influenciados pelo clima das ondas, disponibilidade sedimentar e morfologia praial[1]. Este trabalho visa monitorar a variabilidade costeira ao longo do tempo na praia do Morro das Pedras, Florianópolis, SC. Utilizou-se o CoastSnap[3], projeto de ciência cidadã, que estuda a dinâmica de linha de costa através de imagens coletadas pela população e compartilhada por meio das mídias sociais, juntamente a análises de dados de ondas, obtendo-se um monitoramento praial, ferramenta para gestão costeira, devido aos serviços ecossistêmicos prestados, incluindo-se importância econômica, recreacional, ambiental entre outros à sociedade[2].

METODOLOGIA

O projeto do CoastSnapSC faz a análise da linha de costa a partir de imagens capturadas e compartilhadas por meio de celulares sempre em um mesmo ponto. Na praia do Morro das Pedras, Florianópolis, SC foi instalado o totem para captura das imagens desde setembro de 2022, onde foi feito previamente um levantamento da área e posteriormente a coleta dos pontos de controle por meio de um GPS-RTK, para a retificação das imagens. Através do processo de retificação das imagens, é possível tornar imagens oblíquas para uma visão do tipo "bird-eye" georretificada. Nessa nova vista, é possível medir a posição da linha de costa através do contraste entre área úmida e área seca. As imagens, integradas aos dados de marés em um banco de dados são retificadas, processadas e analisadas. Portanto, a análise visa determinar a posição e tendência da linha de costa, investigando a resposta das praias frente à forçantes oceanográficas. Além disso, utilizou-se dados do ERA5 para obter dados modelados de ondas com informações sobre direção, altura e período, complementando a compreensão do comportamento da linha de costa. Ambos conjuntos de dados foram analisados no período de setembro de 2022 a março de 2024 e processados através de rotinas computacionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de análise dos dados, foram recebidas 292 imagens, das quais 111 foram utilizadas no intervalo de maré de 0,27m. Observou-se que, no inverno de 2022 houve uma redução na largura da praia estudada, seguida por um aumento significativo na primavera e verão de 2023, resultando no alargamento da linha de costa. Entre o final do verão ao início de outono de 2023, houve uma erosão significativa, seguida de estabilidade ao final da estação, com pequenas variações. No inverno de 2023, ocorreram erosões graduais com pequenos picos isolados de acreção, levando a uma leve diminuição da largura da praia até o final da estação. Na primavera de 2023, houve uma pequena erosão, seguida de uma acreção gradual na largura da praia até o verão, que comparado ao ano anterior não teve um grande aumento da linha de costa. No total, a tendência acumulada de setembro de 2022 a março de 2024 indicou uma erosão de -0.58m/ano, demonstrando ser uma praia com tendências erosivas. O maior pico de erosão observado ocorreu em 15/10/2022 às 15h, contou com uma altura de onda de 2,15m, direção sudeste e período de 7,7s, com ondas oriundas de sul nos dias anteriores. Já o maior pico de acreção ocorreu em 13/03/2023 às 18h com altura de onda de 1,29m, direção nordeste e período de onda de 6,7s. e direção de leste/nordeste nos dias anteriores. Fez-se a correlação de Pearson dos dados de linha de costa com os dados de onda, e percebeu-se que ocorre uma correlação média negativa (-0,42) entre altura de onda e linha de costa, demonstrando que quanto maior a altura de onda a linha de costa diminui. Quanto aos dados do ERA5, observou-se que quanto a série temporal de altura significativa de onda conseguiu-se observar alguns picos de ondas, sendo a maior altura de onda de 5,45m (28/09/2023 00h) com direção de onda sudoeste e a menor altura de 0,63m com direção de onda nordeste (05/02/2024 05h). Quanto às direções de onda encontradas durante o período

analisado, foi observado maior direção de onda oriundas de sul e leste. As alturas de ondas menores que 2m foram observadas em sua maioria oriundas da direção leste com uma média de período de 9,5s. Já as maiores alturas de onda foram analisadas em maiores de 3 metros e suas maiores direções de onda correlatas foram entre o sul com uma média de período de 10,6s.

CONCLUSÃO

A análise revela padrões sazonais na linha de costa da praia. No verão e início do outono mostraram acreção, enquanto no resto do outono e inverno apresentaram erosão. A tendência geral de diminuição da linha de costa indica um processo erosivo na praia. A correlação negativa entre altura das ondas e linha de costa demonstra que a largura da praia diminui com ondas mais altas, com predominância na direção sul. Estudos como este destacam a importância do monitoramento costeiro como suporte para a gestão costeira e facilitam a tomada de decisões relacionadas à preservação e manejo de praias

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Short, A.D., Jackson, D.W.T., 2013. Beach morphodynamics. In: Shroder, J. (Editor in Chief), Sherman, D.J. (Ed.), Treatise on Geomorphology. Academic Press, San Diego, CA, vol. 10, Coastal Geomorphology, pp. 106–129

[2] Costanza, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. nature, v. 387, n. 6630, p. 253-260, 1997.

[3] Harley, M. D.; Kinsela, M. A. CoastSnap: A global citizen science program to monitor changing coastlines. Continental Shelf Research, v. 245, p. 104796, 2022.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC

Painel

Oceanografia Geológica

1692 - SEDIMENTOLOGIA E CONTAMINAÇÃO POR METAIS NO SEDIMENTO DO SISTEMA ESTUARINO DO RIO CATU, TIBAU DO SUL - RN

EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[1], MARIA AMANDA CABRAL DA SILVA[2], BRUNA SANTANA DE MORAIS[3], BRUNO CHIQUITO[4], LUCIANA DANTA DOS SANTOS[5], ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[6], LIANA MOURA FURTADO[7], HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[8], BIANCA SUNG MI KIM[9], ANTÔNIO VICENTE FERREIRA JUNIOR[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, [10]UFPE

Email: bruno.chiquito@ufpe.br

Palavras-chave: Metais traço, sedimento, contaminação

INTRODUÇÃO

A região estuarina apresenta importância global, entre suas características, destaca-se a receptividade de maior parte da matéria originada dos continentes que vão em direção aos oceanos (Schettini, 2002). A contaminação por metais têm sido cada vez destacada devido a sua reatividade, toxicidade e carcinogenicidade. Esses elementos podem ser encontrados em diversas matrizes ambientais, incluindo o sedimento, que, são vistos como o maior acumulador de contaminantes (Carmo et al., 2011). A contaminação nesta matriz pode atuar como importante indicador ambiental de poluição. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a contaminação de metais no sedimento do estuário do Rio Catu.

METODOLOGIA

A região estuarina do Rio Catu está localizada no município de Tibau do Sul - RN (Nordeste do Brasil), sendo palco de diversas atividades antrópicas, como cultivo de camarão, pesca e turismo. No médio estuário, em abril de 2023, foi coletado um testemunho de sondagem próximo a uma fonte de efluente para analisar a contaminação por metais ao longo da coluna sedimentar. O testemunho, com 50 cm de profundidade, foi subamostrado a cada 5 cm. Analisaram-se os teores de Carbonato de Cálcio (%$CaCO_3$) e Matéria Orgânica Total (%MOT) a partir da queima com HCl 10% e H_2O_2 10%, respectivamente. As frações cascalho, areia e lama foram separadas pelo peneiramento úmido. Baseado no %$CaCO_3$, é possível classificar os sedimentos de acordo com o proposto por Larsonneur et al. (1982).

Alíquotas de cada subamostra foram liofilizadas e posteriormente maceradas. Os sedimentos macerados foram submetidos a lixiviação por ataque por ácidos (UESPA, 1996). Ao final, cada amostra foi diluída até chegar ao volume de 100 mL. Os metais analisados foram o Cromo (Cr), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Chumbo (Pb), Zinco (Zn), Ferro (Fe) e Manganês (Mg). A quantificação desses elementos foi realizada por espectrometria por energia dispersiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O %CaCO3 variou de 0,30% a 16,40% (média ± desv.pad. = 2,62 ± 4,91). A partir desses valores, temos que o sedimento é classificado como litoclástico (%$CaCO_3$ < 30%), ou seja, derivado do continente. O %MOT variou de 0,03% a 0,57% (média ± desv.pad. = 0,27 ± 0,18). Esses baixos valores acordaram com o baixo percentual de lama para a coluna sedimentar, visto que os sedimentos finos possuem a propriedade de adsorção da MO. A coluna sedimentar do testemunho foi predominantemente arenosa, com todas as amostras superando 95% de areia na sua composição, indicando um ambiente sedimentar de alta hidrodinâmica.

Para os metais presentes na resolução CONAMA (454/2012), nenhum elemento ultrapassou os valores estabelecidos. Para os metais Ferro e Manganês, a legislação brasileira não estabeleceu limites máximos para o sedimento (Martins et al. 2017). O Fe variou de 554 $mg.Kg^{-1}$ a 4813 $mg.Kg^{-1}$ (média ± desv.pad. = 1535,5 ± 1253,75), e o Mn, que não esteve presente em toda coluna sedimentar, variou de 26 $mg.Kg^{-1}$ a 218 $mg.Kg^{-1}$ (média ± desv.pad. = 88,5 ± 87,72). É importante ressaltar que o Fe e o Mn podem ser encontrados no ambiente de forma natural, devido ao processo de formação de rochas (Martins et al. 2017).

Todos os metais analisados apresentaram valores de referência para qualidade dos sedimentos abaixo

do índice TEL (Threshold Effect Level) (Macdonald et al, 2000). De acordo com o protocolo estabelecido pela CETESB (2022) é possível analisar a qualidade do ambiente. Todos os metais analisados apresentaram concentrações dentro dos intervalos de qualidade ótima e boa, indicando uma situação controlada para elementos como Cr, Pb, Cu, Ni e Zn.

Como o ambiente analisado apresentou características de alta hidrodinâmica, os baixos valores de metais encontrados são esperados. Visto que em um ambiente dinâmico como um estuário sob o regime de maré semidiurna, o ambiente sofre com a influência da maré duas vezes por dia. E os metais precisam de tempo para serem depositados no sedimento, além de baixa energia no sistema.

CONCLUSÃO

Apesar do estudo ter sido realizado próximo a uma fonte de efluentes, não foram encontradas concentrações acima da legislação estabelecida pelo CONAMA. As concentrações encontradas são reflexo da alta hidrodinâmica do ambiente, influência de maré semidiurna, composição sedimentar composta predominantemente por areia e baixa concentração de matéria orgânica. Os dados encontrados neste trabalho são de suma importância para o monitoramento ambiental, auxiliando os gestores nas tomadas de decisões, visto a elevada importância socioeconômica da região estuarina estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carmo, C.A., Abessa, D.M.D.S., Neto, J.G.M., 2011. Metais em águas, sedimentos e peixes coletados no estuário de São Vicente-SP, Brasil. Mundo Saúde 35, 64–70. https://doi.org/10.15343/0104-7809.20113516470

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.Apêndice D.Índices de Qualidade das Águas, Critérios de Avaliação da Qualidade dos Sedimentos e Indicador de Controle de Fontes, 2022. Disp. em: < https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2023/11/Apendice-D-metodologia-de-Calculo-dos-Indices-de-Qualidade-das-Aguas-2022.pdf >. Acesso em: 08 de Julho de 2024.

Larsonneur, C.; Bouysse, P.; Auffret, J.-P., The superficial sediments of the English Channel and its Western Approaches, International Association of Sedimentologists, p. 851 - 864. 1982.

Macdonald, D.D.; Ingersoll, C.G.; Berger, T.A. (2000) Development and Evaluation of Consensus-Based Sediment Quality Guidelines for Freshwater Ecosystems. Archives Environmental Contamination and Toxicology, v. 39, p. 20-31. https://doi.org/10.1007/s002440010075

Martins, R. O.; Brait, C. H. H.; Santos, F. F. Avaliação do teor de metais pesados e de parâmetros físico-químicos da água e sedimento do lago Bonsucesso, Jataí - GO. GEOAMBIENTE ON-LINE. Revista Eletrônica do Curso de Geografia - UFG/REJ. 2017

Schettini, C., 2002. Caracterização Física do Estuário do Rio Itajaí-açu, SC. RBRH 7, 123–142. https://doi.org/10.21168/rbrh.v7n1.p123-142

USEPA (United States Environmental Protection Agency). 1996. Method 3050B. Acid digestion of sediments, sludges and soil. Revision 2.

Painel

Oceanografia Geológica

1699 - CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E SEDIMENTAR DA ORLA PRAIAL DA ENSEADA DE PORTO BELO, MEIA PRAIA, ITAPEMA

PATRÍCIA DE LIMA OLIVEIRA[1], AURÉLIO CARLOS VILELA SOARES FILHO[2], RYAN GABRIEL CÂNDIDO GONÇALVES[3], MARCOS PAULO BERRIBILLI[4], JOSÉ GUSTAVO NATORF DE ABREU[5], STÉVIA DUARTE SILVA[6]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVALI, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: steviaduarte@gmail.com

Palavras-chave: Perfil praial, Morfodinâmica, Granulometria, Monitoramento, Sedimentologia.

INTRODUÇÃO

Foram realizados levantamentos topobatimétricos e amostragens sedimentares em Meia Praia, Itapema (SC), com o objetivo de caracterizar a atual morfologia e sedimentologia da praia, além de definir a conformação atual e utilizá-la como controle para monitoramentos da evolução morfologica da praia. A Meia Praia, localizada na Enseada de Porto Belo (Latitude: 27°8'24.14 "S a 27°2'33,64 "S; Longitude: 48°32'54.78 "O a 48°31'41,71 "O), é côncava a linear em estágio dissipativo, com várias linhas de quebra de onda e uma ampla "zona de surf", sendo uma enseada semiprotegida das ondas do Sudeste pela Ponta de Bombas.

METODOLOGIA

A geomorfologia da Meia Praia foi estudada em três campanhas de campo para analisar a variação de volume e largura dos perfis praiais. Os levantamentos ocorreram em 29/06/2022 e 06/07/2022 (campo 1), 15, 22 e 23/08/2022 (campo 2) e 14 e 26/10/2022 (campo 3). Foram realizados noventa e cinco perfis em cada campanha, espaçados em 50 m, totalizando 285 perfis. Utilizou-se o sistema GPS Trimble R6, RTK, para demarcar os Referenciais de Nível (RN's). O sistema geodésico adotado foi o SIRGAS2000, conforme as normas do IBGE. A localização dos perfis iniciou a partir de um marco geodésico existente, implantado pela Vector Geo4D. Vinte e uma amostras de sedimentos foram coletadas e analisadas no Laboratório de Sedimentologia da Univali. A classificação granulométrica seguiu os métodos de Suguio (1973), com peneiramento a seco, separando a fração grossa em intervalos de ½ Phi na escala de Wentworth (1922). A granulometria das amostras foi determinada por parâmetros estatísticos, utilizando o software Sysgran 3.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A praia de Itapema apresenta variabilidade espacial em volume e largura dos perfis ao longo da orla. Os maiores valores estão entre os perfis 20 e 58, no setor central da praia, enquanto nas extremidades os volumes e larguras diminuem. Isso sugere que correntes de deriva longitudinal podem estar transportando sedimentos das extremidades para o centro, dependendo da direção das ondas, mas essa hipótese requer mais dados temporais para confirmação. Eventos de alta energia e ressacas são comuns no inverno em Itapema, devido à elevação do nível do mar e ao aumento da altura das ondas. Esses eventos resultam em maior remobilização de sedimentos e retração da morfologia praial. Ambientes em equilíbrio morfossedimentar não perdem sedimentos a médio e longo prazo, pois o perfil morfológico tende a se recompor após a diminuição da energia das ondas. Áreas vulneráveis ou desequilibradas, porém, podem sofrer erosões durante ressacas, necessitando de monitoramento prolongado para um diagnóstico preciso. No verão, a frequência de ressacas diminui, permitindo a reconstrução gradual do perfil praial devido à dinâmica sedimentar em direção à praia, aumentando volumes e larguras dos perfis. Os dados comparativos das três campanhas de levantamento mostram essa dinâmica. Os resultados apresentam a variação dos volumes (m^3/m) e largura (m) dos perfis. Entre agosto e outubro, houve uma média de acúmulo sedimentar de 1,30 m^3/m, em contraste com a retração de -20,08 m^3/m no período anterior, indicando a diminuição da energia das ondas e a recuperação parcial dos sedimentos. As variações de volume de areia na Meia Praia nos períodos de levantamento, corroboram que, no verão, a tendência é de continuação do processo de reconstrução do perfil praial. Os resultados das análises granulométricas de vinte e uma amostras coletadas ao longo da praia revelaram três tipos de sedimentos: areia fina, areia muito fina e areia média. Ocorreu predominância

da classe de areia muito fina, representando 71,42% das amostras, com o grau de seleção dos grãos variando entre muito bem selecionados e bem selecionados. A granulometria obtida está em conformidade com o esperado para uma praia em estágio morfodinâmico dissipativo.

CONCLUSÃO

O monitoramento prolongado é essencial para distinguir os efeitos de eventos esporádicos e entender a dinâmica sedimentar de maneira abrangente. Os levantamentos de campo e a análise dos perfis praiais forneceram informações importantes sobre o comportamento morfodinâmico da Meia Praia. No entanto, é necessário um programa de monitoramento para uma melhor caracterização das condições morfológicas, sedimentares e do diagnóstico do balanço sedimentar da orla da Enseada de Porto Belo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Folk, R. L. & Ward, W. C. Brazos River Bar: A Study of the Significance of Grain Size. Journal of Sediment Petrolgy, 27 (1): 3-26. 1957.

Wentworth, C.K. A scale of grade and class terms for clastic sediments. Journal of Geology,. 30:377392. 1922.

Oral

Oceanografia Geológica

1706 - BEDFORMS AND COASTAL PROCESSES INTERACTIONS AT CABO CALCANHAR, NE BRAZIL

ALEXANDRE PEREIRA CABRAL[1], MAURICIO ALMEIDA NOERNBERG[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (PGSISCO/ GARDE – ASSOCIAÇÃO GLOBAL PARA RESILIÊNCIA, REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES E MEIO AMBIENTE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: maunoer@gmail.com

Keywords: bedforms dynamics, coastal processes, remote sensing

INTRODUCION

This work investigates the coastal processes on the continental shelf offshore Cabo Calcanhar, Rio Grande do Norte, Brazil, responsible for the maintenance of an 'Open Shelf Ridge' (OSR), comparing morphological differences in relation to OSR occurrences in other regions. Analysis of the morphometry and dynamics of subaqueous dunes superimposed on the OSR, and the coastal processes responsible for the maintenance of sedimentary features were conducted.Data from Landsat 5, 7, and 8 satellites for 1984, 1997, 2013, and 2022, echo-bathymetric survey, currents mooring, and sediments in situ sampling, in association with hydrodynamic modeling from HYCOM and ROMS models were used.

METHODS

Monthly average surface current data for one location between 2003 and 2011 generated by the HYCOM model with a grid resolution of 1/12o (~ 9km) were used. We used the ROMS model with 1/24th grid resolution (~4km). Hourly surface current data were obtained between January and December 2013 for 22 locations.

Hourly wind data were obtained by the INMET meteorological station in Natal (RN) between 1984 and 2020. In situ, hourly current data were collected between July/1997 and February/1998 through a mooring with a SEADATA current meter (1 m from the bottom at 22 m deep). The mooring and the HYCOM model estimates locations have the same geographic coordinates (05º 3'51.43 "S / 035º 17'39.30" W).

RESULTS AND DISCUSSION

Wind data from 1984-2020 shows the dominance of trade winds with high intensity in August (7 m/s, mainly SE) and 4.8 m/s in March (mainly E).

There is a mix of the dominant unidirectional flow of the North Brazil Current(SE-NW), combined with tidal currents. HYCOM model shows intensities up to 78 cm/ in July (average of 52 cm/s), higher than those found in situ (45 cm/s (Winter) and 35 cm/s (Summer). Data from ROMS model for 22 sites shows current variability along the continental shelf. The coastal drift dominates in the nearshore region covered by patch reefs, interacting with the tidal flow.

Between 10-17 m, SE-NW is the dominant flow, with an intensity of up to 70 cm/s and intensification by waves, with sand ribbons present. At 17-22 m depth (subaqueous dunes zone), the dominant flow is SE-NW, coincident to the main axis of the OSR.

The OSR crest is active, migrating towards the northwest, located between 22 m and 27 m isobaths, with a counterclockwise orientation. It is the opposite orientation expected for OSR occurrences in the Southern Hemisphere. Between 15 and 22 m, superimposed onto OSR, a transverse subaqueous dunes field (40 km length) with SE-NW orientation is found.

The subaqueous dunes morphometric parameters (height (H)/wavelength (λ) and the depth (D) of occurrence obtained from echo-sounding transects and the Satellite Derived Bathymetry) were compared.

Regarding the echosounder x 1997 image-derived data, they present similar values for H x λ and H x D relations. There are distinctions in the λ x D relation, with a greater concentration in the medium region and greater heights and depths in the image estimation.

For the 2013 image-derived data, there is more significant variability in λ than evidenced in the estimates from the 1984 image-derived data. The shape of the H x D distribution is similar, but there is a greater spread across the depth intervals. As for the 2022 image-derived data shows similarity from 1997 data values, on images and on the echo-sounding data, but with an evident distinction from the relationships presented in the 2013 image-derived data. Estimate of dune migration could be

made by comparing the estimates from images from 1984 and 2022. A migration rate was obtained for six dunes, as well as evidenced in both images, with an average rate of around 1200 m in the period, that is an annual rate of approximately 40 m.

CONCLUSION

This work reinforces the successful use of satellite images and remote sensing data processing techniques in analyzing bedforms on shallow continental shelves.

A unique OSR in the South Atlantic is presented and characterized, and the main bedforms' morphometric parameters could be investigated in association with the currents and wind patterns.

It has successfully applied numerical modeling, in situ, and remote sensing derived data to depict bedform interactions with coastal processes.

REFERENCES

Amos, C.L. and King. E.L., 1984. Bedforms of the Canadian Eastern seaboard: a comparison with global occurrences. Marine Geology, 57(1-4):167-208.

Ashley, G. M. (1990) Classification of large-scale Sub Aqueous bed-forms: a new look at an old problem. Journal of Sedimentary Petrology, 60(1), 160–172

Belderson, R.H., Johnson, M.A.Kenyon, N.H. (1982) Bedforms, In: Offshore Tidal Sands (Ed. Stride, A.H.), Chapman and Hall, Londres, p. 27-57.

de Swart, H.E; Yan, B. (2019) Dynamics of offshore tidal sand ridges, a review. Environmental Fluid Mechanics, 19,1047–1071.

Dyer, K.R. and Huntley, D.A. (1999) The origin, classification and modeling of sand banks and ridges. Continental Shelf Research, 19, 1285–1330.

Flemming, B.W. (1978) Underwater sand dunes along the southern African Continental Margin-observations and implications. Marine Geology, 26: 177-198.

Flemming, B.W., 1980. Sand transport and bedform patterns on the continental shelf between Durban and Port Elizabeth (southeast African continental margin).Sediment. Geol. 26 (1–3), 179–205.

Flemming, B.W., 1981. Factors controlling shelf sediment dispersal along the southeast African Margin. Developments in Sedimentology, (32), 259-277

Flemming, B.W., Bartolhoma, A. (2012) Temporal variability, migration rates and preservation potential of subaqueaous dune fields generated in the Agulhas Current on southeast African continental shelf. International Association of Sedimentologists Special Publication, 44, 229-248.

Haidvogel, D. B., H. G. Arango, W. P. Budgell, B. D. Cornuelle, E. Curchitser, E. Di Lorenzo, K. Fennel, W. R. Geyer, A. J. Hermann, L. Lanerolle, J. Levin, J. C. McWilliams, A. J.,Miller, A. M. Moore, T. M. Powell, A. F. Shchepetkin, C. R. Sherwood, R. P. Signell, J. C.,Warner, and J. Wilkin. (2008) Ocean forecasting in terrain-following coordinates: Formulation and skill assessment of the Regional Ocean Modeling System. Journal of Computational Physics, 227**,** 3595–3624

Lyzenga, D. R. 1978. Passive remote sensing techniques for mapping water depth and bottom features. Applied Optics 17:379–383.

Lyzenga, D. R., 1979. Shallow-water reflectance modelling with applications to remote sensing of the ocean floor. Proceedings of the 13th International Symposium on Remote Sensing of Environment (Ann Arbour, Michigan, pp. 583-602.

Manikam, S.L., Green, A., Flemming, B.W., Cooper, A., Deacon, G. (2024) Bedform characteristics and implications for seafloor-bottom current interactions along the Wild Coast shelf, South Africa. Continental Shelf Research, 272, 105159.

Shchepetkin, A.F., McWilliams, J.C. (2005) The Regional Oceanic Modeling System (ROMS): A split-explicit, free-surface, topography following-coordinate oceanic model. Ocean Modelling, 9(4), 347–404.

Simarro, G.; Guillén, J.; Puig, P.; Ribó, M.; Lo Iacono, C.; Palanques, A.; Muñoz, A.; Durán, R.; Acosta, J. (2015) Sediment dynamics over sand ridges on a tideless mid-outer continental shelf. Marine Geology, 361, 25–40.

Vianna, M.L.; Solewicz, R.; Cabral, A.P.; Testa, V. (1991) Sandstream on the NE Brazilian shelf. Continental Shelf Research, 11(6), 509-524.

Vital, H.; Stattegger, K.; Amaro, V. E.; Schwarzer, K.; Frazão, E. P.; Tabosa, W. F.; Silveira, I.M. (2008) Modern high-energy siliciclastic-carbonate platform: Continental shelf adjacent to Northern Rio Grande do Norte State, NE Brazil. In: HAMPSON, G., Steel, R., Burguess, P. Dalrymple, R. (Ed.). Recent advances in models of siliciclastic shallow-marine Stratigraphy. SEPM Special Issue, 90, 177-190.

Zhou, J.; Wu, Z.; Zhao, D., Guan, W.; Zhu, C., and Flemming, B., 2020) Giant sand waves on the Taiwan Banks, southern Taiwan Strait: distribution, morphometric relationships, and hydrologic influence factors in a tide-dominant environment. Marine Geology, 427.

SPONSORS

We would like to thank the CNPq (National Brazilian Research Council) for providing funds for the early stages and fieldwork of the research under Fellowship Number 2000672/94-0).

This work was carried out under a PhD research project at PGSISCO/Federal University of Paraná, Brazil.

Painel

Oceanografia Geológica

1722 - ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE A VARIABILIDADE DA LINHA DE COSTA NOS PAÍSES DA ÁFRICA OCIDENTAL

AJARIMBA MAHRA SÁ[1], PEDRO DE SOUZA PEREIRA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: saajarimba6@gmail.com

Palavras-chave: Linha de costa, Erosão costeira, África Ocidental, Bibliometrix

INTRODUÇÃO

As linhas costeiras em todo o mundo experimentaram alterações significativas nos últimos anos1, a erosão costeira é um fenômeno global que tende a aumentar nas próximas décadas devido à contínua elevação do nível do mar2. Em áreas como a maioria dos países da África ocidental onde com limitações significativas aos recursos de adaptações enfrentam as maiores ameaças3. Estudos e monitoramento da linha de costa nessa região são primordiais para a gestão sustentável. Face ao exposto, a pesquisa objetiva-se realizar uma análise bibliométrica sobre a produção científica da variabilidade da linha de costa nos países da África Ocidental.

METODOLOGIA

A análise bibliométrica é um método que emprega abordagem quantitativa para avaliar e monitorar a produção científica sobre determinado assunto5, considera-se suas duas utilizações principais: análise de desempenho e mapeamento científico. A análise de desempenho se concentra nas citações para fornecer uma métrica de impacto da produção científica. Já o mapeamento, identifica as conexões entre conceitos, autores e instituições para compreender a dinâmica dessas relações6.

O presente estudo aplicou a abordagem metodológica proposta por Zupic e Čater (2015) que envolve cinco etapas:

1: Design da Pesquisa- os indicadores bibliométricos foram: autores, periódicos, estrutura conceitual, geográfica, conexões intelectuais e conceituais.

2: Coleta de dados- foram selecionados documentos indexados nas bases do Web of science e Scopus combinadas, para gerar uma fusão e filtragem de maiores dados. As palavras chaves empregadas na busca foram: "Shoreline change*" OR "coastal erosion" OR "coastal change*" AND "West Africa".

3: Análise- seleção de software de análise de dados- o pacote Bibliometrix para software R versão 2.2.0 foi utilizado para realizar análise estatística, uma ferramenta de código aberto para análises abrangentes de mapeamento científico7.

4: Visualização de dados- o método de visualização usado é a biblioshiny, interface incluso no pacote Bibliometrix.

5: Interpretação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas 119 publicações na base Scopus e 90 na WOS. Foram combinados e removidos 50 dados considerados duplicatas, resultando em um número final de 159 publicações.

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO

A análise das publicações revela uma tendência crescente nos últimos anos. Os dados que datam de 2016 até 2023 fornecem uma visão progressiva da evolução do interesse e preocupação com as mudanças costeiras. Este aumento foi potencialmente desencadeado pelos avanços no sensoriamento remoto e disponibilidade de variados algoritmos de monitoramento costeiros além do avanço nas pesquisas acadêmicas regionais.

AUTORES, PUBLICAÇÕES E PAÍSES

A distribuição das publicações dos autores demonstra um núcleo produtivo de pesquisadores dedicados ao assunto, destacando-se o Almar R. com 21 seguido de Anthony EJ com 15 e o Angnuureng D. com 10 publicações. O Almar R. possui maior rede de colaborações como autor individual, sua rede de colaborações na sua maioria são com autores regionais (Gana, Benin, Senegal e Togo), o seu trabalho de 2015 possui maior rede de cocitações, seguido do trabalho de Anthony EJ,de 2019.

Ly C. é o pioneiro na região, com estudos que datam de 1979, até 2014 apenas três autores publicavam sobre o assunto na região. De 2015 em

diante, o número de pesquisadores e a frequência das publicações aumentaram significativamente. Apesar do foco regional da pesquisa, autores com maior número de produção são da França, é notável a contribuição dos autores franceses no desenvolvimento de estudos sobre a linha de costa na África ocidental. Gana, Benin e Senegal foram os países da região com maior produção.

As filiações de maior relevância ressaltaram as contribuições de diversas instituições acadêmicas da região, as mais citadas foram as universidades de Gana e do Benin.

FONTES E ANÁLISE CONCEITUAL

O Jornal of Coastal Research possui maior número de publicações, porém, a sua linha tempo de publicação é recente, sua primeira publicação foi em 2006, já o Journal of African Earth Science possui publicações desde os anos noventa e é regional.

A erosão costeira e a África ocidental são as palavras chave que mais se repetiram, termos como elevação do nível do mar, mudanças climáticas e imagem de satélite ganharam protagonismo na última década. A análise dos termos mostra evolução principalmente metodológica, estudos recentes incluem diversos softwares de análises de dados nas palavras chaves.

CONCLUSÃO

Os dados indicam que a pesquisa sobre a variabilidade da linha de costa é um campo em expansão na África Ocidental, porém, de maneira desigual, essa expansão está concentrada em apenas alguns países da região: Gana, Benin e Senegal.

A fraca rede de cocitação e colaboração dos restantes dos países da África ocidental, pode afetar a qualidade e a abrangência da pesquisa, esses insights são importantes para direcionar esforços futuros, tanto em termos de aumentar a produção nos países menos representados como para fortalecer as redes de colaboração com os pesquisadores desses países.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Niya, A. K. et al. Shoreline change mapping using remote sensing and GIS. International Journal of Remote Sensing Applications, v. 3, n. 3, p. 102-107, 2013.

[2] IPCC, technical summary. Working Group II Report and the concise SPM. Climate change 2022: Impacts, Adaptation and vulnerability. 2022.

[3] IPCC- Copy of IPCC Longer Report 2023 Português. Mudança do clima 2023 relatório síntese. 2023.

[4] Almar, R. et al. Coastal zone changes in West Africa: Challenges and opportunities for satellite earth observations. Surveys in Geophysics, v. 44, n. 1, p. 249-275, 2023.

[5] Zupic, I.; Čater, T. Métodos bibliométricos em gestão e organização. Métodos de pesquisa organizacional, v. 18, n. 3, pág. 429-472, 2015.

[6] Cobo, M. J. et al. 25 years at knowledge-based systems: a bibliometric analysis. Knowledge-based systems, v. 80, p. 3-13, 2015.

[7] Aria, M.; Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: Uma ferramenta R para análise abrangente de mapeamento científico. Journal of Informetrics**,** 11 (4), 959-975.

FONTE FINANCIADORA

CNPQ- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Oral

Oceanografia Geológica

1734 - ARQUITETURA ESTRATIGRÁFICA E SUCESSÃO FACIOLÓGICA DA BARREIRA COSTEIRA ASSOCIADA À PLANÍCIE DO RIO YAYA, SANTA CRUZ CABRÁLIA - BAHIA

ANA CLARA GONÇALVES[1], TATIANA PINHEIRO DADALTO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: anaclaragonpassaro@gmail.com

Palavras-chave: evolução geológica, planície costeira, paleocanal, quaternário.

INTRODUÇÃO

Localizado em Santa Cruz Cabrália (BA), o rio Yaya atravessa depósitos da Formação Barreiras e de um paleoestuário de um antigo sistema ilha-barreira. Em abril/2023, após intensas chuvas e inundações, a barreira arenosa que direciona seu fluxo para a desembocadura a norte, rompeu, formando um canal de 50m de largura, expondo uma trincheira de 34m de comprimento e 5m de altitude. No contexto de enfrentamento à crise climática, conhecer registros geológicos e a evolução paleoambiental favorece o enfrentamento a eventos extremos. Assim, este trabalho busca elucidar a evolução paleoambiental a partir da avaliação da arquitetura estratigráfica e sucessão faciológica.

METODOLOGIA

A trincheira aberta naturalmente pelo rio Yaya foi observada em campo e documentada através de fotografias e gráficos. Amostras sedimentares de diferentes estratos e setores proximais e distais da trincheira foram coletadas (19) e levadas para processamento em laboratório. Um fotomosaico foi montado para subsidiar a interpretação estratigráfica.

As amostras coletadas foram lavadas três vezes, para retirada dos sais, e secas em temperatura de 50º C; após secas, foram quarteadas em aproximadamente 50g para granulometria (Muehe, 2001) e peneiradas a partir do método de peneiramento a seco mecânico em um jogo de peneiras com intervalo de meio phi entre as malhas (-1,0 a 4,0 phi). Os parâmetros granulométricos estatísticos foram determinados através do programa Gradistat versão 8; (Blott; Pye,2001), utilizando o método logarítmico original de Folk e Ward (1957).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na trincheira exposta, foram identificadas duas unidades deposicionais e suas superfícies sobrejacentes. A primeira unidade, U1, abrange da base da trincheira até cerca de 2,5m de altura se distribui lateralmente até 8,5m a partir da porção mais proximal. É composta por areias cascalhosas brancas bimodais (moda em areia grossa e muito grossa), pobremente selecionada e de distribuição simétrica, muito semelhante às areias do atual canal do rio Yaya. Camadas terminando em downlap e canalizações onduladas dispostas paralelamente de forma contínua por 3-5cm a 40-50cm. Seu topo é limitado por uma superfície erosiva de ~5cm de espessura formada por minerais pesados e com declividade de ~23° (porção proximal) e ~8° (porção distal); há presença de icnofósseis.

Recobrindo a U1, a U2, possui 5m de altura e 34m de comprimento, composta por areias médias a grossas unimodais amareladas intercaladas por estratos ricos em MP, bem selecionadas e de assimetria negativa, muito semelhantes ao sedimento da face de praia. A U2 apresenta estratos oblíquos inclinados em direção ao oceano em downlap que se organizam: na porção inferior da U2, com estratos oblíquos paralelos e limitados por uma expressiva superfície erosiva de 2-3cm de MP semelhante àquela que limita a U1, mas com ~23° e ~8º de declividade. Sobrejacente a estes depósitos, ocorrem estratos semelhantes, porém truncados por um canal de 1m de profundidade e 7a20cm de largura, preenchido por estratificação gradual, homogênea e canalizações menores, inclinação em 26°, preenchido por estratos onde outros canais de menor escala (por ex., 40cm de extensão e ~5cm de largura) ocorrem. Observamos que os canais apresentam diferentes escalas, variando de dezenas de metros (canal que expôs a trincheira) a alguns centímetros (preenchimento do canal da porção média da U2), demonstrando que a área é afetada por processos de escalas diversas.

Na porção superior da U2, predominam areias levemente cascalhosas a grossas, com estratificações paralelas quase planas a onduladas; em seu topo encontram-se areias finas, provavelmente relacionadas a processos sedimentares eólicos (duna embrionária),

representando a superfície ativa do pós-praia vegetado por restinga (declividade 3-5º).

A sucessão faciológica demonstrou uma granodecrescência ascendente, indicando uma transição ambiental de um ambiente fluvial, para um ambiente costeiro, com canalizações praiais (desembocadura fluvial de pequeno porte possivelmente intermitente). Interpretação reforçada pela arquitetura estratigráfica que permitiu observar, além das fácies ambientais, a diminuição paulatina da declividade na porção proximal da trincheira e progressão da face mais inclinada em direção ao oceano.

CONCLUSÃO

A barreira arenosa associada à planície do rio Yaya é formada por depósitos praiais progradantes marcados por ciclos de erosão/acresção sobrepostos a depósitos fluviais substancialmente erodidos, sob condição transgressiva. É provável que a mudança na tendência de deslocamento da linha de costa esteja relacionada à alteração da fonte sedimentar, que por sua vez, explicaria as diferenças faciológica entre as unidades, especialmente na coloração (brancas/amarelas). Os depósitos fluviais de U1 estariam relacionados a drenagens de pequeno porte em planícies de baixa altitude, com padrão semelhante a análogos modernos da região como rio dos Mangues e Pitinga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Muehe, D., Lima, C.F., Barros, F.M.L. Rio de Janeiro. In: Muehe, D. (Org.). Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro. Niterói: PGGM, MMA e MPO, 2006.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimentos ao PROPPG/UFSB pela bolsa de IC de ACG e financiamento do projeto (n.º processo: 23746.006629/2023-40).

Painel

Oceanografia Geológica

1814 - O USO BENÉFICO DE SEDIMENTOS PARA A RECUPERAÇÃO DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE ITAPOÁ, SC, ATRAVÉS DE ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DE PRAIAS

JOÃO THADEU DE MENEZES[1], FERNANDO LUIZ DIEHL[2], JOSIANE ROVEDDER[3], ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN[4], EMILIO MARCELO DOLICHNEY[5], GLAUCIO VINTEM[6], THELMA LUIZA SCOLARO[7], OSCAR SCHMIDT NETO[8], SERGNI PESSOA ROSA JUNIOR[9], CHRISTIANO JOSÉ DE ANHAIA PEREIRA[10]

[1]GRUPO ACQUAPLAN, [2]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]GRUPO ACQUAPLAN, [6]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [7]GRUPO ACQUAPLAN, [8]PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL S/A, [9]PORTO DE ITAPOÁ, [10]PORTO DE ITAPOÁ

Email: thadeu@acquadinamica.com

Palavras-chave: alimentação artificial de praias; uso benéfico de sedimentos; erosão praial

INTRODUÇÃO

Hoje, no Brasil, diversas praias enfrentam problemas de erosão costeira e muitos municípios têm dificuldade em localizar jazidas sedimentares compatíveis, seja pelo alto custo de exploração ou pela inexistência dessas jazidas. Um exemplo é o processo erosivo histórico nas praias do município de Itapoá, que ocorre há mais de 80 anos.

Em 2002, o Laboratório de Estudos Costeiros (LECOST) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) emitiu um laudo técnico considerando algumas hipóteses para os processos erosivos observados nas praias de Itapoá. Uma dessas hipóteses sugeria que as dragagens do canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul poderiam estar potencializando a erosão devido à retirada de milhões de metros cúbicos de sedimentos do sistema costeiro.

Em 2015, um estudo do INPH demonstrou que os principais motivos para a erosão das praias de Itapoá seriam a reorientação da direção do sistema de ondas e a consequente alteração morfológica do banco da Galharada, que compõe o delta de maré vazante da desembocadura da baía da Babitonga.

Considerando a necessidade de modernização do Sistema Aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, adequando-o para possibilitar a operação de navios conteineiros das últimas gerações, foi projetada a readequação e o aprofundamento do canal de navegação, com a estimativa de dragagem de mais de 12 milhões de metros cúbicos de areia. Nesse contexto, com a necessidade de dragagem para a readequação da geometria do canal de acesso externo, foi desenvolvido o primeiro projeto para o uso benéfico de sedimentos oriundos de uma dragagem portuária para a recuperação das praias e dunas do município de Itapoá, Santa Catarina, Brasil.

METODOLOGIA

Durante o processo de licenciamento das obras de dragagem, o IBAMA solicitou que estudos fossem realizados para analisar a possibilidade de uso benéfico dos sedimentos para a recuperação das praias do município de Itapoá. Diversos estudos foram conduzidos com o intuito de determinar o volume de dragagem necessário para a readequação do canal de acesso ao Complexo Portuário de São Francisco do Sul, bem como para analisar a compatibilidade dos sedimentos dragados com os sedimentos nativos das praias de Itapoá. Esses estudos incluíram levantamentos hidrográficos, sísmicos e sonográficos, análises granulométricas dos sedimentos da praia e do canal de acesso, modelagens numéricas ambientais, entre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos estudos demonstraram a compatibilidade dos sedimentos do canal externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul com os sedimentos das praias do município de Itapoá. O volume total de dragagem foi estimado em 12.829.223 m³, dos quais 6.420.300 m³ de sedimentos serão utilizados para a recomposição das praias de Praia Figueira do Pontal e Praia Pontal do Norte até a Praia da Princesa do Mar, totalizando uma extensão de praia de 8.300 metros e largura de alimentação de 30 a 180 metros. Adicionalmente, serão utilizados 64.500 m³ de sedimentos para a recomposição do campo de dunas dessas praias.

O desenvolvimento deste projeto é um marco nas obras de dragagem portuária e de alimentação de praias no Brasil, pois será a primeira obra em que os sedimentos dragados para a readequação e aprofundamento de um canal portuário serão utilizados para a recuperação e proteção costeira.

CONCLUSÃO

A erosão costeira é um problema significativo que afeta muitas praias no Brasil, incluindo as praias de Itapoá. A implementação de um projeto inovador que utiliza sedimentos dragados do canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul para a recuperação das praias de Itapoá representa um avanço importante na recuperação e proteção costeira.

Os estudos realizados demonstraram a compatibilidade dos sedimentos dragados com os sedimentos nativos, assegurando a eficácia do projeto de recuperação costeira. Além disso, a utilização de sedimentos dragados para a recomposição das praias e dunas estabelece um novo paradigma nas práticas de gestão costeira e dragagem portuária no Brasil.

Com a execução bem-sucedida deste projeto, espera-se que outras regiões afetadas pela erosão costeira possam adotar abordagens semelhantes, promovendo o uso benéfico de sedimentos dragados em prol da proteção e recuperação dos ambientes costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, INPH. 2015. Estudo de sedimentação no canal de acesso ao complexo portuário de São Francisco do Sul, SC. São Francisco do Sul-SC, 92p.

LECOST - Laboratório de Estudos Costeiros. Diagnóstico sobre os problemas de erosão costeira no município de Itapoá, litoral norte de Santa Catarina. Laudo Técnico para Prefeitura Municipal de Itapoá., Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Departamento de Geologia 19p., 2002.

OCEANOGRAFIA QUÍMICA

Painel

Oceanografia Química

3 - FLUXO DE METAIS SOB INFLUÊNCIA DE RESSURGÊNCIA, SUDESTE DO BRASIL

ALINA CRIANE DE OLIVEIRA PIRES[1], VINICIUS TAVARES KUTTER[2], ANA LUIZA SPADANO ALBUQUERQUE[3], ANDRÉ LUIZ BELÉM[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UFF, [4]UFF

Email: alinapires16@gmail.com

Palavras-chave: Alumínio, Níquel, Sediment trap, Cabo Frio, Talude

INTRODUÇÃO

A armadilha de sedimentos é essencial para compreender os transportes de metais na coluna d'água. As concentrações e distribuições destes elementos, são controladas por vários processos, que determinam suas taxas de fornecimento e remoção, como as fontes externas, deposição de aerossóis, rios, e insumos hidrotermais. Nas áreas de ressurgência, no entanto, o estudo do fluxo de partículas com Sediment traps, é bastante reduzido, devido principalmente à sazonalidade ser limitada. Algumas questões, neste ambiente, ainda precisam ser respondidas, principalmente sobre: como o forçamento climático pode afetar sazonalmente as fontes e fluxos de metais nas áreas de talude sob influência da ressurgência?!

METODOLOGIA

As amostras para este trabalho, foram coletadas em 2 períodos, com um total de 24 amostras, através do método de sediment traps. A área de estudo está situada na margem continental sudeste do Brasil, Plataforma externa e Talude de Cabo Frio. Os 2 fundeios compreendem o período de 11/06/2013 a 27/02/2014 com coleta de dados continuamente, representando 129 dias de coleta. A linha de fundeio foi instalada no talude com lâmina de água de ~145 m a uma profundidade de 25 m da superfície. O fundeio oceanográfico está localizado na borda da plataforma continental de Cabo Frio, cerca de 40 milhas a SE da Ilha de Cabo Frio.

A determinação de metais (Al, As, Se, Ti, V, Cr, Cu, Ni, Mn, Cd, Zn, Co,) foi realizada em ICP-MS (Inductively could plasma mass spectrometry, Modelo: Xseries 2 Thermo) empregando o sistema de CCT. Para controle de precisão e exatidão das análises foram realizadas análises em material de referência certificada (BCR 414 marine plankton, PACS-2 marine sediment). Foi utilizado o software Excel para confecção de gráficos e analises estatísticas básicas como médias, distribuições e normalização com Alumínio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior média de fluxo de massas foram observadas em julho de 2013, com valores de 91.9 ($mg.m^{-2}.dia^{-1}$), enquanto as menores médias estão no mesmo ano com 28.10 ($mg.m^{-2}.dia^{-1}$), em junho. As maiores concentrações entre os elementos são do Al (26604.1 mg/kg), em janeiro de 2014, provavelmente por conta da fonte litogênica deste metal e sua abundância na crosta. Logo, o maior fluxo entre os metais, é também deste elemento (1,12±0,7), nos meses de outubro a janeiro, sob influência da Ressurgência, que é responsável pela remineralização de metais.

Os outros metais como Mn, Zn, As, Ni, Cr, Ti obtiveram fluxos médios entre Jun-Sept (2013) de 0,010±0,006; 0,0011±0,002; 0,00009±0,00007; 0,0008±0,0007; 0,003±0,002; 0,007±0,009 (mg.m-2.dia-1) respectivamente. Por outro lado, de Oct(2013)-Feb (2014), meses de intensa ressurgência, os mesmos metais apresentaram fluxos médios de 0,020±0,012; 0,008±0,004; 0,0008±0,0007; 0,0013±0,000; 0,01±0,005; 0,03±0,03 ($mg.m^{-2}.dia^{-1}$). O fluxo do V só pôde ser medido entre Oct(2013)-Feb (2014) com concentração média de 0,002±0,002. ($mg.m^{-2}.dia^{-1}$)

As maiores concentrações de fluxos, não normalizados, com exceção de Co e Ni, são nos meses a partir do mês de setembro. Este comportamento pode estar relacionado a processos oceanográficos e metereoceanógraficos, como precipitação, que foi maior no período de setembro-outubro para a estação de Cabo Frio do ano de coleta, assim como a vazão fluvial do Rio Paraíba do Sul, maior rio da região Sudeste do Brasil, que descarrega na região de Cabo Frio. A própria ressurgência, mais intensa nesse período. Além disso, C.E Rezende, 2002, demonstrou em seu estudo que a operação de perfuração, que ocorrem nos poços da bacia de Santos, local de coleta deste estudo, pode aumentar as concentrações de oligoelementos nos sedimentos do fundo oceânico. Os dados de Ni, também, estão de acordo com a abundância relativa de

diatomáceas. Ainda assim, nossos dados estão abaixo da Calvert S.E. et al., 2015, e de outros estudos de fluxos de metais em oceano, devido à proximidade das coletas a costa e a região de indústrias destas pesquisas, diferente das nossas coletas que foram em oceano aberto.

CONCLUSÃO

Os processos meteroceanográficos parecem comandar o fluxo desses metais na região de ressurgência, principalmente devido aos dados de precipitação, vazão e clorofila estarem de acordo com os maiores fluxos de metais biogênicos (Mn, Zn, por exemplo). Ainda assim, não são visualizados potencial de poluição por estes elementos. A ressurgência foi essencial para remineralização destes metais, já que demonstrou pico de atividade nos períodos de maiores concentrações de metais, servindo de fonte biogênica dos diversos elementos estudados.

Painel

Oceanografia Química

4 - MERCÚRIO E SELÊNIO NA BOMBA BIOLÓGICA SOB INFLUÊNCIA DE RESSURGÊNCIA, OCEANO ATLÂNTICO SUL, BRASIL

ALINA CRIANE DE OLIVEIRA PIRES[1], SABRINA PINTO RAMOS[2], VINICIUS TAVARES KUTTER[3], SILVIA KEIKO KAWAKAMI[4], ORANGEL AGUILERA[5], JEREMIE GARNIER[6], EDUARDO VIANNA DE ALMEIDA[7], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[8], EMANNOEL SILVA-FILHO[9], ANA LUIZA SPADANO ALBUQUERQUE[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UFPA, [3]UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UFF, [6]IFREMER, [7]UFRJ, [8]UFPA, [9]UFF, [10]UFF

Email: alinapires16@gmail.com

Palavras-chave: metal, Massas d'água, plâncton, biomagnificação

INTRODUÇÃO

O Mercúrio (Hg), é um elemento é extremamente prejudicial à saúde humana, devido à sua forma metilmercúrio, que se acumula em predadores de topo devido à biomagnificação que ocorre ao longo da teia trófica. Por outro lado, o selênio (Se) é um elemento essencial aos seres vivos e atua como agente protetor ao reduzir a disponibilidade de metilmercúrio. Efeitos antagonistas entre Se e Hg nos organismos têm sido frequentemente observados. O presente estudo propõe a investigação da distribuição de Hg e Se na comunidade planctônica sob influência do sistema upwelling-downwelling na costa de Cabo Frio sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

79 amostras de plâncton foram coletadas na Plataforma Continental de Cabo Frio durante 7 cruzeiros oceanográficos entre março e dezembro de 2012. O plâncton foi amostrado utilizando redes horizontais de superfície com malha de: > 20 µm (fitoplâncton), > 64 µm (fitoplâncton), > 150 µm (zooplâncton) e > 300 µm (zooplâncton). O mercúrio foi determinado utilizando método baseado em Espectrometria de Absorção Atômica por Geração de Vapor Frio, AASCV (Bacharach, modelo COLEMAN-50 D). O selênio foi determinado por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado, ICP-MS (Thermo Fisher Xseries II). Os parâmetros físico-químicos da água foram medidos com sondas multiparâmetros (Modelo YSI6600V2). O fator de biomagnificação (FBM) foi calculado pela equação BMF = CD/CP. O teste de Shapiro-Wilk e posteriormente o teste de Kruskal-Wallis foram realizados com Statistica® Versão 12.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Maiores médias de Hg no plâncton marinho foram encontradas na fração zooplâncton em comparação ao fitoplâncton, e demonstram que houve um processo de biomagnificação entre organismos do fitoplâncton para o zooplâncton. Nossas amostras de plâncton do CFUS mostraram concentrações de Hg próximas àquelas relatado em área sob influência do rio Paraíba do Sul, o que também indicou transferência trófica e biomagnificação na cadeia alimentar (Kehrig et al. 2013). O zooplâncton possui uma dieta composta em sua maioria por organismos menores, como o fitoplâncton ou seus pellets fecais, e assim pode servir como rota de transporte de Hg e bioacumulando esse elemento, como em vários estudos no sudeste do Brasil. A ressurgência pode ser fator chave para a entrada de Hg nos organismos planctônicos, pois além da fertilização da camada eufótica. Em geral, as concentrações de Hg apresentaram ampla variação temporal no plâncton, com maiores concentrações entre março e maio, quando a intensidade da ressurgência é maior. Vários estudos também apontam a ressurgência como fator chave para a entrada de Hg nos organismos planctônicos (Conaway et al. 2009;). A fertilização promovida pelas águas ressurgentes da ACAS provoca aumento da biodiversidade e, consequentemente, induz maiores interações tróficas (Batista et al. 2020). Uma alta biodiversidade foi observada na área por Ramos et al (dados não publicados) para as mesmas campanhas, o que provavelmente favoreceu a bioacumulação e transferência de Hg para os níveis tróficos. Maiores concentrações de Se foram observadas no fitoplâncton do que na fração zooplanctônica, indicando um possível antagonismo entre Hg e Se, relacionado às propriedades antioxidantes do Se contra metais exógenos, incluindo o Hg.

Razões molares Se:Hg superiores a 1 indicam proteção do Se contra a toxicidade do Hg na cadeia alimentar. Encontramos relações Se:Hg superiores a 1 para todas as frações, evidenciando a

disponibilidade de Se para participar na desintoxicação do Hg. Além disso, a predominância de certas espécies, como diatomáceas e metazoários, poderia ter um papel na bioacumulação de Hg e Se devido a características biológicas e hábitos alimentares adaptados.

CONCLUSÃO

O presente estudo fornece novas informações sobre as concentrações de Hg e Se na comunidade planctônica de um sistema de ressurgência costeira no Sudeste do Atlântico. Da primavera ao verão ocorre a maior ressurgência de ACAS e provavelmente proporciona condições para excesso de Se em relação ao Hg em todas as amostras de plâncton. As correlações e proporções intracelulares destes metais foram importantes na indicação da bioacumulação no plâncton. O fitoplâncton foi observado como um componente chave nos sistemas aquáticos, pois controla a biodisponibilidade de Hg e Se na teia trófica, e os mecanismos de absorção destes elementos da água.

FONTE FINANCIADORA

A PETROBRAS/Cenpes e a Agência Nacional do Petróleo (ANP), no âmbito do Projeto Upwelling (Projeto Ressurgência) e Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (Cnpq, Brasil). Os autores gostariam de agradecer à CAPES.

Painel

Oceanografia Química

10 - MARCADORES BIOQUÍMICOS E MERCÚRIO NOS TAPETES DE *Sargassum natans* E FAUNA ASSOCIADA, NA PLATAFORMA CONTINENTAL NORTE DO BRASIL

VINICIUS TAVARES KUTTER[1], ALINA CRIANE DE OLIVEIRA PIRES[2], SABRINA PINTO RAMOS[3], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[4], SILVIA KEIKO KAWAKAMI[5], MARCELO ROLLNIC[6], CARLA BOTELHO MACHADO[7], THIERRY TONON[8], ADAN SANTOS LINO[9], WILSON THADEU VALLE MACHADO[10]

[1]UFPA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]YORK UNIVERSITY (REINO UNIDO), [8]YORK UNIVERSITY (REINO UNIDO), [9]UNIVERSIDADE FERAL FLUMINENSE/UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: kutter@ufpa.br

Palavras-chave: corrente norte do Brasil, mono e polissacarídeos, crustáceos, peixes, algas marrons

INTRODUÇÃO

O *Sargassum* spp. possui capacidade de acumular metais do ambiente circundante tal que a concentração na parede de suas células podem ser de 20.000 a 40.000 vezes mais altas comparadas a agua do mar. O potencial de bioacumulação de metais destes organismos, se dá principalmente devido a alginatos e fucoidanos, polissacarídeos presentes na parede celular. Nesse contexto, o mercúrio (Hg) recebe importante atenção, por ser um poluente com capacidade não só de afetar ecossistemas aquáticos, e a saúde humana, devido a alta toxicidade, bioacumulação e biomagnificação.

METODOLOGIA

A amostragem dos tapetes de S.natans foi realizada entre 27 e 30/05/2019 na plataforma Pará-Maranhão Brasil, a bordo do navio Ciências do Mar II. Empregou-se redes de plâncton em arrasto na superficie (200 µm), com um total de 23 pontos amostrados na corrente Norte do Brasil. A especie de *Sargassum* foi identificada utilizando chaves taxonômica. A biomassa foi determinada por pesagem (peso umido e seco) após secagem em estufa a 40C. A fauna associada foi separada manualmente da alga, seca para analise de HgT. O HgT foi analisado por Absorção Atômica por Geração de Vapor Frio (AASCV). As biomoléculas foram analisados por cromatografia de troca aniônica de alto desempenho (HPLC) com coluna Dionex Carbopac PA-10 usando detecção de amperometria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade de S.natans variou de 0,03 a 130 g/m³ peso úmido nos 23 pontos monitorados cobrindo 8.630 Km^2.

O alginato representa 5,6 a 6,9% do peso seco e 41,27 a 56,55% dos açúcares totais e sua concentração, neste trabalho, segue o padrão da concentração de HgT. O Alginato é composto por ácidos manurônico/gulurônico, e estes contêm ácido carboxílico em sua estrutura, que é o principal grupo funcional presente nas algas marrons e está diretamente associada à alta capacidade desse material em reter metais (Lodeiro et al., 2008). A proporção de ácido manurônico/gulurônico apresenta mínima de 4,48, e máxima de 5,67, valores altos comparados a trabalhos como de August, 2020. A proporção M/G mais alta, representa ainda propriedades gelificantes mais fortes dos alginatos associadas à sua capacidade de reter íons e água, e assim, metais como Hg.

A concentração de HgT em S.natans variou de 0,016 a 0,025 mg/Kg. Por outro lado, as concentrações médias de HgT na fauna associada ao S.natans foram de 0,016±0,007 mg/Kg (larvas de peixes), 0,024±0,01 mg/Kg (camarões) e 0,033±0,007 mg/kg (caranguejo).

Andersson et al. (2011), observou uma alta deposição de Hg elementar em seu estudo, região entre o Golfo do México e a plataforma norte do Brasil. Esta deposição de Hg contribui em larga escala, para concentração deste elemento na coluna d'água mais superficial. Isto pode contribuir com os resultados deste trabalho, uma vez que, a bioabsorção de Hg por *Sargassum* estaria ocorrendo em larga escala considerando a razão dos ácidos manurônico/gulurônico altas. Este processo teria consequência no transporte de Hg via tapetes de *Sargassum* ao longo do Atlântico.

CONCLUSÃO

As concentrações de HgT encontradas na biota estão de acordo com valores reguladores para

consumo de organismos marinhos. A relação acido Manururomico e gulurônicos pode ter um importante papel par compreensão dos processos de acumulação de Hg em *Sargassum*. A bioacumulação de Hg na biota deve ser monitorada e o potencial de biomagnificação melhor estudado na comunidade associada ao *S.natans* no Atlântico equatorial. Os tapetes de S. natants podem ser um importante fator de exportação de HgT entre o Atlântico Sul e Norte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andersson, ME, Sommar, J., Gårdfeldt, K., & Jutterström, S. (2011). Troca ar-mar de mercúrio volátil no Oceano Atlântico Norte. Química Marinha**,** 125 (1-4), 1-7.

Lodeiro, P., Fuentes, A., Herrero, R., & de Vicente, M. E. S. (2008). CrIII binding by surface polymers in natural biomass: the role of carboxylic groups. Environmental Chemistry, 5(5), 355-365.

FONTE FINANCIADORA

CAPES (código 001)

Painel

Oceanografia Química

33 - EFEITOS DO PH-EH NA DISTRIBUIÇÃO DO ELEMENTO TERRA RARA: EURÓPIO(EU) NO MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO AO LONGO DA BAÍA DO MARAJÓ

ROBINSON DA CRUZ ANDRADE[1], ALINA CRIANE DE OLIVEIRA PIRES[2], MANUEL ANTÔNIO MOREIRA RAMIREZ[3], EMMANOEL VIEIRA DA SILVA FILHO[4], CRISTIANE DE PAULA FERREIRA[5], MARCELO ROLLNIC[6], VINICIUS TAVARES KUTTER[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UFPA

Email: robinson.dca@gmail.com

Palavras-chave: geoquímica, maré, pH, oxidação, redução

INTRODUÇÃO

Os elementos terras raras (ETR) fazem parte do grupo de elementos traços e ao longo dos estuários sofrem remoção devido a alterações físico-químicas da agua, o que, afeta o ciclo biogeoquímico deste elemento neste ambiente. De acordo Pourret e Tuduri (2017) a região amazônica vem apresentando grande potencial para exploração dos ERT como európio, sendo registradas altas concentração na fração dissolvida no estuário o Amazonas. Além disso, os ETR tem sido classificados como contaminantes emergentes, sendo reportada contaminação ambiental na Amazônia, associada a uso de fertilizante na agricultura (Braz et al 2022). No presente trabalho abordamos o fracionamento do Európio.

METODOLOGIA

As amostras e água foram coletadas em três campanhas no estuário do rio Pará, a bordo o Ciência do Mar II, em novembro e 2021 e abril de 2023. As áreas de amostragem foram feito um transectos próximo de mosqueiro e pontos de fundeio na foz do estuário em 2021, além de fundeios próximos a Mosqueiro, Colares e Icoaraci em 2023. Foram realizadas análises físico-químicas da água, (pH, salinidade, TDS-sólidos totais dissolvidos, temperatura) utilizando sonda Multiparâmetros previamente calibradas. Amostras de água foram coletadas na superfície e fundo utilizando garrafa de Van Dorn. Água foi filtrada a bordo para analise de Európio no material particulado em suspenção (MPS). O MPS foi determinado pelo método de gravimetria, após a filtragem de 500 ml de água em sistema a vácuo. A concentração de Európio (Eu) no particulado foi determinado utilizando um espectrômetro de fluorescência de raio X (Epsilon3xPanalytical). Análise foi validada com um material de referencia certificado (PACS-2 MarineSediment.NRCC). Usando os parâmetros físico-químicos (Eh-pH) da agua foi criado modelo para identificar a espécie química presente no dissolvido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A zona estuarina exibe uma estabilidade térmica ao longo do período diurno, em torno de 29º C, em seus três pontos (Icoaraci, Mosqueiro e Colares). Tal fenômeno é característico em regiões equatoriais. Quanto ao pH, observa-se uma variação considerável nos três pontos, influenciada pelo fluxo das marés. Notavelmente, Icoaraci foi o único ponto a registrar um pH próximo a 5, enquanto os demais oscilaram entre 6 e 7. No meio aquoso o európio pode ser encontrado em dois tipos de íon: Eu+3 em agua mais acidas, sendo esse menos estável e Eu+2 em aguas mais básicas e em condições redutoras sendo esse o estado mais estável em condições naturais. De modo geral Icoaraci foi o único lugar a apresentar pH mais ácidos muito provável que esse ambiente esteja ácido devido ao aporte de nutriente vindo do esgoto doméstico da cidade próxima, Colares apresentou pH mais neutro a básico provavelmente influenciado pela proximidade a foz e a influência da maré. A concentração de Eu no MPS em Icoaraci permaneceu entre 18 a 25 mg Kg^{-1} em aguas com pH de 6 a 7 contudo aumentou em mais acidas chegando a valores de 50 mg Kg^{-1} e mínimos de 12 mg Kg^{-1}, além do pH como influencia na concentração os valores nessa região pode ser causado pela forte influência da maré com entrada da salinidade, sendo que o fluxo forte do rio tende a ganhar a maré na sua baixa mar aspectos típicos da bacia de Marajó. Em Mosqueiro os valores variavam de 15 a 20 mg Kg^{-1} junto ao pH do local. De acordo Krupka (2002) em seu diagrama pH-Eh do Eu mostrando sua hidrolise, porém sem os ligantes complexantes demonstra

uma grande dominância do estado de oxidação +3 em temperatura de 25° C indo até o pH 6a pequena faixa que vai do 6 ao 9 mostra a transformação do európio para seu estado mais estável. Segundo este modelo os complexos aquoso feito pelo Eu em função do pH, em comparação com a região de estudo os complexos $EuCO^{+3}$, $Eu(SO)^{4}+$ e $EuOHCO_3(aq)$ seriam os mais prováveis de serem encontrados no estuário do Marajó. A temperatura aceleram o processo facilitando a oxidação.

CONCLUSÃO

Na região, a concentração de európio até 50 mg Kg^{-1} no MPS em Icoaraci e 60 mg Kg^{-1} em Colares, consideradas elevadas em comparação com outras localidades. No estudo de Nozaki et al. (2000), no rio Chao Phraya, Tailândia, os valores máximos foram de 4,21 pmol/kg próximo à foz, enquanto Lawrence e Kamber (2006) registraram 96.7 pmol/kg no rio Luce. O pH na região varia de neutro a ácido, promovendo complexos como $EuOHCO_3(aq)$ e $EuCO^{+3}$ tornando-se mais ácido próximo às cidades costeiras, favorecendo complexos como $Eu(SO_4)^{-2}$ e $EuSO_4^{+}$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Braz, A. M. D. S., da Costa, M. L., Ramos, S. J., Pereira, W. V. D. S., Rizzo, R., & Fernandes, A. R. (2022). Effects of long-term phosphate fertilization on potential risks of emerging contaminants in agroecosystems of the eastern Amazon, Brazil. Environmental Pollutants and Bioavailability, 34(1), 74-87.

J Hoyle, H Elderfield, A Gledhill, M Greaves, The behaviour of the rare earth elements during mixing of river and sea waters, Geochimica et Cosmochimica Acta, Volume 48, Issue 1,1984, Pages 143-149,ISSN 0016-7037,https://doi.org/10.1016/0016-7037(84)90356-9.

Krupka, Kenneth M, and Serne, R Jeffrey. Geochemical Factors Affecting the Behavior of Antimony, Cobalt, Europium, Technetium, and Uranium in Vadose Zone Sediments. United States: N. p., 2002. Web. doi:10.2172/15004491.

Pourret, O., Tuduri, J. Continental shelves as potential resource of rare earth elements. Sci Rep 7, 5857 (2017). https://doi.org/10.1038/s41598-017-06380-z

Yoshiyuki Nozaki, Dorte Lerche, Dia Sotto Alibo, Anond Snidvongs, The estuarine geochemistry of rare earth elements and indium in the Chao Phraya River, Thailand, Geochimica et Cosmochimica Acta, Volume 64, Issue 23,2000, Pages 3983-3994,ISSN 0016-7037,https://doi.org/10.1016/S0016-7037(00)00473-7.

FONTE FINANCIADORA

Agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento por meio da bolsa de Mestrado.

Painel

Oceanografia Química

46 - PRELIMINARY ASSESSMENT OF ARSENIC BIODISTRIBUTION IN FISH FROM AN ESTUARINE ECOSYSTEM IN SÃO PAULO STATE, BRAZIL

LARRISA YUMI MIRANDA[1], MARCOS ANTONIO HORTELLANI[2], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[3], JORGE EDUARDO DE SOUZA SARKIS[4], JULIANA DE SOUZA AZEVEDO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTE OF ENERGY AND NUCLEAR RESEARCH (IPEN / CNEN - SP), [3]SÃO PAULO UNIVERSITY, OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, LABORATORY OF BIOGEOCHEMISTRY OF NUTRIENTS, MICRONUTRIENTS AND TRACES IN THE OCEANS (LABNUT), [4]INSTITUTE OF ENERGY AND NUCLEAR RESEARCH (IPEN / CNEN - SP), [5]FEDERAL UNIVERSITY OF SÃO PAULO (UNIFESP), INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL, CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES, AQUATIC TOXICOLOGY AND FISH ECOPHYSIOLOGY GROUP (AQUATOX)

Email: larrisamiranda@outlook.com

Keywords: bioccumulation, salinity, estuary, metalloid, catfish, sole

INTRODUCION

Arsenic (As) is a metalloid that is highly toxic in its inorganic form. The Cananeia-Iguape Estuarine-Lagoon Complex (CIELC), located on the southern coast of the São Paulo State, is recognized by UNESCO as a natural heritage site (ICMBio, 2020). On the other hand, Olaria River System (ORS) is an environment that flows into the center of the CIELC, in the southern region. This study aimed to investigate the biodistribution of inorganic arsenic in fish species from CIELC at ecological and economically important.

METHODS

A total of 19 fish of eight species were collected in two sites of the CIELC (southern sector: with higher salinity and marine influence; and northern region: with lower salinity and more inland influence) in November 2021 and in the Olaria River System (ORS) in August 2022. Before the fish sampling, water samples were taken to characterize the sites. Temperature (T) was obtained using digital thermometer. Dissolved Oxygen (DO) levels were determined by the Winkler method (Grasshoff et al., 1983). pH measurement was made using an Orion® potentiometer in accordance with Amniot & Chaussepied (1983). Salinity (S) was determined by inductive method using a Beckman® salinometer (RS-10). Fish species were collected using a bottom otter trawl net (1.6" mesh wall and 1.2" mesh cod end) (CIELC) and nets (0.40 mesh) (ORS). After collection, fish were identified (Figueiredo & Menezes, 1978) and dissected for muscle, liver and gill extraction. The obtained samples were stored at -20°C until As analysis by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer following Azevedo et al. (2012a). A total of 57 samples were analyzed (19 fish * 3 tissues). Results were expressed as ng g-1 (ppb), on wet weight basis.

RESULTS AND DISCUSSION

Such a characteristic is due to the difference in salinity, the southern sector bearing as a sites Morro São João (MSJ) and Ararapira (ARA) present water data as being MSJ (S: 28.99; T: 24.45; pH: 8.24; DO: 5.09) and ARA (S: 24.16; T: 25.11; pH: 7.99; DO: 4.54). While in the northern sector bearing as a point Pedrinhas (PED) and Valo Grande Channel (VG) present water data as being PED (S: 11.98; T: 26.90; pH: 7.92; DO: 5.59) and VG (S: 12.46; T: 25.11; pH: 7.78; DO: 4.32). About that ORS in August (S: 6.67; T: 22,1; pH: 7.06; DO: 1.35) and October (S: 1.71; T:; pH: 7.21; DO: 1.82).

The collected fish species were Yellow catfish (Aspistor luniscutis and *Cathorops spixii*); Urutu catfish (*Genidens genidens*) Brazilian flounder (*Achirus lineatus*), Sea Bass (*Centropomus undecimalis*), Caratinga (*Diapterus rhombeus*), Spotted Pufferfish (*Sphoeroides testudineus*) and Mullet (*Mugil curema*).

In general, the arsenic levels obtained in the fish showed a relationship with the analyzed tissues in the northern sector (muscle~liver>gill) as on the ORS (liver>muscle>gill), while in the south sector, the concentration trend was different (gill>muscle>liver). Although the difference may be related to salinity, since the fish from the southern sector had higher average concentrations of As in the gill when compared to the other tissues (gill: 2681.416±2821.243 ng g^{-1}; muscle: 2393.505±2196.213 ng g^{-1}; liver: 1808.409±1616.122 ng g^{-1}). As for the distribution of As in the fish of the northern sector (gill: 491.447±520.603 ng g^{-1}; muscle: 906.509±628.893 ng g^{-1}; liver: 901.962±423.841 ng g^{-1}) and in the

Olaria river (gill: 1308.941±255.103 ng g^{-1}; muscle: 1622.717±757.757 ng g^{-1}; liver: 3596.956±1529.933 ng g^{-1}), the results suggest collection sites may influence the animals exposures. It was noted that the southern sector, characterized by higher salinity influence, is adjacent to the ORS, which is not a typical river. Therefore, there is a high concentration of As in the muscle of the southern sector and in the Olaria River, exceeding the maximum tolerated limits of ANVISA, which is 1000 ng g^{-1} for fishing/fish. May indicate an anthropogenic contamination or naturally elevated levels, when it comes to fish and crustaceans, the less toxic organic rom arsenic predominates over the inorganic form, serving to regulate osmotic stress (Kalantzi et al, 2017). This shows in the samples that the gills in the southern sector have a higher concentration, although this doesn't necessarily indicate contamination by As because the region is more saline.

CONCLUSION

The highest levels of metal concentration observed in the liver confirm its important role in the detoxification process, especially in the northern sector and from the ORS. The observed variation in As levels between muscle and gill may be related to differences in input to the CIELC, especially considering the southern region and its environmental characteristics. As a consequence, there are high levels of arsenic in the muscle of the southern sector and in the Olaria River, which are higher than the limits approved by ANVISA, this doesn't necessarily mean that it's contaminated with As.

REFERENCES

Aminot, A. & Chaussepied, M. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Brest: CNEXO (1983).

Azevedo, J. S., Sarkis, J.E.S.; Hortellani, M. A. Accumulation and distribution of metals in the tissues of two catfish species from Cananéia and Santos-São Vicente estuaries. Brazilian Journal of Oceanography. vol. 60, n° 4, pp. 463-472 (2012a).

FAO/WHO. in Fifh Session [displayed 10 February 2014]. fp://fp.fao.org/codex/meetings/CCCF/cccf5/cf05_INF.pdf

Figueiredo, J.J.; Menezes, N.A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pp.110 (1978).

Grasshoff, K., Kremling, K. & Ehrhardt, M. (eds.). Methods of Seawater Analysis (2nd ed.). Hoboken: Wiley, (1983). DOI: https://doi.org/10.1002/9783527613984

Silva, G. L.; Chiozzini, V. G.; Braga, E. S.; Azevedo, J. S. Multi-indicators of environmental pollution in the Olaria system, Cananéia, São Paulo (SP), Brazil. Ocean and Coastal Research. http://doi.org/10.1590/2675-2824071.23035gls (2023)

SPONSORS

CNPq-Pibic, IPEN, FAPESP (Proc. nº 20/16485-7)

Painel

Oceanografia Química

68 - METAIS PESADOS E AS EM TESTEMUNHOS NO SISTEMA ESTUARINO DE CARAVELAS (BAHIA), BRASIL

HUGO CRISTOVAN MINICCELI DE MORAES[1], TAILISI HOPPE TREVIZANI[2], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]IOUSP, [3]IOUSP

Email: hugocristovan11@usp.br

Palavras-chave: testemunho; ICP-OES

INTRODUÇÃO

Estuários são ambientes cujas características hidrodinâmicas e geoquímicas os tornam importantes sumidouros de elementos potencialmente tóxicos. Tendo em vista que grandes centros urbanos estão instalados em sistemas costeiros, estudos da composição geoquímica de sedimentos estuarinos são uma abordagem excepcional para avaliar os efeitos dos processos naturais e antropogênicos em ambientes deposicionais. Este trabalho investigou os níveis de metais pesados (Cr, Cu, Ni, Pb e Zn) e As em uma coluna sedimentar coletada no estuário de Caravelas (BA) em 2022. Esta análise teve como objetivo discutir a variações nos níveis destes elementos ao longo dos últimos 60 anos de deposição.

METODOLOGIA

As concentrações dos elementos As, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn foram determinadas por ICP-OES (espectrometria de emissão ótica com plasma indutivamente acoplado). Estes elementos foram selecionados em virtude da relevância ambiental, pela potencial toxicidade e por serem reconhecidos como indicadores de contaminação ambiental. As amostras foram preparadas por digestão ácida pelo método 3050B da United States Environmental Protection Agency, USEPA, 1996). O controle de qualidade desta análise foi baseado em medidas de recuperação do material de referência certificado SS2 (solo contaminado por metais pesados, EnvinonMAT), com valores entre 82 e 117%. A geocronologia do testemunho foi baseada na de uma coluna sedimentar coletada na mesma região do estuário (Angeli et al., 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No testemunho coletado, os teores dos elementos variaram nos intervalos de 22,85-43,35 ppm (As), 41,60-61,41 ppm (Cr), 6,00-10,30 ppm (Cu), 9,52-16,27 ppm (Ni), 12,10-17,97 ppm (Pb) e 38,76-57,99 ppm (Zn). No caso de As, Cr, Ni e Zn, as profundidades entre 40 e 60 cm exibiram as maiores concentrações. Esta região do testemunho foi depositada entre as décadas de 1960 e 1990. Já no perfil vertical de Pb, as maiores concentrações foram vistas na região do topo do testemunho entre 0 e 16 cm. E, ao contrário de Pb, o elemento Cu apresentou seus maiores níveis na base do testemunho, a qual se estima que foi depositada no início da década de 1960. Os coeficientes de correlação de Pearson não foram significativos (em um nível de 95% de confiança) somente entre os pares As-Cu, Cu-Pb e Ni-Pb. Este resultado valida a interpretação anterior acerca do comportamento diferenciado do Cu na região. Nossos resultados reforçaram a visão de que, a partir da década de 1960, o estuário de Caravelas passou por uma mudança significativa na deposição de metais pesados, com um aumento nos seus níveis ao longo do tempo. Contudo, o trabalho de Angeli et al. (2019) concluiu que este aumento não tem origem em atividades humanas, mas sim em um enriquecimento natural, cuja proveniência está associada ao aporte de material terrígeno. Este material tem como fonte o intemperismo das rochas do Grupo Barreiras, naturalmente ricas em elementos como As (Sousa et al., 2000). Além disso, esta interpretação é corroborada pelo aumento na taxa de sedimentação verificado na abertura do canal que liga o estuário de Caravelas ao oceano aberto.

CONCLUSÃO

Este trabalho observou tendências de aumento nos níveis de metais pesados e As ao longo dos últimos 60 anos de deposição sedimentar no estuário de Caravelas (BA). Foi possível inferir que o comportamento de Cu e Pb é diferenciado dos outros elementos. Além disso, estes resultados corroboraram o cenário ambiental observado por estudos pretéritos neste estuário. Estes investigações anteriores apontam para mudanças nos níveis de elementos inorgânicos, mas cuja origem está em processos de enriquecimento natural derivados da deposição de materiais

terrígenos intemperizados da Formação Barreiras, rochas-fonte para os sedimentos deste sistema costeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angeli JLF, Rubio B, Kim BSM, Ferreira PAL, Siegle E, Figueira RCL. 2019. Environmental changes reflected by sedimentary geochemistry for the last one hundred years of a tropical estuary. Journal of Marine Systems, v. 189, p. 36-49.

Sousa SHM, Amaral PGC, Martins V, Figueira RCL, Siegle E, Ferreira PAL, Silva IS, Shinagawa E, Salaroli A, Schettini CAF, Santa-Cruz J, Mahiques MM. 2019. Environmental evolution of the caravelas estuary (Northeastern Brazilian Coast, 17° S, 39° W) based on multiple proxies in a sedimentary record of the last century. Journal of Coastal Research, v. 30, n. 3, p. 474-486.

USEPA (United States Environmental Potection Agency). 1996. Method 3050B: acid digestion of sediments, sludges, and soils. Revision 2. Washington: Estados Unidos.

FONTE FINANCIADORA

Projeto FAPESP 2021/09078-9

Painel

Oceanografia Química

119 - LINEAR ALKYLBENZENES AND STEROLS IN SEDIMENTS FROM FLAMENGO COVE, UBATUBA: AN ASSESSMENT OF REGIONAL ENVIRONMENTAL QUALITY

MARIA JULIA VIEIRA VENTURA[1], RAFAEL ANDRÉ LOURENÇO[2], SATIE TANIGUCHI[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: mariajulia_vventura@usp.br

Keywords: marine pollution, domestic sewage, environmental quality

INTRODUCION

The discharge of sewage effluents into marine environments directly affects the quality of aquatic systems, compromising life in water and human health. Linear alkylbenzenes (LABs) are essential for the production of widely used anionic surfactants in domestic detergents (LAS). During the production of LAS 1 to 3% of the LABs remains unreacted, as a residue [1]. Coprostanol is a sterol of fecal origin, formed through bacterial reduction of cholesterol in the intestines of superior mammals [2]. Therefore, both of these organic compounds can be used as markers of domestic sewage.

METHODS

In May 2023, sixteen samples of surface sediments were collected at Flamengo Cove (23°30'23"S, 45°05'58"W), Ubatuba (São Paulo, Brazil), using a Van Veen grab sampler. These samples were submitted to the analysis of LABs and sterols. The organic compounds were determined following an adaptation of the method described by Hardoim et al. [3]. The sterols, due to their low volatility and high molecular weight have been derivatized into trimethyl-silicic derivatives [4]. The identification and quantification of LABs were carried out through gas chromatography coupled with a triple-quadrupole mass spectrometer (GC-TQMS) while the identification and quantification of sterols were performed by gas chromatography with a flame ionization detector (GC-FID).

RESULTS AND DISCUSSION

The analyses performed allowed the identification and quantification of 28 LABs and 12 sterols in the sediment samples. The limits of quantification (LOQ) for LABs and sterols used, in dry weight (dw), were 0.5 $ng.g^{-1}$ and 0.025 $\mu g.g^{-1}$, respectively.

The concentrations of LABs ranged, in dw, from < LOQ (sample 7) to 127.93 $ng.g^{-1}$ (sample 4). The average LAB concentration was 24.20 ± 9.31 $ng.g^{-1}$. Higher concentrations of LABs with 11-carbon chains (C11-LABs) were observed (31% of ΣLABs), followed by C12-LABs (24%) and C13-LABs (18%). It is worth mentioning that variations in LAB types reflect spatial and temporal compositional differences in commercialized detergents [3, 5].

The total sterol concentrations ranged from < LOQ (sample 12) to 6.76 $\mu g.g^{-1}$ (sample 13). The ratios between cholesterol and coprostanol concentrations indicate the predominance of marine organic matter. Coprostanol was not detected in 50% of the samples (5, 6, 9, 10, 11, 12, 14, and 15) and was not the predominant sterol in any of them. Coprostanol concentrations above 0.10 $\mu g.g^{-1}$ are associated with domestic sewage input [6]. Among the samples, only sample 4 (0.15 $\mu g.g^{-1}$) surpassed this concentration. Sample 1 (0.07 $\mu g.g^{-1}$) came the closest to this value. The average coprostanol concentration, except for 1 and 4, was 0.01 ± 0.01 $\mu g.g^{-1}$, which is an indicator of the absence of fecal pollution.

Samples 4 and 1 had the most pronounced values for both groups analyzed. The higher concentrations of both groups of compounds could be due to their closer proximity to source areas and consequently less dilution. Sample 4 was collected at the sampling point closest to the Perequê Mirim river, a possible source of sewage responsible for the unfit for bathing status of its adjacent beach for the past 5 years [7]. Meanwhile, sample 1 was collected at the point closest to the Saco do Ribeira marina complex, which is also a possible source of LABs and sterols.

CONCLUSION

The Flamengo cove's circulation enables the dispersion of fecal-origin microorganisms, with transport towards its north and northeast internal regions (Perequê Mirim and Enseada beaches) [8]. These characteristics, combined with the behavior of these compounds in the marine environment [9, 10], may have contributed to the observed distribution. Despite the presence of points slightly

associated with domestic sewage, the concentrations of LABs and sterols were relatively low. This allows us to conclude that Flamengo Cove is an environment that is not dominated by domestic sewage pollution, but that still shows indications of its need for monitoring.

REFERENCES

[1] Holt, M. S. & Bernstein, S. L. Linear alkylbenzenes in sewage sludges and sludge amended soils. Water Research, Volume 26, Issue 5, 1992, Pages 613-624, ISSN 0043-1354.

[2] McCalley, D. V.; Cooke, M.; Nickless, G. Effect of sewage treatment on faecal sterols, Water Research, Volume 15, Issue 8, 1981, Pages 1019-1025, ISSN 0043-1354.

[3] Hardoim, C. C. P; Ramaglia, A. C.; Silva, J.; Taniguchi, S.; Lourenço, R. A. Organic contaminants in marine environment - Let us not forget the shallow areas. Marine Pollution Bulletin, Volume 173, Part A, 2021, 113021. ISSN 0025-326X.

[4] Martins, C. C.; Gomes, F. B. A.; Ferreira, J. A.; Montone, R. C. Marcadores orgânicos de contaminação por esgotos sanitários em sedimentos superficiais da baía de Santos, São Paulo. Química Nova. 2008, v. 31, n. 5. ISSN 1678-7064.

[5] Martins, C. C.; Bícego, M. C.; Mahiques, M. M.; Figueira, R. C. L; Tessler, M. G; Montone. Depositional history of sedimentary linear alkylbenzenes (LABs) in a large South American industrial coastal area (Santos Estuary, Southeastern Brazil). Environ. Pollut. 2010.

[6] Writer, J. H.; Leenheer, L. B.; Barber, L. B.; Amy, G. L.; Chapra, S. C. Sewage contamination in the upper Mississippi River as measured by the fecal sterol, coprostanol, Water Research, Volume 29, Issue 6, 1995, Pages 1427-1436, ISSN 0043-1354.

[7] CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de Qualidade das Águas Costeiras no Estado de São Paulo. São Paulo. CETESB, 2022. Technical Report.

[8] Batista, S. S. & Harari, J. Modelagem da dispersão de coliformes termotolerantes e enterococos em duas enseadas na região costeira de Ubatuba (SP), Brasil. Eng Sanit Ambient. 2017.

[9] Takada, H.; Ishiwatari, R.; Ogura, N. Distribution of linear alkylbenzenes (LABs) and linear alkylbenzenesulphonates (LAS) in Tokyo Bay sediments, Estuarine, Coastal and Shelf Science. Volume 35, Issue 2. 1992. Pages 141-156. ISSN 0272-7714.

[10] Leblanc, L. A.; Latimer, J. S.; Ellis, J. T.; Quinn, J. G. The geochemistry of coprostanol in waters and surface sediments from Narragansett Bay, Estuarine, Coastal and Shelf Science. V. 34, Issue 5, 1992, Pages 439-458. ISSN 0272-7714.

Painel

Oceanografia Química

139 - Δ13CDIC AS A TRACER OF BIOGEOCHEMICAL AND HYDRODYNAMIC PROCESSES IN BRANSFIELD STRAIT, ANTARCTICA

YASMYM SCHUTZ DE VINCENZI WEIRICH[1], EUNICE DA COSTA MACHADO[2], LUIZ CARLOS COTOVICZ JUNIOR[3], MARCELO COSTA MUNIZ[4], ROBERTO MEIGIKOS DOS ANJOS[5], RODRIGO KERR[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]LEIBNIZ INSTITUTE FOR BALTIC SEA RESEARCH, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: yasmymsdvw@gmail.com

Keywords: Stable Carbon Isotopes, Dissolved Inorganic Carbon, Southern Ocean, Biogeochemical Processes.

INTRODUCION

The Southern Ocean has high solubility of gases, due to low seawater temperatures, driving the global biogeochemical carbon cycle. Furthermore, the northern Antarctic Peninsula is identified as a hotspot to understand regional environmental changes with global impact. This study focuses on enhancing the understanding of the carbon cycle dynamics and its interactions with meteoceanographic variables in the Bransfield Strait, situated in the northern Antarctic Peninsula. To our knowledge, this is the first time the stable isotope composition of the dissolved inorganic carbon (δ13CDIC) has been investigated in the Strait.

METHODS

The Bransfield Strait is a highly dynamic region, where the physicochemical properties of seawater are primarily governed by two main water masses: the relatively old, warm (~1.5°C), and nutrient- and DIC- rich Circumpolar Deep Water (CDW), and the relatively young, cold (~ -1.8°C), and oxygen-rich Dense Shelf Water (DSW), recently formed over the Weddell Sea continental shelf. During the austral summer of February/March 2023, the Bransfield Strait was sampled across 47 stations. Hydrographic data (temperature, salinity, dissolved oxygen, and fluorescence) and discrete water samples were collected and measured from the surface to bottom, using duplicate sensors of a combined Sea-Bird® Conductivity, Temperature, and Depth CTD/Carrousel 911+ system equipped with 24 twelve-L Niskin bottles. Other biogeochemical variables analyzed included dissolved inorganic nitrogen (nitrate (NO_3^-) and nitrite (NO_2^-)), phosphate (PO_4^{3-}), and parameters of the carbonate system (DIC, pH). To determine δ13CDIC, the water samples collected in bottles were transferred to 100 mL glass flasks by overflow, carefully avoiding bubble formation. The analysis of δ13CDIC was conducted employing a Gas Chromatograph coupled to an Isotopic Ratio Mass Spectrometer. The relative contribution of CDW and DSW was realized using the Optimum Multiparameter Analysis (Tomczak and Large, 1989).

RESULTS AND DISCUSSION

The study reveals CDW's dominant role, accounting for ~60% of the water mass mixture in the region and restricting the substantial contribution of DSW mainly to the deep layer of the Bransfield Strait. This dominance is further accentuated by a positive South Annular Mode index, enhancing CDW's intrusion into the Strait. δ13CDIC signatures exhibit variations across both vertical and horizontal dimensions. Vertically, biogeochemical processes predominantly shape the δ13CDIC distribution. Photosynthesis enriches the surface water with the heavier carbon isotope with signature ranging from 2 to 1.5‰, while organic matter remineralization depletes it below the mixed layer (ranging from 0 to – 2‰). This pattern is also reflected in the nutrient, dissolved oxygen and DIC profiles. Horizontally, 13CDIC distribution is influenced by the higher contribution of each source water masses and their transport dynamics. The temperature dependence for thermodynamic fractionation contributes to the enrichment of 13CDIC (~1 to 1.5‰) in CDW, a result of its relatively warm temperature predominantly filling the intermediate layer of the Bransfield Strait. Consistent with our initial hypothesis, we verified a significant influence of biogeochemical processes tied to photosynthesis and gas exchange at the surface layer. The intermediate and deep layers (> 500 m and > 1000 m) exhibited substantial impacts from water mass transport and mixing dynamics, where the thermodynamic fractionation surpassed the heterotrophic processes that decreased δ13CDIC.

CONCLUSION

Thus, δ13CDIC serves as a tracer to provide new insights on the biogeochemical and hydrodynamic processes of the Bransfield Strait, elucidating our understanding of the carbon cycle and the complexity of the region. Continued research into biogeochemical cycles, particularly the carbon cycle, is highly recommended to delve deeper into the temporal effects of ice melting and addressing existing knowledge gaps in the region.

REFERENCES

Avelina R, da Cunha LC, Farias C de O, Hamacher C, Kerr R, Mata MM (2020) Contrasting dissolved organic carbon concentrations in the Bransfield Strait, Northern Antarctic Peninsula: insights into ENSO and SAM effects. Journal of Marine Systems 212:103457. doi:10.1016/j.jmarsys.2020.103457.

Dotto TS, Mata MM, Kerr R, Garcia CAE (2021) A novel hydrographic gridded data set for the northern Antarctic Peninsula. Earth Syst. Sci. Data 13:671–696. doi:10.5194/essd-13-671-2021.

Eide M, Olsen A, Ninnemann US, Johannessen T (2017. b) A global ocean climatology of preindustrial and modern ocean δ13C: Climatology of Preindustrial δ13C. Global Biogeochem. Cycles 31:515–534. doi:10.1002/2016GB005473.

Ge T, Luo C, Ren P, Zhang H, Fan D, Chen H, Chen Z, Zhang J, Wang X (2022) Stable carbon isotopes of dissolved inorganic carbon in the Western North Pacific Ocean: Proxy for water mixing and dynamics. Front. Mar. Sci. 9:998437. doi:10.3389/fmars.2022.998437.

Gillikin DP, Bouillon S (2007) Determination of δ18O of water and δ13C of dissolved inorganic carbon using a simple modification of an elemental analyser-isotope ratio mass spectrometer: an evaluation. Rapid Commun. Mass Spectrom. 21:1475–1478. doi:10.1002/rcm.2968.

Tomczak M, Large DGB (1989) Optimum multiparameter analysis of mixing in the thermocline of the eastern Indian Ocean. J. Geophys. Res. 94:16141–16149. doi:10.1029/JC094iC11p16141.

Painel

Oceanografia Química

148 - AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE ARSÊNIO EM OSTRAS *Crassostrea* sp. DA BAÍA DA BABITONGA: UMA ANÁLISE DA SEGURANÇA ALIMENTAR

BRUNA SANCHES DE FREITAS FELIPE[1], LOREN AQUINO LOMBARDI DIAS[2], BÁRBARA UENOYAMA DA SILVA[3], CLAUDIO RUDOLFO TURECK[4], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[5], TAILISI HOPPE TREVIZANI[6]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [4]UNIVERSIDADE DE JOINVILLE, JOINVILLE, SANTA CATARINA, BRASIL, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL

Email: brunasanchesff@usp.br

Palavras-chave: metalóide; bivalves; qualidade de pescado; Santa Catarina

INTRODUÇÃO

A Baía da Babitonga localiza-se no litoral norte do estado de Santa Catarina e apresenta intensa atividade portuária, industrial e desenvolvimento urbano, atividades responsáveis pelo descarte de poluentes no ambiente. Dentre as substâncias há o arsênio (As), metalóide usado na indústria capaz de causar prejuízos ao metabolismo de alguns organismos (Andrade, 2016). Sabendo a relevância deste elemento e utilizando a ostra *Crassostrea* sp., espécie de bivalve amplamente cultivada e comercializada na região de estudo (EPAGRI, 2022), pretende-se analisar a segurança alimentar deste organismo para a saúde humana e possíveis fontes de As.

METODOLOGIA

As amostras de ostras foram coletadas em 4 locais da Baía da Babitonga: Vila da Glória (P1) e Cultivo Paulas (P2) na região central do canal principal; na Barra do Sul (P3), localizado próximo à rodovia BR-280, no Canal do Linguado; e Iperoba (P4), próximo à desembocadura da Baía para o oceano. Para a determinação da concentração de As nas ostras utilizou-se o método descrito por Trevizani et al., (2016) que consiste na liofilização e pesagem de 0,35g dos organismos para extrair o elemento através da adição de 4 mL de HNO_3 (por 8 horas), em seguida 1 mL de H_2O_2 30% (por 15 horas) e, após o fim desse período, o aquecimento das amostras em bloco digestor a 90°C por 3 horas para então avolumar para 35 mL e filtradas. As soluções obtidas foram analisadas por meio da técnica analítica de Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES), utilizando como material de referência o tecido de mexilhão SRM 2976, tendo uma recuperação de 93%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estações próximas à região central da Baía (P1 e P2) apresentaram concentrações médias de 6,79 e 6,39 mg kg^{-1} de As, respectivamente, enquanto a estação P4, próximo à desembocadura, apresentou 4,60 mg kg^{-1} de As, similar ao encontrado em P3: 4,91 mg kg^{-1}, sendo todas as concentrações obtidas superiores aos valores estabelecidos por legislações para consumo humano como ANVISA (2013) e FAO (1983). Ademais, utilizando o Quociente de Risco (QR), cálculo que estabelece a frequência máxima de consumo de determinado pescado sem causar efeitos crônicos à saúde do ser humano com base na concentração do metal, obteve-se valores iguais: a 2,20 para P1; 2,07 para P2; 1,59 para P3; e 1,49 para P4, caso haja o consumo anual por pessoas adultas. Sendo resultados acima de 1 desse cálculo indicativos da possibilidade de doença crônica em humanos que consomem, portanto pode-se concluir que há risco à saúde associado ao consumo diário das ostras contaminadas por As, sendo seguro consumo por somente 160 dias ao ano.

Sobre a origem deste metalóide para o ambiente pode-se citar como fonte natural o processo de intemperismo de rochas graníticas contendo arsênio que compõem a região denominada Terreno Paranaguá (Cury, 2009) e antropogênica advindo da indústria metalúrgica e de vidro, além de plantações de arroz (CETESB, 2017), setores presentes nas cidades que rodeiam a Baía. Apesar de todas as concentrações estarem acima da legislação, os maiores valores na parte interna da Baía podem estar associados à proximidade com zonas urbanas e industriais, enquanto o valor baixo no Canal do Linguado se deve ao fechamento em 1937, impedindo o aporte de rejeitos para esta região. Acerca de Iperoba, apesar de estar no canal principal, sua localização próxima à

desembocadura pode explicar as baixas concentrações, onde há maior taxa de renovação das águas.

O arsênio possui diferentes efeitos sobre o metabolismo dependendo da espécie alvo, pois para plantas e bactérias, por exemplo, o elemento é utilizado em alguns processos metabólicos (Andrade, 2016). Enquanto aos seres humanos, a metabolização de certas espécies de As tóxicos é capaz de causar doenças cancerígenas na pele e pulmões, por exemplo. Sabendo desses efeitos, faz-se necessário estudos mais aprofundados sobre a disponibilidade deste metalóide em bivalves presentes na alimentação humana, principalmente nas comunidades litorâneas, e suas possíveis fontes contaminantes, visto que o Estado de Santa Catarina é o maior produtor de moluscos do Brasil.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos e o cálculo de quociente de risco é possível concluir que há contaminação de arsênio nas ostras coletadas em toda a Baía da Babitonga, com concentrações acima do permitido por legislações nacionais e internacionais. Porém deve-se ter cautela com os resultados devido às características geológicas da região que podem estar influenciando as concentrações de arsênio somado aos impactos antrópicos sobre a Baía. Sendo necessária fiscalização e acompanhamento de possíveis fontes para evitar que haja efeitos deletérios à saúde humana através do consumo de ostras, pois a espécie é amplamente cultivada e comercializada no estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução n° 42, de 29 de Agosto de 2013. http://portal. anvisa.gov.br/documents/33916/393845/RDC%2Bn%C2%BA%2B42_2013_final.pdf/eec629cf-8d17-422b-a362- 366b275c1a00?version=1.0,, 2013.

Andrade, D. F.; Rocha, M. S. A toxicidade do arsênio e sua natureza. Revista Acadêmica Oswaldo Cruz, v. 10, abr. 2016.

Benedetti, B. Geoquímica de metais e outros elementos em sedimentos da Baía da Babitonga (SC): uma caracterização ambiental. Dissertação—São Paulo: Universidade de São Paulo, 2013.

CETESB. Ficha de Informação Toxicológica - Arsênio. 2017.

Cury, L. F. Geologia do Terreno Paranaguá. Tese—São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009.

EPAGRI. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2020 – 2021. [s.l: s.n.].

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO). Compilation of legal limits for hazardous substances in fish and fishery products. FAO Fishery Circular, 1983.

Trevizani, T. H. et al. Bioaccumulation of heavy metals in marine organisms and sediments from Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. Marine Pollution Bulletin, v. 106, n. 1–2, p. 366–371, 15 maio 2016.

FONTE FINANCIADORA

B.S.F.F. foi bolsista PUB (Programa Unificado de Bolsas) da USP.

Processo FAPESP nº 2021/09078-9 Pressões antropogênicas na Baía da Babitonga (SC): uma avaliação espaço temporal em sedimentos – Coordenador Prof. Dr. Rubens Cesar Lopes Figueira.

Painel

Oceanografia Química

149 - BIOACUMULAÇÃO DE ZINCO EM OSTRAS DO GÊNERO *Crassostrea* NA BAÍA DA BABITONGA

BRUNA SANCHES DE FREITAS FELIPE[1], LOREN AQUINO LOMBARDI DIAS[2], BÁRBARA UENOYAMA DA SILVA[3], CLAUDIO RUDOLFO TURECK[4], TAILISI HOPPE TREVIZANI[5], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[6]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [4]UNIVERSIDADE DE JOINVILLE, JOINVILLE, SANTA CATARINA, BRASIL, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL

Email: brunasanchesff@usp.br

Palavras-chave: metais; sedimentos; bivalves; Santa Catarina

INTRODUÇÃO

A Baía da Babitonga, localizada no litoral norte de Santa Catarina, é caracterizada pela intensa atividade industrial, portuária e urbana que ocorre na região, banhando cidades como Joinville e São Francisco do Sul. O zinco é o segundo metal mais abundante do corpo humano e amplamente presente nas atividades humanas como fertilizante, mineração, combustíveis e indústria (CETESB, 2022), por consequência, nos rejeitos despejados no ambiente. Com base nisso, tem-se como objetivo utilizar a ostra *Crassostrea* sp., amostras de sedimento da Baía da Babitonga e o cálculo de Fator de Bioacumulação para determinar se há contaminação pelo metal na região.

METODOLOGIA

Para a extração de Zn do tecido das ostras utilizou-se o método baseado no trabalho de Trevizani et al., (2016), onde as amostras são inicialmente liofilizadas para em seguida adicionar 4 mL de HNO_3 em 0,35 g de amostra por 8 horas, após o período adicionou-se novamente 1 mL de H_2O_2 30% por 15 horas para em seguida as amostras serem aquecidas em bloco digestor por 3 horas, avolumadas para 35 mL e filtradas.

Em relação à extração de Zn do sedimento, utilizou-se o método 3050b da USEPA (1996) que consiste na adição em sequência de 5 mL de HNO_3 1:1, 5 mL de HNO_3 concentrado, 1 mL de H_2O_2 e 1,5 mL de água Milli-Q, 0,5 mL de H_2O_2 e, por último 5 mL de HCl. Todas as etapas foram realizadas em amostras contendo 1 g de sedimento e aquecidas em chapa a 95°C, após finalizado estas foram avolumadas para 50 mL e filtradas. As soluções obtidas para ambas matrizes foram analisadas utilizando Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES) e como material de referência SRM 2976 e SS-2 respectivamente, com valores recuperação igual a 91 e 84%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise, as duas estações de coleta na região central da Baía (P1 - Vila da Glória e P2 - Cultivo Paulas) e no Canal do Linguado (P3) apresentaram concentrações de zinco no sedimento iguais a 20,43; 17,11 e 9,81 mg kg_{-1}, respectivamente. Enquanto as amostras de ostras apresentaram os seguintes resultados para as estações P1, P2 e P3, respectivamente: 3148,12; 516,28 e 4577,42 mg kg^{-1}. Comparando os primeiros valores com a legislação CONAMA n°454/12 para sedimentos dragados, nota-se que as concentrações estão abaixo do nível I, portanto há baixa probabilidade do elemento causar efeitos adversos à biota. Contudo, ao comparar os resultados obtidos para a biota com o valor máximo estabelecido pela ANVISA (1965) para bivalves comercializados, todas as amostras apresentaram valores acima do permitido, portanto sendo possível haver risco à saúde humana quando consumidos.

A partir das concentrações em ambas matrizes é possível obter o Fator de Bioacumulação, cálculo descrito por Trevizani et al. (2016) que estabelece uma relação entre o metal presente no organismo e no sedimento, sendo considerado bioacumulação do elemento no organismo caso o resultado seja maior que 1. Através desse fator pode-se, portanto, observar que houve bioacumulação de zinco nas três estações, com valor médio igual a 154,07 para P1, 30,17 para P2 e 699,78 para P3. Sendo esses resultados indicativos da disponibilidade do elemento no meio em que vivem as ostras para que sejam absorvidos, podendo estar associado com o aporte antrópico advindo da indústria metalomecânica e têxtil (Günther, 1998), além de efluentes domésticos (Benedetti, 2023), mas

também o aporte de água continental para a Baía, capaz de influenciar no valor de pH do sistema e, por consequência, na forma que se encontra o elemento para se associar ao sedimento ou aos tecidos dos organismos (Pisetta, 2021).

Ademais, é importante ressaltar que o Zn tem níveis naturalmente elevados em bivalves devido à sua importância para atividades metabólicas e reprodução (Cavalcanti, 2003), por isso são acumulados nos tecidos, porém as concentrações encontradas neste estudo estão acima do permitido pela legislação para consumo humano e quando comparado com estudos anteriores (Tureck, 2006; Araújo, 2015). Portanto, ainda são necessários estudos sobre as concentrações do elemento no meio ambiente e em espécies alvo de comercialização e consumo humano, para evitar que haja prejuízos à saúde das espécies que habitam a Baía e ao homem.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste estudo, é possível concluir que apesar das concentrações de zinco no sedimento estarem abaixo dos níveis estabelecidos pela legislação nacional, é necessário também análises em outras matrizes do sistema (como organismos e água) devido às diferentes formas disponíveis dos elementos no ambiente. Além disso, observa-se bioacumulação de Zn nas ostras deste estudo que se devem tanto por questões naturais quanto por influência antrópica, sendo necessário fiscalização e medidas remediadoras para controlar impactos tanto à espécie alvo deste estudo quanto às demais espécies que dependem da região, incluindo o ser humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Decreto no 55871 de março de 1965. http://www.anvisa.gov.br/legis/decretos/55871_65.html, 1965.

Araújo, A. S. D. DE. Determinação de metais em ostras da Baía da Babitonga, São Francisco do Sul - Santa Catarina (SC). Trabalho de Conclusão de Curso—Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

Benedetti, B. Geoquímica de metais e outros elementos em sedimentos da Baía da Babitonga (SC): uma caracterização ambiental. Dissertação—São Paulo: Universidade de São Paulo, 2013.

Cavalcanti, A. D. Monitoramento da contaminação por elementos traço em ostras comercializadas em Recife, Pernambuco, Brasil. Caderno Saúde Pública, 2003.

CETESB. Ficha de Informação Toxicológica - Zinco. 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução n° 454, de 1 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Günther, W. M. R. Contaminação ambiental por disposição inadequada de resíduos industriais contendo metais pesados - Estudo de caso. Tese—São Paulo: Universidade de São Paulo, 1998.

Pisetta, A. M. Monitorização da contaminação da costa litoral do Estado de Santa Catarina, Brasil. Tese—Porto: Universidade Fernando Pessoa, 2021.

Trevizani, T. H. et al. Bioaccumulation of heavy metals in marine organisms and sediments from Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. Marine Pollution Bulletin, v. 106, n. 1–2, p. 366–371, 15 maio 2016.

Tureck, C. R. et al. Avaliação da concentração de metais pesados em tecido de ostras *Crassostrea gigas* (Molusca, Bivalve) cultivadas na Baía da Babitonga, litoral norte de Santa Catarina. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente, v. 16, p. 53–62, 2006.

USEPA. Method 3050B: Acid Digestion of Sludges, Sediments, and Soils, Revision 2. Washington DC.: 1996. Disponível em: < https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/epa-3050b.pdf >. Acesso em: 22 abril 2024.

Oral

Oceanografia Química

206 - SPATIAL AND SEASONAL VARIABILITY OF CO_2 FLUX AND CARBONATE SYSTEM MEMBERS IN A BRAZILIAN TROPICAL ESTUARY

ANTONIO JEFERSON MUNIZ ALMEIDA[1], ÍCARO DEZIDÉRIO FERNANDES[2], MARIA LUIZA TORRES PIRES[3], BRUNO OTERO SUTTI[4], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[5], SAMARA ARANHA ESCHRIQUE[6], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[7]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]UFMA, [7]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: jefersonmuniz@icloud.com

Keywords: CO_2 Flux, Carbonate System, Total Alkalinity, Estuary

INTRODUCION

The global carbon cycle involves exchanges between the air-water-sediment-biota interfaces. The air-ocean interface has been widely studied because human-induced emissions of atmospheric CO_2 are increasing, and the ocean has limited capacity to remove it from the atmosphere. Estimating the variability of air-water CO_2 fluxes on seasonal and interannual timescales in estuaries is necessary to determine the net partitioning of carbonate system components between the atmosphere and hydrosphere [1,2,3]. This study aims to assess variations in CO_2 flux between the air-water interfaces and others carbonate system parameters during the drought and rainy seasons in a tropical estuarine system in Maranhão (Brazil).

METHODS

This study was carried out in the Paciência river estuarine system, in the Maranhão state, in two periods: rainy (May/2022) and drought (Sep/2022). Surface water samples were collected at 17 sampling stations along the salinity gradient, in each of two seasonal periods. Salinity determination was carried out using a Beckman® RS-10 salinometer (±0.001). Dissolved oxygen (DO) was determined by titration according to Winkler as described in [4], using a Metrohm automatic titrator - Titrando®, with an accuracy of ±0.01 mg L^{-1} for levels up to 2 mg L^{-1} and ± 0.02 mg L^{-1} for higher levels. The pH was measured using a Metrohm - 780® potentiometer, calibrated by the total proton method and with an accuracy of ±0.001. Total alkalinity (TA) analysis was performed by potentiometric titration (Metrohm - Titrino®) in an open cell with a 0.1 M HCl solution in saline medium (NaCl), considering the ionic strength of seawater, ensuring stable activity coefficients [5]. The other parameters of the carbonate system were estimated using the CO2Calc® software, using pH and TA as inputs, considering pressure, salinity, wind speed, dissolved phosphate and silicate.

RESULTS AND DISCUSSION

During the dry period, the results of physicochemical parameters varied in the following ranges: temperature (27.70 – 30.50 °C), salinity (16.02 – 34.39), dissolved oxygen (3.05 – 6.05 mg L^{-1}) and pH (7.12 – 8.23). During sampling during the rainy season, the variations were: temperature (29.30 – 36.60 °C), salinity (12.66 – 26.11), dissolved oxygen (5.13 – 9.98 mg L^{-1}) and pH (7 .40 – 8.25). The lowest salinity values were observed during the rainy season, being influenced by the inflow of fresh water and high rainfall during this period. The rainy period was characterized by the highest DO values. In general, during the rainy season the estuary was supersaturated in oxygen, which can be explained by the intense photosynthetic activity in the upper layer and tidal variation. During the dry period the lowest DO values were observed, which can be characterized by the oxidation of matter through the resuspension of bottom particles due to tidal dynamics, reducing photosynthetic activity. During the dry period, pH, alkalinity, pCO_2 and CO_2 flux results ranged from 7.28 – 8.19; 2142.82 – 2379.71 µmol kg^{-1}, 217.06 – 4722.25 µatm and -2.789 – 66.186 mmol m^2d^{-1}, respectively. In the rainy season they ranged from 6.78 – 8.13; 1736.29 – 2068.72 µmol kg^{-1}; 223.69 – 2158.23 µatm and -0.632 – 9.057 mmol m^2d^{-1}, respectively. During both periods, alkalinity values showed linear variation in relation to salinity and pH. During drought period, CO_2 flux showed strong negative correlations with salinity, pH, DO and pCO_2 (-0.99, -0.96, -0.95, -0.99), as well as during the rainy period (-0.87, -0.90, -0.88 and -0.97), respectively. The lower alkalinity values during the rainy season may be associated with biogeochemical changes and variations in the load of organic matter, as well as the increase in freshwater flow in the region, promoting dilution

of the ions that make up alkalinity [6]. In general, during the two periods studied, stations located in areas with greater influence of seawater acted as a sink for atmospheric CO_2, while areas with greater influence of freshwater acted as sources of CO_2 to the atmosphere. Considering seasonal variation, during the dry period, there was greater absorption and emission of CO_2, when compared to the rainy period. The observed variation shows an association with increased salinity and alkalinity in stations under greater influence of seawater, while stations under greater influence of freshwater emitted greater amounts of CO_2.

CONCLUSION

The results suggest substantial effects of changes in hydrological regimes, such as macrotidal dynamics and the variation in the input of fresh and marine water on the CO_2 flux during dry and rainy periods. Seasonal observation showed that the absorption and emission capacity of CO_2 by the aquatic system reached higher values during the dry period, which may be mainly associated with the increase in alkalinity due to the entry of seawater into the system. Therefore, the assessment of CO_2 flux in coastal environments requires a complete analysis of hydrological dynamics and biogeochemical processes.

REFERENCES

[1] Joesoef, A., Kirchman, D. L., Sommerfield, C. K., & Cai, W. J. (2017). Seasonal variability of the inorganic carbon system in a large coastal plain estuary. Biogeosciences, 14(21), 4949-4963.

[2] Quinton, JN, Govers, G., Van Oost, K., & Bardgett, RD (2010). O impacto da erosão do solo agrícola na ciclagem biogeoquímica. Natureza Geociência, 3 (5), 311-314. doi: 10.1038/ngeo838.

[3] Bauer, JE, Cai, WJ, Raymond, PA, Bianchi, TS, Hopkinson, CS e Regnier, PA (2013). A mudança do ciclo do carbono do oceano costeiro. Natureza, 504 (7478), 61-70.

[4] Grashoff, K.; Kremling. K. & Ehrhardt. M. (1983). Methods of seawater analysis. 2ed. Florida: Verlagie Chemie. 419p.

[5] Dickson, A. G., Sabine, C. L., & Christian, J. R. (2007). Guide to Best Practices for Ocean CO_2 Measurements. North Pacific Marine Science Organization.

[6] Bertini, L., & Braga, E.S. (2022). The contribution of nutrients and water properties to the carbonate system in three particular areas of the Tropical Atlantic (NE-BRAZIL). Journal of Geoscience and Environment Protection, 10(2), 135-161.

SPONSORS

THE SÃO PAULO RESEARCH FOUNDATION – FAPESP. PROCESS 2022/05823-4 and PROCESS 2020/16485-7.

FOUNDATION TO SUPPORT RESEARCH AND SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF MARANHÃO. PROCESS CAD-02949/20.

Oral

Oceanografia Química

213 - VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DE MACRONUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS AO LONGO DO NORTE DA PENÍNSULA ANTÁRTICA (1996-2019)

THIAGO MONTEIRO[1], SIAN F. HENLEY[2], RICARDO CESAR GONÇALVES POLLERY[3], CARLOS RAFAEL BORGES MENDES[4], MAURICIO MAGALHÃES MATA[5], VIRGINIA M. TAVANO[6], CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA[7], RODRIGO KERR[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]THE UNIVERSITY OF EDINBURGH, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE

Email: thiagomonteiro.15@hotmail.com

Palavras-chave: Oceano Austral; Biogeoquímica; Modos de variabilidade climática; Mudanças Climáticas; massas de água

INTRODUÇÃO

A porção norte da Península Antártica (NAP) é uma região chave do oceano Austral devido à sua complexa dinâmica oceânica, às distintas fontes de massa de água e às alterações induzidas pelas mudanças climáticas que ocorrem na região. Apesar da importância dos macronutrientes para a absorção e o armazenamento biológico de carbono, pouco se sabe sobre a sua variabilidade espaço-temporal ao longo do NAP. Assim, exploramos pela primeira vez uma série temporal de 24 anos nesta região para compreender os processos envolvidos na variabilidade espacial e interanual dos macronutrientes.

METODOLOGIA

Compilamos uma série temporal (1996 a 2019), durante o verão austral, das variáveis hidrográficas da água do mar como temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, além das concentrações dos macronutrientes nitrato, nitrito, amônio, fosfato e ácido silícico. 97% das concentrações de nitrogênio inorgânico dissolvido (DIN) foi composta por nitrato, 2% de amônio e 1% de nitrito. Então, utilizamos DIN (nitrato + nitrito + amônio) para este estudo. A área de estudo cobriu as regiões do NAP, incluindo os estreitos de Gerlache e Bransfield. 90% dos dados foram obtidos do Grupo de Oceanografia de Altas Latitudes (GOAL) e 10% de bancos de dados internacionais. As amostras de água do mar para medições dos macronutrientes foram coletadas em frascos de polipropileno e filtradas através de filtros de membrana de acetato de celulose (0,45 µm). As análises foram realizadas a bordo, imediatamente após a coleta, ou congeladas imediatamente a -20°C até a análise em laboratório. Em ambos os casos, as análises seguiram os métodos de determinação espectrofotométrica com uma precisão em torno de ±5% para todos os macronutrientes analisados. Os limites mínimos de detecção foram 0,11 µmol kg^{-1} para DIN, 0,10 µmol kg^{-1} para fosfato e 0,50 µmol kg^{-1} para ácido silícico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas altas concentrações de macronutrientes, mesmo em águas superficiais e durante fortes florações de fitoplâncton. As concentrações mínimas de DIN (16 µmol kg^{-1}), fosfato (0,7 µmol kg^{-1}) e ácido silícico (40 µmol kg^{-1}) em águas superficiais são maiores do que as registradas em regiões próximas, ao sul do NAP. A principal fonte de macronutrientes para os ambientes ao longo do NAP são as intrusões da Água Profunda Circumpolar (CDW) e sua variedade modificada (mCDW). Contudo, as altas concentrações dos macronutrientes não é totalmente explicada pelas intrusões de CDW, principalmente no extremo sul do estreito de Gerlache. Isso significa que fontes locais como remineralização de matéria orgânica, mistura de massas de água e estruturas de mesoescala podem aumentar as concentrações dos macronutrientes e intensificar sua variabilidade espaço-temporal. No entanto, identificamos uma redução de ácido silícico devido à influência da Água Densa de Plataforma (DSW) originada no mar de Weddell e advectada ao longo do NAP. Foi identificada uma intensa variabilidade interanual nas concentrações de macronutrientes, principalmente de ácido silícico, cujas concentrações podem variar em até três vezes entre diferentes anos. Essa intensa variabilidade é controlada pelo equilíbrio entre as intrusões de mCDW e a advecção de DSW, que são fortemente moduladas pelo Modo Anular Sul (SAM) e, em certa medida, pelo El Niño-Oscilação Sul (ENSO). Em anos de SAM positivo, a

concentração de DIN pode aumentar significativamente em até 5,54 ± 0,56 µmol kg^{-1}, de ácido silícico em até 28,12 ± 3,98 µmol kg^{-1} e de fosfato em até 0,61 ± 0,07 µmol kg^{-1} em comparação com anos de SAM negativo. Por outro lado, em anos de ENSO positivo, a concentração de DIN pode diminuir em até 3,90 ± 0,86 µmol kg^{-1}, de ácido silícico em até 8,95 ± 3,82 µmol kg^{-1} e de fosfato em até 0,11 ± 0,11 µmol kg^{-1}, em comparação com anos de ENOS negativo. Além disso, foram encontradas razões estequiométricas N:P de absorção inferiores a 16 e Si:N superiores a 1, associadas à elevada biomassa fitoplanctônica, composta principalmente por diatomáceas, que têm sido associadas à forte absorção de CO_2 na zona costeira e relativamente rasa do NAP. Apesar do intenso crescimento do fitoplâncton no verão, foi encontrada uma redução sazonal de macronutrientes relativamente baixa na maioria das sub-regiões do NAP. Isto provavelmente se deve à grande oferta de macronutrientes de diferentes fontes, o que torna os ambientes do NAP altamente favoráveis ao crescimento e às florações do fitoplâncton.

CONCLUSÃO

Neste estudo identificou-se as principais fontes e os processos que controlam a variabilidade espacial e interanual dos macronutrientes na coluna de água, durante o verão austral, ao longo do NAP. Estas descobertas são fundamentais para melhorar a nossa compreensão da variabilidade natural dos ecossistemas do oceano Austral e as nossas previsões sobre como as fontes de nutrientes podem responder às mudanças climáticas e ambientais já em andamento e esperadas. Isso é particularmente importante porque o NAP é uma das regiões mais produtivas do oceano Austral e onde se observam grandes alterações provocadas pelas mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Monteiro, T., Henley, S. F., Pollery, R. C. G., Mendes, C. R. B., Mata, M., Tavano, V. M., Garcia, C. A. E. & Kerr, R. (2023). Spatiotemporal variability of dissolved inorganic macronutrients along the northern Antarctic Peninsula (1996–2019). Limnology and Oceanography, 68(10), 2305-2326. https://doi.org/10.1002/lno.12424

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi financiado e/ou recebeu apoio logístico de: Ministério do Meio Ambiente (MMA); Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações (MCTI); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera (INCT-CRIOSFERA); Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR); Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM); Marinha do Brasil; UK Natural Environment Research Council.

Painel

Oceanografia Química

228 - AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE SURFACTANTES NO MEIO MARINHO COM USO DE BIOENSAIOS COM O DINOFLAGELADO BIOLUMINESCENTE *Pyrocystis lunula* (SCHUTT, 1896)

GABRIELLA FERREIRA DE ANDRADE[1], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[2], ANDERSON GARBUGLIO DE OLIVEIRA[3], FLÁVIA SALDANHA-CORRÊA[4]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]YESHIVA UNIVERSITY, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: gabriellaa@usp.br

Palavras-chave: bioluminescência, dinoflagelados, toxicidade, bioensaios, surfactante

INTRODUÇÃO

A aplicação mundial de surfactantes é extensiva, abrangendo desde a limpeza doméstica até seu uso em limpeza industrial de tanques e na manutenção de embarcações. Nesse cenário, se encontra o uso da bioluminescência para avaliações rápidas por meio de testes ecotoxicológicos específicos, sendo um excelente indicador para observar os efeitos de diferentes contaminantes sobre os organismos marinhos. Logo, o objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos de toxicidade do surfactante neutro de uso laboratorial sobre a bioluminescência do dinoflagelado marinho *Pyrocystis lunula* e o potencial uso desta ferramenta na avaliação de contaminação ambiental.

METODOLOGIA

Neste estudo, estão sendo aplicados testes ecotoxicológicos padronizados em P. lunula, cuja cultura foi obtida no Banco de Microrganismos Aidar & Kutner do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (BMAK). O cultivo da espécie ocorre em um meio artificial Guillard F/2. As culturas são mantidas em uma incubadora, a uma temperatura constante de 22°C e expostas ao fotoperíodo de 12 horas (noite/dia) com luz artificial por lâmpadas elétricas fluorescentes. Para a realização do experimento, o poluente escolhido foi um surfactante neutro, no caso, o Extran Neutro MA 02, Merck® (75% de 5-cloro-2-metil-4-isotiazolina-3-ona e 25% de 2-metil-2H-isotiazol-3-ona). O delineamento experimental seguiu as normas da ABNT para testes ecotoxicológicos com microalgas marinhas. Foram usados frascos de Erlenmeyer de 100 mL com concentração de cerca de 3000 células mL^{-1}. Diferentes concentrações do surfactante (1, 5, 10, 20, 50, 100, 150 e 200 µL) foram utilizadas além do controle e os volumes finais foram ajustados. A exposição neste experimentos foi de 24 horas. O luminômetro Tecan Infinite® foi utilizado para medir a bioluminescência. A densidade celular foi avaliada em câmara de contagem Sedgewick-Rafter e as células foram contadas em microscópio óptico Leica® modelo DME com ampliação de 100x.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A leitura da bioluminescência foi realizada 24 horas após a exposição de P. lunula ao contaminante. Para isso, foi utilizado o luminômetro Tecan Infinite 200, que comporta uma placa de leitura com 96 poços de 350 µL. Em cada poço foi adicionado 100 µL das amostras e, assim, o injetor do luminômetro adicionava 100 µL do meio G. F/2 para gerar um estímulo mecânico, fazendo com que os dinoflagelados emitissem luz e, em seguida, realizava a leitura da bioluminescência de cada poço.

Os resultados do bioensaio demonstraram que *P. lunula* é bastante sensível à exposição aguda do surfactante avaliado. Os decréscimos de densidade celular e de bioluminescência ocorreram em concentrações muito baixas do contaminante, indicando sua alta toxicidade para essas células.

Quanto à sobrevivência celular, a densidade foi significativamente inibida em função do aumento da concentração do surfactante no meio. Além disso, conforme se aumenta a concentração do contaminante, a emissão de luz tende a diminuir, indicando um grau de dano às células, associado à ruptura das membranas dos scintillons, organelas que contêm o complexo enzimático luciferina-luciferase e sua quebra resulta na emissão de luz. Assim, a diminuição da emissão de luz ao longo da exposição pode estar relacionada a maior desnaturação desta membrana. Nas máximas concentrações, a letalidade tem sido observada pela baixa emissão de luz, pela observação de células mortas na câmara Sedgewick-Rafter e pela observação de células com encistamento e com anomalias, como o núcleo extrovertido ou a membrana celular danificada associada à entrada

de surfactante na célula. O encistamento foi apresentado apenas nas concentrações mais baixas do contaminante (1 a 50 µL) e parece ser uma estratégia de resistência dos dinoflagelados às condições ambientais desfavoráveis, tolerando os efeitos tóxicos do poluente. A queda da proporção de cistos e a alta mortalidade nas altas dosagens do contaminante indica que as células não tiveram tempo e energia para recuperação após expostos a essa toxicidade aguda.

CONCLUSÃO

Foi possível observar uma inibição da bioluminescência e mortalidade celular de P. lunula ao adicionar concentrações crescentes do surfactante testado (Extran), representando uma família de surfactantes, sendo possível observar que este dinoflagelado é sensível a concentrações muito baixas do poluente. Isso confirma que a metodologia desenvolvida é eficaz e poderá ser testada, futuramente, com outros tipos de contaminantes ambientais e com outras espécies de dinoflagelados bioluminescentes. Desta forma, os efeitos do surfactante sobre a bioluminescência do dinoflagelado bioluminescente Pyrocystis lunula poderá ser avaliado para uso como ferramenta com potencial tecnológico inovador e de resposta rápida na avaliação de impacto ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 15.469 (2015). Ecotoxicologia aquática – Coleta, preservação e preparo de amostras. 16 p. https://www.normas.com.br/visualizar/projeto-nbr/47951/projeto-de-revisao-abnt-nbr-16181-ecotoxicologia-aquatica-toxicidade-cronica-metodo-de-ensaio-com-microalgas-marinhas

Aidar, E., Sigaud-Kutner, T. C. S., Nishihara, L., Schinke, K. P., Braga, M. C. C., Farah, R. E., Kutner, M. B. B., 1997. Marine Phytoplankton Assays: Effects of Detergents. Marine Environmental Research, 43, 55-68.

Alvarez, M., 2004. La industria de los surfactantes: tendencias mundiales y perspectivas para Colombia. Palmas, v. 25, n. especial, p. 340-353, 2004.

Bain & Company. 2014. Potencial de diversificação da indústria química Brasileira, relatório 4 - tensoativos. Rio de Janeiro. 52p.

Braga, E. S., 2002. Bioquímica marinha e efeitos da poluição nos processos bioquímicos. Fundespa, 108p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução CONAMA Nº 357, de 17/03/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 36p.

Colepicolo, P., Roenneberg, T., Morse, D., Taylor, W. R., & Hastings, W. (1993). Circadian regulation of bioluminescence in the dinoflagellate Pyrocystis lunula. Journal of Phycology, 29(2).

Costa, P. D., Andrade, N. J., Passos, F. J. V., Brandão, S. C. C., Rodrigues, C. G. F., 2004. ATP-bioluminescence as a technique to evaluate the microbiological quality of water in food industry. Brazilian Archives of Biology and Technology, 47(3), p. 399-405.

Cruz de Carvalho, R., Feijão, E., Matos, A. R., Cabrita, M. T., Utkin, A. B., Novais, S. C. & Duarte, B. (2022). Ecotoxicological Effects of the Anionic Surfactant Sodium Dodecyl Sulfate (SDS) in Two Marine Primary Producers: *Phaeodactylum tricornutum* and *Ulva lactuca*. Toxics, 10(12), 780.

DEEPWATER HORIZON, 2010. https://pt.wikipedia.org/wiki/Explos%C3%A3o_da_plataforma_Deepwater_Horizon

Dehority, B. A. 1984. Evaluation of subsampling and fixation procedures used for counting rumen Protozoa. Applied Environmental Microbiology, 48, p. 182-185.

Dunlap, J. C., Hastings, J. W. 1981. Biochemistry of dinoflagellate bioluminescence: the purification and characterization of dinoflagellate luciferin from Pyrocystis lunula. Biochemistry, 20 (4), p. 983-989.

Escobar, H. Mystery oil spill threatens marine sanctuary in Brazil. Science. 2019. DOI: 10.1126/science.366.6466.672.

Guillard, R. R. L. 1975. Culture of Phytoplankton for feeding Marine Invertebrates. In: Smith, W., Chanley, M. H. Culture of Marine Invertebrates. Plenum Press. Londres. p. 29-60.

Guillard, R. R. L. & Ryther, J. H. 1962. Studies of Marine Planktonic Diatoms: Cyclotella nana Hustedt, and Detonula confervaceae (Cleve) Gran. Canadian Journal of Microbiology, 8, o. 229-239.

Heimann, K., Matuszewski, J. M., Klerks, P. L. 2002. Effects of metals and organic contaminants on the recovery of bioluminescence in the marine dinoflagellate Pyrocystis lunula (Dinophyceae). Journal of Phycology, 38 (3), p. 482-492.

IBAMA-INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS, "Manchas de óleo/Litoral

Brasileiro" (IBAMA, 2020); http://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo-localidades-atingidas.

Jackson, S. A., Borchert, E., O'Gara, F., & Dobson, A. D. (2015). Metagenomics for the discovery of novel biosurfactants of environmental interest from marine ecosystems. Current Opinion in Biotechnology, 33, 176-182.

Madigan, M. T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H., & Stahl, D. A. (2016). Microbiologia de Brock-14ª Edição. Artmed Editora.

Martins, E. M. O. (2007). Desenvolvimento sustentável e transportes marítimos. Revista Direitos Fundamentais & Democracia, 1.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, "Derramamento de óleo na costa brasileira" (MPF, 2020); http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/oleo-na-costa-brasileira/duvidas-frequentes.

Parsons, T. R., Strickland, J. D. H. Discussion of spectrophotometric determination of marine-plant pigments, with revised equations for ascertaining chlorophylls and carotenoids. Marine Research. 21:155-163.

Perin, L. S., Moraes, G. V., Galeazzo, G. A., Oliveira, A. G. 2022. Bioluminescent Dinoflagellates as a Bioassay for Toxicity Assessment. International Journal of Molecular Sciences, 23, 13012.

Secron, M. B., Giordano, G., Barbosa, O. 2010. Controles da poluição hídrica gerada pelas atividades automotivas. Série Gestão e Planejamento Ambiental. Rio de Janeiro. 74p.

Seo, K. S., FRITZ, L. 2000. Cell ultrastructural changes correlate with circadian rhythms in Pyrocystis lunula (Pyrrophyta). Journal of Phycology, 36 (2), p. 351-358.

Rebello, S., Asok, A. K., Mundayoor, S., & Jisha, M. S. (2013). Surfactants: chemistry, toxicity and remediation. Pollutant diseases, remediation and recycling, 277-320.

Soares, M.O.; Teixeira, C.E.P.; Bezerra, L.E.A.; Rossi, S.; Tavares, T. E Cavalcante, R.M. Brazil oil spill response: Time for coordination. Science. 2020. DOI: 10.1126/science.aba0369 .

Sweeney, B. M. 1982. Interaction of the Ciracadian Cycle with the Cell Cycle in Pyrocystis fusiformis. Journal of Plant Physiology, 70 (1), p. 272–276.

Swift, E., Taylor, W. R. 1967. Bioluminescence and chloroplast movement in the dinoflagellate Pyrocystis lunula. Journal of Phycology, 3 (2), p. 77-81.

Swift, E., Remsen, C. C. 1970. The cell wall of Pyrocystis spp. (Dinococcales) 1, 2. Journal of Phycology, 6 (1), p. 79-86.

Swift, E., Durbin, E. G. 1971. Similarities in the asexual reproduction of the oceanic dinoflagellates, Pyrocystis fusiformis, Pyrocystis lunula, and Pyrocystis noctiluca. Journal of Phycology, 7 (2), p. 89-96.

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME AND THE WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2005. SIDS initial assessment report. Paris. 357p.

FONTE FINANCIADORA

Este projeto recebe apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo 2023/14215-0), do projeto Rede Oleomar: Rede multidisciplinar costeiro-oceânica de monitoramento, diagnóstico e desmobilização na avaliação do gerenciamento de resiliência ambiental em acidentes que envolvam derramamento de óleo no mar CNPq 440893/2020-8 e do CNPq 308916/2022-0.

Painel

Oceanografia Química

256 - VARIAÇÕES DA RELAÇÃO N:P:SI NA BAÍA DO ALMIRANTADO EM DIFERENTES FASES DO DEGELO NO VERÃO AUSTRAL (2022-2023)

LUÍSA RUNHO LUCARELLI[1], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[2], CÉSAR DE CASTRO MARTINS[3], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[4], ANTONIO JEFERSON MUNIZ ALMEIDA[5]

[1]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [2]SÃO PAULO UNIVERSITY, OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, LABORATORY OF BIOGEOCHEMISTRY OF NUTRIENTS, MICRONUTRIENTS AND TRACES IN THE OCEANS (LABNUT), [3]INSTITUTO OCEANOGRAFICO DE SAO PAULO, [4]SÃO PAULO UNIVERSITY, OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, LABORATORY OF BIOGEOCHEMISTRY OF NUTRIENTS, MICRONUTRIENTS AND TRACES IN THE OCEANS (LABNUT), [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: lulucarelli19@gmail.com

Palavras-chave: Nutrientes inorgânicos. Antártica. Verão austral. Processos biogeoquímicos. Razão de Redfield.

INTRODUÇÃO

Processos biogeoquímicos são fundamentais para a compreensão de características do sistema e identificação das mudanças ambientais locais. O Oceano Austral pode ser caracterizado como "High Nutrient-Low Chlorophyll" (Minas,1992), indicando a presença de altas concentrações de nutrientes na região. Portanto, o objetivo deste estudo é analisar dados de nutrientes inorgânicos, com foco nas razões estequiométricas médias SI:N:P(20:16:1P), estimadas por Redfield (1963), para fins comparativos entre os períodos de início e máximo degelo no verão austral (2022-2023) da região da Ilha Rei George, localizado na Península Antártica (Projeto CARBMET-CNPq). As coletas foram realizadas em 16 estações em águas superficiais da baía.

METODOLOGIA

As coletas de água foram realizadas em 16 estações na Baía do Almirantado, próximas à margens da ilha, em pontos com cerca de 30m de profundidade. Dados de temperatura e salinidade foram obtidos para subsidiar as relações. As amostras de água foram coletadas com garrafas van Dorn, filtradas em membranas GF/F Whatman e preservadas em frascos de polietileno (-20°C) até o momento da análise. O fósforo inorgânico dissolvido (PID) e o silicato ($Si(OH)_4$) foram determinados por método colorimétrico de acordo com Grasshoff et al. (1999). As leituras de absorbância foram feitas no espectrofotômetro Thermo® Modelo Evolution201. A determinação do nitrito e do nitrato seguiu o método colorimétrico, sendo o nitrato utilizando coluna de cádmio cuperizado para redução de nitrato para nitrito, conforme descrito em Wood et al. (1967); o valor de nitrito total final menos o valor do nitrito inicial fornece o valor de nitrato. As análises foram realizadas utilizando o AutoAnalyzer II (BranLuebbe®), de acordo com Grasshoff et al. (1999), Tréguer & Le Corre (1975) e Braga (1997a, 1997b). O nitrogênio inorgânico dissolvido (NID) foi obtido pela somatória das frações inorgânicas dissolvidas: N-amoniacal, nitrito e nitrato. Foram realizadas análises estatísticas utilizando o software PAST®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises das amostras apresentou os seguintes resultados para o início do verão austral com limites de valores para fosfato, silicato e nitrogênio inorgânico dissolvido DIN (amônio, nitrito, nitrato) sendo 1,83–2,11 µmol/L, 66,44–71,90 µmol/L, 29,92–33,20 µmol/L, respectivamente. Durante o máximo do derretimento, os valores variaram conforme a seguir: 0,95–1,72 µmol/L, 34,75–75,23 µmol/L, 23,17–37,06 µmol/L, respectivamente para os parâmetros citados anteriormente. O padrão de variação temporal da distribuição de nutrientes inorgânicos mostrou correlação com os processos biogeoquímicos, a incidência de luz, degelo, hidrodinâmica e estresse do vento, que segundo Lange et al. (2007) geram processos advectivos. Foi observada uma queda da concentração de nutrientes inorgânicos do início até o final do verão austral associada ao máximo de assimilação associada ao aproveitamento do fotoperíodo pelos produtores primários. Ademais, durante o verão austral, ocorrem pequenos cursos d'água provenientes de campos de neve e glaciares, que deságuam no mar, transportando quantidades substanciais de sedimentos e matéria inorgânica em suspensão, podendo influenciar na distribuição de nutrientes. (Rakusa-Suszczewski,1993). Para se conhecer a relação entre a disponibilidade de nutrientes foram calculadas as relações entre as concentrações entre nitrogênio, fósforo e silicato como 20Si:16N:1P observando as recomendações de Redfield (1963), considerando NID (N-amoniacal +nitrito+nitrato) como disponibilidade de N. Foram observadas diferenças entre os valores

médios no início e no máximo de derretimento. Sendo os valores médios de DIN:P 15,80 no início do degelo, e 18,08 no máximo de derretimento. Para Si:DIN no início do degelo houve uma relação de 2,18 e, no máximo de derretimento 2,50. Para Si:P no início de degelo 34,55 e no máximo de derretimento 46,68. Durante o período analisado foi observado um aumento gradual na relação DIN:P, indicando um aumento do nitrogênio em relação ao fosfato. Para Si:DIN, houve pouca variação ao longo das coletas, mas foi possível observar uma maior concentração do Si sobre o DIN durante o processo de degelo. Além disso, em relação ao Si:P, houve um aumento considerável, com valores iniciais de 34,55 e finais de 46,68, evidenciando uma maior disponibilidade de silicato em relação ao fósforo durante o período de máximo degelo. No entanto, devido a Antártica ser um ambiente extremo, com condições específicas, a Baía do Almirantado exibe concentrações elevadas de nutrientes dissolvidos (Braga, 2007). Portanto, os resultados das razões de Redfield indicam altos valores relativos sendo que os valores reais das propriedades indicam melhor a riqueza em nutrientes desta região.

CONCLUSÃO

As concentrações de nutrientes mostram diferenças entre o início e o máximo do degelo refletindo os processos biogeoquímicos intensificado nesse período. As altas concentrações de nutrientes ocorreram como previsto para a região. A proporção entre os nutrientes mostrada nas relações entre eles evidenciam que, sobretudo, a relação DIN:P apontou para um aumento de nitrogênio em relação ao fosfato com o avanço do período mais produtivo e de regeneração de N, enquanto a relação Si:DIN permaneceu mais estável. O aumento gradual na relação Si:P indicou maior disponibilidade de silicato, provavelmente devido ao maior aporte via escorregamento das geleiras sobre o solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armstrong, F. A. J. & Tibbits, S. Photochemical combustion of organic matter in sea water for nitrogen, phosphorus and carbon determination. J. Mar. Biol. Assoc. UK., n.1, v. 48, p. 143-152. 1968

Armstrong, F. A. J.; Williams, P. M. & Strickland, J. D. H. Photo-oxidation of organic matter in sea water by ultraviolet radiation, analytical and application. Nature, n. 5048, v. 211, p. 481-463. 1966.

Braga, E. S. Determinação automática de nitrato. In: WAGENER, A.R.L. & CARREIRA, R. Métodos analíticos de referência em Oceanografia Química. Rio de Janeiro, MMA/SMA. Cap. 6, p. 27-29. 1997a.

Braga, E. S. Determinação automática de nitrito. In: WAGENER, A.R.L. & CARREIRA, R. Métodos analíticos de referência em Oceanografia Química. Rio de Janeiro, MMA/SMA. Cap. 7, p. 31-35. 1997b

Braga, E. S. Total Dissolved Nirogen and Phosphorus determination in coastal South Atlantic water based on UV oxidation method. American Journal of Science and Engineering Research, v. 3, p. 1-6, 2020.

Grasshoff, K.; Kremling, K. & Ehrhardt, M. Methods of Seawater Analysis. 3 rd ed. Florida: Verlage Chemie: 417 p. 1999

Holm-Hansen, O. (1985). Nutrient Cycles in Antarctic Marine Ecosystems. In: Siegfried, W.R., Condy, P.R., Laws, R.M. (eds) Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-82275-9_2

Lange, P.K., Tenenbaum, D.R., de Santis Braga, E. et al. Microphytoplankton assemblages in shallow waters at Admiralty Bay (King George Island, Antarctica) during the summer 2002–2003. Polar Biol 30, 1483–1492 (2007). https://doi.org/10.1007/s00300-007-0309-8

Minas Hj, Minas M (1992). Net community production in high nutrient-low chlorophyll waters of the tropical and antarctic oceans - grazing vs iron hypothesis. Oceanologica Acta, 15(2), 145-162. Open Access version : https://archimer.ifremer.fr/doc/00100/21149/

Redfield, A.C. "The processes determinig the concentration of oxygen, phosphate and other organic derivatives within the depths of the Atlantic Oceano" Papers in Physical Oceanography and Meteorology, 1942.

Redfield, A.C.; Ketchum, B.H.; Richards, F.A. 1963. The influence of organism on the composition of seawater. In: Hill, M.N. The Sea, p 26-27.

Rakusa-Suszczewski, S. The maritime Antarctic coastal Ecosystem of Admiralty Bay. Warsaw:Polish Academy of Sciences, p. 216. 1993.

Stephen R. R., Chris W. H., Dirk O. Chapter 4.6 The antarctic circumpolar current system, International Geophysics, Academic Press. Volume 77, 2001, Pages 271-302, https://doi.org/10.1016/S0074-6142(01)80124-8.

Tréguer, P. & Le Corre, P. Manuel d'analysis des sels nutritifs dans l'eau de mer. 2ème éd. Brest, Université de Bretagne Occidentale. 110 p. 1975.

FONTE FINANCIADORA

Projeto CARBMET CNPq 44692/2018-8 e CNPq 308916/2022-0 CNPq 181126/2023-0

Painel

Oceanografia Química

258 - ISÓTOPOS ESTÁVEIS E RAZÕES ENTRE METAIS COMO PROXIES AMBIENTAIS EM CORAIS DO ATLÂNTICO SUDOESTE

BÁRBARA UENOYAMA DA SILVA[1], TAILISI HOPPE TREVIZANI[2], BRUNA SANCHES DE FREITAS FELIPE[3], ESTHER CALOCHORIOS LITVAC[4], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[5], PAULO YUKIO GOMES SUMIDA[6], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[7]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [2]IOUSP, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [5]IOUSP, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: barbara.uenoyama@usp.br

Palavras-chave: Metais; Esqueleto de corais; Proxies.

INTRODUÇÃO

Os depósitos de carbonato e pockmarks são feições ecológica e geologicamente importantes, distribuídas mundialmente nos oceanos. Utilizando corais, presentes nesses ambientes carbonáticos, é possível reconstruir as alterações físico-químicas pretéritas da região em que estes cresceram, como temperatura, salinidade e contaminantes. Desta forma, o objetivo deste estudo consiste em apresentar uma caracterização química de esqueletos de corais escleractínios de profundidade, coletados nessas áreas geomorfológicas na margem continental sudeste do Brasil. Além de avaliar razões entre metais, a fim de utilizar estes resultados como proxies de reconstrução ambiental.

METODOLOGIA

As duas áreas de coleta das amostras compreendem áreas com montes carbonáticos, dentro da margem continental sudeste. Estas, incluem as isóbatas batimétricas do talude até 2.000 m. As amostras de corais foram obtidas a bordo do N. Oc. Alpha-Crucis (IOUSP), em fevereiro e novembro de 2019, em dez pontos amostrais. As amostras de corais, identificadas a nível de espécie, foram pré-tratadas para remoção de interferentes. Terminado o processo de limpeza, seguiram para estufa a 60ºC e foram maceradas. A digestão parcial dessas amostras para extração de metais é feita a partir do método descrito por Trevizani et al. (2016). As análises de metais (Ca, Cd, Li, Mg, Mn, P e Sr; mg kg^{-1}) foram realizadas por Espectrometria de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os corais foram coletados entre as isóbatas de 535 e 850 metros, totalizando 15 amostras, obtidas na superfície do fundo oceânico. Dentre os grandes grupos de corais escleractíneos, foram obtidas as famílias Dendrophylliidae (*Enallopsammia rostrata*) e Caryophylliidae (*Solenosmilia variabilis* e *Lophelia pertusa*). Considerando as análises isotópicas, a variação de δ13C foi de 8‰ e de δ18O de 4‰ entre as amostras de corais estudadas, e a correlação entre os isótopos foi positiva e significativa. As assinaturas isotópicas apontam para água fria e dissociação de gás hidreto. Apesar disso, δ18O não apresentou correlação com a temperatura, mas δ13C se correlacionou significativamente com a profundidade. Devido ao baixo número de amostras, foi possível somente estimar a faixa de temperatura de formação dos corais, que foi de 5 a 15ºC. As razões entre metais foram calculadas em sua maioria com o denominador Ca, principal elemento do esqueleto carbonático. A presença de metais tal qual Sr, Mg, Mn e Ba, podem vir a substituir o Ca dentro da estrutura de aragonita, além de formação de complexos com matéria orgânica na superfície esquelética. As razões Sr/Ca e Mg/Ca têm sido utilizadas para verificar a origem de carbonatos em corais e sedimentos. Sendo que a aragonita está mais associada aos maiores valores de Sr, e calcita, com Mg. A grande parte das amostras de coral possui carbonato de origem aragonítica, com uma única exceção, um espécime do ponto 681, que apresentou carbonato de origem mista (calcita biogênica e aragonita) e baixos níveis de Sr/Ca (3,9 mmol mol^{-1}).

CONCLUSÃO

Os efeitos vitais nas espécies corais estudados se sobrepõem às mudanças ambientais, especialmente para os proxies de temperatura. Independentemente, os resultados foram indicadores da distribuição e influência espacial de forma dominante nas áreas estudadas. Os corais que estão no topo do monte carbonático Alpha Crucis, demonstraram variações na temperatura desde a sua formação e foram agrupados a partir do

carbonato de origem aragonítica, a qual seguiram recebendo maior influência marinha. As razões Mg/Ca e Sr/Ca apresentaram níveis semelhantes às encontradas em corais ao redor do mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Trevizani, T.H.; Figueira, R.C.L.; Ribeiro, A. P.; Theophilo, C.Y.S.; Majer, A.P.; Petti, M.A.V.; Corbisier, T.N.; Montone, R.C. 2016. Bioaccumulation of heavy metals in marine organisms and sediments from Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. Mar. Pollut. Bull., 106: 366-371.

FONTE FINANCIADORA

Esta pesquisa foi realizada em associação com o projeto de R&D registrado como ANP 21012-0 "MARINE LIFE - BMC - OIL AND GAS SEEPS (BIOIL)" (Universidade de São Paulo / Shell Brasil / ANP) - Avaliação de Biologia e Geoquímica de Exsudações de óleo e gás na costa sudeste do Brasil, patrocinadas pela Shell Brasil sob a taxa de ANP R&D, como "Compromisso de Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento".

Painel

Oceanografia Química

298 - VARIAÇÃO DAS FORMAS NITROGENADAS DISSOLVIDAS EM SISTEMAS ESTUARINOS BRASILEIROS SOB DIFERENTES ALTURAS DE MARÉ

JOSÉ ELIAS FERREIRA DO NASCIMENTO[1], BRUNO OTERO SUTTI[2], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[3], VANESSA CARNEIRO NASCIMENTO[4], SAMARA ARANHA ESCHRIQUE[5], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[6]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: ferreira.joseelias451@gmail.com

Palavras-chave: Nitrogênio, estuários, marés, balanço de nitrogenados

INTRODUÇÃO

Os estuários se diferenciam de outros ambientes devido à alta produtividade biológica e às intensas atividades humanas (BRAGA et al. 2000). Devido à hidrodinâmica, os estuários tornam-se relevantes as propriedades biogeoquímicas em diferentes regiões. Em decorrência da variação da maré e da capacidade de renovação periódica das águas, o estudo do equilíbrio entre as formas dissolvidas do nitrogênio, e sua distribuição em sistemas sujeitos a uma hidrodinâmica tão diferenciada quanto nos regimes de micro e macromarés, permitirá uma maior compreensão e distinção de processos que podem ser caracterizados como naturais e identificar a influência antrópica em cenários tão diferenciados.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em sistemas estuarinos na região costeira brasileira, uma localizada na região sudeste, em São Paulo, no Complexo Estuarino-Lagunar de Cananeia-Iguape (CELCI) e outro no Nordeste, no Estado do Maranhão, no Sistema Estuarino de Raposa e Rio Paciência (SERP). Os dados de altura de maré foram retirados das tábuas de previsão de maré geradas pelo Laboratório de Processos Temporais e Oceânicos e pela Diretoria de Hidrografia e Navegação. A temperatura da água foi obtida utilizando termômetros de reversão protegidos, fabricados pela Kahl Scientific Instrument Corporation. A salinidade com salinômetro indutivo Beckman®, modelo RS-10. O pH das amostras de água foi medido com o pHmetro (PHM240- MeterLab), O oxigênio dissolvido, método de Winkler (1888). Os nutrientes nitrogenados foram determinados por calorimetria descrito por Tréguer & Le Corre (1975), Grashoff et al., 1983 adaptações por Braga (1997a, 1997b) utilizando AutoAnalyzer II BRan Luebbe® para nitratio e nitrito e Solórzano(1969) para o N-amoniacal e Grasshoff et al. (1983) para fosfato e silicato com leituras em espectrofotômetro da marca Thermo® Evolution 201.). Para a determinação das frações orgânicas de N e P utilizou a metodologia propostas por Armstrong et al., (1966) com adaptações descritas em Braga (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água apresentou valores bem distintos entre os períodos sazonais nos dois sistemas estuarinos, sendo mais elevada durante o período chuvoso. A salinidade no CELCI não demonstrou diferenças entre os períodos, variando de 0 a 35 psu, ao contrário do estuário maranhense, que ultrapassou os 30 de salinidade no período seco, apresentando diferença entre os meses coletados. O pH demonstrou ser de caráter alcalino, variando de 7,0 a 8,5 em ambos os sistemas, com menores valores próximos às desembocaduras dos rios, indicando uma influência da bacia de drenagem. O oxigênio dissolvido no sistema de São Paulo apresentou valores sempre acima da hipoxia 4,0 mL, ao contrário do SERP, que durante o período seco, obteve momentos abaixo, chegando abaixo de 2 mL, na região do canal do Paciência, colocando em alerta a saúde do sistema. As espécies do nitrogênio inorgânico no CELCI variaram conforme a fonte, a intrusão da salinidade no complexo estuarino diluiu as concentrações do nutriente encontrando valores abaixo de 0,5 µmol na maioria das estações. Em contrapartida, as estações próximas à deságua do rio Ribeira ultrapassam os 10 µmol das frações do NID nos dois períodos sazonais, demonstrando ter uma fonte no complexo. No canal estuarino de Raposa, apesar das baixas concentrações do NID não ultrapassando os 1 µmol nos dois períodos estudados, durante o chuvoso, observou-se que o N-amoniacal foi o maior contribuinte das frações do NID, mesmo com altas concentrações de OD, que poderiam favorecer a conversão para as outras formas do nitrogênio. Apesar do N-amoniacal representar as maiores concentrações, algumas

estações aparecem abaixo dos 40% de contribuição, sendo o nitrito e o nitrato os maiores contribuintes. Já no canal do estuário do rio Paciência, o N-amoniacal sempre esteve acima dos 50% do NID, obtendo acima dos 20 µmol, demonstrando possuir fontes deste nutriente na região. Além disso, com baixas concentrações de OD, podem favorecer o processo de desnitrificação, mantendo os outros nitrogenados nitrito e nitrato abaixo dos 30%, o que seria preocupante para as comunidades biológicas, pois poderiam comprometer os cultivos de ostras na região. Seguindo este ritmo de variação nos dois sistemas, é possível verificar a distribuição nas estações de cada forma de nitrogênio inorgânico determinado (N-amoniacal, nitrito e nitrato) e observar processos que poderiam estar ocorrendo nos momentos de coleta, pois a maré pode ser um dos principais fatores que podem modificar, principalmente na enchente, pois pode influenciar nos processos biogeoquímicos.

CONCLUSÃO

Observando os parâmetros, as águas dos dois sistemas estuarinos CELCI e SERP evidenciaram a influência da hidrodinâmica marinha e dos rios afluentes, que afetam a distribuição, além de serem influenciadas pela sazonalidade. Além disso, a influência das atividades humanas foi identificada no setor norte do CELCI e nos valores de N-amoniacal no canal estuarino do rio Paciência. Com isso, as frações do NID demonstraram a tendência da dinâmica biogeoquímica local, com a influência da disponibilidade de OD. No entanto, as frações de NID indicaram situações de desequilíbrio em algumas estações, e serve de alerta para estudos de monitoramento mais abrangentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armstrong, F. A. L.; Williams, P. M.; Strickland, J. D. H. Photooxidation of organic matter in sea water by ultra-violet radiation, analytical and other applications, Nature v. 211, p 481-483, 1966.

Braga, E. S.; Bonetti, C. V. D. H.; Burone, L. & Bonetti Filho, J. 2000. Eutrophication and bacterial pollution caused by industrial and domestic wastes at the Baixada Santista estuarine system - Brazil. Marine Pollution Bulletin 40: 165-173.

Braga, E.S. Total Dissolved Nitrogen and Phosphorus Determination in Coastal South Atlantic Water Based on UV Oxidation Method. American Journal of Sciences and Engineering Research, 3(5), 60-66. 2020.

Grashoff, K.; Kremling. K. & Ehrhardt. M. 1983. Methods of seawater 287 analysis. 2ed. Florida: Verlagie Chemie. 419p.

Tréguer, P. & Le Corre, P. Manuel d'analysis des sels nutritifs and l'eau de mer. 2ème éd. Brest, Université de Bretagne Occidentale. 110p. 1975.

FONTE FINANCIADORA

FAPESP 2020/16485-7

FAPEMA CAD 02949/20

CAPES (FINANCING CODE 001)

Painel

Oceanografia Química

299 - STUDY OF ARSENIC AND ANTIMONY CONCENTRATIONS AND POSSIBLE ENRICHMENTS IN SURFACE SEDIMENTS AT RAMSAR SITE - THE CANANEIA-IGUAPE ESTUARINE-LAGOON COMPLEX CASE

VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[1], DEBORAH INÊS TEIXEIRA FÁVARO[2], GLÁUCIA BUENO BENEDETTI BERBEL[3], ANTONIO JEFERSON MUNIZ ALMEIDA[4], BRUNO OTERO SUTTI[5], NIXON CLAUDIO SAKAZAKI[6], SOLANGE UTIMURA[7], MARINA BERNARDEZ DOMINGUES RAMOS[8], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[9]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [8]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [9]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: laurantper@usp.br

Keywords: Subtropical Estuaries; Contamination; Metalloids.

INTRODUCION

As and Sb are widely distributed in the Earth surface environment. There are several processes that can promote mobilization, dispersion and accumulation of these elements as result of natural and anthropogenic pathways. In so many cases estuarine sediments are the destination for compounds originated during the continental weathering and also as result of anthropogenic action. For these reasons, this study aims to understand As and Sb abundance in bottom sediments, the processes and factors that control the concentration of these elements in Cananeia-Iguape Estuary-Lagoon Complex (CIELC), the natural distribution patterns and possible regions subject to deposition of contaminated sediments.

METHODS

The CIELC covers a large portion of the southern coast of São Paulo state, Brazil, and is contained in a large protected area listed as a Ramsar site. The system comprises four islands surrounded by estuarine and tidal channels. In the northern part of the CIELC the system is supplied with water from the Ribeira River through Valo Grande, which is considered one of the largest environmental disasters in the Brazilian coast [1]. In its southern portion, the drainage basin is constituted of a small hydrographic system, which drains mainly into the internal portion of Trapandé Bay. Tidal effects are more efficient in this sector of CIELC, causing a constant renewal of water. The absence of industry occupation and a low population, with in fishing and tourism as economic activities, contribute to a lower anthropic impact in this sector of the system. The sampling campaign took place in September 2013 and collected bottom sediments at 35 stations distributed throughout the estuarine system and surrounding areas. Sedimentary particle size, carbonate, organic matter, total As, Sb and Al analyses were carried out. Enrichment factors were calculated relative to upper continental crust (EFUCC) and regional backgroung (EFRB) as defined by [2].

RESULTS AND DISCUSSION

The As values varied between 0.65 and 10.11 mg Kg^{-1}. Highest values occurred at stations P. Tombo, R6 (both with 10.05 mg kg^{-1}) and 15 (9.1 mg kg^{-1}). Lowest values were observed at stations 17 (0.65 mg kg^{-1}) and 18 (0.87 mg kg^{-1}). Sb concentrations ranged from 0,071 to 1.467 mg Kg^{-1}, showing a distribution trend similar to As, with stations Pedra do Tombo, R6 (1.308 mg kg^{-1}), MC2 (0.400 mg kg^{-1}) and 15 (0.397 mg kg^{-1}) presenting the highest concentrations, and the stations 17 (0.07 mg kg^{-1}) and MC3 (0.09 mg kg^{-1}) presenting the lowest contents, showing a non-uniform distribution in their levels. This fact was expected given the widely different textural characteristics of the bottom sediments of the CIELC. As and Sb showed positive and high correlation coefficients with the silt + clay fraction (r=0.86). The EFUCC values for arsenic ranged from 1.42 to 9.65, with the lowest value at station 4A and the highest at station MC3. High EFUCC values were also obtained at stations MY4 (9.01), MY2 (8.40), MC1 (7.96) and MY3 (7.66), all in the sea adjacent to the Icapara and Cananéia bars. The FEUCC values for antimony ranged between 1.61 and 7.38. Stations R6 and Pedra do Tombo had the highest values (7.38 and 7.08, respectively), while the lowest value was observed at station 10. High EFUCC values were also observed in samples MC2 (5.02), MY3 (3.83) and MY4 (3.31), in the outer sectors of CIELC. The

EFGB values for arsenic ranged from 0.17 to 1.19 indicates that the high values presented by that element for the EFUCC reflect a natural enrichment of this element in the sediments of the study area. The highest values were presented in the sea stations close to the Icapara bar and the sea adjacent to the Cananéia bar. Sb showed EFGB values between 0.77 and 3.52. Values above 3.00 were observed at R6 (3.52) and Pedra do Tombo (3.38) stations. The average value obtained in the north region of the study area (1.56) was higher than that obtained for the south region (1.20). The comparison of the EFUCC and EFGB values for this element indicates that there is a natural enrichment in relation to the values of the upper continental crust, however a considerable enrichment in relation to the regional background in stations R6 and Pedra do Tombo was observed.

CONCLUSION

As it is a chalcophile element, antimony is associated with sulfides from the Perau and Rocha mines in the stream sediments of the Ribeira Valley [3]. This author also observed anomalous values in several tributaries of the Ribeira River, which he attributed to sulfides associated with limestones that are exploited in the region, or even to some unknown mineralization. The present study is the first to bring to light that the Sb contamination found in the Ribeira River and some of its tributaries may be contaminating the estuarine sediments at CIELC.

REFERENCES

[1] Prado, H. M.; Schlindwein, M. N.; Murrieta, R. S. S.; Nascimento Jr., D. R.; Souza, E. P.; Cunha-Lignon, M.; Mahiques, M. M.; Gianinni, P. C. F; Contente, R. F. The Valo Grande Channel in the Cananéia-Iguape Estuary-Lagoon Complex (SP, Brazil): environmental history, ecology, and future perspectives. Ambiente e Sociedade, v. 22 e01822, 2019.

[2] Gresens, R. L. Composition–volume relationships of metasomatism. Chemical Geology, v. 2, 47-55, 1967.

[3] Lopes Jr., I. Atlas Geoquímico do Vale do Ribeira: geologia dos sedimentos ativos de corrente. 2.a edição revisada. São Paulo, Serviço Geológico do Brasil, 77 p., CPRM, 2007.

SPONSORS

CNPq (478890/2011-7) - Projeto FEBIOGEOQUIM.

Painel

Oceanografia Química

387 - AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE MERCÚRIO EM CAMARÕES (*Farfantepenaeus* sp. E *Litopenaeus* sp.) NA BAÍA DA BABITONGA (SC, BRASIL)

LOREN AQUINO LOMBARDI DIAS[1], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[2], TAILISI HOPPE TREVIZANI[3], BRUNA SANCHES DE FREITAS FELIPE[4], CLAUDIO RUDOLFO TURECK[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, [2]IOUSP, [3]IOUSP, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVILLE/FURJ

Email: loren.io@usp.br

Palavras-chave: bioacumulação; mercúrio; Baía Babitonga; camarões

INTRODUÇÃO

A Baía da Babitonga apresenta alta relevância ecológica, sendo um dos ecossistemas mais representativos do estado de Santa Catarina. Entretanto, a bioacumulação de metais em organismos marinhos vem sendo uma preocupação crescente. Esse processo gera riscos tanto à saúde dos ecossistemas quanto à humana, visto que frutos do mar representam uma porção significativa no consumo de proteína mundial.

Nesse sentido, este estudo concentra-se na avaliação de mercúrio em três espécies de camarões dos gêneros mais ocorrentes na região sul do Brasil (*Farfantepenaeus* sp. e *Litopenaeus* sp.).

METODOLOGIA

A extração de mercúrio nos organismos foi realizada a partir da adaptação da metodologia apresentada pela 7471A (USEPA, 1994). As amostras foram inicialmente liofilizadas e maceradas. Posteriormente, foram pesadas 0,6 g em tubos Falcon e, subsequentemente, tratadas com 1,7 ml de água régia (1 HNO3: 3 HCl) e 1,7 ml de água Milli-Q. Os tubos foram colocados em banho de água a 90 ºC por 2 minutos. Após o resfriamento, foram adicionados 4,9 ml de permanganato de potássio (5%) e 16,4 ml de água Milli-Q, e as amostras foram novamente aquecidas em banho de água a 90 ºC. Quando resfriadas, foram tratadas com 2 ml de cloridrato de hidroxilamina (12%) e seguidamente, avolumadas para 40 ml e filtradas. Foram pesadas de 0,010 a 0,015 g do Material de Referência Certificado (DORM-2, Dogfish muscle - oligoelementos - liofilizado do Canadian Institute for Fisheries Technology), a amostra foi avolumada para 30 ml no final e a quantidade de reagentes foi reajustada. Para determinar a concentração de mercúrio, utilizou-se a técnica de Espectrometria de Massa por Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-MS – PerkinElmer, modelo NexION 2000B).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a Anvisa (2013), o limite máximo permitido para consumo humano é de 0,5 mg/kg de [Hg] em crustáceos. Sendo assim, as duas espécies de camarões (*Litopenaeus schmitti* e *FarfantePenaeus brasiliensis*) coletadas nos pontos da Vila da Glória, Morro do Amaral, Iperoba e Laranjeiras não apresentaram concentrações de mercúrio significativas, variando entre 0,014 mg/kg e 0,045 mg/kg. A concentração do metal em camarões coletados no ponto da Fazenda Quality (Litopenaeus vanammei) também não se mostrou elevada (0,026 a 0,035 mg/kg). Por outro lado, o camarão nativo (*Litopenaeus schmitti*) coletado no ponto Vigorelli apresentou concentrações de mercúrio entre 0,533 mg/kg e 0,742 mg/kg, valores que excedem o limite permitido.

Joinville, município mais próximo do ponto coletado em Vigorelli, representa um dos principais pólos industriais de Santa Catarina, especializado no setor metal-mecânico. Além disso, a região também apresenta bacias hidrográficas como a do Rio Cachoeira, que conta com a presença de um parque industrial, onde as indústrias têxtil, metalúrgica e de plástico predominam. Esta concentração industrial tem impacto direto na qualidade das águas do rio Cachoeira, contribuindo para a sua contaminação, tanto por resíduos orgânicos quanto por substâncias tóxicas. Ademais, ao longo de toda a bacia, há a incidência de descarte inadequado de resíduos domésticos, despejo de efluentes provenientes de atividades industriais e domésticas, bem como a deposição de sedimentos decorrentes de processos erosivos.

Assim, observa-se que na região da Baía da Babitonga a entrada de água dos cursos fluviais que deságuam no complexo tem um impacto notável na presença de metais na região. Esse fato se dá não apenas pela descarga de efluentes, mas também pela mistura entre águas continentais e oceânicas,

que geram uma alteração nos níveis de pH do local. Essa mudança, por sua vez, desempenha um papel crucial na forma como os elementos químicos se encontram, determinando sua disponibilidade no meio ambiente.

CONCLUSÃO

A concentração de mercúrio apresentou valores acima do permitido no camarão nativo (*Litopenaeus schmitti*) em apenas um dos pontos coletados (Vigorelli). Esse resultado pode ser atribuído à emissão de compostos por metalúrgicas presentes em Joinville e efluentes do Rio Cachoeira. Entretanto, é essencial um estudo mais aprofundado da dinâmica do ambiente e da região afetada, considerando que o número de amostras coletadas no local é relativamente baixo. Portanto, faz-se necessário um maior número amostral, e maior frequência de coletas durante o ano, tendo em vista que a concentração do elemento pode variar em decorrência da precipitação e/ou atividades antrópicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Franck, K. & Filho, J. Revista gestão e sustentabilidade ambiental, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 499-520, jul/set. 2019.

Françoso, M. O.; Oliveira, T. M. N.; Ressel, K. Análise da presença de metais pesados e sua toxicidade nos sedimentos do Rio Cachoeira - Joinville/SC. IX Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental. Anais...Porto Alegre: 2014.

Mazzer, A. M., & Gonçalves, M. L. (2012). Aspectos Geomorfológicos da Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil: Caracterização Morfométrica. Revista Brasileira De Geomorfologia.

Paganini, W. et al. Avaliação do Comportamento de Metais Pesados no Tratamento de Esgotos por Disposição no Solo.

Poissant, L.; Zhang, H. H.; Canário, J.; Constant, P. Critical review of mercury fates and contamination in the arctic tundra ecosystem. Sci. Tot. Environ., v. 400, p. 173-211, 2008.

Souza, D. P. Composição e Biomassa de Copépodes na Baia da Babitonga – SC, Brasil. Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos. Setor de Ciências da Terra, UFPR, 2013. ZAGATTO, P. A.; BERTOLETTI, E. Ecotoxicologia Aquática: Princípios e Aplicações: RiMa, p. 55 – 87, 2008.

WHO. Preventing disease through healthy environments. Exposure to mercury: a major public health concern. 2007. Disponível em: http://www.who.int/phe/news/Mercury-flyer.pdf.

FONTE FINANCIADORA

L.A.L.D foi bolsista PUB (Programa Unificado de Bolsas) da USP.

Projeto FAPESP n° 2021/09078-9 Pressões antropogênicas na Baía da Babitonga (SC): uma avaliação espaço temporal em sedimentos - Coordenador Prof. Dr. Rubens Cesar Lopes Figueira.

Painel

Oceanografia Química

388 - USO DA OSTRA *Crassostrea* sp. DO ESTUÁRIO DE CANANÉIA (SP) COMO BIOINDICADOR DA QUALIDADE AMBIENTAL E SEGURANÇA ALIMENTAR

BRUNA SANCHES DE FREITAS FELIPE[1], ESTHER CALOCHORIOS LITVAC[2], BÁRBARA UENOYAMA DA SILVA[3], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[4], TAILISI HOPPE TREVIZANI[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA USP, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL

Email: esther.litvac@usp.br

Palavras-chave: ostra, Cananéia, zinco, acumulação, alimentação

INTRODUÇÃO

Regiões estuarinas são historicamente impactadas no Brasil, recebendo o aporte antropogênico de contaminantes como os metais. Um exemplo é o zinco, que apesar de essencial para processos metabólicos, em grandes quantidades pode causar dano para humanos e outros organismos. Por conta dos riscos ao ecossistema é essencial o monitoramento ambiental que pode ser feito com organismos bioindicadores, como as ostras *Crassostrea* sp., que por serem sésseis, abundantes e filtradoras são muito utilizadas. A análise de metais em ostras possibilita, não só reconhecer a qualidade do ambiente, mas também a segurança alimentar.

METODOLOGIA

O CECI (Complexo Estuarino de Cananéia-Iguape), localizado no sul do estado de São Paulo, sofre grande influência do fluxo de água continental advindo de canais, além das correntes de maré. Nos últimos séculos, este ambiente sofreu mudanças por conta da atividade mineradora e abertura de um canal artificial chamado Valo Grande, que resultou na alteração das condições do estuário e fluxo do rio Ribeira. Atualmente, sua área é preservada, sendo considerada um Patrimônio Natural da Humanidade.

Foram obtidas 40 amostras de ostras do Complexo Estuarino de Cananéia-Iguape em março de 2022, no Rio Batatal. Para a determinação da concentração de Zn, os organismos foram pesados, dissecados, liofilizados e separados em amostras de 0,35 g. A digestão dessas amostras foi feita de acordo com o método descrito por Trevizani et al. (2016), e posteriormente elas foram filtradas e avolumadas para 35 mL para serem analisadas por meio da técnica analítica de Espectrometria de Emissão Óptica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES). Já para a análise dos dados, os resultados foram comparados com legislações para o consumo de pescado da ANVISA e da FAO, também, foi feito o cálculo do quociente de risco (QR, USEPA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de zinco encontradas nas ostras variaram entre 891,31 e 222,43 mg kg^{-1}, valores acima do permitido pela ANVISA (1965) e FAO (1983) de 50 mg kg^{-1}. Também foi determinado o Quociente de Risco, parâmetro utilizado para estabelecer se a frequência de consumo de determinado organismo em dose específica para o elemento é capaz de causar efeitos crônicos à saúde do ser humano. Caso o valor calculado seja superior a 1, há possibilidade de sequela que varia em grau e região do corpo humano dependendo das características bioquímicas do metal. Os valores de QR para o período anual variaram de 2,40 a 9,62, já para o período mensal variaram de 1,37 a 0,34 e para o período semanal variaram de 0,32 a 0,08, sendo que 100%, 20% e 0% das amostras apresentaram risco à saúde durante seus respectivos períodos.

Por conta do seu comportamento filtrador e séssil, as ostras retém elementos, e apesar do zinco ser encontrado em abundância nos bivalves por ser utilizado em seu metabolismo, quando em altas concentrações, como observado no estudo, podem ser fonte de contaminação para quem as consomem. Estudos passados determinaram que a ingestão maior do que permitida desse elemento pode causar danos ao sistema gastrointestinal, pâncreas e diminuição do colesterol HDL.

Durante sua história, o Complexo Estuarino de Cananéia-Iguape teve diversas fontes de contaminação de metais principalmente a mineração entre os séculos XVI e XVIII que só foi completamente encerrada em 1995 e o uso de fertilizantes na agricultura, que levavam ao

transporte de poluentes pelo Rio Ribeira de Iguape até a porção sul. Ainda assim, os valores obtidos nas ostras foram menores que estudos anteriores no CECI, em que foram encontradas concentrações de 2010,00 mg kg^{-1} (Machado, 2002) e 2894,25 mg kg^{-1} (Perina, 2016), provavelmente devido a região ser classificada como Patrimônio Natural da UNESCO em 1999 e possuir uma extensa área preservada, reduzindo o aporte de contaminantes com o tempo.

CONCLUSÃO

Dado que as concentrações de zinco observadas nos organismos foram maiores que as determinadas pela ANVISA e a FAO, é essencial a fiscalização e monitoramento mais rigoroso da concentração desse elemento nas ostras comercializadas para evitar efeitos deletérios ao metabolismo humano decorrentes da alimentação. Através do QR, foi determinado que o tempo máximo de consumo de ostras deve ser de 37 dias ao ano, com risco de desenvolvimento de doenças crônicas se ultrapassado. Este estudo complementou pesquisas anteriores sobre a contaminação nessa região e ressaltou a possibilidade de danos à saúde humana associados ao consumo frequente de ostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Machado, I. C. et al. Estudo da ocorrência dos metais pesados Pb, Cd, Hg, Cu e Zn na ostra de mangue *Crassostrea brasiliana* do estuário de Cananéia-SP, Brasil. Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 61, n. 1, p. 13–18, 2002.

Perina, F. C. Avaliação de risco ecológico devido à contaminação por metais no setor sul do Complexo Estuarino-Lagunar Cananéia-Iguape. Tese—São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016.

Risk-based concentration table. Philadelphia: United States Environmental Protection Agency: 2000.

Trevizani, T. H. et al. Bioaccumulation of heavy metals in marine organisms and sediments from Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. Marine Pollution Bulletin, v. 106, n. 1–2, p.366–371, 15 maio 2016.

FONTE FINANCIADORA

B.S.F.F. foi bolsista PUB (Programa Unificado de Bolsas) da USP.

Painel

Oceanografia Química

447 - ASSESSMENT AND IDENTIFICATION OF AROMATIC AND ALIPHATIC POLYCYCLIC HYDROCARBONS IN THE SEDIMENTS OF FLAMENGO COVE, UBATUBA/SP: AN EVALUATION OF REGIONAL ENVIRONMENTAL QUALITY

DANIELA GOMES MOREIRA[1], RAFAEL ANDRÉ LOURENÇO[2], SATIE TANIGUCHI[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO

Email: danielamoreira@usp.br

Keywords: Aromatic polycyclic hydrocarbons, aliphatic hydrocarbons, Ubatuba

INTRODUCION

On the coast of São Paulo, population and tourism growth raise concerns about the preservation of coastal ecosystems. Marine sediments act as sources and sinks of organic matter (OM), including hydrocarbons. These sediments can be deposited or transported to deeper waters, becoming important reservoirs in the aquatic ecosystem. Sediments receive autochthonous and allochthonous OM, including organic markers such as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and aliphatic hydrocarbons (AHs), which can be used as indicators of environmental quality. Organic markers like PAHs and AHs can be used to identify anthropogenic influences and environmental changes, serving as indicators of sediment origin.

METHODS

In May 2023, sixteen surface sediment samples were collected in Flamengo Bay, Ubatuba (São Paulo, Brazil) using a Van Veen grab sampler. The sediment samples were frozen and subsequently lyophilized, macerated, and stored in glass jars previously calcined at 400°C. For the quantification of PAHs and AHs, 18 g of each sample were fortified with surrogate standards, p-terphenyl (500 ng) for PAHs and tetradecene (5000 ng) for AHs, and extracted using a Soxhlet system with 80 ml of a mixture of n-hexane and dichloromethane (1:1, v:v) for 8 hours. The extracts were concentrated to 1 mL using the TurboVap II system (Biotage) and purified by adsorption chromatography on a column containing 3.2 g of alumina, which were eluted with a mixture of n-hexane and dichloromethane (7:3, v:v). The final solutions were concentrated again to 1.0 mL and transferred to vials where internal standards were added: Deuterated Mix for PAHs and hexadecene and eicosene (5000 ng) for AHs. PAHs were quantified using a gas chromatograph coupled to a mass spectrometer (GC-MS, 6890/5973N) and AHs using a gas chromatograph equipped with a flame ionization detector (GC-FID, model 6890).

RESULTS AND DISCUSSION

The concentrations of total aliphatic hydrocarbons in the samples were, on a dry weight basis, less than 0.10 µg g^{-1}, with variations between 0.01 and 0.10 µg g^{-1}. The highest concentrations were observed at stations located near a marina. The lowest concentrations of total aliphatics were found south of Flamengo Cove and may be associated with sediment grain size. The samples showed a predominance of n-alkanes with an odd number of carbon atoms with high molecular weight (n-C29, n-C31, and n-C33), typical of higher plants (Volkman et al., 1992). The Carbon Preference Index, CPI, indicated the predominance of continental biogenic n-alkanes at 9 sampling points. At two stations near the marina, the pristane to phytane ratio was close to 1, suggesting the presence of oil components. In the other stations, this ratio does not indicate oil presence. Aromatic polycyclic hydrocarbons are typically attributed to anthropogenic sources. The results obtained showed a predominance of alkylated PAHs, suggesting recent contamination by oil and its derivatives. The study area harbors numerous vessels, and it is worth noting that sewage discharge can also be a source of PAHs, as it may come from domestic effluents. The concentration of PAHs ranged from 0.03 to 7.76 µg g^{-1} on a dry weight basis. Contrary to expectations, the highest concentrations were found at stations with higher sand percentages (>91%). The distribution of concentrations of non-alkylated PAHs showed a predominance of compounds with 3 to 5 aromatic rings, indicating processes of fossil fuel combustion. The use of diagnostic ratios to identify possible sources, whether pyrogenic or petrogenic, of PAHs showed a predominance of pyrogenic sources, originating from the combustion of fossil fuels (UNEP, 1992).

CONCLUSION

The aliphatic hydrocarbons in Flamengo Bay indicate a predominance of terrigenous biogenic sources. Meanwhile, the PAHs show the influence of petrogenic compounds, marked by the presence of alkylated compounds. However, the predominance of these compounds in the sediment of the region has a pyrogenic origin.

REFERENCES

Bícego, M.C.; Weber, R.R., Ito, R.G. 1996; Aromatic hydrocarbons on surface waters on Admiratly Bay, King Georfe Island, Antartica. Mar. Poll. Bull., 32: 549-553.

Bícego M.C., Taniguchi,S., Yogui,G.T. Montone, R.C. Silva,D.A.M., Lourenço, R.A., Martins, C.C., Sasaki,S.T., Pellizari, V.H., Weber,R.R. 2006; Assessment of contamination by polychlorinated biphenyls and aliphatic and aromatic hydrocarbons in sediments of the Santos and São Vicente Estuary System, São Paulo, Brazil. marine Pollution Bulletin 52:1804-1816.

Boitsov, S; Petrova, V., Jensen, H.K.B., Kursheva, A., Litvinenko, I.; Klungsøyr, J. 2013. Sources of polycyclic aromatic hydrocarbons in marine sediments from southern and northern areas of the Norwegian continental shelf. Marine Environmental Research 87-88 : 73- 84.

Cripps, G.C, 1989; Problems in the indentification of anthropogenic hydrocarbons against natural background levels in Antartic. Antarc. Sci., 1: 307-312.

Grimalt, J.O.; Olive, J. 1993. Source input elucidation in aquatic systems by factors and principal component analysis of molecular marker data. Analitica Chimica Acta. 278:159-176.

Larsen, R.K., Baker, J.E. 2003. Source apportionment of polycyclic aromatic hydrocarbons in the urban atmosphere: a comparison of three methods. Environmental Science and Technology, 37 (2003), pp. 1873–1881

Lourenço, R.A. Application of Molecular Organic Markers in Oceanographic and Paleoceanographic Studies: A Case Study on the Upper Continental Margin of Southeast Brazil. 2007. 158p. Thesis (Doctorate) - Oceanographic Institute, University of São Paulo.

Liu, L.-Y., Wang, J.-Z.,Wei, G.-L., Guan, Y.-F.,Zeng, E.Y. 2012. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in continental shelf sediment of China: Implications for anthropogenic influences on coastal marine environment. Environmental Pollution 167:155-162.

Muniz, P., Pires-Vanin, A. M.S Martins C.C., Montone, R.C. Bícego, M. C. 2006 Trace metals and organic compounds in the benthic environment of a subtropical embayment (Ubatuba Bay, Brazil), Marine Pollution Bulletin. 52: 1098-1105

Silva, D.A.M, Bícego, M.C. 2010. Polycyclic aromatic hydrocarbons and petroleum biomarkers in São Sebastião Channel, Brazil: Assessment of petroleum contamination. Marine Environmental Research 69: 277-286

UNEP (1992). Determinations of Petroleum Hydrocarbons in Sediments, Reference Methods for Marine Pollution studies 20, 77pp.

Yunker, M.B. Macdonald, R.W. Vingarzan, R., Mitchell, R.H., Goyette, D., Sylvestre, S. 2002 PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition. Organic Geochemistry, 33 (2002), pp. 489–515

SPONSORS

CNPq - PIBIC 2023/1022

Painel

Oceanografia Química

482 - ESTUDO DO FÓSFORO EM AMBIENTES ESTUARINOS DOMINADOS POR REGIMES DE MICRO E MACROMARÉS

MARIA LUIZA TORRES PIRES[1], ANTONIO JEFERSON MUNIZ ALMEIDA[2], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[3], GLÁUCIA BUENO BENEDETTI BERBEL[4], SAMARA ARANHA ESCHRIQUE[5], LUIZ RAFAEL CASTRO LOPES E SOUZA[6], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[7]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: malutoresp@gmail.com

Palavras-chave: Nutriente Dissolvido, Aporte terrestre, POD.

INTRODUÇÃO

Variações no equilíbrio entre as formas de fósforo dissolvidas (inorgânica e orgânica) no ciclo biogeoquímico do P são importantes indicadoras do grau de impacto em ambientes estuarinos (Aguiar et al., 2013). Processos de eutrofização são indicados pelo excesso de fosfato com reflexos na biota, no oxigênio dissolvido e, no acúmulo de matéria orgânica (Berbel et al., 2015). A maré atua nas formas de P podendo apresentar padrões de distribuição diferenciados em sistemas de micro e macro marés. Este estudo avaliará variação da distribuição do fósforo dissolvido (PID e POD) em dois estuários brasileiros sob ação de micro e macro marés.

METODOLOGIA

As coletas de água ocorreram em dois estuários sob diferentes regimes de maré: na região sudeste, o Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape (CELCI) sob micromaré e na região nordeste, o Sistema Estuarino de Raposa e Rio Paciência (SERP) sob macromaré. Foram realizadas quatro campanhas, com coletas de água na camada superficial e de fundo. No CELCI, a amostragem ocorreu em: agosto/2022 e fevereiro/2023 e, no SERP, em maio e setembro de 2022. A água foi coletada com garrafa de Nansen. A transparência da água foi calculada segundo Poole & Atkins (1929). A temperatura da água foi obtida com o uso de termômetros de reversão protegidos. A salinidade foi determinada com o salinômetro (Beckman®). O oxigênio dissolvido e a porcentagem de saturação, seguiram como proposto por Winkler (1888) e descritas em Grasshoff et al. (1983). O pH foi determinado por pHmetro (Orion®). A determinação do PID seguiu conforme descrito por Grasshoff et al. (1983) e a determinação do POD, e do PTD, seguiram conforme recomendações propostas por Armstrong et al. (1968) e descrito em Saraiva (2003), e Braga (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O clima na região do CELCI se classifica como tropical úmido (CETECLins, 1999); apresentando meses mais secos em julho e agosto, e meses mais chuvosos, de dezembro a março (Barrera-Alba, 2004). O CELCI, no período de seca (ago/22 – 1ª camp.) e no período de chuva (fev/23 – 2ª camp.) apresentaram medianas de temperatura e salinidade de 20,2°C e 27,9°C, em 23,5 e 19,2, respectivamente. Os valores em (ago/22) e (fev/23) para OD e % saturação variaram de 4,1 mL L^{-1} a 5,5 mL L^{-1}, e de 2,6 mL L1 a 5,1 mL L^{-1} e 72,1% a 99,5% e 42,9% a 93,3%, respectivamente. O pH apresentou valores na 1ª e 2ª campanha de 7,3 a 8,2 e 6,8 a 8,1, respectivamente. O Fosfato (PID) apresentou concentrações em (ago/22) e (fev/23) variando de 0,3 a 11,3 µM e, 0,1 a 1,7 µM, respectivamente. Os valores de POD em (ago/22) e (fev/23) variaram de 0,01 a 0,8 µM e de 0,1 a 1,3 µM, respectivamente. Neste sistema as maiores variações de PID ocorreram no período de seca e os maiores valores de POD foram observados na amostragem do período chuvoso. A região do SERP, apresenta clima tropical úmido (França et al., 2013), com uma variabilidade climática mais pronunciada em escala semianual, apresentando uma estação chuvosa (de dezembro a maio) e outra de estiagem (de junho a novembro) bem distintas (Pires et al., 2018). O SERP, no período chuvoso (mai/22 – 1ª camp.) e no período de seca (set/22 – 2ª camp.) apresentaram medianas de temperatura e salinidade de 32,0°C e 28,8°C, em 21,2 e 33,4, respectivamente. Os valores em (mai/22) e (set/22) para OD e % saturação variaram de 3,6 mL L^{-1} a 7,0 mL L^{-1}, e de 2,2 mL L1 a 4,3 mL L^{-1} e 79,4% a 180,0% e 44,0% a 95,4%, respectivamente. O pH apresentou valores na 1ª e 2ª campanha de 7,4 a 8,3 e 7,1 a 8,2, respectivamente. O Fosfato (PID)

apresentou concentrações em (mai/22) e (set/22) variando de 0,3 a 1,2 µM e, 0,2 a 9,3 µM, respectivamente. Os valores de POD em (mai/22) e (set/22) variaram de N.D a 0,6 µM e de N.D a 0,4 µM, respectivamente. Nesta região, a maior variação de PID ocorreu no período de seca enquanto o POD apresentou valores muito baixos nas duas amostragens. Os valores de PID foram mais pronunciados junto a maior influência dos aportes terrestres.

CONCLUSÃO

As concentrações dos parâmetros ambientais mostram maior variação de temperatura no CELCI e de salinidade no SERP. Os menores valores de OD foram observados em ambos os sistemas na amostragem de seca. Os valores máximos de PID ocorreram no período de seca, enquanto o POD mostrou os maiores valores no período de chuva sobretudo no CELCI. Dessa forma, os maiores valores de PID estiveram associados aos menores valores de salinidade indicando a influência dos aportes fluviais, sobretudo quando associados aos locais com maior influência antrópica, junto ao Rio Ribeira e ao Rio Paciência, locais com maior potencial para a eutrofização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, V. M. C.; Baptista Neto, J. A.; Braga, E. S.. Nutrient dynamics in a pristine subtropical lagoon-estuarine system. 1. ed. London: LAP Lambert Academic Publishing AG& Co. KG, 2013. v. 1. 60p.

Armstrong, F.A.J. & Tibbits, S. Photochemical combustion of organic matter in sea water for nitrogen, phosphorus and carbon determination. J. Mar. Biol. Assoc. U.K., n.1, v. 48, p. 143-152. 1968.

Barrera-Alba, J. J. Dinâmica Metabólica e Transporte de Propriedades no Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape. 2004. 405 fls. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

Berbel, G. B.B.; Favaro, D. I.T.; Braga, E. S. Impact of harbour, industry and sewage on the phosphorus geochemistry of a subtropical estuary in Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 4, p. 128, 2015.

Braga, E. S. Total dissolved nitrogen and phosphorus determination in coastal South Atlantic water based on UV oxidation method. American Journal of Sciences and Engeenering Research, vol. 3 (6): 60-66. 2020.

Cetec, L. 1999. Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação. Situação dos recursos hídricos do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. São Paulo, 1999. 213 p.

FRANÇA, V. L., MONTELES, J. S., FUNO, I. C. S. A., CASTRO, A. C. L. Seleção de áreas potenciais para o cultivo de *Crassostrea* Spp. e sururu, *Mytella falcata*, em Raposa, Maranhão. LABOMAR, v. 46, n. 1, p. 62–75, 2013

Grasshoff, K., Ehrhardt, M. and Kremling, K. (EDITORS). Methods of Seawa ter Analysis, 2nd. Verlag Chemie, Weinheim, 419 pp. 1983.

Pires, M. L. T; Furtado. T, M. S; Machado. A, M, B; Parise, C. K. Anomalias de precipitação e desastres naturais: estudo de caso do evento extremo de 2009, no estado do Maranhão – Brasil. Terra - Mudanças Climáticas e Biodiversidade, Ituiutaba: Barlavento, 2019.

Poole, H.H & Atkins, W.R.G. Photo-electric measurements of submarine illumination through-out the year. J. Mar. Biol. Assoc. U.K. n. 1, v. 16, p. 297-324. 1929.

Saraiva, E.S.B.G. Nitrogênio e fósforo totais dissolvidos e suas frações inorgânicas e orgânicas: Considerações sobre a metodologia aplicada e estudo de caso em dois sistemas estuarinos do estado de São Paulo. Tese (Livredocência). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo - SP. 2003.

UNESCO. International Oceanographic Tables. Wormly, v. 2, 141 p., 1973.

Winkler, L. W. Die Bestimmung des im Wasser gel ö sten Sauerstoffen. Ber. Dtsche. Chem. Ges., 21, 2843–2855. 1888.

FONTE FINANCIADORA

Os autores gostariam de agradecer imensamente o apoio dado pelo CNPq proc. 131428/2021-7 e FAPESP proc. 2020/16485-7 e FAPEMA CAD 02949/20. Agradecemos a toda equipe LABNUT-IOUSP pelo apoio.

Painel

Oceanografia Química

497 - ESTIMATIVA DO APORTE DE NUTRIENTES DOS MUNICÍPIOS DO LITORAL CENTRO-NORTE DE SC

HURIAN GUSTAVO ZANATTA[1], ANA LUIZA PORTEZANI BRANDÃO[2], MURIEL DEON DO AMARAL[3], ÉRICA CAVALLI TREMBULAK[4], JURANDIR PEREIRA FILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DE ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI

Email: huriangzanatta@gmail.com

Palavras-chave: Eutrofização, População Flutuante, Balneabilidade

INTRODUÇÃO

O litoral centro-norte de SC abrange as cidades de Balneário Camboriú, Barra Velha, Itajaí, Itapema, Navegantes, Penha e Porto Belo, sendo destinos de vários turistas, tendo 70% da economia baseada em serviços. Ademais, a população residente está aumentando, que junto com os turistas, traz um desafio para o gerenciamento ambiental da costa, pois a quantidade de pessoas concentrada no litoral pode ocasionar problemas no ecossistema costeiro. Uma das preocupações é a eutrofização costeira, que é intensificada pelo esgoto doméstico. Assim, o trabalho visa estimar o aporte de nutrientes durante o veraneio em municípios do litoral centro-norte de Santa Catarina.

METODOLOGIA

A estimativa da população flutuante foi feita a partir do consumo de energia elétrica, usando dados disponibilizados pela CELESC. Os dados mensais de consumo de energia por município foram compilados e avaliados para o período de 5 anos, junho de 2018 a 2023, os quais foram correlacionados à população de cada município. Os municípios avaliados compreendem 90.3% da população do estado. Em seguida, foi calculada a média de consumo no período de 5 anos para cada município e relacionada com a população, obtendo coeficiente de correlação (R). O consumo nos meses de pico de temporada (janeiro e fevereiro) foi separado dos demais, para obter a média no verão, que foi comparada entre as cidades analisadas (litoral centro-norte) e as controle (demais do estado de Santa Catarina), para que o efeito do aumento no verão fosse descontado, sendo a diferença de consumo entre os dois grupos indicativo do aumento populacional real, convertido em porcentagem, durante a temporada de verão. Por fim, foram utilizados os coeficientes de Von Sperling para estimar a concentração de nitrogênio e fósforo per capita, sendo 7,98 mg/dia e 2,5 mg/dia respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi obtido um alto valor de correlação entre o consumo de energia elétrica e o número de habitantes, sendo R = 0,94. Nos municípios do litoral centro-norte o aumento durante os meses de janeiro e fevereiro foi de 27,0% em média, e nas demais cidades do estado de Santa Catarina 9,0%. Subtraindo esse valor do grupo controle, a média de aumento populacional no litoral centro-norte durante o pico da temporada de verão foi de 18,0%. Itapema e Balneário Camboriú foram os mais expressivos, com 37,8% e 26,3%, que correspondem a cerca de 35,5 mil e 49 mil turistas em média. As cidades de Itajaí com 6% (39,5 mil habitantes) e Navegantes com 6,8% (13,6 mil habitantes) foram as mais baixas. Os municípios de Barra Velha, Penha e Porto Belo tiveram aumento de 12,1%, 19,5% e 17,7% respectivamente, sendo 9,5 mil, 9,5 mil e 7,4 mil habitantes. O somatório de turistas das cidades analisadas foi de 103,9 mil, que junto com a população já residente, totaliza uma média no veraneio de aproximadamente 776 mil na região. Usando os coeficientes de Von Sperling, foi obtido os valores de 6,19 kg/dia de nitrogênio e 1,94 kg/dia de fósforo. Os municípios com mais procura de turistas se expandem no intuito de suportar a demanda, causando a verticalização da cidade, que faz a concentração de pessoas na região aumentar cada vez mais. Se o município não estiver preparado para tratar o esgoto sanitário adicional durante o pico da temporada de verão, proveniente da população flutuante, o que é uma realidade na maior parte das cidades do litoral centro-norte, esse aporte de nutrientes concentrado numa região específica pode causar a eutrofização do local. Além disso, a diminuição da eficiência das estações de tratamento de esgoto durante o veraneio é outro fator a ser considerado. Como resposta, eventos de arribadas se tornam mais frequentes, além da diminuição da balneabilidade das praias ao longo do tempo. Tudo isso contribui para a degradação do

ecossistema marinho, impactando de forma negativa a fauna e flora local.

CONCLUSÃO

Sabendo do acréscimo da população flutuante, e por consequência o aporte diário de nitrogênio e fósforo, é possível avaliar medidas preventivas durante o veraneio, principalmente nas cidades de Itapema e Balneário Camboriú, com foco no tratamento de esgoto. Esses turistas, apesar de importantes para a economia local, podem ser um catalisador no processo de eutrofização, ainda mais numa região sensível. Isso não só tornaria as atrativas praias em locais impróprios para o ser humano, o que já está acontecendo, como também impactaria negativamente o ecossistema costeiro como um todo, demonstrando sinais como as arribadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, J.; Scherer, M. E. G. Decálogo da gestão costeira para Santa Catarina: avaliando a estrutura estadual para o desenvolvimento do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 139-154, abr. 2014.

Breitburg, D. et al. Declining oxygen in the global ocean and coastal waters. Science, 2018, v. 46, n. 359, p. 1-11, jan. 2018.

CELESC. Dados de consumo. Disponível em: https://www.celesc.com.br/home/mercado-de-energia/dados-de-consumo. Acesso em: 7 ago. 2023.

Costa Junior, O. S.. Anthropogenic Nutrient Pollution of Coral Reefs in Southern Bahia, Brazil. Brazilian Journal Of Oceanography, Mansfield, v. 55, n. 4, p. 265-279, set. 2007.

Diaz, R. J.; Rosenberg, R. Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems. Science, [S.L.], v. 321, n. 5891, p. 926-929, 15 ago. 2008. American Association for the Advancement of Science (AAAS). http://dx.doi.org/10.1126/science.1156401.

IBGE. Cidades e Estados. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/. Acesso em: 14 nov. 2023.

SEBRAE. Indicadores DataSebrae/SC. Disponível em: https://datasebrae.com.br/paineis2/sc. Acesso em 14 dez. 2023.

Von Sperling, M. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 4. ed. Belo Horizonte: Ufmg, 2011.

Zuanazzi, P. T.; Bartels, M. Estimativas para a população flutuante do Litoral Norte do RS. Porto Alegre: FEE, 2016.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC: Edital 12/2020 - Programa de Pesquisa Universal - Termo Outorga: No 2021TR001424

CNPq: Chamada CNPq/MCTI/FNDCT No 18/2021 - Faixa A - Grupos Emergentes - Processo: 405114/2021-4

Painel

Oceanografia Química

501 - ESTUDO DAS RAZÕES FE/CA, TI/CA E TI/SR EM UM CONTEXTO PALEOCLIMÁTICO NA BACIA DE SANTOS

JÉSSICA DA SILVA BONFIM[1], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[2], TAILISI HOPPE TREVIZANI[3], PAULO ALVES DE LIMA FERREIRA[4], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL, [3]IOUSP, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: jessicabonfim@usp.br

Palavras-chave: Assinatura geoquímica, Paleoceanografia

INTRODUÇÃO

O objetivo deste projeto é avaliar as assinaturas geoquímicas de sedimentos na região da Bacia de Santos para reconstrução paleoceanográfica do clima. A Bifurcação de Santos, atuante na região, é formada a partir do Giro Subtropical no Atlântico Sul, gerando uma característica hidrodinâmica única.

As colunas (testemunhos) sedimentares representam uma fonte importante de informações na caracterização ambiental atual e passada. Além de serem usados como indicadores de qualidade ambiental, a determinação de metais e razões metal/metal em colunas sedimentares é uma poderosa ferramenta para reconstituição de parâmetros oceanográficos e ambientais quando aliados a uma análise cronológica (Moreno et al., 2004).

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em duas etapas:

1. Determinação da concentração de metais no testemunho sedimentar escolhido (Testemunho #780: 25°3'S 44°24'W), a partir da metodologia de digestão parcial do sedimento e posterior análise no ICP-OES (Espectrometria de emissão atômica por plasma acoplado indutivamente);

2. Cálculo e análise das relações metal/metal para conhecer as condições climáticas do sedimento na Bifurcação de Santos. Os proxies escolhidos e o significado ambiental são citados a seguir:

- Ti/Ca e Fe/Ca: As variações na distribuição de sedimentos terrígenos estão relacionadas com alto teor de Ferro (Fe), enquanto que o Cálcio (Ca) está assocaido a proporção de carbonato biogênico (argila detrítica), sendo útil para discriminação turbidito/pelagico;

- Ti/Sr: O Titânio (Ti), assim como o Fe, considerado como elemento terrígeno, está relacionado ao aporte continental, e o Estrônico (Sr) possui características geoquímicas e bioquímicas semelhantes ao Ca, além de possuir afinidade para reações com carbonato. Por isso, também se torna um excelente indicador de aporte terrígeno/biogênico.

Outros parâmetros realizados à parte do projeto foram utilizados para complementar o estudo, como a datação do testemunho por carbono-14, e a análise de alguns elementos pelo XRF (Fluorescência de Raio-X).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das razões de metais utilizadas no trabalho indicaram padrões em concordância com a literatura. A partir dos perfis gerados entre as razões e a idade do testemunho, foi possível observar marcos que diferenciam o comportamento dos metais ao longo dos períodos denominados Estágios Isotópicos Marinhos (MIS), que alternam entre períodos quentes (interglaciais) e frios (glaciais) ao longo da história da Terra (Lisiecki e Raymo, 2005). O perfil sedimentar analisado compreende apenas os 3 últimos MIS, alcançando uma idade de 40783 anos AP (antes do presente) na profundidade de 154 cm: MIS 1, inicio ~ 14 mil anos AP; MIS 2, entre ~ 29 mil a 14 mil anos AP e MIS 3, entre ~ 57 mil a 29 mil anos AP.

A presença da Serra do Mar influencia a margem continental do Sul e Sudeste do Brasil de tal forma que apenas pequenos rios correm para o mar diretamente, sendo a maior parte dos sistemas de drenagem direcionadas ao interior do continente, alimentando a bacia dos rios Paraná e de La Plata (De Mahiques, et al., 2004), que é o principal fornecedor de sedimentos terrígenos para a região do testemunho #780.

De modo geral, é possível notar padrões de maior influência de aporte terrígeno/continental no MIS 3 (período interglacial), possivelmente por ter sido um período com grande instabilidade climática,

contendo eventos extremos de chuva, com transição entre períodos quentes e frios de grande intensidade. Dentre os 40 mil anos analisados que este trabalho compreende, os maiores valores e picos das razões Fe/Ca, Ti/Ca e Ti/Sr foram durante o MIS 3.

Em contrapartida, durante o MIS 2, a presença de um período glacial resultou em uma drástica redução do aporte continental, provavelmente evidenciando um período mais estável, sendo mais seco que o anterior e com poucas variações climáticas, o que é mostrado nos perfis gerados das razões em estudo.

Por fim, o MIS 1, um período interglacial que compreende o Holoceno, inicialmente registra os menores valores das razões analisadas, relacionando-se com um clima mais estável em relação ao MIS 3. Entretanto, a partir de 5 mil anos AP, surgiu um aumento no aporte terrígeno e no intemperismo químico, devido à intensificação do Sistema de Monções da América do Sul, o que gerou um aumento na precipitação no continente e um maior aporte de material no oceano pelo rio de La Plata, dentre outros eventos discutidos no trabalho.

CONCLUSÃO

A reconstituição paleoclimática de testemunhos marinhos é importante para entender padrões e eventos do passado que vão ser utilizados como base em modelos de previsões do clima futuro. Os proxyes de razões entre metais são excelentes indicadores ambientais, pois fornecem características específicas que permitem distinguir entre condições ambientais. Mudanças abruptas foram observadas nas razões contendo os elementos Ca, Fe e Ti, entre os limites dos MIS 1 e 2, o que indica transição entre períodos galciais e interglaciais. Além desses parâmetros, a hidrodinâmica e formação geológica da região são fatores importantes a serem considerados em estudos deste tipo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

De Mahiques, MM et al. (2004) Hydrodynamically driven patterns of recent sedimentation in the shelf and upper slope off Southeast Brazil. Continental Shelf Research, v. 24, n. 15, p. 1685-1697.

Lisiecki LE and Raymo ME (2005) A Plio-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic d18O records. Paleoceaography 20(1). https://doi.org/10.1029/2004PA001071

Moreno A, Cacho I, Canals M, Grimalt JO, Sanchez-Vidal A (2004) Millennialscale variability in the productivity signal from the Alboran Sea record, Western Mediterranean Sea. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 211 (3-4): 205-219. doi:10.1016/j.palaeo.2004.05.007

FONTE FINANCIADORA

Projeto Fapesp 2020/14356-5

Projeto PIBIC 2023-1442

Painel

Oceanografia Química

523 - QUALIDADE DE SEDIMENTOS NA BAÍA BABITONGA E SUA IMPLICAÇÃO NA REABERTURA DO CANAL DO LINGUADO (SC) BRASIL

CLAUDIO RUDOLFO TURECK[1], SUELEN MARIA BEECK DA CUNHA[2], ANELISE DESTEFANI[3], CELSO VOOS VIEIRA[4], LETICIA HAAK[5], BIANCA SUNG MI KIM[6], TAILISI HOPPE TREVIZANI[7], PAULO ALVES DE LIMA FERREIRA[8], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[9]

[1]UNIVILLE/FURJ, [2]DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC), FLORIANÓPOLIS., [3]INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE (IFC), ARAQUARI - SC, [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E MEIO AMBIENTE, UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [5]INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE (IFC), SÃO FRANCISCO DO SUL - SC, [6]LABORATÓRIO DE METAIS NO AMBIENTE MARINHO (LAMAR), DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL, [8]LABORATÓRIO DE QUÍMICA INORGÂNICA MARINHA (LAQIMAR), INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP, [9]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL

Email: claudioturecк@univille.br

Palavras-chave: Baía Babitonga; testemunhos; sedimentos

INTRODUÇÃO

A Baía Babitonga é considerada área prioritária para conservação e uso sustentável de acordo com a Portaria MMA n°9 de janeiro de 2007, pois é local de reprodução, alimentação e crescimento de espécies protegidas e espécies ameaçadas de extinção e abriga importante remanescente de manguezais. Este trabalho teve como objetivo realizar a reconstrução ambiental do Canal do Linguado. O estudo foi proposto inicialmente pela Câmara Técnica Canal do Linguado do Grupo Pró Babitonga (GPB), com apoio do Ministério Público Federal de Joinville, buscando gerar subsídios para tomada de decisão pelos órgãos competentes, quanto quanto à reabertura do canal do Linguado.

METODOLOGIA

Foram analisados os níveis de arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni), chumbo (Pb) e zinco (Zn) em conjunto com a geocronologia atual, obtida a partir das atividades dos radionuclídeos 210Pb utilizando o modelo CRS (Constant'Rate'of'Supply).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos 4 testemunhos analisados mostraram que as variações de metais nos perfis muito provavelmente ocorreram em consequência da ação de fechamento do Canal do Linguado na década de 30, o qual modificou a hidrodinâmica de sedimentação da região.

CONCLUSÃO

Conclui-se que as concentrações de metais encontradas estão abaixo dos valores nível 1 definidos pela Resolução CONAMA 454/2012. Os resultados fornecem um diagnóstico da qualidade do sedimento atual, possibilitando uma melhor compreensão do histórico ambiental da Baía Babitonga, a fim de balizar as próximas ações neste ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Portaria nº 9, de 24 de janeiro de 2007. Dispõe sobre o reconhecimento de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Portaria Mma Nº 9 de 23/01/2007. Brasília, DF: Dou, 24 jan. 2007.

BRASIL. Portaria nº Portaria 444, de 17 de dezembro de 2014, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da

FONTE FINANCIADORA

FAPESP N°2021/09078-9

IO/USP Instituto Oceanográfico - Universidade de São Paulo

UNIVILLE - Universidade da Região de Joinville

Câmara Técnica Canal do Linguado - Grupo Pró Babitonga (GPB)

Painel

Oceanografia Química

524 - DISTRIBUIÇÃO SAZONAL DA UREIA EM SISTEMAS ESTUARINOS SOB DIFERENTES PRESSÕES ANTRÓPICAS

HENRIQUE JOSÉ RODRIGUES DIAS[1], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[2], BRUNO OTERO SUTTI[3], ÉRICA MACHADO DA SILVA GUERREIRO[4], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRAFICO, [2]SÃO PAULO UNIVERSITY, OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, LABORATORY OF BIOGEOCHEMISTRY OF NUTRIENTS, MICRONUTRIENTS AND TRACES IN THE OCEANS (LABNUT), [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE - IEE/USP, [5]SÃO PAULO UNIVERSITY, OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, LABORATORY OF BIOGEOCHEMISTRY OF NUTRIENTS, MICRONUTRIENTS AND TRACES IN THE OCEANS (LABNUT)

Email: henrique.jose.dias@alumni.usp.br

Palavras-chave: Ciclo biogeoquímico, compostos nitrogenados, produtos de excreção

INTRODUÇÃO

O nitrogênio é um elemento biolimitante da produção primária biológica em sistemas aquáticos. As atividades humanas têm interferido no seu ciclo biogeoquímico em ambientes costeiros, sobretudo, devido aos efluentes agrícolas e domésticos [1]. A urina humana é composta por aproximadamente de 95% de água e 2% de ureia. A ureia é produto de excreção de diferentes organismos aquáticos e pode ser utilizada como fonte de nitrogênio [2], pois se decompõe em amônio. Seu excesso, provocado por fontes antrópicas, acelera a eutrofização. Este trabalho apresenta a distribuição da ureia em sistemas estuarinos sob diferentes níveis de ocupação humana.

METODOLOGIA

A amostragem foi realizada em dois canais estuarinos do litoral de São Paulo, o canal de Bertioga (Sistema estuarino de Santos - São Vicente) e o de Ararapira (Complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape) sob clima subtropical úmido e 300 km entre estes. O primeiro está sob forte impacto e, o segundo sob menor impacto antrópico. A hidrografia e a área de manguezal estão presentes nestas duas regiões e são importantes para a compreensão do ciclo biogeoquímico do nitrogênio. No canal de Ararapira, os processos erosivos têm se intensificado, provocando um impacto ambiental, embora ocorra baixa ocupação humana. Já no canal de Bertioga, a intrusão de resíduos antrópicos é negativa do ponto de vista ambiental e está associada a presença de aterros sanitários, esgotos clandestinos e atividades agrícolas. Foram realizadas campanhas de amostragem em ambos os sistemas no inverno de 2018 e verão de 2019. As estações foram distribuídas de maneira a permitir a avaliação de diferentes setores dos canais. Foram determinados os valores de temperatura, salinidade e pH [3] da água em diferentes pontos, bem como, a ureia seguindo o método espectrofotométrico adaptado [4] com precisão de ± 0,15 µM e NOD (obtido por fotooxidação) [5, 6].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Canal de Bertioga (CB), as concentrações de ureia no inverno variaram de 0,05 a 0,99 µM, enquanto no verão variaram de 0,21 a 3,13 µM, período em que ocorreu a maior concentração. De modo geral, os valores estiveram mais altos nas estações próximas ao canal do porto de Santos. No inverno os valores estiveram próximos aos encontrado por [7] em Ubatuba. Os valores de verão superaram os valores observados no inverno, o que pode estar associado às interferências antrópicas do período de veraneio. Intensificações nas concentrações no verão também foram mostradas por outros autores [7,8,9]. As concentrações de ureia, além de valores menores no inverno também, apresentaram maior homogeneidade na distribuição, não revelando maiores aportes antrópicos. O Canal do Ararapira (CA) no inverno apresentou concentrações que variaram de 0,03 a 0,38 µM e superiores as observadas no verão, que variaram de 0,02 a 0,08 µM. De um modo geral, a maioria das concentrações ficaram abaixo de 0,2 µM até mesmo muito menores que as observadas em mar aberto [7] confirmando a ação remota de fontes antropogênicas. O padrão de distribuição deste parâmetro, com maiores concentrações no inverno e menor no verão, também foi visto por [8] no estuário de Cananeia em 1992, com valores médios de (2,07 ± 2,40) µM no inverno e (0,61 ± 0,32) µM no verão. Concentrações de ureia variando de 0,00 - 2,48 µM, em Cananeia, no verão de 2009 foram obtidas [6] e os autores associaram com processos biogeoquímicos em temperaturas maiores que levam a ureia à N- amoniacal que esteve mais

elevado. Neste trabalho, a ureia observada nas campanhas foi menor do que 1 µM nos dois canais, exceto no verão no canal de Bertioga, onde atingiu 3 µM, local onde os valores mostraram-se praticamente uma ordem de grandeza superiores aos observados no canal de Ararapira. Estes valores quando relacionados ao valor de NOD representou uma fração menor que 5%, porém sua variação é muito importante para a avaliação das pressões antropogênicas nos sistemas, uma vez que, anomalias positivas na sua diluição em sistemas aquáticos revelam pontos de inserção que podem indicar aportes de esgotos em locais inadequados e/ou com difícil mecanismos de diluição pelos processos hidrodinâmicos impactando assim, a qualidade ambiental.

CONCLUSÃO

As concentrações de ureia, de um modo geral, nos sistemas avaliados se mostraram menores no inverno, exceto no local mais impactado pela influência antrópica, como à montante do Canal de Bertioga, mais próximo ao Canal do Porto, onde além dos aportes antrópicos, há uma menor hidrodinâmica mais evidenciada no período de veraneio. O Canal de Ararapira mostrou-se mais preservado. A observação conjunta dos parâmetros ambientais e das anomalias na diluição da ureia, e ainda, sua relação com o "pool" de formas diluídas nitrogenadas orgânicas podem auxiliar a avaliação e risco ambiental quanto à saúde e aos processos de eutrofização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Galloway JN, Townsend AR, Erisman JW, Bekunda M, Cai Z, Freney JR, et al. Transformation of the nitrogen cycle: recent trends, questions, and potential solutions. Science;320(5878);889–892 p.; 2008.

[2] Braga, E. S. Bioquímica Marinha e efeitos da poluição nos processos bioquímicos. ED. Fundespa. 96pp. 2002.

[3] Aminot A, Chaussepied M. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. n°. 551.464 AMI; 1983.

[4] Aminot A, Kerouel R. Dosage automatique de l'urée dans l'eau de mer: une méthode très sensible à la diacétylmonoxime. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences ;39(1):174–183 p.; 1982.

[5] Armstrong F, Williams PM, Strickland JH. Photo-oxidation of organic matter in sea water by ultra-violet radiation, analytical and other applications. Nature ;211(5048):481 p. 1966.

[6] Armstrong F, Tibbitts S. Photochemical combustion of organic matter in sea water, for nitrogen, phosphorus and carbon determination. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom;48(1):143–152 p. 1968.

[6] Braga, E. S. Total Dissolved Nitrogen and Phosphorus determination in coastal South Atlantic water based on UV oxidation method. American Journal of Science and Engineering Research, v. 3, 1-6 p., 2020.

[7] Braga, E. S. Distribuição Sazonal da Ureia Na Região de Ubatuba 45º04'W e 23º32'S. Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo, SP, v. 11, 91-98 p., 1995.

[8] Braga E. S., Torres J. L. R. The Role of Urea in The Coastal Nitrogen Biogeochemical Cycle as a Sign of Environmental Health. In: Proceedings of Safety, Health and Environment World Congress, vol. 10; 2014.

[9] Sutti, B. O. ; Chiozzini, V. G. ; Castro, C. G. ; Braga, E. S. Sinking particles in the photic zone: relations with biogeochemical properties in different sectors of the Cananéia-Iguape Estuarine-Lagoon Complex (CIELC)-Brazil. Ocean And Coastal Research**,** v. 71, 1 p., 2023.

FONTE FINANCIADORA

FEBIOGEOQUIM Proc. CNPq 478890/2011-7 and INCT-TMCOcean CNPq 573.601/2008-9, FAPESP Proc.2020/168485 and. CNPq 308916/2022-0.

Painel

Oceanografia Química

536 - DRIVERS OF THE DISTRIBUTION OF PARTICULATE ORGANIC MATTER IN THE NORTHERN ANTARCTIC PENINSULA

ELIS BRANDÃO ROCHA[1], EUNICE DA COSTA MACHADO[2], MAURÍCIO GARCIA DE CAMARGO[3], CARLOS EDUARDO DE REZENDE[4], PEDRO VIANNA GATTS[5], CARLOS RAFAEL BORGES MENDES[6], RAUL RODRIGO COSTA[7], MÔNICA WALLNER-KERSANACH[8], MAURICIO MAGALHÃES MATA[9], RODRIGO KERR[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]FURG, [4]UENF, [5]UENF, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]FURG, [8]FURG, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG)

Email: elis.brandao@gmail.com

Keywords: Particulate organic carbon, Carbon Stable Isotopes, Net community production, Northern Antarctic Peninsula

INTRODUCION

The Northern Antarctic Peninsula (NAP) faces significant climate change impacts1, evidenced by temperature and ice dynamics shifts since the mid-twentieth century2,3,4. This impacts the regional ecosystem, where an increase in the abundance of small flagellates at the expense of diatoms has been observed5,6, with the potential to impact biological pump functioning. Thus, we discuss the drivers of the distribution of suspended particulate organic carbon (POC), its carbon stable isotope (δ13C-POC) and total particulate nitrogen (PN), relative to sea ice meltwater inputs, net community production (NCP), phytoplankton community composition, and water masses in a productive coastal region of the NAP.

METHODS

Data were collected during the PROVOCCAR cruise in February/March of 2020. Twelve hydrographic stations (sensors for temperature, salinity, and dissolved oxygen) were conducted along the Gerlache Strait, with six of them designated for sampling POC, PN, δ13C-POC, nutrients and phytoplankton pigments. The specifical methodological procedures for the analysis of POC, PN, δ13C-POC7, nutrients8 and phytoplankton pigments8 are detailed in the references within. The seasonal NCP were estimated considering integrated phosphate drawdown at the surface layer (100 m)9, which was converted to carbon units by multiplying by 106, considering the Redfield ratio. To assess the contribution of different water masses (Antarctic Surface Water – AASW; modified-Circumpolar Deep Water – mCDW; and High Salinity Shelf Water – HSSW) in the studied region, we applied the Optimum Multiparameter Analysis (OMP)10,11,12. Analysis of data distribution, relationships, and mean differences (ANOVA test) were carried out using R statistics software13. To evaluate the characterisation of particles in different water masses, we employed the Stable Isotope Bayesian Ellipses in R14 (SIBER) using δ13C-POC and atomic ratios of carbon and nitrogen (POC/PN). The ellipses area for each water mass were estimated and adjusted for small sample sizes and based on 0.40 confidence intervals to characterise their core areas.

RESULTS AND DISCUSSION

The Gerlache Strait's biogenic particle distribution and behavior were complex, governed by distinct processes at surface and mesopelagic layers. Surface δ13C-POC (-29.5±2.1‰) and POC/PN ratio (5.9±2.6) typified Southern Ocean autotrophic production15,16. Higher POC (>10 µmol/L), PN (>2 µmol/L) occurred at the surface, associated with NCP (r^2=0.7, p-value=0.03). The mixed layer depth (MLD) was shallow (<20m) and related to sea ice meltwater input. Chlorophyll-a and POC negatively correlated with surface salinities (r^2=0.7, p-value=0.005 and r^2=0.3, p-value=0.03), indicating glacial and sea ice meltwater's role onto particulate organic matter (POM) production.

The climatic shifts experienced by the NAP cryosphere, including a change in sea ice dynamics3, and accelerated ablation of glaciers4, have instigated substantial ecosystem changes. The rising prominence of small flagellates at the expense of diatoms17 has been associated with shallow and stable MLD, promoted by meltwater input5. In this study, cryptophytes emerged as the dominant phytoplankton group, linked to shallow MLD. Cryptophytes, due to their smaller size, are less susceptible to grazing and exportation compared to the larger diatom cells18,19. Consequently, this shift could influence the POM

fluxes, potentially leading to accumulation of organic carbon at MLD.

At the mesopelagic layer, the water masses distribution emerged as a primary driver of POM composition and distribution. Originating from the Antarctic Circumpolar Current, mCDW is an older water mass, warmer, and with high levels of remineralised nutrients, CO_2, and apparent oxygen utilization20. Conversely, HSSW is recently ventilated, sourced from the northwestern Weddell Sea continental shelves21,12. Intrusions of mCDW in the southern Gerlache Strait contributed to increased δ13C-POC (-26.5±2.6) and POC/PN ratios (7.6±4.4) than HSSW (5.6±0.6) and AASW (4.9±0.9). These findings suggest that the remineralisation of POM escalates as the water mass ages, reflecting a preferential remineralisation of nitrogen22 and 12C23.

The distinct characteristics of these two water masses were also evidenced in the SIBER analysis. mCDW was distinguished as the largest niche area, with increased POC/PN ratios and comparatively higher δ13C-POC values, and notably, exhibited absence of isotopic/elemental overlap with either AASW or HSSW. Conversely, there was a marked overlap (71%) between the isotopic niches of AASW and HSSW, which were lower in δ13C-POC and POC/PN ratios. This overlap between AASW and HSSW possibly arises from physical and biogeochemical similarities between the Gerlache Strait and the Weddell Sea continental shelf, where HSSW originates. These two coastal regions are highly influenced by sea ice cover and are characterised by high productivity and POC export24.

CONCLUSION

Suspended POM distribution in the Gerlache Strait was driven by a complexity of processes. Surface suspended particles indicated an autotrophic production origin and were accumulated due to seasonal organic matter production and shallow stratification, promoted by meltwater input. Our findings also highlight the impact of mCDW intrusions on POM dynamics within the Gerlache Strait. Given the future prediction of increased importance of small flagellates17 and the complex temporal variability of the NAP20,25, future studies focusing on suspended and sinking particle characteristics across spatial/temporal scales are paramount for the understanding of the local variability in the mechanisms of the biological pump.

REFERENCES

[1] Kerr, R., Mata, M. M., Mendes, C. R. B., & Secchi, E. R. (2018a). Northern Antarctic Peninsula: a marine climate hotspot of rapid changes on ecosystems and ocean dynamics. Deep Sea Res. Part II Top. Stud. Oceanogr, 149, 4-9.

[2] Meredith, M. P., & King, J. C. (2005). Rapid climate change in the ocean west of the Antarctic Peninsula during the second half of the 20th century. Geophysical Research Letters, 32(19).

[3] Stammerjohn, S., Massom, R., Rind, D., & Martinson, D. (2012). Regions of rapid sea ice change: An inter-hemispheric seasonal comparison. Geophysical Research Letters, 39(6).

[4] Cook, A. J., Holland, P. R., Meredith, M. P., Murray, T., Luckman, A., & Vaughan, D. G. (2016). Ocean forcing of glacier retreat in the western Antarctic Peninsula. Science, 353(6296), 283-286.

[5] Mendes, C. R. B., Tavano, V. M., Kerr, R., Dotto, T. S., Maximiano, T., & Secchi, E. R. (2018). Impact of sea ice on the structure of phytoplankton communities in the northern Antarctic Peninsula. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 149, 111-123.

[6] Mendes, C. R. B., Costa, R. R., Ferreira, A., Jesus, B., Tavano, V. M., Dotto, T. S., ... & Secchi, E. R. (2023). Cryptophytes: An emerging algal group in the rapidly changing Antarctic Peninsula marine environments. Global Change Biology, 29(7), 1791-1808.

[7] Pinango, A., Azar, E., Wallner-Kersanach, M., da Costa Machado, E., Martins, G., Peterle, T., ... & da Graça Baumgarten, M. (2023). Influence of the ITCZ and OMZ on the isotopic composition of suspended particulate matter in the western tropical North Atlantic. Journal of Marine Systems, 237, 103803.

[8] Damini, B. Y., Costa, R. R., Dotto, T. S., Mendes, C. R. B., Torres-Lasso, J. C., do VC Azaneu, M., ... & Kerr, R. (2023). Antarctica Slope Front bifurcation eddy: A stationary feature influencing CO_2 dynamics in the northern Antarctic Peninsula. Progress in Oceanography, 212, 102985.

[9] da Cunha, L. C., Hamacher, C., Farias, C. D. O., Kerr, R., Mendes, C. R. B., & Mata, M. M. (2018). Contrasting end-summer distribution of organic carbon along the Gerlache Strait, Northern Antarctic Peninsula: Bio-physical interactions. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 149, 206-217.

[10] Tomczak, M., & Large, D. G. (1989). Optimum multiparameter analysis of mixing in the thermocline of the eastern Indian Ocean. Journal of

Geophysical Research: Oceans, 94(C11), 16141-16149.

[11] Kerr, R., Dotto, T. S., Mata, M. M., & Hellmer, H. H. (2018c). Three decades of deep water mass investigation in the Weddell Sea (1984–2014): Temporal variability and changes. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 149, 70-83.

[12] Damini, B. Y., Kerr, R., Dotto, T. S., & Mata, M. M. (2022). Long-term changes on the Bransfield Strait deep water masses: Variability, drivers and connections with the northwestern Weddell Sea. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 179, 103667.

[13] R Core Team. (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/.

[14] Jackson, A. L., Inger, R., Parnell, A. C., & Bearhop, S. (2011). Comparing isotopic niche widths among and within communities: SIBER–Stable Isotope Bayesian Ellipses in R. Journal of Animal Ecology, 80(3), 595-602.

[15] Lara, R. J., Alder, V., Franzosi, C. A., & Kattner, G. (2010). Characteristics of suspended particulate organic matter in the southwestern Atlantic: influence of temperature, nutrient and phytoplankton features on the stable isotope signature. Journal of Marine Systems, 79(1-2), 199-209.

[16] Lin, Y., Li, Y., Huang, Y., Chen, Z., Wang, L., Li, D., & Tao, S. (2023). Suspended particulate organic carbon and its carbon isotopic composition in the surface water around the Antarctic Peninsula during summer 2017–2018. Antarctic Science, 35(3), 194-208.

[17] Ferreira, A., Costa, R. R., Dotto, T. S., Kerr, R., Tavano, V. M., Brito, A. C., ... & Mendes, C. R. (2020). Changes in phytoplankton communities along the northern Antarctic Peninsula: causes, impacts and research priorities. Frontiers in Marine Science, 7, 576254.

[18] Ducklow, H. W., Fraser, W. R., Meredith, M. P., Stammerjohn, S. E., Doney, S. C., Martinson, D. G., ... & Amsler, C. D. (2013). West Antarctic Peninsula: an ice-dependent coastal marine ecosystem in transition. Oceanography, 26(3), 190-203.

[19] Schloss, I. R., Ferreyra, G. A., Ferrario, M. E., Almandoz, G. O., Codina, R., Bianchi, A. A., ... & Poisson, A. (2007). Role of plankton communities in sea–air variations in pCO_2 in the SW Atlantic Ocean. Marine Ecology Progress Series, 332, 93-106.

[20] Monteiro, T., Henley, S. F., Pollery, R. C. G., Mendes, C. R. B., Mata, M., Tavano, V. M., ... & Kerr, R. (2023). Spatiotemporal variability of dissolved inorganic macronutrients along the northern Antarctic Peninsula (1996–2019). Limnology and Oceanography, 68(10), 2305-2326.

[21] van Caspel, M., Hellmer, H. H., & Mata, M. M. (2018). On the ventilation of Bransfield Strait deep basins. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 149, 25-30.

[22] Boyd, P. W., & Trull, T. W. (2007). Understanding the export of biogenic particles in oceanic waters: Is there consensus?. Progress in Oceanography, 72(4), 276-312.

[23] Lourey, M. J., Trull, T. W., & Tilbrook, B. (2004). Sensitivity of δ13C of Southern Ocean suspended and sinking organic matter to temperature, nutrient utilization, and atmospheric CO_2. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 51(2), 281-305.

[24. Testa, G., Piñones, A., & Castro, L. R. (2021). Physical and biogeochemical regionalization of the Southern Ocean and the CCAMLR zone 48.1. Frontiers in Marine Science, 8, 592378.

[25] Avelina, R., da Cunha, L. C., Farias, C. D. O., Hamacher, C., Kerr, R., & Mata, M. M. (2020). Contrasting dissolved organic carbon concentrations in the Bransfield Strait, northern Antarctic Peninsula: insights into Enso and Sam effects. Journal of Marine Systems, 212, 103457.

SPONSORS

This study is part of the PROVOCCAR (CNPq grant No. 442628/2018-8) and ECOPELAGOS (CNPq grant No. 442637/2018-7) projects, coordinated by the Brazilian High Latitude Oceanography Group (GOAL).

Painel

Oceanografia Química

571 - AVALIAÇÃO TEMPORAL E SAZONAL DE PARÂMETROS AMBIENTAIS E NUTRIENTES EM UM CANAL ESTUARINO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

JOSÉ ELIAS FERREIRA DO NASCIMENTO[1], POTIRA MANAUARA SOUZA MELO SOUZA MELO[2], MYLENA DIAS DINIZ[3], PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA[4], SAMARA ARANHA ESCHRIQUE[5]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UFMA, [3]UFBA, [4]UFMA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: ferreira.joseelias451@gmail.com

Palavras-chave: Estuário, Biogeoquímica, Raposa – MA

INTRODUÇÃO

Os estuários são considerados ambientes mais produtivos do que os corpos de água adjacentes, como os rios e os oceanos, devido à riqueza em nutrientes provenientes da drenagem continental, o que favorece a produção primária [1][2]. Esses ambientes são complexos e dinâmicos, possuindo grande importância na produção e consumo, na ciclagem e exportação de nutrientes, exercendo influência direta e indireta sobre os ecossistemas vizinhos [3]. No entanto, apesar da sua relevância, a porção estuarina do município de Raposa carece de estudos que retratem suas características biogeoquímicas básicas, o que poderia contribuir para o entendimento e gestão de seus recursos naturais.

METODOLOGIA

A área de estudo está inserida no município de Raposa – Maranhão, caracterizada pelo clima tropical úmido com pequenas oscilações de temperatura, média anual acima dos 28°C. O estuário possui hidrodinâmica regida pelo sistema de marés semi-diurnas e amplitude de macromaré podendo atingir os 7 m em maré de sizígia. Realizadas em quatro campanhas (ponto fixo) no ano de 2018, foram coletadas 13 horas por campanha na camada subsuperficial da coluna de água. As amostras foram coletadas com auxílio da garrafa do tipo van Dorn de 5,0 L, recolhidas em frascos plásticos com volume de 500 mL e refrigeradas, posteriormente analisadas em laboratório. Foram determinados in situ, a temperatura da água e salinidade, com o instrumento Conductivity, Temperature and Depth (CTD) modelo EX02 – YSI 108. A altura de maré (m) foi obtida pelo marégrafo localizado no Terminal da ALUMAR – São Luís. O OD foi determinado pelo método de Winkler (1888) como descrito [4] O pH da água foi medido com o pHmetro (PHM240- MeterLab). Os nutrientes inorgânicos dissolvidos, como nitrito, fosfato e silicato, foram determinados pelo método colorimétrico descrito por GRASHOFF et al., 1983, com o espectrofotômetro (CARY 300 Conc UV-Visible Spectrophotometer, Agilent Technologies, Califórnia, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura da água no canal estuarino apresentou em média 29°C, considerado elevadas variações, características de regiões equatoriais, sendo maiores valores no período chuvoso. A salinidade demonstrou possuir um gradiente crescente do período chuvoso para o seco, com valores médios de 24,8 a 35,7 psu respectivamente, possivelmente devido a processos como balanço de massas d'água, em decorrência dos altos índices pluviométricos, evaporação e variações do regime de maré. Nas fases de enchente e vazante, a salinidade pode variar devido a esses processos. O pH manteve-se levemente básico durante o estudo, com valores sempre próximos ao pH marinho, variando de 7,4 a 8,5 [5], isso indica uma distribuição sazonal homogênea, típica de ambientes com influência marinha. A concentração de oxigênio dissolvido (OD) foi maior durante o período de transição da chuva, possivelmente devido à baixa carga de material particulado em suspensão e à diminuição das chuvas na região. Além disso, pode estar sendo influenciada pela produção primária e pelos processos hidrodinâmicos locais, associados às variações de maré. A concentração de silicato apresentou menores valores durante as marés altas e início da maré baixa, comportamento característico desse nutriente, que é normalmente mais abundante em águas doces [6]. Nos estuários, geralmente, os valores de silicato são mais altos durante o período chuvoso ou quando há maior influência fluvial, porém, as correntes de maré podem causar ressuspensão do silicato, justificando maiores concentrações durante a estiagem. As concentrações de fosfato foram mais elevadas durante o período de transição da estação seca, mesmo com altas salinidades, possivelmente devido à ressuspensão desse nutriente na coluna

d'água e ao aumento da pluviosidade nesse período. O nitrito apresentou concentrações ligeiramente mais altas em alguns momentos entre os períodos, com exceção da estação seca, que ficou praticamente abaixo de 0,5 µmol L^{-1}, provavelmente devido a processos de conversão de nitrito em nitrato, visto que, em condições favoráveis, são convertidos em outras formas nitrogenadas. Os pigmentos clorofilados apresentaram grande variação no canal estuarino, tanto temporal como sazonalmente, devido à variabilidade dos parâmetros físicos e químicos da água, além das características hidrológicas e da disponibilidade de nutrientes na coluna d'água, que podem limitar ou favorecer a floração.

CONCLUSÃO

Com base nos parâmetros hidroquímicos e biológicos, as águas na porção estuarina do município da Raposa evidenciaram um comportamento altamente hidrodinâmico, sendo influenciado pelos períodos sazonais e variações de maré. Além disso, foi fortemente influenciada pelas águas marinhas das baías adjacentes, apresentando variabilidade sazonal de acordo com a elevação ou redução nas contribuições de água doce, sendo observado a influência da maré mesmo nos parâmetros que não apresentaram significância estatística em sua distribuição de dados. Os nutrientes apresentaram concentrações típicas de ambientes estuarinos ainda conservados, sendo estas suficientes para a realização dos processos biológicos, como a fotossíntese.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Miranda, L. B. et al. Fundamentals of Estuarine Physical Oceanography. In: Ocean Engineering & Oceanography. [s.l: s.n.]. v. 8p. 73–73

[2] Garrison, T. Essentials of Oceanography. 6. ed. Belmont: CENGAGE Learning, 2011.

[3] Coelho, R. M. P.-; Havens, K. Crise nas Águas: Ciência e governança juntos evitando conflitos gerados pela escassez e pela perda da qualidade das águas. 1. ed. Belo Horizonte: [s.n.].

[4] Grasshoff, K.; Kremling, K. & Ehrhardt, M. Methods of Seawater Analysis. 3rd ed. Florida: Verlage Chemie: 417 p. 1999.

[5] Libes, S. M. Introduction to Marine Biogeochemistry. San Diego: Elsevier, 2009.

[6] Monteiro, S. M.; El-Robrini, M.; Alves, I. C. C. Dinâmica sazonal de nutrientes em estuário amazônico. Mercator, p. 151–162, 2015.

FONTE FINANCIADORA

FAPEMA UNIVERSAL, N°01241/17

FAPEMA UNIVERSAL, N°01316/17

Painel

Oceanografia Química

593 - APLICAÇÃO DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO ACELERADA POR SOLVENTE (ASE) PARA A DETERMINAÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPAS) EM SEDIMENTOS

BASÍLIO SOTÃO NETO[1], ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[2], TATIANE COMBI[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]CENTRO DE ESTUDOS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: basilioneto1@hotmail.com

Palavras-chave: Química analítica; Poluentes Orgânicos; Controle de Qualidade

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a extração acelerada por solvente (ASE) vem se destacando como uma técnica analítica alternativa para a determinação de compostos orgânicos em diversas matrizes ambientais. Alinhada aos princípios da 'Química Verde', o procedimento diferencia-se dos convencionais processos de extração, ao combinar as etapas de extração e purificação dos extratos em uma única etapa, e ao reduzir significativamente a quantidade de solventes e resíduos gerados. O objetivo deste trabalho é implementar um método para análise de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) utilizando ASE.

METODOLOGIA

Este trabalho baseou-se no método de Pintado-Herrera et al. (2016) com adaptações. O controle de qualidade utilizou brancos do método (Br), amostra não fortificadas (Sed), amostras fortificadas com padrões externos (SedF) e material de referência (MR). Primeiramente, células de aço inoxidável de 34 mL foram montadas com camadas de 1 g de sulfato de sódio, 1 g de alumina ativada e 4 g de sedimento (ou sulfato de sódio, para os brancos) homogeneizados com 3 g de terra diatomácea. As camadas foram separadas, utilizando-se filtros de celulose. Em todas as amostras foi adicionada uma solução padrão sub-rogados, constituídos de HPAs deuterados. Nas amostras fortificadas, também foi adicionado o padrão externo contendo os 16 HPAs de interesse. A extração foi realizada em um ASE 200 (Dionex), utilizando diclorometano. Após a extração e purificação no ASE, os extratos foram passados para um balão de vidro contendo fios de cobre ativado para a remoção do enxofre inorgânico. Os extratos foram concentrados até um volume de 900 µL em um evaporador rotativo a vácuo, sendo por fim adicionado o padrão interno p-terfenil (100 µL, 1000 ng mL^{-1}). As análises foram realizadas um cromatógrafo a gás acoplado a um espectrômetro de massa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores do branco do método (Br) variaram de menor limite de quantificação (<LQ, 1,25 ng g^{-1}) a 4,47 ng g^{-1}. Com exceção do naftaleno e fenantreno, os demais compostos obtiveram concentrações menores que o LQ, indicando uma quantidade mínima de impurezas ou interferentes provenientes do procedimento analítico. Nas situações em que as concentrações ficaram acima do LQ, subtraiu-se essa contaminação da concentração final das demais amostras. Para as amostras fortificadas com um padrão externo, a análise buscou avaliar a exatidão e eficiência do método, considerando o efeito da matriz sedimentar. Como critério adotado, aceitou-se uma faixa de recuperação dos compostos entre 50 a 120%. Os valores recuperados variaram de 11 a 88%, com 93% dos analitos dentro dos limites estabelecidos. A amostra com o MR, por vez, apresentou recuperação média dos compostos, em função dos valores certificados, de 96% com desvio padrão de ± 33%. Avaliar esse parâmetro, permitiu garantir a exatidão do método adotado e uma maior confiabilidade dos resultados obtidos, uma vez que ocorre uma comparação desses com valores certificados por um procedimento metrológico válido. O controle de qualidade para cada amostra também foi feito a partir da recuperação do padrão sub-rogado. As recuperações médias para cada compostos foram de 41 ± 8% para o naftaleno-d8, 48 ± 5% para o acenafiteno-d10, 57 ± 3% para o fenantreno-d10, 50 ± 7% para o criseno-d12 e 50 ± 6% para o pirileno-d12, estando, em geral, dentro da faixa aceitável, que é de 50 a 120%. Por fim, a repetibilidade do método foi avaliada a partir do desvio padrão relativo entre as replicatas (n=3) de sedimento fortificado. De modo geral, o desvio padrão relativo ficou abaixo de 35% para os analitos estudados, demonstrando a precisão e replicabilidade do método.

CONCLUSÃO

A avaliação do método ASE adotado para a extração de HPAs em sedimentos apresentou resultados satisfatórios, de acordo com os critérios analíticos estabelecidos. A análise das amostras fortificadas demonstrou a precisão e acurácia do método, destacando sua eficiência para este tipo de análise. A validação do método será realizada através da análise de amostras reais coletadas em diferentes manguezais ao longo do estado da Bahia, a fim de demonstrar sua aplicabilidade em estudos ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. 2010. Orientação sobre Validação de Métodos Analíticos. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/Sidoq/Arquivos/Cgcre/DOQ/DOQ-Cgcre-8_04.pdf. Acesso em Fev. 2019.

Pintado-Herrera, M.; González-Mazo, E.; Lara-Martín, P. A. In-cell clean-up pressurized liquid extraction and gas chromatography–tandem mass spectrometry determination of hydrophobic persistent and emerging organic pollutants in coastal sediments. Journal of Chromatography A, v. 1429, p. 107-118, 2016. DOI: 10.1016/j.chroma.2015.12.040.

Wade, T. L.; Cantillo, A. Y. Use of standards and reference materials in the measurement of chlorinated hydrocarbon residues. Chemistry Workbook 1994. National Status and Trend Program for Marine Environmental Quality. NOAA, Silver Spring.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Este trabalho foi financiado pela CAPES Entre-Mares 88881.469705/2019-01 (projeto "Avaliação dos impactos do derrame de óleo em manguezais utilizando ferramentas geoquímicas e eDNA"), em parceria com GT 4.0 - Derrames de Óleo do INCT AmbTropic - Fase II, (projeto "Ação emergencial de investigação dos efeitos do derramamento de óleo que atingiu o NE do Brasil") e ao Projeto PROMETEO - "Propostas Metodológicas para Estudo Integrado e Transdisciplinar dos Efeitos do Óleo nas Dimensões Químicas, Ecológicas, de Saúde Pública, Jurídico-Administrativas e Econômicas (CNPq, no 440829/2020-8).

Sotão-Neto agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo fornecimento da bolsa de doutorado. Albergaria-Barbosa agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade (Processos no 309648/2023-8). Combi agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade (Processos no 307484/2022-0)

Painel

Oceanografia Química

616 - POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES (POPS) EM TARTARUGAS MARINHAS: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

THAYANA GIÃO[1], JARBAS BONETTI FILHO[2], JULIANA LEONEL[3], JORGE LUIZ RODRIGUES FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA APLICADA E CONSERVAÇÃO, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA E CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA. LAGUNA, SANTA CATARINA, BRASIL.

Email: thayana.giao@gmail.com

Palavras-chave: produção científica; contaminação oceânica

INTRODUÇÃO

Análises bibliométricas geram informações substanciais para pesquisadores e formadores de políticas científicas que buscam identificar e compreender padrões em estudos acadêmicos (Sulistiowati et al., 2023). Apesar da versatilidade, este tipo de análise ainda é pouco aplicada para a grande área das ciências naturais na América Latina (Nielsen-Muñoz et al. 2018), em particular nos estudos sobre poluição marinha. Poluentes orgânicos persistentes (POPs) são compostos sintéticos que apresentam alta persistência e estabilidade (Alharbi et al., 2018). Tartarugas marinhas tendem a bioacumalar altos níveis de poluentes orgânicos (Esposito et al. 2020), sendo consideradas como boas bioindicadoras de contaminação oceânica (Keller et al., 2006).

METODOLOGIA

A coleta de referências bibliográficas foi realizada no dia 06 de abril de 2024 na base de dados Scopus. A busca foi limitada a artigos científicos revisados e publicados em periódicos, sem restrição ao idioma de escrita. O termo de busca utilizado foi "sea turtle" AND "persistent organic pollutant*", aplicado ao Título, Resumo ou Palavras-chave das publicações. Para seleção das publicações foi realizada a leitura dos resumos a fim retirar aqueles que não se relacionavam ao assunto em foco. Após essa seleção, a base de literatura obtida foi salva em formato CSV para sua organização no gerenciador de referências bibliográficas Zotero, em busca de estudos duplicados. Após esse refinamento, a análise dos dados foi realizada através do pacote-R Bibliometrix. Nele foi feita a avaliação da produção científica por país, apontando os países com maior número de publicações referentes ao assunto pesquisado e também determinado a evolução da produção anual de estudos publicados mundialmente sobre o tema. O software VOSviewer foi igualmente utilizado na geração de diagramas de redes bibliométricas, nos quais a distância entre os itens reflete a força de sua relação (Van Eck e Waltman, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação de filtros visando a eliminação de termos não relacionados à temática de interesse do presente estudo, 33 documentos foram resgatados, tendo três desses sido descartados de forma manual após a avaliação do conteúdo dos mesmos. A biblioteca construída com base nos trabalhos selecionados representou o período analisado de 2003 a 2023. O gráfico gerado com a produção cientifica indica os anos de 2016 e 2021 com os maiores números de publicações sobre poluentes orgânicos persistentes (POPs) em tartarugas marinhas. No ano de 2010, um artigo com a participação de 35 pesquisadores com foco nos estudos sobre este grupo animal, listou os poluentes como uma das prioridades globais para futuras pesquisas com tartarugas marinhas (Hamann et al., 2010), tendo sido a proposta posteriormente retomada por Finlayson et al. (2016). Não obstante, a produção anual sobre o tema mostrou-se irregular, oscilando entre zero e quatro artigos publicados anualmente.

Os países com maior número de autores dedicados ao assunto, considerando todos os autores que participaram das 30 publicações analisadas, foram Itália: 54 autores; EUA: 40; Brasil: 33; México: 17; Espanha: 17, e Austrália: sete. A maioria dos estudos publicados teve como área de estudo a Itália e os Estados Unidos. Tal resultado indica pouca diversificação espacial sobre os efeitos dos POPs em tartarugas marinhas em termos mundiais (Finlayson et al., 2016). A análise de co-ocorrência de palavras-chave apresentou os seguintes termos com predominância: turtle (tartaruga), polychlorinated biphenyls (bifenilas policloradas); sea turtle (tartaruga marinha), organochlorine pesticide (pesticidas organoclorados), caretta (caretta), cheloniidae (chelonidae), *Chelonia mydas* (*Chelonia mydas*). A partir desta avaliação

quantitativa, foi possível verificar que as pesquisas são realizadas predominantemente em *Chelonia mydas* e *Caretta caretta*. Estudos com tartarugas marinhas são em grande parte oportunistas e estas duas espécies são as mais encontradas próximas a regiões costeiras (Swarthout et al., 2010; Camacho et al., 2014). Análises como esta podem contribuir na orientação de futuras linhas de pesquisa para a conservação de tartarugas marinhas (Marín-Capuz e Menéndez-Blázquez, 2021).

CONCLUSÃO

A análise bibliométrica realizada no presente estudo proporcionou esclarecimentos sobre o estado atual de conhecimento no campo de contaminantes orgânicos em tartarugas marinhas, identificando temas chave para o estudo e suas correlações com outros fatores de importância significativa. Este estudo também ressalta a necessidade de maior colaboração e troca de conhecimento entre pesquisadores que abordam esta temática. A promoção de parcerias científicas é essencial para a criação e implementação de novas políticas e estratégias para a conservação das tartarugas marinhas e seus hábitats.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alharbi, O.M.L.; Basheer, A.B.; Khattab, R.A.; Ali, I. (2018) Health and environmental effects of persistent organic pollutants. Journal of Molecular Liquids, v.263, p.442-453.

Camacho, M.; Boada, L.D; Orós, J.; López, P.; Zumbado, M.; Almeida-González, M.; Luzardo, O.P. (2014). Monitoring organic and inorganic pollutants in juvenile live sea turtles: Results from a study of *Chelonia mydas* and *Eretmochelys imbricata* in Cape Verde. Science of the Total Environment, v. 481, p. 303–310.

Esposito, M., De Roma, A., Sansone, D., Capozzo, D., Iaccarino, D., di Nocera, F., Gallo, P. (2020). Non-essential toxic element (Cd, As, Hg and Pb) levels in muscle, liver and kidney of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) stranded along the southwestern coasts of Tyrrhenian sea. Comp. Biochem. Physiol. C 231, 108725.

Finlayson, K. A., Leusch, F. D., e van de Merwe, J. P. (2016). The current state and future directions of marine turtle toxicology research. Environment international, 94, 113-123.

Hamann, M., Godfrey, M. H., Seminoff, J. A., Arthur, K., Barata, P. C. R., Bjorndal, K. A., Bolten, A.B., Broderick, A.C., Campbell, L.M., Carreras, C., Casale, P., Chaloupka, M., Chan, S.K.F., Coyne, M.S., Crowder, L.B., Diez, C.E., Dutton, P.H., Epperly, S.P., FitzSimmons, N.N., Formia, A., Girondot, M., Hays, G.C., Cheng, I.S., Kaska, Y., Lewison, R., Mortimer, J.A., Nichols, W.J., Reina, R.D., Shanker, K., Spotila, J.R., Tomas, J., Wallace, B.P., Work, T.M., Zbinden, J. e Godley, B. J. (2010). Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. Endangered species research, 11(3), 245-269.

Keller, Kucklick e McClellan-Green. (2006). Organochlorine Contaminants in Loggerhead Sea Turtle Blood: Extraction Techniques and Distribution Among Plasma and Red Blood Cells. Arch Environ Contam Toxicol 46, 254–264. https://doi.org/10.1007/s00244-003-2262-z

Marín-Capuz, G., & Menéndez Blázquez, J. (2021). Analysis of the scientific production on sea turtles in Cabo Verde.

Nielsen-Muñoz, V., Azofeifa-Mora, A.B., Romero-Chaves, R. e Wehrtmann, I.S. (2018). Bibliometry of marine science and limnology publications (1979-2015) by the Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica. Revista de Biología Tropical, 66: 1-23.

NOAA-Southeast Fisheries Science Center (2018) Sea Turtle Protection and Shrimp Fisheries. http://sero.nmfs.noaa.gov/protected_resources/sea_turtle_protection_and_shrimp_fisheries/. Acessado: 17 de abril de 2024.

Sulistiowati, R., Yulianto, Y., Bakri, S., Mukhlis, M., & Saputra, D. A. (2024, February). Current Trends and Developments in Marine Tourism Research: A Decade-Long Literature Analysis. In Proceedings of the 4th International Indonesia Conference on Interdisciplinary Studies, IICIS 2023, 2 November 2023, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia.

Swarthout, R. F.; Keller, J.M.; Peden-Adams, M.; Landry, A.M.; Fair, P.A.; Kuclick, J.R. (2010). Organohalogen contaminants in blood of Kemp's ridleys (Lepidochelys kempii) and green sea turtles (*Chelonia mydas*) from the Gulf of Mexico. Chemosphere, 78:731-741.

Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. scientometrics, 84(2), 523-538.

Wang W, Zhou H, Guan Q, Lei S, Liang H, Rongrong M, Ximeng X, Minli W (2023) Two carriages for efficient furfural production from biomass: Rational design of porous biochar catalyst and clever utilization of butyrolactone-water medium. Fuel, 333, Part 1, 126389. https:// doi. org/ 10. 1016/j. fuel. 2022. 126389

Painel

Oceanografia Química

639 - USE OF PASSIVE SAMPLERS IN SITU TO EVALUATE LABILE METALS IN WATER IN PORT AREAS OF RIO GRANDE, RS

MARIA ALICE DA SILVA WITT[1], CARLOS AUGUSTO BARBOSA DA SILVA[2], MÔNICA WALLNER-KERSANACH[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]FURG, [3]FURG

Email: maria.witt74@gmail.com

Keywords: DGT; Trace metals; estuarine environments.

INTRODUCION

Ports areas typically contribute to metal contamination which originates from alloys, anti-fouling paints, and industrial activities1. In this study, the labile fraction of some metals in water was quantified in the Patos Lagoon estuary using the Diffusive Gradients in Thin-films (DGT) technique. Variations in all concentrations were observed, highlighting the estuary's dilution capacity and metal inputs in locations that are less directly linked to port activity, probably due to the use of anti-fouling paints on recreational vessels. Monitoring of the labile metal fraction is recommended to better understand the dynamics of these metals in the estuary.

METHODS

The passive DGT devices were placed in port areas in the Patos Lagoon. Two locations, Superporto (#1) and Porto Novo (#2), were chosen due to their proximity to port activities, while a third site, the Oceanographic Museum (#3), was selected as a control without port influence. Each DGT sampler consists of a cellulose nitrate filter with a porosity of 0.45 µm, followed by a diffusive layer of polyacrylamide, and an ion exchange layer that binds with Chelex-100 resin. The gel preparation process followed the methods outlined by Zhang & Davison (1995)2 and DGT Research Ltda. (2022)3.

The DGT devices were exposed during two sampling periods: S1 (January/2023) and S2 (April/2023). They were placed in quadruplicate at 3 different locations for 48 hours with attached temperature data loggers. After exposure, the ion exchange layer was eluted with 1M Suprapure HNO3 and then analyzed for copper, chromium, cadmium, nickel, and lead using Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometer (AAS-GF). Analytical control was achieved through the analysis of Certified Reference Material for trace metals (SLRS-6 National Research Council, Canada), and the final concentration of labile metals present in the gels was calculated using the equations described by DGT Research Ltda.

RESULTS AND DISCUSSION

The concentrations of labile metals found in the present study at the three study sites ranged from 0.02-0.46 µg L^{-1} for CuDGT, 0.021-0.50 µg L^{-1} for CrDGT, 0.067-0.46 µg L^{-1} for NiDGT, and concentrations below the detection limit (<0.11 and <0.13 µg $L^{-1}$for CdDGT and PbDGT, respectively. The most contaminated sites were #2 for NiDGT and #3 for CuDGT and CrDGT. The previous Ecological Risk Assessment (ERA) calculated for Cu in this estuary4 enabled the evaluation of the risk of Cu exposure for the local biota in the present study. Therefore, sites #1 and #3 presented high risk, and site #2 presented a moderate risk for labile copper. Thus, areas with intense port activity showed elevated concentrations of the labile metals analyzed.

The comparison between January (S1) and April (S2) for CrDGT concentrations did not show significant differences ($p>0.05$). However, at site #1, CrDGT in S2 had an average concentration 2.26 times higher than S1. At site #2, S1 had an average concentration 1.6 times higher than S2. At site #3, S1 had an average concentration 1.5 times higher than S2. In general CrDGT showed low concentrations and stable behaviour across sites and campaigns, unaffected by physicochemical parameters and with no significant difference ($p>0.05$) between the exposure sites. CdDGT and PbDGT did not exceed detection limits.

No significant difference in CuDGT concentrations was detected between the exposure sites ($p>0.05$). Although site #3 is without direct influence from port activities, it had an average concentration approximately 1.5 times higher than site #1 and 3.12 times higher than site #2. Significant negative correlations between CuDGT and salinity were found ($p<0.05$). In comparison to other studies conducted in the ELP for labile Cu, there was an average decrease of approximately 9 times between

site #1 and a nearby shipyard studied by Umbría-Salinas et al. (2021b). At site #2 a decrease of 1.8 times was observed between 2010 and 20235. There are no sampling data for site #3 (Museu Oceanográfico), but studies conducted at the Yacht Club Rio Grande marina, located nearby, are comparable, where previous studies found differences compared to the present study. From 2010 to 2023, there was an increase in CuDGT concentration5. However, compared to a 2018 study, there was a decrease in CuDGT concentration (2018-2023)6.

CONCLUSION

Areas with intense port activity showed high concentrations of the labile metals and ecological risk for Cu. However, compared to other studies, they levels were similar or even lower than those found in some estuaries and European coastal areas. The high concentrations of CuDGT and CrDGT at site #3, outside the direct impact of the city's port activity, also revealed metal contamination possibly from antifouling paints used on recreational vessels. Long-term monitoring of the labile metal fraction in areas of port activity in the Lagoa dos Patos estuary is recommended to obtain a better temporal characterization of the environment.

REFERENCES

[1] Barbosa, F.G., Wallner-Kersanach, M., Baumgarten, M.G.Z. 2012. Metais traço nas águas portuárias do estuário da Lagoa dos Patos, RS. Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology. 16(2): 27-36. DOI:https://doi.org/10.14210/bjast.2012v16n2.

[2] Zhang, H., Davison, W. 1995. Performance characteristics of diffusion gradients in thin films for the in situ measurement of trace metals in aqueous solution. Analytical Chemistry. 67: 3391–3400. DOI:https://doi.org/10.1021/ac00115a005.

[3] DGT Research Ltda. 2022. General guide for using DGT passive samplers in waters. Disponível em 22 de maio de 2024 em:https://www.dgtresearch.com/guides-to-using-dgt/.

[4] Umbría-Salinas, K., Valero, A., Martins, S.E. & Wallner-Kersanash, M. 2021b. Copper ecological risk assessment using DGT technique and PNEC: A case study in the Brazilian coast. Journal of Hazardous Materials, 403: 123918. DOI:https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145184.

[5] Costa, L.D.F. & Wallner-Kersanach, M. 2013a. Assessment of the labile fractions of copper and zinc in marinas and port areas in Southern Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, 185: 6767-6781. DOI: https://doi.org/10.1007/s10661-013-3063-0.

[6] Witt, M. A. S.; Poersch, L. S.; Umbría-Salinas., K. M.; Valero, A.; Moura, R. R.; Wallner-Kersanach, M. 2020. Evolução temporal da contaminação da fração lábil de cobre em uma marina no estuário da Lagoa dos Patos. 19ª Mostra da Produção Universitária – MPU, FURG. ISSN: 2317-4420.

Painel

Oceanografia Química

656 - ADAPTAÇÃO DO MÉTODO DE DIGESTÃO TOTAL E USO DAS TÉCNICAS DE ICP-OES E ICP-MS PARA A ANÁLISE DE PROXIES PALEOCEANOGRÁFICOS

GIOVANNA DE ARAUJO TRINDADE PEDRÃO[1], MARIA LUISA NOGUEIRA MAIA[2], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[3], TAILISI HOPPE TREVIZANI[4], PAULO ALVES DE LIMA FERREIRA[5], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[6]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]IOUSP, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]IOUSP

Email: gpedrao@usp.br

Palavras-chave: Paleoceanografia, proxies, metais, digestão total

INTRODUÇÃO

A análise multielementar de sedimentos marinhos é uma importante ferramenta para estudos paleoceanográficos. A identificação e a interpretação de proxies paleoambientais auxiliam na reconstrução das condições ambientais da atmosfera e dos oceanos no passado, proporcionando um melhor entendimento acerca do funcionamento do sistema climático e da dinâmica oceânica atuais.

Dessa forma, a fim de aperfeiçoar essas análises, neste trabalho adaptou-se um método de digestão total de sedimento marinho com o objetivo de otimizar esse processo e realizar a análise multielementar usando as técnicas de ICP-OES e de ICP-MS.

METODOLOGIA

Para a extração dos elementos, as amostras do material de referência foram submetidas ao processo de digestão total, na qual as técnicas utilizadas foram adaptadas do método 3052 da U.S.EPA (United States Environmental Protection Agency, 1996).

O método adaptado consiste na adição de 5mL de ácido nítrico concentrado, 1 mL de peróxido de hidrogênio concentrado e 2 mL de ácido fluorídrico concentrado na amostras de sedimento. Posteriormente, são colocadas no digestor, sendo este um sistema fechado que permite a variação de temperatura. Depois, as amostras são transferidas para béqueres de Teflon usando ácido nítrico 5% e são aquecidas em chapa a 300ºC até quase à secura. Durante essa etapa, ácido nítrico 5% é adicionado diversas vezes a fim de garantir a completa evaporação do ácido fluorídrico. Ao término do processo, as amostras são filtradas e avolumadas para 15 mL usando ácido nítrico 5%.

Após esse processo, as amostras foram analisadas usando a técnica da Espectrometria de Emissão Óptica por Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES) e da Espectrometria de Massa com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-MS). Para isso, a depender do elemento a ser analisado, as amostras foram diluídas 100 vezes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da digestão total, analisou-se a precisão e a exatidão do método usando oito amostras do material de referência MESS-3 (NRC CNRC).

Para o teste de precisão, foram analisados os metais Cu, Fe, K, V e Zn no ICP-OES e os elementos Cr, Ni, Cu, Cd, Pb, As, Co, Mo, V e U no ICP-MS. Após o tratamento dos dados, calculou-se o desvio padrão relativo das concentrações obtidas e os resultados mostram uma precisão de 15,01% Cu, 15,63% Fe, 12,72% K, 8,92% V e 13% Zn para os elementos lidos no ICP-OES; e, 17,83% Cr, 14,04% Ni, 13,47% Cu, 20,19% Cd, 12,99% Pb, 10,34% As, 18,51% Co, 53,26% Mo, 16,93% V e 17,83% U para aqueles lidos no ICP-MS. Considerando como uma boa precisão resultados

Para o teste de exatidão, após tratamento dos dados, calculou-se a recuperação que cada elemento apresentou e os resultados obtidos mostram uma exatidão de 100,73% Cu, 72,11% Fe, 78,88% K, 91,02% V e 97,55% Zn para os metais lidos no ICP-OES; e, 72,77% Cr, 71,78% Ni, 84,08% Cu, 172,04% Cd, 89,63% Pb, 65,53% As, 71,23% Co, 295,73% Mo, 72,97% V e 74,29% U para aqueles lidos no ICP-MS. Considerando uma boa exatidão recuperações entre 70% e 120%, infere-se que, com exceção do As, Cd e Mo, o método apresentou a exatidão desejada.

Vale ressaltar que durante a digestão total podem ocorrer variações ao longo da análise, como por exemplo processos de complexação de metais, que influenciam tanto no processo de repetibilidade

quanto na recuperação dos elementos. Além disso, as técnicas utilizadas de espectrometria também apresentam limitações. Nesse contexto, com base nos resultados, é possível destacar que a análise de As, Cd e Mo revelam uma das dificuldades do método do ICP-MS que está relacionado às interferências isobáricas. Nesse caso, substâncias com a mesma massa do cádmio e do molibdênio podem ter superestimado a concentração desses metais nas amostras do material de referência. Para o arsênio, a concentração pode ter sido subestimada, diminuindo a sua porcentagem de recuperação.

CONCLUSÃO

No presente trabalho foi possível adaptar e otimizar o método de digestão total, que associado a aplicação das técnicas de ICP-OES e de ICP-MS, evidenciou que a precisão e a exatidão do método se mostraram adequadas para o seu uso em análises futuras. Dessa forma, apesar da existência de desafios e de limitações tanto da digestão quanto das técnicas de espectrometria, é possível utilizar esse método em análises multielementares de sedimentos marinhos, sendo um importante passo para a identificação e a interpretação de proxies que podem ser usados em estudos paleoceanográficos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Method 3052: Microwave assisted acid digestion of siliceous and organically based matrices. 1996.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - Processo nº 2022/13955-8

Painel

Oceanografia Química

704 - DISTRIBUIÇÃO DE CARBONO EM DIFERENTES COMPARTIMENTOS DE ESPÉCIES DE MANGUE NO BRASIL. DADOS DO PARÁ, ALAGOAS, BAHIA E SANTA CATARINA.

MARIA KÓS PINHEIRO DE ANDRADE[1], JOÃO PEDRO MARVILA PADILHA PITTA[2], CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS[3], MICHELLE PASSOS ARAÚJO[4], FILIPE DE OLIVEIRA CHAVES[5], MÁRIO LUIZ GOMES SOARES[6], CLAÚDIA HAMACHER[7]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UERJ, [5]UERJ, [6]UERJ, [7]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: mariakos21.10@gmail.com

Palavras-chave: Manguezal, carbono.

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas típicos da zona entremarés de regiões tropicais e subtropicais. Eles provêm importantes serviços ambientais, tais como serem berçários de diversas espécies, serem fonte de alimento e de renda para comunidades tradicionais e terem a capacidade de armazenar carbono em seus sedimentos e em sua biomassa. Desse modo, a proteção e conservação dos manguezais possibilita a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. O objetivo deste estudo é obter valores mais específicos do teor de carbono em diferentes compartimentos das árvores dos três gêneros de mangue encontrados no Brasil, em quatro estados brasileiros.

METODOLOGIA

Os dados utilizados em modelos de estoque de carbono em ecossistemas costumam ser baseados em médias globais, que nem sempre retratam a realidade do local e a variabilidade intra e interespecífica. Em manguezais em geral se utiliza a estimativa de Twilley et al (1992) de 45% de carbono orgânico na biomassa de árvores de mangue.

Para esse estudo, foram coletadas 5 réplicas de cada compartimento (raiz, ramo, tronco e raiz escora) dos 3 gêneros de mangue encontrados no Brasil (*Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia*) em cada local — São Caetano de Odivelas (Pará), Barra de São Miguel (Alagoas), Caravelas (Bahia) e Florianópolis (Santa Catarina). No total foram analisadas 185 amostras.

Uma vez em laboratório, as amostras foram secas em estufa a 60ºC, maceradas, pesadas (cerca de 3 mg) em cápsulas de estanho e por fim analisadas em analisador elementar (CNHS Flash 2000) a partir da queima catalisada a alta temperatura e conversão da matéria orgânica a CO_2. Para a quantificação do carbono foi feita uma curva de calibração com o padrão cistina e a exatidão foi rotineiramente testada com padrão PACS-2 de sedimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de carbono orgânico determinados nos diferentes compartimentos das árvores de mangue do Pará variaram entre 39,5 ± 2,6 % (raiz da *Rhizophora*) a 47,8 ± 4,1% (ramo da *Laguncularia*), em Alagoas entre 39,8 ± 3,3% (raiz da *Avicennia*) e 45,1 ± 1,4% (ramo da *Rhizophora*), na Bahia eles estiveram entre 36,7 ± 3,2 % (raiz da *Laguncularia*) e 44,8 ± 1,6 % (tronco da *Laguncularia*) e em Santa Catarina variaram entre 37,0 ± 1,2 % (raiz da *Laguncularia*) e 51,0 ± 1,2% (rizóforo da *Rhizophora*). Portanto, em todas as áreas estudadas, os menores teores de carbono foram observados em raízes dos 3 gêneros estudados.

O gênero mais abundante encontrado na floresta estudada em Santa Catarina foi a *Avicennia*, no qual foram obtidas as concentrações de carbono de 50,1 ± 1,7 % no ramo, 48,1 ± 3,3 % na raiz e 49,1 ± 0,9 % no tronco. Na área da Bahia, ocorre um domínio de *Rhizophora* nas zonas que tem uma frequência maior de inundação pela maré, semelhante aos padrões de zonação, e suas concentrações foram: 43,8 ± 1,6% no ramo, 44,4 ± 1,3% no tronco, 44,4 ± 0,5% no rizóforo e 40,8 ± 2,9% no prolongamento do rizóforo. No manguezal de Alagoas, a espécie *Rhizophora mangle* predomina, com as concentrações de 45,1 ± 1,4% no ramo, 44,7 ± 1,3% no tronco, 44,3 ± 0,3% no rizóforo e 42,2 ± 1,6% na raiz. No do Pará também ocorre um predomínio de *Rhizophora*, com as concentrações de carbono: 41,8 ± 0,5 % no ramo, 43,8 ± 0,8 % no tronco, 43,5 ± 0,6 % na raiz escora e 39,5 ± 2,6 % na raiz.

Comparando os diferentes estados, é possível dizer que em média as árvores do manguezal de

Florianópolis, próximo ao limite sul de ocorrência de mangues na costa brasileira, tiveram uma concentração de carbono maior que os outros locais (46,9 ± 4,9%), enquanto que o manguezal da Barra de São Miguel possuiu a menor média (42,6 ± 1,7%). Ao comparar os diferentes gêneros, todos apresentaram médias semelhantes, considerando-se todos os compartimentos estudados, a *Avicennia* com 44,4 ± 3,7%, a *Rhizophora* com 44,1 ± 3,3% e a *Laguncularia* com 43,4 ± 4,1%.

CONCLUSÃO

A média global do teor de carbono orgânico para árvores de mangue proposta por Twilley (1992), igual a 45%, é um valor muito próximo aos teores determinados para as espécies de mangue que ocorrem no Brasil, considerando-se os manguezais de Santa Catarina, Bahia, Alagoas e Pará. Portanto, a princípio, 45% é um valor adequado para a previsão de estoque de estoque de carbono em manguezais. Contudo, é importante salientar que diferentes compartimentos tiveram teores de carbono distintos, variando de 36,7±3,2% a 51,0±1,2%. O estudo ainda englobará outras áreas do Brasil para verificar a distribuição de carbono em espécies de mangue.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Twilley, R. R.; Chen, R. H.; Hargis, T. Carbon sinks in mangroves and their implications to carbon budget of tropical coastal ecosystems. Water, Air, and Soil Pollution, v. 64, p. 265-288, 1992.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT AmbTropic) e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC UERJ).

Painel

Oceanografia Química

783 - DISTRIBUIÇÃO E COMPOSIÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS EM SEDIMENTOS MARINHOS DO TALUDE DA REGIÃO SUL E SUDESTE DO BRASIL

LUCAS COSTA PEREIRA[1], MARCIA CARUSO BÍCEGO[2], SATIE TANIGUCHI[3], CRISTIAN TABOADA TIMOSZCZUK[4], RAFAEL ANDRÉ LOURENÇO[5], CÉSAR DE CASTRO MARTINS[6], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[7]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: lucas897costa897@usp.br

Palavras-chave: ácidos graxos; Água Intermediária Antártica; Bifurcação de Santos

INTRODUÇÃO

A Água Intermediária Antártica (AIA) é um importante componente da Circulação Meridional de Revolvimento do Atlântico. Na margem continental da bacia de Santos, em torno de 28°S, se divide em dois ramos, configurando a Bifurcação de Santos e criando condições oceanográficas únicas (Boebel et al., 1997). Estudos de biomarcadores nessa área permitem inferir sobre a composição sedimentar e processos que ali ocorrem. Nesse sentido os ácidos graxos são uma importante classe de marcadores devido a sua especificidade. O objetivo deste trabalho é avaliar a distribuição de ácidos graxos ao longo da área em questão e sua relação com a bifurcação.

METODOLOGIA

18 amostras de sedimento superficial (primeiros 2 cm) foram coletadas ao longo da margem continental da bacia de Santos seguindo transectos de 500, 1000 e 1500 m. Depois de liofilizados, 20g de sedimento passaram por extração em soxhlet com uma mistura de hexano e diclorometano 1:1. Ácido tricosanóico foi adicionado como padrão interno (Metcalfe et al., 1966).

O extrato foi então concentrado e esterificado adicionando-se uma solução de HCl 2% em metanol para obtenção dos metil ésteres de ácidos graxos (do inglês, FAMEs). A adição de uma solução saturada de NaCl em água permitiu a separação das fases contendo os FAMEs, que foram analisadas em GC-FID. A identificação dos compostos foi feita com base nos tempos de retenção, encontrados por meio de padrões (saturados e PUFA2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de ácidos graxo variaram entre 0,49 $ug.g^{-1}$e 1,80 $ug.g^{-1}$, com uma média de 1,12 $ug.g^{-1}$. Os ácidos graxos mono insaturados (do inglês, MUFAs) foram os predominantes, seguido dos ácidos graxos saturados e, por fim, dos ácidos graxos poli insaturados (do inglês, PUFA) e ramificados (iso e anteiso), que apresentaram contribuições relativas similares.

Dos ácidos graxos individuais o C16:1ω7 foi o composto predominante em todas as amostras, seguido do C16:0, C18:1ω7 e, por fim, dos compostos C14:0, C15:iso, C18:0, C18:1ω9 e C22:6ω3, todos apresentando contribuições relativas similares. Os demais ácidos graxos foram encontrados em menores concentrações com contribuições relativas variando entre 0,5% e 3%, quando acima do limite de detecção do método.

A partir da composição dos ácidos graxos nas amostras é possível identificar uma diversidade de fontes para a matéria orgânica sedimentar (MOS), sendo que ouve predominância de compostos produzidos por organismos marinhos. (fitoplâncton, zooplâncton e bactérias) bem como compostos não específicos (C16:0, C18:0).

CONCLUSÃO

A similaridade entre os resultados obtidos nas estações permite inferir uniformidade na fonte de ácidos graxos para toda a área de estudo com predominância de ácidos de origem marinha para a MOS nas camadas superficiais de sedimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boebel, O.; Schmid, C.; Zenk, W.. Flow and recirculation of Antarctic intermediate water across the Rio Grande rise. Journal of Geophysical Research: Oceans, v. 102, n. C9, p. 20967-20986, 1997

Metcalfe, L. D.; Schmitz, A. A.; Pelka, J. R. Rapid preparation of fatty acid esters from lipids for gas

chromatographic analysis. Analytical Chemistry, 38(3), 514-515, 1966.

FONTE FINANCIADORA

FAPESP: Processo 2020/14356-5

CNPq PIBIC e CNPq 304274/2018-6

Painel

Oceanografia Química

833 - AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE CARBONO ORGÂNICO TOTAL EM SEDIMENTOS MARINHOS DO TALUDE DA REGIÃO SUL E SUDESTE DO BRASIL

VINICIUS GABRIEL OLIVEIRA GOMES[1], GIULIA PEREZ MACIEL[2], SATIE TANIGUCHI[3], RAFAEL ANDRÉ LOURENÇO[4], CÉSAR DE CASTRO MARTINS[5], MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES[6], MARCIA CARUSO BÍCEGO[7]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: viniciusg.oliveira1803@gmail.com

Palavras-chave: Bifurcação de Santos; razão isotópica de carbono

INTRODUÇÃO

A matéria orgânica sedimentar pode fornecer inúmeras informações sobre a fonte da matéria orgânica sedimentar. Os teores de carbono orgânico total (COT) e nitrogênio total (NT) assim como as razões isotópicas do carbono e nitrogênio, por exemplo, são extensivamente utilizados para identificar a origem e o destino da matéria orgânica em ambientes marinhos (Liu et al., 2006). Esses parâmetros, portanto, são elementos importantes nos estudos oceanográficos. O objetivo desse trabalho foi avaliar diferentes métodos na determinação de COT em amostras de sedimentos marinhos, além de obter resultados para a identificação de suas fontes.

METODOLOGIA

Três testemunhos curtos foram coletados no talude da Região Sul e Sudeste do Brasil na isóbata de 1000 m dentro do projeto "A bifurcação de Santos: presente e passado" com o navio oceanográfico Alpha Crucis, fatiados de 1 em 1 cm, congelados e liofilizados. Cada amostra foi peneirada numa malha de 250 um, para a determinação de carbono orgânico total (COT) por três métodos diferentes: 1) Método Walkley-Black modificado, que se baseia na oxidação com dicromato de potássio e ácido sulfúrico concentrado, cujo excesso é titulado com sulfato ferroso amoniacal e o ponto final é determinado com eletrodo; 2) Descarbonatação do sedimento com ácido clorídrico 10% em tubo Falcon até o final da reação. Após lavagem com água e secagem na estufa, uma quantidade de aproximadamente 10 mg é pesada em cápsula de estanho; 3) Descarbonatação com ácido clorídrico 10% diretamente em cápsula de prata, que é posteriormente seca em estufa. Para os métodos 2 e 3 o COT foi determinado em analisador elementar com espectrômetro de massas de razão isotópica (EA-IRMS). O nitrogênio total (NT) do sedimento peneirado e a razão isotópica do carbono também foram determinados em EA-IRMS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação dos resultados de COT nos 3 métodos mostrou que houve uma maior precisão e exatidão com os dados obtidos pelo EA-IRMS, sendo as amostras nas cápsulas de prata foram as que demonstraram as menores perdas de carbono orgânico e por isso, foram utilizados esses dados para mostrar as fontes predominantes no sedimento. As concentrações de COT entre as 90 amostras analisadas variaram de 0,40 a 1,00% sendo que os maiores valores se encontraram nas amostras de topo. Esses valores foram similares aos obtidos na Margem Continental do Atlântico Sudoeste por Araújo et al. (2024). Os maiores valores foram observados no testemunho coletado nas proximidades da localização atual da Bifurcação de Santos, proveniente da divisão em dois ramos da Água Intermediária Antártica (AIA) em torno de 28°S (Boebel et al., 1999). Em conjunto com os dados de Nitrogênio Total (NT) e dos dados de isótopos estáveis de carbono nas mesmas amostras pode-se observar que ao longo da área de estudo a fonte principal da matéria orgânica sedimentar é de origem marinha.

CONCLUSÃO

Apesar dos três métodos de determinação do COT terem fornecido resultados consistentes, foi possível observar uma diminuição no tempo de análise e a utilização de menos reagente com a cápsula de prata quando comparado com os outros métodos. As concentrações de COT relativamente mais altas no testemunho coletado nas

proximidades da localização atual da Bifurcação de Santos, o que pode indicar uma área de deposição de sedimentos na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araujo, L.D. F. S. Freitas, F. R. Santos, S.Taniguchi, C. T. Timoszczuk, L. Burone, R. A. Lourenço, P. A. Neves, M. Rodríguez, M. M. de Mahiques, M. C. Bícego, Distributions and sources of bulk organic matter from surface sediments along the Southwestern Atlantic Margin, Journal of South American Earth Sciences, Volume 133, 2024,104729.

Boebel O, Davis R.E, Ollitrault M, Peterson R.G., Richardson P.L., Schmid C, Zenk W. The intermediatedepth circulation of the western South Atlantic. Geophysical Research Letters 1999(26): 3329-3332.

Tenger, Liu, W., Xu, Y. et al. Comprehensive geochemical identification of highly evolved marine hydrocarbon source rocks: Organic matter, paleoenvironment and development of effective hydrocarbon source rocks. Chin. J. of Geochem. 25, 333–340 (2006).

FONTE FINANCIADORA

FAPESP: Processo 2020/14356-5

Bolsa PUB/USP e CNPq 304274/2018-6

CNPq 442692/2018-8

Bolsa ITI-A 180942/2023-9

Painel

Oceanografia Química

882 - ASSESSMENT OF METAL CONTAMINATION IN WATER AT THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA (APA) OF LAGOA VERDE IN RIO GRANDE, RS, BRAZIL.

ISABELA RAMIRES[1], MÔNICA WALLNER-KERSANACH[2], MARIA DA GRAÇA ZEPKA BAUMGARTEN[3], CARLOS AUGUSTO BARBOSA DA SILVA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]FURG, [3]FURG, [4]FURG

Email: beesxc@gmail.com

Keywords: metals, contamination

INTRODUCION

The Lagoa Verde system has been an Environmental Protection Area since 2005 in the urban zone of Rio Grande (RS - Brazil) city. This system includes the Lagoa Verde, São Simão Channel and the Bolaxa and Senandes rivers, covering an area of 5,16 km²(1). However, part of the surrounding area is occupied by human settlements and the Sludge Treatment Unit (UTL) generated during water treatment of the city, raising concerns about the unit´s proximity to the São Simão Channel. This study aimed to evaluate the water quality of the APA's waters for aluminium, iron, and lead concentrations.

METHODS

Surficial water was collected in December 2023 from 13 locations along the Lagoa Verde system. These samples represent the summer period in a seasonal sampling scheme. In situ physical-chemical parameters temperature, salinity and pH were analysed. The water samples for aluminium (Al), iron (Fe) and lead (Pb) were collected in polypropylene bottles that were previously decontaminated with HNO_3. Due to the different maximum limits of metal contents in CONAMA no. 357 (2005) legislation, sample treatment was conducted differently for each metal. Samples for total Pb without filtration were acidified with 1 mL of HNO3 per litter after sampling. For dissolved Al and Fe, the samples were filtrated using a cellulose nitrate filter 0,45 µm pore and then acidified. The samples were digested using 3mL of HNO3 and 2mL of HCl in the microwave (MarsXpress 5 Oven). The analysis of the samples was conducted in a Perkin Elmer GFAAS (Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry), Model AAnalyst 600.

RESULTS AND DISCUSSION

The Lagoa Verde APA is connected through the São Simão Channel to the inlet Saco da Mangueira which is part of the Patos Lagoon. During water sampling, some areas of the APA experienced variations in the salinity of the water due to the connection with the estuary. Salinity and pH levels recorded at the São Simão Channel and the Lagoa Verde were between 0.9 to 0.2 and 7,54 to 5,91 respectively. In the Bolaxa and Senandes rivers, the salinity and pH levels decreased to 0.1 and 5.91-5.81 respectively, due to the dominance of freshwater. CONAMA no. 357 (2005) legislation for water considers brackish water when salinity exceeds 0,5. This legislation sets the same legal limits for brackish and freshwater for Al, Fe and Pb.

For dissolved Al, the maximum concentration was 0,069 mg/L, near the margin of the UTL, in the São Simão Channel. The concentrations were also 0,060 mg/L in the São Simão channel, near the connection with the estuary, and in the Bolaxa River, near human occupation. These results reach almost the recommended limit of 0,1 mg/L for Al. For dissolved Fe, the highest concentrations were near the centre of the Lagoa Verde, in the Senandes River near the road, and both points in the Bolaxa River, reaching over 0,25 mg/L, approaching the legal limit of 0,3 mg/L. Regarding total Pb, all the concentrations were under 0,00042 mg/L. For comparison, some points had concentrations lower than the detection limit of 0,00003 mg/L for Pb, while three points, one near the end portion of the Lagoa Verde and the two in the Bolaxa River, reached over 0,0004 mg/L. Overall, the concentration of all metals analysed was lower than the recommended by CONAMA no. 357 (2005).

CONCLUSION

Water samples did not show contamination problems, but it's important to note the higher concentrations of all contaminants in the Bolaxa River, especially given the lower water current and the significant human settlement near its banks. The concentration of Al near the UTL is

concerning, as aluminum sulfate is used in the water treatment process. Assessing the metal content not only in water but also in sediment at different times of the year may provide a better understanding of their distributions and variations in different locations. This is important for identifying potential human-caused inputs reaching the Lagoa Verde APA waters.

REFERENCES

(1) SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE RIO GRANDE (SMMA). 2021. Plano de Manejo da APA da Lagoa Verde. Prefeitura do Rio Grande. Organizador: Tagliani, P.R.A. Recurso eletrônico. Primeira Revisão. 585p. Ed. da FURG. ISBN: 978-65-5754-048-0. Acesso: http://repositorio.furg.br/handle/1/9502

(2) CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). 2005. Resolução n° 357. Decreto n° 99.274 de 17 de março. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília.

SPONSORS

COMDEMA (Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente) – SMMA (Secretaria de Município do Meio Ambiente) - Prefeitura do Rio Grande

Painel

Oceanografia Química

941 - MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO E SUAS RELAÇÕES COM OUTROS PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE PERNAMBUCO

ALANNA JHENIFFER SILVA BARROS[1], HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[2], MATEUS FRANCISCO SILVA DE LIMA[3], GILVAN TAKESHI YOGUI[4], MONICA FERREIRA DA COSTA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: alanna.barros@ufpe.br

Palavras-chave: MPS; Oceanografia tropical; Plataforma continental; Físico-química;

INTRODUÇÃO

A região costeira desempenha interconexão entre ecossistemas marinhos e terrestres como exportadora de materiais para o oceano, principalmente através da influência dos rios (Souza et al., 2011). Entre os materiais transportados através dela está o material particulado em suspensão (MPS). O MPS pode ser formado por matéria orgânica e inorgânica, apresenta nutrientes e contaminantes adsorvidos e pode afetar a produção biológica e a penetração da luz na água (Yao et al., 2014; Araújo et al, 2021;). O objetivo do trabalho foi a determinação do MPS ao longo da plataforma continental de Pernambuco, Nordeste do Brasil.

METODOLOGIA

Pernambuco possui uma plataforma continental estreita, recoberta principalmente por sedimentos carbonáticos biogênicos (Oliveira et al, 2021). Ao longo do seu litoral, quinze estuários de pequeno porte com diferentes formações e características (Silva et al, 2011) contribuem MPS para a região costeira. Amostras de água superficial (5 m de profundidade) foram coletadas para a determinação de MPS durante a campanha IX (abril de 2023) do N/Oc. Ciências do Mar IV. O desenho amostral foi formado por seis transectos posicionados em frente à desembocadura de estuários (Goiana, Barra Orange, Jaboatão, Ipojuca, Sirinhaém e Persinunga). Em cada transecto, amostras foram coletadas nas isóbatas de 20, 30 e 50 m, totalizando 18 pontos. Aproximadamente 4 L de água foram filtrados em membranas GF/F (0,7 μm) previamente pesadas em laboratório. As membranas foram envolvidas em papel alumínio e congeladas a bordo. Em terra, os filtros foram secos por 24 h em estufa a 60 °C. A pesagem ocorreu em balança microanalítica (precisão de 0,000001 g). O MPS foi correlacionado com as leituras de CTD.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração média do MPS nos pontos amostrados foi de 7,17 mg L^{-1}, com desvio padrão de 4,79 mg L^{-1}. Essa baixa e homogênea concentração pode ser correlacionada com o final do período de estiagem em Pernambuco, que ocorre entre outubro e março (Pereira et al., 2017). Além disso, a descarga dos rios em Pernambuco é afetada pelo padrão de chuvas tanto na região costeira, que inclui a zona da mata, quanto nas áreas mais internas do Estado, como no agreste (Schettini et al., 2016). A menor precipitação no agreste resulta em descargas relativamente baixas dos rios, cuja vazão média anual somada é de 120 m^3 s^{-1} (Domingues et al., 2017). Temperatura e salinidade apresentaram variações mínimas em todos os pontos, com médias de 29,0 °C (± 0,2 °C) e 36,7 (± 0,25), respectivamente. Temperaturas e salinidades relativamente elevadas são características da Água Tropical (AT) na plataforma continental de Pernambuco (Domingues et al., 2017). A concentração média de clorofila foi de 0,90 mg m^{-3} (± 0,04 mg m^{-3}), típica das AT transportada pela Subcorrente Norte do Brasil (SCNB), que possui águas oligotróficas decorrente da termoclina permanente (Weigert e Madureira, 2011). O baixo aporte fluvial dos rios da região também contribui para a baixa produção primária. Estaticamente, o MPS apresentou fracas correlações com a temperatura (-0,21) e salinidade (-0,15), e correlação moderada com a clorofila (0,47). A correlação positiva observada entre MPS e clorofila sugere que a fração orgânica do MPS, composta por organismos do fitoplâncton, é possivelmente superior à inorgânica. Em especial, a clorofila também apresentou correlação positiva moderada com a temperatura (0,51), indicando dessa forma que o fitoplâncton da região está adaptado a águas mais quentes. Outra correlação moderada foi observada entre a temperatura e a salinidade (-0,68), decorrente das características da

AT aquecida pela alta radiação solar e baixas salinidades decorrente da alta taxa de precipitação na região tropical (Emilson, 1961), que é transportada pelas correntes superficiais ao longo da costa pernambucana em direção ao Norte.

CONCLUSÃO

A baixa concentração de MPS na plataforma continental de Pernambuco pode ser atribuída às condições de baixa vazão dos rios locais, combinadas com o período de estiagem. Observou-se uma correlação moderada e positiva entre o MPS e a clorofila, enquanto correlações fracas e negativas foram encontradas com a temperatura e a salinidade. Na plataforma continental de Pernambuco, a influência da AT parece afetar a concentração do MPS e outros parâmetros abióticos e bióticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, M. C. B.; Costa, M. F.; Silva-Cavalcanti, J. S.; Sant'Anna JR, N.. Poluição Aquática. In: Viana, D. de L.; Oliveira, J. E. L.; Hazin, F. H. V.; Souza, M. A. C. (org.). Ciências do mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil. 1. ed. Recife: Via Desing Publicações, 2021. p. 340 – 364;

Domingues, E. C., et al. Hydrography and currents on the Pernambuco Continental Shelf. Brazilian Journal of Water Resources, v. 22, e43, 2017;

Emilson, I. The shelf and coastal waters off Southern Brazil. Boletim Instituto Oceanográfico, v. 17, n. 2, p. 101 – 112, 1961;

Oliveira, J. E. L.; Garcia Junior, J.; Roque, P. C. G.; Viana, D. de L. Ciências do mar: origem, conceitos e fundamentos. In: Viana, D. de L.; Oliveira, J. E. L.; Hazin, F. H. V.; Souza, M. A. C. (org.). Ciências do mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil. 1. ed. Recife: Via Desing Publicações, 2021. p. 22 – 51;

Otsuka, A. Y., et al. Dynamics of chlorophyll a and oceanographic parameters in the coastal zone: Barra de Jangada – Pernambuco, Brazil. Journal of Coastal Research, v. 32, n. 3, p. 490-499, 2016;

Pereira, P. S.; et al. Tropical sandy beaches of Pernambuco State. Brazilian beach systems, p. 251-279, 2017;

Schettini, C. A. F., et al. Observation of an Estuarine Turbidity Maximum in the Highly Impacted Capibaribe Estuary, Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v. 64, n. 2, p. 185 – 190, 2016;

Silva, J. B., et al. Classificação Geomorfológica dos Estuários do Estado de Pernambuco (Brasil) com Base em Imagens do LANDSAT 5/TM. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 4, n. 1, 984-2295, p. 118 – 133, 2011;

Souza, W. F. L., et al. Impactos de Barragens sobre os Fluxos de Materiais na Interface Continente-Oceano. Revista Virtual de Química, v. 3, n. 2, 1984-6835, p. 116 – 128, 2011;

Weigert, S. C.; Madureira, L. S. P. Registros acústicos biológicos detectados na Zona Econômica Exclusiva da região nordeste do Brasil uma classificação em ecotipos funcionais. Atlântica, v. 33, p. 15 – 32, 2011

Yao, M., et al. Effect of particle size distribution on turbidity under various water quality levels during flocculation processes. Desalination, v. 354, p. 116 – 124, 2014.

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem à Marinha do Brasil, à empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) e à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) por tornarem possíveis os trabalhos de campo, por meio dos termos de cooperação SIGITEC 2018/00451-6 e 2018/00452-2. As análises de MPS foram financiadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Processo CNPq 440826/2020-9).

Painel

Oceanografia Química

985 - DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA ENSEADA DO SACO DA MANGUEIRA, NAS MARGENS DO DISTRITO INDUSTRIAL (RIO GRANDE/RS)

MARIANA BILBAO CARVALHO[1], JÚLIA LOURENCINI MORELI[2], MARIA DA GRAÇA ZEPKA BAUMGARTEN[3]

[1]FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]FURG

Email: marianabilbao07@gmail.com

Palavras-chave: desaguadouro; qualidade da água; Saco da Mangueira; Distrito Industrial; legislação.

INTRODUÇÃO

A enseada Saco da Mangueira está ao sul da cidade do Rio Grande, nas margens do estuário da Lagoa dos Patos (RS). Segundo a Resolução nº 357 (CONAMA, 2005), suas águas salobras pertencem a Classe 2, não devendo receber efluentes contaminados.

Este estudo avalia a qualidade das águas de dois desaguadouros que desembocam no Saco da Mangueira. Escoam ao longo de uma via do Distrito Industrial de Rio Grande, nas proximidades de indústrias de processamento de grãos e refinamento de óleos e outras de fertilizantes.Teoricamente, esses desaguadouros são alimentados por chuvas e afloramentos de águas subterrâneas.

METODOLOGIA

Em 2022/23 foram realizadas amostragens das águas destes 2 desaguadouros, em 3 locais: L1 – interior do desaguadouro que escoa na lateral da indústria Bunge Alimentos S/A, que processa grãos vegetais; L2 – desembocadura deste desaguadouro no Saco da Mangueira; L3 – interior do outro desaguadouro lateral à indústria Bianchini S/A, que também processa grãos. Os dados destes locais foram comparados com dados de Balhejos (2019), que avaliou um local considerado controle na enseada, por ficar mais distante de possíveis aportes antrópicos na enseada. Este local está na conexão do Saco da Mangueira com a APA da Lagoa Verde/Canal São Simão, onde nas margens não há significativa ocupação urbana ou industrial. Este local foi denominado L4 no presente estudo.

Parâmetros químicos analisados: temperatura da água/ar, salinidade, pH, turbidez, cor, material em suspensão, oxigênio dissolvido e sua saturação, DBO5, sulfato, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato e fosfato. As análises ocorreram no Laboratório de Ensino de Oceanografia Química (LEOquím), do Instituto de Oceanografia (IO da FURG), usando os métodos descritos em Baumgarten et al. (2010). Os resultados obtidos foram comparados com os limites recomendados na Resolução nº 357 (CONAMA, 2005), avaliando-se assim, seus níveis de conformidade legal e possíveis contaminantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No interior do desaguadouro lateral à indústria Bunge S/A ou L1, foi visualizada espuma gordurosa e odor fétido da água.

A comparação entre os resultados da qualidade da água dos desaguadouros L1, L2 e L3 com os resultados do Local Controle (L4) sugere significativos aportes antrópicos nos 2 desaguadouros. Destacaram-se baixas concentrações de oxigênio e águas subsaturadas nesse gás, excessivos valores de DBO e intensa cor e excesso de fósforo na água. No L1 se destacaram as desconformidades das concentrações com os limites recomendados na legislação ambiental, caracterizando aí, os maiores aportes de matéria orgânica antrópica. Esta, quando liberada na água, sofre ação dos seres decompositores, que consomem oxigênio e liberam ácidos húmicos e fúlvicos, que elevam a cor da água, a DBO e o fosfato.

Na desembocadura do desaguadouro (L2), a qualidade da água apresentou leve melhora devido à diluição do desaguadouro pelas águas do Saco da Mangueira. Nesse local, desenvolvem-se florações oportunistas típicas de águas salobras contaminadas com matéria orgânica, como as colônias gelatinosas da cianobactéria *Aphanothece* sp., conhecidas como "Ranho de Marinheiro". Isso pode ter contribuído para o leve aumento do oxigênio nesse local, devido às altas taxas fotossintéticas destas florações. Elas são favorecidas pelo excesso de fosfato, que é um fitonutriente energizante. O problema é que estas florações tem relativo curto ciclo de vida e, quando entram em senescência, se depositam na coluna sedimentar, formando uma cobertura que dificulta a oxigenação da mesma e gera condições redutoras

que favorecem a formação de gases fétidos e altamente tóxicos para a biota natural. Esse processo representa um grave desequilíbrio trófico para estas margens do Saco da Mangueira.

CONCLUSÃO

Os resultados analíticos dos desaguadouros, quando comparados com aqueles do Local Controle no Saco da Mangueira, evidenciam que existem aportes antrópicos para os desaguadouros, principalmente no L1. Portanto, este diagnóstico da qualidade das águas precisa ser complementado com amostragens espaço-temporais. É importante que sejam identificadas as origens antrópicas dos desequilíbrios detectados na água dos desaguadouros, com um incremento na fiscalização de possíveis aportes ou vazamentos de efluentes industriais locais à partir de suas Estações de Tratamento de Efluentes (ETES), que precisam estarem sempre otimizadas, tendo em vista que no DI de Rio Grande, não há rede de coleta de efluentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baumgarten, M.G.Z.; Wallner-Kersanach, M.; Niencheski, L.F. Manual de Análises em Oceanografia Química. 2.ed. Rio Grande. Ed. FURG, 2010.

Baumgarten, M.G.Z. A eutrofização das águas de uma enseada do estuário da Lagoa dos Patos (RS) protegida pela legislação ambiental. FEPAM em Revista, Porto Alegra, v. 3, n. 2, p. 34 - 42, 2010.

Balhejos, M. G. Atividade didática: Relatório com enfoque oceanográfico do Canal São Simão da cidade de Rio Grande - RS. Disciplina de Oceanografia Química. Curso de Oceanologia. FURG. Rio Grande, 2023. 42 p.

CONSELHO NACIONAL do MEIO AMBIENTE (CONAMA). Classificação dos corpos de água. Resolução nº 357, 15/03, MMA. 27p, 2005

Moreira, B.C.; Costeira, L.M.F.; Cardoso, N.M; Calloni, O.B. Atividade didática: Análise comparativa entre qualidade de águas: desaguadouro do distrito industrial na enseada do Saco da Mangueira e emissário de escoamento do desaguadouro da empresa Bunge Alimentos S/A. Disciplina de Oceanografia Química. Curso de Oceanologia. FURG. Rio Grande, 2023. 42 p.

Rediess, M.; Dasso, J.; Costa, V. Identificação do possível aporte de efluentes industriais clandestinos em dois desaguadouros que desembocadura na enseada do "Saco da Mangueira". In: Mostra de Produção Universitária – MPU, 18., 2019, Rio Grande: FURG, 2019.

Painel

Oceanografia Química

1032 - FLUXOS DE FOSFATO E SILICATO INORGANICOS DISSOLVIDOS NA BAÍA DO GUAJARÁ E SEUS AFLUENTES (BELÉM-PA), AMAZÔNIA, BRASIL

RODRIGO VINICIUS BRITO DE CASTRO[1], YURI PAIXÃO SANTA ROSA PORTO[2], RAFAEL FERNANDO OLIVEIRA AQUINO[3], RAYANE VITÓRIA DAMASCENO MENEZES[4], GLENDA BIANCA PIMENTEL TABORDA[5], SUZANA SANTOS DE SOUZA[6], MARCELO ROLLNIC[7], SURY DE MOURA MONTEIRO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: rodrigo.castro@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Belém. Sazonalidade. Fluxo. Nutrientes.

INTRODUÇÃO

A Baía do Guajará recebe elevado aporte de material dissolvido e particulado proveniente de sua bacia de drenagem e da contribuição antropogênica da cidade de Belém. Esta contribuição ocorre principalmente pelo aporte não tratado dos esgotos Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento da Região Metropolitana de Belém, que trata apenas de 11,3% do esgoto produzido. Apesar da carga poluidora, a Baía se beneficia da influência das marés, que contribuem para a dispersão eficiente de nutrientes. Este estudo propôs avaliar o fluxo de silicato e fósforo na Baía, considerando as dinâmicas naturais, antropogênicas e a influência da maré.

METODOLOGIA

A Baía do Guajará é formada pela confluência dos Rios Acará e Guamá. A região é dominada por clima tropical úmido com temperatura média anual de 31,5°C e a menor precipitação mensal superior a 60 mm (Bastos & Pacheco, 2001). As coletas foram realizadas em 5 seções dispostas na Baía do Guajará sendo elas: Acará, Carnapijó, Alça Viária, Foz do Guamá e Tamandaré. Com três pontos de amostragem por seção: margem direita, centro da seção e margem esquerda. As amostragens ocorreram nos períodos chuvoso (abril/2021) e menos chuvoso (outubro/2021), e para contemplar um ciclo de maré inteiro as amostragens foram efetuadas a cada hora, durante 13 horas. Amostras de água foram coletadas com uma garrafa de Van Dorn, filtradas (com membranas de fibra de vidro com 0,45 µm de porosidade), mantidas sob refrigeração e analisadas segundo a metodologia descrita por APHA (2017) para os nutrientes (silicato e fosfato) em laboratório. A determinação do transporte resultante foi obtida através do Acoustic Doppler Current Profiler - ADCP, para calcular o fluxo de nutrientes. Os dados foram submetidos a testes de regressão e ao teste de correlação de Pearson.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fosfato apresentou um transporte maior, 12860,48 t.y-1, durante o período menos chuvoso (menor pluviosidade), produto da menor diluição dos efluentes domésticos e industriais que são despejados in natura (sem nenhum tratamento), no período chuvoso o fluxo foi de 4235,60 t.y-1. Por outro lado, o silicato apresentou o menor transporte resultante no período menos chuvoso com um valor igual a 36459,30 t.y-1. Enquanto no período chuvoso o fluxo foi igual 607680,96 t.y-1 produto da lixiviação da bacia de drenagem da Baía do Guajará, a qual possui grandes quantidades de sedimentos compostos por minerais aluminossilicatos (Saraiva, 2007).

Na seção em frente ao canal da Tamandaré, o fluxo de fosfato foi superior ao das outras seções, o que demonstra o elevado aporte de efluentes domésticos que são despejados sem nenhum tratamento prévio e corroborando com o maior fluxo no ponto situado próximo a foz do canal. O mesmo foi observado por trabalhos anteriores que constataram a depleção das concentrações de fosfato a medida que se afasta da margem onde está situada a área urbana da cidade de Belém (Moura, 2007; Saraiva, 2007). As análises estatísticas mostraram diferenças significativas entre as seções para o fosfato (Teste t: $p<0,05$). O fluxo de silicato foi quase constante em todas as seções resultado do processo supracitado, com um ligeiro incremento na seção situada em frente ao canal da Tamandaré, uma vez que essa seção está mais próxima da foz da Baía do Guajará.

CONCLUSÃO

Observou-se um fluxo positivo para fosfato e silicato em ambos períodos amostrados, portanto há um transporte de nutrientes em direção à foz da

Baía, resultado esperado devido ao elevado aporte da vazão dos afluentes da Baía do Guajará e elevada quantidade de efluentes domésticos e industriais que são despejados in natura ao longo dos corpos hídricos investigados. Por ser uma região composta por sedimentos ricos em silicatos, os fluxos de silicatos foram expressivos em relação aos do fosfato. Isso mostra que apesar da contribuição antrópica que a Baía do Guajará recebe, as suas águas apresentaram uma elevada capacidade de depuração.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alencar, V. E. S. A., Rocha, E. J. P., Souza Júnior, J. A., Carneiro, B. S. 2019. Análise de parâmetros de qualidade da água em decorrência de efeitos da precipitação na Baía de Guajará. Revista Brasileira de Geografia Física, 12(2), p. 661-680.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA/AWWA/WEF. 2017. Standard methods for examination of water and wastewater. 23rd Ed, Washington, American Water Works Association and Water Environment Federation, p. 4358.

Bastos, T. X., Pacheco, N. A. 2001. Informativo Agrometeorológico 1998. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 57p. (Documento77).

Esteves, F. A. 2011. Fundamentos de Limnologia. 3 ed. Rio de Janeiro. Editora Interciência. p. 826.

Macedo, M. A. R., Souza, A. J. H., Souza, T. G. N. T., Bandeira, T. P. B., Oliveira, T. D. T. S., Mesquita, K. F. C., Pereira, J. A. R., Santos, M. L. S. 2024. Impacto urbano nas águas dos Lagos Bolonha e Água Preta (Belém, Pará): Um estudo de caso entre os anos de 2011 e 2022. Revista Brasileira de Geografia Física, 17(1), p. 428-445.

Moura, E. M. 2007. Mapeamento do halo de dispersão formado por efluentes industriais lançados na baía do Guajará no trecho compreendido entre o bairro de Val-de-Cães e o distrito de Icoaraci. Dissertação (Mestrado em Ciências), Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Universidade Federal do Pará, Belém, p. 80.

Saraiva, A. L. L. 2007. Estudo sedimentológico e geoquímico em sedimentos de fundo na Baía do Guajará – Belém (Pa). Dissertação de Mestrado em Geologia e Geoquímica. Universidade Federal do Pará, Belém, p.122.

Silva, L. M., Morales, G. P., Lima, A. M. M. 2014. Avaliação da qualidade das águas superficiais dos mananciais do Utinga e dos rios Guamá e Aurá, Belém, Pará. Enciclopédia Biosfera, 10(18), p. 3161-3179.

Painel

Oceanografia Química

1057 - FRACIONAMENTO GEOQUÍMICO DOS ELEMENTOS TERRAS RARAS EM SOLOS DE GRAMA MARINHA DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS

INGRID CAROLINE MOTA DE SENA[1], VANESSA HATJE[2], LAÍS ARAÚJO SOUZA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UFBA, [3]UFPE

Email: ingrid.mota@ufba.br

Palavras-chave: Lixiviação, biodisponibilidade, lantanídeos, halodule wrightii

INTRODUÇÃO

Os elementos terras raras (REE) são um grupo de elementos que compreende os lantanídeos, além do Sc e Y. Os REE têm comportamento físico-químico semelhante, propriedades óticas, térmicas e magnéticas excepcionais, sendo amplamente usados na descarbonização do setor energético.

Devido ao aumento de aporte de REE para o ambiente, estudos sobre a assimilação desses metais são importantes. Em ecossistemas costeiros, que inclui as gramas marinhas, estes estudos são escassos, reforçando a necessidade de avaliar as interações dos REE no sistema solo-planta.

Neste estudo, avaliamos a mobilidade dos REE em frações geoquímicas de solos de gramas marinhas sob diferentes condições ambientais.

METODOLOGIA

Testemunhos de solo foram coletados em 9 bancos de gramas marinhas próximos de recife (Penha, Barra do gil e Barra do pote), praias arenosas (Itaparica, Salinas e Ponta de areia) e manguezais (Mutá, Catu e Jiribatuba). Os testemunhos foram fatiados em intervalos de 0,5 cm de espessura e armazenados em sacos plásticos. Para este estudo, foi utilizado o primeiro centímetro de cada testemunho. As amostras foram liofilizadas, peneiradas e moídas. Todas as amostras foram feitas em triplicatas e as análises realizadas por ICP-MS.

Para a determinação total, 100 mg de amostra foram digeridas em micro-ondas, usando HNO3, HCl e HF (De Freitas et al., 2021; Sena et al.,2022). Para as diferentes frações geoquímicas, 250 mg de solo passaram por etapas de extração sequencial em agitação por 6h (I) e 24 h (II, III e IV) usando:

I. Ca(NO3)2 (0,05 mol L^{-1})

II. C6H8O7 (0,1 mol L^{-1})

III. NH_2OH * HCl (0,5 mol L^{-1})

IV. HNO3 (1,4 mol L^{-1})

V. Residual (diferença da digestão total menos as extrações).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores de REE nos solos para todas as condições estudadas foram encontrados na fração residual. Os solos próximos aos recifes mostraram maior concentração (42,1 ± 4,4 mg kg^{-1}) que em solos próximos a manguezais (32,9 ± 2,7 mg kg^{-1}) e praias (32,6 ± 3,8 mg kg^{-1}), mesmo os solos de recife apresentando os maiores teores de carbonatos e carbono orgânico (Corg) (Sena et al., 2022). Era esperado que esses solos apresentassem maior quantidade de REE na fração associada aos carbonatos e a matéria orgânica, etapa II (15,5 ± 0,5 mg kg^{-1}) e IV (6,4 ± 0,9 mg kg^{-1}), mas para etapa II, os solos de praia apresentaram as maiores concentrações (30,8 ± 3,4 mg kg^{-1}), enquanto que os solos de mangue apresentaram os valores mais baixos (12,2 ± 1,4 mg kg^{-1}). Já na etapa IV, os solos de recife (6,4 ± 0,9 mg kg^{-1}) apresentaram as maiores concentrações quando comparados a mangue (2,7 ± 0,1 mg kg^{-1}) e praia (4,0 ± 0,4 mg kg^{-1}).

Nas frações associadas aos oxi-hidróxidos Fe-Mn (etapa III), os solos de mangue apresentaram as maiores concentrações (2,7 ± 0,4 mg kg^{-1}), seguido de praias (1,2 ± 0,1 mg kg^{-1}) e recifes (0,9 ± 0,1 mg kg^{-1}). Esse resultado corrobora com o trabalho de Freitas et al. 2021, onde os processos diagenéticos dos oxi-hidróxidos Fe-Mn eram um dos principais responsáveis pela remobilização dos REE no sedimento estuarino próximos a manguezais, na Baía de Todos os Santos. Nas frações solúvel e de troca iônica (etapa I), todas as concentrações foram baixas, mangue (0,054 ± 0,004 mg kg^{-1}), praia (0,057 ± 0,003 mg kg^{-1}) e recife (0,026 ± 0,001 mg kg^{-1}). Esses resultados corroboram com o trabalho de Brito et al. 2021.

As frações geoquímicas extraídas sequencialmente representam as frações mais lábil no solo (Mittermüller et al. 2016), com o potencial maior de serem biodisponibilizadas. Os solos próximos a praia apresentaram maior concentração das frações

lábil, corroborando com os resultados de bioacumulação de REE em plantas de gramas marinhas (Sena et al., 2022).

CONCLUSÃO

Apesar das diferentes concentrações de REE entre os ambientes, os solos mostraram perfis semelhantes relativos ao seu fracionamento geoquímico (etapa I < III ≤ IV < II < V). A potencial mobilidade dos REE mostra-se associada aos carbonatos e, em menor grau, está relacionada aos oxi-hidróxido Fe-Mn e matéria orgânica.

Embora os ambientes de recifes sejam ricos em carbonatos, os REE estão mais associados a fração residual, consequentemente, menos biodisponível para as gramas marinhas. As diferentes configurações ambientais em que as gramas marinhas se encontram afeta as fração geoquímica dos REE nos solos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brito, P. et al. Effects of salt marsh plants on mobility and bioavailability of REE in estuarine sediments. Sci. Total Environ, 2021. 759. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144314.

De Freitas, T. O. P. et al. Distribution and fractionation of rare earth elements in sediments and mangrove soil profiles across an estuarine gradient. Chemosphere, 2021. v. 264. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.128431

Mittermuller, M. et al. A sequential extraction procedure to evaluate the mobilization behavior of rare earth elements in soils and tailings materials. Chemosphere, 2016. v. 147. p. 155 - 162. http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2015.12.101

Santos, A. C. S. S. et al. Fate and Trophic Transfer of Rare Earth Elements in a Tropical Estuarine Food

WEB. Environmental Science and Technology, 2023. v. 57, n. 6, p. 2404–2414. https://doi.org/10.1021/acs.est.2c07726

Sena, I. C. M. et al. Environmental settings of seagrass meadows control rare earth element distribution and transfer from soil to plant compartments. Sci. Total Environ, 2022. v. 843, p. 157095. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157095

FONTE FINANCIADORA

Esse trabalho é financiado pela FAPESB (NºAPP0012/2023), CNPq (441264/ 2017-4; 407297/2018-9), e GASBRAS/FINEP. Os autores são financiados pelo CNPq (VH,304823.2018-0) e CAPES (ICMS, 88887.907526/2023-00).

Painel

Oceanografia Química

1076 - DISTRIBUIÇÃO DE PIGMENTOS CLOROFILADOS NO ESTUÁRIO DO RIO PACIÊNCIA, MARANHÃO

MARISTELA SOARES DE SOUSA[1], SAMARA ARANHA ESCHRIQUE[2], SUZYETH MONTEIRO MELO[3], PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA[4], NAILA ARRAES DE ARAUJO[5], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[6], JULIANA DE SOUZA AZEVEDO[7], KASSIA DOS PASSOS ALBUQUERQUE[8], JULIA CARNEIRO DE ALBUQUERQUE SARMANHO[9], KARLA REBECA SILVA DA LUZ[10], ANDREY SILVA BORGES[11], FRANCISCO MOISÉS DA SILVA FERNANDES[12], MARIA LUÍSA ARAÚJO FRANÇA[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]UFMA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [8]UFMA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: sousamaristela06@gmail.com

Palavras-chave: Clorofila-a. Município de Raposa. Variáveis físicas e químicas. Produtividade primária.

INTRODUÇÃO

A fotossíntese é um processo utilizado pelos produtores primários que permite a circulação de energia pelos seres vivos ao transformar a energia luminosa em química, carboidratos e gás oxigênio. Esse atividade realizada pelas plantas, algas e algumas bactérias acontece devido à presença dos pigmentos clorofilados, especialmente a clorofila-α, abundante entre os organismos (Martins, 2023). Contudo, devido ao seu funcionamento estar relacionado as condições ambientais e aos ecossistemas aquáticos, eles tem seus processos naturais afetados pelas interferências antrópicas e logo, faz-se necessário o monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos de suas águas de modo a prevenir possíveis distúrbios ao meio.

METODOLOGIA

As coletas aconteceram no estuário do Rio Paciência do município de Raposa, estado do Maranhão, no período de estiagem local, sob a condição de maré vazante e enchente, com amplitude variando entre 0,3 e 6,0 metros de altura, em um total de oito pontos distribuídos ao longo do sistema.

A bordo de uma embarcação de pequeno porte, as amostras de água foram adquiridas utilizando uma garrafa hidrológica do tipo van Dorn. As amostras foram coletadas em duplicatas, para a determinação de Oxigênio Dissolvido (OD), e dos pigmentos clorofilados.

Os parâmetros obtidos in situ foram: profundidade local, temperatura e salinidade com o equipamento Condutivity Temperature and Depth (CTD), no modelo YSI CastAway™. A transparência da água foi de acordo com Poole e Atkins (1929), usando valores de profundidade do disco de Secchi. O potencial hidrogeniônico (pH) com uma sonda HANNA no modelo HI 98494, previamente calibrada com soluções tamponantes.

Em laboratório foi determinado o OD pelo método de Winkler (1888), segundo as recomendações de Grasshoff et al. (1999), o pigmento clorofila-α de acordo com o método de Jeffrey e Humphrey (1975), e feopigmento, pela metodologia de Strickland e Parsons (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em decorrência das coletas acontecerem no período de estiagem, a profundidade local passa a ser influenciada principalmente pela variação da maré, além da sua geografia local do terreno, com os valores mínimos e máximos ocorrendo entre os momentos de vazamento e enchente das águas no estuário, sendo registrado variações entre 2,33 a 6,36 m, caracterizando-o como um ambiente raso.

A transparência da água apresentou um gradiente crescente do sentido canal estuarino do rio Paciência para Baía, alcançando seu valor mínimo no ponto 2, com 1,24 m, enquanto o máximo foi observado no ponto 8, com 4,46 m.

A temperatura das águas apresentou uma variação de acordo com o horário e grau de insolação na coleta de cada amostra, com distribuição bem homogênea, apresentando uma média de 29,26 ºC, típica de região equatorial.

A salinidade variou de 16,02 a 33,71 g kg^{-1}, sendo classificada como água salobra do ponto 1 ao ponto 5, e como água salina do ponto 6 ao 8, conforme a Resolução CONAMA nº 375/2005, indicando a influência dos rios e da maré nesta variável.

As concentrações de oxigênio dissolvido encontradas estiveram abaixo do recomendado pela Resolução CONAMA nº 375/2005 para a maior parte dos organismos aquáticos, que é de 5 mg L^{-1}. O OD mostrou concentração máxima no ponto 8 de 4,26 mg L^{-1} e a mínima no ponto 1 de 2,15 mg L^{-1}, indicando um ambiente depurador, com alto consumo desse gás por meio de processos como a respiração e degradação da matéria orgânica.

O pH das águas ao longo dos pontos pouco variaram entre si, apresentando um caráter levemente básico, com média de 7,57, com valores máximos acima de 8,0 nos pontos da baía, devido à sua proximidade com a água marinha.

De modo geral, a concentração do pigmento clorofila-α variou de 3,54 a 10,66 mg m^{-3}, sendo que os maiores valores ocorreram entre o intervalo de pico da radiação solar, período também que ocorreu a inversão da maré vazante para enchente, indicando o impulso da radiação solar e do aporte de água doce, mais rico em nutriente, no processo fotossintético.

As concentrações de feopigmento variaram de 1,20 a 11,13 mg m^{-3}. O maior valor registrado ocorreu logo após o pico da clorofila-a, indicando ser um possível pós-bloom algal, gerando mais cl-α degradada do que ativa no estuário.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho permitiram avaliar as concentrações dos pigmentos clorofilados, relacionando-os aos parâmetros físicos e químicos do ambiente aquático, distribuídos no sistema estuarino do município de Raposa, mostrando valores de ambiente semieutrofizado, com uma boa atividade fotossintetizante, favorecida pelos aportes de nutrientes, pela entrada de água doce, e condições de penetração de luz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Grasshoff, K.; Kremling, K. & Ehrhardt, M. Methods of seawater analysis. 3rd ed. Florida: verlag chemie, p. 417, 1999.

JEFFREY, S. W. & HUMPHREY, G. F. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 in higher plants, algae and natural phytoplankton. Biochem. Physiol. Pflanz. N. 2, v. 167, p. 191-194. 1975

Martins, T.; Barros, A. N.; Rosa, E. & Antunes, L. Enhancing health benefits chlorophylls and chlorophyll-rich agor-food: A comprehensive Review. Molecules 2023, 28, 5344.

Poole, H. H. & Atkins, W. R. G. Photo-eletric measurements of submarine illumination through-out the year. J. Mar. Biol. Assoc. U.k., v. 16, n.1 p. 297-324, 1929.

Strickland, J. D. H. & PARSONS, T. R. A. A pratical handbook of seawater analysis. Bull. Fish. Res. Board of Canada. 2 ed. Ottawa: Bulletin 167. 311 p. 1972.

Winkler, L. W. Die bestimmung des in wasseer gelosten sauerstoffen. Berichte der deutschen chemischen gesellshaft, v. 21, p. 2843-2855, 1888.4

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), no âmbito do Processo FAPEMA CACD n° 02949/20 e da Bolsa PIBIC/FAPEMA/UFMA Processo BIC-02911/23. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), no âmbito do Processo FAPESP n° 2020/16485-7.

Painel

Oceanografia Química

1094 - DISTRIBUIÇÃO DE METAIS TRAÇO EM PERFIS SEDIMENTARES DA ENSEADA DE PORTO BELO - SC

MATHEUS ORIENTE RAMOS DE CARVALHO[1], MATHEUS DE MATOS COUTO LIMA[2], ÉRICA CAVALLI TREMBULAK[3], STÉVIA DUARTE SILVA[4], JOSÉ GUSTAVO NATORF DE ABREU[5], HURIAN GUSTAVO ZANATTA[6], ANA LUIZA PORTEZANI BRANDÃO[7], ANA PAULA STEIN SANTOS[8]

[1]UNIVALLI, [2]UNIVALI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVALI, [5]UNIVALI, [6]UNIVALI, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DE ITAJAI, [8]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: apsteinsantos@univali.br

Palavras-chave: Metais traço, Geoquímica, Testemunho marinho

INTRODUÇÃO

Os aportes de metais traço no ambiente marinho ocorrem tanto por processos naturais quanto pela atividade antrópica (Qiu, et al., 2018). Esses metais sofrem partição entre a água e o material particulado, podendo ser precipitados nos sedimentos por meio de adsorção, complexação, precipitação e assimilação biológica (Tribovillard, et al 2006). A taxa de deposição desses metais depende tanto do aporte quanto das condições geoquímicas do ambiente deposicional (Prajith, et al. 2016). O presente trabalho teve como objetivo determinar a variação das concentrações de metais traço ao longo de dois perfis sedimentares e identificar correlações com as características dos depósitos sedimentares.

METODOLOGIA

Cinco testemunhos de sedimentos (T1 a T5) foram coletados nos dias 25 e 26 de junho 2023 na enseada de Porto Belo – SC, utilizando amostrador VibraCore, para a caracterização de uma jazida arenosa. Dois destes testemunhos foram utilizados para a determinação de metais traço ao longo do perfil sedimentar, T1 de 3,34 m e T5 de 1,63 m. No laboratório, os testemunhos foram abertos no sentido longitudinal e as amostras coletadas na parte interna em secções de 5 a 90 cm, desde a superfície até o fundo, em função das diferenças granulométricas dos extratos. A granulometria das amostras foi determinada segunda a metodologia de Suguio (1973). O sedimento foi seco em estufa a 70°C até peso constante e separado em alíquotas de 0,2g para determinação de Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn. A abertura das amostras foi feita por digestão ácida a quente (180°C) com HNO3, HCl e HF a (USEPA Methods 3050). A determinação da concentração de metais foi realizada por espectrometria de absorção atômica por atomização em chama (PerkinElmer 3010) com limite de detecção de µg/Kg. A análise de dados e correlação de Pearson foi realizada com auxílio do Excel e Python.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores dos metais traço variaram de 2,73 e 10,88 $\mu g.kg^{-1}$ para Cd, 37,10 e 65,53 $\mu g.kg^{-1}$ para Cr, 6,25 e 15,70 $\mu g.kg^{-1}$ para Cu, 7,08 e 35,78 $mg.kg^{-1}$ para Fe, 85,70 e 372,97 $\mu g.kg^{-1}$ para Mn, 63,27 e 108,77 $\mu g.kg^{-1}$ para Ni, 8,34 e 53,06 $\mu g.kg^{-1}$ para Pb e 19,89 e 66,98 $\mu g.kg^{-1}$ para Zn. Foram observados altos teores de ferro nas amostras, metal que o indica origem litogênica devido ao intemperismo e à erosão das rochas (SONG et al, 2022). As concentrações de Ni (R= 0,89707) e Zn (R= 0,8022), Cu (R= 0,86826), Cr (R= 0,86414) apresentaram altas correlações com a distribuição de Fe, indicando similaridade na origem geoquímica. Mn, Pb e Cd não apresentam correlação com os demais metais. O Mn é um componente importante dos minerais autigênicos marinhos (Qiu et al., 2018). Já Pb e Cd são metais comumente associados à origens antropogênicas, como poluição atmosférica e aporte de efluentes domésticos e industriais (Al-Mutairi; Yap, 2021, Liu et al., 2022. Zhan, et al., 2024). Em relação à distribuição dos metais ao longo do perfil de profundidades, todos (exceto Pb e Cd) apresentaram uma maior concentração de metais na porção superficial do sedimento. Essa distribuição pode ser explicada pelo maior aporte recente de metais traço e pelas características do ambiente de sedimentação (Aguiar, et al., 2023). No testemunho 5, a distribuições dos metais não pode ser explicada pela profundidade do perfil. Em ambos os testemunhos, é possível observar que as maiores concentrações de metais (exceto Pb e Cd- T1; Pb e Mn- T5) se encontram nos sedimentos de tipo areia lamosa e lama fluida, sedimentos esses que possuem menor granulometria. No testemunho 1, a porção inferior do testemunho, composta por depósitos arenosos não consolidados, apresentou as menores concentrações de metais. A distribuição

dos metais na porção superior do sedimento e em frações lamosas pode indicar um maior aporte recente de metais ou uma alteração na hidrodinâmica do local, uma vez que o sedimento fino e um menos oxigenado tendem a uma maior adsorção de metais (ROBERTS et al., 2022; SANTUCCI et al., 2024).

CONCLUSÃO

As maiores concentrações de metais como Fe, Ni, Zn, Cu e Cr foram encontradas nas porções superiores dos sedimentos, especialmente em áreas com menor granulometria, como areia lamosa, lama fluida e lama plástica. Essas concentrações são atribuídas principalmente à origem litológica, reforçada pela correlação positiva entre esses metais e o ferro. Em contraste, Pb e Cd, comumente associados a fontes antropogênicas, não mostraram correlação significativa com outros metais e apresentaram distribuição distinta, sugerindo deposição por processos antrópicos. A composição de elementos traço no ambiente marinho pode auxiliar na avaliação de ambientes deposicionais e identificação de contaminação marinha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, V. M.C. et al. Trace metals distribution along sediment profiles from the Doce River Continental Shelf (DRCS) 3 years after the biggest environmental disaster in Brazil, the collapse of the Fundão Dam. Regional Studies In Marine Science, v. 63, p. 103001, 2023.

Al-Mutairi, K. A., Yap, C. K. A Review of Heavy Metals in Coastal Surface Sediments from the Red Sea: health-ecological risk assessments. International Journal Of Environmental Research And Public Health, v. 18, n. 6, p. 2798, 2021.

Edgell, K. USEPA METHOD STUDY 37 - SW-846 METHOD 3050, ACID DIGESTION OF SEDIMENTS, SLUDGES AND SOILS BY AA-DIRECT ASPIRATION. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., EPA/600/4-89/012.

Liu, Y. et al. Lithologic controls on the mobility of Cd in mining-impacted watersheds revealed by stable Cd isotopes. Water Research, v. 220, p. 118619, 2022.

Prajith, A. et al. Distribution, provenance and early diagenesis of major and trace metals in sediment cores from the Mandovi estuary, western India. Estuarine, Coastal And Shelf Science, v. 170, p. 173-185, 2016.

Qiu, J. et al. Assessment of heavy metal contamination in surface sediments from the nearshore zone, southern Jiangsu Province, China. Marine Pollution Bulletin, v. 133, p. 281-288, 2018.

Roberts, L. R. et al. In flux: annual transport and deposition of suspended heavy metals and trace elements in the urbanised, tropical red river delta, vietnam. Water Research, v. 224, p. 119053, 2022.

Santucci, L. et al. Hydrochemistry and trace metals in water and sediments in forest coastal wetlands influenced by tidal regime in the middle Río de la Plata estuary, Argentina. Marine Pollution Bulletin, v. 202, p. 116359, 2024.

Song, W. et al. Historical records of trace metals in sediments of the eastern Beibu Gulf, South China Sea. Marine Pollution Bulletin, v. 184, p. 114141, nov. 2022. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114141.

Suguio, K. Introdução à sedimentologia. São Paulo, Ed- gard Blücher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1973. 317p.

Tribovillard, N. et al. Trace metals as paleoredox and paleoproductivity proxies: an update. Chemical Geology, v. 232, n. 1-2, p. 12-32, 2006.

Zhang, L. et al. Identification of anthropogenic source of Pb and Cd within two tropical seagrass species in South China: insight from pb and cd isotopes. Ecotoxicology And Environmental Safety, v. 270, p. 115917, 2024.

Painel

Oceanografia Química

1101 - AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE E AMÔNIA AO LONGO DOS 22 ANOS DE MONITORAMENTO DO RIO ITAJAÍ-AÇU

DANIELLE CRISTINA VIEIRA[1], CHARRID RESGALLA JUNIOR[2], CAMILA MORAES DOS SANTOS[3]

[1]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: daniellevieira@univali.br

Palavras-chave: Toxicidade, amônia, riu Itajaí-açu

INTRODUÇÃO

Ambientes estuarinos são ecossistemas únicos e encontrados em várias partes do mundo. São caracterizados pela interação complexa entre os rios e o mar, formando áreas de transição entre ambientes terrestres e marinhos. Grandes estuários são muito utilizados para a navegação e atividades portuárias, exigindo operações de aprofundamento e manutenção dos canais. Obras de dragagens de aprofundamento são realizadas para ampliação ou criação de canais de acesso às regiões portuárias, caracterizando-se pelo grande volume de material dragado. Dragagens de manutenção consistem na retirada de materiais recentemente depositados, podendo ser utilizadas as próprias características geomorfológicas e físicas do canal (Goes Filho, 2004).

METODOLOGIA

Para avaliar o sedimento do rio Itajaí-açu, realizou-se ensaios ecotoxicológicos, permitindo avaliar como os contaminantes presentes nos sedimentos dragados podem afetar os organismos aquáticos, por envolverem a exposição destes às concentrações de contaminantes encontrados nos sedimentos, como amônia, e observar os efeitos adversos que podem ocorrer (BRASIL, 2012). A configuração dos pontos de coleta de sedimento no estuário do rio Itajaí-açu passou por modificações desde o ano de 2000, quando teve início do Programa de Monitoramento da Qualidade Ambiental da Região Portuária de Itajaí. As operações de dragagem de aprofundamento, do tipo Hopper, foram realizadas nos anos de 2006, 2009, 2011 e 2016, visando adequar o calado e corrigir os efeitos das enchentes ocorridas. As dragagens de manutenção foram realizadas de maneira contínua. Os ensaios ecotoxicológicos embrio-larval do ouriço Arbacia lixula foram executados segundo a metodologia da ABNT NBR 15350 de 2020. Para o preparo do elutriato, o sedimento coletado foi processado conforme a metodologia ABNT NBR 15469:2021. A análise da amônia foi estimada com base nas características das amostras e em base do amônio (NH_4^+) resultante das análises do kit Spectroquant®. O percentual de amônia foi estimado através da equação proposta por Clegg e Whitfield (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises dos 22 anos referentes aos pontos dragados apresentaram relação entre os eventos de dragagem de aprofundamento (draga tipo Hopper) e manutenção (draga tipo injeção de água) com a toxicidade e amônia, entretanto após a implementação da bacia de evolução, as concentrações de amônia tendem a diminuir. Já os pontos de Bota Fora, zona de despejo, a amônia analisada nos neste período não está totalmente relacionada a toxicidade das amostras, indicando que possa existir outros contaminantes existentes no local, devido a ressuspensão deste sedimento. Para os pontos de Controle, a amônia e a toxicidade está relacionada as dragagens de aprofundamento pós enchentes e no durante da implementação da bacia de evolução, estabilizando após a finalização. Estes resultados corroboram com análises realizadas por Abessa, D.M.S. (2002) sobre o monitoramento do Porto de Santos e entres outros estuários.

CONCLUSÃO

As análises realizadas durante o monitoramento do rio Itajaí-açu mostram a influência que ambas dragagens realizadas no canal interferem nos valores de amônia e de toxicidade das amostras coletadas. Entretanto, em alguns períodos essa toxicidade não está relacionada a amônia e sim a outros contaminantes ali existentes, o que indica que uma análise mais profunda sobre os sedimentos é necessária.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abessa, D.M.S. 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do Sistema Estuarino de Santos. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, p. 290.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 15350: Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica de curta duração - Método de ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata: Echinoidea). Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 15469: Ecotoxicologia - Coleta, preservação e preparo de amostras. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BRASIL. 2012. Resolução CONAMA Nº 454. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

Clegg, S. e Whitfield, M.A. A Chemical Model of Seawater including Dissolved *Ammonia* and the Stoichiometric Dissociation constant of *Ammonia* em estuariene water and seawater from -2 to 40 ºC 1995.

Goes Filho, H.A. Dragagem e gestão dos sedimentos. Dissertação de mestrado, Instituto Alberto Luiz de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2004.

FONTE FINANCIADORA

Superintendência do Porto de Itajaí

Fundação de Apoio a Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

Oral

Oceanografia Química

1133 - HIPOXIA NA REGIÃO COSTEIRA CENTRO-NORTE DE SC, UMA REALIDADE

MURIEL DEON DO AMARAL[1], CESAR STRAMOSK[2], ANTONIO AUGUSTO SAD PASETTI[3], ÉRICA CAVALLI TREMBULAK[4], JURANDIR PEREIRA FILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVALI ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: muriel@univali.br

Palavras-chave: hipoxia; oxigênio dissolvido; Santa Catarina

INTRODUÇÃO

Os registros de hipoxia em regiões costeiras vem aumentando em quantidade e extensão, em decorrência do aporte de matéria orgânica oriunda da atividade antrópica. A região costeira Centro-Norte de Santa Catarina, além de receber o aporte continental da maior bacia do estado, também abriga balneários que vem se desenvolvendo acima da média nacional. Dessa forma, esse estudo teve como objetivo identificar e avaliar a evolução da hipoxia na região costeira centro-norte de SC.

METODOLOGIA

Os dados utilizados nesse estudo são provenientes de um monitoramento ambiental realizado pela UNIVALI, em parceria técnico-científica com o Porto de Itajaí. Ela envolve os dados coletados mensalmente ao longo de 59 campanhas realizadas em quatro estações situadas próximas à foz do estuário do Rio Itajaí ,entre julho de 2018 e maio de 2023. Em cada campanha foi realizada medição do perfil vertical oxigênio dissolvido (OD), salinidade, temperatura e pH, através de uma sonda YSI 6600. Amostras de água foram coletadas em superfície e fundo, com o auxílio de uma garrafa de Niskin, e transportadas até o laboratório para a determinação de clorofila-a e nutrientes (nitrogenados e fosfatados). Para a interpretação dos resultados, os dados foram submetidos aos testes estatísticos de variância (ANOVA) e tendências (Mann-Kendall), utilizando o softwere Past.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de oxigênio dissolvido, ao longo do período amostrado, apresentaram diferença significativa (ANOVA $p<0,05$) entre os estratos, sendo as maiores concentrações médias observadas em superfície (7,37 mg/L O_2) e menores no estrato de fundo (5,40 mg/L O_2). A hipoxia ([ ]<2 mg/L O_2) foi verificada em três coletas no estrato de fundo, representado 3% das 235 leituras realizadas nesse estrato. Outros 23 registros apresentaram concentrações de OD entre 2,01 e 3,00 mg/L, indicando uma condição próxima à hipoxia. Ao analisar as médias mensais das quatro estações, foi observado que as concentrações de OD no estrato de fundo tendem a diminuir no período do final da primavera e ao longo de todo o verão (período denominado crítico), sendo esse comportamento observado em quatro dos cinco anos avaliados. O pH apresentou comportamento similar, pois o aumento na respiração, no estrato de fundo, aumenta a concentração de gás carbônico, reduzindo o pH que contribui para a acidificação das águas costeiras (Breitburg et al., 2018). Os dados de salinidade e temperatura acompanham as observações do OD. No estrato de fundo, os valores de salinidade (mais altos) e temperatura (mais baixa) indicam a influência da ACAS (Água Central do Atlântico Sul), recorrente na região costeira no final da primavera e início do verão (Carvalho; Schettini; Ribas, 1998; Campos et. al., 2013). Nessas condições, a estratificação formada entre as massas de água dificulta a mistura e difusão entre superfície e fundo, dificultando a reoxigenação do estrato de fundo, potencializando a formação da zona hipóxica (JUSTIC et. al., 2003). No período primavera/verão de 2020/21, foi observado um padrão de ventos diferente dos demais, o que diminuiu a influência da ACAS da área de estudo. A eutrofização, proporcionada pelo aporte continental, como do rio Itajaí que drena uma área significativa de Santa Catarina (Pereira Filho, et.al., 2002) pode ter contribuído, aumentando nutrientes e biomassa. Concentrações de clorofila-a sustentam essa hipótese, com maiores concentrações em superfície nos mesmos períodos em que no estrato de fundo as concentrações de OD diminuem. O teste de Mann-Kendall aponta que as concentrações de Clorofila-a (4,49 ± 0,29) aumentaram a cada período de primavera e verão. Os dados de nutrientes não apresentaram padrões claros na distribuição das suas concentrações, exceto o fósforo que apresentou uma diminuição em suas concentrações (em superfície) nos períodos críticos. Tais diminuições podem estar associadas à assimilação

para formação da biomassa (Cechinel, 2013), que apresentou aumento no mesmo período.

CONCLUSÃO

A área estudada apresenta um potencial para o desenvolvimento da zona hipóxica, especialmente no período crítico, entre dezembro e março, inicialmente impulsionado pela estratificação imposta pela presença da ACAS e aumento da biomassa em superfície, estimada pela Cla-a. Ainda que temporária, a ocorrência de hipoxia em locais não confinados já deve ser considerada um sinal de alerta, em função das atividades associadas à zona costeira de SC. Os estudos mostram que a hipoxia iniciada de forma pontual e esporádica, evolui, geralmente relacionada à eutrofização, com o aumento da frequência de sua ocorrência no tempo e no espaço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Breitburg, D.; Levin, L.A.; Oschlies, A.; Grégoire, M.; Chavez, F.P.; Conley, D.J.; Garçon, V.; Gilbert, D.; Gutiérrez, D.; Isensee, K.; Jacinto, G.S.; Limburg, K.E.; Montes, I.; Naqvi, S.W.A.; Pitcher, G.C.; Rabalais, N.N.; Roman, M.R.; Rose, K.A.; Seibel, B.A.; Telszewski, M.; Yasuhara, M. & Zhang, J. 2018. Declining oxygen in the global ocean and coastal waters. Science, 359(6371): 1-11. DOI: 10.1126/science.aam7240.

Campos, P.C.; Möller, O.O.; Piola, A.R. & Palma, E.D. 2013. Seasonal variability and coastal upwelling near Cape Santa Marta (Brazil). Journal Of Geophysical Research: Oceans, 118(3): 1420-1433. DOI: 10.1002/jgrc.20131.

Carvalho, J.L.; Schettini, C.A. & Ribas, T.M. 1998. Estrutura Termohalina do Litoral Centro-Norte Catarinense. Brazilian Journal Of Aquatic Science And Technology, 2(1): 181. DOI: 10.14210/bjast.v2n1.p181-197.

Cechinel, K.C. 2013. Caracterização físico-química e oceanográfica da Plataforma Continental Interna de Santa Catarina: Subsídio para a gestão da pesca da sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. 76p.

Justić, D.; Turner, R.E. & Rabalais, N.N. 2003. Climatic Influences on Riverine Nitrate Flux: Implications for Coastal Marine Eutrophication and Hypoxia. Estuaries, 26(1): 1–11.

Pereira Filho, J.; Spillere, L.C. & Schettini, C.A.F. 2003. Dinâmica de nutrientes na região portuária do estuário do Rio Itajaí-Açu, SC. Atlântica, 25 (1): 11-20.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC (Edital 12/2020 - Programa de Pesquisa Universal Jurandir Pereira Filho/FAPESC/ Termo de Outorga 2021TR001424); CNPq (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT No 18/2021, Processo: 405114/2021-4); Porto de Itajaí.

Painel

Oceanografia Química

1142 - EXTENSÃO ESPACIAL DA HIPOXIA NA REGIÃO COSTEIRA CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA

MURIEL DEON DO AMARAL[1], ÉRICA CAVALLI TREMBULAK[2], CESAR STRAMOSK[3], HURIAN GUSTAVO ZANATTA[4], ANTONIO AUGUSTO SAD PASETTI[5], ANA LUIZA PORTEZANI BRANDÃO[6], JURANDIR PEREIRA FILHO[7]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [3]UNIVALI ITAJAI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [6]UNIVERSIDADE DO VALE DE ITAJAI, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: muriel@univali.br

Palavras-chave: hipoxia; Oxigênio Dissolvido; Santa Catarina

INTRODUÇÃO

Um dos impactos mais marcantes ocasionados pela ação antrópica é o aporte de nutrientes e matéria orgânica ao ambiente natural, que ao favorecer mais um nível trófico que os demais, ocasiona a eutrofização e que podem contribuir fortemente para a criação de zonas de hipoxia (Rabotyagov et al., 2014; Rabouille et al. 2008). Um monitoramento realizado na região costeira Centro-Norte de Santa Catarina registrou momentos de hipoxia durante o período do final da primavera e início do outono. O estudo teve como objetivo identificar e avaliar a extensão espacial da hipoxia na região costeira centro-norte de SC.

METODOLOGIA

Foram realizadas três campanhas em março de 2023 na região costeira Centro-Norte Catarinense, entre as praias do Gravatá (Navegantes) e Estaleiro (Balneário Camboriú). Com o auxílio de uma sonda multiparamétrica YSI 6600 V2 foram realizados perfis verticais em 32 pontos distribuídos em sete transectos, nas isóbatas de 5, 10, 14, 17 e 20 metros. Nos perfis foram registrados os dados de oxigênio dissolvido, pH, salinidade e temperatura. As coletas foram realizadas durante o verão, uma vez que já foi identificado que esse é o período de ocorrência da zona hipóxica na região estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três campanhas foi observado que os valores de oxigênio foram significativamente diferentes, quando comparados os estratos de fundo e superfície. Em superfície os valores variaram de 5,38 a 8,72 mg/L O_2, já no estrato de fundo as variações foram maiores, de 0,59 a 7,79 mg/L O_2. Não houve diferença significativa quando comparadas as médias de cada campanha, tanto nas amostras de superfície quanto do estrato de fundo (ANOVA $p>0,05$). Dos registros de OD no estrato de fundo, nas três campanhas, 13, 24 e 13%, respectivamente para as campanhas dos dias 8, 22 e 29 de março de 2023, foram classificadas com hipóxicas ([] < 2 mg/L O_2 [Diaz, 2001]). Se considerado valores abaixo de 3 mg/L O_2 como de alerta, o percentual sobe para 33, 62 e 56%, respectivamente para as mesmas datas de coleta. Espacialmente as menores concentrações de OD no estrato de fundo foram registrados em frente às praias do Gravatá, em Navegantes (22 e 29/03/2023) e Central de Balneário Camboriú (29/03/2023). Dados de clorofila-a indicam o aumento da biomassa em alguns dos pontos de coleta (dados fornecidos por outro monitoramento), com valores na ordem de 18 µg/L em frente à praia do Navegantes e 6 µg/L em frente à praia Central de Balneário Camboriú. O aumento da biomassa em superfície pode ter contribuído para as quedas nas concentrações de OD no estrado de fundo, por aumentar a deposição de matéria orgânica, após sua senescência. Com uma maior disponibilidade de matéria orgânica, há um amento na respiração para sua decomposição, tendo como consequência o consumo do OD.

CONCLUSÃO

As campanhas realizadas no mês de março de 2023 apontam que a região costeira Centro-Norte de Santa Catarina já se mostra sensível às variações nos níveis de oxigênio dissolvido. As diferenças nas concentrações de OD, mais altas na superfície e menores no estrato de fundo, associado aos altos níveis de biomassa (clorofila-a) indicam que há um processo local de consumo de oxigênio, no estrato de fundo, com taxas maiores que a reposição por fotossíntese ou trocas gasosas verticais. Os resultados devem servir de alerta, uma vez que atividades econômicas desenvolvidas na região podem ser afetadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diaz, R.J. 2001. Overview of Hypoxia around the World. Journal Of Environmental Quality, 30(2): 275-281. DOI: 10.2134/jeq2001.302275x.

Rabotyagov, S.S.; Kling, C.L.; Gassman, P.W.; Rabalais, N.N. & Turner, R.E. 2014. The Economics of Dead Zones: causes, impacts, policy challenges, and a model of the gulf of mexico hypoxic zone. Review Of Environmental Economics And Policy, 8(1): 58-79. DOI: 10.1093/reep/ret024.

Rabouille, C.; Conley, D.J.; Dai, M.H.; Cai, W.J.; Chen, C.T.A.; Lansard, B.; Green, R.; Yin, K.; Harrison, P.J.; Dagg, M. & Mckee, B. 2008. Comparison of hypoxia among four river-dominated ocean margins: the changjiang (yangtze), mississippi, pearl, and rhône rivers. Continental Shelf Research, 28(12): 1527-1537. DOI: 10.1016/j.csr.2008.01.020.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC (Edital 12/2020 - Programa de Pesquisa Universal Jurandir Pereira Filho/FAPESC/ Termo de Outorga 2021TR001424); CNPq (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT No 18/2021, Processo: 405114/2021-4); Porto de Itajaí.

Painel

Oceanografia Química

1144 - EXTENSÃO TEMPORAL DA HIPOXIA NA REGIÃO COSTEIRA CENTRO-NORTE DE SANTA CATARINA

MURIEL DEON DO AMARAL[1], MÁRCIO PIAZERA[2], MAURO MICHELENA ANDRADE[3], JURANDIR PEREIRA FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: muriel@univali.br

Palavras-chave: Hipoxia; Oxigênio Dissolvido; Santa Catarina

INTRODUÇÃO

Os registros de zonas hipóxicas vem aumentando em todo o planeta. Muitos desses casos são eventos sazonais, na região costeira, na camada de fundo, em frente a grandes rios, no final do verão e início do outono (Rabalais, 2019). Geralmente são antecedidas pelo aumento da produção primária na superfície, seguida de deposição de matéria orgânica no fundo (Lin et al., 2008; Qian et al., 2018; Rabouille et al., 2008). Registros de baixa concentração vem sendo observados na região costeira de SC. Assim, esse trabalho objetivou avaliar a variabilidade do processo em alta escala temporal, durante o verão de 2022/23.

METODOLOGIA

Foi instalado um sensor de oxigênio e temperatura (marca Hobbo / modelo U26-001) entre os municípios de Itajaí e Balneário Camboriú-SC, em uma profundidade de 14 metros, a cerca de 20 cm acima do fundo. O equipamento registrou, em intervalos horários, dados de oxigênio dissolvido e temperatura, entre os dias 16 de dezembro de 2022 a 05 de abril de 2023. Também foram realizados perfis verticais ao longo do período com o auxílio de uma sonda multiparamétrica YSI 6600 V2, para coleta de dados de oxigênio e temperatura. Dados de direção e velocidade dos ventos foram obtidos da estação meteorológica da UNIVALI/Porto de Itajaí, localizada na extremidade do molhe sul da foz do rio Itajaí-Açú. Tanto o local quanto o período foram selecionados em função de dados levantados em monitoramentos que indicam que a região apresenta uma diminuição nas concentrações de OD nesse período do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de OD no fundo variaram de 0,0 a 7,99 mg, sendo que 27% dos registros se enquadram em hipoxia ([] < 2 mg/L O_2 [Diaz, 2001]). As variações de OD e temperatura indicam dois momentos distintos, relacionados a processos distintos. No período 1 (22 de dez. de 2022 a 19 de fev. de 2023), as concentrações de OD apesentaram diminuição, concomitante à redução da temperatura, sugerindo influência da ACAS (Água Central do Atlântico Sul). Nesse período as temperaturas no estrato de fundo apresentaram variações de 18,3 a 25,6 ºC. A influência da ACAS na região costeira de SC, propicia a presença de uma água de salinidade relativamente elevada e, principalmente de baixa temperatura. Como avança sobre a plataforma interna no verão, isso pode resultar em estratificação vertical, em função das temperaturas mais elevadas em superfície, resultante do aquecimento superficial. No período 2 (subsequente) não foram registradas oscilações na temperatura (estrato de fundo), porém o OD diminui gradativamente até atingir valores próximos de zero entre os dias 12 e 19 de março. Em superfície a temperatura média, durante todos os períodos, foi de 26,0 (±1,1) ºC. Uma análise dos dados meteorológicos, mostram que durante o período 1 os ventos mais frequentes foram de norte e nordeste (este segundo mais intenso), com velocidade média de 18,5 km/h, enquanto no período 2 os ventos mais frequentes foram de norte e sudeste (este segundo mais intenso), com velocidade média de 14,1 km/h. Estatisticamente as médias de velocidade apresentaram diferença significativa (ANOVA $p>0,05$). Após o segundo período há um aumento na frequência e força dos ventos de sudeste (SE), tendo como consequência um aumento gradativo nos níveis de OD no estrato de fundo.

CONCLUSÃO

Os resultados das medições em alta resolução indicam que a zona hipóxica pode ser formada tanto pela influência de uma massa de água mais fria, promovendo o isolamento da camada de fundo, associada a elevada produção primária na superfície. O episódio 2 sugere estagnação da coluna d'água, resultado da baixa dinâmica do ambienta, proporcionada pelos padrões de vento. Cabe ressaltar que uma atenção especial deve ser dada aos fatores antrópicos (pluma do Itajaí e

aumento da população temporária de veraneio) que promovem a formação da zona hipóxica, que por sua vez pode ser potencializada pela falta de dinâmica do ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diaz, R.J. 2001. Overview of Hypoxia around the World. Journal Of Environmental Quality, 30(2): 275-281. DOI: 10.2134/jeq2001.302275x.

Lin, J.; Xu, H.; Cudaback, C. & Wang, D. 2008. Inter-annual variability of hypoxic conditions in a shallow estuary. Journal Of Marine Systems, 73(1): 169-184. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2007.10.011.

Qian, W.; Gan, J.; Liu, J.; He, B.; Lu, Z.; Guo, X.; Wang, D.; Guo, L.; Huang, T. & Dai, M. 2018. Current status of emerging hypoxia in a eutrophic estuary: the lower reach of the pearl river estuary, china. Estuarine, Coastal And Shelf Science, 205: 58-67. DOI: 10.1016/j.ecss.2018.03.004.

Rabalais, N.N. 2019. Ocean Deoxygenation from Eutrophication (Human Nutrient Inputs). In: Laffoley, D. & Baxter, J.M. (ed.) Ocean Deoxygenation: Eveyone´s Problem - Causes, Impacts, Consequences and Solutions. IUCN. 117-135pp.

Rabouille, C.; Conley, D.J.; Dai, M.H.; Cai, W.J.; Chen, C.T.A.; Lansard, B.; Green, R.; Yin, K.; Harrison, P.J.; Dagg, M. & Mckee, B. 2008. Comparison of hypoxia among four river-dominated ocean margins: the changjiang (yangtze), mississippi, pearl, and rhône rivers. Continental Shelf Research, 28(12): 1527-1537. DOI: 10.1016/j.csr.2008.01.020.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC (Edital 12/2020 - Programa de Pesquisa Universal Jurandir Pereira Filho/FAPESC/ Termo de Outorga 2021TR001424); CNPq (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT No 18/2021, Processo: 405114/2021-4); Porto de Itajaí.

Painel

Oceanografia Química

1170 - DIFERENTES TRATAMENTOS PARA REDUÇÃO DE AMÔNIA EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU

DANIELLE CRISTINA VIEIRA[1], CHARRID RESGALLA JUNIOR[2], CAMILA MORAES DOS SANTOS[3]

[1]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: daniellevieira@univali.br

Palavras-chave: Amônia, toxidade, rio Itajaí-açu

INTRODUÇÃO

O sedimento é uma mistura complexa de contaminantes e muitas vezes os resultados das análises químicas não apresentam concordância. Um dos contaminantes que é comumente encontrado em quantidades significativas nessas amostras é a amônia (NH_3). Vários estudos conduzidos por diferentes pesquisadores têm identificado a presença considerável desse interferente (Abessa, 2002; Cesar, 2006). Sendo assim, observou-se a necessidade de avaliar os possíveis tratamentos para redução da interferente amônia em amostras de sedimento coletadas no estuário do rio Itajaí-açu. Avaliando a sua eficiência, viabilidade e custo-benefício de cada tratamento, levando em consideração a sua aplicabilidade prática.

METODOLOGIA

Como técnicas para redução de amônia, foram realizados os seguintes tratamentos: interface sedimento-água através da metodologia ABNT NBR 15350:2020, alteração do pH com adição de HCl, tratamento com macroalga *Ulva lactuca*, ambas através da metodologia de USEPA (1992,1996) e tratamento com zeolita através da metodologia descrita por Nurgess et al. (2004). Para os ensaios de toxicidade com o ouriço do mar Arbacia lixula, utilizou-se a metodologia da ABNT NBR 15350:2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tratamento com interface sedimento-água apresentou ser viável para a redução de amônia e consequentemente da toxicidade das amostras contaminadas com este interferente. Para os demais tratamentos, foi utilizado o elutriato conforme a norma da ABNT NBR 15350:2020. A alteração do pH com adição de HCl não se mostrou eficaz devido ao fato de que o pH é instável e mesmo reduzindo o valor para a análise, as trocas gasosas entre o elutriato e o ambiente resultavam no aumento do valor pH, não correspondendo como o esperado. Outro problema encontrado foi a sensibilidade do organismo a pH muito baixo, não podendo ultrapassar de 6,8. O tratamento com a macroalga *Ulva lactuca* apresentou baixa redução de amônia presente nas amostras, entretanto ao reduzir a amônia ela retinha também alguns nutrientes necessários para o desenvolvimento do ouriço do mar e possivelmente liberava algum contaminante que nela estava presente. Então apesar de diminuir consideravelmente os valores de amônia, a toxicidade das amostras mantinha-se elevadas. Por fim, o tratamento com zeolita não se mostrou eficaz pois acredita-se que apesar de diminuir os valores de amônia, o mineral liberava algum tóxico durante o processo de filtragem e assim as amostras permaneciam com toxicidade elevada.

CONCLUSÃO

Por fim, pode-se observar que dentre os tratamentos avaliados, o ensaios utilizando a metodologia de interface sedimento-água é a mais eficaz para a redução da amônia devido ao fato de que ocorre a redução de amônio e o controle se mantem apto para validação do ensaios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abessa, D.M.S. 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do Sistema Estuarino de Santos. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, p. 290.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 15350: Ecotoxicologia aquática - Toxicidade crônica de curta duração - Método de ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata: Echinoidea). Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

Burgess, R.M. & Scott, K.J. The significance of in-place contaminated marine sediments on the water column: process and effects. In: Sediment toxicity assessment. G. Allen Burton, Jr (ed.), chapter 7, p. 126-165, 1992.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY.

Toxicity Identification Evaluation: caracterization of chronically toxic effluents, Phase I. EPA/600/6-91/005F, 1992.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Marine Toxicity Identification Evaluation (TIE): Phase I Guidance document. EPA/600/R-69/054, 1996.

FONTE FINANCIADORA

Superintendência do Porto de Itajaí

Fundação de Apoio a Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina

Painel

Oceanografia Química

1193 - INFLUÊNCIA DA CHUVA E DA MARÉ NA QUALIDADE DA ÁGUA DE TRÊS ESTUÁRIOS LOCALIZADOS NA PORÇÃO CENTRO-NORTE DO LITORAL CAPIXABA

KATHLEEN YASMIN OLIVEIRA SANTANA[1], KYSSYANNE SAMIHRA SANTOS OLIVEIRA[2]

[1]UFES, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: kyssyanne.samihra@gmail.com

Palavras-chave: estuário; qualidade da água, chuva; maré

INTRODUÇÃO

Diversos estudos têm apontado a influência das forçantes hidro-meteoceanográficas sobre a qualidade ambiental em sistemas estuarinos (Costa et al., 2018; Morão et al., 2020). Entretanto, ainda permanece pouco entendido como essas forçantes controlam a dispersão de contaminantes nesses ambientes. O presente estudo tem como objetivo analisar a influência dos padrões de chuva e das condições de maré nas concentrações de ferro dissolvido e total, sólidos dissolvidos totais e sólidos suspensos totais na foz de três estuários localizados na porção centro-norte do litoral capixaba: Barra Nova (Rio Mariricu), Sistema Estuarino Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim e Rio Doce.

METODOLOGIA

Para o estudo foram utilizados dados mensais de ferro dissolvido, ferro total, sólidos dissolvidos totais e sólidos suspensos totais coletados à 15 cm da superfície em cimco pontos de 3 estuários através do Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos: um ponto na porção interna da foz do Rio Doce, dois pontos no estuário do Rio Mariricu (EBN 1 e EBN 2) e dois pontos na foz do Sistema Estuarino Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim e Rio Doce (EPA 1 e EPA 2). Foram analisadas a influência da chuva e maré, cujos os dados foram extraídos, respectivamente, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2024) e do website Tábua de Maré (2024). Os dados utilizados compreendem o período entre novembro de 2018 e março de 2023. As concentrações (mg/L) de ferro dissolvido, ferro total, sólidos dissolvidos totais e sólidos suspensos totais foram analisadas na perspectiva período seco (abril a setembro) versus período chuvoso (outubro a março), enchente versus vazante, e sizígia versus quadratura. Além da estatística descritiva, foi realizado o teste de Mann-Whitney para comparar as concentrações durante os diferentes períodos de chuva, e as condições de maré. Foi utilizado um nível de significância de 95% para o teste de Mann-Whitney

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comparação entre as campanhas realizadas durante os períodos seco e chuvoso, foi encontrado que na porção interna da Foz do rio Doce, as concentrações de ferro dissolvido, ferro total e sólidos suspensos totais foram maiores para o período chuvoso. Já para os sólidos dissolvidos totais, as concentrações foram maiores durante o período seco. Já na foz do Rio Mariricu, o ponto mais externo (EBN 1) apresentou concentrações de ferro dissolvido e sólidos dissolvidos totais maiores no período seco, enquanto para o ferro total, as concentrações foram maiores no período chuvoso. Para os sólidos suspensos totais, embora as concentrações máximas tenham sido observadas durante o período seco, em média as concentrações foram maiores no período chuvoso. Já no ponto mais interno (EBN 2), as concentrações de ferro dissolvido foram em média maiores durante o período seco, enquanto o ferro total apresentou maiores concentrações no período chuvoso, exceto a máxima que foi maior para o período seco. Para os sólidos dissolvidos totais, as concentrações foram maiores no período seco, enquanto para sólidos suspensos totais, as concentrações foram maiores para o período chuvoso. Na Foz do Sistema Estuarino Piraquê-Açu e Piraquê-Mirim, o ponto mais externo (EPA1) apresentou concentrações de ferro dissolvido semelhante entre ambos os períodos, enquanto as concentrações de ferro total, os sólidos dissolvidos totais e os sólidos suspensos totais foram maiores concentrações período seco. No ponto mais interno (EPA 2), o ferro dissolvido apresentou concentrações máximas para o período seco. Para o ferro total e os sólidos dissolvidos, enquanto as máximas concentrações ocorreram no período chuvoso, em média elas foram maiores no período seco. Os sólidos suspensos totais as concentrações foram maiores para o período seco. Apesar dos padrões gerais mencionados, somente foram observadas

diferenças significativas entre o período seco e o chuvoso, para o estuário do Rio Doce, e para as concentrações de ferro total e sólidos suspensos totais. Em relação às condições de maré, as concentrações de ferro dissolvido e total foram maiores durante a enchente, enquanto as concentrações de sólidos dissolvidos totais e os sólidos suspensos totais foram maiores durante a vazante. Na comparação sizígia – quadratura, as concentrações de ferro dissolvido e o ferro total foram maiores durante a quadratura, enquanto as concentrações de sólidos dissolvidos totais e sólidos suspensos totais foram maiores durante a sizígia. Não foram encontradas diferenças significativas entre os períodos de enchente e vazante, e entre as condições de sizígia e quadratura.

CONCLUSÃO

Dessa forma, os resultados mostram que apesar de não terem sido encontradas diferenças entre as diferentes condições de chuva e maré, no geral as maiores concentrações foram observadas durante o período chuvoso. Para as condições de maré, enquanto as concentrações de ferro dissolvido e o ferro total foram maiores em condições enchente e quadratura, as concentrações de sólidos dissolvidos totais e sólidos suspensos totais foram maiores durante condições de vazante e sizígia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa, C. R., Costa, M. F., Dantas, D. V., & Barletta, M. (2018). Interannual and seasonal variations in estuarine water quality. Frontiers in Marine Science, 5, 301.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/. Acesso em: fevereiro, 2024.

Mourão, F. V., de Sousa, A. C. S. R., da Luz Mendes, R. M., Castro, K. M., da Silva, A. C., El-Robrini, M., ... & Santos, M. D. L. S. (2020). Water quality and eutrophication in the Curuçá estuary in northern Brazil. Regional studies in marine science, 39, 101450.

Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos. Disponível em: https://monitoramentoriodoce.org/. Acesso em: fevereiro, 2024.

Tábua de Maré (2024). Disponível em: https://tabuademares.com/br/espirito-santo. Acesso em: fevereiro, 2024

FONTE FINANCIADORA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRTO SANTO

Painel

Oceanografia Química

1257 - LEAF WAXES FINGERPRINT IN SUSPENDED PARTICULATE MATTER IN A NORTHERN PATAGONIAN ESTUARINE SYSTEM (RELONCAVÍ SOUND, CHILE)

SEBASTIÁN MANRÍQUEZ-CANESE[1], FELIPE LUNA[2], SERGIO CONTRERAS[3], FACUNDO BARRERA[4], SARA ARENAS[5], IVÁN PEREZ-SANTOS[6], CLAUDIO LATORRE[7]

[1]UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN, ALONSO DE RIBERA 2850, CASILLA 297, CP 4090541, CONCEPCIÓN, CHILE, [2]UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN, ALONSO DE RIBERA 2850, CASILLA 297, CP 4090541, CONCEPCIÓN, CHILE, [3](1) UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN, ALONSO DE RIBERA 2850, CASILLA 297, CP 4090541, CONCEPCIÓN, CHILE (2) CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD Y AMBIENTES SUSTENTABLES (CIBAS), ALONSO DE RIBERA 2850, CASILLA 297, CONCEPCIÓN, CHILE., [4]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS, [5]DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA DE COLOMBIA (DIMAR), DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO, CARRERA 54 N° 26-50, BOGOTÁ, COLOMBIA, [6](7) CENTRO I~MAR, UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS, CASILLA 557, PUERTO MONTT, CHILE (8) CENTER FOR OCEANOGRAPHIC RESEARCH COPAS SUR-AUSTRAL AND COPAS COASTAL, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, CHILE (9) CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS DE LA PATAGONIA (CIEP), C, [7]FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE, CHILE

Email: facundobarrera182@gmail.com

Keywords: Particulate organic matter (POM); Fatty acids (FAs).

INTRODUCION

Fjords are reservoirs of Organic Carbon (OC), which can be classified as either autochthonous or allochthonous depending on their sources. The identification and tracking of these two OC sources have been facilitated through the use of bulk elemental analysis such as organic carbon and total nitrogen and its Corg:Ntotal atomic ratio (Meyers 1997), together with compound-specific terrestrial and aquatic biomarkers as fatty acids (Volkman 2006). The aim of the study is to identify and quantify plant derived leaf waxes Long Chain Fatty Acids [LCFAs] (C24-34) and compare them with Corg:Ntotal ratio within the Reloncaví Estuarine System (RES).

METHODS

Spatial-temporal sampling was conducted in eight campaigns throughout the austral spring, summer, and winter during 2018 and 2019, in the Fjord mouth (RFm) (41.722° S; 72.677° W) and Reloncaví Sound (RS) (41.636° S; 72.834° W) within the RES. Approx. 30 L of seawater was collected at 3 different depths (surface, 10 and 30 m) per site. Water samples were filtered using two types of filters: glass fiber filters (GF/F) of 0.7 µm and polyethersulfone filters (PES) of 0.2 µm. Total lipid extraction (TLE) was performed using a Microwave Assisted Extraction (MAE) System. The lipids were separated according on their polarity into three fractions, using Aminopropyl solid phase separation columns. Lipid FAs were methylated resulting in the formation of Fatty Acids Methyl Esters (FAME`s). FAME`s were identified and quantified using an Agilent 7890A Gas Chromatograph (GC) whit flame ionization detection (FID), and identified via Agilent 7977B Mass Spectrometer (MS). Approx. 8-10 L from the same previous depths were filtered using GF/F of 0.7 µm. Subsequently, the Particulate Organic Carbon (POC) and Corg:Ntotal atomic ratio was quantified through flash combustion at high temperature using an Elemental Analyzer (EA Flash 2000 Thermo Finnigan). Multivariate analysis was conducted using PRIMER v7 software (Anderson, 2008).

RESULTS AND DISCUSSION

The study reveals that LCFAs serve as a reliable indicator of terrigenous OM at the RES, even under high dominance of Short Chain Fatty Acids [SCFAs] (C12-19) (ca. 95%) usually attributed to aquatic OM source (Volkman et al., 1980; 1989). Between sites (RFm and RS), SCFAs and LCFAs concentrations showed significant differences (p (perm) < 0.05), being greater at RFm site. At both sites, total SCFAs (40.6 to 139.9 mg g POC-1) and LCFAs (0.2 to 8.1 mg g POC-1) exhibited high concentrations generally in austral summer-winter seasons. Overall, both between and within sites (RFm and RS), SCFAs and LCFAs did not showed significant differences (p (perm) < 0.05) across austral seasons or within the water column (surface, 10 and 30 m depth), suggesting a homogenous distribution in POM. The dominance of aquatic OM is coherent with lower Corg:Ntotal atomic ratio (5.8 to 9.5) and Terrigenous Aquatic Ratio [TAR; (∑C24-26-28/∑ C14-16-18)] values (0.008 to 0.56) at RES. The Corg:Ntotal ratio

values aligns with values reported in POM at other estuarine systems of Northern Patagonia (Sepúlveda et al., 2011). Our results also indicate significant differences in the aquatic Average Chain Length [ACL C12-18; (∑12xC12-14xC14-16xC16-18xC18/∑C12-14-16-18)] values (range from 14.1 to 17.3) between sites (RFm and RS), whereas terrestrial ACL [ACL C24-34; (∑24xC24-26xC26-28xC28-30xC30-32xC32-34xC34/∑C24-26-28-30-32-34)] values did not show significant differences. This suggest that terrigenous OM at RES originates from a common source. Terrestrial ACL C24-34 values (from 24.4 to 29.2) align closely with ACL values reported for deciduous and dominant vegetation in Southern Chile, such as Nothofagus species (Sepulveda et al., 2011; Cerda-Peña et al., 2020; Cerda-Peña & Contreras, 2022). No significant differences in Carbon Preference Index [CPI; (∑C24-26-28-30-32/∑C23-25-27-29-31 + ∑C24-26-28-30-32/∑C25-27-29-31-33) x 0.5] values (from 24.8 to 27.5) at RES, suggested minimal alteration of LCFAs within the water column (Matsuda and Koyama, 1977; Meyers and Ishiwatari, 1993). However, no direct association was observed between LCFAs and estuarine waters from the inner RF, such as Puelo River streamflow, as well as Puelo and Puerto Montt rainfall. Among all SCFAs, C14 may be a good indicator of diatom biomass. The results of this study contrast with the terrestrial OM dominance and river influence reported in particulate organic matter (Gonzáles et al. 2019), and sediments at RES (Silva et al., 2011). Consequently, further studies utilizing sediment traps are essential to unravel the intricate relationship between terrestrial OM and freshwater streamflow in terrestrial-coastal ecosystems.

CONCLUSION

At RES, SCFAs (C12-19) were dominant (ca. 95% of total FAs) over LCFAs (C24-34). This dominance was coherent with lower Corg:Ntotal atomic ratio calculated on this study. SCFAs and LCFAs concentrations showed significant differences between sites with highest values found at the RFm. The ACL (C24-34) values did not showed significant differences between sites (RFm and RS), suggesting a similar terrestrial OM source at RES, and matched with those found in leaves of dominant deciduous vegetation in Southern Chile such as Nothofagus species. Therefore, the LCFAs can be considered as reliable terrestrial plant biomarkers in aquatic systems.

REFERENCES

Anderson, M. (2008). PERMANOVA+ for PRIMER: guide to software and statistical methods. Primer-E Limited.

Cerda-Pena, C., & Contreras, S. (2022). Characterization and chemo-taxonomic evaluation of plant leaf waxes (long chain n-alkanoic acids, n-alkanes and n-alkanols) as a vegetation biomarker from species of the South American temperate forest (STF). Ecological Indicators, 136, 108675. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108675

Cerda-Peña, C., Contreras, S., & Rau, J. R. (2020). Molecular n-alkyl leaf waxes of three dominant plants from the temperate forest in South America. Organic Geochemistry, 149, 104105. https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2020.104105

González, H. E., Nimptsch, J., Giesecke, R., & Silva, N. (2019). Organic matter distribution, composition and its possible fate in the Chilean North-Patagonian estuarine system. Science of the Total Environment, 657, 1419-1431. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.445

Matsuda, H., & Koyama, T. (1977). Early diagenesis of fatty acids in lacustrine sediments—II. A statistical approach to changes in fatty acid composition from recent sediments and some source materials. Geochimica et Cosmochimica Acta, 41(12), 1825-1834. https://doi.org/10.1016/0016-7037(77)90214-9

Meyers, P. A. (1997). Organic geochemical proxies of paleoceanographic, paleolimnologic, and paleoclimatic processes. Organic geochemistry, 27(5-6), 213-250. https://doi.org/10.1016/S0146-6380(97)00049-1

Meyers, P. A., & Ishiwatari, R. (1993). Lacustrine organic geochemistry—an overview of indicators of organic matter sources and diagenesis in lake sediments. Organic geochemistry, 20(7), 867-900. https://doi.org/10.1016/0146-6380(93)90100-P

Sepúlveda, J., Pantoja, S., & Hughen, K. A. (2011). Sources and distribution of organic matter in northern Patagonia fjords, Chile (~ 44–47 S): a multi-tracer approach for carbon cycling assessment. Continental Shelf Research, 31(3-4), 315-329. https://doi.org/10.1016/j.csr.2010.05.013

Silva, N., Vargas, C. A., & Prego, R. (2011). Land–ocean distribution of allochthonous organic matter in surface sediments of the Chiloé and Aysén interior seas (Chilean Northern Patagonia). Continental Shelf Research, 31(3-4), 330-339. https://doi.org/10.1016/j.csr.2010.09.009

Volkman, J. K. (2006). Lipid markers for marine organic matter. Marine organic matter: biomarkers, isotopes and DNA, 27-70. https://doi.org/10.1007/698_2_002

Volkman, J. K., Eglinton, G., & Corner, E. D. (1980). Sterols and fatty acids of the marine diatom Biddulphia sinensis. Phytochemistry, 19(8), 1809-1813. https://doi.org/10.1016/S0031-9422(00)83818-2

Volkman, J. K., Jeffrey, S. W., Nichols, P. D., Rogers, G. I., & Garland, C. D. (1989). Fatty acid and lipid composition of 10 species of microalgae used in mariculture. Journal of experimental marine biology and ecology, 128(3), 219-240. https://doi.org/10.1016/0022-0981(89)90029-4

SPONSORS

This research was funded by FONDECYT 11230767 (Facundo Barrera), CONICYT FONDECYT 11190398 (Sergio Contreras), ANID FONDECYT 1240918 (Sergio Contreras), and supported by the Marine Observatory (OMARE) from Los Lagos University. Iván Pérez-Santos also funded this research by FONDECYT 1211037, COPAS COASTAL FB210021, and CIEP R20F002. Sergio Contreras acknowledges the "Fondo Interno para la Adquisición de Equipamiento Científico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción"- FIAEC 2019.

Painel

Oceanografia Química

1316 - DAILY SHIFTS OF CARBON DIOXIDE AND OXYGEN AMPLIFIED BY EUTROPHICATION IN TROPICAL URBAN COASTAL WATERS

TAINAN DA FONSECA FERNANDES[1], ROBERTA BITTENCOURT PEIXOTO[2], LUANA QUEIROZ PINHO[3], LETICIA COTRIM DA CUNHA[4], THIAGO VELOSO FRANKLIN[5], RICARDO CESAR GONÇALVES POLLERY[6], VINÍCIUS PERUZZI DE OLIVEIRA[7], LEONARDO AMORA NOGUEIRA[8], HUMBERTO MAROTTA[9]

[1]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [2]UNIVERSIDADE DE TOLEDO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: tainan.ffernandes@gmail.com

Keywords: pCO_2; high-frequency sampling; coastal eutrophication; C emissions

INTRODUCION

Coastal eutrophication triggers increased aquatic primary production and remineralization of organic matter (OM). These processes are associated with substantial fluctuations in concentrations of dissolved oxygen (DO) and carbon dioxide (CO_2), one of the main greenhouse gases, especially in warmer conditions and low latitudes. Despite the relevance in understanding the impact of pollution on coastal CO_2 emissions and deoxygenation, there is a need for a better understanding of short-term variability in DO saturation and CO_2 partial pressure. This variability is a proxy for intensified OM cycling (production or respiration), in tropical eutrophic coastal areas.

METHODS

Here, we present a high-frequency monitoring approach that reveals strong daily and seasonal variations in these metabolic gases within Guanabara Bay, one of the most urbanized estuaries in South America, Brazil. We used a high-resolution approach to measure continuously surface water pCO_2 and dissolved oxygen (DO) in monthly 24-h campaigns between June 2018 and January 2020.

RESULTS AND DISCUSSION

As a result, the percentage difference of each 2-hour interval median and respective daily medians (Δ) for ΔpCO_2(water) and ΔDOsat(water) reveals significant shifts. During diurnal periods, there were negative ΔpCO_2(water) and positive ΔDOsat(water) values, while the opposite trend was observed overnight. The ΔpCO_2(water) daily variability, considering the 2-hour intervals, reached up to 203% of the daily median, while ΔDOsat(water) reached up to 369%. The negative correlation between DO and pCO_2 along the day indicates a metabolic control driven by the local balance between primary production and respiration. During all campaigns the surface seawater behaved as a CO_2 source to the atmosphere, with 500 (320 – 784) µatm in median (IQR 25 – 75%).

CONCLUSION

Untreated sewage discharges and the available dissolved nutrients may trigger enhanced variability of pCO_2 and DO under higher temperatures, which may shift coastal areas from CO_2 sinks to sources. This variability may have relevant implications for regional and global CO_2 budgets. Understanding these implications is crucial, particularly in an increasingly warmer and more acidic and eutrophic global ocean.

SPONSORS

CAPES, FAPERJ and CNPq

Painel

Oceanografia Química

1324 - CONTAMINAÇÃO POR CIPROFLOXACINA NA ÁGUA: REVISÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

SABRINA PÂMELA MATOS DA SILVA DUZINO[1], JHONANTA DO NASCIMENTO SILVA[2], RONALDO DE ARAÚJO SILVA[3], ANTÔNIO JÚLIO DE MATOS BELARMINO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Email: sabrina.duzino@ufpe.br

Palavras-chave: Contaminantes emergentes; Fluoroquinolonas

INTRODUÇÃO

O medicamento ciprofloxacina, pertencente à classe das fluoroquinolonas, é amplamente prescrito e utilizado devido à sua eficácia contra uma variedade de bactérias gram-negativas e gram-positivas (Bila e Dezotti, 2008). A disseminação da ciprofloxacina no ambiente decorre da sua eliminação pelo organismo humano e animal, bem como de medicamentos descartados inadequadamente que acabam depositando-se na água (Zhang et al., 2019). Estes resíduos contaminam o meio aquático, representando um risco significativo para os ecossistemas e a saúde humana. Neste estudo, objetivou-se uma revisão bibliográfica dos efeitos da ciprofloxacina na água, compreendendo seu impacto e auxiliando em resoluções para mitigar seus impactos negativos.

METODOLOGIA

A metodologia utilizada para esta revisão bibliográfica parte inicialmente da definição do problema, sendo a ciprofloxacina considerada um contaminante emergente. Foram selecionadas palavras-chave relevantes para situar a problemática e levantar um bom material. As palavras utilizadas foram "ciprofloxacina"; "ciprofloxacina na água"; "ciprofloxacina contaminação", dentre outros. Em seguida, foi realizada uma busca sistemática de literatura em bases de dados científicas e periódicos especializados (principalmente periódicos da Capes, Web of Science, e Scielo). Os artigos foram selecionados e triados de acordo com a relevância do conteúdo, evitando-se repetições, seguidos pela leitura crítica e análise dos resultados. Isto resultou em 22 artigos, em português, espanhol e inglês. Isso proporcionou uma abordagem sistemática para explorar o tema da contaminação por Ciprofloxacina na água e seus impactos ambientais. As informações foram então sintetizadas. O relatório originado das informações foi revisado pelos autores e os resultados obtidos certamente servirão para outras pesquisas futuras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os impactos nocivos da ciprofloxacina nos seres aquáticos podem se apresentar de diversas maneiras, sendo relativos à quantidade, e tempo de exposição (Gonçalves et al., 2019). Nas algas esse medicamento pode inibir crescimento, diminuir taxa de fotossíntese e causar danos oxidativos às células. Nos crustáceos, como os dafinídeos, a exposição à ciprofloxacina pode afetar a reprodução (desenvolvimento embrionário) e a locomoção, prejudicando sua capacidade de sobrevivência e perpetuação (Araujo et al., 2019). Já nos peixes, os efeitos podem variar desde mudanças comportamentais e fisiológicas até danos histopatológicos em órgãos essenciais, como brânquias, fígado e rins (Gonçalves et al., 2019).

A toxicidade hepática é um dos efeitos adversos mais preocupantes ligados ao uso da ciprofloxacina (Zhang et al., 2018). Esse antibiótico pode causar lesões no fígado, resultando em aumentos nas enzimas hepáticas e, em casos sérios, insuficiência hepática aguda. Os mecanismos subjacentes à hepatotoxicidade da ciprofloxacina envolvem estresse oxidativo, apoptose e disfunção mitocondrial nas células hepáticas.

Alguns estudos in vitro demonstraram que a ciprofloxacina provoca danos no DNA, elevando o risco de mutações e contribuindo para surgimento de câncer (Borges et al., 2018). Outro efeito é o desenvolvimento de tendinopatias, especialmente em tendões de alta carga. (Khalil & Hallal, 2019).

Outro ponto alarmante é a possível bioacumulação da ciprofloxacina em seres aquáticos, especialmente em peixes e moluscos (Zhang et al., 2019). Esse acúmulo pode resultar na transferência do medicamento para níveis tróficos mais altos, incluindo os seres humanos, por meio da ingestão de alimentos contaminados.

Além dos corpos d'água, a ciprofloxacina também pode contaminar o solo, principalmente em regiões próximas a estações de tratamento de efluentes ou

atividades agropecuárias (Kumar et al., 2019). Isso acaba facilitando a transferência do antibiótico para as águas subterrâneas por meio da lixiviação, que também acabam contaminadas.

O acúmulo de ciprofloxacina no meio ambiente tem consequências ecológicas significativas, já que esse medicamento pode provocar efeitos tóxicos em diversas espécies (Araujo et al., 2019). Além disso, a presença contínua desse poluente emergente pode contribuir para a seleção e disseminação de bactérias resistentes, piorando ainda mais a situação dos ecossistemas aquáticos e terrestres. Diante disso, é essencial adotar medidas regulamentares mais rígidas para controlar o uso de antibióticos, como a ciprofloxacina, tanto na área médica quanto na veterinária (Araújo et al., 2020; Alves et al., 2020). Também é fundamental promover a conscientização ambiental, alertando a população sobre os perigos do descarte inadequado de remédios e incentivando práticas sustentáveis.

CONCLUSÃO

É evidente que existem efeitos adversos acerca da presença da ciprofloxacina na água, evidenciando seu impacto nocivo em diferentes organismos e saúde dos ecossistemas aquáticos e terrestres. A exposição a esse antibiótico pode desencadear uma série de danos celulares em algas até toxicidade hepática em organismos vertebrados. Além disso, a possibilidade de bioacumulação e transferência trófica da ciprofloxacina destaca a complexidade do problema, incluindo problemas para a saúde humana através da cadeia alimentar. Essa substância contribui para o desenvolvimento de bactérias resistentes, sendo necessária urgência para a formulação de políticas e estratégias de controle mais eficazes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, A. C. et al. Poluentes emergentes: Antimicrobianos no ambiente, a educação ambiental e o aspecto regulatório nacional e internacional. Revista Brasileira de Educação Ambiental, Brasília, v. 15, n. 3, p. 7-26, jul./set. 2020.

Araujo, J. C. et al. Avaliação da toxicidade aguda e crônica da ciprofloxacina em organismos aquáticos. Revista Ambiente & Água, Taubaté, v. 14, n. 6, e2409, 2019.

Araújo, W. L. et al. Resistência a Antimicrobianos: a formulação da agenda política no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, p. 1365-1376, abr. 2020.

Bila, D. M.; Dezotti, M. Ciprofloxacina: um antibiótico fluoroquinolônico emergente no ambiente. Química Nova, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 296-303, 2008.

Borges, A. P. et al. Ciprofloxacina e norfloxacina: avaliação da toxicidade e do potencial genotóxico em células humanas. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, São Paulo, v. 54, n. 4, e17467, 2018.

Gonçalves, C. et al. Ecotoxicity of ciprofloxacin and its photoproducts in aquatic organisms. Science of the Total Environment, v. 650, p. 2677-2686, 2019.

Khalil, A. A.; Hallal, A. Ciprofloxacin-induced tendinopathy: a narrative review. Journal of Clinical Medicine, v. 8, n. 9, article 1404, 2019.

Kumar, V. et al. Emerging contaminants in the environment: a challenge for water resource management. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 16, n. 5, article 892, 2019.

Zhang, X. et al. Ciprofloxacin-induced acute liver injury: a case report and literature review. Medicine, v. 97, n. 51, article e13712, 2018.

Zhang, Y. et al. Ciprofloxacin in the aquatic environment: a review of its occurrence, distribution, and fate. Environmental Science and Pollution Research, v. 26, p. 165-178, 2019.

Painel

Oceanografia Química

1361 - CICLO DO CARBONO E TRANSIÇÕES AMBIENTAIS: PERCEPÇÕES A PARTIR DE ANÁLISES DE TESTEMUNHOS SEDIMENTARES DO MANGUEZAL DE GUARATIBA, BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO

VALLERIA VIEIRA PEREIRA[1], CLAÚDIA HAMACHER[2], ANTONIO TADEU DOS REIS[3], CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS[4], MICHELLE PASSOS ARAÚJO[5], MÁRIO LUIZ GOMES SOARES[6], SONIA BARBOSA DOS SANTOS[7]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UERJ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]UERJ, [6]UERJ, [7]UERJ

Email: claudia.hamacher@gmail.com

Palavras-chave: Paleoambiente, Carbono, Manguezal

INTRODUÇÃO

Compreender a distribuição de matéria orgânica (MO) ao longo de um testemunho sedimentar e sua origem em baías costeiras é crucial para entender como as mudanças ambientais e os consequentes processos biogeoquímicos que ocorreram durante a evolução dessas regiões. A análise das mudanças na composição elementar e isotópica da matéria orgânica, juntamente com a datação por radiocarbono de carbonato de cálcio contidos em testemunhos sedimentares, permitem a reconstrução das características ambientais prevalentes no momento da sedimentação, contribuindo para o desenvolvimento de um modelo da evolução ambiental.

METODOLOGIA

Para estudar a distribuição e o tipo da MO preservada em sedimentos na porção leste da baía de Sepetiba (BS) foram realizadas duas campanhas no ano de 2022 (janeiro e fevereiro) para coletar três testemunhos sedimentares com o auxílio de um trado Russo. As estações de coleta foram dispostas ao longo de um transecto perpendicular à costa, a fim de abarcar diferentes setores geomorfológicos desta porção da BS. Os testemunhos, medindo 250 cm, 360 cm e 540 cm, foram coletados na floresta de mangue (G2), no apicum (G4) e no campo de Sarcocornia (G5). No laboratório, os testemunhos foram seccionados em intervalos de 5 cm, onde a cada 10 cm, 5 cm foram retirados para determinações elementares e isotópicas (carbono orgânico (COT), nitrogênio total (NT), razão elementar de carbono-nitrogênio (C/N), e razões isotópicas de carbono (δ13C) e nitrogênio (δ15N)).O material malacológico (conchas de bivalves e gastrópodes) encontrado nos testemunhos foi identificado, e algumas amostras foram selecionadas para datação por radiocarbono para o desenvolvimento do modelo de idade e de sedimentação. As determinações elementares e isotópicas foram realizadas utilizando um Analisador Elementar Thermo Scientific Flash 2000 CHN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As conchas identificadas pertenciam, majoritariamente, à espécie *Anomalocardia brasiliana*, um bivalve característico de fundos rasos argilo-arenosos encontrados em profundidades de até 70m. Um dos testemunhos sedimentares apresentou inversão nas idades e não será levado em consideração para interpretação dos dados. Os testemunhos G2 e G4 apresentaram idades máximas de aproximadamente 7000 anos Cal. Os valores de δ13C em G2 variaram entre -22,7‰ (571 anos cal) a -24,6‰ (6.600 anos cal) e para G4 entre -22,7‰ (1.635 anos cal) e 24,2‰ (6.939 anos cal), o que reflete uma mudança nas fontes de MO em direção à base do testemunho. Os valores de COT (%) variam pouco em G2, mas para G4 existem muitas oscilações ao longo do testemunho, o que pode traduzir períodos de mudança na produtividade primária do ambiente ou de condições ambientais que permitiram maior ou menor preservação da MO no sedimento. As razões atômicas C/N também têm sido utilizadas para identificação da fonte de matéria orgânica, os valores desta razão, partindo da base do testemunho refletem possíveis contribuições estuarinas e se aproximando mais do topo se tornam característicos de contribuições de fontes terrestres. Considerando os estudos sobre o momento de fechamento da BS, autores estimam (Friederichs, 2013; Reis, et al., 2013; Dadalto, 2017), com base em curvas desenvolvidas utilizando a datação por radiocarbono, que o nível relativo do mar (NRM) aproximadamente 5000 anos AP atrás, era 4m mais alto do que é hoje, sujeitando a área de estudo a inundação e posteriormente uma gradativa exposição da porção emersa da área. Com o fechamento da BS em

aproximadamente 2000 anos AP atrás, as assinaturas isotópicas refletem um enriquecimento do δ13C, que pode ser causado pelo enclausuramento das águas da baía, que passou a ter sua comunicação com o mar mais restrita, fazendo com que a MO depositada passasse de uma mistura das duas fontes para uma MO com maior contribuição marinha para ambos os testemunhos. Relacionando as alterações no NRM com as condições ambientais e dados de δ13C, pode-se considerar uma possibilidade onde esse ambiente tenha passado de inundado para exposto de forma intermitente, e a mudança na entrada de sedimentos de fluviais para fluvio-estuarinos agindo juntamente com as mudanças na comunicação da BS com o mar, podem ter gerado um aumento na salinidade, assim permitindo o estabelecimento de ótimas condições ambientais para o crescimento de vegetação costeira, bem como manguezais, que existem na área até os dias atuais.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo refletem as características ambientais prevalecentes durante a evolução da região e o consequente fechamento gradual da barreira sedimentar, levando ao estabelecimento de características estuarinas e um ambiente mais isolado que chamamos hoje de Baía de Sepetiba. O ambiente passou por uma transição de predominância de fontes de MO marinhas para fluvioestuarinas, segundo os dados adquiridos em direção as idades mais recentes (aproximadamente 2 mil anos cal) do testemunho analisado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dadalto, T.P. Stratigraphic architecture and geological evolution of the restinga of Marambaia (RJ). 2017. 263 p. PhD Thesis in Marine Geology and Geophysics - Institute of Geosciences, Department of Geology, Fluminense Federal University, Niterói, 2017.

Friederichs, Y.L. O sistema fluvio-estuarino da baía de Sepetiba preservado na estratigrafia rasa da plataforma interna adjacente (RJ). Dissertação (mestrado) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

Reis, A.T.; Friederichs, Y.L.; Silva, C. G.; Guerra, J.V.; Maia, R.M.; Arantes-Oliveira, R. Evolução estratigráfica de um paleosistema fluvio-estuarino preservado entre a plataforma interna-média até a atual baía de Sepetiba/RJ. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 14., 2013, Natal. Anais… Búzios: ABEQUA, 2013b.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - PROJETO PENSA RIO 2014

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - Bolsa de Doutorado

Painel

Oceanografia Química

1376 - PATRONES DE PRODUCCIÓN Y DEGRADACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN ECOSISTEMAS SUB-ANTÁRTICOS

FACUNDO BARRERA[1], ANDY CADAILLON[2], JUAN CRUZ CARBAJAL[3], MAITE LATORRE[4], JULIETA KAMINSKY[5], XIMENA FLORES-MELO[6], NOELIA TRIFOGLIO[7], IRENE SCHLOSS[8], JACOBO MARTIN[9]

[1]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS, [2]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA. INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (ICPA), UNIVERSIDAD DE TIERRA DEL FUEGO (UNTDF), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [3]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [4]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [5]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [6]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [7]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA., [8]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA. INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (ICPA), UNIVERSIDAD DE TIERRA DEL FUEGO (UNTDF), V9410 USHUAIA, ARGENTINA. INSTITUTO ANTÁRTICO ARGENTINO, [9]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC-CONICET), V9410 USHUAIA, ARGENTINA.

Email: facundobarrera182@gmail.com

Palabras clave: Área Marina Protegida Yaganes, ecosistemas subantárticos, biogeoquímica, materia orgánica.

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas sub-antárticos tienen un rol preponderante en los ciclos globales de carbono y nitrógeno. Estos ecosistemas son influenciados principalmente por la corriente circumpolar y surgencias que aportan nutrientes esenciales, favoreciendo floraciones fitoplanctónicas y generando tramas tróficas complejas. Este estudio buscó evaluar en qué medida la dinámica biogeoquímica en un ecosistema costero-marino subantártico, el canal Beagle-cañón Sloggett, facilita el transporte y mezcla de materia orgánica. Investigar cómo los frentes costeros modulan la dinámica de los ciclos biogeoquímicos es esencial para evaluar el impacto del cambio climático en estos ecosistemas vulnerables.

METODOLOGÍA

El muestreo fue realizado en primavera (noviembre de 2022) en el Área Marina Protegida Yaganes (65.36ºO-55.50ºS). De un total de 45 estaciones de roseta-CTD se seleccionó un transecto de 400 km y 30 estaciones desde el canal Beagle hasta el océano abierto, atravesando el cañón Sloggett. Se recolectaron y procesaron muestras de agua de mar a bordo. Las muestras (2l) se filtraron con filtros de fibra de vidrio (Whatman GF/F, 0.7 µm) y se conservaron a -80°C. El oxígeno disuelto (OD) se estimó siguiendo la metodología de Winkler (Carpenter 1965). La clorofila total se calculó según Strickland & Parsons (1972) por espectrofotometría. Los datos de OD y clorofila in-situ se emplearon para calibrar los sensores del CTD SBE-9+. El análisis elemental del carbono orgánico particulado (COP) y nitrógeno total (NT) se realizó con un EA Flash 2000 Thermo Finnigan. Las relaciones isotópicas se determinaron en un espectrómetro de masa IRMS Delta V Advantage. Los nutrientes inorgánicos disueltos se determinaron con un autoanalizador Skalar. Las secciones oceanográficas y biogeoquímicas se realizaron con Ocean Data View, versión 5.7.1. Se realizaron análisis multivariados para evaluar las variables que modulan los procesos biogeoquímicos de producción y transformación de MO en la zona de estudio

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La salinidad absoluta varió entre 31.4294 y 34.8959 g/kg, mientras que la temperatura conservativa superó levemente los 8°C en la zona costera y se aproximó a 0°C en aguas profundas. La frecuencia de Brunt-Väisälä aumentó significativamente en la transición entre el canal y un conspicuo frente que coincide con la ubicación del cañón Sloggett, donde se observó una elevada concentración de clorofila total (8.48 mg/m³) a nivel sub-superficial (25m), junto con aumentos OD a 300 µmol/Kg y una saturación superior al 102%, en relación con una alta producción primaria bruta.

Los nutrientes inorgánicos estuvieron acoplados en toda la columna de agua, observándose un agotamiento de los mismos en la zona del frente y hacia el interior del canal. Conforme aumenta la profundidad, los nutrientes aumentan significativamente. Se encontró una relación inversamente proporcional significativa entre

%OD y el cociente Si:N. Altos niveles de producción primaria pueden aumentar temporalmente el %OD, pero la descomposición de la biomasa resultante consume oxígeno, lo que puede reducir %OD, especialmente con un exceso de nutrientes.

Los máximos valores de COP (25.00 µmol/L) y NT (4.00 µmol/L) se localizaron en la zona del frente. La relación COP:NT fue significativa (r=0.993), con un cociente de 5.8, algo menor al esperado según Redfield (6.6), y un excedente de carbono de 3 µmol/L. La señal isotópica $\delta^{13}C$ en la zona del frente presentó valores cercanos a -22.50 ‰. A medida que la profundidad aumenta, la MO se vuelve más recalcitrante y liviana, con valores más negativos. Aunque la señal δ15N no fue concluyente, se detectaron núcleos isotópicos enriquecidos en nitrógeno a 500 metros y valores cercanos a 0 ‰ δ15N en las zonas más profundas del cañón. Un modelo polinómico inverso de grado 2 ajustado (r=0.893) entre $\delta^{13}C$ y COP:NT evidenció la complejidad de los procesos en el sistema canal-cañón y hacia las profundidades. En la zona del frente, la señal isotópica se asoció con material derivado del fitoplancton, que tiene una relación COP:NT cercana a la estequiométrica de la biomasa viva. Hacia el fondo, los cambios en la relación COP:NT y las variaciones en $\delta^{13}C$ pueden señalar procesos de degradación y remineralización. Durante la degradación microbiana, la preferencia por consumir compuestos ricos en nitrógeno puede alterar la relación COP:NT y fraccionar los isótopos de carbono. Además, un aumento en la relación COP:NT junto con cambios en $\delta^{13}C$ podría indicar una mayor exportación de material fitoplanctónico menos degradado.

CONCLUSIONES

Las relaciones entre los biomarcadores empleados y las variables físico-químicas proporcionan una ventana detallada a los múltiples procesos biogeoquímicos que ocurren en las interacciones tierra-océano (canal-cañón). La fuente del MO durante la campaña fue mayormente marina y que, a medida que el MO sedimenta, ocurren procesos constantes de degradación y remineralización. La relación entre todos estos parámetros puede ayudar a entender los ciclos globales y su modulación sobre los ecosistemas marinos subpolares, en particular estimar la eficiencia de la bomba biológica, es decir, cómo el COP es transportado primero lateralmente y luego desde la superficie hasta las profundidades del océano.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Acha, E. M., Mianzan, H. W., Guerrero, R. A., Favero, M., & Bava, J. (2004). Marine fronts at the continental shelves of austral South America: Physical and ecological processes. Journal of Marine Systems, 44(1-2), 83-105. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2003.09.005.

Altabet, M.A.: Variations in nitrogen isotopic composition between sinking and suspended particles: implication for nitrogen cycling and particle transformation in the open ocean. Deep-Sea Res. 35, 535–554, 1988.

Balestrini, C., G. Manzella y G. Lovrich. 1998. Simulación de corrientes en el Canal Beagle y Bahia Ushuaia, mediante un modelo bidimensional. Servicio de Hidrografía Naval. Departamento de Oceanografía. Informe Técnico No 98: 58 pp. DOI: 10.13140/RG.2.1.1196.2729

Barrera, F., Lara, R. Krock, J., Factors influencing characteristics and distribution of organic particles and macromolecules in the Pacific-Atlantic connection, J. Mar. Syst., 175, 36-45, doi:10.1016/j.jmarsys.2017.07.004, 2017.

Brandini, F. P. (2018). Phytoplankton Assemblages of the Subtropical South West Atlantic: Composition and Dynamics in Relation to Physical and Chemical Processes. En Plankton Ecology of the Southwestern Atlantic (pp. 129-148). Springer, Cham. Calbet, A., Landry, M.R. (2004). Phytoplankton growth, microzooplankton grazing, and carbon cycling in marine systems. Limnol. Oceanogr 49(1), 51-57.

Carpenter, J.H., 1965. The Chesapeake Bay Institute technique for the Winkler dissolved oxygen method. Limnol. Oceanogr. 10, 141–143.

Ferrari, R., Provost, C., Renault, A., Sennéchael, N., Barré, N., Park, Y. H., & Lee, J. H. (2012). Circulation in Drake Passage revisited using new current time series and satellite altimetry: 1. The Yaghan Basin. Journal of Geophysical Research: Oceans, 117(C12).

Field C., Behrenfeld M., Randerson J., Falkowski P. (1998). Primary production of the biosphere: integrating terrestrial and oceanic components. Science 281:237-240. Govoni J.J., Chester A.J. (1990). Diet composition of larval Leiostomus xanthurus in and about the Mississippi River plume. J. Plankton Res. 12: 819-830.

Fry, B., and Sherr, E. B.: δ13C measurements as indicators of carbon flow in marine and freshwater ecosystems. 935 Ecol. Stud. 68, 196–229. doi: 10.1007/978-1-4612-3498-2_12, 1989.

Garzón, J. C., Martinez, A. M., Barrera, F., Pfaff, F., Koch, B. P., Freije, R. H., ... & Lara, R. J. (2016). The Pacific-Atlantic connection:

biogeochemical signals in the southern end of the Argentine shelf. Journal of Marine Systems, 163, 95-101.

Guihou, K., Piola, A. R., Palma, E. D., & Chidichimo, M. P. (2020). Dynamical connections between large marine ecosystems of austral South America based on numerical simulations. Ocean Science, 16(2), 271-290.

Palma, F. I., Bozzano, G., Principi, S., Isola, J. I., Ormazabal, J. P., Esteban, F. D., & Tassone, A. A. (2021). Geomorphology and sedimentary processes on the Sloggett Canyon, Northwestern Scotia Sea, Argentina. Journal of South American Earth Sciences, 107, 103136.

Percy J.A., Fife F.J. (1981). The biochemical composition and energy content of arctic marine macrozooplankton. Arctic 34: 307-313.

Riccialdelli L, Becker YA, Fioramonti NE, Torres MA, Bruno DO, Raya Rey A, Fernández DA (2020) Trophic structure of southern marine ecosystems: a comparative isotopic analysis from the Beagle Channel to the oceanic Burdwood Bank area under a wasp-waist assumption. Mar Ecol Prog Ser 655:1-27

Saino, T., Hattori, A.: Geographical variation of the water column distribution of suspended particulate nitrogen and its 15N natural abundance in the Pacific and its marginal seas. Deep-Sea Res. 34, 807–827, 1987.Savoye N, Aminot A, Treguer P, Fontugne M, Naulet N, Kérouel R.: Dynamics of particulate organic matter δ15N and δ13C during spring phytoplankton blooms in a macrotidal ecosystem (Bay of Seine, France). Mar Ecol-Progr Ser 255:27–41, 2003.

Saino, T., Hattori, A.:15N natural abundance in oceanic suspended particulate matter. Nature 283, 752–754, 1980.

Strickland, J. D. H., and Parsons, T. E.: Determination of dissolved oxygen, A practical handbook of seawater analysis, 167, 71-75, 1968.

Strickland, J. D. H.: Measuring the production of marine phytoplankton, Fish. Res. Bd. Canada Bull., 122, 172, 1960.

Verardo, D. J., Froelich, P. N., and McIntyre, A.: Determination of organic carbon and nitrogen in marine sediments using the Carlo Erba NA-1500 Analyzer, Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers, 37, 1, 157- 165, doi:10.1016/0198-0149(90)90034-S, 1990.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

PICT-2020- SERIEA-01519, Res. 03-2022, (PI: Irene Schloss)

AMPY-2022- Dirección de Áreas Marinas Protegidas de la APN.

Painel

Oceanografia Química

1381 - ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO LIXÃO NA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NO SOLO E SEDIMENTO ADJACENTE AO RIO BURANHÉM, PORTO SEGURO - BA

AISLINE NATHALY VITORIA MARTA DA ROCHA[1], CAIO SILVA ASSIS FÉLIX[2], DANIELA DE SOUZA SILVA[3], MÁRIO MARQUES DA SILVA JUNIOR[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: aisline.nathaly@hotmail.com

Palavras-chave: Mercúrio, solo, sedimento, contaminação, DMA.

INTRODUÇÃO

O mercúrio apresenta efeitos adversos à saúde humana e sua elevada toxidade é uma preocupação global. Pode ser encontrado como mercúrio inorgânico e/ou orgânico (metilmercúrio e etilmercúrio), sendo a forma orgânica com elevado potencial tóxico. A exposição ao mercúrio pode ser através da inalação de vapor, ingestão e absorção dérmica, sendo facilmente absorvidos pelos tecidos. Os lixões são locais de descarte inadequado de resíduos e influenciam na contaminação de mercúrio através da lixiviação, volatilização e, consequentemente, deposição atmosférica. Essa contaminação compromete a qualidade do solo, afeta os ecossistemas aquáticos e terrestres e é um risco para os organismos vivos.

METODOLOGIA

As amostras de solo e sedimento foram coletadas na região do lixão próxima ao Rio Buranhém, no município de Porto Seguro, Bahia. Foram coletadas 7 amostras de sedimento e 8 amostras de solo: as amostras de solo superficial foram coletadas em uma profundidade com variação de 0-20cm, em recipientes plásticos e em seguida peneiradas e reservadas; as amostras de sedimento foram coletadas todas em maré-baixa, com a remoção da parte superficial em recipientes plásticos e reservadas. Todas as amostras foram secas em estufa em uma temperatura de 30 °C. Todas as amostras foram mantidas em refrigeração até a análise. A determinação de mercúrio foi realizada através do Analisador Direto de Mercúrio DMA-80, onde a amostra é inserida no forno e submetida a um aquecimento para secagem e decomposição. Feito isso, o mercúrio presente é transportado por um fluxo de oxigênio até o catalisador, onde é convertido em Hg0. O mercúrio é capturado pelo amálgama de ouro e os demais compostos são eliminados por um fluxo contínuo de ar. O amalgamador é aquecido, o mercúrio é liberado e transferido para as celas (dupla ou tripla), por onde passa o feixe (simples ou duplo), onde a absorbância é medida em 253,7 nm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 8 amostras de solo e 7 de sedimento, em que os teores de mercúrio apresentaram uma variação de 0,071 a 0,198 ($ng.g^{-1}$) e 3,69 a 16,33 ($ng.g^{-1}$), respectivamente. O método foi validado a partir da análise de material de referência certificado de sedimento marinho PACS-2.

Para a caracterização, os níveis de contaminação local desse elemento foram avaliados através do índice de geoacumulação (Igeo), fator de contaminação (FC) e risco ecológico (RE). O Igeo faz a medida quantitativa da contaminação por meio de elementos químicos em amostras de solo e sedimento; o FC avalia os níveis de contaminação dos sedimentos de forma que, compara a concentração presente na amostra com o valor esperado em condições naturais; e o RE avalia o risco ou "estresse", que um ecossistema está sujeito devido à presença de substâncias adversas ao meio ambiente.

De acordo com Müller (1969) e ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), os valores se encontram abaixo dos valores impostos pela resolução CONAMA n.º 420/2009 para solo e pela resolução CONAMA n.º 344/2004 para sedimentos.

CONCLUSÃO

O estudo mostrou que, apesar da existência do antigo lixão situado próximo ao Rio Buranhém, em Porto Seguro - Bahia, as concentrações de mercúrio estão abaixo dos regulamentados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Os índices utilizados para a interpretação dos resultados obtidos foram cruciais para a compreensão do impacto humano sobre os ecossistemas terrestres e aquáticos, utilizados para

tomar medidas para mitigar tais efeitos para a conservação e preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANALÍTICA WEB. Analisador de mercúrio por combustão DMA-80. Disponível em: https://www.analiticaweb.com.br/p.php?tit=analisador-de-mercurio-por-combustao-dma-80&Bid=p59a98f51c78c2.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 344, 25 de março de 2004. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 31 mar. 2004. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=100793.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 420, 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientados de qualidade de solo quanto à presença de substâncias químicas e disposições diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em ocorrência de atividades antrópicas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 81-84, 30 dez. 2009. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/wp-content/uploads/sites/17/2017/09/resolucao-conama-420-2009-gerenciamento-de-acs.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Contaminação por mercúrio no Brasil: um desafio crescente. Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/contaminacao-por-mercurio-no-brasil-um-desafio-crescente/#:~:text=Ele%20pode%20afetar%20o%20sistema,vis%C3%A3o%20e%20do%20sistema%20respirat%C3%B3rio.

Müller, G. Index of geoaccumulation in the sediments of the Rhine River. Geojournal, v. 2, n. 3, p. 108-118, 1969.

Rocha, G. C.; Oliveira, G. A. de. Contaminação de sedimentos fluviais por Mercúrio:estudo de caso em Descoberto, MG/ Fluvial sediments contamination by Mercury: case study in the town of Descoberto, MG, Brazil. Brazilian Journal of Development, [S. l.], v. 6, n. 9, p. 69680–69688, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n9-423. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16833.

Santos, T. Avaliação do Impacto Ambiental do Lixão de Porto Seguro (BA) em Compartimentos Naturais Abióticos. 2021. 104 f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Ciências e Tecnologias Ambientais) - Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Capes - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Painel

Oceanografia Química

1520 - PANORAMA DO NÍVEL TRÓFICO DE DIFERENTES SISTEMAS ESTUARINOS DO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO - BRASIL

JÚLIO CESAR CÂNDIDO DA SILVA[1], MARIA AMANDA CABRAL DA SILVA[2], ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[3], LUIZ GUSTAVO DE SALES JANNUZZI[4], RYSOAURYA KEYLA TRAVASSOS[5], MANUEL DE JESUS FLORES-MONTES[6]

[1]UFPE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: julio.candido@ufpe.br

Palavras-chave: Índice TRIX; Ambientes Estuarinos; Nutrientes; Matéria Orgânica; Qualidade Ambiental

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas estuarinos são altamente dinâmicos, possuindo diferentes fontes de matéria orgânica (MO) e nutrientes, como compostos nitrogenados, fosfato e silicato, que são essenciais para produtividade primária (Taillardat et al., 2020).

O excesso de MO e nutrientes provindos de forma natural, somadas às atividades antrópicas adjacentes aos sistemas estuarinos, podem resultar em processos de eutrofização dos ambientes aquáticos (Abreu et al., 2005).

Com base nisso, este trabalho objetivou avaliar a qualidade dos corpos de água em quatro importantes sistemas estuarinos do litoral sul de Pernambuco (NE-Brasil) através do índice de estado trófico e de qualidade da água - TRIX.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende os sistemas estuarinos do litoral sul pernambucano (Brasil), são eles, estuário do rio Jaboatão, rio Ipojuca, rio Sirinhaém e o rio Formoso. Os pontos foram selecionados e denominados conforme a sequência de coleta e gradiente salino, em função da hidrodinâmica da maré, foram amostrados pontos próximos à foz dos rios, pontos intermediários e no alto estuário.

Duas campanhas de amostragem ocorreram, sendo uma no mês de Março e outra no mês de Julho de 2021. Considerando a dinâmica intermareal, um mesmo ponto foi coletado na baixa-mar e preamar. No total, 44 amostras foram realizadas.

Foram aferidos, in situ, os parâmetros físicos e químicos, com uma sonda multiparâmetro. As amostras foram filtradas para determinação do material particulado em suspensão, seguindo Baumgarten et al. (1996). Foram quantificadas as concentrações dos nutrientes para a fração dissolvida (< 0,47 µm) de cada amostra. Também foram analisados os dados de clorofila-a.

O índice que mede o estado trófico dos sistemas estuarinos segundo a metodologia (Vollenweider, 1998), classifica a qualidade da água usando as variáveis: clorofila-a (Chl-a), saturação de oxigênio dissolvido (OD%), concentração de nitrogênio inorgânico dissolvido (NID) e concentração de fósforo inorgânico dissolvido (PID).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o NID, PID e silicato apresentaram valor máximo ± desv.Pad de 3,92 ± 1,09 mg/L (NID), 1,26 ± 0,46 mg/L (PID) e 8,94 ± 2,15 mg/L (Silicato) no estuário do Rio Jaboatão. Os demais sistemas estuarinos apresentaram os seguintes valores máximos ± desv.Pad para o NID 2,89 ± 0,93 mg/L (Rio Ipojuca), 1,43 ± 0,51 mg/L (Rio Sirinhaém) e 2,91 ± 0,83 mg/L (Rio Formoso). Para o PID os valores máximos ± desv.Pad obtidos foram de 0,17 ± 0,06 mg/L (Rio Ipojuca), 0,15 ± 0,05 mg/L (Rio Sirinhaém) e 0,81 ± 0,23 mg/L (Rio Formoso). Por fim, para o silicato, valores máximos ± desv.Pad foram de 3,92 ± 1,12 mg/L (Rio Ipojuca), 1,82 ± 0,57 mg/L (Rio Sirinhaém) e 5,83 ± 1,53 mg/L (Rio Formoso).

Para o oxigênio dissolvido (O2) os valores se mantiveram acima do que determina a resolução CONAMA 2005/354, valores acima de 5 mg/L para águas salobras tipo 1, na exceção do Rio Jaboatão que configurou valores abaixo do que determina a resolução tanto no mês de março 3,5 mg/L, quanto no mês de junho com 3,1 mg/L.

A clorofila-a corroborou com os valores de nutrientes e mostrou o valor médio para o Rio Jaboatão de 19,38 $mg.mm^{-3}$.

Com base nos resultados encontrados, o índice TRIX indicou os seguintes valores máximos e

mínimos, 6,92 e 6,86 (Rio Jaboatão), 5,49 e 5,48 (Rio Ipojuca), 3,54 e 1,85 (Rio Sirinhaém), e, 3,10 e 1,53 (Rio Formoso).

Observa-se que o Rio Jaboatão é considerado hipereutrofizado, resultado de diversas atividades antrópicas ao redor do sistema, como indústria, agricultura, despejo de esgoto doméstico sem prévio tratamento no corpo hídrico. O Rio Ipojuca apresentou-se como eutrófico, com atividades antrópicas similares do Rio Jaboatão e adicionada à atividade portuária existente no local.

Os rios Sirinhaém e Formoso apresentaram estados tróficos variando entre oligotrófico a mesotrófico, mostrando melhor qualidade dos corpos hídricos, que também sofrem com atividades antrópicas locais, mas por estarem inseridos em regiões de proteção ambiental é possível mitigar e/ou coibir os efeitos das atividades antrópicas nas localidades.

CONCLUSÃO

Diferentes tipos de impactos sofridos para cada sistema estuarino foram observados, refletindo as condições no entorno desses sistemas. O Rio Jaboatão é impactado diretamente pela alta densidade populacional presente. O Rio Ipojuca sofre impactos em todo seu percurso pelas atividades industriais, agrícolas e efluentes urbanos. O Rio Sirinhaém possui pontos de impactos antrópicos causados pela agricultura e indústria. O Rio Formoso sofre os impactos do turismo e também recebe influência da agricultura. Isso faz com que apesar da proximidade existente entre os sistemas estuarinos, os mesmos apresentem níveis tróficos distintos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu Junior, C. H.; Boaretto, A. E.; Muraoka, T.; Kiehl, J. de C. Uso agrícola de resíduos orgânicos potencialmente poluentes: Propriedades químicas do solo e produção vegetal. Tópicos em Ciência do Solo, Viçosa, v. 4, p. 391-470, 2005.

Baumgarten, M. G. Z.; Rocha, J. M. B.; Niencheski, L. F. H. Manual de análises em Oceanografia Química, Rio Grande: FURG, 1996.

Taillardat, P. et al. Respective contribution of urban wastewater and mangroves on nutrient dynamics in a tropical estuary during the monsoon season. Elsevier: Marine Pollution Bulletin, v 160, n 111652, 2020.

Vollenweider, R. A.; Giovanardi, F.; Montanari, G.; Rinaldi, A. Characterization of the trophic conditions of Marine Coastal Waters with Special Reference in the NW Adriatic Sea: Proposal for a Trophic Scale, Turbidity and Generalized Water Quality Index. Environmentries, v. 9, p. 561-570, 1998.

Painel

Oceanografia Química

1573 - SÍLICE BIOGÉNICO Y CARBONO ORGÁNICO EN SEDIMENTOS MARINOS ANTÁRTICOS, COSTEROS Y DE PLATAFORMA

MILENA PÉREZ ARRECHE[1], ADRIANA TUDURÍ[2], STEFANIE MARTÍNEZ[3], LUIS CERPA[4], NATALIA VENTURINI[5]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, [2]FACULTAD DE CIENCIAS, [3]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR, [4]INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO METALÚRGICO - INGEMMET, [5]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR

Email: mperezarreche@gmail.com

Palabras clave: Península Antártica, sedimentos, Océano Austral, bSi/COT

INTRODUCCIÓN

El aporte diferencial de sílice biogénico (bSi) respecto al carbono orgánico total (COT) hacia el lecho marino de ambientes Antárticos, está estrechamente relacionado a sus características geomorfológicas y oceanográficas, y a la composición de las comunidades pelágicas. Entonces, la razón bSi/COT en los sedimentos, proporciona información sobre las condiciones ambientales en las que se produce el material biogénico particulado en la columna de agua y como este se exporta y deposita en el fondo marino[1,2]. Nuestro objetivo es comparar las concentraciones de bSi y COT y su razón en sedimentos de zonas geomorfológica y oceanográficamente diferentes del Océano Austral.

METODOLOGÍA

Se estudiaron dos fiordos costeros con condiciones climatológicas, oceanográficas y morfológicas diferentes, Bahía Collins (BC), Isla Rey Jorge, Shetlands del Sur, y Bahía Esperanza (BE) en la Península Antártica[3]. También, la zona de plataforma continental del Estrecho de Bransfield, entre la Península Antártica Occidental y las Shetlands del Sur, zona de interés por la presencia de montes submarinos, actividad hidrotermal[4] y alta producción primaria[5]

En 2019/20 a bordo del R/V BAP Carrasco se colectaron muestras de sedimento con draga van Veen de 0,1 m^2 en 11 estaciones, 2 en BC y 2 en BE, 5 en el monte submarino Little Point y 2 situadas al SO de Isla Decepción. Los primeros 1-2 cm del centro de la muestra se consideraron para los análisis bioquímicos. Se colectó otra muestra para análisis granulométrico. Se acondicionaron en bandejas de aluminio previamente calcinadas (4 hs, 450 ºC) y congeladas (-20 °C) en oscuridad hasta su análisis.

El bSi fue analizado mediante oxidación alcalina (NaOH)[6],[7]. La granulometría por el método de tamizado[8]. El COT se determinó con analizador elemental y las muestras previamente descarbonatadas (1N HCl). Mediante correlaciones lineales de pearson y spearman se verificaron relaciones entre las diferentes variables (PAST versión 4.08).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de bSi en BC varió entre 2.15 y 2.19%, mientras que en ID varió 1.06 y 1.65%, en BE el rango fue de 0.72 y 1.19% y para LP los porcentajes variaron entre 2.01 y 5.18%. El COT en BC varió entre 0.64 y 1.10%, en BE entre 0.27 y 0.3%, en ID entre 0.22 y 0.24% y finalmente en LP varió entre 0.25 y 1.1%. El bSi/COT en BC varió entre 1.96-3.74, mientras que ID fue entre 7.13 y 7.46, en BE varió entre 2.68 y 3.97 y LP varió entre 5.63 y 10.15. En BC la arena varió entre 3.60 y 6.10% y fango 96.00 y 94.00% para ID la arena varió entre 12.22 y 64.15% y el fango 87.55 y 24.3%. En BE la arena varió entre 70.00 y 73.00 % y el fango entre 20.00 y 27.00% y finalmente en LP la arena varió entre 30.62 y 75.16% y el fango entre 18.85 y 87.55 %. El bSi correlacionó positiva y significativamente con el COT (r: 0.91). El COT correlacionó positivamente con el porcentaje de fango (r: 0.68) y negativamente con la arena (r:-0.70 respectivamente). Se encontró una correlación de Spearman positiva entre el bSi/COT y la profundidad (ρ:0.66). El alto porcentaje de bSi y COT encontrado en las estaciones de LP puede estar relacionado a la presencia del monte submarino que genera advección de nutrientes[10] lo que favorece la productividad primaria y promueve un rápido hundimiento de las partículas orgánicas2. El menor porcentaje de COT en BE, ID y LP puede asociarse al alto contenido de arena dichas zonas. El bajo contenido de bSi en BE respecto a BC podría estar relacionado a la menor tasa de sedimentación en BE[11].

CONCLUSIONES

La distribución espacial de los constituyentes biogénicos en el sedimento de las áreas estudiadas responde a características ambientales distintas como la tasa de sedimentación, granulometría y profundidad del lecho marino, así como a la productividad primaria. Este tipo de información es relevante para entender mejor los ciclos biogeoquímicos del carbono y del sílice en diferentes ambientes Antárticos, y también, como valores de referencia para las interpretaciones en estudios paleoambientales sobre el área de estudio.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Isla, E.**,** DeMaster, D. (2021) Biogenic matter content in marine sediments in the vicinity of the Antarctic Peninsula: Recent sedimentary conditions under a diverse environment of production, transport, selective preservation and accumulation. Geochimica et Cosmochimica Acta 304 (2021) 50–67, https://doi.org/10.1016/j.gca.2021.04.021

[2] Isla, E. Masque´P, Palanques A, Guille´n J, Puig P, Sanchez-Cabeza JA. (2004) Sedimentation of biogenic constituents during the last century in western Bransfield and Gerlache Straits, Antarctica: a relation to currents, primary production, and sea floor relief. Mar Geol 209:265–277

[3] Domack, E. W., Burnett, A., & Leventer, A. (2003). Environmental setting of the Antarctic Peninsula. Antarctic Research Series, 79, 1-13. https://doi.org/10.1029/AR079p0001

[4] Bohrmann, G et al., 1999 Hydrothermal activity at Hook Ridge in the Central Bransfield Basin, Antarctica. Geo-Marine Letters (1999) 18 : 277-284.

[5] Lawver LA, Keller RA, Fisk MR, and Strelin JAS (1995) Bransfield Strait, Antarctic Peninsula active extension behind a dead arc. In: Taylor B (Ed.), Backarc Basins: Tectonics and Magmatism. New York: Plenum Press, pp 315342

[6] Mortlock, R. A., & Froelich, P. N. (1989). A simple method for the rapid determination of biogenic opal in pelagic marine sediments. Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers, 36(9), 1415-1426. https://doi.org/10.1016/0198-0149(89)90092-7

[7] Mucciarone, D. (2003). Biogenic silica analysis procedure. In Stanford University Stable Isotope Laboratory Standard Operating Procedure Manual (pp. 93-105). Stanford University Department of Geological and Environmental Sciences Stanford, CA

[8] Suguio, K. (1973). Introdução a Sedimentologia. Edgard Blucher/EDUSP, São Paulo, 317 p.

[9] Yoon, H.I., Park, K., B., Kim,Y., Kim, D., (2000) Glaciomarine sedimentation and its paleoceanographic implications along the fjord margins in the South Shetland Islands, Antarctica during the last 6000 years, South Korea. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 157 (2000) 189–211

[10] Thresher, R. E., Adkins, J., Fallon, S. J., Gowlett-Holmes, K., Althaus, F., & Williams, A. (2011). Extraordinarily high biomass benthic community on Southern Ocean seamounts. Scientific Reports, 1 : 119.

[11] Boldt, K. V., Nittrouer, C. A., Hallet, B., Koppes, M. N., Forrest, B. K., Wellner, J. S., & Anderson, J. B. (2013). Modern rates of glacial sediment accumulation along a 15° S-N transect in fjords from the Antarctic Peninsula to southern Chile. Journal of Geophysical Research: Earth Surface, 118(4), 2072-2088.

Painel

Oceanografia Química

1581 - SÍLICE BIOGÉNICO Y CARBONO ORGÁNICO EN SEDIMENTOS MARINOS ANTÁRTICOS, DE PLATAFORMA Y COSTEROS

MILENA PÉREZ ARRECHE[1], ADRIANA TUDURÍ[2], STEFANIE MARTÍNEZ[3], LUIS CERPA[4], NATALIA VENTURINI[5]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, [2]FACULTAD DE CIENCIAS, [3]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, FACULTAD DE CIENCIAS, UDELAR, [4]INSTITUTO GEOLÓGICO MINERO METALÚRGICO - INGEMMET, [5]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Email: mperezarreche@gmail.com

Palabras clave: Península Antártica, sedimentos, Océano Austral, bSi/COT

INTRODUCCIÓN

El aporte diferencial de sílice biogénico (bSi) respecto al carbono orgánico total (COT) hacia el lecho marino de ambientes Antárticos, está estrechamente relacionado a sus características geomorfológicas y oceanográficas, y a la composición de las comunidades pelágicas. Entonces, la razón bSi/COT en los sedimentos, proporciona información sobre las condiciones ambientales en las que se produce el material biogénico particulado en la columna de agua y como este se exporta y deposita en el fondo marino[1,2]. Nuestro objetivo es comparar las concentraciones de bSi y COT y su razón en sedimentos de zonas geomorfológica y oceanográficamente diferentes del Océano Austral.

METODOLOGÍA

Se estudiaron dos fiordos costeros con condiciones climatológicas, oceanográficas y morfológicas diferentes, Bahía Collins (BC), Isla Rey Jorge, Shetlands del Sur, y Bahía Esperanza (BE) en la Península Antártica[3]. También, la zona de plataforma continental del Estrecho de Bransfield, entre la Península Antártica Occidental y las Shetlands del Sur, zona de interés por la presencia de montes submarinos, actividad hidrotermal[4] y alta producción primaria[5]

En 2019/20 a bordo del R/V BAP Carrasco se colectaron muestras de sedimento con draga van Veen de 0,1 m^2 en 11 estaciones, 2 en BC y 2 en BE, 5 en el monte submarino Little Point y 2 situadas al SO de Isla Decepción. Los primeros 1-2 cm del centro de la muestra se consideraron para los análisis bioquímicos. Se colectó otra muestra para análisis granulométrico. Se acondicionaron en bandejas de aluminio previamente calcinadas (4 hs, 450 ºC) y congeladas (-20 °C) en oscuridad hasta su análisis.

El bSi fue analizado mediante oxidación alcalina (NaOH)[6,7]. La granulometría por el método de tamizado[8]. El COT se determinó con analizador elemental y las muestras previamente descarbonatadas (1N HCl). Mediante correlaciones lineales de pearson y spearman se verificaron relaciones entre las diferentes variables (PAST versión 4.08).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El porcentaje de bSi en BC varió entre 2.15 y 2.19%, mientras que en ID varió 1.06 y 1.65%, en BE el rango fue de 0.72 y 1.19% y para LP los porcentajes variaron entre 2.01 y 5.18%. El COT en BC varió entre 0.64 y 1.10%, en BE entre 0.27 y 0.3%, en ID entre 0.22 y 0.24% y finalmente en LP varió entre 0.25 y 1.1%. El bSi/COT en BC varió entre 1.96-3.74, mientras que ID fue entre 7.13 y 7.46, en BE varió entre 2.68 y 3.97 y LP varió entre 5.63 y 10.15. En BC la arena varió entre 3.60 y 6.10% y fango 96.00 y 94.00% para ID la arena varió entre 12.22 y 64.15% y el fango 87.55 y 24.3%. En BE la arena varió entre 70.00 y 73.00 % y el fango entre 20.00 y 27.00% y finalmente en LP la arena varió entre 30.62 y 75.16% y el fango entre 18.85 y 87.55 %. El bSi correlacionó positiva y significativamente con el COT (r: 0.91). El COT correlacionó positivamente con el porcentaje de fango (r: 0.68) y negativamente con la arena (r:-0.70 respectivamente). Se encontró una correlación de Spearman positiva entre el bSi/COT y la profundidad (ρ:0.66). El alto porcentaje de bSi y COT encontrado en las estaciones de LP puede estar relacionado a la presencia del monte submarino que genera advección de nutrientes[10] lo que favorece la productividad primaria y promueve un rápido hundimiento de las partículas orgánicas2. El menor porcentaje de COT en BE, ID y LP puede asociarse al alto contenido de arena dichas zonas. El bajo contenido de bSi en BE respecto a BC podría estar relacionado a la menor tasa de sedimentación en BE[11].

CONCLUSIONES

La distribución espacial de los constituyentes biogénicos en el sedimento de las áreas estudiadas responde a características ambientales distintas como la tasa de sedimentación, granulometría y profundidad del lecho marino, así como a la productividad primaria. Este tipo de información es relevante para entender mejor los ciclos biogeoquímicos del carbono y del sílice en diferentes ambientes Antárticos, y también, como valores de referencia para las interpretaciones en estudios paleoambientales sobre el área de estudio.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Isla, E.**,** DeMaster, D. (2021) Biogenic matter content in marine sediments in the vicinity of the Antarctic Peninsula: Recent sedimentary conditions under a diverse environment of production, transport, selective preservation and accumulation. Geochimica et Cosmochimica Acta 304 (2021) 50–67, https://doi.org/10.1016/j.gca.2021.04.021

[2] Isla, E. Masque´P, Palanques A, Guille´n J, Puig P, Sanchez-Cabeza JA. (2004) Sedimentation of biogenic constituents during the last century in western Bransfield and Gerlache Straits, Antarctica: a relation to currents, primary production, and sea floor relief. Mar Geol 209:265–277

[3] Domack, E. W., Burnett, A., & Leventer, A. (2003). Environmental setting of the Antarctic Peninsula. Antarctic Research Series, 79, 1-13. https://doi.org/10.1029/AR079p0001

[4] Bohrmann, G et al., 1999 Hydrothermal activity at Hook Ridge in the Central Bransfield Basin, Antarctica. Geo-Marine Letters (1999) 18 : 277-284.

[5] Lawver LA, Keller RA, Fisk MR, and Strelin JAS (1995) Bransfield Strait, Antarctic Peninsula active extension behind a dead arc. In: Taylor B (Ed.), Backarc Basins: Tectonics and Magmatism. New York: Plenum Press, pp 315342

[6] Mortlock, R. A., & Froelich, P. N. (1989). A simple method for the rapid determination of biogenic opal in pelagic marine sediments. Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers, 36(9), 1415-1426. https://doi.org/10.1016/0198-0149(89)90092-7

[7] Mucciarone, D. (2003). Biogenic silica analysis procedure. In Stanford University Stable Isotope Laboratory Standard Operating Procedure Manual (pp. 93-105). Stanford University Department of Geological and Environmental Sciences Stanford, CA

[8] Suguio, K. (1973). Introdução a Sedimentologia. Edgard Blucher/EDUSP, São Paulo, 317 p.

[9] Yoon, H.I., Park, K., B., Kim, Y., Kim, D., (2000) Glaciomarine sedimentation and its paleoceanographic implications along the fjord margins in the South Shetland Islands, Antarctica during the last 6000 years, South Korea. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 157 (2000) 189–211

[10] Thresher, R. E., Adkins, J., Fallon, S. J., Gowlett-Holmes, K., Althaus, F., & Williams, A. (2011). Extraordinarily high biomass benthic community on Southern Ocean seamounts. Scientific Reports, 1 : 119.

[11] Boldt, K. V., Nittrouer, C. A., Hallet, B., Koppes, M. N., Forrest, B. K., Wellner, J. S., & Anderson, J. B. (2013). Modern rates of glacial sediment accumulation along a 15° S-N transect in fjords from the Antarctic Peninsula to southern Chile. Journal of Geophysical Research: Earth Surface, 118(4), 2072-2088.

Painel

Oceanografia Química

1601 - ANÁLISE DE METAIS TRAÇO EM PESCADOS DE INTERESSE COMERCIAL DA PESCA INDUSTRIAL EM SANTA CATARINA

THOMÁS GOMES AZAMBUJA[1], ANA LUIZA PORTEZANI BRANDÃO[2], ÉRICA CAVALLI TREMBULAK[3], DANIEL THA[4], RAFAEL SCHROEDER[5], RODRIGO SANT'ANA[6], JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ[7], ANA PAULA STEIN SANTOS[8]

[1]UNIVALI, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DE ITAJAI, [3]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [4]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [5]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [6]LABORATÓRIO DE ESTUDO MARINHOS APLICADOS, ESCOLA POLITÉCNICA, UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ., [7]UNIVALI, [8]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: apsteinsantos@univali.br

Palavras-chave: Metais Traço, Pescado, Pesca Industrial

INTRODUÇÃO

O acúmulo de metais nos peixes varia em função do habitat, nível trófico, exposição, distribuição geográfica entre outros (Velusamy, et al., 2014). A avaliação de metais traço em pescados é de grande relevância para a saúde pública e a segurança alimentar (Manz, J.C.K. et al 2023), especialmente em Santa Catarina, uma região reconhecida pela sua significativa produção pesqueira no Brasil. O objetivo deste trabalho foi determinar a concentração de metais traço em pescados de interesse comercial oriundos da pesca industrial em Santa Catarina e relacionar as variações de concentração com os hábitos de vida das espécies analisadas.

METODOLOGIA

As amostras de pescado foram obtidas a partir da frota comercial, desembarcadas em Itajaí-SC, com o auxílio do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP). As espécies foram congeladas até o processamento em laboratório. Foram utilizadas 3 espécies com hábito demersal: *Cynoscion acoupa*, *Nemadactylus bergi* e *Paralonchurus brasiliensis* e 5 espécies com hábito pelágico: *Auxis thazard*, *Mugil liza*, *Decapteros* tabl, *Paralichthys patagonius* e *Pomatomus saltatrix*. As amostras foram evisceradas e filetadas em laboratório. Uma fração de aproximadamente 50 g da porção central do tecido muscular foi seca em estufa a 70°C até peso constante e separado em alíquotas de 0,5g para determinação de metais traço: Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn. A partir da secagem foi determinado o teor de umidade de cada amostra. A abertura das amostras foi feita por digestão ácida a quente (120°C) com HNO_3 e H_2O_2 (USEPA Methods 3050). A determinação da concentração de metais foi realizada por espectrometria de absorção atômica por atomização em chama (PerkinElmer 3010) com limite de detecção de µg/Kg. A análise de dados foi realizada através do Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de metais traço nos pescados comerciais variaram entre 0,23 e 0,78 $mg.kg^{-1}$ de peso úmido para Cd, < LQ (0,005 mg/kg) a 0,40 $mg.kg^{-1}$ de peso úmido para Cr, < LQ (0,005 mg/kg) a 4,04 $mg.kg^{-1}$ para Cu**,** 0,65 a 3,12 $mg.kg^{-1}$ para Ni, < LQ (0,02 mg/kg) a 5,64 $mg.kg^{-1}$ para Pb e 1,23 a 8,81 $mg.kg^{-1}$ para Zn. As espécies de hábito demersal apresentaram menores concentrações e menor variabilidade para as amostras observadas. As espécies de hábito pelágico, apresentaram concentrações mais elevadas para a maioria dos metais, especialmente para zinco. Espécies como o atum (*Auxis thazard*) e a cavalinha (*Decapteros* tabl) apresentaram maiores concentrações possivelmente devido à sua distribuição oceânica e ciclo de vida mais longo, favorecendo a bioacumulação de metais ao longo do tempo. O estudo de Samantara e colaboradores (2023) de apontou que espécies de hábito pelágico tendem a acumular mais Cd, Cu e Zn devido ao hábito alimentar. Dentre as espécies demersais o linguado (*Paralichthys patagonius*) apresentou a menor concentrações de metais. Todas as espécies de pescado apresentaram concentração de Pb acima do limite da legislação para consumo humano (0,30 mg/kg) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022). As amostras de atum e cavalinha apresentaram concentração de cobre acima do permitido para legislação em pescado (0,50 mg/kg). As concentrações de Cd ficaram abaixo do limite máximo da legislação e os demais metais (Cr, Ni, Zn) não possuem regulamentação federal específica, mas ainda requerem atenção devido à sua potencial toxicidade em altas concentrações.

CONCLUSÃO

Estes resultados preliminares indicam variações significativas na concentração de metais traço entre diferentes espécies de pescado, com espécies pelágicas mostrando maiores níveis de contaminação. A concentração de chumbo nas amostras analisadas ficou acima do limite da legislação vigente para carne de pescado. Isso destaca a necessidade de monitoramento contínuo em áreas de pesca industrial e para espécies com alto risco de bioacumulação. O monitoramento das concentrações de metais traço visa minimizar os riscos à saúde pública e garantir a segurança alimentar das comunidades dependentes do pescado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Manz, J.C.K. et al. Nutritional composition, heavy metal contents and lipid quality of five marine fish species from Cameroon coast. Heliyon, v. 9, n. 3, p. 14031, 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE - MS. Constituição (2022). Instrução Normativa nº 160, de 1 de julho de 2022. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos.

Samantara, M. K. et al. Heavy metal concentration in marine edible fishes and associated health risks: an assessment from tamil nadu coast, bay of bengal. Environmental Chemistry And Ecotoxicology, v. 5, p. 193-204, 2023.

U.S. EPA. 1996. "Method 3050B: Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils," Revision 2. Washington, DC.

Velusamy, A.; Kumar, P. S.; Ram, A.; Chinnadurai, S.. Bioaccumulation of heavy metals in commercially important marine fishes from Mumbai Harbor, India. Marine Pollution Bulletin, v. 81, n. 1, p. 218-224, 2014.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo recebeu financiamento do programa de investigação e inovação Horizon 2020 da União Europeia no âmbito do acordo n.º 818123 (iAtlantic Project). Este resultado reflete apenas a opinião do autor e a União Europeia não pode ser responsabilizada por qualquer uso que possa ser feito das informações nele contidas.

Painel

Oceanografia Química

1611 - DINÁMICA TEMPORAL DEL SISTEMA DE LOS CARBONATOS AL NORTE DEL ARCHIPIELAGO DE HUMBOLDT

LINDA MARGARITA BARRANCO SERVIN[1], VICTOR M AGUILERA[2], PABLO GOROSTIAGA[3]

[1]CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN ZONAS ÁRIDAS, [2]CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN ZONAS ARIDAS, [3]CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN ZONAS ÁRIDAS

Email: linda.barranco@ceaza.cl

Palabras clave: Humboldt, acidificación oceánica, pH, alcalinidad total, Chañaral

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se evalúa la dinámica del sistema de los carbonatos en el agua de mar en Chañaral de Aceituno, durante el año del 2023. Esta zona, ubicada en la costa norte de Chile, es reconocida por su rica biodiversidad marina y relevancia ecológica, incluyendo hábitats importantes para muchas especies. El objetivo principal fue determinar la variabilidad del sistema del carbono y determinar la contribución de los procesos físicos y biológicos en su dinámica. Este trabajo es importante para comprender mejor los impactos del cambio climático y la acidificación del océano en estos ecosistemas.

METODOLOGÍA

Durante el 2023, se realizaron siete campañas oceanográficas entre los meses de febrero y noviembre, en una estación cercana a la Isla Chañaral de Aceituno. Se realizaron mediciones de la temperatura (°C), salinidad, oxígeno disuelto (µmol kg^{-1}) y pH de la columna de agua hasta los 100 m, con un CTD RBR-maestro. Además, se tomaron muestras discretas de agua de mar en cuatro niveles de profundidad (10, 30, 60 y 90 m), de las cuales se midió la alcalinidad total (TA µmol kg^{-1}) y el pH potenciométrico a 25°C. A partir de estas dos variables, se estimó el carbono orgánico disuelto (DIC µmol kg^{-1}), el pCO_2 (µatm), el estado de saturación de la calcita (Ωcal) y la aragonita (Ωarg), con ayuda del software CO2Sys v. 2.5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nuestros resultados reflejan la estacionalidad de la zona. Durante febrero a abril, la columna de agua se encuentra bien estratificada, con temperaturas superficiales altas de hasta 17 °C, con una termoclina marcada hasta los 40 m, concentraciones de oxígeno disuelto (OD), entre 220 a 280 µmol kg^{-1}, pH entre 7.9 a 8.1 y concentraciones de DIC entre los 2172 a 2221 µmol kg^{-1}.

Durante los meses de mayo a julio, la columna de agua es más homogénea, con una temperatura superficial de ~14.5 °C, particularmente durante junio y julio esta temperatura se observa hasta los 50 m de profundidad, reflejándose en la distribución del OD (220 a 100 µmol kg^{-1}), pH (8.0 – 8.2) y DIC (2105 a 2167 µmol kg^{-1}). Estas condiciones parecen estar influenciadas por el desarrollo del evento de El niño que fue declarado en julio del 2023, contribuyendo a que la columna de agua permaneciera cálida, con valores altos de DO y pH.

Hacia octubre y noviembre se observó un agua superficial con temperaturas cercanas a los 13.5 °C, valores bajos de OD (~180 µmol kg^{-1}), bajo pH (7.7 - 7.9) y altas concentraciones de DIC (~2300 µmol kg^{-1}).

En cuanto a los estados de saturación del carbonato, también se observaron cambios en la profundidad donde se encuentran los horizontes de saturación (Ω = 1), particularmente para la aragonita, la cual es más soluble en comparación a la calcita, presenta valores de uno a profundidades de hasta 20 m durante mayo, octubre y noviembre; sugiriendo que aquellos organismos que calcifican podrían estar expuestos a condiciones no óptimas para llevar a cabo el proceso de calcificación.

Finalmente, los valores de pCO_2 en el agua en la superficie fueron de 500 – 600 µatm, sugiriendo que la zona podría funcionar como una fuente de CO_2 hacia la atmósfera, al menos durante los meses de invierno, sin embargo, es necesaria mayor investigación para dar una conclusión más precisa al respecto.

CONCLUSIONES

La dinámica del sistema de los carbonatos refleja una clara estacionalidad influenciada por la temperatura y la estratificación de la columna de agua. La estratificación durante los meses cálidos y la homogeneización durante los meses fríos, afectan significativamente las concentraciones del

oxígeno disuelto, pH y carbono inorgánico disuelto. Además, observamos la variabilidad ambiental a la que se encuentran expuestos los organismos. Su monitoreo en espacio y tiempo es importante para determinar el papel que tienen estos ecosistemas en los flujos de CO_2, y los efectos que el cambio climático y la acidificación oceánica tendrá sobre ellos.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto ENSO and Climate Change in the Pacific South East (ACT210071)

Painel

Oceanografia Química

1682 - PHYTOPLANKTON PIGMENTS AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES IN AREAS OF THE COASTAL SEA OF RIO DE JANEIRO WITH DIFFERENT EUTROPHICATION LEVELS

GISLAINE N. S. COSTA[1], CÉDRIC HUBAS[2], SARAH KAROLINE RODRIGUES[3], NILVA BRANDINI[4], VANESSA M. M. DE LACERDA[5], LUCAS M DUARTE[6], WILSON THADEU VALLE MACHADO[7], GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER[8], GWENAËL ABRIL[9], SILVANA RODRIGUES[10]

[1]LABORATÓRIO DE CROMATOGRAFIA (LACRO), DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF) - CAMPUS VALONGUINHO, OUTEIRO SÃO JOÃO BATISTA, S/N°, 24020-141, CENTRO, NITERÓI-RJ, [2]LABORATOIRE DE BIOLOGIE DES ORGANISMES ET ECOSYSTÈMES AQUATIQUES (BOREA), MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (MNHN), 61 RUE BUFFON, 75005, PARIS, FRANCE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]LABORATÓRIO DE CROMATOGRAFIA (LACRO), DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF) - CAMPUS VALONGUINHO, OUTEIRO SÃO JOÃO BATISTA, S/N°, 24020-141, CENTRO, NITERÓI-RJ, [6]LABORATÓRIO DE CROMATOGRAFIA (LACRO), DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF) - CAMPUS VALONGUINHO, OUTEIRO SÃO JOÃO BATISTA, S/N°, 24020-141, CENTRO, NITERÓI-RJ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [8]LABCULT - FAOC - UERJ, [9]LABORATOIRE DE BIOLOGIE DES ORGANISMES ET ECOSYSTÈMES AQUATIQUES (BOREA), MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (MNHN), 61 RUE BUFFON, 75005, PARIS, FRANCE, [10]LABORATÓRIO DE CROMATOGRAFIA (LACRO), DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF) - CAMPUS VALONGUINHO, OUTEIRO SÃO JOÃO BATISTA, S/N°, 24020-141, CENTRO, NITERÓI-RJ

Email: sarah.skr@gmail.com

Keywords: Phytoplankton, Pigments, HPLC-PDA

INTRODUCION

The quality of coastal areas and the identification of sources of contaminants have been gaining attention in the scientific community since a large population density and accelerated urban growth causes negative anthropogenic impacts. The presence of contaminants such as PAHs, a high load of organic matter, and high levels of eutrophication stand out [1,2,3]. Coastal eutrophication is an enrichment of the aquatic ecosystem by inorganic and organic nutrients [4]. Eutrophication has a huge impact on coastal ecosystem functioning. In this work major phytoplankton classes have been inferred based on marker pigments and their relation to eutrophication levels was investigated.

METHODS

Seawater samples from Guanabara Bay (GB) (Rio de Janeiro, RJ) (Botafogo=BOT; Mauá pier=MAU; Jurujuba=JUR) and Japuíba cove/Ribeira Bay (RB) (Angra dos Reis, RJ) (Transect: P1, P2, P3) were filtered (GF/F filters, 0.7 µm, 47 mm), under vacuum pressure (<200 mmHg), and the filters were stored at –80°C until analysis. Phytoplankton pigments were extracted from the filters with methanol:ammonium acetate 2% (95:5, v/v) for 1 h, –20°C, under reduced light. The extracts were filtered (0.2 µm-PTFE), combined, and stored in the absence of light, at –80°C until analysis. Pigment composition was analyzed by high-performance liquid chromatography with a photodiode array detector (HPLC-PDA) (Metrohm IC-833; Thermo, Accella PDA-600) [4]. An ACE C18-PFP column was used for the separation of the pigments. A volume of 200 µL of the extracts was injected no more than 12 h after the extraction process. Pigments were identified based on their retention times and absorption spectra compared to pure standards (DHI-Dankmark). The quantification was performed using standard calibration curves. Pigment concentration was expressed based on maximum recovery and as µg/L, except in the n-MDS analysis (%). The n-MDS and PCA analysis (pigments/Secchi, temperature, pH, salinity, dissolved oxygen) were performed using the RStudio® software (R-4.3.2).

RESULTS AND DISCUSSION

Pigment analysis shows the presence of a wide range of pigments. The most abundant pigments were fucoxanthin (Fuco) (0.21 – 9.08 µg/L), chlorophyll a (Chl-a) (0.56 – 11.43 µg/L), and chlorophyll b (Chl-b) (0.04 – 2.05. µg/L). Fuco is a dominant carotenoid in most red algae (Rhodophycea) and indicates the presence of diatoms. Chl-b is a dominant pigment in all classes of green algae and some Prochlorophytes. Chl-a is a characteristic pigment, present in all

phytoplankton classes (except *Prochlorococcus*) and therefore reflects the total algal biomass [5]. Chlorophyll-c3 (Chl-c3), peridinin (peri), chlorophyll-c1 (Chl-c1), chlorophyll-c2 (chl-c2), 19'-butanoyloxifucoxanthin (but), neoxanthin (neo), 19'-hexanoyloxyfucoxanthin (hex-fuco), prasinoxanthin (pras), violaxathin (vio), diadinoxanthin (diadino), diatoxanthin (diato), alloxanthin (allo), zeaxanthin (zea) and lutein (lut), were also detected, but presented content lower than < 1.0 µg/L in all the analyzed samples. Low values were also observed for α-Carotene (0.001 – 0.014 µg/L) and β-Carotene (0.004 – 0.114 µg/L). The different Chl-a values among samples suggest different trophic status between the two studied sites [6]. In the GB Chl-a levels were: BOT (5.32 µg/L), MAU (6.27 µg/L), and JUR (9.93 µg/L), indicating mesotrophic conditions during the sampling period (July 2023, winter). While in the RB, the levels of Chl-a were from 0,56 – 3.47 µg/L (August 2023, winter) suggesting oligotrophic conditions. These results corroborate the n-MDS analysis that showed a different pattern of pigment composition in phytoplankton samples from GB and RB. The different marker pigments profiles suggest different dominant species in these two bays. The pigments chlorophyll a, chlorophyllide a and fuco were higher in GB, which indicates high biomass majoritary constituted of diatoms and strongly correlates with temperature and suspended particulate matter (SPM). Chl-c3, prasino, but-fuco, hex-fuco, zea, C2-mgDg and MV-Chl-c3 were higher in RB, which indicates the presence of prasinophytes and haptophytes and correlate positively with Secchi depth and salinity. Therefore, the differences in the pigments composition in GB and RB are ascribed to differences in the typology of the bay including physico-chemical conditions, residence time of waters and eutrophication of their watersheds.

CONCLUSION

The importance of work to assess marker pigments of phytoplankton in the seawater from the coastal of Rio de Janeiro and the levels of eutrophication in this region is highlighted, aiming to preserve the biodiversity in this possibly eutrophicated coastal environments. The bays studied exhibit distinct patterns in the pigment profile, which may be influenced by different factors, such as the marine microflora, nutrient availability, and pollution levels. The results highlight the vulnerability of the GB and an imbalance between nutrient production and consumption in the environment. In contrast, RB proved to be an environment that is still preserved.

REFERENCES

[1] Kjerfve, B., Ribeiro, C. H., Dias, G. T., Filippo, A. M., Quaresma, V. D. S. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Continental Shelf Research, v. 17, n. 13, 1609-1643, 1997.

[2] Brandini, N., Rodrigues, A. P. D. C., Abreu, I. M., Cotovicz-Jr, L. C., Knoppers, B. A., Machado, W. Nutrient behavior in a highly-eutrophicated tropical estuarine system. Acta Limnologica Brasiliensia, v. 28, e21, 2016.

[3] Chynel, M., Rockomanovic, S., Abril, G., Barroso, G., Marotta, H., Machado, W., Meziane, T. Contrasting organic matter composition in pristine and eutrophicated mangroves revealed by fatty acids and stable isotopes (Rio de Janeiro, Brazil). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 277, 108061, 2022.

[4] Jessen, C., Bednarz, V. N., Rix, L., Teichberg, M., Wild, C. Marine Eutrophication. Environmental Indicators, Capitulo 11, 177-203, 2015.

[4] Sanz, N., García-Blanco, A., Gavalás-Olea, A., Loures, P., Garrido, J. L. Phytoplankton pigment biomarkers: HPLC separation using a pentafluorophenyloctadecyl silica column. Methods in Ecology and Evolution, v. 6, n. 10, 1199-1209, 2015.

[5] Roy, R., Pratihary, A., Mangesh, G., Naqvi, S. W. A. Spatial variation of phytoplankton pigments along the southwest coast of India. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 69, 189-195, 2006.

[6] Nankabirwa, A., De Crop, W., Van der Meeren, T., Cocquyt, C., Plisnier, P.-D., Balirwa, J., Verschuren, D. Phytoplankton communities in the crater lakes of western Uganda, and their indicator species in relation to lake trophic status. Ecological Indicators, 107, 105563, 2019.

SPONSORS

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Programa CAPES/COFECUB EDITAL N° 32/2022, processo 88887.899157/2023-00.

Painel

Oceanografia Química

1700 - EFECTO DE LA MAREA EN SICIGIA Y CUADRATURA EN LAS VARIACIONES DE LA ZONA DE MÍNIMO OXÍGENO EN EL SISTEMA DE SURGENCIA DE LA BAHÍA DE MEJILLONES (23° S), NORTE DE CHILE

TOMÁS PATRICIO DE LA CRUZ PACHECO[1], MARCELA CORNEJO D'OTTONE[2], PAULA MARIELA RUZ MORENO[3], PAMELA HIDALGO[4]

[1]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, [2]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, [3]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, [4]UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

Email: tomas.delacruz.p@mail.pucv.cl

Palabras clave: Biogeoquímica, marea, surgencia costera, bahía de Mejillones, Zona de Mínimo Oxígeno

INTRODUCCIÓN

En la bahía de Mejillones, al norte del Sistema de la Corriente de Humboldt, la surgencia costera genera alta productividad primaria y, en aguas subsuperficiales, favorece la disminución de oxígeno disuelto. Este fenómeno mantiene e intensifica la Zona de Mínimo Oxígeno (O_2<1mL/L), la cual al ascender con la surgencia aumenta la disponibilidad de nutrientes en la capa superficial (1,2). Sin embargo, la marea también podría impactar la localización vertical de la ZMO. En este estudio comparamos la variación de la producción primaria en dos ciclos de marea y relacionarla con la disponibilidad de nutrientes y la posición vertical de ZMO

METODOLOGÍA

En la bahía de Mejillones (St 3, 23,00°S/70,47°O) se realizaron dos campañas con alta frecuencia de muestreo, en marzo de 2015 y marzo-abril 2022. En 2015, se realizaron 11 perfiles verticales cada 3-4 h durante un ciclo de 48 h, y en 2022, 4 perfiles verticales durante cada 5-6 h durante 24 h. En cada muestreo se desplegó un CTD-OF (Sea-Bird19+) entre la superficie y 80 m. Con botellas Niskin se recolectó agua para determinar el contenido de gases de efecto invernadero (CO_2 y N_2O), nutrientes (nitrato, nitrito, fosfato y ácido silícico) y clorofila-a (Chl-a). Se realizaron diagramas T-S para identificar procesos de mezcla y masas de agua y la profundidad de la ZMO fue definida por aquella profundidad con concentraciones de oxígeno disuelto ∼1 mL/L. Los GEI fueron analizados en un cromatógrafo de gases, y los nutrientes mediante colorimetría. El nivel medio del mar para determinar el ciclo de marea fue obtenido del servicio web de metadatos de estación de nivel del mar (3). El análisis de datos incluyó análisis de componentes principales (PCA) y ANOVA, para evaluar la variabilidad de la Chl-a y la biogeoquímica en relación con los períodos de marea, en cuadratura (2015) y sicigia (2022).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los muestreos de marzo de 2015 (cuadratura) y marzo de 2022 (sicigia) en la bahía de Mejillones, se evidenciaron variaciones significativas en la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, Chl-a y nutrientes a lo largo de ambos muestreos. La CM osciló entre 1 y 6 m en ambos años. En 2015, la temperatura mostró mayor variabilidad en los primeros 40 m, mientras que, en 2022, la mayor variabilidad se concentró en los primeros 17 m. La salinidad en 2015 fluctuó entre 33,95 y 35,12 en la capa superficial, mientras que en 2022 varió de 34,29 a 34,86. Respecto al oxígeno disuelto, se observó una ZMO más somera el año 2022 en sicigia que en cuadratura (2015).

La concentración de Chl-a en 2015 varió entre 0,03 y 3,97 mg/m³, presentando máximos entre 5 y 10 m. En 2022, la fluorescencia varió entre 0,31 y 4,76 URF, con máximos entre 5 y 10 m. Las concentraciones de nitrato fluctuaron entre 0,00 y 26,09 µM, de nitrito entre 0,00 y 8,48 µM, de fosfato entre 0,23 y 3,47 µM y de ácido silícico entre 0,00 y 31,93 µM, las mayores concentraciones de nutrientes en superficie se observaron el año 2022. Las concentraciones de dióxido de carbono (CO_2) variaron entre 5 y 172 µM, con sobresaturaciones de CO_2 más pronunciadas en 2015 alcanzando 1080% y de óxido nitroso (N2O) entre 5 y 82,6 µM, con sobresaturaciones de N2O, las cuales fueron similares en ambos periodos alcanzando 894%.

La relación entre la Chl-a y las mareas indicó que las mayores concentraciones se observaron en capas más someras (1-10 m) durante mareas de sicigia en 2022, comparado con cuadratura en 2015 (5-10 m).

El PCA reveló diferencias significativas en las condiciones fisicoquímicas y los niveles de nutrientes entre mareas de cuadratura y sicigia. A través de este análisis, la temperatura, el oxígeno disuelto y la clorofila-a fueron las variables más influyentes en la concentración de Chl-a, destacando su variación conjunta. Las condiciones ambientales durante las mareas de sicigia sugieren una mayor productividad biológica, destacando la importancia de la disponibilidad de nutrientes y la ZMO más somera durante este periodo, en comparación con la marea de cuadratura donde la producción primaria fue menor y la ZMO se ubicó más profunda.

CONCLUSIONES

El estudio comparativo de marzo de 2015 y marzo de 2022 en la bahía de Mejillones revela que las mareas influyen significativamente en la variabilidad de la capa de mezcla, temperatura, oxígeno disuelto, clorofila-a y nutrientes. Las mareas de sicigia en 2022 mostraron mayores concentraciones de clorofila-a y nutrientes en las capas superficiales, así como una ZMO más superficial. Estos hallazgos destacan la importancia de las mareas en la dinámica biogeoquímica de la región y sugieren una mayor productividad biológica durante los periodos de sicigia, con una notable correlación entre temperatura, oxígeno y Chl-a.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Morales, C.E., Hormazábal, S.E. & Blanco, J.L. 1999. Interannual variability in the mesoscale distribution of the depth of the upper boundary of the oxygen minimum layer off northern Chile (18–241S): implications for the pelagic system and biogeochemical cycling. Journal of Marine Research, 57: 909–932. doi.org/10.1357/002224099321514097

[2] Ruz, P.M., Hidalgo, P., Riquelme-Bugueño, R., Franco-Cisterna, B. & Cornejo, M. 2017. Vertical distribution of copepod eggs in the oxygen minimum zone off Mejillones Bay (23 ° S) in the Humboldt Current System. Marine Ecology Progress Series, 571: 83–96. doi.org/10.3354/meps12117

[3] Flanders Marine Institute (VLIZ); Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) (2024): Sea level station monitoring facility. Accessed at https://www.ioc-sealevelmonitoring.org on 2024-06-10 at VLIZ. DOI: 10.14284/482

FUENTES DE FINANCIACIÓN

1. Escuela Ciencias del Mar - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV)

2. Instituto Milenio de Oceanografía (IMO)

3. Laboratorio Biogeoquímica de Gases de Efecto Invernadero (LABGEI)

Painel

Oceanografia Química

1717 - VARIABILIDAD MENSUAL DE LAS CONDICIONES BIOGEOQUÍMICAS EN LA BAHÍA DE VALPARAÍSO (33°S), CHILE CENTRAL

PAULA MARIELA RUZ MORENO[1], MARCELA CORNEJO D'OTTONE[2], MONSERRATT ELENA GONZALEZ SOTO[3]

[1]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, [2]ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, [3]ESCULA DE CIENCIAS DEL MAR, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Email: paula.ruz@pucv.cl

Palabras clave: nutrientes, surgencia costera, Chile central

INTRODUCCIÓN

La intensificación de los vientos favorables para la surgencia ha inducido un enfriamiento costero y la somerización de las Zonas de Mínimo de Oxígeno (ZMO), afectando la variabilidad oceanográfica de los sistemas de surgencia costera (1,2,3). Frente a Chile central, los nutrientes que sostienen la producción biológica en la capa superficial provienen principalmente de procesos de surgencia costera estacional en primavera-verano y de escurrimientos continentales en otoño-invierno. El objetivo de este estudio es analizar la variabilidad mensual de las condiciones oceanográficas y biogeoquímicas de la bahía de Valparaíso.

METODOLOGÍA

Desde agosto 2023 a mayo 2024 se realizaron muestreos mensuales en una estación fija en la bahía de Valparaíso (32.958 °S – 71.576 °W). Las condiciones oceanográficas de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto fueron registradas con un perfilador oceanográfico (CTD-O) y la columna fue muestreada de forma discreta con botellas Niskin de 5L a ocho profundidades (0, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50 m) para determinar la concentración de oxígeno disuelto, gases de efecto invernadero (GEI), clorofila-a y nutrientes (Nitrato, nitrito, fosfato y ácido silícico). Los análisis de las variables biogeoquímicas fueron analizados en el Laboratorio de Biogeoquímica Marina y Gases de Efecto Invernadero (LABGEI) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados preliminares mostraron que la temperatura superficial osciló entre 12,5°C y 17,0°C, mientras que la salinidad superficial tuvo un rango entre 32,70 y 34,27, con mayores temperaturas en enero 2024 y mayores salinidades en marzo 2024, respectivamente. El oxígeno disuelto disminuyó con la profundidad, con valores entre 316 y 65,9 µM, sin intrusiones de la ZMO. Los nutrientes mostraron un marcado gradiente vertical, con concentraciones mínimas en los primero 10m. La distribución de nitrato osciló entre 0 y 26,7 µM, con los valores superficiales más altos en septiembre y un agotamiento en octubre de 2023. Se registró bajas concentraciones de nitrito con valores entre 0,75 y 1,5 µM, con un máximo secundario a 50m en agosto y noviembre coincidente con las menores concentraciones de oxígeno, mientras que, entre diciembre y marzo se observó el máximo primario de nitrito superficial. El fosfato varió entre 0,33 y 2,87 µM, con concentraciones más altas en septiembre. La razón N:P promedio (0-50m) presentó valores entre 6,36 y 14,27, indicando un déficit de nitrógeno, con mayor deficiencia en septiembre, octubre y enero. El ácido silícico osciló entre 0 y 10 µM, con valores máximos en la superficie en septiembre y noviembre.

Las condiciones de temperatura y salinidad evidencian valores y patrones similares a la variabilidad estacional descrita para la bahía de Valparaíso, con un aumento de la concentración nutrientes asociada a eventos de surgencia (4), pero con concentraciones de nitrato y ácido silícico más bajas que las reportadas previamente, siendo la del ácido silícico más evidente (hasta 6 veces menor). El enriquecimiento de nutrientes de aguas superficiales genera pulsos de producción primaria más intensos en periodo estival, por lo que se espera que durante la primavera 2023 y verano 2024 haya mayores concentraciones clorofila.

Los sistemas de surgencia costera, son ecosistemas altamente heterogéneos, cuya variabilidad es influenciada por procesos a distintas escalas espacio-temporales. Desde abril 2023 hasta la fecha, el Pacífico Suroriental se encuentra en la fase cálida del Ciclo ENOS, mientras que El índice de El Niño Costero fue positivo entre abril 2023 y enero 2024, el cual, actualmente se encuentra en una fase neutra (5). Esta variabilidad interanual

podría explicar la menor concentración de nitrato y ácido silícico encontrada en la zona de estudio, así como, condiciones oxigenadas de la capa subsuperficial debido a la profundización de la termoclina y debilitamiento de los vientos favorables para la surgencia durante eventos El Niño.

CONCLUSIONES

La variabilidad oceanográfica de la bahía de Valparaíso entre agosto 2023 y mayo 2024, presenta una distribución asociada a la variabilidad estacional similar a la reportada para la zona de estudio, donde las mayores concentraciones de nutrientes en la capa superficial se asocian a periodos de surgencia estacional (primavera-verano).

La concentración de nutrientes también presenta patrones similares a los reportados, sin embargo, existen menores concentraciones de nitrato y ácido silícico, lo cual se podría asociar a eventos de mayor escala temporal, como es la presencia de El Niño Costero durante los primero seis meses del estudio.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

[1] Bakun, A. 1990. Global Climate Change and Intensification of Coastal Ocean Upwelling. Science. 247: 198-201.

[2] Falvey, M., and R. Garreaud. 2009. Regional cooling in a warming world: Recent temperature trends in the SE Pacific and along the west coast of subtropical South America (1979-2006). J. Geophys. Res. 114: D04102, doi:10.1029/2008JD010519.

[3] Wang, D., Gouhier, T.C., Menge, B.A., Ganguly, A.R., 2015. Intensification and spatial homogenization of coastal upwelling under climate change. Nature 518, 390. doi:10.1017/CBO9781107415324.004

[4] Aparicio, R. & Masotti, I. 2019. Inter-annual variability of oceanographic conditions and phytoplankton in Valparaíso Bay (~33°S), central Chile. Revista De Biología Marina Y Oceanografía, 54(1): 70–81.

[5] Sistema de Alerta, Predicción y Observación (S.A.P.O.) para pesquerías resilientes al cambio climático en el Gran Ecosistema Marino de la Corriente de Humboldt https://www.sapohumboldt.org/indicadores

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ANID/FONDECYT de Iniciación N°11231239.

Laboratorio de Biogeoquímica Marina y Gases de Efecto Invernadero (LABGEI) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Painel

Oceanografia Química

1731 - VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO NITROGÊNIO INORGÂNICO DISSOLVIDO NO ESTUÁRIO DO RIO TURIAÇU, MARANHÃO, BRASIL

BRUNA CRISTINA DOS SANTOS MORAES[1], RAFAEL FERNANDO OLIVEIRA AQUINO[2], SUZANA SANTOS DE SOUZA[3], RAYANE VITÓRIA DAMASCENO MENEZES[4], RODRIGO VINICIUS BRITO DE CASTRO[5], CRYSSIA DA COSTA ROMÃO[6], CAMILA PINTO LEÃO[7], MAURÍCIO DA SILVA DA COSTA[8], SURY DE MOURA MONTEIRO[9], MARCELO ROLLNIC[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: bruna.moraes@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Rio Turiaçu. Zona Costeira Maranhense. Nitrogênio.

INTRODUÇÃO

Os estuários são ecossistemas complexos e dinâmicos, com elevada importância biológica e socioeconômica, reconhecidamente os principais fornecedores de nutrientes para a região costeira ao receberem e concentrarem o material originado de sua bacia de drenagem, com altas taxas de produção primária e teores de biomassa autótrofa e heterótrofa (Bianchi, 2007). As formas nitrogenadas foram por muitos anos negligenciadas como fatores limitantes em regiões estuarinas (Howarth & Marino, 2006). Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a variação sazonal e espacial do nitrogênio inorgânico dissolvido (nitrato, nitrito e amônio) no estuário do rio Turiaçu (Maranhão).

METODOLOGIA

As amostragens de águas foram realizadas com o auxílio de uma garrafa hidrográfica do tipo Van Dorn, em três pontos distribuídos ao longo do Estuário do Rio Turiaçu (ERT), no estado do Maranhão, situados nas regiões do baixo, médio e alto estuário, durante o período chuvoso (abril de 2017) e o período seco (outubro de 2018). Logo após a amostragem, as amostras foram filtradas em membranas de fibra de vidro de 47 mm de diâmetro e 0,45 µm de porosidade, mantidas sob refrigeração até o momento das análises no Laboratório de Pesquisa e Monitoramento Ambiental Marinho da Universidade Federal do Pará (LAPMAR/UFPA) e analisadas segundo as metodologias descritas por APHA (2017) para os nutrientes (nitrato – NO_{3-}, nitrito – NO_{2-} e amônio – NH_4^+).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as concentrações das formas nitrogenadas (amônio, nitrito e nitrato), no período seco e no período chuvoso, pode-se observar que o amônio foi a mais representativa, com valores de 0,85 a 7,15 µM e 0,38 a 9,44 µM, respectivamente. Azevedo et al. (2008) observaram concentrações baixas no Golfão Maranhense, as maiores concentrações foram associadas ao incremento de matéria orgânica, o mesmo observado no ERT onde os maiores valores estiveram associados aos processos de enchente e vazante da maré que ocasionam a ressuspensão da matéria orgânica depositada nos sedimentos de fundo e nas planícies de inundação (Bianchi, 2007).

O nitrito variou de 0,05 a 1,39 µM com valor médio de 0,45 µM, no período seco, e de 0,62 a 2,54 µM com valor médio de 1,54 µM, no período chuvoso. Diferentemente do observado por Cavalcante et al. (1991), no Canal do Santa Cruz (PE), no ERT as concentrações de nitrito foram maiores no período chuvoso. O nitrato variou na faixa de 0,81 a 3,06 µM com média de 1,51 µM, no período seco, e no período chuvoso foi de 0,32 a 2,90 µM e média de 0,76 µM.

A clorofila-a apresentou teores de 1,13 a 17,79 mg/m³ e média de 5,69 mg/m³, no período seco, e de 4,90 a 32,74 mg/m³ e média de 16,37 mg/m³, no período chuvoso, as concentrações obtidas deste pigmento mostram um ambiente com elevada disponibilidade de matéria inorgânica dissolvida, o que favorece os processos de produção e consumo de biomassa (Santos et al., 2023)

A distribuição espacial dos nutrientes evidenciou que no baixo estuário houve uma correlação positiva entre o amônio e o nitrato (r = 0,795), onde o aumento do nitrato associado à diminuição do amônio pode ser proveniente do processo de nitrificação (Macarthy et al., 2007). No alto e médio estuário houve uma correlação significativa entre os nutrientes e a clorofila-a, onde o nitrato foi apontado como o nutriente limitante para a

produtividade primária no alto estuário (r = 0,603), e no médio estuário o amônio (r = 0,512), esses valores podem estar associados à preferência desses nutrientes pelos produtores (Macarthy et al., 2007). Segundo Tundisi & Tundisi (2008) as formas nitrogenadas são as principais limitantes da produtividade primária, o que foi observado nas águas do ERT corroborado pela correlação significativa entre os nutrientes e a clorofila-a, com exceção do baixo estuário que não mostrou ser limitado por nenhum dos nutrientes investigados.

CONCLUSÃO

Ao contrário do observado por outros trabalhos realizados nos estuários nordestinos as maiores concentrações foram obtidas durante o período de maior pluviosidade, com exceção do nitrito, isso mostra que o aporte de nutrientes e a produtividade primária está associado à contribuição continental. Além disso, os resultados mostram que a produtividade primária no Estuário do Rio do Turiaçu é limitada pelo nitrato no alto estuário e no médio estuário pelo n-amoniacal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Public Health Association - APHA/AWWA/WEF. 2017. Standard methods for examination of water and wastewater. 23rd Ed. Washington, American Water Works Association and Water Environment Federation, p. 4358.

Azevedo, A. C. G., Feitosa, F. A. N., Koening, M. L. 2008. Distribuição espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica e variáveis ambientais no Golfão Maranhense, Brasil. Acta Botanica Brasilica, 22(3), 870-877.

Bianchi, T. S. 2007. Biogeochemistry of estuary. New York, Oxford University Press, p. 721.

Calvacanti, L. B., Macêdo, S. J., Passavante, J. Z. 1991. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco – Brasil. XXI – Caracterização do Canal de Santa Cruz em função dos parâmetros físico-químicos e pigmentos fotossintéticos. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, 16: 157-226.

Howart, R. W.; Marino, R. 2006. Nitrogen as limiting nutrient for eutrophication in coastal marine ecossystems: Evolving views over three decades. Limnology and Oceanography, 55(1), 364-376.

Macarthy, V. F.; Leite, C. C.; Oliveira, B. Ciclo do Nitrogênio. Disciplina de Química Ambiental II, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas–RS, 2007.

Santos, Rosinette Machado et al. Variação espaçotemporal de nutrientes inorgânicos dissolvidos e clorofila a em um estuário amazônico tropical no norte do Brasil. Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 28, p. e20200408, 2023.

Tundisi, J. G.; Tundisi, T. M. 2008. Limnologia. São Paulo, Oficina de Textos, p. 626.

Painel

Oceanografia Química

1782 - VARIABILIDADE DE DIÓXIDO DE CARBONO DISSOLVIDO (CO_2) EM CANAIS ESTUARINOS AMAZÔNICOS- SOURE/PA

RAYANE VITÓRIA DAMASCENO MENEZES[1], RENAN PEIXOTO ROSÁRIO[2], SOLANA MENEGHEL BOSCHILIA[3], MAAMAR EL ROBRINI[4], BRUNO DOS SANTOS COSTA[5], DANIEL DA SILVA SOTÃO[6], LUCAS GABRIEL PEREIRA DA SILVA[7], DEISIANE CRAVO DIAS[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)

Email: danielsotao98@gmail.com

Palavras-chave: Dióxido de carbono; Canal de Maré.

INTRODUÇÃO

O Dióxido de Carbono (CO_2) é um dos principais gases do efeito estufa, com concentrações atmosféricas aumentando constantemente. A dissolução do CO_2 atmosférico nos corpos d'água naturais ainda tem efeitos a longa-escala desconhecidos, com magnitude dos impactos regionais, e sobre os processos de feedback. E mesmo com diversos estudos já realizados em estuários e rios amazônicos, o padrão de fluxo de carbono ainda é pouco conhecido em ecossistemas dominados por maré, como na região costeira do Marajó. Logo, o presente estudo faz uma análise relacionado as concentrações TCO^2 com o nível de maré, em três canais de maré em Marajó/PA.

METODOLOGIA

Os parâmetros físico-químicos, como temperatura (°C), salinidade e pH, foram obtidos in situ a partir de uma sonda multiparamétrica (HANNA). Para obtenção da variabilidade da maré durante um ciclo semi-diurno, foi utilizado o sensor de pressão através de um CTD Sea-bird Electronics fundeado no canal. As amostragens foram realizadas no ano de 2022 em três canais de maré na ilha do Marajó/PA, canais do Garrote, Boca da Glória e do Pesqueiro.

A alcalinidade (μmol kg^{-1}) foi determinada em campo a partir do método de titulação potenciométrica com HCl (1,0 M), descrito em Baumgarten et al. (2000), a partir da titulação utilizando de solução de ácido clorídrico (0,1N), o pH determinado entre a faixa de 4,3 a 4,9 preferencialmente. A alcalinidade total, temperatura, pH e salinidade serão usados como dados para a ferramenta CO2sys (Lewis et al., 1998), utilizando equações do sistema carbonato para calcular o CO_2 total (CO_2aq), a pressão parcial do CO_2 na água (pCO_2água), além do carbono inorgânico dissolvido total (DIC) assim como outros parâmetros do sistema carbonato. Para a dissociação do ácido carbônico na água serão utilizadas as constantes estequiométricas na escala de pH total (Millero et al., 2006) para águas de salinidade equivalente a 0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos, tiveram um padrão comum apresentado por estuários durante o ciclo de maré. A temperatura nas águas superficiais dos canais do Garrote, Boca da Glória e do Pesqueiro foi característica de ambientes tropicais, com uma estabilidade térmica típica de estuários tropicais. A salinidade obtida foi de 0,1; 0,16; 0,14, nos três canais de estudo, apresentando influência do aporte continental. O pH apresentou valores baixos (média de 6,93, 6,99, e 7,12, canais do Garrote, Boca da Glória e Pesqueiro), isso deve-se ao estágio de maré vazante influenciados pelos insumos de CO_2 e matéria orgânica dos manguezais de entorno. as maiores concentrações de AT e CO_2 foram observadas próximo a maré vazante. Esse aumento em relação à maré vazante se deve aos processos de mistura das águas que influenciam a concentração de CO_2, que aumenta devido ao aumento no aporte de matéria orgânica em decomposição provenientes de ambientes fluviais (Cotovicz, 2020), Além das maiores concentrações observadas próximas à maré de vazante, as concentrações de AT e CO^2 foram obtidas quando com a diminuição do pH.

Essa relação pode ser explicada pelo sistema carbonato, que atua como o mais importante sistema ácido-base na água e controla o pH em águas Naturais. A intensa decomposição da matéria orgânica devido a processos heterotróficos ativos combinado com a produtividade biológica reduzida pode resultar em uma diminuição do pH e por consequência aumento da p CO_2 da água.

CONCLUSÃO

Entre os três canais, nota-se padrões semelhantes, com salinidade e TDS maiores na maré vazante, enquanto o pH se comportava inversamente a maré. Alcalinidade e as concentrações de CO_2 dissolvido, dimiuiram levemente no começo da mudança de direção do fluxo de maré, aumentando levemente com a diminuição do nível, aumentando com a diminuição do pH, podendo utilizar este. Outrossim, não é possível inferir padrões relacionados a temperatura, uma vez que os períodos de coleta eram relativamente curtos, inferindo diversas variações devido aos fatores atmosféricos relativamente rápidos (como chuvas).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baumgarten et al. Manual de análises em Oceanografia Química. Editora da Furg. 2000.

Cotovicz Jr. L. C. et al. Carbon dioxide sources and sinks in the delta of the Paraíba do Sul River (Southeastern Brazil) modulated by carbonate thermodynamics, gas exchange and ecosystem metabolism during estuarine mixing. Marine Chemistry, 226: 103869. Oct. https://doi.org/10.1016/j.marchem.2020.103869. 2020.

Lewis E., Wallace D., Allison L.J. Program developed for CO_2 system calculations (No. cdiac: CDIAC-105). In: Environmental system science data infrastructure for a virtual ecosystem. 1998. https://doi.org/10.15485/1464255.

Millero F.J. et al. Dissociation constants of carbonic acid in seawater as a function of salinity and temperature. Marine Chemistry, 100: 80–94. 32. 2006.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Federal do Pará (UFPA) em conjunto com a faculdade de Oceanografia (FAOC).

PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO

Oral

Planejamento Espacial Marinho

72 - BANCO DE DADOS GEOESPACIAIS DO TURISMO AZUL: DA COLETA AO CATALOGAMENTO NA INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS - INDE

RAFAEL MEDEIROS SPERB[1], JOÃO LUIZ NICOLODI[2], CARLOS RONEY TAGLIANI[3], GIBRAN DA SILVA TEIXEIRA[4], GUILHERME BORGES FERNANDEZ[5], RAFAEL COSTA MORGADO SOARES BRAGA[6], SINARA LEANDRA S. A. DE SOUZA[7], MARCIO NORA BARBOSA[8], MATHEUS DOMINGOS ANDRADE DE SÁ[9], IVANDRO PATRICK DE OLIVEIRA COUTINHO[10], VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [3]FURG, [4]FURG, [5]UFF, [6]MINISTERIO DO TURISMO, [7]MTUR, [8]FURG, [9]FURG, [10]UFF, [11]MMENG

Email: rsperb@furg.br

Palavras-chave: Planejamento Espacial Marinho, BDGTur Azul, Descritor do PEM, Workflow

INTRODUÇÃO

A Comissão Interministerial para Recursos do Mar vem estabelecendo as diretrizes e orientando esforços estruturais para a realização do Planejamento Espacial Marinho. Dentre as ações estruturantes estabelecidas pela Comissão, destaca-se o suprimento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais com dados para suporte ao planejamento (descritores). Uma atividade atribuída à diferentes instituições governamentais, em fase anterior à execução ao PEM. É neste contexto que surge o Banco de Dados Geoespaciais do Turismo Azul - BDGTur Azul. Uma iniciativa do Ministério do Turismo, delegada ao Grupo de Ações Integradas em Gerenciamento Costeiro - GAIGERCO da Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

METODOLOGIA

O BDGTur Azul foi estruturado para dar suporte à coleta, validação, harmonização e sistematização de dados secundários obtidos em bases de dados e documentos de entidades governamentais e não-governamentais, segundo os descritores estabelecidos pela CIRM para o MinTur. Uma vez consolidado, o BDGTur Azul torna-se a origem dos dados sobre turismo azul a serem registrados e disponibilizados no Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais da INDE. Para garantir consistência, integridade e relevância dos dados coletados, a equipe do GAIGERCO propôs ao Ministério do Turismo um workflow estabelecendo quatro fases a serem cumpridas estruturação dos BDGTur Azul e no registro dos descritores na INDE: 1. Prospecção de dados; 2. Geração de dados primários; 3. Criação do BDGTur Azul; e 4. Registro dos descritores na INDE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A construção deste workflow primou pela objetividade e rapidez na elaboração do BDGTur Azul, buscando garantir a abrangência e relevância temática, e a consistência e integridade necessárias aos dados, de modo que se mostrem apropriadas ao apoio informacional do PEM brasileiro. Suas fases e respectivas etapas do workflow encontram-se sequencialmente apresentadas, abaixo. Um diagrama de fluxo, indica os caminhos alternativos que o processo pode ocorrer, segundo os critérios de validação, harmonização e sistematização de dados estabelecidos em suas etapas, orientando assim as equipes de trabalho.

FASE 1: PROSPECÇÃO

Etapa 1: levantamento

Pesquisa por dados geoespaciais secundários disponíveis em fontes oficiais e não-governamentais, segundo a área de abrangência e os descritores do PEM associados Turismo.

Etapa 2: Compilação, análise e validação

Sistematização das fontes de dados; verificação dos Metadados, da qualidade geoespacial dos dados, e das licenças de uso; validação dos dados que irão compor a base do PEM.

FASE 2: GERAÇÃO DE DADOS PRIMÁRIOS

Etapa 3: Levantamento de campo

Mapeamento in loco dos descritores do PEM associados ao Turismo para atualização e preenchimento das lacunas informacionais identificadas.

Etapa 4: Geoespacialização

Produção das bases de dados geoespaciais segundo os temas levantados.

FASE 3: BDGTur Azul

Etapa 5: Análise de Consistência e Elaboração do BDGTur Azul

Harmonização dos dados geoespaciais.

Verificação de lacunas temáticas, geográficas e temporais (dados desatualizados), segundo os descritores e a área de abrangência do PEM.

FASE 4: REGISTRO NA INDE

Etapa 6: Carga de Dados

Upload dos dados no repositório da INDE e configuração no servidor de mapas – Geoserver.

Testes de acesso e validação operacional dos serviços WMS e WFS no servidor de mapas.

Etapa 7: Catalogamento

Catalogamento dos Metadados no Geonetwork.

Testes de busca e de acesso aos serviços WMS e WFS via links catalogados, e validação.

Etapa 8: Entrega dos Produtos

Relatório Final.

Base de Dados.

CONCLUSÃO

O workflow demonstrou ser crucial para orientar as atividades relacionadas ao desenvolvimento do BDGTur Azul e à sua integração ao Portal Brasileiro de Dados Geoespaciais da INDE. Procedimentos e critérios de harmonização e padronização dos dados foram estritamente seguidos em todas as etapas. A existência do fluxo de trabalho facilitou a inclusão de novos membros na equipe ao longo do projeto, mesmo quando localizados em diferentes localidades e instituições. Durante a integração dos dados foi observado um mínimo de retrabalho devido à eficiência do workflow e às orientações fornecidas para o desenvolvimento de cada etapa do processo.

FONTE FINANCIADORA

Ministério do Turismo

Painel

Planejamento Espacial Marinho

80 - CHARTING NAUTICAL SPORTS FOR MARINE SPATIAL PLANNING: HARNESSING CROWDSOURCED DATA FOR INSIGHTFUL MAPPING

RAFAEL MEDEIROS SPERB[1], JOÃO LUIZ NICOLODI[2], TIAGO BORGES RIBEIRO GANDRA[3], MATHEUS DOMINGOS ANDRADE DE SÁ[4], CARLOS RONEY TAGLIANI[5], GIBRAN DA SILVA TEIXEIRA[6], GUILHERME BORGES FERNANDEZ[7], RAFAEL COSTA MORGADO SOARES BRAGA[8], SINARA LEANDRA S. A. DE SOUZA[9], MARCIO NORA BARBOSA[10], IVANDRO PATRICK DE OLIVEIRA COUTINHO[11], VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA[12]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [3]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL, [4]FURG, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]FURG, [7]UFF, [8]MINISTERIO DO TURISMO, [9]MTUR, [10]FURG, [11]UFF, [12]MMENG

Email: rsperb@furg.br

Keywords: MSP descriptors, Blue Tourism, INDE, Strava

INTRODUCION

In Brazil, the Interministerial Commission on Marine Resources has established four major groups of Marine Spatial Planning (MSP) descriptors that the Federal Government must organize and upload into the National Spatial Data Infrastructure (INDE) to support the Brazilian process. Blue Tourism, a tourism that prioritizes travel experiences within marine and coastal environments is among human uses and activities descriptors. To streamline the organization and upload of Blue Tourism descriptors into INDE, the Ministry of Tourism commissioned the Integrated Coastal Management Actions Group (GAIGERCO) at Federal University of Rio Grande (FURG) to assess nautical sports, among other descriptors.

METHODS

To tackle this challenge, GAIGERCO has adopted crowdsourced geospatial data to map nautical sports activities using STRAVA® heatmaps (www.strava.com/heatmap). A feature of the platform where GPS-tracked sports enthusiasts contribute publicly to the creation of sports heatmaps (Kulyk & Sossa, 2018; Petrtýlová & Jaššo, 2022).

STRAVA does not inform how its global heatmaps are created. It also does not publicly provide raw data so users can perform its own analysis. Therefore, we have obtained and georeferencing print screen images containing heatmaps of sports activities in the Brazilian coastal areas straight from the portal. Subsequently, the images were mosaicked and georeferenced, forming a single image. Considering that heatmaps exhibit a continuous distribution of values for usage intensity, and that the color gradient scale is not provided by STRAVA®, the images were classified (0 for no sports; 1 for sport) by setting thresholds on RGB composition. Following this procedure, the images were cropped along the coastline to eliminate land-based sports. The result was a raster containing the locations of nautical sports activities.

RESULTS AND DISCUSSION

Accurate georeferencing was possible due to the dark basemap background present in the acquired images. The geographic working scale was determined for regional mapping, ensuring sufficient accuracy for the study. However, there is potential to adopt a larger scale to facilitate more focused investigations at the local level. Although the intensity of nautical activities was not captured during classification, the geographical extent where these activities occur remained representative of the sports. By " sports, " we refer to activities such as surfing, swimming, sailing, and boating. Although specific sports could not be related to water parcels, some could easily be guessed.

While STRAVA® has fostered such applications for research and policymaking related to urban mobility (Havinga et al., 2020; Kulyk & Sossa, 2018; Nelson et al., 2021; Petrtýlová & Jaššo, 2022), there has been a notable absence of research focusing on the utilization of STRAVA heatmaps for understanding nautical sports.

We are currently awaiting a response from STRAVA® regarding our request for access to raw data, which would enable a more comprehensive analysis, mapping, and understanding of nautical sports along the Brazilian coast.

CONCLUSION

Crowdsourced data holds promise for detailed mapping of nautical sports, presenting a viable

solution for integrating these activities into the MSP process. While serving as a descriptor, it effectively delineates the geographical scope of nautical sports. However, unlocking the full potential of this application hinges on refining the definition of sports types and assessing their intensity of use, aspects that raw data would afford us to address.

REFERENCES

Havinga, I., Bogaart, P. W., Hein, L., & Tuia, D. (2020). Defining and spatially modelling cultural ecosystem services using crowdsourced data. Ecosystem Services, 43. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101091

Kulyk, V., & Sossa, R. (2018). Determining the tourist attractive regions by gis analysis using heatmaps. Geodesy and Cartography, 44(1), 22–27. https://doi.org/10.3846/gac.2018.882

Nelson, T., Roy, A., Ferster, C., Fischer, J., Brum-Bastos, V., Laberee, K., Yu, H., & Winters, M. (2021). Generalized model for mapping bicycle ridership with crowdsourced data. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 125. https://doi.org/10.1016/j.trc.2021.102981

Petrtýlová, R., & Jaššo, M. (2022). Behavioural mapping and online data as tools for socio-spatial analysis of public spaces-Bratislava, Slovakia waterfront case study. GeoScape, 16(1), 39–54. https://doi.org/10.2478/geosc-2022-0004

SPONSORS

Ministério do Turismo

Painel

Planejamento Espacial Marinho

357 - RELACIÓN ENTRE DINÁMICA OCEANOGRÁFICA Y ECOSISTEMA BENTÓNICO EN FIORDOS PATAGÓNICOS: UN ESTUDIO INTEGRADO

HERALDO ARMANDO CONTRERAS CIFUENTES[1], ELIAS RODRIGO PINILLA MATAMALA[2]

[1]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, [2]INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

Email: heraldo.contreras@ifop.cl

Palabras clave: Modelos hidrodinámicos, Circulación, Macroinfauna bentonica, Dinámica oceanográfica, Ordenamiento territorial, Fiordos, Ecosistema bentónico

INTRODUCCIÓN

Por más de una década el Instituto de Fomento Pesquero ha estudiado las condiciones ambientales de fiordos y canales nordpatagonicos. Desarrollando modelos hidrodinámicos de alta y baja resolución. Esto ha permitido, comprender la dinámica de las masas de agua y sus principales características. Además, se han realizado estudios que han permitido entender la dinámica de comunidades de la macroinfauna y las características de los sedimentos. Aquí analizamos la importancia de la circulación y las tasas de renovación de aguas, en la dinámica del oxígeno disuelto, características de los sedimentos y estructura comunitaria bentónica en dos fiordos del sur de Chile.

METODOLOGÍA

Se llevaron a cabo muestreos en los fiordos Compu en Chiloé y Quitralco en Aysen (sur de Chile). Se tomaron muestras de sedimento en 14 estaciones mediante una draga de 0,1 m². Se realizaron mediciones de pH, temperatura y potencial Redox y se estimó la materia orgánica total y sulfuros totales. Las muestras se lavaron y filtraron a 500 µm. Los organismos retenidos se fijaron con formalina para su identificación. Se evaluó la variabilidad de las comunidades de la macroinfauna y de los sedimentos mediante análisis uni y multivariados.

Para analizar la oceanografía física, circulación y transporte, se empleó el modelo hidrodinámico MIKE 3 FM. El modelo se discretizó con elementos triangulares de diferentes tamaños, con mayor resolución en zonas costeras y someras. El intercambio de agua se estimó mediante el método de la edad del agua, que se define como el tiempo que una parcela de agua ha permanecido desde que entró al dominio. Además, se implementó un modelo simple de oxígeno.

Para evaluar la relación entre el campo hidrodinámico y el ecosistema bentónico, se utilizaron variables como edad del agua y oxígeno disuelto, versus características físicas y químicas de los sedimentos y parámetros comunitarios de la macroinfauna

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La distribución de las estaciones de muestreo nos permitió abarcar una amplia gama de condiciones ambientales presentes en ambos fiordos. Se observó una clara gradiente en todas las variables analizadas, desde la cabeza hasta la boca de los fiordos.

Los fiordos de Compu y Quitralco exhiben diferencias notables; Compu es más pequeño y menos profundo en comparación con Quitralco, donde las profundidades pueden alcanzar xxx metros. A pesar de la consistente gradiente observada en la edad del agua y el oxígeno disuelto de la cabeza a la boca del fiordo, estas variables muestran diferencias notables debido a las diferencias morfológicas entre los fiordos. La edad del agua alcanzó un máximo de 20 días en Compu, mientras que en Quitralco llegó hasta los 250 días. Por su parte, los niveles de oxígeno disuelto variaron entre 5 y 10 mg/L.

El análisis de cluster y MDS reveló una clara variación en la composición de la macroinfauna bentónica, con estructuras comunitarias distintas en diferentes áreas del fiordo, siguiendo un patrón consistente de cabeza a boca, lo mismo se observó con el número de taxa. Además, características como el redox y la materia orgánica total mostraron una gradiente significativa en ambos fiordos.

Se identificaron relaciones significativas entre la edad del agua y la materia orgánica total, así como el redox de los sedimentos, con coeficientes de determinación (R^2) superiores a 0.5. Asimismo, se observaron relaciones significativas entre la edad del agua, el número de taxa y la estructura de la comunidad de la macroinfauna ($R^2 > 0.45$).

Estos antecedentes sugieren que la cabeza de los fiordos tienden a acumular mayor presión

ambiental sobre el bentos, son áreas de baja circulación disminución del oxígeno disuelto, tienden a acumular materia orgánica acelerando los procesos de enriquecimiento orgánico y cambios en la estructura comunitaria.

Las relaciones encontradas entre la edad del agua, la materia orgánica total y el redox de los sedimentos, así como con la estructura de la comunidad de la macroinfauna, destacan la importancia de la circulación en la regulación de los procesos biogeoquímicos y la biodiversidad bentónica en estos fiordos.

Este estudio proporciona evidencia convincente de la estrecha relación entre la circulación del agua, las características de los sedimentos y la estructura de las comunidades bentónicas en los fiordos y canales nordpatagónicos. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar la dinámica oceanográfica local en la gestión y conservación de estos ecosistemas marinos únicos

CONCLUSIONES

Se observó una gradiente clara en todas las variables analizadas, desde la cabeza hasta la boca de los fiordos.

A pesar de las diferencias entre los fiordos, la relación entre la circulación del agua y las características ambientales fue consistente.

La macroinfauna y los sedimentos revelaron una variación significativa a lo largo de los fiordos, con diferentes estructuras comunitarias y características sedimentarias.

Se encontraron relaciones significativas entre la edad del agua y parámetros como materia orgánica total y redox de los sedimentos, resaltando la influencia de la circulación del agua en la regulación de procesos biogeoquímicos y la biodiversidad bentónica

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este estudio forma parte del convenio que se suscribe anualmente entre la Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño y el Instituto de Fomento Pesquero, como parte del marco legal establecido por la Ley de Pesca y Acuicultura N°20.657 e incluido en lo que este cuerpo legal define como el Programa Básico o Permanente. Este programa es definido por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, quien actúa como contraparte científico técnica

Painel

Planejamento Espacial Marinho

518 - APLICABILIDADE DAS INFORMAÇÕES OBTIDAS NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO OFFSHORE NO PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO DO SUDESTE DO BRASIL

PEDRO HENRIQUE WISNIEWSKI KOEHLER[1]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: pedrokoe@usp.br

Palavras-chave: Planejamento Espacial Marinho, Exploração e Produção de Petróleo Offshore, Licenciamento ambiental; Dados ambientais; IBAMA.

INTRODUÇÃO

A aquisição e organização de dados marinhos representam grades desafios para o desenvolvimento do Planejamento Espacial Marinho (PEM), cenário verificado no Brasil, atualmente implantando um processo de PEM. Paralelamente, o sistema de licenciamento ambiental de atividades marítimas de exploração e produção (E&P) de petróleo, mediante uma abordagem de gestão adaptativa dos processos, tem originado uma vasta gama de informações ambientais relevantes. O objetivo do trabalho é identificar e descrever os conjuntos de dados ambientais derivados do licenciamento ambiental de atividades de E&P de petróleo e discutir a sua aplicabilidade como subsídio ao processo de PEM da região Sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

Foi utilizado como base o trabalho de Gandra et al, (2018), cujos autores analisaram a disponibilidade de descritores necessários para o PEM no Brasil, partindo da lista estabelecida pela Comissão Europeia e as respectivas camadas de informação disponíveis na Infraestrutura para Informação Espacial na Europa (European Commission, 2016). Frente a este contexto, foi realizado um levantamento de conjuntos de informações ambientais existentes no âmbito do licenciamento ambiental das atividades de exploração e produção de petróleo marítimo, conduzido pelo IBAMA, com potencial de aplicação no processo de PEM atualmente em desenvolvimento no país. O histórico do licenciamento de atividades de E&P de petróleo marítimo denota um processo de gestão adaptativa na instalação e acompanhamento dos empreendimentos (Moretto et al., 2021). Esta característica, possibilitada pelo arcabouço normativo, abordagem de licenciamento multiprojetos (Vilardo & La Rovere, 2018) e busca do órgão licenciador por padrões de excelência, resulta na disponibilidade de conjuntos de dados robustos e cientificamente relevantes para as bacias sedimentares marítimas. Os conjuntos de informação foram identificados e detalhados, em relação às classes de descritores e camadas de informação, bem como sua aplicabilidade, nível de organização e acesso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O PEM é um processo público de análise e alocação da distribuição espacial e temporal das atividades humanas no mar, realizado através de um processo político que busca otimizar o uso do espaço, organizar e gerenciar as atividades desenvolvidas visando minimizar conflitos de uso e atingir objetivos ecológicos, econômicos e sociais. Atualmente o Brasil está implantando um processo de PEM, iniciado pelas regiões Sul e Sudeste, coordenado pela Marinha do Brasil e Ministério do Meio Ambiente.

Foram identificados os seguintes conjuntos de dados geoespaciais (PETROBRAS, 2021, 2022, 2023a, 2023b), contendo camadas de informação que se enquadram nas classes de descritores de caráter físicos, químicos, biológicos e de usos e atividades:

a) Programas de Caracterização Regional (PCR), - desenvolvidos para as Bacias de Campos (2011), Espírito Santo (2015) e Santos (2022), objetivou a caracterização ambiental das bacias, em escala regional, considerando diferentes feições e habitats, visando o entendimento da dinâmica dos ecossistemas existentes. Os PCRs contam com escopos específicos para os meios físico, biótico, abrangendo os temas de geologia, geomorfologia, meteorologia, oceanografia física, sistema bentônico e pelágico, mamíferos, quelônios, aves e ictiofauna.

b) Resultados do Projeto de Monitoramento de Cetáceos da Bacia de Santos - monitoramento executado continuamente desde 2015, em águas costeiras e oceânicas, visando avaliar diferentes

aspectos da biologia dos cetáceos a partir uma abordagem multi-métodos, incluindo avistagem embarcada, telemetria e monitoramento acústico passivo. Resultados incluem a descrição da comunidade de cetáceos; distribuição, uso de habitats e movimentos, biologia populacional.

c) Resultados do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira – levantamento e análise das características socioeconômicas pesqueiras e aquícolas dos litorais de SC até o RJ, realizado desde 2015. Destacam-se para o PEM as informações de caracterização da infraestrutura das cadeias produtivas da pesca marinho-costeira (distribuição das comunidades pesqueiras) e da maricultura; localização e mapeamento das áreas de atuação (espacialização das áreas de pesca e de atuação das frotas), de exclusão de pesca e localização das fazendas marinhas e estruturas de apoio.

d) Resultados do Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações – monitoramento realizado na Bacia de Santos desde 2013 com objetivo de caracterizar e monitorar a concentração espacial do tráfego e do uso de bases de apoio por embarcações de apoio e alívio associadas à produção de petróleo. Dispõe de dados espacializados de densidade de navegação de embarcações de apoio e navios aliviadores; intensidade de uso de bases portuárias e áreas de fundeio.

CONCLUSÃO

No âmbito deste levantamento, foram identificados quatro conjuntos de informações com potencial significativo para utilização no planejamento para a região Sudeste do Brasil. Estas informações podem contribuir no mapeamento e caracterização de diversos descritores necessários para o PEM, sobretudo naqueles que compõe as classes i) Física, química e biológica; e ii) Usos e atividades; estes últimos associados à indústria do petróleo e à pesca. Apesar da existência das informações e de suas características geoespaciais, é necessário um esforço de compilação e organização do volume de dados para viabilizar a sua utilização no âmbito do PEM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

European Commission. (2016). MSP Data Study Executive Summary. Evaluation of data and knowledge gaps to im- plement MSP.

Gandra, T. B. R., Bonetti, J., & Scherer Marinez Eymael Garcia. (2018). Onde estão os dados para o Planejamento Espacial Marinho (PEM)? Análise de repositórios de dados marinhos e das lacunas de dados geoespaciais para a geração de descritores para o PEM no Sul do Brasil. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 44(X), 405–421.

Moretto, E. M., Athayde, S., Doria, C. R. D. C., Gallardo, A. L. C. F., de Araujo, N. C., Duarte, C. G., Branco, E. A., Pulice, S. M. P., & Roquetti, D. R. (2021). Gestão Adaptativa Na Etapa De Acompanhamento Da Avaliação De Impacto Ambiental. Estudos Avancados, 35(103), 201–218. https://doi.org/10.1590/S0103-4014.2021.35103.011

PETROBRAS. (2021). Relatório Anual em Atendimento do Projeto de Monitoramento do Tráfego de Embarcações - Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 2. https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-do-trafego-de-embarcacoes-pmte-

PETROBRAS. (2022). Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos-PCR-BS. https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-caracterizacao-regional-da-bacia-de-santos-pcr-bs-

PETROBRAS. (2023a). Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira da Bacia de Santos PMAP-BS. Relatório Técnico Semestral. https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-da-atividade-pesqueira-pmap-

PETROBRAS. (2023b). Projeto de Monitoramento de Cetáceos na Bacia de Santos PMC-BS. 7° Relatório anual. https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/projeto-de-monitoramento-de-cetaceos-pmc

Vilardo, C., & La Rovere, E. L. (2018). Multi-project environmental impact assessment: insights from offshore oil and gas development in Brazil. Impact Assessment and Project Appraisal, 36(4), 358–370. https://doi.org/10.1080/14615517.2018.1475615

Painel

Planejamento Espacial Marinho

718 - ÍNDICE DE DESEMPENHO DO USO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS DO MAR (IDUSE-MAR): UMA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DE BASE ECOSSISTÊMICA PARA O PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO NO BRASIL

TATIANA SILVA DA SILVA[1], TIAGO BORGES RIBEIRO GANDRA[2], IPORÃ BRITO POSSANTTI[3], MILTON LAFOURCADE ASMUS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [2]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE (FURG)

Email: gandratiagobr@gmail.com

Palavras-chave: planejamento territorial, gestão com base ecossistêmica (GBE), unidade de planejamento e gestão (UPG)

INTRODUÇÃO

O Planejamento Espacial Marinho (PEM) é um processo público que organiza atividades humanas em áreas marinhas (UNESCO-IOC/EUROPEAN COMMISSION, 2021). Em 2023, a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) estabeleceu a visão e princípios para o PEM no Brasil. Os princípios da UNESCO e da CIRM para o PEM sugerem uma base ecossistêmica espacialmente explícita, que são desafiadores no Brasil devido à sua enorme área marinha, escassez de dados (Gandra; Bonetti; Scherer, 2018) e complexidade de governança. Este estudo propõe uma metodologia para implementar estes princípios do PEM, na forma de um índice integrado de base conceitual.

METODOLOGIA

O Índice de Desempenho do Uso de Serviços Ecossistêmicos do Mar (IDUSE-Mar) reflete os princípios do PEM e ancora-se em fundamentos similares nas dimensões ambientais e socioeconômicas. Interações entre os setores marítimos e a conservação ambiental podem variar de positivas (sinérgicas, formando clusters econômicos e de uso de serviços ecossistêmicos - SE), neutras a negativas (competindo por SE ou recursos econômicos, aumentando o risco de perda de SE), o que pode ser representado em uma Matriz de Compatibilidade no Uso de SE (MCU-SE). O IDUSE-Mar utiliza uma combinação de modelos, a fim de incorporar a MCU-SE na simulação de cenários futuros, levando em consideração os efeitos das mudanças climáticas sobre o risco de perda de SE e, consequentemente, sobre as atividades marítimas. Para estabelecer Unidades de Planejamento e Gestão (UPG), foram definidos indicadores primordiais e comuns a todos os setores econômicos marítimos de oferta de SE e de transferência dos benefícios socioeconômicos. Este mapeamento possibilita o detalhamento em uma estrutura multiescalar para o estabelecimento de diretrizes de usos do espaço e recursos. A pertinência dos indicadores para as UPG, a MCU-SE e o modelo de risco de perda de SE é avaliada por meio de revisão bibliográfica e opinião especialista.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente proposta do IDUSE-Mar se alinha a dois paradigmas básicos para o PEM: a base ecossistêmica, da Economia Ecológica, e a base espacial, da Primeira Lei da Geografia (Lei de Tobler). A Economia Ecológica visa o equilíbrio entre a antroposfera e a biosfera, enquanto a lei de Tobler destaca a relação entre coisas próximas (Tobler, 1970). Esses paradigmas levaram ao princípio da compatibilidade de uso do capital natural (Daly; Farley, 2004), abordando a rivalidade entre setores e sustentabilidade. O IDUSE-mar foi desenvolvido para operacionalizar essa abordagem, quantificando a compatibilidade de uso das áreas marinhas. Métodos de compartimentação, como o da EUNIS (Davies; Moss; Hill, 2004), foram adaptados para mapear habitats e serviços ecossistêmicos. Essa abordagem visa expressar a variabilidade das condições abióticas favoráveis ao estabelecimento de classes ambientais.

A MCU-SE estabelece a relação entre os setores marítimos no uso de serviços ecossistêmicos e benefícios socioeconômicos em escala relativa, e serve de base para a atribuição de pesos interatividade no modelo de sobreposição de uso, podendo ser trabalhados de maneira a gerar diferentes cenários: (1) desenvolvimentista, priorizando clusters de atividade que geram os maiores benefícios socioeconômicos, a (2) conservacionista, priorizando priorizando clusters de atividade com maior sinergia com a conservação ambiental.

Os mapas de pressão, gerados a partir do modelo "Habitat Risk Assessment" (HRA, InVest) (SHARP et al., 2018), representam o risco de perda de SE e consideram aspectos de resiliência dos habitats, de pressão exercida por diferentes estressores (setores marítimos), bem como os mecanismos de agravamento (mudanças climáticas) e mitigação (instrumentos de gestão) desta pressão, com base em opinião especialista.

Por fim, o IDUSE-Mar é tão mais alto quanto maior a frequência de uso, maior a importância relativa dos usos (IR-Uso), maior a capacidade de recuperação dos habitats (RECOV), e menor o risco cumulativo global (RCG). O IDUSE-Mar é uma medida relativa de desempenho atribuída às UPG que, no seu nível macro, propõe-se utilizar como indicadores primordiais: a profundidade e a proximidade de portos, centros urbanos costeiros, balneários e estuários.

CONCLUSÃO

A metodologia proposta para o IDUSE-Mar fundamenta-se nos princípios do Planejamento Espacial Marinho (PEM), especialmente na base ecossistêmica e espacial. O modelo conceitual do IDUSE-Mar integra a matriz de compatibilidade no uso de serviços ecossistêmicos (MCU-SE), possibilitando a simulação de diferentes cenários de desenvolvimento e conservação. Os mapas de pressão e risco de perda de serviços ecossistêmicos permitem avaliar a resiliência dos habitats e a mitigação de impactos. O IDUSE-Mar oferece uma medida relativa de desempenho, alinhando-se aos paradigmas da Economia Ecológica e da Geografia, contribuindo para uma gestão mais integrada e sustentável das áreas marinhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Daly, H. E.; Farley, J. C. Ecological Economics: Principles And Applications. Washington, DC: Island Press, 2004.

Davies, C. E.; Moss, D.; Hill, M. O. EUNIS Habitat Classification Revised 2004. [s.l.] European Environment Agency, 2004.

Gandra, T. B. R.; Bonetti, J.; Scherer, M. E. G. Onde estão os dados para o Planejamento Espacial Marinho (PEM)? Análise de repositórios de dados marinhos e das lacunas de dados geoespaciais para a geração de descritores para o PEM no Sul do Brasil. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 44, p. 405–421, 2018.

Sharp, R. et al. InVest 3.5.0 User Guide. [s.l.] The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy and World Wildlife Fund, 2018.

Tobler, W. R. A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. Economic Geography, v. 46, n. sup1, p. 234–240, 1970.

UNESCO-IOC/EUROPEAN COMMISSION. MSPglobal: International Guide on Marine/Maritime Spatial Planning. Paris: UNESCO, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Este projeto é financiado pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), via Codex, parceira executora do Estudo Técnico voltado à implementação do Projeto Piloto do Planejamento Espacial Marinho - PEM na Região Marinha do Sul do Brasil, em parceria com a UFRGS e FURG.

Oral

Planejamento Espacial Marinho

745 - PREPARAÇÃO DE DADOS SOCIOECONÔMICOS PARA O PEM: O CASO DO TURISMO DE COSTA DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL

GIBRAN DA SILVA TEIXEIRA[1], MARCIO NORA BARBOSA[2], JOÃO LUIZ NICOLODI[3], RAFAEL MEDEIROS SPERB[4], CARLOS RONEY TAGLIANI[5], GUILHERME BORGES FERNANDEZ[6], MATHEUS DOMINGOS ANDRADE DE SÁ[7], IVANDRO PATRICK DE OLIVEIRA COUTINHO[8], VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA[9], RAFAEL COSTA MORGADO SOARES BRAGA[10], SINARA LEANDRA S. A. DE SOUZA[11]

[1]FURG, [2]FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]UFF, [7]FURG, [8]UFF, [9]MMENG, [10]MINISTERIO DO TURISMO, [11]MTUR

Email: marcionorabarbosa@gmail.com

Palavras-chave: Socioeconomia; Turismo; PEM

INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de definição, organização e instrumentalização dos dados para serem utilizados no Planejamento Espacial Marinho – PEM, brasileiro. O presente estudo visa contribuir com a sistematização do setor de Turismo, em especial das atividades características do turismo, na linha de costa do litoral das Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Esta é uma iniciativa inédita do Ministério do Turismo no âmbito do projeto BDGTUR Azul. As atividades foram segmentadas em oito divisões setoriais seguindo a definição de Atividades Características do Turismo – ACT propostas pela Organização Mundial do Turismo-OMT.

METODOLOGIA

1. Preparação da base da RAIS: foram avaliados os setores com base nas CNAEs associadas ao segmento do turismo, sendo eles: (i) Transporte Terrestre; (ii) Transporte Aquaviário; (iii) Transporte Aéreo; (iv) Alojamento; (v) Alimentação; (vi) Aluguéis; (vii) Agências de Viagens; (viii) Atividades Artísticas.

2. Geocodificação: associação das coordenadas (latitude e longitude) aos endereços dos dados da RAIS usando a API de geocodificação do Google Maps®. Para esta operação é necessária uma chave de acesso ao serviço oferecido pelo Google Cloud Platform®, e um script para realizar a consulta. Neste trabalho optou-se pelo Visual Basic for Applications (VBA) rodando a partir do Excel.

3. Mapas de calor: representação visual de dados geoespaciais mostrando a densidade de estabelecimento associadas ao recorte setorial em uma determinada área. No QGIS, esta operação foi realizada empregando-se a "Kernel Density Estimation (KDE)" nativa do sistema. O resultado é geralmente apresentado com simbologia com variação contínua de cores quentes (maior densidade) à frias (menor densidade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em consideração os dados da Relação Anual de Informações Sociais-RAIS e a necessidade de georreferenciar as informações socioeconômicas como o número de estabelecimentos, número de vínculos trabalhistas e massa salarial do setor do Turismo na área costeira das Regiões Sul e Sudeste. Com base no instrumental metodológico proposto e com o auxílio de softwares como Rstudio e QGIS, foi possível identificar, compatibilizar e georreferenciar 27.899 estabelecimentos com vínculos trabalhistas ativos, considerando um recorte de até 3km da linha de costa. Sendo assim, o instrumento desenvolvido surge como um importante esboço para o planejamento de atividades ligadas ao setor do turismo no Brasil e servindo de benchmarking para os demais segmentos ao longo da costa nacional.

CONCLUSÃO

Este estudo visou contribuir para a sistematização do setor do Turismo, especialmente das atividades turísticas na linha de costa do litoral das Regiões Sul e Sudeste. As atividades foram divididas em oito setores, conforme a definição de Atividades Características do Turismo (ACT) da Organização Mundial do Turismo (OMT). A metodologia utilizada permitiu identificar os diversos setores tradicionais do turismo nessas regiões. Esse procedimento é valioso para o planejamento do setor e serve como base para outros segmentos que usam a linha de costa como fator importante para gerar empregos e renda no Brasil.

FONTE FINANCIADORA

MTUR

Painel

Planejamento Espacial Marinho

820 - LINKING MPA AND MSP: A SOCIO- ECONOMIC APPROACH

CAMILA PEGORELLI GOMES[1], MARIA DE ANDRÉS[2], JAVIER GARCIA ONETTI[3], SILVIA RAYO LUENGO[4], GIOVANA GIOFFI[5], JAVIER GARCIA SANABRIA[6]

[1]UNIVERSIDAD DE CADIZ, [2]UNIVERSIDAD DE CADIZ, [3]UNIVERSIDAD DE CADIZ, [4]UNIVERSIDAD DE CADIZ, [5]UNESP AND UCA, [6]UNIVERSIDAD DE CADIZ

Email: pegorelli.camila@gmail.com

Keywords: marine spatial planning, marine protected areas, socio-economic criteria, ecosystem services,

INTRODUCION

Marine Spatial Planning (MSP) is recognized as a valuable tool for integrated and sustainable ocean management, supporting both maritime policy and the blue economy. Ideally, MSP would include marine conservation efforts, such as the designation of marine protected areas (MPAs). However, MSP and MPAs are often developed separately with little coordination. The MSP4BIO Project aims to bridge this gap by integrating biodiversity considerations into policy decisions at various governance levels and promoting an integrated socio-ecological management approach for marine ecosystems, through an ecological-socio-economic framework(ESE). This research focuses on the socio-economic part of this framework, ESE2 and ESE3, through ecosystem services.

METHODS

To develop the socio-economic component of the ESE framework, two major steps were used to support the integration of Marine Spatial Planning (MSP) and Marine Protected Areas (MPA). These steps are interconnected through ecosystem services, ensuring comprehensive marine spatial planning and management.

ESE1: Socio-Economic Criteria for MSP and MPA

This step incorporates stakeholder perceptions to prioritize interlinked ecosystem services and socio-economic factors, aiding spatial planning for MPAs. It involves:

1. Compiling and refining socio-economic and governance criteria from European Union policies and international agreements.

2. Linking these criteria to ecosystem services with expert input.

3. Evaluating and prioritizing criteria at each test site using a majority judgment approach.

4. Classifying criteria for applicability across different MPAs and MSPs, incorporating stakeholder feedback to address regional challenges.

ESE2: Nature-Inclusive Operation of Blue Economy Sectors

This step uses an adaptation of the DAPSI(W)R(M) framework, emphasizing societal welfare and ecosystem services. It prioritizes sectors over drivers, focusing on activities in European waters. It involves:

1. Selecting sectors and activities.

2. Defining pressures and impacts.

3. Identifying affected ecosystem services.

4. Consulting experts to standardize relationships between sectors, pressures, and ecosystem services.

5. Categorizing good management practices;

6. Summarizing analyses in sectorial sheets.

RESULTS AND DISCUSSION

The study aimed to develop a methodological framework for identifying socio-economic and governance criteria to prioritize marine spatial proposals. This framework, created collaboratively with stakeholders, includes 20 socio-economic and 12 governance criteria. The lack of additional proposals from the Communities of Practice suggests these criteria are either adequate or that targeted exercises are needed to identify new ones.

Distinct correlations were found when examining the relationships between MSP and MPAs. MSP correlated positively with MPA3 but negatively with MPA1 and MPA2, reflecting differing conservation approaches in various MPAs. This underscores the need for tailored strategies within MSP plans. Governance criteria aligned strongly between MSP and MPA3, particularly in cultural, health, and educational values, emphasizing their importance in successful marine spatial planning.

The analysis showed consistency in governance criteria across case studies due to the EU's regulatory framework, which emphasizes coherent management and strategic planning. However, regional priorities such as Ecosystem-Based Management and climate change measures varied significantly, highlighting the need to consider local ecological and socio-economic contexts. Socio-economic criteria showed greater variability, reflecting the unique economic and social priorities of each site. Criteria related to the blue economy, recreation, and cultural significance were highly prioritized, showcasing the multifaceted roles of MPAs in promoting sustainable development.

The research further explored activities across five MSP4BIO sectors. Each sector was analyzed for its environmental impacts, from habitat disruption due to trawling in fisheries to behavioral changes in birds and marine mammals caused by wind farms.

A multi-criteria analysis examined the pressures on ecosystem services, identifying both negative and positive impacts. Sectorial sheets synthesized these findings, providing overviews of each sector, good management practices, and Sankey charts illustrating socio-ecosystem flows. These charts highlighted primary pressures and the most affected ecosystem services, aiding in understanding complex relationships. Good practices emphasized sustainable measures such as multitrophic aquaculture and innovative strategies like ocean multi-use, which integrates various marine activities for optimal space utilization and enhanced biodiversity. In total, 22 sectorial activities were analyzed and connected to 180 impacts on ecosystem services, with 98 good management practices categorized.

Overall, the study underscores the significance of socio-economic and governance criteria in marine spatial planning and the potential of integrated approaches like ocean multi-use in fostering sustainable blue economy sectors, supported by ecosystem services to ensure the health of the marine environment.

CONCLUSION

The culmination of deliverables ESE2 and ESE3 within the MSP4BIO project marks a significant advancement in marine management frameworks. By integrating socio-economic criteria, ecosystem service impacts, and best practices, the ESE framework emerges as a comprehensive tool for addressing complex trade-offs and enhancing sustainability. These contributions underscore the project's commitment to bridging the gap between research and practical application, offering invaluable insights for marine stakeholders. As the project progresses, the ESE framework stands poised to serve as a model for holistic marine management approaches, ensuring the preservation of biodiversity and the promotion of sustainable blue economies.

SPONSORS

The study was conducted in the framework of the Improved Science-Based Maritime Spatial Planning to Safeguard and Restore Biodiversity in a coherent European MPA network (MSP4Bio) project (Ref: Ares (2021) 6682571 HORIZON-CL6-2021-BIODIV-01-12)

Painel

Planejamento Espacial Marinho

1333 - PADRONIZAÇÃO DE HABITATS BENTÔNICOS MARINHOS DO ESPIRITO SANTO: UTILIZANDO O EUNIS PARA ALCANÇAR OS ODS

LUIZ CLAUDIO CINDRA DE SOUZA[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: luizccindras@gmail.com

Palavras-chave: Planejamento Espacial Marinho, Mapeamento de Habitats, Habitats marinhos, EUNIS

INTRODUÇÃO

A falta de padronização nas classificações de habitats marinhos brasileiros prejudica a gestão ambiental. Este estudo propõe a utilização da metodologia do EUNIS para harmonizar essas classificações, visando uma melhor integração de dados e uma gestão mais eficiente dos ecossistemas marinhos, contribuindo para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU.

METODOLOGIA

A metodologia envolveu uma revisão das classificações existentes na qual, optamos diretamente pela metodologia do EUNIS, reconhecida por sua eficácia na harmonização de classificações de habitats. Os dados foram coletados de fontes secundárias, utilizando informações já existentes sobre os habitats marinhos da região, extraídas de pesquisas anteriores, bancos de dados públicos e literatura científica.

A estrutura de classificação desenvolvida, foi baseada nas características dos habitats, flexível para atualizações. Foram utilizados três bancos de dados de referência: os dados de tipo de fundo conforme Vieira (2019); os dados de tipo de fundo DHN (CHM, 2024); e os dados de sísmica, conforme a dissertação de SECCHIN, N. (2011), para testar a proposta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação das metodologias de classificação de habitats marinhos proporcionou insights cruciais para a gestão ambiental e a compreensão dos ecossistemas da plataforma do Espírito Santo. A integração de dados de múltiplas fontes permitiu uma visão abrangente da diversidade e distribuição dos habitats, essenciais para a conservação da biodiversidade marinha e o desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável.

A proposta de classificação adotou uma estrutura hierárquica, com um nível principal referente ao tipo de fundo baseado no EUNIS, com classes como Hard/rock, coarse, mixed, sand e mud. A classificação secundária baseou-se em categorias biológicas gerais, adaptada as características regionais, como Biogenic not specified, Recifal, Rhodolite e Terrigenous. Essa estrutura hierárquica facilitou uma organização eficaz dos diferentes habitats marinhos, possibilitando uma análise detalhada da composição e distribuição dos ecossistemas.

A classificação de amostras Vieira (2019) forneceu informações detalhadas sobre a composição sedimentar e a presença de estruturas biogênicas como recifes e rodolitos. A triagem do teor de carbonato em laboratório aumentou a confiabilidade na distinção entre sedimentos terrígenos e biogênicos, crucial para uma gestão eficaz dos recursos marinhos.

Os dados de tensão DHN, juntamente com a interpretação sísmica de Nelson, forneceram informações cruciais sobre a resistência e estabilidade do fundo marinho, fundamentais para projetos de engenharia costeira e offshore. A reclassificação das amostras DHN e FAPES para a estrutura EUNIS permitiu uma integração eficiente dos dados, proporcionando uma classificação padronizada dos habitats marinhos.

No entanto, alguns desafios foram encontrados na classificação biogênica devido à falta de distinção entre recifes e rodolitos na metodologia DHN. Apesar das limitações, a integração das diferentes metodologias de classificação proporcionou uma compreensão mais completa dos habitats marinhos da região.

CONCLUSÃO

A aplicação do EUNIS oferece uma solução eficaz para a padronização de classificações de habitats marinhos no Brasil, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Essa abordagem contribui significativamente para a conservação dos ecossistemas marinhos e a promoção do uso sustentável dos recursos naturais,

impulsionando o progresso em direção à Agenda 2030 da ONU.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baker, E. K.; Harris, P. T. Chapter 2 - Habitat mapping and marine management. In: HARRIS, P. T.; BAKER, E. (Ed.). Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat (Second Edition). Elsevier, 2020. p. 17-33.

Bastos, A. C. et al. Shelf morphology as an indicator of sedimentary regimes: A synthesis from a mixed siliciclastic carbonate shelf on the eastern Brazilian margin. Journal of South American Earth Sciences, v. 63, p. 125-136, 2015.

Bianchini, A. et al. Anexo 3 Marinho – Mapeamento de Habitats. Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da Área Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce e Região Marinha e Costeira Adjacente. RELATÓRIO ANUAL: RT-19E RRDM/NOV19, 2019.

BRASIL. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro. Diário Oficial da União, Brasília, DF, ano 167, 16 de maio de 1988.

CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA (CHM). Disponível em: https://idem.dhn.mar.mil.br/geonetwork/srv/search?orgName=Centro%20de%20Hidrografia%20da%20Marinha%20-%20CHM. Acesso em: 30 mai. 2024

Connor, D. et al. The Marine Habitat Classification For Britain and Ireland. Version 04.05. 2004.

Greene, H. G. et al. A classification scheme for deep seafloor habitat. Oceanological Acta, v. 22, n. 6, p. 663-678, 1999.

JNCC. Marine monitoring & mapping. Adviser to the Government on Nature Conservation. Disponível em: https://jncc.gov.uk/monitoring/marine-monitoring-mapping/. Acesso em: 17 jan. 2023.

Secchin, N. Mapeamento de Habitats Marinhos na Plataforma dos Abrolhos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Oceanografia e Ecologia, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, 2011.

Vieira, F. V., Bastos, A. C., Quaresma, V. S., Leite, M. D., Costa, A., Oliveira, K. S. S., ... Amado Filho, G. M. (2019). Along-shelf changes in mixed carbonate-siliciclastic sedimentation patterns. Continental Shelf Research, 187, 103964. doi:10.1016/j.csr.2019.103964

Oral

Planejamento Espacial Marinho

1442 - PLATAFORMA INOVADORA PARA RESPOSTA A EMERGÊNCIA AMBIENTAL

ARTHUR OCTAVIO A. KOS FILHO[1]

[1]OCEANPACT

Email: arthur.kos@oceanpact.com

Palavras-chave: Software as a Service (SaaS), operações offshore

INTRODUÇÃO

Na dinâmica e desafiadora paisagem das operações offshore na indústria de energia, a busca por soluções inovadoras e eficientes é constante. O que se pretende é demonstrar e propor uma abordagem centrada em uma plataforma de acompanhamento em tempo real, destinada a redefinir a gestão de eventos críticos em operações offshore no Brasil.

O objetivo fundamental deste trabalho é apresentar o resultado de um estudo abrangente realizado junto à diversas áreas operacionais da OceanPact, que resultou numa solução para a gestão integrada de operações offshore, especialmente em cenários de emergência ambiental como vazamentos de óleo e operações de busca resgate.

METODOLOGIA

A plataforma opera no modelo de distribuição Software as a Service (SaaS), acessível a partir de um navegador da web ou de uma interface de programação de aplicativos (API). O OceanPact Digital é construído com o comprometimento pela segurança, privacidade e pronta disponibilidade.

A página inicial da aplicação web mostra um mapa interativo da costa brasileira, havendo ícones que representam em tempo real a localização e o movimento de embarcações, aeronaves, rastreadores e Remotely Operated Vehicle (ROVs) no mar. Suas camadas (como blocos, campos, ...) podem ser selecionadas conforme interesse do usuário.

A plataforma proposta visa unir dados estáticos e dinâmicos, integrando informações provenientes de diversas fontes para proporcionar uma visão unificada e atualizada durante as operações. Esta demanda surgiu dos desafios do monitoramento da frota da OceanPact com a falta de informações em tempo real, a dificuldade de estabelecer comunicação e dispersão geográfica das embarcações.

Dentre os desenvolvimentos finalizados, foi criado um módulo inovador que permite a transmissão ao vivo de operações offshore, mesmo em redes de alta latência. Isso proporciona a transmissão de imagens em boa definição, o que permite o acompanhamento de operações no convés, passadiço, drones e ROVs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, o sistema se concentra principalmente nas Bacias de Campos e Santos, regiões para as quais contamos com posicionamento por receptores AIS, informações meteorológicas e oceanográficas em tempo real obtidos por nossa frota de 28 embarcações atuando na região, além de dados de correntes superficiais de até 300 km da costa obtidos por meio de radares de alta frequência instalados no litoral do Rio de Janeiro.

Em 2023 a OceanPact disponibilizou gratuitamente o uso deste software para todos os exercícios e simulados que realizou em parceria com empresas petrolíferas e órgãos ambientais para coletar feedback e identificar oportunidades de melhoria no sistema.

O módulo de Resposta a Emergências permite a integração de informações essenciais para uma resposta rápida e eficiente. São apresentados em tempo real os recursos disponíveis, incluindo posição das embarcações, derivadores, aeronaves, recursos materiais e humanos; além de informações meteoceanográficas da região e de dispersão de óleo de forma automatizada.

Também é possível a importação de informações essenciais para a avaliação e gestão de riscos ambientais, incluindo o Índice de Sensibilidade do Litoral (ISL), que permite avaliar a vulnerabilidade de áreas costeiras a derramamentos de óleo. Adicionalmente, permite a importação de shapefiles, formato de arquivo utilizado para armazenar dados geoespaciais, possibilitando a visualização da previsão da evolução da dispersão de óleo desenvolvidos por outros aplicativos.

O módulo de Resposta a Emergências do OceanPact Digital se integra ao radar e ao sistema de verificação e descarte de manchas de óleo identificadas, além de incluir o controle remoto PTZ (Pan, Tilt, Zoom) de câmeras especiais e

térmicas a bordo. Essa configuração permite que a equipe em terra efetue uma avaliação inicial das detecções em tempo real, com o objetivo de reduzir o número de falsos positivos que requerem análise conjunta com a tripulação a bordo, mantendo de forma centralizada o registro de todas as detecções e facilitando a geração automática de relatórios detalhados.

Este módulo ainda possibilita a visualização de imagens capturadas por drones e câmeras instaladas em embarcações, aumentando significativamente a consciência situacional da equipe.

Adicionalmente foi desenvolvido um aplicativo de rastreamento compatível com dispositivos Android. Este aplicativo possibilita o monitoramento, em tempo real, da posição geográfica dos colaboradores atuantes em operações de campo. A informação é exibida diretamente no sistema, permitindo uma atualização e visualização imediatas, tornando a operação mais segura, auditável e aumentando o controle sobre as equipes de terra.

CONCLUSÃO

Destacamos o diferencial da solução digital no aumento da consciência situacional, facilitando a tomada de decisão para gestão do incidente. A plataforma permite uma avaliação mais abrangente e precisa da extensão e gravidade de vazamentos de óleo, facilitando a tomada de decisões e a coordenação das operações de resposta a emergências de forma mais eficiente. Da mesma forma, pode ser usada em operações de busca e resgate de homem ao mar. No fundo o que se quer com esse sistema é aumentar a segurança ambiental e operacional das atividades offshore.

FONTE FINANCIADORA

Investimento da própria OceanPact.

Painel

Planejamento Espacial Marinho

1610 - SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO DAS COMUNIDADES COSTEIRAS NO BRASIL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES DO MULTIUSO OCEÂNICO

SERENO DUPREY DIEDERICHSEN[1], CARLOS VINICIUS DA CRUZ WEISS[2], FRANCISCO ARENHART DA VEIGA LIMA[3], MARINEZ EYMAEL GARCIA SCHERER[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]. IHCANTABRIA - INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE

Email: sereno162@gmail.com

Palavras-chave: Turismo de base comunitária; Pesca artesanal; Sustentabilidade socioambiental; Economía Azul

INTRODUÇÃO

No Brasil, um dos principais desafios da gestão costeira e marinha está na articulação entre o crescimento econômico e a sustentabilidade das comunidades costeiras (CC) (Scherer e Asmus, 2021). A abordagem de Multiuso Oceânico (MU) visa promover a eficiência espacial e as sinergias entre as atividades marinhas (Guyot -Téphany et al., 2024). Nesse sentido, a análise das oportunidades de implementação de MU junto às CC permite um entendimento de ações potenciais de promoção da sustentabilidade social e ecológica. A presente pesquisa objetivou compreender quais os benefícios e desafios da implementação do MU na Reserva Extrativista Marinha de Pirajubaé (RESEX).

METODOLOGIA

Esse estudo fez parte de uma pesquisa internacional sobre MU, na qual foi utilizada a metodologia proposta por McCann et al. (2023). Inicialmente, foram identificados através do método bola de neve os diferentes atores sociais envolvidos nas atividades de turismo de base comunitária, pesca artesanal e conservação. Através da realização de uma pesquisa participativa junto a estes atores, procurou-se compreender a estrutura de governança do MU, seus benefícios, oportunidades e desafios dentro do contexto da RESEX. Visando ter uma visão abrangente destes aspectos foi conduzida uma análise PESTEL (aspectos Políticos, Econômicos, Sociais, Tecnológicos, Ambientais e Legais) (Rothaermel, 2014). Essa análise permitiu a identificação de aspectos chave para o desenvolvimento e sustentabilidade da CC integrante da RESEX, que serviu como base para o desenvolvimento de um guia de entrevista semiestruturado. Os resultados iniciais das entrevistas foram analisados no software NVivo. Posteriormente, os resultados foram discutidos e validados em oficinas com os participantes do estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desde 2015 o MU vem ocorrendo na RESEX através da introdução do turismo de base comunitária (TBC) junto à pesca artesanal e conservação da biodiversidade (Jacob et al., 2023). O estudo demonstrou o impacto positivo do MU na promoção de renda, na educação ambiental, cultura oceânica e na valorização das qualidades culturais e históricas da RESEX. O MU demonstrou assim articulação dos aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Os principais fatores que permitiram o desenvolvimento do MU foram a governança participativa e o protagonismo dos próprios pescadores envolvidos no TBC. A estrutura de governança participativa, através do Conselho Deliberativo da unidade de conservação, foi fundamental para a proposição e continuidade do projeto de MU. A análise de poder e interesse dos atores sociais identificados revelou o protagonismo dos atores diretamente envolvidos, o papel das instituições de ensino e pesquisa em promover a capacitação, como o Instituto Federal de Santa Catarina. Junto a isso, ficou evidenciado o limitado interesse de instituições com maior poder de ação, como a Secretaria de Aquicultura e Pesca do Estado de Santa Catarina.

O cenário de MU foi definido um uso simbiótico (cf., Schupp et al., 2019), no qual as atividades não são interdependentes, mas compartilham infraestrutura como cais e áreas de pesca. Os principais benefícios do MU incluem diversificação de renda para pescadores, promoção da cultura local e educação ambiental para turistas e visitantes. As oportunidades identificadas envolvem melhorias em infraestrutura e segurança da navegação e atracação, fortalecimento da pesca

tradicional e melhor comunicação entre instituições e organizações públicas, no que se refere à tomada de decisões que impliquem o território e atividades na RESEX.

Em termos de desafios existentes, a ausência de investimentos em melhoria e adequação de infraestrutura, a governança fragmentada e a falta de apoio institucional foram apontadas como as principais restrições e limitações para o fortalecimento do MU.

A abordagem de MU mostra grande potencial para promover a economia azul brasileira, especialmente ao incluir as características das CC locais e as necessidades das atividades humanas diretamente dependentes dos recursos naturais marinhos e costeiros. A integração e capacitação dos atores sociais locais são fundamentais para o sucesso e sustentabilidade da economia azul, sugerindo que uma governança robusta e colaborativa é essencial para seu desenvolvimento, de forma contínua e bem fundamentada.

CONCLUSÃO

Este estudo indica que o MU pode ser uma abordagem eficiente para lidar com alguns dos atuais desafios enfrentados pelas economias locais, dentre elas as comunidades costeiras. Nossos resultados destacam as contribuições do MU na diminuição da vulnerabilidade econômica e na valorização dos pescadores artesanais, de seus conhecimentos e práticas. Além disso, se destaca o apoio de organizações não governamentais e de instituições de pesquisa e ensino. Esses atores têm contribuído para que a atividade turística se desenvolva de acordo com as características sociais, ambientais e históricas do RESEX.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guyot-Téphany, J. et al. Two decades of research on ocean multi-use: achievements, challenges and the need for transdisciplinarity. npj Ocean Sustainability, v. 3, n. 1, p. 8, 2024.

Jacob, C. et al. A two way process–Social capacity as a driver and outcome of equitable marine spatial planning. Marine Policy, v. 149, p. 105507, 2023.

McCann, J., Hodson, C., Walsh, P., Freeman, P., Lukic, I., Tephany, J., Troillet, B., Thomas, JB, Juell-Skielse, E., Gröndahl, F., Rebours, C., Diederichsen, S., Scherer, M., Weiss, Cvc, veiga Lima, FA, Santos, BAQ. Avaliação da Abordagem de Multiuso Oceânico (MUAA). Projeto Multi-frame. Disponível em: https://www.belmontforum.org/wp-content/uploads/2023/09/20230329_Multi-Use_Assessment_Approach_FINAL_.pdf

Rothaermel, F.T. Gestão Estratégica. Segunda edição, McGraw-Hill Education, Nova York, NY. 2014.

Scherer, M. EG; Asmus, M. L. Modeling to evaluate coastal governance in Brazil. Marine Policy, v. 129, p. 104501, 2021.

Schupp, M.FF., Bocci, M., Depellegrin, D., Kafas, A., Kyriazi, Z., Lukic, I., Schultz-Zehden, A., Krause, G., Onyango, V., Buck, B. Toward a common understanding of ocean multi-use. Frontiers in Marine Science, v. 6, p. 165, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Pesquisa realizada de forma voluntária.

Painel

Planejamento Espacial Marinho

1693 - PROPOSTA DE ORDENAMENTO SUSTENTÁVEL DO TURISMO NÁUTICO EM FERNANDO DE NORONHA

JOSÉ MARTINS DA SILVA-JÚNIOR[1], AMANDA CRISTINA DA SILVA[2], ADEMIR ROGÉRIO VENTURA DE FREITAS[3], CYNTHIA GERLING DE OLIVEIRA[4], FLÁVIA QUEIROZ WEYSFIELD[5], MELYNA LYRA PEDROSO[6], PRISCILA IZABEL ALVES PEREIRA DE MEDEIROS[7], RAFAEL PINHEIRO[8], FLÁVIO JOSÉ DE LIMA SILVA[9]

[1]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [2]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [3]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [4]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [5]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [6]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [7]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [8]CENTRO GOLFINHO ROTADOR, [9]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

Email: josemartinstk@gmail.com

Palavras-chave: Planejamento Espacial Marinho, turismo náutico

INTRODUÇÃO

O crescimento do turismo náutico em Fernando de Noronha (FN) extrapolou a capacidade de carga marinha do Parque Nacional Marinho de FN (Parnamar-FN) e da Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de FN (APA-FN), conforme o "Estudo e Determinação da Capacidade de Suporte e seus Indicadores de Sustentabilidade com Vistas à Implementação do Plano de Manejo da APA-FN" (ICMBio, 2009) e o "Estudo de Capacidade de Carga e de Operacionalização das Atividades de Turismo Náutico no Parnamar-FN", basicamente porque as normas propostas nos Planos de Manejo do Parnamar-FN e da APA-FN não foram implementadas, respeitadas e fiscalizadas.

METODOLOGIA

Entre janeiro de 2021 a 31 de dezembro de 2023, foi realizado monitoramento de ponto fixo do turismo náutico em Fernando de Noronha em 863 dias, totalizando 9.207 horas de esforço amostral. Sendo 399 dias de monitoramento no Mirante dos Golfinhos e 464 dias no Forte Nossa Senhora dos Remédios. Foram registradas 6.271 passadas de barcos de turismo defronte a Baía dos Golfinhos (média diária: 16 passagens) e 20.247 passagens de barcos pelos agrupamentos de golfinhos na Baía de Santo Antônio e Entre Ilhas. Os dados levantados no monitoramento do turismo náutico nos últimos anos e alguns episódios negativos envolvendo passeio náutico e golfinhos nos levou a criar uma proposta de Ordenamento Sustentável do Turismo Náutico em Fernando de Noronha para ser discutida com os principais atores relacionados ao tema, que são: ICMBio, ATDEFN, barqueiros de turismo, operadores de mergulho autônomo, condutores de visitantes e pescadores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado deste trabalho tivemos a apresentação de uma proposta de Planejamento Espacial Marinho da APA-FN por meio da definição de rotas de navegação, conforme previstas nas normas da Marinha do Brasil, no Plano de Manejo da APA-FN e nas Portarias do IBAMA relacionadas a cetáceos, as de Nos 05/1995 e 117/1996, e a Lei Federal No 9605/1998, que trata dos Crimes Ambientais. A divisão, segundo a área que as embarcações podem acessar, está entre as que podem navegar no Parnamar-FN e da APA-FN e as que só podem navegar na APA-FN. Em função dos serviços turísticos que prestam, as embarcações foram divididas em passeio (golfinho, mergulho livre, mergulho rebocado e/ou peixada); mergulho autônomo; pequenas embarcações com propulsão humana (caíco, canoa, caiaque e pedalinho); pesca. Resumidamente a proposta de ordenamento é a seguinte.

As embarcações que podem navegar no Parnamar-FN e na APA-FN, devem sair do porto e ir direto para as áreas do Parnamar-FN, por fora da Zona de Recreação Marinha, que tem seu limite exterior entre 300 e 500 m da costa. Alternando as rotas entre primeiro ir para as Ilhas Secundárias ou para a Praia do Sancho.

As pequenas embarcações com propulsão humana que só podem navegar na APA-FN devem ficar restrita à área mais costeira da Zona de Recreação Marinha, entre 10 e 200 m da costa. As embarcações de passeio que só podem navegar na APA-FN devem navegar dentro da Zona de Recreação Marinha, navegando entre 200 e 500 m da costa. As embarcações de passeio quando operando com mergulho rebocado não poderão ir para locais, que estão os golfinhos e nem passar sobre o naufrágio do porto. As embarcações de

mergulho autônomo que só podem navegar na APA-FN devem sair do porto e ir direto para os pontos de mergulho. As embarcações de pesca só podem realizar suas atividades na APA-FN e por fora da Zona de Recreação Marinha, com exceção da pesca de sardinha com tarrafa para isca, que pode ocorrer dentro da Zona de Recreação Marinha da APA-FN.

Os mergulhadores autônomos ou livre nem podem se deslocar em direção aos golfinhos e nem se afastar 200 metros da costa. A proposta recomenda que o ICMBio cadastre todas as embarcações e todos os prestadores de serviços turísticos que operam na APA, bem como desenvolva um programa de formação e sensibilização ambiental com estes profissionais.

CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi alcançado com a apresentação da proposta no Conselho das Unidades de Conservação do ICMBio Noronha. A apresentação da proposta foi marco inicial para a implementação do planejamento espacial marinho da APA-FN por meio do ordenamento sustentável do turismo náutico, construído de modo participativo com os principais atores envolvidos.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Golfinho Rotador é patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental.

Painel

Planejamento Espacial Marinho

1749 - INTERAÇÃO TERRA-MAR: ESTADO DA ARTE E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

BRUNO ANDRADE QUEIROZ DOS SANTOS[1], JARBAS BONETTI FILHO[2], MARINEZ EYMAEL GARCIA SCHERER[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE

Email: bruno.andradeq@yahoo.com.br

Palavras-chave: Interação Terra-Mar; Planejamento Espacial Marinho; Gestão Costeira Integrada; Descarga de Rios

INTRODUÇÃO

A bibliometria é uma estratégia de análise para mapear a estrutura e o padrão de desenvolvimento científico por meio da produção reportada em repositórios de dados (Small,1999 & Lima,2017). Viabiliza analisar o desempenho de autores, das pesquisas, publicações e também mapear o estado de um tema na ciência buscando revelar o trabalho, estrutura e dinâmica dos campos científicos (Cobo et al. 2001,2015). Através da bibliometria é possível indicar quais são os pesquisadores pioneiros e as linhas de pesquisa em determinados campos, permitindo uma análise do estado atual da ciência (Lima & Bonetti, 2020).

METODOLOGIA

Com o objetivo de produzir uma análise bibliométrica da produção sobre a Interação terra-mar e a relação com o Planejamento Espacial Marinho, Gestão Costeira e as descargas de rios, a proposta metodológica de Zupie e Carter (2015) foi utilizada. Essa proposta consiste em um fluxo de trabalho composto de cinco etapas. O alvo da investigação bibliométrica é proposto durante a primeira etapa. O escopo deve ser focado em questões norteadoras das quais se buscará a informação desejada. Na segunda etapa, as bases de dados bibliográficas foram selecionadas e compiladas. As bases dos bancos de dados acessados incluem Scopus (Elsevier) e Web of Science (Clarivate Analytics). A terceira etapa consistiu na escolha do software de análise bibliométrica a ser usado para o tratamento de dados. Nesse estudo o programa R e o pacote Bibliometrix foram usados para permitir uma análise estatística robusta dos dados. Durante a quarta etapa, os dados foram importados e os métodos estatísticos apropriados foram escolhidos para agregar e visualizar as informações bibliométricas selecionadas no estágio anterior. Por fim, os resultados foram interpretados durante a quinta fase de acordo com o tipo de documento, ano de publicação, países, fontes recorrentes e autores e publicações relevantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas buscas nas bases de dados Scopus e Web of Science utilizando as expressões "Land-Sea Interactions" AND "Coastal Management", "Land-Sea Interactions" AND "Marine Spatial Planning" e "Land-Sea Interactions" AND "River Discharge", resultando em 70 documentos a respeito to tema pesquisado. O objetivo foi detalhar e analisar criticamente a interação terra-mar em relação à gestão costeira, planejamento espacial marinho e descargas de rios. A busca na base de dados Scopus e Web of Science foi orientada por descritores como título, autores, anos, país, escala espacial, base conceitual, palavras-chave, fonte de publicação e número de citações.

Dos documentos encontrados, 90% são artigos de revistas, 2,85% capítulos de livros, 2,85% revisões, 2,85% documentos de referência e 1,45% documentos de procedimentos. A produção de estudos começou por volta de 2002 e aumentos significativamente de 2015 a 2020, com destaque para a produção de 8 artigos em 2020. Esse fato provavelmente ocorreu pela influência da Diretiva do Planejamento Espacial Marinho (2014/89/EU) exigindo para os países membros da União Européia considerar a interação terra-mar quando for estabelecer e implementar o Planejamento Espacial Marinho, e também pelos resultados alcançados a partir de 2016 pela implementação da Política Nacional do Oceano do Conselho do Oceano dos Estados Unidos.

Os países com maior produção foram China, EUA, Itália e Coreia do Sul. Os países que tiveram seus documentos mais citados indicam sua visibilidade e relevância como material acadêmico, os resultados mostram que os Estados Unidos ocupam a primeira posição no ranking países mais citados.

As publicações foram distribuídas em 49 fontes diferentes, com a revista Ocean and Coastal Management destacando-se com 7 documentos e as revistas Marine Policy e Estuarine Coastal and Shelf Science com 4 documentos cada. Em relação

as palavras-chaves dos autores, as palavras mais relevantes encontradas foram Interação terra-mar apresentando 39 ocorrências e Descarga de Rios apresentando 31 ocorrências.

A análise da autoria dos documentos sobre Interação terra-mar mostrou que 298 autores publicaram sobre o tema Interação terra-mar. Os autores que apresentam o maior número de publicações são Connolly R, Jung H, Lee J, Schlacher T, Stancheva M e Woo H, ambos com 3 publicações cada.

Com o intuito de aprimorar a pesquisa bibliométrica sobre o tema proposto, também foi utilizada a ferramenta de inteligência artificial Scispace. Através dessa ferramenta foi possível pesquisar sobre o tema e qual é a produção científica associada, sendo possível encontrar mais 46 documentos, totalizando 116 documentos referentes ao tema.

CONCLUSÃO

O método de análise bibliométrica permite identificar os autores mais produtivos e citados, além das relações entre países, instituições de pesquisa e cientistas, e os principais periódicos científicos. A bibliometria revela pesquisadores pioneiros e linhas de pesquisa em determinados campos, oferecendo uma visão do estado atual da ciência e novas frentes de pesquisa.Compreender o estado da arte de um tema é crucial para entender suas características, especificidades, lacunas e desenvolvimento ao longo dos anos. Esta análise bibliométrica visa identificar estudos sobre a interação terra-mar que possam apoiar decisões no Planejamento Espacial Marinho e Gestão Costeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aria M, Cuccurullo C. Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis. Manual Package, Napoli. 2019

Cobo MJ, López-Herrera AG, Herrera-Viedma E, Herrera F. Science mapping software tools: review, analysis, and cooperative study among tools. J Am Soc Inf Sci Technol 62(7):1382–1402. 2001

Cobo MJ, Martínez MA, Gutiérrez-Salcedo M, Fujita H, Herrera-Viedma E. 25 years at knowledgebased systems: a bibliometric analysis. Knowl-Based Syst 80:3–13. 2015

Cobo, M.J., Lopez Herrera, A.G., Herrera Viedma, E., & Herrera, F. Science mapping software tools: review, analysis and cooperative study among tools. Journal of the American Society for Information Science. 2011

Donthu, N.; Kumar, S.; Mukherjee, D.; Pandey, N.; LIM, W. M. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of Business Research, [s. l.], v. 133, p. 285–296, 2021.

Klavans, R. and Boyack, K.W. Mapping Altruism. Journal of Informetrics, 8, 431-447. 2014

Lima, C.O., Bonetti, J. Bibliometric analysis of the scientific production on coastal communities' social vulnerability to climate change and to the impact of extreme events. Nat. Hazards, 2020.

Lima, P. N. Análise Bibliométrica—Conceitos, Métodos e Softwares. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo. 2017

Machado, L. B. Um framework para a geração de corpus e modelagem de tópicos no contexto da bibliometria. Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Brasília, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Governança, Tecnologia e Inovação, 2022.

Mongeon P, Paul-Hus A.The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis. Scientometrics 106:213–228. 2016

Noyons, E. C., Moed, H. F. & Luwel, M.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho é realizado no âmbito do projeto Mission Atlantic, financiado pelo programa Horizon 2020 da União Européia, através da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária

Painel

Planejamento Espacial Marinho

1794 - MUDANÇA NO USO E COBERTURA DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DE TURIAÇU-MA

GABRIEL POMPEU ROSA[1], MAURÍCIO DA SILVA DA COSTA[2], SURY DE MOURA MONTEIRO[3], MARCELO ROLLNIC[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: pompeu.gpr@gmail.com

Palavras-chave: mapeamento; sensoriamento remoto; paisagem; Turiaçu

INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional, novas demandas e padrões de consumo vão surgindo, fazendo com que a exploração e uso dos recursos naturais se intensifique nas regiões costeiras. Sendo o desmatamento considerado como um dos principais impulsionadores de modificações no meio ambiente (Ribeiro, 2022).

Logo, o monitoramento das alterações no uso e ocupação do solo nas regiões costeiras é importante ferramenta para gestão e controle dos recursos ambientais, permitindo o diagnóstico sobre o crescimento econômico e social. Portanto, este estudo teve o objetivo de avaliar a mudança no uso e cobertura do solo na Bacia Hidrográfica de Turiaçu

METODOLOGIA

A região de estudo é a Bacia Hidrográfica de Turiaçu, no estado do Maranhão. A bacia está inserida no Bioma Amazônico Maranhense (Almeida et al, 2022) e possui uma área de 14.578 km² englobando 16 municípios do estado.

A análise multitemporal da evolução do uso do solo na bacia, foi realizada a partir dos dados do MapBiomas dos anos 1985 e 2022 da coleção 8, utilizando o script disponibilizado pelo Mapbiomas na plataforma Google Earth Engine, sendo gerado recorte apenas para os limites da bacia, através de modificação no Tolkit MapBiomas: https://code.earthengine.google.com/4a5b1988963b8990caaa80cb498db77b.

No MapBiomas os resultados são submetidos a uma validação com base em amostras de pixels e inspecionada por intérpretes independentes numa plataforma específica (Temporal Visual Inspection - TVI) utilizando imagens Landsat, MODIS e Google Earth (Mapbiomas, 2023). Sendo a acurácia geral de 96,4% e as discordâncias de alocação e quantidade de 2,2% e 1,4%, respectivamente, para o bioma amazônico (Mapbiomas, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na bacia de Turiaçu nos anos de 1985 e 2022, foram identificadas 14 classes: Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue, Floresta Alagável, Campo Alagado, Formação Campestre, Pastagem, Praia, Área Urbanizada, Mineração, Apicum, Corpo D'água, Soja e Outras Lavouras. Sendo que para o ano de 1985 foram identificadas 11 classes e em 2022 foram identificadas 14 classes.

Para os anos de 1985 e 2022 as classes de Formação Florestal, Floresta Alagável e Pastagem, representam mais de 90% da área total da bacia. Já em 1985 as classes: Apicum, Área Urbanizada e Praia, foram as com menor porcentagem (0,01%), e em 2022, as classes com menor porcentagem (0,04%) foram: Formação Savânica, Formação Campestre, Praia, Área Urbanizada, Mineração, Apicum, Soja e Outras Lavouras.

Em um comparativo entre os anos, as classes de Formação Florestal, Floresta Alagável e Pastagem apresentaram maior diferença. Sendo que a Formação Florestal, Floresta Alagável e Formação Savânica apresentaram uma redução de 23%, 4% e 2%, respectivamente. Enquanto a Pastagem teve um crescimento de 29%, saindo de 2.282 km² em 1985 para 6.567 km² em 2022.

A bacia sofreu notáveis alterações ao longo dos anos, principalmente em relação a formação florestal. Essa diminuição das formações florestais está diretamente relacionada com o aumento da classe de pastagem e com o surgimento das classes de Soja e Outras Lavouras que ocorreu em 2022. Essa dinâmica pode ser explicada, pois na bacia, as principais atividades econômicas desenvolvidas estão ligadas a pesca, a agricultara de subsistência, a atividade salineira (Santos e Leal, 2013) e principalmente a pecuária (Almeida et al, 2022).

Somente no ano de 2022 o estado teve uma estimativa de quase 10 milhões de cabeças de gado, tendo o 11° maior rebanho do país e o segundo maior do nordeste (IBGE, 2022). Diante desse crescimento do mercado agropecuário, as florestas acabam sendo suprimidas para a criação de pasto (Silva et al., 2021).

Além disso, o surgimento de novas lavouras e a redução da cobertura vegetal acaba pressionando as áreas protegidas de terras indígenas (Alto Turiaçu) e as áreas de preservação ambiental (baixada maranhense e reentrâncias) (Silva et al., 2021). No ano de 2016, cerca de 3,1 mil km² de floresta de área protegida no mosaico Gurupi onde está inserida a terra indígena Alto Turiaçu foram desmatados (Celentano et al, 2018).

CONCLUSÃO

Com o mapeamento das classes de uso e cobertura do solo nos anos de 1985 e 2022 é possível concluir que houve modificação no padrão espacial da Bacia Hidrográfica de Turiaçu. Demonstrado principalmente pela pressão que os ambientes florestais sofreram em decorrência de atividades antrópicas.

Por fim, o mapeamento e classificação do projeto MapBiomas mostrou-se importante ferramenta para auxiliar os agentes públicos nos prognósticos de tomadas de decisões, assim como na identificação de áreas prioritárias para conservação do meio ambiente, adequando os planejamentos ambientais para uma melhor gestão da Bacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, J. L; Bezerra, J. F. R; Santos, J. R. C; Moraes, M. S; Lisboa, G. S. Avaliação das mudanças no uso da terra da Bacia Hidrográfica do Rio Turiaçu na região amazônica maranhense. Revista Brasileira de Geografia Física. V.15, n.04, p.1965-1977, 2022.

Celentano, D; Miranda, M. V. C; Mendonça, E. N; et al. Desmatamento, degradação e violência no "Mosaico Guripi"- A região mais ameaçada da Amazônia. Estudos Avançados. v.32, n.92, p.315-339, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/FWCqjfLCzcwQGdjn5bRkBrs/?format=pdf&lang=pt.

Ribeiro, F. O. O uso do MapBiomas na análise de perda de vegetação natural e apoio a Legislação Florestal atual em Bragança (PA). Revista Brasileira de Meio Ambiente. V 10, n.3, p.150-167, 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rebanho de bovinos (bois e vacas). Base de dados online. 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br

MAPBIOMAS, 2023. Visão geral da metodologia. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/visao-geral-da-metodologia/. Acessado em 05 de dezembro de 2023.

MAPBIOMAS. 2023. MapBiomas General "Handbook" Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD). Collection 8. Version 1.0. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/09/ATBD-Collection-8-v1.1.docx.pdf. Acessado em 05 de dezembro de 2023.

Santos, L. C. A; Leal, A. C. Gerenciamento de recursos hídricos no estado do Maranhão-Brasil. Revista eletrônica de Geografia. v.5, n.13, p.39-65, 2013.

Silva, J. V. B; Rosano-Peña, C; Martins, M. M. V; Tavares, R. C; Silva, P. H. B. Ecoeficiência da produção agropecuária na Amazônia brasileira: fatores determinantes e dependência espacial. Revista de Economia e Sociologia Rural. v.60, 2021.

PLÁSTICOS NOS OCEANOS E AMBIENTES AQUÁTICOS CONTINENTAIS

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

18 - DOU-LHE UMA, DOU-LHE DUAS, DOU-LHE VÁRIAS ESPÉCIES ASSOCIADAS A RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS OCEÂNICAS E NA BAÍA DE GUANABARA: UM OLHAR SOBRE A BIODIVERSIDADE IMPACTADA PELOS RESÍDUOS.

ALAIN ALVES PÓVOA[1], LUIZA REIS DE SOUZA[2], IGOR RODRIGUES HENUD[3], RENAN MARTINS AMORIM[4], ABILIO SOARES GOMES[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: alain.povoa@gmail.com

Palavras-chave: Colonização, Espécies incrustantes, Espécies invasoras, Plástico, Substratos.

INTRODUÇÃO

Diferentes organismos são encontrados associados a diversos tipos de resíduos como plástico, madeira, tecidos, entre outros, em um fenômeno conhecido como "rafting". Essas espécies podem colonizar os resíduos de acordo com as diversas características do substrato como degradação, formato geométrico, orientação da superfície, cor e tipo de polímero. No entanto, estudos sobre a colonização de resíduos sólidos, especialmente no Brasil, ainda são escassos. Os resíduos sólidos também atuam como vetores da bioinvasão marinha. O presente estudo apresenta como objetivo caracterizar espacialmente e temporalmente a colonização de organismos incrustantes de acordo com as características físico-químicas.

METODOLOGIA

O presente estudo está sendo realizado em praias da Baía de Guanabara e da Região Oceânica situadas no município de Niterói, Rio de Janeiro. As coletas foram realizadas na linha de maré, também denominada de linha de deixa, das praias arenosas, ou seja, resíduos provenientes do oceano. Os resíduos sólidos com organismos incrustantes foram classificados em relação ao tipo de material, a forma geométrica, a degradação, a orientação da superfície, a cor e ao tipo de polímero e ao seu estágio populacional de invasão biológica de acordo com a Plataforma Brasileira de Invasão Biológica. Além disso, os organismos incrustantes foram identificados ao menor nível taxonômico possível por meio de especialistas nestes grupos. Foi realizada uma análise de variânica permutacional em relação aos dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil apresenta alta concentração de resíduos sólidos em seus ecossistemas marinhos e costeiros, como nas praias. As praias do estado do Rio de Janeiro são repletas de resíduos sólidos. As praias de Icaraí e Ingá, localizadas na Baía de Guanabara, apresentaram a maior concentração de resíduos sólidos com organismos incrustantes devido à orientação para o Oceano Atlântico e a exposição aos ventos de Sul e Sudoeste após a entrada de frentes frias. O plástico foi o principal tipo de resíduo sólido encontrado com organismos incrustantes associados. A maioria dos organismos incrustantes encontrados em resíduos provenientes de plástico apresentaram as seguintes tendências: intactos ou fragmentos, de formato geométrico cilíndrico e irregular, de superfícies rugosas, das mais variadas tonalidades de cores como branco, vermelho e verde, geralmente associados aos polímeros de PET (Polietileno de Tereftalato) e PP (Polipropileno). Todas as características apresentaram diferença signficativa na colonização de resíduos sólidos com organismos incrustantes, com exceção das cores. Poliquetas, briozoários, cirripédios, moluscos bivalves e gastrópodes, esponja e alga verde foram os organismos observados. A maioria destes organismos encontrados são classificados como invasores ou criptogênicos de acordo com a Plataforma Brasileira de Invasão Biológica. O presente estudo relatou pela primeira vez, diversas espécies ainda não associadas a resíduos sólidos no Brasil. Os dados corroboram com os resultados obtidos em outros locais do mundo como no Pacífico, no Golfo da Pérsia e no Oceano Índico. A presença dessas espécies em resíduos sólidos ressalta a necessidade de medidas de gestão costeira e conscientização pública para mitigar os impactos do lixo marinho em ecossistemas costeiros.

CONCLUSÃO

Em conclusão, os resultados destacam a preocupante presença de resíduos sólidos, especialmente plásticos, nas praias do estado do Rio de Janeiro, com organismos incrustantes associados. A variedade de espécies encontradas

nesses resíduos ressalta a urgência de ações coordenadas de gestão costeira e sensibilização pública para mitigar os impactos do lixo marinho em ecossistemas costeiros. Essas medidas são essenciais para proteger a biodiversidade e garantir a sustentabilidade dos ambientes marinhos e costeiros brasileiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abelouah, M.R.; Ben-Haddad, M.; Hajji, S.; Nouj, N.; Ouheddou, M.; Mghili, B.; de-la-Torre, G.; Costa, L.L.; Banni, M.; Ait Alla, A. (2024) Exploring marine biofouling on anthropogenic litter in the Atlantic coastline of Morocco. Marine Pollution Bulletin 199, 115938.

Póvoa, A.A., Skinner, L.F., Araújo, F.V., 2021. Fouling organisms in marine litter (rafting on abiogenic substrates): a global review of literature. Mar. Pollut. Bull. 166, 112189 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112189.

FONTE FINANCIADORA

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

57 - HERE, THERE AND EVERYWHERE: PETRECHOS DE PESCA ABANDONADOS, PERDIDOS OU DESCARTADOS NA COSTA PARAENSE

PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[1], ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA[2], SARITA NUNES LOUREIRO[3], SURY DE MOURA MONTEIRO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: pedro.gama@itec.ufpa.br

Keywords: Costa Amazônica; Petrecho de Pesca; Poluição Marinha; Resíduo Praial.

INTRODUCION

Cerca de 640 mil toneladas de Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados (Abandoned, Lost or Otherwise Discarted Fishing Gear - ALDFG) são lançadas anualmente no oceano (WAP 2018). Isto representa um problema global ao ambiente marinho.

No Norte do Brasil, a pesca artesanal é uma das principais atividades econômicas. Logo, reconhecer essa fonte potencial de ALDFG, é importante para entender os problemas que os ALDFG podem causar ao ambiente e à fauna. Desta forma, esta pesquisa tem como objetivo verificar a ocorrência de ALDFG em praias da costa amazônica, inseridas em uma Área de Proteção Ambiental (Norte do Brasil).

METHODS

A Ilha de Algodoal (Norte do Brasil) está localizada no Município de Maracanã (Nordeste do Pará) e é inserida em uma Área de Proteção Ambiental (APA). Esta área é dominada por macromarés com influência do estuário do Rio Marapanim e Oceano Atlântico. Na Ilha, a pesca é uma das principais atividades de subsistência, além do turismo e artesanato (Pereira et al. 2012). Os ALDFG mais utilizados nesta região são a linha de mão, redes fixas e de emalhe, curral, espinhel e tarrafa (Martins 2011).

As coletas dos ALDFG ocorreram no período seco (novembro/2022) e chuvoso (março/2023), na maré de sizígia, através de um percurso realizado a pé. As praias selecionadas para estudo foram a Caixa d'água, Farol, Princesa e Cação, totalizando 5,8 km de extensão praial. Em cada praia foram selecionados 3 pontos de amostragem. Cada ponto foi estabelecido um transecto iniciado na linha de maré alta e finalizado na linha de maré baixa. Ao longo dos transectos, foram distribuídos 10 quadrantes (100m²), considerando que a menor extensão praial era de 160m. Em cada quadrante, o ALDFG visualizado era coletado e armazenado. Foi realizada a caracterização dos ALDFG quanto ao: tipo, peso, material e cor.

RESULTS AND DISCUSSION

Foram coletados 163 ALDFG em todas as praias da Ilha de Algodoal (Norte do Brasil), com 74,85% no período seco e 25,15% no período chuvoso. O fragmento (39,26%), corda (23,31%), rede de pesca (17,79%), cabo elétrico (12,27%) e o emaranhado (2,45%), foram os ALDFG mais abundantes. Além destes, também foram encontrados tela de curral (1,84%), boia de poliestireno (1,23%), barbante (1,23%) e âncora (0,61%). Os oito tipos de ALDFG totalizaram 5,76kg.

O material com maior ocorrência entre os ALDFG foi o nylon (73,62%), além do cobre (10,43%), agrupado de nylon e algodão (5,52%), poliestireno (2,45%) e o agrupado de cobre e plástico (1,84%). Outros oito tipos de materiais também foram identificados na composição dos ALDFG, totalizando (6,13%). A maioria dos ALDFG apresentou a cor azul (47,85%), transparente (18,40%) e preto (12,27%). Porém, também ocorreram ALDFG coloridos (e.g. azul e branco, azul e marrom, marrom e transparente, etc), com 21,47%.

A praia da Caixa d'água apresentou a maior ocorrência de ALDFG (34,97%), seguida pelo Cação (26,99%), Farol (20,86%) e Princesa (17,18%). A massa mais elevada de ALDFG ocorreu na praia do Farol (4,01kg), além da Caixa d'água (0,8kg), Cação (0,7kg) e Princesa (0,25kg).

Foram observados ALDFG nas quatro praias estudadas da Ilha de Algodoal (Norte do Brasil) e o fragmento foi o mais presente. Além da Ilha, outras áreas de proteção também estão sendo poluídas pela presença dos ALDFG (Link et al. 2019), no qual representa risco à vida dos animais e ao ambiente.

A praia da Caixa d'água destacou-se como a maior ocorrência de ALDFG e isto pode estar associado à intensa quantidade de embarcações pesqueiras que circulam nesta área, além da presença da vegetação de mangue juvenil que pode reter os ALDFG.

O nylon foi o material mais presente na composição dos ALDFG por ser uma fibra sintética que possui uma alta resistência e durabilidade (Park et al. 2023). Equipamentos produzidos através desta fibras representam perigo aos organismos (Mcelwee et al. 2012), como a pesca fantasma, devido ao seu tempo navegando no mar (Kim et al. 2023).

CONCLUSION

Este estudo destaca-se por comprovar a presença de ALDFG em praias inseridas em uma APA, que deve ser protegida devido a sua importância econômica e ecológica. Ao reconhecer a fonte de ALDFG para a região, este trabalho busca nortear políticas públicas, com estratégias de mitigação e propostas de ações de regulamentação da pesca, com políticas educativas efetivas sobre o descarte correto dos petrechos de pesca, implementação de meios de recuperação dos ALDFG no ambiente, criação de ponto de coleta e centros de reciclagem, além de propor o uso de materiais biodegradáveis na fabricação dos petrechos de pesca.

REFERENCES

Kim, J. et al. 2023. Biodegradation behavior of polybutylene succinate (PBS) fishing gear in marine sedimentary environments for ghost fishing prevention. Polymer Degradation and Stability, v. 216, p. 110490. doi: 10.1016/j.polymdegradstab.2023.110490.

Link, J. et al. 2019. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear in Brazil: A review. Perspectives in Ecology and Conservation, v. 17, n. 1, p. 1-8. doi: 10.1016/j.pecon.2018.12.003.

Mcelwee, K. et al. 2012. A strategy for detecting derelict fishing gear at sea. Marine Pollution Bulletin, v. 65, n. 1-3, p. 7-15. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.09.006.

Martins, B. M. L. 2011. Aspectos gerais da pesca e sua interação com pequenos cetáceos no estuário amazônico. Orientadora: Neusa Renata Emin-Lima. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Pará, Belém do Pará, 82p. Disponível em: http://bdm.ufpa.br/jspui/handle/prefix/861. Acesso em: 28 de Mar. 2024.

Park, S. et al. 2023. Development of poly (butylene adipate-co-butylene succinate-co-ethylene adipate-co-ethylene succinate) (PBEAS) net twine as biodegradable fishing gear. Marine Pollution Bulletin, v. 194, p. 115295. doi: 10.1016/j.marpolbul.2023.115295.

Pereira, L. C. C. et al. 2012. Seasonal changes in oceanographic processes at an equatorial macrotidal beach in northern Brazil. Continental Shelf Research, v. 43, p. 95-106. doi: 10.1016/j.csr.2012.05.003.

WAP - World Animal Protection. 2018. Pesca fantasma pode impactar 69.000 animais marinhos por dia no Brasil. Disponível em: https://www.worldanimalprotection.org.br/mais-recente/noticias/pesca-fantasma-pode-impactar-69000-animais-marinhos-por-dia-no-brasil/. Acesso em: 28 de Mar. 2024.

SPONSORS

Agradeço a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP/UFPA), ao Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-Bio), à ONG "Quem Ama Cuida" e ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR) pelo apoio financeiro e logístico.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

61 - LIXIVIADO DE PLÁSTICOS DE UMA PRAIA ARENOSA URBANA: TOXICIDADE PARA A FERTILIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DO OURIÇO-DO-MAR *Lytechinus variegatus*

AGATHA MIRALHA DE MORAIS[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: htamiralha@edu.unirio.br

Palavras-chave: Anormalidade; Equinoplúteo; Ecotoxicologia; Aditivos plásticos; Lixo plástico.

INTRODUÇÃO

As atividades antropogênicas provocam redução na qualidade ambiental das áreas costeiras. Aproximadamente 80% dos resíduos sólidos, incluindo principalmente plásticos, encontrados nas praias provêm de fontes continentais. Durante a fabricação do produto, são necessários aditivos químicos para atribuir propriedades físicas ao material plástico, que podem atuar como vetor de compostos químicos aditivos prejudiciais (como metais, bisfenol-A, ftalatos e retardantes de chama) e/ou adsorver outros produtos químicos hidrofóbicos do ambiente que concentra contaminantes nocivos. Este estudo teve como objetivo avaliar os impactos da exposição ao lixiviado de plásticos intemperizados no sucesso da fertilização e no desenvolvimento inicial do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

METODOLOGIA

Resíduos de meso/macroplásticos foram coletados na Praia Vermelha, Rio de Janeiro-Brasil. O plástico coletado foi separado para retirada de resíduos orgânicos ou materiais não-plásticos. Os plásticos intemperizados foram colocados ($17{,}5 g.L^{-1}$) em um aquário de vidro retangular (Boyu ZJ 401) com 40L de água do mar filtrada (membrana de fibra de vidro, 0,7µm) com salinidade de 34ppt. A água do mar filtrada foi mantida com os plásticos no aquário a 40°C e fotoperíodo de 12:12h com circulação contínua por 40 dias. Um aquário com água do mar filtrada foi mantido nas mesmas condições para ser utilizado como controle negativo. As soluções teste do lixiviado plástico filtrado foram preparadas a 25%($4{,}38 gL^{-1}$), 50%($8{,}75 gL^{-1}$), 75%($13{,}13 gL^{-1}$) e 100%($17{,}5 gL^{-1}$). Uma amostra de 10L da solução lixiviada plástica (100%) foi coletada para análise química por Cromatografia Gasosa de Alta Resolução. Os gametas de *Lytechinus variegatus* foram adicionados a frascos Erlenmayer contendo 150mL de água do mar filtrada ou solução de lixiviado. Quatro réplicas independentes foram realizadas para cada concentração do lixiviado plástico/controle negativo. Alíquotas foram coletadas de cada réplica 3, 24 e 48 horas após a incubação. A análise estatística avaliou o efeito das concentrações do lixiviado plástico no sucesso da fertilização e na proporção de anormalidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou efeito inibitório significativo do lixiviado plástico no sucesso da fertilização e no desenvolvimento inicial de *L. variegatus*. A cronologia do desenvolvimento embrionário e larval do ouriço-do-mar ocorreu em menor intervalo de tempo no controle negativo e no tratamento com menor concentração de lixiviado plástico (25%) em comparação aos demais tratamentos. Larvas pluteus em estágios avançados só foram observadas no controle negativo e no tratamento com 25% do lixiviado plástico (em percentual menor que o controle) após 48h de incubação. A maioria dos ovócitos permaneceu não fertilizada ou apresentou aspecto apoptótico nos tratamentos com maiores concentrações de lixiviados plásticos. Indivíduos inviáveis foram detectados em todos os tratamentos após 24h de incubação. Frequência significativamente maior de anormalidades foi exibida nos tratamentos com lixiviado plástico nas concentrações de 50, 75 e 100% em comparação com o controle negativo após 24h de incubação (Tukey, $p \leq 0{,}006$). As principais anormalidades observadas nas fases expostas foram embriões com aspecto apoptótico, clivagens irregulares e bolhas no interior do envelope de fertilização. Na concentração de 25% de lixiviado plástico, as larvas pluteus exibiram anormalidades morfológicas como aspecto truncado, anomalias nos braços e dupla angulação na região aboral. A análise química dos lixiviados plásticos detectou bisfenol-A na concentração média de $30{,}29 mgL^{-1}$ ($\pm 1{,}5 mgL^{-1}$). Os efeitos inibitórios foram particularmente pronunciados em concentrações intermédias e elevadas, sugerindo uma resposta dependente da concentração à exposição. As reduções no sucesso da fertilização

de ouriços-do-mar induzidas por contaminantes plásticos podem estar relacionadas a efeitos na ativação e motilidade dos espermatozóides, danos morfológicos nos gametas, citotoxicidade ou qualquer perturbação na interação dos gametas (Santella et al., 2012). A exposição a plásticos intemperizados induz menos toxicidade em comparação com plásticos recém-fabricados (plásticos virgens). Por exemplo, taxas mais altas de anormalidades foram observadas em embriões de *L. variegatus* após 24 horas de exposição a lixiviados de pellets de plástico virgem (66,5%) em comparação com lixiviados de plásticos recolhidos nas praias (4,8%)(Nobre et al.,2015). Esses achados sugerem que a composição do polímero, a presença de compostos químicos e a degradação dos plásticos intemperizados podem interferir na toxicidade dos lixiviados plásticos.Estudos demonstraram que os efeitos toxicológicos dos plásticos variam dependendo da fonte e da composição dos plásticos, o que poderia explicar a notável presença de BPA no lixiviado neste estudo. Os impactos nas larvas podem prejudicar a manutenção de populações naturais saudáveis ao longo do tempo, por isso deve-se dar mais atenção à exposição ambiental aos plásticos.

CONCLUSÃO

Os resultados experimentais fornecem evidências de que o lixiviado derivado de plásticos recolhidos numa praia arenosa urbana causou toxicidade aos gâmetas, embriões e larvas do ouriço-do-mar Lythechinus variegatus. O lixiviado plástico induziu efeitos letais e subletais nos estágios responsáveis pela dispersão e colonização dos ouriços-do-mar. A análise química detectou e quantificou Bisfenol-A no lixiviado, o que parece contribuir para a toxicidade observada na fertilização e desenvolvimento inicial do ouriço-do-mar. Este estudo destaca que a poluição plástica representa uma ameaça para as populações de ouriços-do-mar, que desempenham papéis importantes na estruturação e no funcionamento dos ecossistemas costeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas T´ecnicas, 2023. Aquatic ecotoxicology – shortterm chronic toxicity – test method with sea urchin (Echinodermata: Echinoidea). NBR 15350, 4th edition, (32 p).

Abude, R.R.S., Augusto, M., Cardoso, R.S., Cabrini, T.M.B., 2021. Spatiotemporal variability of solid waste on sandy beaches with different access restrictions. Mar. Pollut. Bull. 171, 112743 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112743.

Alabi, O.A., Ologbonjaye, K.I., Awosolu, O., Alalade, O.E., 2019. Public and environmental health effects of plastic wastes disposal: a review. J. Toxicol. Risk Assess. 5 https://doi.org/10.23937/2572-4061.1510021.

Almeda, R., Gunaalan, K., Alonso-Lopez, ´ O., Vilas, A., Cl´erandeau, C., Loisel, T., Nielsen, T.G., Cachot, J., Beiras, R., 2023. A protocol for lixiviation of micronized plastics for aquatic toxicity testing. Chemosphere 333, 138894. https://doi.org/ 10.1016/j.chemosphere.2023.138894.

Ariza, E., Jim´enez, J.A., Sarda, R., 2008. Seasonal evolution of beach waste and litter during the bathing season on the Catalan coast. Waste Manag. 28, 2604–2613. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.11.012.

Barría-Herrera, J., Vergara-Cort´es, H., Contreras-Lopez, ´ M., Rangel-Buitrago, N., 2021. A seasonal comparison of litter impacts along the Vina ˜ del Mar - Concon ´ coastal strip, Valparaiso region of Chile. Mar. Pollut. Bull. 172, 112854 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112854.

Beiras, R., Tato, T., 2019. Microplastics do not increase toxicity of a hydrophobic organic chemical to marine plankton. Mar. Pollut. Bull. 138, 58–62. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.11.029.

Bejgarn, S., MacLeod, M., Bogdal, C., Breitholtz, M., 2015. Toxicity of leachate from weathering plastics: an exploratory screening study with *Nitocra* spinipes. Chemosphere 132, 114–119. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2015.03.010.

Bellas, J., Rial, D., Vald´es, J., Vidal-Lin˜an, ´ L., Bertucci, J.I., Muniategui, S., Leon, ´ V.M., Campillo, J.A., 2022. Linking biochemical and individual-level effects of chlorpyrifos, triphenyl phosphate, and bisphenol A on sea urchin (*Paracentrotus lividus*) larvae. Environ. Sci. Pollut. Res. 29, 46174–46187. https://doi.org/10.1007/s11356-022-19099-w.

Bertucci, J.I., Bellas, J., 2021. Combined effect of microplastics and global warming factors on early growth and development of the sea urchin (*Paracentrotus lividus*). Sci. Total Environ. 782, 146888 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146888.

Capolupo, M., Sørensen, L., Jayasena, K.D.R., Booth, A.M., Fabbri, E., 2020. Chemical composition and ecotoxicity of plastic and car tire rubber leachates to aquatic organisms. Water Res.

169, 115270 https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.115270.

Chen, Q., Allgeier, A., Yin, D., Hollert, H., 2019. Leaching of endocrine disrupting chemicals from marine microplastics and mesoplastics under common life stress conditions. Environ. Int. 130, 10493 https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.104938.

Collin, R., Chan, K.Y.K., 2016. The sea urchin *Lytechinus variegatus* lives close to the upper thermal limit for early development in a tropical lagoon. Ecol. Evol. 6, 5623–5634. https://doi.org/10.1002/ece3.2317.

Cormier, B., Gambardella, C., Tato, T., Perdriat, Q., Costa, E., Veclin, C., Le Bihanic, F., Grassl, B., Dubocq, F., Karrman, A., Van Arkel, K., Lemoine, S., Lagarde, F.,Morin, B., Garaventa, F., Faimali, M., Cousin, X., B´egout, M.L., Beiras, R., Cachot, J., 2021. Chemicals sorbed to environmental microplastics are toxic to early life stages of aquatic organisms. Ecotoxicol. Environ. Saf. 208, 111665 https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111665.

Corraini, N.R., Souza de Lima, A., Bonetti, J., Rangel-Buitrago, N., 2018. Troubles in the paradise: litter and its scenic impact on the North Santa Catarina Island beaches. Brazil. Mar. Pollut. Bull. 131, 572–579. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.04.061.

Emami, S., Negahdar, A., Zarei, M., 2019. Investigating the influence of the leachate from the municipal solid waste on the mechanical and environmental properties of soil around the landfill (case study: the municipal landfill located in Ardabil-Iran). Arab. J. Sci. Eng. 44, 8417–8428. https://doi.org/10.1007/s13369-019-03962-z.

Embry, M.R., Belanger, S.E., Braunbeck, T.A., Galay-Burgos, M., Halder, M., Hinton, D. E., L´eonard, M.A., Lillicrap, A., Norberg-King, T., Whale, G., 2010. The fish embryo toxicity test as an animal alternative method in hazard and risk assessment and scientific research. Aquat. Toxicol. 97, 79–87. https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2009.12.008.

Farley, G.S., Levitan, D.R., 2001. The role of jelly coats in sperm-egg encounters, fertilization success, and selection on egg size in broadcast spawners. Am. Nat. 157, 626–636. https://doi.org/10.1086/320619.

Fauser, P., Vorkamp, K., Strand, J., 2022. Residual additives in marine microplastics and their risk assessment – a critical review. Mar. Pollut. Bull. 177, 113467 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113467.

Fu, L., Li, J., Wang, G., Luan, Y., Dai, W., 2021. Adsorption behavior of organic pollutants on microplastics. Ecotoxicol. Environ. Saf. 217, 112207 https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112207.

Gambardella, C., Marcellini, F., Falugi, C., Varrella, S., Corinaldesi, C., 2021. Early-stage anomalies in the sea urchin (*Paracentrotus lividus*) as bioindicators of multiple stressors in the marine environment: overview and future perspectives. Environ. Pollut. 287, 117608 https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117608.

Gandara e Silva, P.P., Nobre, C.R., Resaffe, P., Pereira, C.D.S., Gusmao, ˜ F., 2016. Leachate from microplastics impairs larval development in brown mussels. Water Res. 106, 364–370. https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.10.016.

Garcia, Y.T., Borzone, C.A., 2015. The reproductive cycle of the sea urchin *Lytechinus variegatus* (Echinodermata: Echinoidea) in southern Brazil. Int. J. Trop. Biol. 63,243–250. https://doi.org/10.15517/rbt.v63i2.23158.

Gardon, T., Huvet, A., Paul-Pont, I., Cassone, A.L., Sham Koua, M., Soyez, C., Jezequel, R., Receveur, J., Le Moullac, G., 2020. Toxic effects of leachates from plastic pearl-farming gear on embryo-larval development in the pearl oyster Pinctada margaritifera. Water Res. 179, 115890 https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.115890.

Gilbert, S.F., 1949. Biologia do Desenvolvimento, 5th edition. FUNPEC Editora, Ribeirao Preto, Sao Paulo.

Gunaalan, K., Fabbri, E., Capolupo, M., 2020. The hidden threat of plastic leachates: a critical review on their impacts on aquatic organisms. Water Res. 184, 116170 https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116170.

Hahladakis, J.N., Velis, C.A., Weber, R., Iacovidou, E., Purnell, P., 2018. An overview of chemical additives present in plastics: migration, release, fate and environmental impact during their use, disposal and recycling. J. Hazard. Mater. 344, 179–199. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.10.014.

Hammer, H.S., Powell, M.L., Jones, W.T., Gibbs, V.K., Lawrence, A.L., Lawrence, J.M., Watts, S.A., 2012. Effect of feed protein and carbohydrate levels on feed intake, growth, and gonad production of the sea urchin, *Lytechinus variegatus*. J. World Aquacult. Soc. 43, 145–158.

https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2012.00562.x.

Harper, E., Cunningham, E., Connolly, L., 2022. Using in vitro bioassays to guide the development of safer bio-based polymers for use in food packaging. Front. Toxicol. 4, 1–18. https://doi.org/10.3389/ftox.2022.936014.

Hermabessiere, L., Dehaut, A., Paul-Pont, I., Lacroix, C., Jezequel, R., Soudant, P., Duflos, G., 2017. Occurrence and effects of plastic additives on marine environments and organisms: a review. Chemosphere 182, 781–793. https://doi.org/10.1016/j. chemosphere.2017.05.096.

Hosoya, N., Motomura, K., Tagawa, E., Nagano, M., Ogiwara, C., Hosoya, H., 2019. Effects of the fungicide ortho-phenylphenol (OPP) on the early development of sea urchin eggs. Mar. Environ. Res. 143, 24–29. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.10.018.

Jain, S., Ghosh, M., 2020. Effective removal of Bisphenol A from plastic waste leachates by microbial polymer impregnated with activated carbon. Int. J. Environ. Sci. Technol. 17, 1907–1916. https://doi.org/10.1007/s13762-019-02452-x.

Jones, W.T., Powell, M.L., Gibbs, V.K., Hammer, H.S., Watts, S.A., Lawrence, J.M., Fox, J., Lawrence, A.L., 2010. The effect of dietary selenium on weight gain and gonad production in the sea urchin, *Lytechinus variegatus*. J. World Aquacult. Soc. 41, 675–686. https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2010.00410.x.

Junqueira, A.O.R., Ventura, C.R.R., Carvalho, A.L.P.S., Schimdt, A.J., 1997. Population recovery of the sea urchin *Lytechinus variegatus* in a seagrass flat (Araruama Lagoon, Brazil): the role of recruitment in a disturbed environment. Invertebr. Reprod. Dev. 31, 143–150. https://doi.org/10.1080/07924259.1997.9672572.

Kwon, J.H., Chang, S., Hong, S.H., Shim, W.J., 2017. Microplastics as a vector of hydrophobic contaminants: importance of hydrophobic additives. Integr. Environ. Assess. Manag. 13, 494–499. https://doi.org/10.1002/ieam.1906.

Kwon, B.G., Chung, S.Y., Saido, K., 2020. Sandy beaches as hotspots of bisphenol A. Environ. Res. 191, 110175 https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110175.

Lammer, E., Carr, G.J., Wendler, K., Rawlings, J.M., Belanger, S.E., Braunbeck, T., 2009. Is the fish embryo toxicity test (FET) with the zebrafish (*Danio rerio*) a potential alternative for the fish acute toxicity test? Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol. 149, 196–209. https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2008.11.006.

Le Bihanic, F., Cl´erandeau, C., Cormier, B., Crebassa, J.C., Keiter, S.H., Beiras, R., Morin, B., B´egout, M.L., Cousin, X., Cachot, J., 2020. Organic contaminants sorbed to microplastics affect marine medaka fish early life stages development. Mar. Pollut. Bull. 154, 111059 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111059.

Lechthaler, S., Waldschlager, ¨ K., Stauch, G., Schüttrumpf, H., 2020. The way of macroplastic through the environment. Environments 7, 73. https://doi.org/ 10.3390/environments7100073.

Lera, S., Pellegrini, D., 2006. Evaluation of the fertilization capability of *Paracentrotus lividus* sea urchin storaged gametes by the exposure to different aqueous matrices. Environ. Monit. Assess. 119, 1–13. https://doi.org/10.1007/s10661-005-9000-0.

Li, H.X., Getzinger, G.J., Ferguson, P.L., Orihuela, B., Zhu, M., Rittschof, D., 2016. Effects of toxic leachate from commercial plastics on larval survival and settlement of the barnacle *Amphibalanus amphitrite*. Environ. Sci. Technol. 50, 924–931. https://doi.org/10.1021/acs.est.5b02781.

Lithner, D., Larsson, Å., Dave, G., 2011. Environmental and health hazard ranking and assessment of plastic polymers based on chemical composition. Sci. Total Environ. 409, 3309–3324. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.04.038.

Losso, C., Arizzi Novelli, A., Picone, M., Volpi Ghirardini, A., Francesco Ghetti, P., Rudello, D., Ugo, P., 2004. Sulfide as a confounding factor in toxicity tests with the sea urchin *Paracentrotus lividus*: comparisons with chemical analysis data. Environ. Toxicol. Chem. 23, 396. https://doi.org/10.1897/03-178.

Ma, H., Pu, S., Liu, S., Bai, Y., Mandal, S., Xing, B., 2020. Microplastics in aquatic environments: toxicity to trigger ecological consequences. Environ. Pollut. 261, 114089 https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114089.

Manzo, S., Schiavo, S., 2022. Physical and chemical threats posed by micro(nano)plastic to sea urchins. Sci. Total Environ. 808, 152105 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152105.

Marrone, V., Piscopo, M., Romano, G., Ianora, A., Palumbo, A., Costantini, M., 2012. Defensome against toxic diatom aldehydes in the sea urchin

Paracentrotus lividus. PLoS One 7, e31750. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031750.

Martínez-Gomez, ´ C., Leon, ´ V.M., Calles, S., Gomariz-Olcina, ´ M., Vethaak, A.D., 2017. The adverse effects of virgin microplastics on the fertilization and larval development of sea urchins. Mar. Environ. Res. 130, 69–76. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2017.06.016.

Messinetti, S., Mercurio, S., Pennati, R., 2019. Bisphenol A affects neural development of the ascidian Ciona robusta. J. Exp. Zool. 331, 5–16. https://doi.org/10.1002/jez.2230.

MMA, 2022. Resolution n◦ 148, of June 7, 2023, – Amendment of the Annexes of Ardinance n◦ 443, of 17 of December 2014, of Ordinance n◦ 444, of December 17,2014, and Ordinance n◦ 445, of December 17, 2014, referring updating the National Species List Threatened With Extinction. Available online at. https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733.

Mortensen, T.H., 1943. A Monograph of the Echonoidea, Vol. 3 N◦ 2 Camarodonta. I. Orthopsidae, Glyphocyphidae. Temnopleuridae and Toxopneustidae. C.A. Reitzel, Copenhagen, p. 75.

Naveira, C., Rodrigues, N., Santos, F.S., Santos, L.N., Neves, R.A.F., 2021. Acute toxicity of Bisphenol A (BPA) to tropical marine and estuarine species from different trophic groups. Environ. Pollut. 268, 115911 https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115911.

Neves, R.A.F., Contins, M., Nascimento, S.M., 2018. Effects of the toxic benthic dinoflagellate Ostreopsis cf. ovata on fertilization and early development of the sea urchin *Lytechinus variegatus*. Mar. Environ. Res. 135, 11–17. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.01.014.

Neves, R.A.F., Seixas, J.T.C., Rodrigues, N., Santos, L.N., 2022. Impacts of the COVID-19 pandemic restrictions on solid waste pollution in the worldwide iconic Copacabana Beach (Rio de Janeiro, Brazil). Mar. Pollut. Bull. 181, 113865 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113865.

Neves, R., Miralha, A., Guimaraes, T., Sorrentino, R., Marques Calderari, M., Santos, L., 2023. Phthalates contamination in the coastal and marine sediments of Rio de Janeiro, Brazil. Mar. Pollut. Bull. 190, 114819 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114819.

Nobre, C.R., Santana, M.F.M., Maluf, A., Cortez, F.S., Cesar, A., Pereira, C.D.S., Turra, A., 2015. Assessment of microplastic toxicity to embryonic development of the sea urchin *Lytechinus variegatus* (Echinodermata: Echinoidea). Mar. Pollut. Bull. 92, 99–104. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.12.050.

Oliviero, M., Tato, T., Schiavo, S., Fernandez, ´ V., Manzo, S., Beiras, R., 2019. Leachates of micronized plastic toys provoke embryotoxic effects upon sea urchin *Paracentrotus lividus*. Environ. Pollut. 247, 706–715. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.01.098.

Ozlem, ¨ Ç.A., Hatice, P., 2008. Effects of bisphenol A on the embryonic development of sea urchin (*Paracentrotus lividus*). Environ. Toxicol. 23, 387–392. https://doi.org/10.1002/tox.20349.

Paganos, P., Ullmann, C.V., Gaglio, D., Bonanomi, M., Salmistraro, N., Arnone, M.I., Jimenez-Guri, E., 2023. Plastic leachate-induced toxicity during sea urchin embryonic development: insights into the molecular pathways affected by PVC. Sci.Total Environ. 864, 160901 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160901.

Paler, M.K.O., Malenab, M.C.T., Maralit, J.R., Nacorda, H.M., 2019. Plastic waste occurrence on a beach off southwestern Luzon, Philippines. Mar. Pollut. Bull. 141, 416–419. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.02.006.

Pearse, J.S., 2006. Ecological role of purple sea urchins. Science 314, 940–941. https://doi.org/10.1126/science.1131888.

Pearse, J.S., Cameron, R.A., 1991. Echinodermata: Echinoidea. In: Giese, A.C., Pearse, J. S., Pearse, V. (Eds.), Reproduction of Marine Invertebrates, Echinoderms and Lophophorates, vol. VI. Pacific Grove, The Boxwood Press, pp. 514–662.

Piccardo, M., Provenza, F., Grazioli, E., Cavallo, A., Terlizzi, A., Renzi, M., 2020. PET microplastics toxicity on marine key species is influenced by pH, particle size and food variations. Sci. Total Environ. 715, 136947 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136947.

Pinsino, A., Bergami, E., Della Torre, C., Vannuccini, M.L., Addis, P., Secci, M.,Dawson, K.A., Matranga, V., Corsi, I., 2017. Amino-modified polystyrene nanoparticles affect signalling pathways of the sea urchin (*Paracentrotus lividus*) embryos. Nanotoxicology 11, 201–209. https://doi.org/10.1080/17435390.2017.1279360.

Plank, L.R., Lawrence, J.M., Lawrence, A.L., Olvera, R.M., 2002. The effect of dietary carotenoids on gonad production and carotenoid profiles in the sea urchin *Lytechinus variegatus*. J. World Aquacult. Soc. 33, 127–137.

https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2002.tb00487.x.

Rendell-Bhatti, F., Paganos, P., Pouch, A., Mitchell, C., D'Aniello, S., Godley, B.J., Pazdro, K., Arnone, M.I., Jimenez-Guri, E., 2021. Developmental toxicity of plastic leachates on the sea urchin *Paracentrotus lividus*. Environ. Pollut. 269, 115744. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115744.

Rist, S., Le Du-Carr´ee, J., Ugwu, K., Intermite, C., Acosta-Dacal, A., P´erez-Luzardo, O., Zumbado, M., Gomez, ´ M., Almeda, R., 2023. Toxicity of tire particle leachates on early life stages of keystone sea urchin species. Environ. Pollut. 336, 122453 https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.122453.

Sajorne, R.E., Bacosa, H.P., Cayabo, G.D.B., Ardines, L.B., Sumeldan, J.D.C., Omar, J.M., Creencia, L.A., 2021. Plastic litter pollution along sandy beaches in Puerto Princesa, Palawan Island, Philippines. Mar. Pollut. Bull. 169, 112520 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112520.

Salvo, A., Cicero, N., Vadala, ` R., Mottese, A.F., Bua, D., Mallamace, D., Giannetto, C., Dugo, G., 2016. Toxic and essential metals determination in commercial seafood: *Paracentrotus lividus* by ICP-MS. Nat. Prod. Res. 30, 657–664. https://doi.org/10.1080/14786419.2015.1038261.

Santella, L., Vasilev, F., Chun, J.T., 2012. Fertilization in echinoderms. Biochem. Biophys. Res. Commun. 425, 588–594. https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2012.07.159.

Schrank, I., Trotter, B., Dummert, J., Scholz-Bottcher, ¨ B.M., Loder, ¨ M.G.J., Laforsch, C., 2019. Effects of microplastic particles and leaching additive on the life history and morphology of *Daphnia magna*. Environ. Pollut. 255, 113233 https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113233.

Shore, E.A., Huber, K.E., Garrett, A.D., Pespeni, M.H., 2022. Four plastic additives reduce larval growth and survival in the sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus*. Mar.Pollut. Bull. 175, 113385 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113385.

Silva dos Santos, F., Neves, R.A.F., Carvalho, W.F., Krepsky, N., Crapez, M.A.C., 2018. Evaluation of the immune responses of the brown mussel *Perna perna* as indicators of fecal pollution. Fish Shellfish Immunol. 80, 115–123. https://doi.org/10.1016/j.fsi.2018.05.061.

Strathmann, M.F., 1987. Reproduction and Development of Marine Invertebrates of the Northern Pacific Coast: Data and Methods for the Study of Eggs, Embryos, and Larvae. University of Washington Press, Seattle, WA, p. 670.

Tanaka, K., Watanuki, Y., Takada, H., Ishizuka, M., Yamashita, R., Kazama, M., Hiki, N., Kashiwada, F., Mizukawa, K., Mizukawa, H., Hyrenbach, D., Hester, M., Ikenaka, Y., Nakayama, S.M.M., 2020. In vivo accumulation of plastic-derived chemicals into seabird tissues. Curr. Biol. 30, 723–728.e3. https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.12.037.

Ternengo, S., Marengo, M., El Idrissi, O., Yepka, J., Pasqualini, V., Gobert, S., 2018. Spatial variations in trace element concentrations of the sea urchin, *Paracentrotus lividus*, a first reference study in the Mediterranean Sea. Mar. Pollut. Bull. 129,293–298. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.02.049.

Tetu, S.G., Sarker, I., Schrameyer, V., Pickford, R., Elbourne, L.D.H., Moore, L.R., Paulsen, I.T., 2019. Plastic leachates impair growth and oxygen production in Prochlorococcus, the ocean's most abundant photosynthetic bacteria. Commun. Biol.2, 184. https://doi.org/10.1038/s42003-019-0410-x.

Trifuoggi, M., Pagano, G., Oral, R., Pavi˘ci´c-Hamer, D., Buri´c, P., Kova˘ci´c, I., Siciliano, A., Toscanesi, M., Thomas, P.J., Paduano, L., Guida, M., Lyons, D.M., 2019. Microplastic-induced damage in early embryonal development of sea urchin Sphaerechinus granularis. Environ. Res. 179, 108815 https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108815.

US EPA, 2002. Method 1008.0: Sea Urchin, *Arbacia punctulata*, Fertilization Test; Chronic Toxicity, in: Short-term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Marine and Estuarine Organisms. 3rd edition, 40 p. Available online at. https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-12/documents/method_1008_2002.pdf.

Vlaanderen, E.J., Ghaly, T.M., Moore, L.R., Focardi, A., Paulsen, I.T., Tetu, S.G., 2023. Plastic leachate exposure drives antibiotic resistance and virulence in marine bacterial communities. Environ. Pollut. 327, 121558 https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121558.

Wang, H., Liu, H., Zhang, Y., Zhang, L., Wang, Q., Zhao, Y., 2023. The toxicity of microplastics and their leachates to embryonic development of the sea cucumber *Apostichopus japonicus*. Mar. Environ. Res. 190, 106114 https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2023.106114.

Watts, S.A., B McClintock, J., Lawrence, J., M., 2007. Ecology of *Lytechinus*. In: Developments in Aquaculture and Fisheries Science, pp. 473–497. https://doi.org/10.1016/S0167-9309(07)80087-1.

Wiesinger, H., Wang, Z., Hellweg, S., 2021. Deep dive into plastic monomers, additives, and processing aids. Environ. Sci. Technol. 55, 9339–9351. https://doi.org/10.1021/acs.est.1c00976.

Williams, A.T., Rangel-Buitrago, N., 2019. Marine litter: solutions for a major environmental problem. J. Coast. Res. 35, 648. https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-18-00096.1.

Zhang, X., Chen, Z., 2014. Observing phthalate leaching from plasticized polymer films at the molecular level. Langmuir 30, 4933–4944. https://doi.org/10.1021/la500476u.

Zigler, K.S., Lessios, H.A., 2004. Speciation on the coasts of the new world: Phylogeography and the evolution of bindin in the sea urchin genus *Lytechinus*.Evolution 58, 1225–1241. https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2004.tb01702.x.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo é parte do projeto PlastiTox® e recebe suporte financeiro da Fundação Carlos Chagas Filho de Suporte à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) através de bolsas de estudo: Raquel A.F. Neves (E-26/201.283/2021) e MRCM Calderari (E-26/202.613/2019), assim como Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) concede verba para Raquel A. F. Neves (PQ2;306212/2022-6; 404346/2021-9) e MRCM Calderari (PQ1D;304295/2018-3).

Suporte adicional ao Projeto PlastiTox®: IN-UNIRIO (n◦02/2022) e L'Oreal Brazil-UNESCO-ABC através do prêmio "For Women in Science" concedido à Raquel A. F. Neves (Brazilian edition n◦ 18/2023).

Estudo afiliado ao projeto "PELD/Guanabara: Pesquisas Ecologicas de Longa Duração, que recebe suporte financeiro do CNPq (558083/2009-9 e 441373/2016-0) e FAPERJ (136375 e E-26/110.144/2013).

Financiamento parcial pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001 (Agatha Miralha - bolsa de mestrado).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

82 - PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E INTERAÇÕES ENTRE PLÂNCTON E FRAGMENTOS PLÁSTICOS FLUTUANTES AO LONGO DA ECOCLINA ESTUARINA DE UMA LAGOA COSTEIRA SUBTROPICAL

ISABEL BOAVENTURA MONTEIRO[1], SOFIA ALVES RIBEIRO[2], DANIELLE RIBEIRO ROCHA[3], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[4], PITÁGORAS AUGUSTO PIANA[5], DAVID VALENÇA DANTAS[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC), [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC), [4]UDESC, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ (UNIOESTE), [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Email: isabelmonteiro7@gmail.com

Palavras-chave: Séston, Contaminação microplástica, Gradiente ambiental, Lagoas costeiras, Impactos antropogênicos.

INTRODUÇÃO

Ambientes estuarinos são reconhecidos por conectar habitats de água doce e marinhos (Elliot e Whitfield, 2011), destacando-se pela sua elevada produtividade biológica e importância como habitat berçário para várias espécies de peixes e invertebrados (Barletta et al., 2017a). Contudo, estão suscetíveis a múltiplos impactos antropogênicos, como descarga de efluentes e urbanização inadequada, que contribuem para a introdução de resíduos sólidos, especialmente plásticos (Dantas et al., 2024; Monteiro et al., 2022). O presente estudo visa caracterizar a composição e distribuição espacial do zooplâncton, ictioplâncton e fragmentos plásticos flutuantes, bem como investigar suas interações no compartimento planctônico de um sistema lagunar subtropical.

METODOLOGIA

As campanhas amostrais ocorreram em setembro e novembro de 2016, em cinco áreas da porção sul do Sistema Estuarino Lagunar (SEL), totalizando 30 amostras. Arrastos horizontais de superfície foram realizados por 10min usando uma rede de plâncton (300µm), um fluxômetro mecânico mediu o volume de água filtrada e variáveis abióticas: temperatura (ºC), salinidade (PSU), turbidez (NTU) e pH foram registradas antes de cada arrasto. O zooplâncton foi separado e contabilizado a partir de três alíquotas de 10mL e sua identificação baseou-se na bibliografia disponível (Smith, 1977). Para categorização do ictioplâncton em três categorias gerais: larvas de peixes, ovos diversos e ovos de Engraulidae, seguiu-se a bibliografia especializada (Moser et al., 1984; Richards, 2006). Os fragmentos plásticos foram contabilizados da amostra inteira e separados em três categorias: filamentos de plástico, plásticos moles e plásticos duros, seguindo as metodologias adaptadas de Eriksen et al. (2014) e Lorenzi et al. (2020). Para identificar os padrões de distribuição do séston entre as áreas, a ordenação multivariada de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (nMDS) foi conduzida a partir da matriz de similaridade obtida através da distância de Bray Curtis, com a dados previamente transformados em raiz quadrada (Anderson et al., 2008; Clarke e Gorley, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em dois meses da primavera de 2016, foram capturados um total de 1.777.817 indivíduos (2574,95 n/m³). Destes, 466.741 indivíduos (2000,53 n/m³) representaram o zooplâncton, com quatro táxons representativos (>95%): Copepoda Calanoida (1463,13 n/m³), Copepoda Harpaticoida (184,78 n/m³), Zoea de Brachyura (171,26 n/m³ e Crustacea NI (62,15 n/m³). O ictioplâncton total apresentou 1.302.408 indivíduos (567,10 n/m³). Deste total, apenas 1404 foram larvas de peixes (0,56 n/m³), 217.493 foram ovos diversos (92,45 n/m³) e 1.083.511 foram ovos da família Engraulidae (174,00 n/m³).

O total de fragmentos plásticos foi de 8.668 (7,32 n/m³), com predominância de filamentos de plástico (89,82%, 6,61 n/m³) seguidos por plásticos moles (6,64%, 0,45 n/m³) e plásticos duros (3,53%, 0,24 n/m³), sendo a maioria microplástico (92,65%) e variando em tamanho de 0,03 a 37,25 mm². A contaminação por microplásticos é significativa na porção sul do SEL, especialmente nas áreas externas da lagoa (A1: 0,40 n/m³ e A2: 0,46 n/m³), que podem ser provenientes da intensa atividade pesqueira desordenada e urbanização (Farias et al., 2018) e que reflete a dinâmica da ecoclina estuarina em lagoas costeiras, onde as maiores concentrações de fragmentos plásticos se concentram nas regiões próximas a foz (Lorenzi et al., 2020).

A porção sul do SEL apresenta dois eixos bem definidos: a área externa, adjacente à saída da lagoa, o canal principal e a desembocadura do rio Tubarão, influenciados pela dinâmica estuarina, descarga fluvial, ventos e marés. O segundo eixo abrange o canal da barra, a área central e a porção mais interna, com alta influência da maré de enchente e altas salinidades, diferindo de outras regiões estuarinas, onde a tendência é a diminuição gradual da salinidade nas áreas mais internas (Barletta et al., 2017a). O nMDS identificou três grupos distintos, representando diferentes fases da primavera. O grupo I refletiu o início da estação, com baixas densidades de zooplâncton, ictioplâncton e fragmentos plásticos, enquanto os grupos II e III representaram o final da primavera, com altas densidades de zooplâncton e fragmentos plásticos nas áreas estuarinas (grupo II) e uma concentração significativa de ovos de peixes (grupo III), indicando eventos importantes de desova e reprodução na Lagoa Santo Antônio dos Anjos. A dinâmica complexa da porção sul do SEL destaca sua importância como zona de berçário para a região costeira. Os desafios associados à contaminação por plásticos ressaltam a necessidade de monitoramento contínuo para entender seus efeitos na biota estuarina.

CONCLUSÃO

Estudos sobre os padrões espaciais do séston na lagoa Santo Antônio dos Anjos são essenciais para compreender como as comunidades zooplanctônicas e ictioplanctônicas utilizam os recursos disponíveis e como são afetadas pela contaminação por fragmentos plásticos. Atualmente, há poucas pesquisas nesse estuário, especialmente sobre o plâncton e suas fontes de poluentes. Os resultados indicam a importância da lagoa como área de berçário, mas também revelam uma preocupante contaminação por plásticos, afetando o zooplâncton, ictioplâncton e organismos de níveis tróficos superiores. Mais estudos são necessários para entender melhor essas variações e influências, visando futuras ações de manejo no SEL.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, M.S., Gorley, R.N., Clarke, K.R., 2008. Permanova+ for PRIMER: Guide to software and statistical methods. PRIMER-E:Plymouth, UK, 218 p.

Barletta, M., Lima, A.R.A., Costa, M.F., Dantas, D.V., 2017a. Estuarine ecoclines and the associated fauna: ecological information as the basis for ecosystem conservation, in: Costal Wetlands: Alteration and Remediation, pp. 479-512.

Clarke, K.R., Gorley, R.N., 2015. Primer v.7: User manual/tutorial PRIMER-E: Plymouth, UK, 300 p.

Dantas, D. V., Ribeiro, C. I. R., Ito, L. S. C., Pezzin, A. P. T., Silveira, V. F., Cardozo, A. L. P., Gentil, E., Monteiro, I. B., Ribeiro, S. A., Lorenzi, L., Machado, R., 2024. Influence of trophic overlaps and trophic niche amplitude on microplastic intake of fish species in shallow areas of a neotropical coastal lagoon. Sci. Total Environ. 927, 172235. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172235.

Elliott, M., Whitfield, A.K., 2011. Challenging paradigms in estuarine ecology and management. Estuar. Coast. Shelf Sci. 94, 306-314. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2011.06.016.

Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borerro, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G., Reisser, J., 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. PLoS One 9, 1-15. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913.

Farias, E.G.G., Preichardt, P.R., Dantas, D. V., 2018. Influence of fishing activity over the marine debris composition close to coastal jetty. Environ. Sci. Pollut. Res. 25, 16246- 16253. https://doi.org/10.1007/s11356-018-2012-4.

Lorenzi, L., Reginato, B.C., Mayer, D.G., Dantas, D.V., 2020. Plastic floating debris along a summer-winter estuarine environmental gradient in a coastal lagoon: how does plastic debris arrive in a conservation unit? Environ. Sci. Pollut. Res. 27, 8797-8806. https://doi.org/10.1007/s11356-020-07708-5.

Monteiro, I.B., Dantas, D.V., Makrakis, M.C., Lorenzi, L., Ribeiro, S.A., Pezzin, A.P.T., Silveira, V.F., Gentil, E., 2022. Composition and spatial distribution of floating plastic debris along the estuarine ecocline of a subtropical coastal lagoon in the Western Atlantic. Mar. Pollut. Bull. 179, 113648 https://doi.org/10.1016/j.

Moser, H. G.; Richards, W. J.; Cohen, D.; Fahay, M. P.; Kendall, A. W. JR; Richardson, S. L., 1984. Ontogeny and Systematics of fishes. American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publications No. 1.

Richards, W. J. 2006. Early Stages of Atlantic Fishes. An Identification Guide for the Western Central North Atlantic. 2vols. pp 01-2640.

Smith, D. L., 1977. A guide to marine coastal plankton and marine invertebrate larvae. Kendall/Hunt Pub. Co.: Estados Unidos, 161pp.

FONTE FINANCIADORA

DVD agradece à Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (NPP2015020002571) e ao Conselho Nacional Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, CNPq Universal MCTIC/CNPq nº 28/2018 (Proc.: 406539/2018-9), e Bolsa Pesquisa, CNPq N◦ 09/2022 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ2 – Proc. 303877/2022-7). Este estudo foi parcialmente financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa - FAP/UNIVILLE Brasil. Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. A amostragem realizada neste estudo foi autorizada para fins científicos (N◦ 62946-3) através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) pelo Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

84 - CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL E SAZONAL DO LIXO MARINHO EM PRAIAS ARENOSAS DO LITORAL SUL DE SANTA CATARINA

CRISTIAN ISRAEL RABELO RIBEIRO[1], GABRIELA APARECIDA MACHADO MENDES[2], MARINA STEIN ANNONI DA CRUZ[3], DAVID VALENÇA DANTAS[4], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC), [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [5]UDESC

Email: cristian.israel0@gmail.com

Palavras-chave: sistemas costeiros, gestâo costeira, poluiçâo marinha, fragmentos plàsticos

INTRODUÇÃO

A problemática da poluição marinha envolvendo o micro e o macro resíduo, envolve vários sistemas costeiros (Krelling, A. P., & Turra, A. 2017). O acúmulo de lixo marinho em praias provoca efeitos adversos, incluindo a morte de animais, acúmulo de detritos, desequilíbrio ecossistêmico e inutilização do ecossistema costeiro, que é de extrema importância ambiental e social (Goodman et al., 2021). Com isso, estudar esta problemática é essencial para encontrar soluções eficazes de acordo com as condições locais, portanto o estudo visa caracterizar o lixo marinho em Passo de Torres e Laguna, litoral sul de Santa Catarina - Brasil.

METODOLOGIA

A área de estudo abrange dois municípios, Passo de Torres (29°18'57" S/ 49°43'26" W) e Laguna (28°30'33" S/ 48°44'59" W) no litoral sul de Santa Catarina, Brasil. Utilizando foto identificação por celular, investigamos a distribuição do lixo marinho da Praia do Mar Grosso e da Praia da Barra Velha, dividindo a área em setores (Norte, Centro e Sul) e realizando amostragens mensais de julho de 2022 a maio de 2023, cobrindo todas as estações do ano.

Foi calculado a frequência em número (%N) de tipos de resíduos para observar sua abundância relativa, o fragmento de plástico foi usado por ser o item de maior abundância. A densidade média total e fragmentos plásticos (%N < 0,05) entre estações e áreas. Além disso, foi analisado os dados oceanográficos (força e potência de onda) e meteorológicos (direção, intensidade de vento e chuvas) comparando com a dispersão do lixo marinho, para entender como essas variáveis influenciam na distribuição do lixo marinho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de amostragem, observou-se um total de 1635 resíduos em Passo de Torres, agrupados em 23 tipos distintos, enquanto em Laguna o total observado foi de 7872, distribuídos em 28 tipos. A densidade dos resíduos em Passo de Torres foi mais alta na área norte (0,195/m²), seguida pela área central (0,194/m²) e área sul (0,190/m²), com o outono apresentando os valores mais elevados. Em Laguna, a área central registrou a maior concentração (0,102/m²), enquanto a área norte teve a menor densidade (0,053/m²), seguido pela área sul (0,075/m²), sendo o verão a estação com a maior média de densidade (0,071/m²). Os ventos predominantes em Laguna foram nordeste (NE) e sudoeste (SO), com intensidades variando de 5-11 m/s, enquanto em Passo de Torres, além desses, houve presença de vento continental noroeste (NO), com menor intensidade 0,50-8,80 m/s. Quanto à potência de onda, Laguna registrou as maiores médias ao longo do ano, destacando-se março (outono) com valores acima de 15.000 kwatts/m, sendo o mês de janeiro (verão) o de maior valor em Passo de Torres. No entanto, em relação à altura das ondas, as médias mais altas foram registradas em Passo de Torres (1,44 m). A análise PERMANOVA indicou diferenças significativas ($p < 0,05$) entre estações e áreas para Laguna e Passo de Torres.

Observou-se o mesmo padrão de distribuição em ambas as praias, onde o lixo marinho se acumula nas áreas centrais e se espalham para norte e para sul, dependendo dos fatores envolvidos. Alguns estudos afirmam a premissa que os aumentos da descarga fluvial pode ser um dos principais fatores que influenciam positivamente a abundância total e a riqueza de tipos e das maiorias das fontes estudadas (Krelling, A. P., & Turra, A. 2017), essa descarga pode ter influência direta do volume de chuva na região ou estação específica (Oliveira, Tessler e Turra 2010). As formas e o tipo do material também pode ser um fator de condição que influência na dispersão (Warnock et al., 2015), além do fator cultural e das políticas públicas locais (Ding et al., 2021), visto que tal limitação

ambiental reduz o atrativo turístico e da beleza natural nesses ambientes. Desta forma, a gestão local pode atuar com mais constância nos meses de maior visita de pessoas nessas praias, reduzindo significativamente os resíduos encontrados.

CONCLUSÃO

Com base nos dados coletados e nas análises realizadas, observa-se que as regiões centrais das praias atuam como acumuladoras de lixo, com variações entre estações e áreas. Este padrão pode ser influenciado pela preferência turística por essas áreas e por certas estações do ano. Estudos abrangendo dinâmicas praias, regimes pluviométricos e fatores culturais são necessários para compreensão completa da distribuição e potenciais fontes de lixo. A gestão pública de resíduos é crucial, especialmente em regiões costeiras turísticas, para melhorar a qualidade de vida dos residentes e turistas. Este estudo oferece subsídios importantes para orientar políticas públicas e tomada de decisões

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Goodman, A. J., McIntyre, J., Smith, A., Fulton, L., Walker, T. R., Brown, C. J. (2021). Retrieval of abandoned, lost, and discarded fishing gear in Southwest Nova Scotia, Canada: Preliminary environmental and economic impacts to the commercial lobster industry. Marine Pollution Bulletin, 171, 112766. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112766.

Kataoka, T., Hinata, H., Nihei, Y., 2013. Numerical estimation of inflow flux of floating natural macro-debris into Tokyo Bay. Estuarine Coastal and Shelf Science.134, 69–79. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.09.005;

Krelling, A.P., Souza, M.M., Williams, A.T., Turra, A., 2017a. Transboundary movement of marine litter in an estuarine gradient: evaluating sources and sinks using hydrodynamic modelling and ground truthing estimates. Mar. Pollut. Bull. 119, 48–63. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.03.03;

Oliveira, A. L., Tessler, M. G., & Turra, A. (2011). Distribuição de lixo ao longo de praias arenosas – Estudo de caso na Praia de Massaguaçu, Caraguatatuba, SP. Marine Pollution Bulletin, 62(4), 889-891. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.02.009;

Pasumpon, Nigariga & Sugumar, Vasudevan. (2022). Baseline study of trace metal concentrations in abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear along Thondi coast, Palk Bay, India. Journal of Sea Research. 182. 102189. 10.1016/j.seares.2022.102189;

Portz, L. C., Manzolli, R. P., Gruber, N. L. S., & Correa, I. C. S. (2010). Turismo e degradação na orla do Rio Grande do Sul: conflitos e gerenciamento. Revista Brasileira de Ecoturismo, 3(1), 61-77.

Warnock, A.M., Hagen, S.C., Passeri, D.L., 2015. Marine tar residues: a review. Water Air Soil Pollution. 226. https://doi.org/10.1007/s11270-015-2298-5;

FONTE FINANCIADORA

DVD agradece à Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (NPP2015020002571) e ao Conselho Nacional Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, CNPq Universal MCTIC/CNPq nº 28/2018 (Proc.: 406539/2018-9), e Bolsa Pesquisa, CNPq N◦ 09/2022 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ2 – Proc. 303877/2022-7). CIRR agradece a Fundação de Amparo à Pesquisa de Santa Catarina (FAPESC) por parte do auxílio financeiro e pela concessão da bolsa de estudos.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

100 - CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DO MICROPLÁSTICO EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DA LAGOA SANTO ANTÔNIO DOS ANJOS, SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA (SEL).

DANIELLE RIBEIRO ROCHA[1], ISABEL BOAVENTURA MONTEIRO[2], SOFIA ALVES RIBEIRO[3], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[4], DAVID VALENÇA DANTAS[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UDESC, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC), [4]UDESC, [5]UDESC

Email: danielle.ribeirocha@gmail.com

Palavras-chave: Estuários; Impactos antropogênicos; Contaminação plástica; Fragmentos plásticos.

INTRODUÇÃO

Os estuários são ambientes em constante transição e dinamismo, que servem como elo entre os ecossistemas fluviais e marinhos (Miranda et al., 2002). Reconhecidos por sua alta produtividade e intensa atividade biológica, esses ambientes desempenham um papel fundamental como berçário para diversas espécies de peixes e crustáceos (Lima et al., 2019). No entanto, estão vulneráveis a impactos antropogênicos que contribuem com a introdução e distribuição de contaminantes, como resíduos plásticos (Eriksen et al., 2014). O presente estudo tem como objetivo caracterizar espacialmente a densidade de fragmentos plásticos em diferentes áreas da lagoa Santo Antônio dos Anjos, localizada em Laguna (SC).

METODOLOGIA

A coleta de amostras foi realizada em agosto de 2017, em quatro áreas distintas da Lagoa Santo Antônio dos Anjos: A1 (águas costeiras), A2 (canal da barra), A3 (baixo rio Tubarão) e A4 (área central da lagoa), totalizando 12 amostras. Realizou-se arrastos horizontais de superfície com duração de 10min com uma rede de plâncton cilindro-cônica (300µm), conforme descrito por Barletta et al. (2002). O volume de água filtrada foi medido com um fluxômetro mecânico, para posterior cálculo das densidades. As amostras foram filtradas em peneiras de 45 e 300µm para a triagem dos fragmentos plásticos, seguindo protocolos para evitar contaminação, de acordo com Ferreira et al. (2018) e Lima et al. (2014). Os fragmentos plásticos foram classificados com base em forma/textura, tamanho e cor, sendo agrupados em três categorias: filamento de plástico, plástico mole e plástico duro, seguindo adaptações das metodologias de Eriksen et al. (2014), Lima et al. (2014) e Lorenzi et al. (2020). Os fragmentos plásticos foram identificados, separados com cuidado para evitar superestimar as quantidades e analisados quanto ao número, a densidade e frequência de ocorrência. A densidade foi calculada com base no volume filtrado durante o arrasto, seguindo as orientações do fabricante do fluxômetro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 9.602 fragmentos plásticos (8,72/m³), com predominância de filamentos de plástico, totalizando 7.645 unidades, seguidos por plásticos moles com 1.177 unidades e plásticos duros com 780 unidades. Os filamentos azuis foram os mais frequentes, representando 36,74% do total (3,13/m³), seguidos pelos filamentos vermelhos (13,91%, 1,21/m³) e transparentes (9,12%, 0,81/m³). Entre os fragmentos de plástico mole, os azuis foram os mais comuns (4,63%, 0,36/m³), seguidos pelos marrons (2,45%, 0,23/m³) e verdes (2,10%, 0,20/m³). Quanto aos plásticos duros, os pretos apresentaram uma frequência de 1,92% (0,18/m³), seguidos pelos azuis com 1,79% (0,15/m³).

A maior densidade de microplásticos foi encontrada na área 4 (0,91m³), enquanto a menor densidade foi registrada na área 3 (0,67m³), refletindo a influência da dinâmica dos eixos estuarinos da lagoa, que atuam como meio de transporte de fragmentos plásticos (Monteiro et al., 2022). Além disso, a forte urbanização que ocorre ao redor da lagoa corrobora com a contaminação por resíduos plásticos nesse ambiente. Comparando com outros estudos do Brasil, percebeu-se que a densidade encontrada em apenas um mês de coleta é superior ao encontrado por Lorenzi et al. (2020), que registraram densidades microplásticas de 0,0014/m³ a 0,034/m³ na Lagoa do Acaraí (São Francisco do Sul, SC), que também sofre influência do aporte de águas continentais e conexão com o ambiente marinho costeiro.

A morfologia das partículas plásticas é crucial para identificar as fontes de poluição (Moraes, 2022). A predominância de densidades elevadas de filamentos plásticos neste estudo sugere uma possível origem relacionada à atividade pesqueira, em concordância com pesquisas anteriores, como a de Farias et al. (2018). Eles identificaram uma grande quantidade de resíduos associados à pesca, como petrechos e cabos de pesca na região do canal da porção sul do SEL, o que reflete a elevada atividade pesqueira em todo o complexo lagunar. Portanto, os perfis morfológicos dos fragmentos plásticos coletados no SEL estão diretamente relacionados aos diversos usos da bacia hidrográfica do rio Tubarão e da lagoa Santo Antônio dos Anjos, principalmente devido influência antrópica, como a crescente urbanização sem o gerenciamento adequado, e a atividade pesqueira desordenada (Castro, 2022).

CONCLUSÃO

Estudos sobre a caracterização do microplástico em águas superficiais na lagoa Santo Antônio dos Anjos são indispensáveis para compreender como a urbanização e a atividade pesqueira desordenada contribuem para a contaminação por fragmentos plásticos no SEL. Além disso, é importante destacar que os microplásticos podem ser introduzidos na cadeia trófica local, resultando em problemas de bioacumulação e biomagnificação, ampliando os potenciais impactos na saúde dos organismos aquáticos e, consequentemente, na saúde humana. Portanto, a realização desses estudos é essencial para subsidiar políticas de conservação e manejo adequado dos recursos naturais na região da Lagoa Santo Antônio dos Anjos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, D. G., 2022. Microplásticos na Bacia Hidrográfica Lagoa da Conceição: relação com variáveis ambientais e com a comunidade zooplanctônica. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borerro, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G., Reisser, J., 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. PLoS One v. 9, p. 1-15. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913

Farias, E. GG; Preichardt, P. R.; Dantas, D. V., 2018. Influence of fishing activity over the marine debris composition close to coastal jetty. Environmental Science and Pollution Research, v. 25, p. 16246-16253.

Ferreira, G. V. B.; Barletta, M.; Lima, A. R. A.; Morley, S. A.; Justino, A. K. S.; Costa, M. F., 2018. High intake rates of microplastics in a Western Atlantic predatory fish, and insights of a direct fishery effect. Environmental Pollution, v. 236, p. 706-717.

Lima, A. R. A.; Costa, M. F.; Barletta, M., 2014. Distribution patterns of microplastics within the plankton of a tropical estuary. Environmental Research, v. 132, p. 146-155.

Lima, A.R.A., Ferreira, G.V.B., Barletta, M., 2019. Estuarine ecocline function and essential habitats for fish larvae in tropical South Western Atlantic estuaries. Marine Environment Research. v. 151, p. 104786. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2019.104786

Lorenzi, L., Reginato, B.C., Mayer, D.G., Dantas, D.V., 2020. Plastic floating debris along a summer-winter estuarine environmental gradient in a coastal lagoon: how does plastic debris arrive in a conservation unit?. Environmental Science and Pollution Research, v. 27, p. 8797-8806.

Miranda, L. B.; Castro, B. M.; Kjerfve, B., 2002. Princípios de Oceanografia Física de Estuários. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

Monteiro, I.B., Dantas, D.V., Makrakis, M.C., Lorenzi, L., Ribeiro, S.A., Pezzin, A.P.T., Silveira, V.F., Gentil, E., 2022. Composition and spatial distribution of floating plastic debris along the estuarine ecocline of a subtropical coastal lagoon in the Western Atlantic. Marine Pollution Bulletin, v. 179, p.113648. https://doi.org/10.1016/j.

Moraes, N. G., 2022. Análise de microplásticos no Rio Tietê SP: Identificação, caracterização e quantificação de poluentes orgânicos adsorvidos. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FONTE FINANCIADORA

DVD agradece à Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (NPP2015020002571) e ao Conselho Nacional Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, CNPq Universal MCTIC/CNPq nº 28/2018 (Proc.: 406539/2018-9), e Bolsa Pesquisa, CNPq N◦ 09/2022 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ2 – Proc. 303877/2022-7). Este estudo foi parcialmente financiado pelo Fundo de Apoio à Pesquisa - FAP/UNIVILLE Brasil. Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. A amostragem realizada neste estudo foi autorizada para fins científicos (N◦

62946-3) através do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) pelo Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (ICMBio).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

147 - OCORRÊNCIA DE MICROPLÁSTICOS NA ÁGUA E EM ÓRGÃOS DE *Macrobrachium amazonicum* (HELLER, 1862) PROVENIENTES DE ESTUÁRIO DA AMAZÔNIA ORIENTAL

ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[1], YURI WELLINGTON MACHADO FAVACHO[2], AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA[3], JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[4], THIAGO PINHEIRO RAMOS[5], EDUARDA CRISTINA LOPES AFONSO[6], LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS[7], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: alecsander.bio@gmail.com

Palavras-chave: Microplásticos; Órgãos; Estuário; Fibras; Fragmentos.

INTRODUÇÃO

Os microplásticos (MPs) são fragmentos de polímeros orgânicos, com tamanho entre 1µm a 5mm, que estão disponíveis no ecossistema podendo causar efeitos nos animais, seja crescimento ou reprodução. Na região amazônica, o *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) é uma espécie de camarão nativo e que ocorre em todo país, apresenta importância ecológica e socioeconômica, pois possui potencial para o cultivo comercial. Entretanto, o conhecimento sobre a ocorrência e concentração de MPs no ambiente estuarino e em órgãos desse animal ainda são limitadas. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de MPs no estuário e em machos de *M. amazonicum*.

METODOLOGIA

Amostra de água e espécimes foram coletados no Furo das Marinhas (1°10'39.0"S 48°19'26.7"W) Ilha de Mosqueiro – Belém, Pará e conduzidos ao laboratório. Para extração de MPs, a amostra de água (500ml) foi digerida em H_2O_2 a 30% por 24h. Os animais foram anestesiados e identificados pela presença do apêndice sexual no quinto par de pereiópodes. Para avaliar a ocorrência de MPs nos órgãos de machos de *M. amazonicum*, foram dissecados o sistema digestivo, brânquias, gônadas e abdômen. Cada órgão foi armazenado em pote de vidro e digerido em H_2O_2 a 30% por 96h. Após a digestão, a água e as amostras biológicas foram filtradas, separadamente, com filtro de membrana de nitrato de celulose (Whatman AE98) de 47 mm de diâmetro e tamanho de poro de 5µm, com o auxílio de uma bomba a vácuo. Posteriormente, os filtros foram colocados em placas de petri e analisadas em estereomicroscópio quanto a morfologia e cor. Durante todo o procedimento em laboratório, foi utilizado o controle branco para identificação sobre possíveis contaminações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados um total de 50 MPs na água, sendo mais frequente nas cores azul marinho, vermelho e preto, no qual 45 eram fibras e 5 eram fragmentos. Embora seja um ambiente estuarino, o local recebe resíduos de esgotos domésticos não tratados, o que pode favorecer a presença dos MPs com essas características. Em se tratando de *M. amazonicum*, foram analisados 26 espécimes e observados um total de 157 MPs, sendo mais frequente nas cores azul marinho, preto e azul, no qual 130 eram fibras e 27 se tratavam de fragmentos. A quantidade de MPs encontrado nos órgãos foi a seguinte: no sistema digestivo foram 27 fibras e 3 fragmentos; nas brânquias 33 fibras e 9 fragmentos; nas gônadas foram observados 38 fibras e 7 fragmentos; e no abdômen 32 fibras e 8 fragmentos. Essa frequência de fibras nas cores preta e azul marinho podem estar relacionadas aos utensílios usados nas atividades pesqueira, como rede de pesca, que são desenvolvidas próximas às áreas estuarinas. A presença desses MPs nos diferentes órgãos sugere que este polímero pode comprometer a atividade metabólica, como o hepatopâncreas, componente do sistema digestivo, cuja função é análoga ao fígado de vertebrados; ou nas brânquias interferindo na atividade respiratória; ou nas gônadas podendo comprometer o sucesso reprodutivo. Um dado critico é a presença de MPs no abdômen do animal, porção do corpo que é consumida por várias populações, incluindo humana. Esta condição gera o alerta sobre a disponibilidade dos MPs que podem ocasionar danos ainda desconhecidos.

CONCLUSÃO

Portanto, os MPs possuem diferentes cores e morfologias e que estão distribuídos tanto na água, quanto no corpo do *M. amazonicum*, onde os órgãos são capazes de reter essas partículas. Essa condição pode interferir na fisiologia desses órgãos e consequentemente levar a um declínio da espécie, além de causar efeitos adversos em populações que se alimentam desse animal, inclusive a espécie humana, por se tratar de uma espécie amplamente cultivada e consumida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bentes, B. S.; Martinelli, J. M.; Souza, L. S.; Cavalcante, D. V.; Almeida, MC.; Isaac, VJ. Spatial distribution of the amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) in two perennial creeks of an estuary on the northern coast of Brazil (Guajará Bay, Belém, Pará). Braz. J. Biol., 2011, vol. 71, no. 4, p. 925-935.

Costa, A. H. D. Microplastics in decapod crustaceans: Accumulation, toxicity and impacts, a review. Science of the Total Environment. 2022. vol. 823, 154963.

Han, Y. et al. Microplastics and bisphenol A hamper gonadal development of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) by interfering with metabolism and disrupting hormone regulation. Science of hhe Total Environment. 2022. vol. 810, 152354.

Jaafar, N.; Azfaralariff, A.; Musa, S. M.; Mohamed, M.; Y, H. A.; Lazim, A. M. Occurrence, distribution and characteristics of microplastics in gastrointestinal tract and gills of commercial marine fish from Malaysia. Science of hhe Total Environment. 2021. vol. 799, 149457.

Napper, I. E.; Thompson, R. C. Release of synthetic microplastic plastic fibres from domestic washing machines: Effects of fabric type and washing conditions. Mar. Pollut. Bull. 2016, vol. 112, 39–45.

Rodrigues, M. S. R. et al. First evidence of microplastics in commercial mussels from Amazonian estuaries. Regional Studies in Marine Science. 2024, vol. 70, 103379.

Yu, Y. et al., Toxicities of polystyrene microplastics (MPs) and hexabromocyclododecane (HBCD), alone or in combination, to the hepatopancreas of the whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Environment Pollution. 2023. vol. 329, 121646.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

180 - A GOTA D'ÁGUA: DESAFIOS PARA A INTEGRAÇÃO DOS MICROPLÁSTICOS COMO PARÂMETRO DE QUALIDADE DA ÁGUA

MARIA EDUARDA DOS SANTOS CARLOSSO[1], ANA CAROLINA MARQUES DA SILVA[2], KRISTINA EDUARDA LEÃO GARCIA[3], GERSON FERNANDINO DE ANDRADE NETO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE SO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: mariascarlosso@gmail.com

Palavras-chave: Legislação ambiental. Gestão ambiental. Saúde humana. Qualidade da água.

INTRODUÇÃO

O microplástico é onipresente nos diferentes compartimentos da Terra, representando uma ameaça à vida marinha e terrestre, especialmente aos seres humanos, ao menos a longo prazo, que estão expostos cotidianamente ao ar, alimentos e água contaminados. Apesar das evidências observadas dos impactos à saúde, o microplástico é ignorado na legislação ambiental brasileira, em especial na resolução CONAMA, Nº 357 de 17 de março de 2005, alterada e complementada pela resolução CONAMA Nº 430 de 13 de maio de 2011. Este estudo, portanto, visou avaliar a viabilidade de enquadrar o microplástico como padrão de qualidade da água para consumo no Brasil.

METODOLOGIA

O presente estudo se concentrou em uma pesquisa bibliográfica abrangente que foi conduzida utilizando artigos científicos indexados nas bases de dados Scopus, Web of Science e Google Scholar e também foi utilizada a base de dados do projeto Plastics Policy Inventory que hospeda informações sobre políticas públicas voltadas à temática de poluição plástica em todo o mundo desde o ano 2000. Nesta pesquisa, o ano de publicação dos artigos não foi considerado como fator excludente. Os documentos, estudos e legislações foram analisados com base no título, no resumo e nos resultados e discussão que continham as informações de interesse. Com a sistematização dessas informações foi elaborado um checklist com vistas a avaliar o potencial de inclusão dos MPs como parâmetro de qualidade da água, sendo este o principal produto desta pesquisa. A viabilidade do enquadramento foi avaliada a partir do preenchimento do checklist.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do presente estudo identificou seis critérios para a regulamentação de padrões de qualidade da água no Brasil, necessários para a inclusão de novos indicadores, sendo eles: 1) Possibilidade de alteração nos valores conforme o desenvolvimento da ciência; 2) Elaboração deve estar fundamentada em conhecimento técnico e científico; 3) Participação social na elaboração de padrões; 4) Risco de efeitos adversos à saúde humana; 5) Contaminante presente em sistemas públicos e em níveis preocupantes; e 6) Regulamentação pode reduzir riscos à saúde de pessoas atendidas por sistema público de água. Esses critérios se baseiam em normativas internacionais da Organização Mundial de Saúde (OMS) e possivelmente na United States Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos). Porém, a utilização de critérios provenientes de normativas internacionais podem apresentar limitações quando aplicadas em outros países, como a inadequação às necessidades do país em questão. A viabilidade do enquadramento foi avaliada com base no preenchimento do checklist e o resultado confirma a hipótese de que os MP podem ser incluídos em padrões de qualidade da água, de modo que dos seis critérios, cinco foram atendidos e um foi parcialmente atendido (critério 5). No entanto, o presente estudo apontou como lacuna central a necessidade de mais estudos relacionados à exposição crônica aos microplásticos e quatro desafios a serem superados para que a regulamentação deste poluente em águas para consumo humano seja de fato implementada: 1) compilar as informações disponíveis; 2) padronizar as metodologia de análise dos efeitos da exposição ao MP, bem como da caracterização destas partículas na água e em amostras animais; 3) sensibilizar a sociedade para a problemática dos microplásticos e seus possíveis efeitos adversos à saúde e atrair a atenção para a relevância da participação na gestão pública; e 4) aumentar a efetividade na rede monitoramento dos corpos hídricos. Em relação às medidas regulatórias sobre a presença de microplásticos na água potável em discussão em nível mundial foram encontradas

apenas duas, sendo uma nos Estados Unidos e a outra na União Europeia, demonstrando o quanto a discussão dentro desta temática ainda é limitada e recente.

CONCLUSÃO

Assim, esta pesquisa evidenciou a viabilidade do enquadramento do microplástico como um indicador complementar da qualidade da água. Porém, salienta a necessidade de mais pesquisas na temática, para que seja possível afirmar com maior segurança os reais impactos e para auxiliar na elaboração de medidas regulatórias adequadas à gravidade do problema. Torna-se imperativo que agências discutam a problemática, objetivando a elaboração de limites aceitáveis e seguros de microplásticos disponíveis na água, mesmo que preliminares. É essencial construir ações para reduzir os riscos associados à exposição ao microplástico e uma gestão adequada dos resíduos sólidos para combater as fontes de microplásticos.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

194 - PLÁSTICO NAS PRAIAS DA COSTA DO RIO GRANDE DO SUL

ANA CAROLINA MARQUES DA SILVA[1], KRISTINA EDUARDA LEÃO GARCIA[2], MARIA EDUARDA DOS SANTOS CARLOSSO[3], GERSON FERNANDINO DE ANDRADE NETO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: anamarquess97@gmail.com

Palavras-chave: Lixo no mar, Microplástico, Resíduos Plásticos, Sedimento.

INTRODUÇÃO

O plástico é considerado o tipo de resíduo persistente mais encontrado em estudos realizados em ambientes costeiros e marinhos mundialmente. Sua presença no sedimento, em diferentes frações de tamanho, é um problema global. Isso reflete a urgência de geração de informações sobre, bem como uma gestão mais eficaz desse material. O objetivo deste estudo foi avaliar o grau de poluição de praias do litoral gaúcho por macro, meso e microplástico, compreendendo, assim, as ameaças que esse material impõe e dimensionando a representatividade deste componente antropogênico na matriz sedimentar dessas praias.

METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas em cinco praias do litoral do Rio Grande do Sul, Imbé e Tramandaí (norte), Balneário Mostardense (médio) e Balneário Cassino e Hermenegildo (sul). Ocorreram três campanhas, duas nas estações de primavera/verão (C1-2021(norte) e C2-2022 (norte, médio e sul)) e uma de outono/inverno (C3-2022 (norte, médio e sul)). O meso e macrolixo foram coletados ao longo de um transecto de 100m de comprimento, com largura variando da linha d'água até o limite do pós-praia (primeiro obstáculo: duna ou calçadão). O microplástico foi coletado em duas zonas de acúmulo (linha de deixa e limite do pós-praia) e em uma zona de não acúmulo (porção central), sendo 3 amostras coletadas por zona, em parcelas de 30 x 30 x 5 cm, localizadas dentro do transecto. Utilizando uma peneira sedimentológica metálica de malha 1 mm, o microplástico foi separado do sedimento superficial através de peneiramento in situ. O microplástico coletado mede entre 1 e 5 mm, sendo o limite superior definido a partir da literatura, enquanto o limite inferior se dá pela limitação da metodologia empregada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 6590 itens de macro e meso lixo (C1=1090; C2=2354; C3=3146), sendo 4651 deles (71%) plástico. A fonte mais representativa foi a mista (itens que podem ser classificados tanto como domésticos quanto turísticos, por exemplo), com 3231 itens. De acordo com o Clean-coast Index (CCI) (Alkalay et al., 2007) considerando todas as campanhas, 58,33% (n = 7) das praias estudadas foram classificadas como 'muito limpas', 33,33% (n = 4) como 'limpas' e 8,33% (n = 1) como 'moderada'. Todavia, alguns pontos apresentaram piora no seu grau de sujidade entre as campanhas: Imbé passou de "muito limpa" nas campanhas 1 e 2 para 'limpa' na campanha 3; Tramandaí passou de 'limpa' nas C1 e C2 para 'moderada' na C3; e o Balneário Cassino passou de 'muito limpa' para 'limpa'. Os pontos Balneário Mostardense e Balneário Hermenegildo não apresentaram variação em seu grau de sujidade ao longo do tempo (C2 e C3). Coletou-se 664 itens de microplástico (C1=142; C2=82; C3=440), sendo 391 fragmentos (microplástico secundário/MPS), 249 pellets (microplástico primário/MPP), 5 esponjosos (MPS), 1 filamento (MPS), 1 outros (MPS) e 17 não identificados. Quanto à sazonalidade, em média, todas as praias amostradas apresentaram maiores concentrações de microplástico durante a campanha 3, realizada durante os meses do Outono/Inverno de 2022. Este resultado pode ser explicado pelas condições oceanográficas mais intensas durante esta estação, que possivelmente redisponibilizam o microplástico estocado no sedimento. A quantidade total de microplásticos é relativamente semelhante ao longo do litoral do RS (ANOVA, $F = 1.239$, $p = 0.299$), e a abundância total de materiais é diferente estatisticamente ao longo dos setores praiais (sem considerar a localidade amostral; ANOVA, $F = 5.94$, $p < 0,001$).), sendo que o setor 3 (limite do pós-praia) apresentou o maior acúmulo nos meses estudados, o que vai ao encontro de outros estudos sobre microplástico em praia. Ademais, as praias foram classificadas de acordo seu grau de poluição por pellets, seguindo a metodologia proposta por Fernandino et al. (2015), o Pellet Pollution Index

(PPI). Os resultados mostram que nas campanhas C1 e C2, 50% e 53,33% das zonas amostradas apresentaram PPI 'muito baixo', enquanto na C3, as classificações 'muito baixo' e 'muito alto' apresentaram a mesma frequência de ocorrência (26,67%).

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam que a contaminação das praias por diferentes tamanho de resíduos plásticos reflete falhas na sua gestão, desde sua origem, na indústria, até sua destinação. Outrossim, ao analisar o padrão temporal, a piora no grau de sujidade em alguns pontos de amostragem demonstra a dinâmica inerente ao ambiente praial e a urgência de se dar uma maior atenção à problemática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alkalay, R.; Pasternak, G.; Zask, A. Clean-coast index—a new approach for beach cleanliness assessment. Ocean & Coastal Management, v. 50, n. 5-6, p. 352-362, 2007.

Fernandino, G. et al. How many pellets are too many? The pellet pollution index as a tool to assess beach pollution by plastic resin pellets in Salvador, Bahia, Brazil. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 15, n. 3, p. 325-332, 2015.

FONTE FINANCIADORA

FAPERGS (Projeto nº 19/2551-0001804-5)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

208 - CONTAMINAÇÃO DE OSTRAS (*Crassostrea gasar*) POR MICROPLÁSTICOS NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO

JULIANA CAROLINE DIAS PANTOJA[1], ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO[2], YURI WELLINGTON MACHADO FAVACHO[3], GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[4], THIAGO PINHEIRO RAMOS[5], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[6], NAOMIN GONCALVES DE CASTRO[7], YANNE ALVES MENDES[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: alecsander.bio@gmail.com

Palavras-chave: Microplásticos; poluição; ambiente

INTRODUÇÃO

Os microplásticos são considerados poluentes que podem ser classificados quanto a sua origem, formato e tamanho. Esses poluentes são partículas com tamanho entre 1µm a 5mm e são considerados onipresentes, afetando o ambiente e sua biota. Os manguezais são ecossistemas costeiros ricos em biodiversidade, fornecem abrigo e alimentação para a fauna presente. A abundância de recurso torna o local propício para implementação de atividades aquícolas de criação de animais. Esses ecossistemas estão enfrentando ameaças com a poluição por microplásticos. O presente estudo investigou a contaminação de ostras *Crassostrea gasar* por microplásticos em duas localidades no estuário amazônico.

METODOLOGIA

O presente estudo concentrou-se nas fazendas localizadas em Santo Antônio de Urindeua (S1),em Salinópolis (0°41'41.6 " S, 47°24'37.7 " W) e comunidade de Nova Olinda (S2), em Augusto Corrêa (01°03'16,7 " S, 46°26'49,4 " W),parte da RESEX Araí-Peroba. 30 ostras adultas (comprimento da concha 80–99 mm) foram coletadas e transportadas para o laboratório. Cada animal foi dissecado e o peso fresco do tecido mole de cada indivíduo foi determinado, o material foi colocado em recipientes de vidro com 250ml de hidróxido de potássio (KOH) a 10% por 48 h, para digestão, posteriormente aquecido a 68°C por 2h. Uma vez digerido todo o material orgânico, a solução foi filtrada a vácuo através de um filtro de membrana de nitrato de celulose Whatman AE98 (47mm de diâmetro com poros de 5µm). O filtro foi colocado em uma placa de Petri limpa e coberto antes da análise. A forma das partículas de microplástico foi determinada pelo microscópio óptico Leica M205 e fotografada utilizando um fotomicroscópio Nikon conectado a uma câmera digital Nikon Eclipse CI e microscopia eletrônica de varredura (MET) modelo Hitachi TM³000. Os diferentes tipos de polímeros foram identificados utilizando o espectrofotômetro Shimadzu IRPrestige-21 com Espectroscopia no Infravermelho com Transformada de Fourier (µ-FTIR).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de microplásticos (mp/g) variou significativamente entre os locais de estudo, sendo a concentração registrada em S1 foi superior a S2, podemos inferir que a quantidade de poluição plástica pode estar relacionada ao fluxo turístico das áreas onde a ostreicultura é implementada, pois Salinópolis é uma região tem um fluxo constante de turistas ao longo do ano, por ser uma região praiana, com isso fatores como a má gestão de resíduos sólidos contribuem para onipresença das partículas plásticas no ambiente aquático. Em contrapartida, a ostreicultura localizada no S2 foi implementada em uma região distante da área urbana, diminuindo assim a possível contaminação na ostreicultura. As fibras e fragmentos foram os tipos de microplásticos encontrados nos tecidos moles das ostras, e fibras foram encontradas em 91% das amostras analisadas, corroborando com os demais estudos, pois as fibras são os formatos mais abundantes de microplásticos no ambiente e na biota aquática. A análise µ-FTIR identificou dois tipos diferentes de polímeros: Poliamida (PA) e Poliestireno (PS), que são materiais comumente utilizados na confecção de redes de pescas e isopor, respectivamente, podemos então observar a pesca fantasmas, assim como a poluição plástica proveniente de atividade antrópicas no ambiente terrestre contribuem para a poluição por microplástico nos animais residentes do ambiente aquático. As evidências compiladas durante o presente estudo indicaram que a variação espacial

na concentração de microplásticos observada em *C. gasar*.

CONCLUSÃO

A presença de microplásticos no tecido das ostras levanta preocupações sobre a contaminação do ambiente do estuário amazônico e os riscos à saúde humana. No caso específico das explorações de ostras locais, a implementação de medidas preventivas, tais como instalações de depuração e monitorização da qualidade da água, deve ser uma prioridade.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

209 - UMA BREVE DESCRIÇÃO DOS PETRECHOS DE PESCA COMO RESÍDUO PRAIAL NO LITORAL AMAZÔNICO

SURY DE MOURA MONTEIRO[1], ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA[2], SARITA NUNES LOUREIRO[3], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: sury@ufpa.br

Palavras-chave: Petrechos de pesca; Impactos; Resíduo praial; Costa paraense.

INTRODUÇÃO

A pesca é uma atividade ancestral provedora de alimento e renda. Os Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados (Abandoned, Lost or otherwise Discarded Fishing Gear - ALDFG) representam um problema global. Este foi potencializado com a introdução de Petrechos sintéticos o que resulta em mais eficiência e durabilidade.

No Norte do Brasil, especificamente na Ilha de Algodoal, Área de Proteção Ambiental (APA), a pesca artesanal é uma das principais atividades econômicas, logo, destaca-se a importância eco socioambiental de realizar a primeira descrição dos ALDFG na APA, com o objetivo de identificar os tipos de ALDFG presentes na região.

METODOLOGIA

A Ilha de Algodoal está inserida em uma APA localizada no município de Maracanã, Nordeste do estado Pará, Brasil (0°35'19" S e 47°34'38" W). É um importante polo de pesca artesanal do estado, onde a pesca de subsistência e o turismo são as principais fontes de renda. Os principais Petrechos de Pesca utilizados na região são: rede fixa, rede de emalhe, tarrafa, espinhel, curral, linha de mão, anzol, redes malhadeiras, puçá de arrasto e puçá de siri.

As coletas dos ALDFG ocorreram em quatro praias (Caixa d´água, Farol, Princesa e Cação) no período chuvoso e seco (2022). Para alcançar toda a extensão das praias de estudo (5.800 metros), foram realizadas em 30 transectos com distância de 200 metros entre eles. Em cada transecto foram determinados três pontos equidistante entre a linha de maré alta e a linha de maré baixa, totalizando 90 pontos, em cada ponto foi demarcado um quadrante com área de 100 m² e todos os ALDFG localizados dentro do quadrante foram coletados, quantificados e classificados quanto ao seu tipo.

Os ALDFG descritos neste estudo consideram as características padrões dos Petrechos e ainda as evidências de utilização de determinados materiais (e.g. cabo elétrico) como petrecho de pesca local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ALDFG encontrados nas praias da Ilha de Algodoal foram classificados em: barbante, corda, boia de poliestireno, fragmentos, redes de pesca, tela de curral, cabo elétrico e emaranhado. O barbante é considerado um ALDGF quando apresenta amarração indicando a sua utilização associado as boias e/ou as cordas nas redes de pesca. A corda deve apresentar tamanho superior a 80 cm, ou menor que 80 cm, desde que apresentem amarrações que indiquem seu uso na pesca. A boia de poliestireno deve apresentar seu formato ainda bem definido e/ou amarrações com corda de nylon e/ou barbante. Os fragmentos são pedaços de poliestireno, de corda (<80 cm) e/ou rede de pesca, que possuem a composição de nylon e/ou poliestireno e, provavelmente, com grau de degradação elevado. A rede de pesca pode apresentar qualquer forma e/ou tamanho, desde que apresente as malhas definidas e/ou completas. A tela de curral são tela plástica e/ou em nylon, associada a amarrações típicas da pesca de curral. O cabo elétrico é utilizado para amarração em currais, associados as telas e/ou redes, e são revestidos com material plástico. O emaranhado é caracterizado pela presença de dois ou mais petrechos emaranhados e/ou enredados, impossibilitando sua separação.

Na Ilha de Algodoal a pesca é uma das principais atividades econômicas desenvolvidas e se tornou uma fonte potencial de resíduos sólidos, considerando a quantidade de ALDFG encontrados nas praias. O cabo elétrico foi o segundo tipo de ALDFG mais abundante e constatou-se pela primeira vez, neste estudo, o uso desse material como petrecho de pesca, utilizado para substituir as cordas nas amarrações do curral. Isto pode decorrer da busca pelo melhor custo/benefício para a

construção de currais, uma vez que os cabos elétricos podem apresentar maior durabilidade em relação as cordas de nylon. Contudo, no processo de desmobilização dos currais, pode se tornar um ALDGF no ambiente, principalmente, quando é cortado e, o seu tamanho reduzido, não permitindo a reutilização.

Ressalta-se que todos os ALDFG apresentam potencial impacto para o ambiente e a fauna, como poluição, ingestão, emaranhamento e lesões.

CONCLUSÃO

A pesca é uma fonte reconhecida de ALDFG na Ilha de Algodoal. Levando em consideração a importância econômica e ecológica da APA e a falta de estudos voltados para os ALDFG na região, a caracterização dos tipos de ALDFG é a base para o início de estudos voltados para o entendimento e busca de formas de mitigar os diferentes impactos que os diversos tipos de ALDFG podem causar ao meio ambiente e a fauna local.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Projeto Resíduos Sólidos em Rios, Praias e Manguezais da Costa Paraense, Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-Bio), Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto de Geociências (IG) e Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

210 - MASSA VS QUANTIDADE: DIFERENÇAS NA DISTRIBUIÇÃO DE PETRECHOS DE PESCA COMO RESÍDUO PRAIAL NA COSTA PARAENSE

SURY DE MOURA MONTEIRO[1], ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA[2], SARITA NUNES LOUREIRO[3], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: sury@ufpa.br

Palavras-chave: Poluição marinha; Resíduo pesqueiro; Costa amazônica.

INTRODUÇÃO

Os Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados (Abandoned, Lost or otherwise Discarded Fishing Gear - ALDFG) podem impactar a fauna, o turismo, a saúde e produtividade do oceano.

Estudos que abordam a distribuição de resíduos sólidos em praias consideram o número de itens em um determinado espaço (densidade=itens/m²). Como os ALDGF diferem quanto ao tipo, tamanho e massa, destaca-se a importância de considerar a massa de cada item (densidade=g/m²). Assim, este estudo apresenta a comparação da distribuição dos ALDFG, por meio de diferentes densidades, em praias de um importante polo de pesca artesanal no estado do Pará.

METODOLOGIA

A Ilha de Algodoal está inserida em uma Área de Proteção Ambiental (APA) localizada no município de Maracanã, Nordeste do estado do Pará, Brasil (0°35'19" S e 47°34'38" W). É um importante polo de pesca artesanal, onde a pesca e o turismo são as principais fontes de renda.

As coletas dos ALDFG ocorreram em quatro praias (Caixa d´água, Farol, Princesa e Cação) no período chuvoso e seco (2022) durante a maré de sizígia. Para alcançar toda a extensão das praias (5.800 metros), foram realizadas em 30 transectos com distância de 200 metros entre eles. Em cada transecto foram determinados três pontos equidistante entre a linha de maré alta e a linha de maré baixa, totalizando 90 pontos. Em cada ponto foi demarcado um quadrante com área de 100 m² e todos os ALDFG localizados dentro do quadrante foram coletados, quantificados e classificados quanto ao seu tipo, tamanho (cm) e massa (g).

A densidade que leva em consideração o número de itens foi calculada através da razão entre a quantidade de itens e a área total (itens/m²). A densidade que leva em consideração a massa foi calculada através da razão entre a massa do item e a área total (g/m²).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram recolhidos 459 itens de ALDFG, sendo 248 no período seco e 211 no período chuvoso. Ao considerar somente a quantidade total de itens, os ALDFG que se destacaram foram: os fragmentos (1,91 itens/m²), o cabo elétrico (1,14 itens/m²), a corda (0,78 itens/m²) e a rede de pesca (0,47 itens/m²). Em contrapartida, ao considerar a massa de cada ALDFG, observa-se que a rede de pesca apresenta maior densidade (54,52 g/m²), seguida da corda (35,20 g/m²), do cabo elétrico (17,00 g/m²) e do fragmento (8,67 g/m²).

Ao avaliar a distribuição dos ALDFG considerando as duas formas de cálculo de densidade, verificou-se que a praia da Caixa d´água apresentou a maior densidade de ALDFG (2,74 itens/m²), seguida das praias do Cação (1,0 itens/m²), Farol e Princesas (0,44 e 0,41 itens/m² respectivamente).

Quanto a densidade que leva em consideração a massa dos ALDFG, a praia da Caixa d´água também se destacou com 63,52 g/m², seguida da praia do Farol (37,06 g/m²), Cação (24,27 g/m²) e Princesa (6,54 g/m²).

Os estudos quantitativos de resíduos praiais, em geral, apresentam os resultados de densidade considerando somente a quantidade de itens (itens/m²). O cálculo da densidade considerando somente o número de itens torna-se limitado, visto que os tipos de resíduos possuem diferentes massas e volumes. Estas características podem influenciar na capacidade do ALDFG ser transportado pelo vento, ondas ou correntes, ou ainda ser aprisionado considerando as características do ambiente. Neste sentido, a massa e o volume dos petrechos, podem implicar em diferentes impactos ambientais, como emaranhamento, lesões, ingestão e pesca fantasma. Por isso, neste estudo foi considerado também a massa (g/m²) dos ALDFG para determinação da densidade.

A praia da Caixa d´água também apresentou a maior densidade (g/m²), devido a grande quantidade de redes de pesca, cabos elétricos, emaranhados e cordas, os quais possuem maiores massa dentre os ALDFG. Porém, na praia do Farol, destaca-se a presença de uma rede de pesca a qual se emaranhou a outros ALDFG, como cabos elétricos e fragmentos. Esse aglomerado de ALDFG apresentou elevada massa e, consequentemente, elevada densidade (33,52 g/m²).

Ressalta-se, assim, que, ao considerar somente o número de itens para apresentação da densidade dos ALDFG enquanto resíduo praial, independentemente do tamanho, massa e/ou volume, desconsidera-se o potencial impacto que estes podem causar ao ambiente. Logo, a elaboração e aplicação de plano de gerenciamento destes resíduos pode ser subdimensionado.

CONCLUSÃO

A pesca é uma fonte reconhecida de ALDFG na Ilha de Algodoal. Os diferentes tipos de ALDFG, assim como os diferentes tamanhos e massas podem causar diferentes impactos (e.g. poluição, emaranhamento, lesão) para a fauna e o meio ambiente. Com base nisso, propõem-se a utilização de cálculo de densidade dos ALDFG considerando o número de itens (itens/m²) e a massa (g/m²). Isto se faz necessário porque a massa dos ALDFG, assim como seu tamanho, contribui para diferentes impactos ambientais.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Projeto Resíduos Sólidos em Rios, Praias e Manguezais da Costa Paraense, Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-Bio), Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto de Geociências (IG) e Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

235 - AVALIANDO A PRESENÇA DE MICROPLÁSTICOS EM ÁGUAS COSTEIRAS SUPERFICIAIS: UM ESTUDO COM ABORDAGEM DE CIÊNCIA CIDADÃ

ALEXANDRE DAVID DANTAS[1], LUCIO DAVI MORAES BRABO[2], TATIANE MARTINS GARCIA[3], WILSON FRANKLIN JUNIOR[4], TEÓFILO YAN CLEMENTE CARNEIRO[5], ORLANDO SIQUEIRA DOS SANTOS JÚNIOR[6], EMANUELLE RIBEIRO LIMA[7], GABRIEL NICOLAS DE SOUSA[8], FRANCISCO DANIEL LIMA DE SOUZA[9], MARCELO DE OLIVEIRA SOARES[10], TOMMASO GIARRIZZO[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO CEARÁ, [9]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: alexandre.dantas@icmbio.gov.br

Palavras-chave: Plásticos, Poluição, Água superficial, maré, Ceará, Jericoacoara

INTRODUÇÃO

Os microplásticos, partículas menores que 5 mm, representam um desafio ambiental significativo, especialmente em zonas costeiras, que desempenham um papel fundamental como corredores de transferência de poluição entre terra e mar (Koelmans et al., 2022; Díaz-Mendoza et al., 2020). O monitoramento dessas partículas é crucial para identificar suas principais vias de entrada e circulação nos oceanos. Este estudo teve por finalidade a quantificação da presença de microplásticos nas águas costeiras, mediante a implementação da abordagem da ciência cidadã como estratégia para estimular a participação e integração da comunidade no contexto do processo científico.

METODOLOGIA

A coleta de microplásticos foi realizada em novembro e dezembro de 2023, em dois locais na costa semiárida do Ceará, Fortaleza (zona urbana) e Jericoacoara (unidade de conservação), abrangendo diferentes fases das marés (i.e., maré de sizígia e quadratura). As amostras foram obtidas por meio de arrastos superficiais de 500 metros, utilizando um amostrador de malha de 330 µm acoplado a uma canoa tripulada por remadores praticantes deste esporte. As partículas coletadas foram analisadas em laboratório, onde foram classificadas por tipo e cor. Durante todo o processo de coleta e triagem, foram seguidos protocolos rigorosos de controle de contaminação. A densidade de microplásticos por quilômetro quadrado foi calculada e comparada entre os locais e os tipos de marés.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 3.077 partículas de microplásticos durante o período estudado. A densidade de microplásticos (MPs) variou significativamente ($p<0,05$) entre os locais estudados, com Fortaleza apresentando uma maior densidade média em comparação com Jericoacoara. Essas diferenças podem ser atribuídas às distintas atividades humanas e características geográficas de cada localidade. Fortaleza, como uma grande cidade costeira, provavelmente está sujeita a uma maior carga de resíduos plásticos devido à sua densa população e atividades industriais. Além disso, foi observado que o tipo de maré afetou a densidade de MPs, com maiores densidades durante a maré de Quadratura em comparação à Sizígia. A análise de variância multivariada permutacional (PERMANOVA) detectou diferenças significativas da composição dos MPs entre o tipo de maré e local ($p<0,05$), destacando a complexidade das interações ambientais que influenciam a dispersão e o acúmulo de MPs.

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciaram diferenças significativas na densidade e composição de microplásticos entre os dois locais estudados, além de uma acentuada influência das condições de maré. Esses achados reforçam a importância de considerar as especificidades locais e as variações das marés em futuras investigações e monitoramentos ambientais. A gestão eficaz da poluição por microplásticos e a conservação dos ecossistemas marinhos exigem uma abordagem holística e adaptativa, que leve em conta não apenas as características ambientais, mas também o engajamento e o conhecimento da comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Díaz-Mendoza, C. et al. Plastics and microplastics, effects on marine coastal areas: a review.

Environmental Science and Pollution Research, v. 27, n. 32, p. 39913–39922, 11 nov. 2020.

Koelmans, A. A. et al. Risk assessment of microplastic particles. Nature Reviews Materials, v. 7, n. 2, p. 138–152, 21 jan. 2022.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, através do projeto: "Detetives do Plástico: Uma abordagem Integrada para a Avaliação da Poluição por Plásticos na Costa Semiárida do Ceará" (UNI-0210-00136.01.00/23).

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano - INCT-TMCO. Apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPq (Proc. No. 405.765/2022-3).

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development, CNPq (#308528/2022-0).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

247 - BITUCAS À DERIVA: AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA OCORRÊNCIA DE BITUCAS NO LITORAL DO RIO GRANDE DO SUL

KRISTINA EDUARDA LEÃO GARCIA[1], ANA CAROLINA MARQUES DA SILVA[2], MARIA EDUARDA DOS SANTOS CARLOSSO[3], GERSON FERNANDINO DE ANDRADE NETO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE SO SUL, [2]UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: kristinaeduarda@gmail.com

Palavras-chave: gestão costeira; resíduos sólidos; sazonalidade; turismo de veraneio; tabagismo

INTRODUÇÃO

A contaminação do oceano tem sido motivo de crescente preocupação conforme a geração mundial de resíduos sólidos aumenta. Esses resíduos atingem vários ecossistemas devido à sua gestão inadequada. Sendo o item mais reportado em ações de limpeza e estudos de abundância, as bitucas de cigarro são conhecidas por sua alta toxicidade e persistência no meio ambiente. O presente estudo teve como objetivo realizar uma análise comparativa entre as bitucas de cigarro e outros tipos de resíduos coletados ao longo das praias, abrangendo diferentes regiões do litoral do estado do Rio Grande do Sul e diferentes estações do ano.

METODOLOGIA

No total, sete praias foram coletas: Litoral norte: Arroio do Sal (ARS1 e ARS2), Imbé (IMB) e Tramandaí (TRA); Litoral médio: Balneário Mostardense (MOS); e Litoral sul: os balneários Cassino (CAS) e Hermenegildo (HER). As amostras foram coletadas em três campanhas: C1 – novembro de 2021 (pontos de coleta: ARS1, ARS2, IMB, TRA); C2 – janeiro/fevereiro/março de 2022 (pontos de coleta: ARS1, ARS2, IMB, TRA, MOS, CAS, HER); e C3 – junho/julho de 2022 (pontos de coleta: IMB, TRA, MOS, CAS, HER). Para coletar o meso e macrolixo foi definido a área de amostragem através da realização de um transecto de 100m de largura por área (m²) paralelo à água (mar), ou seja, desde a linha d'água (maré baixa) até o limite superior do pós-praia (base da duna ou calçadão). Todos os itens coletados foram classificados de acordo com sua composição, tipologia e fonte.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 10.053 itens foram coletados ao longo das três campanhas, dos quais 2.287 eram bitucas de cigarro (22,7%). O litoral norte teve a maior média relativa de itens totais, com 781,5 itens, seguido pelo sul com 433,5 itens e o médio com 336 itens. A campanha mais abundante foi a C2, com um total de 4.539 itens, incluindo 1.894 bitucas (41,8%). O ponto com maior número de itens foi ARS2, com 741 bitucas (55,8%), seguido pela campanha C3, onde o ponto mais abundante foi IMB, com 13 bitucas (0,4%). As densidades mais altas de bitucas foram observada nos pontos ARS2/C2 (0,16 bitucas/m²), ARS1/C2 (0,09 bitucas/m²) e TRA/C2 (0,08 bitucas/m²). Os tipos de composição encontrados no trabalho foram: plástico, plástico espumoso, tecido, vidro e cerâmica, metal, madeira, papel, borracha e outros. E os três materiais principais mais encontrados considerando as três campanhas (C1, C2, C3), foram de: plástico, vidro e cerâmica e madeira. Sendo as principais fontes: mistas/ outras, não identificadas e oriundos da atividade de pesca. As estações do ano com maior quantidade de bitucas foram o verão, com 1.897 (82,9%), e a primavera, com 367 (16%), sugerindo uma correlação com o aumento da frequência de banhistas durante o período de verão, onde as praias se tornam destinos mais populares para recreação/ lazer e geralmente atraem uma maior concentração de pessoas que acabam descartando esses itens diretamente na faixa de praia.

CONCLUSÃO

A análise dos dados fornecidos do trabalho ressalta a necessidade de aprimorar a gestão dos resíduos, evitando sua introdução nos ecossistemas marinhos costeiros. A realização de campanhas de conscientização, bem como, a disponibilização de contêineres direcionados aos frequentadores das praias, especialmente durante os meses de verão, pode representar uma estratégia crucial para mitigar a poluição causada por bitucas de cigarro. Além disso, técnicas de limpeza adaptadas às particularidades desses itens devem ser empregadas pelo poder público a fim de removê-las da faixa de praia.

FONTE FINANCIADORA

FAPERGS (Projeto nº 19/2551-0001804-5)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

254 - EXPLORANDO A TIPOLOGIA DOS MICROPLÁSTICOS NA AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO PLÁSTICA EM AMBIENTES COSTEIROS

FRANCISCO DANIEL LIMA DE SOUZA[1], LUCIO DAVI MORAES BRABO[2], ALEXANDRE DAVID DANTAS[3], TATIANE MARTINS GARCIA[4], WILSON FRANKLIN JUNIOR[5], EMANUELLE RIBEIRO LIMA[6], TEÓFILO YAN CLEMENTE CARNEIRO[7], GABRIEL NICOLAS DE SOUSA[8], ORLANDO SIQUEIRA DOS SANTOS JÚNIOR[9], MARCELO DE OLIVEIRA SOARES[10], TOMMASO GIARRIZZO[11]

[1]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: fdanieldesouza@alu.ufc.br

Palavras-chave: Microplásticos, Água superficial, Ciência Cidadã

INTRODUÇÃO

Os microplásticos são contaminantes que representam uma ameaça aos ecossistemas marinhos no mundo todo (Olivatto et al., 2019). Nos oceanos, seu monitoramento é comumente realizado em águas abertas (>100 m da costa), entretanto ainda faltam informações sobre suas características na região próximas à costa (<100 m), onde ocorrem as suas maiores emissões e a dinâmica costeira na troca de matéria entre continente e oceano é intensa (Haan et al., 2022). Assim, este estudo avalia a tipologia de microplásticos presentes em águas costeiras superficiais para avaliar suas implicações para o ambiente e principais fontes de emissão.

METODOLOGIA

A amostragem foi feita em arrastos horizontais de 500 m em águas superficiais costeiras do estado do Ceará. Um amostrador de pequeno porte composto por flutuadores e uma rede de plâncton com abertura de malha de 330 µm foi projetado para ser utilizado sem uso de grandes embarcações. Em laboratório, cada microplástico observado foi fotografado e classificado utilizando a seguinte tipologia: fibra, feixe de fibras, fragmento, filme, isopor, pellet, glitter e lasca de tinta. Ainda assim, foi aplicado um protocolo de controle de contaminação ambiental adaptado de Prata et al. (2021) durante a amostragem em campo e a triagem em laboratório para evitar a superestimação dos resultados. Por fim, os dados foram planilhados e calculadas a densidade em itens por metro quadrado e as porcentagens de cada tipo encontrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 3077 microplásticos com densidade total de 0,42 itens.m-2. Os principais tipos encontrados foram as fibras com 2361 itens (76,7 % do total, densidade 0,32 itens m-2). Seguido por fragmentos com 508 itens (16,5 %, densidade 0,07 itens m^{-2}) e isopor, com 110 itens (3,6 %, densidade 0,01 itens m-2). Outros tipos, como feixe de fibras, filme, pellet, glitter e lasca de tinta foram encontrados em proporções menores de 3,2 % do total. Em estudo realizado na costa do Mediterrâneo utilizando aparato e técnica de coleta semelhantes, Camins et al. (2022) encontrou 178 itens, e o tipo fragmento foi o mais observado (74% do total), seguido pelas fibras (12%). Este estudo encontrou um número 17 vezes maior de microplásticos, sendo as fibras o tipo mais abundante, devendo considerar que o esforço amostral foi maior, usando um amostrador de melhor flutuabilidade e estabilidade. Nesse contexto, a maior quantidade de fibras podem ser reflexo tanto da presença de desembocadura de efluentes domésticos e pluviais que transportam resíduos de lavagem de tecidos sintéticos de lavadoras domésticas, quanto por estarem localizados em regiões de pesca artesanal, onde aparatos de pesca por vezes deteriorados são utilizados, como cordas e redes (Fok et al., 2020).

CONCLUSÃO

Neste estudo foram encontradas maiores quantidades de microplásticos do tipo fibra, os quais estão fortemente ligados às atividades domésticas e de pesca. Essa descoberta levanta preocupações sobre os potenciais riscos de ingestão para a vida marinha, e, indiretamente, para os seres humanos, visto que os ambientes marinhos próximos à costa são fonte de exportação de poluição plástica para os oceanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camins, E., de Haan, W. P., Salvo, V. S., Canals, M., Raffard, A., & Sanchez-Vidal, A. (2020). Paddle surfing for science on microplastic pollution. Science of the Total Environment, 709. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136178

Haan, W. P., Uviedo, O., Ballesteros, M., Canales, Í., Curto, X., Guart, M., Higueras, S., Molina, A., & Sanchez-Vidal, A. (2022). Floating microplastic loads in the nearshore revealed through citizen science. Environmental Research Letters, 17(4). https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac5df1

Fok, L., Lam, T. W. L., Li, H. X., & Xu, X. R. (2020). A meta-analysis of methodologies adopted by microplastic studies in China. In Science of the Total Environment (Vol. 718). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135371

Olivatto, G. P., Martins, M. C. T., Montagner, C. C., Henry, T. B., & Carreira, R. S. (2019). Microplastic contamination in surface waters in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Marine Pollution Bulletin, 139, 157–162. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.042

Prata, J. C., Reis, V., da Costa, J. P., Mouneyrac, C., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2021). Contamination issues as a challenge in quality control and quality assurance in microplastics analytics. Journal of Hazardous Materials, 403. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123660

FONTE FINANCIADORA

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, através do projeto: "Detetives do Plástico: Uma abordagem Integrada para a Avaliação da Poluição por Plásticos na Costa Semiárida do Ceará" (UNI-0210-00136.01.00/23).

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano - INCT-TMCO. Apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Proc. No. 405.765/2022-3).

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development, CNPq (#308528/2022-0).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

273 - CARACTERIZAÇÃO DA PLASTISFERA PRESENTE EM MICROPLÁSTICOS APÓS EXPOSIÇÃO IN SITU AO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RIO GRANDE, RS, BRASIL)

LUANA PEÇANHA DOS SANTOS[1], GRASIELA LOPES LEÃES PINHO[2], MARILIA KABKE WALLY[3], VANESSA OCHI AGOSTINI[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: luanapecanhas@gmail.com

Palavras-chave: Ambiente estuarino; Bioincrustação; Micro-organismos; Macroorganismos; Plásticos.

INTRODUÇÃO

A poluição por microplásticos (MPs: 1 µm ≥ 5 mm) é um dos grandes desafios ambientais da atualidade. Suas fontes estão associadas principalmente às atividades terrestres, cujo descarte inadequado prejudica diversos ambientes, como os estuários. Nos ecossistemas aquáticos, os plásticos são submetidos a colonização por micro e macro-organismos, sendo esta denominada Plastisfera (Zettler et al., 2013). O objetivo deste estudo foi caracterizar a comunidade da Plastisfera formada em diferentes tipos de polímeros, tempos de exposição e estações do ano, quando expostos ao Estuário da Lagoa dos Patos.

METODOLOGIA

Durante o inverno de 2019 e verão de 2020, foram conduzidos experimentos de campo empregando MPs de 2 mm, com forma redonda e cor branca à base dos polímeros: Polipropileno (PP), Poliestireno (PS) e Etileno Acetato de Vinila (EVA). Os MPs foram distribuídos em quatro unidades experimentais (UEs) cilíndricas de aço inoxidável (com paredes vazadas com orifícios de 500 µm de diâmetro) e expostas ao Estuário da Lagoa dos Patos (ELP). As UEs foram fixadas e expostas ao ambiente por períodos de 1, 5, 15 e 30 dias, com amostragens em grupos de dez unidades e quatro réplicas. As avaliações realizadas incluíram Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) para análise da comunidade, Microscopia de Epifluorescência (MEF) para estimar a densidade bacteriana e Microscopia Óptica (MO) para quantificar a comunidade de invertebrados, seguindo as metodologias adaptadas de Agostini et al. (2021) e Pinheiro et al. (2021). Os organismos identificados foram classificados por filo e classe com base em sua morfologia e referências bibliográficas. A biomassa perifítica (µg/L) da Plastisfera foi estimada em fluorímetro após extração em acetona 90%. Para os dados de MEF e perifíton foi realizada à análise de variância (ANOVA) fatorial, seguida pelo teste posthoc de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comunidade presente na Plastisfera, identificada por MEV, foi composta por bactérias e diatomáceas. Observou-se diatomáceas individuais, bem como em grupos, além de frústulas e penadas. Na MO, os micro-organismos foram maioria dentre os encontrados, com exemplares pertencentes ao grupo taxonômico Coscinodiscophyceae (Filo Bacillariophyta) da classe Bacillariophyceae. Quanto aos macro-organismos, foram identificados exemplares do grupo Crustacea (Filo Arthropoda), representados pelas classes Malacostraca e Ostracoda. Os resultados da biomassa perifítica, baseada na concentração de clorofila-a, apresentou um aumento até o 15º dia durante o inverno, declinando no 30º dia. Ao observarmos os valores de verão, estes apresentaram aumento significativo da concentração de clorofila-a para o PS e EVA no 15º dia, e para o PP e PS após 30 dias de exposição, em relação aos tempos iniciais de exposição (1 e 5 dias). Observou-se que o PP apresentou diferenças em relação aos outros polímeros e períodos de exposição, tanto no inverno quanto no verão, no 30° dia, em termos de concentração de clorofila-a. O PS registrou aumento expressivo na biomassa fitoplanctônica nos dias 15 e 30 de exposição no verão. Através do MEV, observou-se que o PS e o EVA apresentavam superfícies irregulares, com reentrâncias e poros, o que permitiria áreas protegidas para assentamento de organismos quando comparado com a superfície lisa do PP. Não foram identificadas diferenças na densidade bacteriana entre os polímeros, mas foi observada distinção entre os diversos períodos de exposição com o primeiro dia. Fatores como a variação de salinidade podem apresentar importante relação a diferença da densidade bacteriana obtida nas

análises. Durante a exposição de verão, a salinidade apresentava valores mais altos quando comparados ao inverno. A densidade bacteriana obtida durante inverno e verão aumentou com posterior declínio. Uma das possíveis causas são sucessão ecológica do biofilme e as mudanças ambientais naturais, como a ocorrência de eventos extremos que modificam a circulação hidrodinâmica alterando parâmetros físico-químicos da água, tais como salinidade, temperatura e nutrientes, o que pode acarretar a redução da densidade bacteriana observada para todos os polímeros ao final da exposição. Segundo AmaralZettler et al. (2020) e Agostini et al. (2018), a colonização primária do biofilme ocorre inicialmente por bactérias, seguido da consolidação e formação de agregados, de forma que a sucessão ecológica em substratos ao longo do tempo está relacionada a uma sobreposição entre os colonizadores primários, secundários e terciários, quando a bioincrustação encontra-se em estágio maduro de desenvolvimento.

CONCLUSÃO

Para a composição da Plastisfera do ELP, a estação do ano, o tipo de polímero e a duração da exposição ao ambiente estuarino, foram fatores de interferência. A composição da Plastisfera apresentou variações entre as estações, assim evidenciando os efeitos da sazonalidade nesse ecossistema. É necessário destacar a diferença da formação da Plastisfera nos diferentes tipos de polímeros provocando alterações na densidade bacterina e biomassa fitoplanctônica. Houve predominância de diatomáceas, além da presença de bactérias e outros organismos na composição da Plastisfera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agostini, V. O., Macedo, A. J., Muxagata, E. 2018. O papel do biofilme bacteriano no acoplamento bentopelágico, durante o processo de bioincrustação. Revista Liberato, 19: 23- 42, doi: 10.31514/rliberato.2018v19n31.p23

Agostini, V. O., Rodrigues, L. T., Macedo, A. J., Muxagata, E. 2021. Comparison of techniques for counting prokaryotes in marine planktonic and biofilm samples. Scientia Marina, 85: 211- 220, doi: 0.3989/scimar.05117.019

Amaral-Zettler, L. A., Zettler, E. R., Mincer, T. J. 2020. Ecology of the plastisphere. Nature Reviews Microbiology, 18: 139–151, doi: 10.1038/s41579-019-0308-0

Pinheiro, L. M., Agostini, V. O., Lima, A. R. A., Ward, R. D., Pinho, G. L. L. 2021. The fate of plastic litter within estuarine compartments: an overview of current knowledge for the transboundary issue to guide future assessments. Environmental Pollution. v. 279, 116908.

Zettler, E. R., Mincer, T.J., Amaral-Zettler, L.A. 2013. Life in the "plastisphere": microbial communities on plastic marine debris. Environmental Science & Technology, v. 47, n. 13, p. 7137-7146.

FONTE FINANCIADORA

Bolsa de graduação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e bolsa de pósgraduação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e bolsa de Produtividade CNPq.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

278 - INFLUÊNCIA DA FORMAÇÃO DA PLASTISFERA NO AFUNDAMENTO DE PARTÍCULAS MICROPLÁSTICAS EXPOSTAS AO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS (RIO GRANDE, RS, BRASIL)

LUANA PEÇANHA DOS SANTOS[1], GRASIELA LOPES LEÃES PINHO[2], MARILIA KABKE WALLY[3], VANESSA OCHI AGOSTINI[4], ELISA HELENA LEÃO FERNANDES[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: luanapecanhas@gmail.com

Palavras-chave: Bioincrustação; Flutuabilidade; Picnômetro; Plásticos.

INTRODUÇÃO

As atividades antropogênicas resultam na contaminação dos ecossistemas aquáticos, com destaque para os microplásticos (MPs: 1 µm ≥ 5 mm). Em ambientes aquáticos, itens plásticos estão sujeitos a bioincrustação, como a colonização por micro a macroorganismos, sendo denominada Plastisfera quando observada em resíduos plásticos (Zettler et al., 2013). A formação da Plastisfera pode provocar alterações na densidade das partículas, possibilitando deslocamento na coluna d'água com eventual deposição no fundo do mar (Semcesen et al., 2021). Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi investigar o papel da Plastisfera no afundamento de MPs em diferentes polímeros após exposição ao ambiente estuarino.

METODOLOGIA

Experimentos de campo foram conduzidos no inverno de 2019 e verão de 2020, utilizando três tipos de polímeros: Poliestireno (PS), Polipropileno (PP) e Etileno Acetato de Vinila (EVA). MPs de 2 mm foram gerados a partir de produtos plásticos cortados com um furador e obtendo forma redonda. Como há evidências de que a cor do substrato influencia na adesão dos organismos, todos os polímeros utilizados foram brancos (Dobrestov et al., 2013). Após a confecção dos MPs, estes foram distribuídos em unidades experimentais (UE) de aço inoxidável (cilindros com paredes vazadas com orifícios de 500 µm de diâmetro). As UEs foram fixadas em uma estrutura e expostas ao ambiente, com exposição de 1, 5, 15 e 30 dias, realizando-se a coleta dos MPs agrupados em conjuntos de dez unidades, com quatro réplicas ao longo dos períodos de exposição. A análise da porcentagem de afundamento dos MPs foi realizada em uma proveta graduada de 10 mL, preenchida com água destilada. As densidades das partículas foram determinadas em picnômetro de 1 mL e balança de precisão, utilizando um método adaptado de Silva (2007) para a análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, os resultados obtidos na análise de porcentagem de afundamento dos MPs, a partir do teste em proveta graduada, demonstraram que para ambos os períodos de exposição (inverno e verão), as partículas a base de Polipropileno (PP), com 30 dias de exposição ao ambiente estuarino, foram as únicas que apresentaram 100% de afundamento, se deslocando para o fundo da proveta. As demais partículas, com 1, 5 e 15 dias de exposição, apresentaram valores entre 1 e 2% de afundamento, permanecendo, portanto, flutuando. As análises para determinação da densidade das partículas a partir do picnômetro, apresentaram uma ampla variação dos resultados dentro dos tratamentos ($p>0,05$). Apesar da ausência de diferenças estatísticas, considerando os valores médios de densidade observados, as partículas a base de PP apresentaram um aumento da densidade superior ao da água (1 g/cm³) no 30° dia de exposição no período do verão (1,8896 g/cm^{-3}). Os demais tratamentos apresentaram resultados com médias inferiores a 1 g/cm^{-3} e semelhantes ao longo dos períodos de exposição, tanto no verão quanto no inverno. A colonização por micro e macro organismos (Plastisfera) pode ter sido a causa do afundamento das partículas de PP. Conforme Wu et. al. (2020), o aumento da massa e suas consequências para a densidade podem ser devido à adesão dos organismos formadores da Plastisfera na superfície do MP. Esses autores comparam as densidades de PE e PP e seus resultados foram mais elevadas do que na água ambiente, com uma taxa de crescimento de 7,4%-12,6% para o PE e 12,1%-17,5% para o PP, respectivamente. Para as partículas de PS e EVA, possíveis mudanças em suas massas, não foram suficientes para aumentar a

densidade, bem como foram mínimos os percentuais de afundamento mesmo ao final de 30 dias de exposição ambiental. Segundo Wright et. al. (2020) a colonização microbiana pode aumentar a densidade dos plásticos flutuantes, no qual colonizadores primários, como as diatomáceas e bactérias, podem provocar o afundamento de plásticos flutuantes, sendo esses organismos os primeiros conhecidos por colonizar e participar da sucessão ecológica.

CONCLUSÃO

O presente estudo identificou que após exposição ao ambiente estuarino por 30 dias, MPs de PP alteraram suas características, acarretando em um deslocamento das partículas em direção ao fundo a partir de um teste em proveta. Esta mudança na flutuabilidade das partículas pode estar associada à alterações na densidade das mesmas, associada a formação da Plastisfera. Esses resultados corroboram que a presença de MPs com densidade original inferior à da água nos sedimentos aconteça em consequência de mudanças na densidade das partículas, afetando a sua distribuição na coluna d'água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dobretsov, S., Abed, R. M. M., Voolstra, C. R. 2013. The effect of surface colour on the formation of marine micro and macrofouling communities. Biofouling. The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research, v. 29, p. 617–627. doi: 10.1080/08927014.2013.784279.

Semcesen, P.O., Wells, M.G., 2021. Biofilm growth on buoyant microplastics leads to changes in settling rates: implications for microplastic retention in the Great Lakes. Marine Pollution Bulletin. 170, 112573 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112573

Silva, F. A. N. G. 2007. Estudos de Caracterização Tecnológica e Beneficiamento do Caulim da Região Borborema – Seridó. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.

Wright, R. J. et al. 2020. Marine plastic debris: a new surface for microbial colonization. Environmental science & technology, v. 54, n. 19, p. 11657-11672.

Wu, N., Zhang, Y., Li, W., Wang, J., Zhang, X., He, J., Li, J., Ma, Y., Niu, Z. 2020 Coeffects of biofouling and inorganic matters increased the density of environmental microplastics in the sediments of Bohai Bay coast. Science of The Total Environment, v. 717, p. 134431.

Zettler, E. R., Mincer, T.J., Amaral-Zettler, L.A. 2013. Life in the "plastisphere": microbial communities on plastic marine debris. Environmental Science & Technology, v. 47, n. 13, p. 7137-7146.

FONTE FINANCIADORA

Bolsa de graduação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), bolsa de pósgraduação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e bolsa de Produtividade CNPq.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

310 - CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE MICROPLÁSTICO EM AMOSTRAS DE SEDIMENTO DE PRAIAS EM CAMOCIM, CEARÁ

NAILTHON NEPONUCENA DA SILVA[1], MARCELO FRANCISCO DA SILVA[2], FRANCINETE DA SILVA NOGUEIRA[3], MARAIA FERNANDA MORAIS FELIX[4], WILLIAN FELIPE MORORÓ SANTOS[5], MARIA EDUARDA MURARI GIACHETTO[6], MAYARA DE JESUS[7], ARABUTAN MARACAIPE DA SILVA NETO[8]

[1]UNIVERSUDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [7]UNNIVEERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [8]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO

Email: nailthonsilva.20200001963@uemasul.edu.br

Palavras-chave: poluição, polímeros, praias

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento social e tecnológico da humanidade nos últimos anos trouxe o descarte inadequado e desenfreado de uma gama de plásticos no meio ambiente. Estes, sob interferências ambientais formam microplásticos (Xu et al., 2020). Tais resíduos podem ter impacto direto sobre a saúde humana e economia de uma região.

Neste contexto, o atual resumo procura fazer o levantamento e caracterização do microplástico no sedimento do litoral de Camocim, no norte do Ceará. Essa possui a economia direcionada ao setor primário, podendo assim ter um maior impacto com a presença do microplástico.

METODOLOGIA

Foram coletadas amostras de sedimento em três pontos, dois à beira mar e um no lago de água salobra. Em cada ponto foram mostrados sedimentos da porção intra e extra aquática utilizando uma draga para a coleta. O material foi levado para o Laboratório de Ecologia e Limnologia da Universidade Estadual da Região Tocantina, onde foram separados 500g de cada amostra que passaram pelo processo de secagem em estufa a 70C° por 24 horas. Em seguida foi peneirado com o intuito de separar o sedimento e macroplásticos das partículas de microplástico, utilizando peneira com granulação de 2.0 e 0.8mm

Cada amostra foi separada em três porções de 2g para realização da observação e caracterização do plástico utilizando por meio do estereomicroscópio. A caracterização utilizou-se das cinco categorias principais: pellets, fragmentos, filmes, linhas e espumas. Cada categoria pode ser associada a uma determinada aplicação e origem dos mesmos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com as 6 gramas de cada amostra foram contabilizadas 139 partículas de microplásticos, contemplando duas morfologias, linhas e fragmentos, apresentando 3 cores, azul, rosa e amarelo. Destacando-se Linha/fibra como maioria nas análises, ao todo foi coletado apenas 1 unidade da morfologia Fragmento de todo o material. Quanto à média encontrada em cada ponto, a amostra coletada em água do ponto M02 apesar de sua distância em relação a cidade, destacou-se com a média de 13,3 partículas a cada 2 gramas, incluindo apenas morfologia linha/fibra, o que pode indicar uma maior influência de uma poluição externa à cidade. Em contrapartida o ponto M03, localizado na praia de Maceió, ponto turístico da cidade, registrou os menores números de partículas coletadas, com a média de 5 unidades em sedimento seco e 15 em sedimento úmido a cada 2 gramas, no entanto no mesmo ponto foi coletado em sedimento fora da água a única partícula de morfologia "fragmento".

Fragmentos são de origem secundária, estando relacionados à intoxicação ambiental, causando nos organismos aquáticos problemas como alta mortalidade, diminuição da reprodução e deformação das células epiteliais intestinais, (Ogonowsk et al 2016; Kratina et t al., 2019). Dentre os microplásticos "fibra/linha" as colorações encontradas variaram entre o azul, rosa e verde, esta categoriza-se como de origem primária. Podendo ser advindos de lavagem de roupas sintéticas, do qual Mendoza et al. (2018) indicam que em uma lavagem cada peça de roupa sintética pode liberar até 1900 fibras de plástico.

CONCLUSÃO

Havendo poucas pesquisas abordando o assunto na região, o atual levantamento detém um importante papel de relatar as primeiras partículas detectadas. O atual resumo apontou a presença de dois morfotipos de microplástico. Todavia, por ser uma recente preocupação na ciência, ainda não há delimitações de saneamento que possam retirar os microplásticos do sedimento. Uma caracterização química do material coletado, além de um levantamento ao longo da estação chuvosa e seca se faz necessário para uma melhor compreensão da composição de microplásticos nas praias, levando em consideração a interferências externas e meio urbano na distribuição de polímeros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kratina, P. et al. Interactive effects of warming and microplastics on metabolism but not feeding rates of a key freshwater detritivore. Environ. Pollut., v. 255, p. 113259, 2019

Mendoza, L. M. R.; Karapanagiati, H.; Álvarez, N. R. Micro (nanoplastics in the marine environment: currenknowledge and gaps. Corrent Opinion in Environmental Science e Health, v. 1, p. 47-51, 2018. https://doi.org/10.1016/j.coesh.2017.11.004.

Ogonowski, M. et al. The effects of natural and anthropogenic microparticles on individual fitness in Daphnia magna. PLoS One, v. 11, p. e0155063, 2016.

Xu, S.; et al. Microplastics in aquatic environments: Occurrence, accumulation, and biological effects. Sci. Total Environ., v. 703, p. 134699, 2020B. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134699.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

318 - O QUE AS CORES DOS RESÍDUOS PLÁSTICOS NOS DIZEM SOBRE A POLUIÇÃO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS COSTEIRAS?

TEÓFILO YAN CLEMENTE CARNEIRO[1], LUCIO DAVI MORAES BRABO[2], ALEXANDRE DAVID DANTAS[3], TATIANE MARTINS GARCIA[4], WILSON FRANKLIN JUNIOR[5], FRANCISCO DANIEL LIMA DE SOUZA[6], EMANUELLE RIBEIRO LIMA[7], ORLANDO SIQUEIRA DOS SANTOS JÚNIOR[8], GABRIEL NICOLAS DE SOUSA[9], MARCELO DE OLIVEIRA SOARES[10], TOMMASO GIARRIZZO[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [6]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO CEARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: yanclemente@alu.ufc.br

Palavras-chave: Resíduos plásticos, Microplásticos, Poluição Marinha

INTRODUÇÃO

O descarte de resíduos plásticos no ambiente representa uma ameaça à biodiversidade global (Botterell et al., 2019). Eles podem ser classificados pelo seu tamanho em macroplásticos (≥ 2,5 cm), mesoplásticos (≥ 5 mm e < 2,5 cm) e microplásticos (< 5 mm). A cor do plástico é uma característica importante, pois pode ajudar a aferir suas principais fontes de poluição (Andrady, 2017; Fok et al., 2020). Assim, este estudo busca estimar a concentração dos tamanhos e cores de resíduos plásticos na região costeira para estimar as suas principais fontes de contaminação.

METODOLOGIA

As coletas foram feitas em arrastos horizontais de 500 m utilizando uma rede de plâncton com abertura de malha de 330 µm, de novembro de 2023 a janeiro 2024 em dois pontos de amostragem na costa do estado do Ceará. Ao final de cada arrasto, os coletores com a amostra retida foram trocados e levados para o laboratório. Cada amostra foi transferida para placas de Petri e analisada sob um estereomicroscópio, onde cada microplástico observado foi fotografado, medido e classificado de acordo com seu tamanho em macro, meso ou microplástico, bem como por sua cor predominante. Um controle de contaminação adaptado de Prata et al. (2020) foi aplicado desde a coleta até a análise laboratorial para evitar superestimação dos dados. Por fim, os dados foram planilhados e foram calculados a abundância relativa (%) e a densidade total (item/m²) de cada classificação posta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade média de resíduos encontrados neste estudo foi de 0,41 itens.m-2. Esse valor pode ser considerado alto quando comparado com a densidade de plástico de 0,15 itens/m² encontrada no Norte do Pacífico (Miyazono et al, 2021). Contudo, a contaminação plástica é menor em comparação com as praias das Ilhas Canárias, que registraram uma densidade de 0,99 itens/m² (García-Regalado et al., 2024). A grande maioria dos resíduos triados neste estudo eram microplásticos (93,6%), seguidos de mesoplásticos (6,3%) e macroplásticos (0,1%). Isso provavelmente se deve ao fato de os resíduos estarem expostos a intemperismos como radiação solar, abrasão mecânica de ondas e compostos químicos que levam ao seu desgaste e fragmentação (Stiftung et al., 2020).

Com relação às cores, os plásticos transparentes foram os mais abundantes (40,79 %), seguido da cor azul (26,26 %), preto (10,85 %) e branco (9,13 %). As demais cores apareceram em menor proporção, abaixo de 2%. Um dos motivos para a predominância de resíduos plásticos transparentes seria uma ação degradativa maior da luz UV sob os resíduos plásticos em águas mais próximas da costa, ocasionando a perda de pigmento (Wong et al., 2020).

CONCLUSÃO

A partir dos resultados foi possível traçar um perfil inicial dos resíduos plásticos presentes na costa do Ceará. A prevalência dos microplásticos sugere uma forte degradação vinda da ação de fatores ambientais. Já presença de muitos resíduos transparentes, evidencia o efeito degradativo da exposição à radiação solar no ambiente costeiro, levando à perda de coloração desses resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrady, A. L. (2017). The plastic in microplastics: A review. In Marine Pollution Bulletin (Vol. 119, Issue 1, pp. 12–22). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.01.082

Botterell, Z. L. R., Beaumont, N., Dorrington, T., Steinke, M., Thompson, R. C., & Lindeque, P. K. (2019). Bioavailability and effects of microplastics on marine zooplankton: A review. In Environmental Pollution (Vol. 245, pp. 98–110). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.10.065

Fok, L., Lam, T. W. L., Li, H. X., & Xu, X. R. (2020). A meta-analysis of methodologies adopted by microplastic studies in China. In Science of the Total Environment (Vol. 718). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135371

García-Regalado, A., Herrera, A., & Almeda, R. (2024). Microplastic and mesoplastic pollution in surface waters and beaches of the Canary Islands: A review. In Marine Pollution Bulletin (Vol. 201). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116230

Miyazono, K., Yamashita, R., Miyamoto, H., Ishak, N. H. A., Tadokoro, K., Shimizu, Y., & Takahashi, K. (2021). Large-scale distribution and composition of floating plastic debris in the transition region of the North Pacific. Marine Pollution Bulletin, 170. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112631

Prata, J. C., Reis, V., da Costa, J. P., Mouneyrac, C., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2021). Contamination issues as a challenge in quality control and quality assurance in microplastics analytics. Journal of Hazardous Materials, 403. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123660

Stiftung, H. B.; et al. Atlas do plástico: fatos e números sobre o mundo dos polímeros sintéticos. 1. ed. Rio de Janeiro: Fundação Heirich Böll, 2020. Disponível em: https://br.boell.org/pt-br/2020/11/29/atlas-do-plastico.

Wong, G., Löwemark, L., & Kunz, A. (2020). Microplastic pollution of the Tamsui River and its tributaries in northern Taiwan: Spatial heterogeneity and correlation with precipitation. Environmental Pollution, 260. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.113935

FONTE FINANCIADORA

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, através do projeto: "Detetives do Plástico: Uma abordagem Integrada para a Avaliação da Poluição por Plásticos na Costa Semiárida do Ceará" (UNI-0210-00136.01.00/23).

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano - INCT-TMCO. Apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPq (Proc. No. 405.765/2022-3).

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development, CNPq (#308528/2022-0).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

319 - DIETA E INGESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PELO SIRI-AZUL (*Callinectes sapidus*) NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS - RS

CAMILA DOURADO ALVES BRITO[1], ILEANA ORTEGA[2], MAÍRA CARNEIRO PROIETTI[3], LUIZ FELIPE CESTARI DUMONT[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: camila_drd@live.com

Palavras-chave: plásticos; macrobentos

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas ambientais atualmente é a poluição por resíduos sólidos, particularmente plásticos, causado majoritariamente pela alta produção associado à má gestão de resíduos e práticas inadequadas de consumo e descarte. Entre seus principais impactos destaca-se a ingestão, acidental ou intencional, pela biota, que provoca redução da qualidade de vida do animal podendo leva-lo à morte. A Lagoa dos Patos, extremo sul do Brasil, possui um dos principais estuários do país, por sua dimensão, importância ecológica e socioeconômica. Assim, este estudo buscou avaliar a ingestão de resíduos sólidos pelo siri-azul *Callinectes sapidus*, espécie bentônica de interesse comercial na região.

METODOLOGIA

A Lagoa dos Patos se destaca como um dos mais importantes recursos hídricos do Brasil. Localizada no litoral do Rio Grande do Sul, é considerada a maior laguna estrangulada do mundo (Kjerfve 1986), com aproximadamente 250 km de comprimento e largura média de 40 km, além de receber descarga de uma bacia de drenagem de quase 200.000 km² (Giordano 2008, Möller & Fernandes 2010). Sua região estuarina representa 10% de sua área total, com cerca de 1000 km².

Para a análise da ingestão de resíduos, foram realizadas saídas de campo mensais para coleta de exemplares de *C. sapidus*, no período entre agosto de 2021 a julho de 2022, em três pontos distintos: baixo (E1), médio (E2) e alto (E3) estuário. Ao todo, foram coletados 232 siris-azuis. A análise do conteúdo estomacal foi realizada em laboratório, com auxílio de um microscópio estereoscópico binocular, para identificação de presas e resíduos sólidos ingeridos, que foram caracterizados quanto a cor e tipo (fragmento, filamento ou pellet). Ademais, foi calculada a abundância dos itens ingeridos (presas/estômago), por mês e ponto de coleta, e utilizou-se o índice de Importância Relativa de Presa Específica (%PSIRI) para avaliar os itens mais importantes na dieta do siri-azul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O siri-azul possui hábito alimentar oportunista e generalista. Dependendo da disponibilidade de presas e do ambiente, sua dieta pode ser bastante variada, baseada em moluscos, pequenos crustáceos, poliqueta, peixes e vegetação (Oliveira et al. 2006). Do total de exemplares analisados, 56% (130) haviam ingerido pelo menos um item alimentar, os quais foram separados em 12 categorias: Actinopterygii (peixes), Decapoda, Isopoda, Mollusca, Ostracoda, Polychaeta, Tanaidacea, sedimento, restos de vegetação, matéria orgânica (MO) digerida, resíduos sólidos e itens não identificados.

A maior abundância de presas foi observada em dezembro, com média de 101,25 ± 224,47 presas/estômago. Quanto aos pontos de coleta, a maior abundância de presas ocorreu no ponto E1, localizado mais próximo à boca do estuário, com média de 56,24 ± 134,36 presas/estômago. Os pontos E2 e E3 apresentaram abundância similar com média de 31,33 ± 63,03 e 31,46 ± 67,81 presas/estômago, respectivamente. O %PSIRI mostrou que o item de maior importância na dieta do siri-azul foi Mollusca – predominantemente Helleobia sp., gastrópode abundante e característico da região – com índice de 66,8%, seguido MO digerida (11,3%), sedimento (6,6%), e Actinopterygii (5,5%); os demais itens apresentaram índice inferior a 5%. Esse padrão foi observado em todos os pontos de coleta, com pequenas alterações nos índices das demais presas.

Quanto aos resíduos sólidos, a frequência de ocorrência (%FO) foi de 4,7%, dos quais foram identificadas 2 partículas de carvão e 29 de plásticos, com uma média de 0,15 ± 1,2 itens/estômago. Esse resultado foi menor que o reportado por outros estudos, e pode ter ocorrido devido à alta hidrodinâmica na região do estuário

da Lagoa dos Patos em que os siris foram coletados, que dificulta que partículas de plásticos cheguem ao fundo e fiquem suscetíveis a ingestão. Os plásticos variaram em tamanho de 1 a 45 mm, com média de 5,3 mm (± 9,3 mm). Quanto aos tipos de plásticos, fragmentos foram os mais abundantes (62%), seguido por pellets (31%) e filamentos (6,9%). Entretanto, pellets apresentaram maior importância (66,7%PSIRI), seguidos por filamentos e fragmentos (22,2% e 11,1%, respectivamente). Itens brancos predominaram (68,9%), seguidos por amarelos (27,5%) e transparente (3,4%). Contudo, itens amarelos apresentaram maior significância (55,6%) que brancos (33,3%) e transparentes (11,1%). A diferença entre abundância e %PSIRI indica que alguns itens foram ingeridos em maior quantidade, mas em menor frequência, enquanto itens com alto %PSIRI foram consumidos em maior frequência, mas em menor quantidade.

CONCLUSÃO

O siri-azul é de grande importância econômica e ecológica, e devido à sua dieta generalista e oportunista, está mais propenso a ingerir resíduos sólidos, como o plástico, que organismos de hábito de alimentar herbívoro ou carnívoro (Schuyler et al. 2014, Rizzi et al. 2019). No presente estudo, foi observada uma clara seletividade alimentar na dieta do siri-azul, visto que em todos os pontos houve significativa preferência por Heleobia sp. Portanto, acredita-se que a ingestão dos resíduos sólidos tenha sido intencional. Contudo, para confirmar efetivamente se a ingestão desses itens é intencional ou acidental, estudos em condições controladas são necessários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bellas J, Martínez-Armental J, Martínez-Cámara A, Besada V, Martínez-Gómez C (2016) Ingestion of microplastics by demersal fish from the Spanish Atlantic and Mediterranean coasts. Mar Pollut Bull 109:55–60. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.06.026.

Bemvenuti CE, Angonesi LG, Gandra MS (2005) Effects of dredging operations on soft bottom macrofauna in a harbor in the Patos Lagoon estuarine region of southern Brazil. Braz J Biol 65:573–581. https://doi.org/10.1590/S1519-69842005000400003

Bemvenuti CE, Netto SA (1998) Distribution and seasonal patterns of the sublittoral benthic macrofauna of Patos Lagoon (South Brazil).

Borges S da S (2019) Impacto do arrasto artesanal na disponibilidade de presas e na dieta de organismos megabetônicos estuarinos. Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

Borrelle SB, Ringma J, Law KL, Monnahan CC, Lebreton L, McGivern A, Murphy E, Jambeck J, Leonard GH, Hilleary MA, Eriksen M, Possingham HP, Frond H De, Gerber LR, Polidoro B, Tahir A, Bernard M, Mallos N, Barnes M, Rochman CM (2020) Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. 1518:1515–1518. https://doi.org/10.1126/science.aba3656

Browne MA, Galloway TS, Thompson RC (2010) Spatial Patterns of Plastic Debris along Estuarine Shorelines. 44:3404–3409. https://doi.org/10.1021/es903784e

Cau A, Avio CG, Dessì C, Moccia D, Pusceddu A, Regoli F, Cannas R, Follesa MC (2020) Benthic Crustacean Digestion Can Modulate the Environmental Fate of Microplastics in the Deep Sea. Environ Sci Technol 54:4886–4892. https://doi.org/10.1021/acs.est.9b07705

Cheung PK, Cheung LTO, Fok L (2016) Seasonal variation in the abundance of marine plastic debris in the estuary of a subtropical macro-scale drainage basin in South China. Sci Total Environ 562:658–665. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.048

Cole M, Webb H, Lindeque PK, Fileman ES, Halsband C, Galloway TS (2014) Isolation of microplastics in biota-rich seawater samples and marine organisms. Sci Rep 4:1–8. https://doi.org/10.1038/srep04528

Costa JC (2017) Base ecossistêmica da atividade pesqueira artesanal: estudo de caso no baixo estuário da Lagoa dos Patos (BELP), RS, Brasil. 154 p.

Costa LL, Rangel DF, Zalmon IR (2018) Evidence of marine debris usage by the ghost crab *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787). Mar Pollut Bull 128:438–445. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.062

Dris R, Imhof H, Sanchez W, Gasperi J, Galgani F, Tassin B, Laforsch C (2015) Beyond the ocean : Contamination of freshwater ecosystems with (micro-) plastic particles. Environ Chem 12:539–550. http://dx.doi.org/10.1071/EN14172

Giordano PB (2008) Modelagem Hidrodinâmica Do Saco Do Arraial, Estuário Da Lagoa dos Patos, RS.

Green DS, Boots B, Blockley DJ, Rocha C, Thompson R (2015) Impacts of discarded plastic bags on marine assemblages and ecosystem

functioning. Environ Sci Technol 49:5380–5389. https://doi.org/10.1021/acs.est.5b00277

Haimovici M, Cardoso LG (2017) Long-term changes in the fisheries in the Patos Lagoon estuary and adjacent coastal waters in Southern Brazil. Mar Biol Res 13:135–150. https://doi.org/10.1080/17451000.2016.1228978

Ivar do Sul JA, Costa MF (2013) Plastic pollution risks in an estuarine conservation unit. J Coast Res 65:48–53. https://doi.org/10.2112/SI65-009.1

Jambeck JR, Geyer R, Wilcox C, Siegler TR, Perryman M, Andrady A, Narayan R, Law KL (2015) Plastic waste inputs from land into the ocean. Science (80-) 347:768–771. https://doi.org/10.1126/science.1260352

Kjerfve B (1986) Comparative Oceanography of Coastal Lagoons. Estuar Var:63–81.

Law KL (2017) Plastics in the Marine Environment. Ann Rev Mar Sci 9:205–229. https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010816-060409

Lima ARA, Silva MD, Possatto FE, Ferreira GVB, Krelling AP (2020) Plastic Contamination in Brazilian Freshwater and Coastal Environments: A Source-to-Sea Transboundary Approach. Handb Environ Chem 111:427–460. http://dx.doi.org/10.1007/698_2020_514

Macedo F da S (2019) Microplásticos Em Ecossistemas Costeiros No Sul Do Brasil: Abundância, Características E Ingestão Por Invertebrados Flavia Da Silva Macedo.

Moller OO, Castaing P, Salomon JC, Lazure P (2001) The influence of local and non-local forcing effects on the subtidal circulation of Patos Lagoon. Estuaries 24:297–311. https://doi.org/10.2307/1352953

Möller, O. e Fernandes, E. Hidrologia e hidrodinâmica. In: Seeliger, U. e Odebrecht, C., Ed(s). O estuário da Lagoa dos Patos: um século de transformações. Rio Grande: FURG, 2010. p. 17-30.

Neto JGB, Rodrigues FL, Ortega I, Rodrigues L dos S, Lacerda AL d. F, Coletto JL, Kessler F, Cardoso LG, Madureira L, Proietti MC (2020) Ingestion of plastic debris by commercially important marine fish in southeast-south Brazil. Environ Pollut 267. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115508

Neves RDAF, Echeverría CA, Pessoa AL (2011) Resposta da espécie *Heleobia australis* (gastropoda: hydrobiidae) a variações de salinidade e exposição a hidrocarbonetos. Bol do Laboratório Hidrobiol 24:19–25. ISSN: 1981-6421

Oliveira A, Pinto TK, Santos DPD, D'Incao F (2006) Dieta natural do siri-azul *Callinectes sapidus* (Decapoda, Portunidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia - Ser Zool 96:305–313. https://doi.org/10.1590/S0073-47212006000300006

Ory NC, Sobral P, Ferreira JL, Thiel M (2017) Amberstripe scad Decapterus muroadsi (Carangidae) fish ingest blue microplastics resembling their copepod prey along the coast of Rapa Nui (Easter Island) in the South Pacific subtropical gyre. Sci Total Environ 586:430–437. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.175

Pinheiro LM, Carvalho I V., Agostini VO, Martinez-Souza G, Galloway TS, Pinho GLL (2021) Litter contamination at a salt marsh: An ecological niche for biofouling in South Brazil. Environ Pollut 285:117647. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116908

Rady A, Sallam WS, Abdou NEI, El-Sayed AAM (2018) Food and feeding habits of the blue crab, *Callinectes sapidus* (Crustacea: Decapoda: Portunidae) with special reference to the gastric mill structure. Egypt J Aquat Biol Fish 22:417–431. https://dx.doi.org/10.21608/ejabf.2018.23925

Renzi M, Cilenti L, Scirocco T, Grazioli E, Anselmi S, Broccoli A, Pauna V, Provenza F, Specchiulli A (2020) Litter in alien species of possible commercial interest: The blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) as case study. Mar Pollut Bull 157:111300. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111300

Rizzi M, Rodrigues FL, Medeiros L, Ortega I, Rodrigues L, Monteiro DS, Kessler F, Proietti MC (2019) Ingestion of plastic marine litter by sea turtles in southern Brazil: abundance, characteristics and potential selectivity. Mar Pollut Bull 140:536–548. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.01.054

Rosa LC, Bemvenuti CE (2006) Temporal variability of the estuarine macrofauna of the Patos Lagoon, Brazil. 41:1–9. http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572006000100003

Van Cauwenberghe L, Vanreusel A, Mees J, Janssen CR (2013) Microplastic pollution in deep-sea sediments. Environ Pollut 182:495–499. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.08.013

Vermeiren P, Muñoz CC, Ikejima K (2016) Sources and sinks of plastic debris in estuaries: A

conceptual model integrating biological, physical and chemical distribution mechanisms. Mar Pollut Bull 113:7–16. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.10.002

Waddell EN, Lascelles N, Conkle JL (2020) Microplastic contamination in Corpus Christi Bay blue crabs, *Callinectes sapidus*. Limnol Oceanogr Lett 5:92–102. https://doi.org/10.1002/lol2.10142

Wallner-Kersanach M, Mirlean N, Da Graça Zepka Baumgarten M, Dy Fonseca Costa L, Baisch P (2016) Temporal evolution of the contamination in the southern area of the Patos Lagoon estuary, RS, Brazil. J Integr Coast Zo Manag 16:263–279. DOI: 10.5894/rgci596

Widmer WM, Hennemann MC (2010) Marine debris in the Island of Santa Catarina, South Brazil: Spatial patterns, composition, and biological aspects. J Coast Res 26:993–1000. https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-09-00072.1

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo recebeu financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e apoio do Laboratório de Crustáceos Decápodes, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), em parceria com o projeto "Monitoramento do camarão-rosa Penaeus paulensis e das espécies invasoras do Estuário da Lagoa dos Patos".

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

330 - EXPLORANDO OS PADRÕES DE POLUIÇÃO MARINHA EM PRAIAS PARA APRIMORAR A GESTÃO COSTEIRA

LUCIO DAVI MORAES BRABO[1], GABRIEL NICOLAS DE SOUSA[2], RYAN ANDRADES[3], TEÓFILO YAN CLEMENTE CARNEIRO[4], ALEXANDRE DAVID DANTAS[5], ORLANDO SIQUEIRA DOS SANTOS JÚNIOR[6], EMANUELLE RIBEIRO LIMA[7], FRANCISCO DANIEL LIMA DE SOUZA[8], MARCELO DE OLIVEIRA SOARES[9], TOMMASO GIARRIZZO[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO CEARÁ, [3]NÚCLEO DE ECOLOGIA AQUÁTICA E PESCA DA AMAZÔNIA (NEAP), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), BELÉM, BRASIL. E LABORATÓRIO DE ICTIOLOGIA, DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE FEDERIVERAL DO ESPÍRITO SANTO, VITÓRIA, ES, BRASIL., [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: orlandojunior@alu.ufc.br

Palavras-chave: Lixo Antropogênico, Poluição Marinha, Gestão de Resíduos

INTRODUÇÃO

O lixo antropogênico pode ser definido como qualquer material produzido pelo homem e descartado na natureza (UNEP, 2009). Eles têm origem em diversas fontes como a pesca, atividades industriais e domésticas, podendo atingir rios, oceanos e a costa (Li et al., 2016). Sendo assim, as praias são ambientes sensíveis à acumulação de lixo marinho (Babic et al., 2019). Este estudo avaliou a poluição marinha da costa aplicando um modelo aditivo generalizado (GAM) para identificar os principais pontos de acúmulo de lixo e, assim, informar melhor os gestores costeiros na promoção de medidas de mitigação específica do lixo marinho.

METODOLOGIA

O estudo foi feito nos meses de junho (chuvoso) e novembro (seco) de 2019 em 4 setores com 4 pontos de amostragem cada ao longo do Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. Cada setor foi classificado com características de urbanização e ambientais específicas. Os resíduos foram coletados manualmente em 5 transectos dispostos perpendicularmente à linha de costa. Em laboratório cada resíduo foi medido e classificado de acordo com o seu tipo. Para a modelagem, foram medidas 5 variáveis ambientais ao longo de 168 pontos equidistantes entre o primeiro ponto de amostragem e o último em intervalos de 100 metros: 1-extensão da praia, 2-ângulo de incidência dos ventos em relação a costa, 3-distância para centros urbanos, 4-distância para um corpo hídrico e 5-presença ou ausência de pontos turísticos. Para determinar a influência dessas variáveis na distribuição e abundância de lixo foi usada uma modelagem aditiva generalizado delta (GAM) no software R (Rubec et al., 2016; R core team, 2019), construindo mapas de calor para evidenciar possíveis focos de lixo ao longo da costa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados ao longo do parque um total de 7.549 itens com média de 0,23 itens/m^2. A variável que melhor explicou a distribuição do total de lixo coletado foi a "presença de pontos turísticos" ($p<0,01$), sendo que as variáveis "distância dos corpos d'águas" ($p<0,01$) e a "extensão da praia" ($p<0,04$) também foram significativas. Alguns resíduos merecem destaque, como as cordas que foram fortemente influenciadas pela extensão da praia ($p<0,01$), as pontas do cigarro foram fortemente influenciadas pela presença de pontos turísticos ($p<0,01$). A utilização da GAM permitiu o mapeamento com a localização de pontos críticos de acúmulo de lixo, bem como o acúmulo dos tipos específicos de lixo, uma vez que observamos que diferentes tipos podem ser gerados e depositados em padrões espaciais variados ao longo da costa. Assim sendo, esta é uma ferramenta valiosa para futuras diretrizes e estratégias eficazes para prevenir a poluição marinha nas praias de todo o mundo.

CONCLUSÃO

A GAM preditivo não foi capaz de estimar com precisão a quantidade de lixo, mas sim a localização potencial de pontos críticos de lixo, permitindo observar que certos tipos de lixo se acumulam em diferentes padrões ao longo da costa, enquanto outros apresentam um padrão semelhante ao da distribuição total do lixo. Estes resultados são importantes para a concepção de estratégias de limpeza de praias, o posicionamento de latas de

lixo e a implementação de campanhas e locais de conscientização com foco em tipos específicos de lixo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Babic, L., Razum, I., Luˇzar-Oberiter, B., Zupaniˇc, J., 2019. Sand beaches on highly indented karstic coasts: where the sands come from and what should be protected (SE Adriatic, Croatia). Estuar. Coast. Shelf Sci. 226, 106294. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2019.106294

Dantas, N.C.F.M., Duarte, O.S., Ferreira, W.C., Ayala, A.P., Rezende, C.F., Feitosa, C.V., 2020. Plastic intake does not depend on fish eating habits: identification of microplastics in the stomach contents of fish on an urban beach in Brazil. Mar. Pollut. Bull. 153, 110959 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.110959

Li, W.C., Tse, H.F., Fok, L., 2016. In: Plastic Waste in the Marine Environment: A Review of Sources, Occurrence and Effects, 567, pp. 333–349. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.084

R Core Team, 2019. R: a language and environment for statistical computing. Available at. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em https://www.R-project.org

Rubec, P.J., Kiltie, R., Leone, E., Flamm, R.O., McEachron, L., Santi, C., 2016. Using delta-generalized additive models to predict spatial distributions and population abundance of juvenile pink shrimp in Tampa Bay, Florida. Mar. Coast. Fish. 8, 232–243. https://doi.org/10.1080/19425120.2015.1084408

UNEP, 2009. Marine Litter: A Global Challenge, 2009. Unep.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP", Através do Projeto "Detetives do Plástico: Abordagem Integrada para a Avaliação da Poluição por Plásticos na Costa Semiárida do Ceará" (UNI-0210-00136.01.00/23).

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano - INCT-TMCO. Apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPq (Proc. No. 405.765/2022-3).

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development, CNPq (#308528/2022-0).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

340 - DEGRADAÇÃO DE MICROPLÁSTICOS NO AMBIENTE MARINHO: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA ANÁLISE ELEMENTAR DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS

BÁRBARA BARROSO ISSA CARDOZO[1], JOÃO PAULO DE SÁ FELIZARDO[2], MARCELO COSTA MUNIZ[3], ALANA FONTES GUIMARÃES[4], ROBERTO MEIGIKOS DOS ANJOS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: pandaaquatico@gmail.com

Palavras-chave: degradação de microplásticos, polímeros, isótopos estáveis

INTRODUÇÃO

A compreensão da degradação de microplásticos (MPs), pequenos fragmentos plásticos com tamanhos inferiores a 5 mm, é de suma importância para avaliar o impacto desses contaminantes emergentes no delicado ecossistema marinho. Esses minúsculos pedaços de plástico representam uma ameaça significativa à vida marinha, pois podem ser ingeridos por uma ampla variedade de organismos, desde os menores zooplânctons até grandes mamíferos marinhos, causando danos à saúde e ao equilíbrio dos ecossistemas marinhos. Para abordar essa preocupação crescente, este estudo não apenas analisou a degradação física dos MPs, mas também examinou as mudanças químicas que ocorreram durante o processo de degradação.

METODOLOGIA

A escolha da Baía de Guanabara, em Niterói/RJ, como local para o experimento in situ foi estratégica. A baía é conhecida por ser altamente impactada pelas atividades humanas, além de sofrer com problemas de eutrofização, o que a torna um ambiente representativo dos desafios enfrentados pelos ecossistemas marinhos em áreas urbanas densamente povoadas. Durante 140 dias, os MPs foram expostos à degradação nesse ambiente marinho, a uma profundidade entre 1 e 1,5 metros. Simultaneamente, durante 210 dias foram conduzidos três experimentos controlados em laboratório, nos quais os MPs foram expostos a água ultrapura em condições escuras, água do mar filtrada em condições escuras e água do mar filtrada com fotoperíodos de 12 horas. Essa abordagem permitiu investigar os efeitos isolados de diferentes variáveis ambientais na degradação dos MPs.

Durante o experimento, amostras foram coletadas mensalmente, lavadas, secas e analisadas. Foi feita a observação visual com o auxílio de uma lupa para investigar a degradação física dos MPs. Além disso, a técnica de análise elementar de isótopos do Carbono foi utilizada para investigar a existência de fracionamento isotópico nas amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A observação visual das amostras sob uma lupa revelou um aumento na rugosidade da superfície dos polímeros, juntamente com o aparecimento de ranhuras, indicando a ocorrência de degradação física dos MPs. Além disso, a análise química revelou mudanças no fracionamento isotópico do carbono durante o processo de degradação. Todas as amostras apresentaram fracionamento isotópico ao final do experimento, sugerindo alterações nas propriedades químicas dos MPs ao longo do tempo.

Os resultados do estudo destacaram diferenças significativas na degradação entre os diferentes tipos de MPs. Enquanto o PE e o PS sofreram mudanças significativas, o PP não apresentou alterações estatisticamente significativas. Os MPs de PE e PS expostos à água do mar e à luz solar experimentaram um fracionamento isotópico, resultando em um empobrecimento de ^{13}C em relação ao ^{12}C, indicando mudanças na composição química dos materiais. Além disso, nossos resultados levantam a hipótese da hidrólise ser o processo majoritário de degradação uma vez que nos tratamentos com água ultrapura e água do mar em condições escuras afetaram principalmente o PS. Esses resultados contrapõem os resultados de Berto et al. (2017), que observou o PE ficar com o $\boldsymbol{\delta}^{13}C$ menos negativo quando exposto à uma lagoa por 60 dias. Fatores biológicos como o crescimento de biofilme nas amostras podem ter mascarado a razão isotópica da degradação, fazendo que tenham ficado mais positivas pela presença do material orgânico. Esse mesmo acontecimento pode explicar a falta de diferença estatística entre o $\boldsymbol{\delta}^{13}C$ inicial e final exposto in situ.

CONCLUSÃO

Esses achados ressaltam a complexidade dos processos de degradação de microplásticos e a

importância de considerar uma variedade de fatores ambientais na avaliação dos impactos desses poluentes nos ecossistemas marinhos. A compreensão desses processos é essencial para desenvolver estratégias eficazes de mitigação e gestão dos MPs, visando a proteção dos ecossistemas marinhos e da vida selvagem que deles dependem. O uso da técnica de Análise Elementar de Isótopos estáveis do Carbono se mostra uma ferramenta aliada aos estudos de degradação de polímeros, principalmente quando combinada a outras análises bem estabelecidas para esta finalidade.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

349 - CARACTERIZACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN AGUA SUPERFICIAL DEL GOLFO SAN MATÍAS (RIO NEGRO, ARGENTINA)

MAGALI ANDREA BOBINAC[1], JESSICA PAOLA CHIARANDINI FIORE[2]

[1]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA, [2]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA

Email: m.bobinac@live.com.ar

Palabras clave: Microplásticos, Golfo San Matías, agua superficial, Cambio Climático

INTRODUCCIÓN

Los microplásticos persistentes en el ambiente, guardan relación con el Cambio Climático (CC). Pueden adsorber distintos compuestos orgánicos volátiles, actuando como vectores, liberándolos y transportándolos, influyendo en la distribución de los mismos, alterando el equilibrio de carbono y los flujos de gases de efecto invernadero, relevante en el ciclo del carbono orgánico en los océanos. El objetivo fue obtener un diagnóstico del estado del ecosistema en relación a los contaminantes emergentes plásticos y caracterizar los efectos del CC y los estresores antropogénicos sobre los mismos evaluando su vulnerabilidad al CC como estrategia de adaptación y manejo dentro de la región.

METODOLOGÍA

La campaña se llevó a cabo a bordo del BIP Victor Angelescu en noviembre del 2022 y cubrió la totalidad de la superficie del Golfo San Matías. Se muestrearon 39puntos con un diseño regular. Se tomaron muestras de agua superficial mediante red de 25 micras de diámetro de poro, se guardaron en recipientes de vidrio y conservadas en heladera hasta su procesamiento en laboratorio. Se realizó la oxidación de materia orgánica digiriendo las muestras con solución de peróxido de hidrógeno (30%) y solución de hierro (0,05M) durante 50 minutos en placa agitadora a 50°C. Se filtró con filtros de nitrocelulosa (Osmonics de 0,45 µm de poro, 47 mm de diámetro), utilizando bomba de vacío. Cada filtro fue colocado en cápsula de Petri, dejándose secar a temperatura ambiente por 24 horas. Posteriormente, los filtros fueron observados bajo microscopio estereoscópico para recuento (abundancia) y clasificación de los microplásticos (MPs) hallados. Los conteos se expresaron como MPs/L. Se utilizaron pinzas de metal para recoger las estructuras plásticas y conservarlas en viales previamente tarados. Se realizaron blancos de muestreo, reacción y de recuento para cada una de las etapas correspondientes. Se realizó una estadística descriptiva para explicar las tendencias de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se aislaron y caracterizaron un total de 856 estructuras de MPs provenientes del Golfo. El Centro fue el que presento la mayor abundancia de MPs con 452(52.80%), seguido por la Influencia Sur 220 (25.70%), la Influencia Norte 104 (12.15%) y finalmente por la Boca del Golfo 80 (9.35%). Se encontraron dos principales tipos de MPs en los sitios de muestreo: fibras y fragmentos siguiendo la clasificación de Blair Crawford & Quinn (2016). El MPs más común fue la fibra con el 99,5% del total y el restante 0,5% fueron fragmentos de color blanco. Además los MPs fueron clasificados según su color, encontrándose casi la mitad de las estructuras de color amarillo 42,06%, seguidas por fibras de color blanco 37,38%, fibras negras y transparentes ambas con un 7,48%, seguidas de otros colores 5,13% (fibras: oscuras, azules, verde, roja, marrón y celeste) y fragmentos blancos 0,47%. Se encontraron diferencias de abundancia de colores de los MPs según la zona de muestreo. En el Cetro del Golfo y la zona de Influencia Sur se detecto el mayor número de fibras amarillas (184 y 128 respectivamente) y fibras blancas (172 y 88 respectivamente). Teniendo en cuenta el ecosistema del Golfo San Matías, que es una cuenca semicerrada con profundidades máximas de 180-200 m, una extensión de 19.500 km^2, presenta un bajo intercambio de agua con la plataforma adyacente y tiene influencia antrópica en la región norte proveniente de uno de los puertos marítimos más importantes del país, junto con las actividades turísticas de la Bahía San Antonio, es coincidente que la mayor abundancia de MPs se halle en este sector del golfo. Además, durante los meses cálidos, en el sector norte del golfo se conforma una celda cerrada o giro de circulación de sentido ciclónico, constituyendo un frente termohalino al sur de dicho giro que divide el golfo en dos masas de agua: una cálida y de mayor salinidad ubicada al norte del frente y otra fría y menos salina ubicada

al sur, la cual recibe gran intercambio de aguas de la plataforma exterior y del Golfo San José. Es un probable que esta hidrografía del golfo asociada a la influencia de las corrientes que ingresan por el Sur (a través de la comunicación con el Golfo San José) sean las responsables de esta distribución en el recuento de MPs.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a partir del estudio permiten establecer una línea de base ambiental robusta para evaluar el impacto ambiental de estos contaminantes en el ecosistema marino y comprender cómo pueden afectar al CC para comenzar con un manejo dentro del área. Se recomienda continuar con investigaciones relacionadas con abundancia, caracterización y efectos causados a la biota por los MPs en el ecosistema del Golfo San Matías, asociados a un muestro de toda la columna de agua, poniendo énfasis en la conformación del frente termohalino y los estresores antropogénicos afectados en el golfo San Matías.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Crawford, C.B.; Quinn, B. 2016. Microplastic Pollutants. 1ra Edición. Elsevier. Amsterdam, Países Bajos.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

367 - DENSIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM DUAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO: UMA ATIVIDADE DE MONITORAMENTO NO ÂMBITO DO PROJETO LIXÔMETRO

GABRIEL MARTINS DE OLIVEIRA[1], ALAIN ALVES PÓVOA[2], MARLISE ALVES VIEIRA DE ARAÚJO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMBATE AO LIXO NO MAR

Email: gabrieltins11@gmail.com

Palavras-chave: poluição, plástico

INTRODUÇÃO

As praias urbanas apresentam um cenário de degradação ambiental e estética, tendo como consequência a crescente descaracterização e o comprometimento dos serviços ecossistêmicos. Uma das fontes de impacto significativo mais comum nas praias é a poluição por resíduos sólidos. Para ajudar a enfrentar esse problema, o Lixômetro foi desenvolvido visando sensibilizar a sociedade sobre a importância da preservação das praias. O presente estudo apresenta como objetivo caracterizar os resíduos sólidos por meio de análise quali-quantitativa dos resíduos depositados em duas praias do município do Rio de Janeiro inserido dentro da perspectiva do projeto.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado nas praias de Copacabana e Ipanema, ambas situadas na Zona Sul do município do Rio de Janeiro, com intenso uso por frequentadores, usuários, comerciantes, visitantes, turistas e moradores de diversos bairros. O estudo foi realizado em duas coletas mensais no período de julho de 2023 a março de 2024. A extensão das faixas de areia foi dividida em pontos de 1 até 30 equidistantes na praia de Copacabana e na praia de Ipanema pontos de 1 a 25 equidistantes. A cada semana o ponto de coleta foi escolhido através de sorteio. Foram realizadas duas amostragens na faixa de areia em cada ponto sorteado, o que representa um campo amostral de um transecto de 40 m²(metros quadrados). A área amostral foi posicionada na linha mediana entre o calçadão e a linha de maré, sendo uma área de 20 m² paralela à linha de maré e a outra perpendicular (transversal) à mesma. Os resíduos foram coletados, separados, quantificados e classificados em diversas categorias como plásticos, vidros, metais, bitucas e outros (tecidos, madeiras e resíduos não identificados).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 1773 itens (4,43 itens.m-2) na praia de Copacabana e 673 (1,68 itens.m-2) em Ipanema, sendo o plástico mais abundante em ambas as praias, seguido pela categoria outros e bitucas. Os itens de plásticos foram predominantes durante o período de monitoramento de praias, representando 45.62% dos itens em Copacabana e 44.65% em Ipanema. A presença do plástico deve-se ao fato deste material ser mais econômico, com grande durabilidade, amplamente utilizado em embalagens e utensílios descartáveis e de maior uso pela população, propiciando um descarte irregular pelos frequentadores e usuários das praias. As bitucas de cigarro estão entre os itens mais encontrados, principalmente na praia de Copacabana, uma vez que estas bitucas são enterradas pelos frequentadores e usuários de praias. Na praia de Copacabana, o mês de janeiro apresentou a maior densidade de resíduos, enquanto na praia de Ipanema foi o mês de fevereiro. Esses resíduos foram encontrados em maior abundância nesses meses, uma vez que são meses de alta temporada como férias escolares, recessos de trabalho e pelas praias serem mais visitadas nesse período, consequentemente com maior uso pela população. Os resultados encontrados apontam que as praias de Copacabana e Ipanema apresentam limpeza de praias constante, mas devido à natureza seletiva de alguns equipamentos, o que permite a passagem de muitos itens pela malha, como resíduos de pequeno tamanho ou microlixo. No entanto, também há uma ineficiência do sistema de limpeza de praias, uma vez que muitos dos resíduos não são recolhidos pela companhia de limpeza. Além disso, os usuários mais sensibilizados carregam consigo seus resíduos para o descarte adequado em lixeiras.

CONCLUSÃO

A questão dos resíduos sólidos é um problema crescente, presente no cenário das praias cariocas.

O município do Rio de Janeiro apresenta poucos estudos com relação a presença de resíduos sólidos em suas praias. Além disso, observa-se necessidade de estratégias para melhorar a gestão dos resíduos sólidos, bem como campanhas de sensibilização e conscientização do público praial para preservação da beleza cênica e qualidade ambiental das praias. Os dados do Lixômetro servem subsidiar políticas pública e para sensibilizar a sociedade.

FONTE FINANCIADORA

Termo de Ajustamento de Conduta dos Almoxarifados Submarinos (TACALSUB), gerido pelo FUNBIO

Realização: Projeto Ilhas do Rio; Instituto Mar Adentro (IMA)

Correalização: Associação Brasileira de Combate ao Lixo no Mar (ABLM)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

400 - RESIDUOS PLÁSTICOS Y MICROPLÁSTICOS EN LA DESCARGA DE RÍOS EN LA ZONA COSTERA DE SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO

PAOLA SOFIA OBANDO MADERA[1], JUAN FERNANDO SALDARRIAGA VELEZ[2], JOSE FRANCISCO AVILA CUSBA[3], LUISA FERNANDA ESPINOSA DIAZ[4]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [2]INVEMAR, [3]INVEMAR, [4]INVEMAR

Email: paola.obando@invemar.org.co

Palabras clave: Contaminación marina, microplásticos, residuos plásticos

INTRODUCCIÓN

El departamento del Magdalena, ubicado al norte del Caribe colombiano, cuenta con numerosas playas de arena, arrecifes coralinos, pastos marinos, manglares, lagunas costeras, litorales rocosos y fondos sedimentarios, ecosistemas estratégicos que requieren acciones de conservación. Por otra parte, se llevan a cabo actividades de turismo, la pesca y las operaciones portuarias de gran importancia para el desarrollo económico del país, las cuales no son gestionadas adecuadamente, lo cual genera residuos que alteran la calidad, sumado a las descargas de varios ríos cuyas cuencas reciben residuos que finalmente llegan a las zonas costeras, generando contaminación y alterando la calidad ambiental

METODOLOGÍA

Con el objetivo de determinar la abundancia de residuos y microplásticos que se transportan desde la cuenca baja de los ríos Gaira, Manzanares, Toribio y Córdoba a la zona marino-costera, se ubicaron 12 estaciones de muestreo en la zona alta, zona central, desembocadura de los ríos y en arena de las playas ubicadas en sus desembocaduras. El conteo y clasificación de residuos flotantes, se realizó trazando una línea imaginaria perpendicular al cauce del río, contando durante 15 minutos los elementos de basura que cruzan la línea y clasificándolos según su tipo. En la zona de playa, se delimitaron cinco cuadrantes de 3 x 3 m, en los cuales se recolectaron macro residuos, y dentro de los cuales se delimitaron cinco subcuadrantes de 0,5 x 0,5 m para recolectar microplásticos. Las muestras de agua para análisis de microplásticos se colectaron con una red manta de 50 cm de ancho, con tamaño de 300 µm. Las muestras de microplásticos se caracterizaron por formas, y en 108 partículas se determinaron los tipos de polímeros, usando ATR-FTIR en el rango medio de IR (400 – 4000 cm-1) utilizando un IR (Shimadzu) equipado con un detector DLATS y un ATR horizontal de reflexión única.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las zonas de ribera, se encontró un total de 12.833 ítems de residuos con un peso de 290,1 Kg, con predominancia de residuos plásticos. En el río Gaira, los plásticos representaron el 90 % (3.156 ítems) del total de ítems de basura registrados, representando el 72 % (42,8 Kg) del total del peso registrado; en río Córdoba, los plásticos representaron el 97 % (4.089 ítems) del total de ítems y el 61 % (36,5 Kg) del peso total de residuos. En el río Manzanares se registraron 276 ítems de residuos flotantes, en el río Gaira 176 ítems, y en los ríos Toribio y Córdoba no se registraron ítems de basura flotante durante los muestreos. Es importante destacar que los ríos Manzanares y Gaira, en los que se registró presencia de residuos flotantes, están cerca de centros poblacionales, donde la comunidad realiza vertimientos directos y depositan la basura en sus riberas. La abundancia de microplásticos en sedimentos osciló entre 0 y 308 ítems/m^2, las formas de microplásticos más abundantes fueron filamentos, representando un 72,49%, seguido de películas con 20,63%, fragmentos con 3,70%, espumas con un 1,59% y pellets con un 1,59 %, lo cual indica que predominan los microplásticos de origen secundario, que provienen de la fragmentación de plásticos de mayor tamaño; estás partículas predominantemente son polímeros de tipo polietileno de alta densidad (HDPE) en un 45%, polietileno (PE) 24%, polipropileno (PP) 17%, tereftalato de polietileno (PET) 10%, y poliestireno (PS) 5%. En el agua superficial la abundancia de microplásticos osciló entre 0 y 972 ítems/hora, las mayores abundancias se registraron en el rio Gaira, con un 40% de filamentos, 40% de fragmentos y 20% de pellets; predominando los polímeros PP con el 48%, PE 36%, HDPE 8%, PET 4% y PS 4%. En la arena de las playas, la abundancia de microplásticos osciló entre 1,6 y 17,6 ítems/m^2; en cuanto los tipos de polímeros, el 50% correspondió a PE, 30% PP, 10% PET y 10% PS. En general, los tipos de polímeros plásticos identificados en arena

de playa, sedimento de ribera y agua superficial fueron PE > PP > HDPE > PET > PS.

CONCLUSIONES

Estos resultados muestran la abundancia de residuos plásticos en la zona costera del departamento del Magdalena, por lo cual es necesario avanzar con la identificación de las fuentes de contaminación a mayor escala (actividades agrícolas, recreación y ocio, domésticas y rurales), los patrones de transporte de residuos y los sumideros, para determinar si se están generando procesos de sedimentación de residuos sólidos o posibles puntos de acumulación en la ribera.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Ecoversa. 2014. Servicios Ambientales de Ecosistemas Marinos – Costeros. Tercer Informe: Producto 3: "Recomendaciones para la incorporación de estrategias y medidas de gestión de los servicios ecosistémicos en los planes de manejo de las siete UACs". Disponible en: http://geonodesiam.invemar.org.co/documents/3665/download (con acceso el 02/02/2022).

INVEMAR. 2023. Diagnóstico de calidad ambiental marina REDCAM. Cusba, J, P. Obando y L. Espinosa (Eds). Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia – REDCAM: INVEMAR, MinAmbiente, CORALINA, CORPOGUAJIRA, CORPAMAG, CRA, CARDIQUE, CARSUCRE, CVS, CORPOURABÁ, CODECHOCÓ, CVC, CRC y CORPONARIÑO. Informe técnico final 2022, Santa Marta. 233 p.

OSPAR, 2010. Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. London. 84 p. https://www.ospar.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf. ISBN 9036319739

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este proyecto contó con la financiación en el marco del programa nacional de monitoreo de la Red de vigilancia para la conservación y protección de las aguas marinas y costeras de Colombia – REDCAM por parte de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – CORPAMAG y INVEMAR (instituto de Investigaciones marinas y costeras), contando con el respaldo técnico de los proyectos regionales de cooperación suscritos con la IAEA, que contribuyen a la red REMARCO (Red de Investigación de Estresores Marinos - Costeros en Latinoamérica y Caribe).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

418 - RASTREANDO A POLUIÇÃO COSTEIRA: AUDITORIA DE MARCAS PARA MONITORAR RESÍDUOS ESTRANGEIROS NO LITORAL SEMIÁRIDO DO CEARÁ

EMANUELLE RIBEIRO LIMA[1], LUCIO DAVI MORAES BRABO[2], ADRIANA PEREIRA DO NASCIMENTO[3], RUFINO NETO ANDRADE DE AZEVEDO[4], ALEXANDRE DAVID DANTAS[5], FRANCISCO DANIEL LIMA DE SOUZA[6], TEÓFILO YAN CLEMENTE CARNEIRO[7], ORLANDO SIQUEIRA DOS SANTOS JÚNIOR[8], GABRIEL NICOLAS DE SOUSA[9], TARIN FROTA MONT'ALVERNE[10], LAERCIO L. MARTINS[11], MARCELO DE OLIVEIRA SOARES[12], TOMMASO GIARRIZZO[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [6]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO CEARÁ, [10]FACULDADE DE DIREITO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, BRASIL, [11]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: emanuellelima@alu.ufc.br

Palavras-chave: Resíduos Plásticos, Poluição Marinha, Auditoria de Marcas

INTRODUÇÃO

A auditoria de marcas é uma metodologia que permite identificar as origens do lixo marinho e seus fabricantes, permitindo um debate sobre a responsabilidade da poluição, focando nos produtos que as empresas disponibilizam, ao invés do comportamento do consumidor (Break free from plastic, 2022). O impacto transfronteiriço dos resíduos plásticos atualmente é um campo de estudos pelo mundo (Ryan et al., 2021; Baxter et al., 2022; Stanton et al., 2022). Dessa forma, neste estudo foi realizado um monitoramento de resíduos plásticos no litoral semiárido do Ceará, aplicando uma auditoria de marcas para identificar a origem e os seus fabricantes.

METODOLOGIA

A amostragem foi realizada mensalmente durante o período seco de junho a novembro de 2023 em duas praias urbanas no litoral semiárido do Ceará. Quatro transectos de 50 metros foram dispostos paralelamente à linha de costa e todos os resíduos plásticos maiores que 2,5 cm foram coletados desde a linha d'água da baixa mar até o limite utilizável da praia. A auditoria de marcas foi feita inspecionado cada item na busca por logomarcas, logotipos, design do item (forma) ou outro elemento visualmente significativo (ex: código de barras). Assim, cada informação foi verificada e validada na ferramenta de busca Google, para se chegar ao site, redes sociais ou quaisquer registros das empresas-mãe (fabricantes) na internet.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 3.265 resíduos plásticos (142 ± 48,08) com densidade de 1,3 itens.m-1. A auditoria de marcas permitiu inferir a origem de 888 resíduos plásticos (27,19%), sendo 317 de países estrangeiros (36,37%) distribuídos por continente em África (10 países), Ásia (5 países) e Europa (5 países). O país africano República Democrática do Congo (RD Congo) teve a maior quantidade de resíduos com 256 (80,95%), seguido por Turquia com 14 (4,44%) e Angola, Costa do Marfim e República do Congo com 8 (2,54%). Foram identificadas 44 marcas estrangeiras e 46 empresas-mãe. Três marcas da RD Congo destacaram-se como as mais abundantes neste estudo: a marca de refrigerantes "Festa" com 74 itens (23,34%) e a marca de água engarrafada "Swissta" com 47 itens (14,83%) ambas pertencentes a empresa Swissta RDC S.A.R.L; e a marca de refrigerante "Zest" com 36 itens (11,36%) pertencente da empresa Amigo Foods. Nesse sentido, é importante ressaltar que o continente africano enfrenta diversos conflitos que afetam significativamente seu desenvolvimento tecnológico e capacidade de estabelecer políticas públicas para gestão de resíduos. Devido a suas deficientes políticas públicas de saneamento básico, a população acaba dependendo criticamente de plásticos de uso único (SUPs) (Adam et al., 2020). Por outro lado, os resíduos asiático e europeu (9,5%) podem ter chegado ao litoral de diversas maneiras como o descarte em alto mar ou por meio da água de lastro. Estes resultados demonstram que a costa brasileira é potencialmente sensível ao encalhe de resíduos estrangeiros de qualquer lugar do mundo pelo descarte destes resíduos em águas internacionais.

CONCLUSÃO

A análise das marcas revelou a participação de 20 países na poluição marinha da região estudada,

destacando a República Democrática do Congo como o principal contribuinte, com uma quantidade de resíduos identificados vinte vezes maior do que Turquia, o segundo país mais impactante nesse aspecto. Acreditamos que esses resíduos sejam resultado de descartes irregulares em águas internacionais, seja devido à falta de gerenciamento apropriado, no caso dos resíduos de origem africana, ou descarte por navios de carga, no caso dos resíduos provenientes de outros continentes. Essas descobertas destacam a urgência de esforços globais na gestão e redução dos resíduos plásticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adam, I., Walker, T. R., Bezerra, J. C., & Clayton, A. (2020). Policies to reduce single-use plastic marine pollution in West Africa. Marine Policy, 116. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103928

Baxter, L., Lucas, Z., & Walker, T. R. (2022). Evaluating Canada's single-use plastic mitigation policies via brand audit and beach cleanup data to reduce plastic pollution. Marine Pollution Bulletin, 176. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113460

Break Free from Plastic, 2022. Brand Audit Turn 5. Disponível em: https://brandaudit.breakfreefromplastic.org/. Acesso em: 21/04/2024.

Ryan, P. G., Weideman, E. A., Perold, V., Hofmeyr, G., & Connan, M. (2021). Message in a bottle: Assessing the sources and origins of beach litter to tackle marine pollution. Environmental Pollution, 288. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117729

Stanton, T., Chico, G., Carr, E., Cook, S., Gomes, R. L., Heard, E., Law, A., Wilson, H. L., & Johnson, M. (2022). Planet Patrolling: A citizen science brand audit of anthropogenic litter in the context of national legislation and international policy. Journal of Hazardous Materials, 436. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.129118

FONTE FINANCIADORA

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP", Através do Projeto "Detetives do Plástico: Abordagem Integrada para a Avaliação da Poluição por Plásticos na Costa Semiárida do Ceará" (UNI-0210-00136.01.00/23).

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES", Através do projeto "Combate à Poluição Marinha por Plástico na Amazônia Azul: Contribuições para a Estratégia Brasileira nas Negociações de um Acordo Global." (#88887809403/2023-00).

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano - INCT-TMCO. Apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPq (Proc. No. 405.765/2022-3).

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development, CNPq (#308528/2022-0).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

419 - POLUIÇÃO MARINHA POR PLÁSTICO: O CASO DOS RESÍDUOS AFRICANOS NO LITORAL SEMIÁRIDO BRASILEIRO

LUCIO DAVI MORAES BRABO[1], LAERCIO L. MARTINS[2], RYAN ANDRADES[3], CARLOS EDUARDO PERES TEIXEIRA[4], ADRIANA PEREIRA DO NASCIMENTO[5], RUFINO NETO ANDRADE DE AZEVEDO[6], LUIS E. A. BEZERRA[7], TEÓFILO YAN CLEMENTE CARNEIRO[8], RIVELINO MARTINS CAVALCANTE[9], KELLY FERREIRA COTTENS[10], ALEXANDRE DAVID DANTAS[11], ORLANDO SIQUEIRA DOS SANTOS JÚNIOR[12], EMANUELLE RIBEIRO LIMA[13], ROMULO ALEXANDRE SOARES[14], PAULO HENRIQUE GOMES DE OLIVEIRA SOUSA[15], FRANCISCO DANIEL LIMA DE SOUZA[16], GABRIEL NICOLAS DE SOUSA[17], TARIN FROTA MONT'ALVERNE[18], MARCELO DE OLIVEIRA SOARES[19], TOMMASO GIARRIZZO[20]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [10]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [14]INSTITUTO WINDS FOR FUTURE, [15]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [16]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [17]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO CEARÁ, [18]FACULDADE DE DIREITO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, BRASIL, [19]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [20]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: anklucio@gmail.com

Palavras-chave: Poluição Marinha, Plásticos, África

INTRODUÇÃO

A poluição plástica representa desafios socioeconômicos e ambientais significativos para a sociedade (UNEP, 2022). Identificar suas origens é fundamental para criar estratégias de mitigação para empresas e governos (Ryan et al., 2021). Em 2022, foram encontrados diversos resíduos plásticos no litoral semiárido brasileiro. A sua composição e marcas divergiam dos materiais usualmente encontrados. Assim, utilizamos um método de auditoria de marcas (Falk-anderson et al., 2021) para determinar as sua marcas, fabricantes e origens geográfica, aliado a uma modelagem computacional para avaliar se é plausível que estes resíduos tenham viajado pelas correntes oceânicas desde sua provável origem até à costa brasileira.

METODOLOGIA

Os resíduos plásticos foram coletados em transectos paralelos a linha de costa em novembro e dezembro de 2022 em três praias no litoral semiárido do Ceará. Uma auditoria de marcas foi realizada inspecionando cada resíduo em busca de logomarcas, logotipos e seu design para rastrear seus fabricantes e país de origem. Adicionalmente foi registrado o código de resina dos plásticos (ex: 1 - PET) e classificados pelo seu uso (bebidas, farmacêuticos etc.). Por fim, simulamos a trajetória dos resíduos plásticos no oceano atlântico em direção ao litoral semiárido brasil usando o "Global Ocean Physics Analysis" e Forecast (Mercator) (Dagestad et al., 2018; Lellouche et al., 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 1.062 itens plásticos com densidade média de 885 itens.km-1. A auditoria da marca permitiu identificar que 78,5% dos resíduos são do continente africano. Trinta e uma marcas e empresas-mãe (fabricantes) africanas foram identificadas. Sendo que 15 marcas pertencem a indústria de bebidas, outras 15 marcas pertencem à indústria de cosméticos e 1 marca pertence a indústria de alimentos. O código de resina mais comum identificado foi o número 7 (57,43%) (outras composições de resinas plásticas ou combinadas conforme ASMT International, 2023), seguido pelo código de resina 2 – Polietileno de alta densidade (30%). As simulações mostraram que a provável origem dos plásticos é nas latitudes 5ºN e 10ºS, próximo a costa oeste da África, o que entra em conformidade com os resultados da auditoria de marcas. Estes resíduos plásticos foram potencialmente originados de descartes intencionais ou acidentais na região. Essas descobertas contribuem para as atuais discussões globais em curso sobre a responsabilidade dos países e empresas na poluição marinha por plásticos. Especialmente, nas negociações para um instrumento internacional unificado sobre poluição por plásticos que possa compreender todo o ciclo de vida deste material (UNEP, 2022).

CONCLUSÃO

As simulações demonstraram que os resíduos plásticos da costa oeste africana podem atravessar o Oceano Atlântico e chegar à costa brasileira. A nossa hipótese é que estes plásticos foram recolhidos, separados por resina e uso, e posteriormente despejados no mar próximo à costa africana por razões ainda desconhecidas. Futuras avaliações de longo prazo que incorporem mais locais costeiros no Brasil e utilizem modelagem espacial, ao mesmo tempo que envolvem as partes interessadas e a governança política, provavelmente produzirão estimativas mais precisas desta forma de poluição e suas consequências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASMT International, 2023. D7611/D7611M-20 Standard Practice for Coding Plastic Manufactured Articles for501 Resin Identification. ASTM International, West Conshohocken, PA.502. Disponível em: https://doi.org/10.1520/D7611_D7611M-20. Acesso em 13/08/2023.

Dagestad, K.-F., Röhrs, J., Breivik, Ø., Ådlandsvik, B., 2018. OpenDrift v1.0: a generic framework for trajectory modeling. Geosci. Model Dev. 11, 1405–1420. https:// doi.org/10.5194/gmd-11-1405-2018.

Falk-Andersson, J., Tairova, Z., Tokvam Drægni, T., & Larsen Haarr, M., 2021. Methods for determining the geographical origin and age of beach litter: Challenges and opportunities. Marine Pollution Bulletin, 172. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112901

Lellouche, J.M., Greiner, E., Le Galloudec, O., Garric, G., Regnier, C., Drevillon, M., Le Traon, P.Y., 2018. Recent updates to the Copernicus Marine Service global ocean monitoring and forecasting real-time 1/12° high-resolution system. Ocean Sci, 14, 1093–1126. https://doi.org/10.5194/os-14-1093-2018

Ryan, P. G., Weideman, E. A, Perold, V., Hofmeyr, G., Connan, M., 2021. Message in a Bottle: Assessing the Sources and Origins of Beach Litter to Tackle Marine Pollution. Environmental Pollution 288. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117729

UNEP, 2022. End plastic pollution: toward an international legally binding instrument. Disponível em: https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/moving-towards-end-plastic-pollution. Acesso em 25/05/2023.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP", Através do Projeto "Detetives do Plástico: Abordagem Integrada para a Avaliação da Poluição por Plásticos na Costa Semiárida do Ceará" (UNI-0210-00136.01.00/23).

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES", Através do projeto "Combate à Poluição Marinha por Plástico na Amazônia Azul: Contribuições para a Estratégia Brasileira nas Negociações de um Acordo Global." (#88887809403/2023-00).

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano - INCT-TMCO. Apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico -CNPq (Proc. No. 405.765/2022-3).

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development, CNPq (#308528/2022-0)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

433 - PRIMERA CARACTERIZACION DE MICROPLASTICOS EN LA COLUMNA DE AGUA EN LA RESERVA DE BIOSFERA PATAGONIA AZUL (CHUBUT, ARGENTINA)

JESSICA PAOLA CHIARANDINI FIORE[1], NOELIA UYUA[2], MAGALI ANDREA BOBINAC[3]

[1]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO. ARGENTINA, [3]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA

Email: jchiarandini@hotmail.com

Palabras clave: Microplásticos, Reserva de Biosfera, columna de agua

INTRODUCCIÓN

La Reserva de Biosfera Patagonia Azul (Chubut, Argentina) abarca una zona costera del litoral argentino, presentando una gran diversidad de especies. Dentro de los problemas ambientales y amenazas asociados al paisaje marino-costero se encuentran los residuos pesqueros y urbanos y,la contaminación por plásticos y microplásticos (MPs) dado que estos últimos fluyen fácilmente entre la columna de agua, sedimento y las redes tróficas. Este trabajo busca llenar un vacío de conocimiento crítico, ofreciendo información sobre el alcance de la contaminación por MPs y sus posibles implicaciones para los ecosistemas acuáticos y las sociedades con las cuales éstos se vinculan.

METODOLOGÍA

La campaña se realizó a bordo del Motovelero Oceanográfico Dr. Bernardo Houssay en noviembre del2023. Se estudiaron 12 sitios mediante roseta oceanográfica equipada con botellas Niskin, a fin de relevar parámetros fisicoquímicos, abundancia y tipo de MPs a dos profundidades. Las muestras se tomaron por triplicado, se guardaron en recipientes de vidrio y fueron conservadas en heladera hasta su procesamiento en laboratorio. Se realizó la oxidación de materia orgánica digiriendo las muestras con solución de peróxido de hidrógeno (30%) y solución de hierro (0,05M) durante 50 minutos en placa agitadora a 50°C. Se filtraron a través de filtro de membrana metálica de 4µm de poro, 47 mm de diámetro, utilizando bomba de vacío. Cada filtro fue colocado en cápsula de Petri, dejándose secar a temperatura ambiente por 24 horas (Masura, J., 2015 con modificaciones). Posteriormente, los filtros fueron observados bajo microscopio estereoscópico para recuento (abundancia) y clasificación de los MPs. Los conteos se expresaron como MPs/L. Se utilizaron pinzas de metal para recoger las estructuras plásticas y conservarlas en viales tarados. Se realizaron blancos de muestreo, reacción y de recuento para cada una de las etapas correspondientes. Se aplicó una estadística descriptiva para analizar los datos preliminares obtenidos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en función de la profundidad muestran que no se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$).Se aislaron y caracterizaron un total de 5000 estructuras de MPs/L. Se observó una gran variabilidad del número de microplásticos contados en cada una de las 3 réplicas recolectadas en cada uno de los sitios de muestreo. Se encontraron tres principales tipos de MPs en los sitios de muestreo: fibras, haces de fibras y fragmentos siguiendo la clasificación de Blair Crawford &Quinn (2016).El MPs más común fue la fibra con el 98,24% del total, seguida por los haces de fibra con un 1,44% y el restante 0,32% fueron fragmentos transparentes. Además, los MPs fueron clasificados según su color encontrándose el mayor porcentaje de fibras oscuras (30,40%), seguida de fibras verdes (28,33%), fibras amarillas (18,65%), fibras transparentes (16,39%). El porcentaje restante (6,23%) se dividió entre haces de fibras (1,43%), fragmentos (0,36%) y fibras de otros colores (4,44%). Cuando se estudiaron las fibras halladas muestran que aquellas de colores oscuros y verdes correspondieron al área donde se realiza una importante actividad pesquera con pesca de arrastre de fondo y, en menor proporción, arrastre de media agua. Es necesario confirmar la estructura química de estos polímeros a través de un análisis con FTIR que se está efectuando. Resultados preliminares con la técnica de la aguja caliente (Do Witte et al., 2014) muestran que todas las fibras que se analizaron fueron plástico al reaccionar con el calor que emitió la aguja, presentando un rizado o derritiéndose (este método fue puesto a prueba previamente utilizando otro tipo de materiales como biológicos y no plásticos para corroborar que al acercar la aguja caliente no reaccionaron). Asociado a esta área, a sólo 50 Km

se halla la isla Tova, zona de cría y conservación de pingüinos y lobos marinos, sin construcciones humanas, y donde, a través de observaciones directas del sito, se hallan miles de cajones, restos de redes de pesca y hasta anzuelos desperdigados, que por condiciones hidrodinámicas y accidentes costeros terminarán funcionan como una red en la que se acumula basura plástica aportando al área estudiada.

CONCLUSIONES

Este primer estudio permite establecer una línea de base en la problemática de la basura plástica, microplásticos y sus efectos en el ecosistema de la Reserva de Biosfera Patagonia Azul, entendiendo que éstas áreas buscan armonizar la preservación de la naturaleza con el desarrollo humano. Son sitios para poner en práctica enfoques interdisciplinarios que permitan comprender y gestionar los cambios y las interacciones entre los sistemas sociales y ecológicos, como la prevención de conflictos y la gestión de la biodiversidad. Además, involucran a las comunidades locales y a las partes interesadas en la planificación y gestión.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Crawford, C.B.; Quinn, B. 2016. Microplastic Pollutants. 1ra Edición. Elsevier. Amsterdam, Países Bajos.

Do Witte, B; Devriese, L; Bekaert, K; Hoffman, S; Vandermeersch, G; Cooreman, K; Robbens, J. 2014. Quality assessment of the blue mussel (*Mytilus edulis*): Comparison between commercial and wild types. Marine Pollution Bulletin 85:146-155.

Masura, J., Baker, J., Foster, G., Arthur, C., 2015. Laboratory methods for the analysis of microplastics in the marine environment: recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments. NOAA Technical Memorandum NOSOR&R-48.

Oral

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

434 - ESTUDIO DEL MEJILLIN COMÚN COMO ESPECIE BIOINDICADORA DE MICROPLÁSTICOS EN PLAYA LA GALESA (CHUBUT, ARGENTINA)

JESSICA PAOLA CHIARANDINI FIORE[1], NOELIA UYUA[2], EMILIANO AGUSTIN CRIPPA[3], MAGALI ANDREA BOBINAC[4]

[1]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO. ARGENTINA, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO. ARGENTINA, [4]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA

Email: jchiarandini@hotmail.com

Palabras clave: Microplásticos, Bivalvo, Mejillin, Chubut

INTRODUCCIÓN

Los microplásticos (MPs) son considerados como uno de los contaminantes emergentes más importantes por su condición de ubiquidad en todas las matrices ambientales del ecosistema. Los mejillines son populares para el consumo humano y se han propuesto como organismos centinelas de la contaminación con MPs porque tienen una amplia distribución a nivel mundial, se alojan en nichos ecológicos vitales, son susceptibles a captar MPs y tienen una relación cercana con los depredadores marinos y la salud humana. El objetivo del trabajo fue estudiar al mejillín común como especie bioindicadora debido a su capacidad de filtración.

METODOLOGÍA

Se colectaron 60 individuos manualmente en el intermareal de Playa La Galesa (Chubut, Argentina) durante la primavera 2022 y 2023. Fueron conservados a -20°C hasta su análisis en el laboratorio. Se midió y peso cada individuo, se lavó con agua destilada filtrada y se colocó todo el organismo (excepto las valvas) en tubos de ensayo para digerir con solución de KOH 10%, incubándose durante 48hs en estufa a 37°C. Luego se neutralizo con el agregado de una solución de Ácido Cítrico 1M, se filtró a través de filtros metálicos de 4µm de poro y 47 mm de diámetro utilizando bomba de vacío (Thiele y col. 2019 con modificaciones). Cada filtro fue colocado en cápsula de Petri, dejándose secar a temperatura ambiente por 24 horas. Posteriormente, los filtros fueron observados bajo microscopio estereoscópico para recuento (abundancia) y clasificación de los MPs hallados. Los conteos se expresaron como MPs/individuo. Se realizaron blancos de muestreo, reacción y de recuento para cada una de las etapas correspondientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se detectaron un total de 201 MPs para primavera 2022 y 223 para primavera 2023. La abundancia promedio de MPs/individuo para la primavera 2022 fue de 6,6 mientras que para la primavera de 2023, fue de 3,72 MPs/individuo. Se agruparon los MPs según su estructura en haz de fibra, pellets y fibras, y a su vez en el caso de las fibras en 3 grupos de colores (claras, oscuras y otras). Los resultados muestran que un 60% de los individuos presenta al menos 1 estructura plástica en su interior para la primavera 2022, mientras que para el año 2023 se observó la presencia de al menos 1 estructura en un 33,3% de individuos. Para ambos años se detectó mayor presencia de fibras de otros colores. Para la primavera 2022 se detectaron: 97 fibras naranjas, 52 rojas y9 amarillas, seguidas en abundancia por 23 fibras claras, 15 fibras oscuras y 5 haces de fibras. Para el año 2023, se hallaron 115 fibras naranjas, 80 amarillas y 1 roja, seguidas en abundancia por 8 fibras oscuras, 7 haces de fibras, 6 pellets blancos y 6 fibras claras. Resultados preliminares en agua en la misma zona de estudio, muestran baja concentración de fibras naranjas y rojas en aguas superficiales, lo que implica que a futuro es necesario profundizar investigaciones en la distribución de los MPs en la columna de agua para comprender el comportamiento de los mismos en la zona. Cabe mencionar que estudios realizados por distintos autores (Li et al., 2018; Von Moos et al., 2012, entre otros), realizando bioensayos con mejillones reportan que la captación de microplásticos genera cambios histológicos y respuestas inflamatorias debido a la formación de granulocitomas, demostrando que la concentración de microplásticos en bivalvos provenientes de cultivos son mayores que las extraídas del ambiente. Las fibras predominantes fueron similar a lo hallado por Renzi et al. (2018), que descubrieron que las fibras son el tipo de microplástico más registrado en los filtradores.

Probablemente esto podría deberse a la forma de este tipo de estructura que les permite ser ingeridos por los organismos, pudiendo quedar atrapadas en las branquias y en el hepatopáncreas, por lo que estos organismos no podrían eliminarlos fácilmente. En resumen, los bivalvos presentan una amenaza a la seguridad alimentaria por los hábitos de consumo local y la amplia evidencia existente de la presencia de microplásticos en estas especies en el ambiente como en centros comerciales.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran la presencia de MPs en la especie considerada bioindicadora de contaminación por MPs. Es necesario profundizar el estudio de intercambio que ocurre entre la columna de agua, el sedimento y el mejillin a través de estudios de mesocosmos que permitan examinar el entorno natural en condiciones controladas. Estos aportes son de gran importancia dado el impacto en la industria alimentaria.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Li, J.; Green, C.; Reynolds, A.; Shi, H.; Rothell J.M. 2018.Microplastics in mussels sampled from coastal waters and supermarkets in the United Kingdom. Environmental Pollution 241: 35-44.

Renzi, M., Guerranti, C., Blašković, A. 2018. Microplastic contents from maricultured and natural mussels. Marine PollutionBulletin, 131(A), 248-251.

Thiele, C.J., Hudson M.D., & Russell, A.E. (2019) Evaluation of existing methods to extract microplastics from bivalve tissue: Adapted KOH digestion protocol improves filtration at single-digit pore size. Marine pollution bulletin. 142: 384-393.

Von Moos, N.; Burkhardt-Holm, P.; Köhler, A. 2012.Uptake and effects of microplastics on cells and tissue of the blue mussel Mytilusedulis L. after an experimental exposure.Environmental Science & Technology 46: 11327-11335.

Oral

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

460 - ESTUDIO DEL APORTE DE MICROPLASTICOS DEL RIO CHUBUT A BAHIA ENGAÑO (CHUBUT, ARGENTINA) DURANTE LA PRIMAVERA Y VERANO ENTRE LOS AÑOS 2022 Y 2024

MAGALI ANDREA BOBINAC[1], NOELIA UYUA[2], EMILIANO AGUSTIN CRIPPA[3], JESSICA PAOLA CHIARANDINI FIORE[4]

[1]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO. ARGENTINA, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO. ARGENTINA, [4]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA

Email: m.bobinac@live.com.ar

Palabras clave: Microplásticos, Río Chubut, agua superficial

INTRODUCCIÓN

Con la fuerte evidencia de la presencia de microplásticos (MPs) en sedimentos, playas, columnas de agua, superficies oceánicas, organismos e incluso alimentos, la atención ha pasado de lo macro a lo micro, habiendo un aumento de investigaciones en la temática dado que son un peligro para el ambiente, organismos y la salud humana. El objetivo del trabajo fue analizar la distribución, abundancia y tipos de MPs presentes en la superficie del agua, y evaluar un posible aporte del Río Chubut al área costera de Bahía Engaño (Chubut, Argentina), considerando la importancia del estuario para la región.

METODOLOGÍA

Se tomaron muestras por triplicado en 8 sitios de agua superficial en Bajamar y Pleamar en el estuario del río Chubut, y mar abierto mediante red de 25 micras de diámetro de poro durante primavera (2022 y 2023) y verano (2023 y 2024). Las muestras fueron conservadas en heladera hasta su procesamiento. Se realizó la oxidación de materia orgánica con solución de peróxido de hidrógeno (30%) y solución de hierro (0,05M) durante 50 minutos en placa agitadora a 50°C. Se filtró con filtros metálicos de 4µm de poro y 47 mm de diámetro, utilizando bomba de vacío. Cada filtro fue colocado en cápsula de Petri, dejándose secar a temperatura ambiente por 24 horas (Masura, J., 2015 con modificaciones). Los filtros fueron observados bajo microscopio estereoscópico para recuento (abundancia) y clasificación de los MPs. Los conteos se expresaron como MPs/L. Se utilizaron pinzas de metal para recoger las estructuras plásticas y conservarlas en viales previamente tarados. Se realizaron blancos de muestreo, reacción y de recuento para cada una de las etapas correspondientes. Se realizó un estudio descriptivo para explicar las tendencias de los resultados obtenidos, separando las muestras en: aportes, sector Norte y Sur (con respecto a la desembocadura del río).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se detectaron un total de 9764 y 324 estructuras plásticas para la primavera 2022 y 2023 respectivamente, mientras que en verano 2023 y 2024 se detectaron un total de 6320 y 904. Se encontraron tres principales tipos de MPs en los sitios de muestreo: fibras, haces de fibras y fragmentos, siguiendo la clasificación de Blair Crawford & Quinn (2016). Se puede observar que el total promedio de MPs/L varía de 3403 y 132 para los dos muestreos de primavera (2022 y 2023) y de 2131 y 301 para el verano 2023 y 2024, debido a la alta variabilidad que muestran los triplicados en el recuento. Basados en los resultados, se determinó una zona de aporte correspondiente a la descarga del río, cercana a la desembocadura con el mayor número de MPs/L. Se observó una mayor concentración de MPS en bajamar que en pleamar debido al caudal que trae el Rio. Hacia la zona norte se observa una menor concentración de MPs en relación a lo observado hacia la zona sur, que podría estar explicado con la observación directa de la pluma del Río Chubut hacia al sur. Esta distribución está relacionada principalmente por los vientos predominantes de la región y las corrientes laterales típicamente dominantes en el área que dirigen la "pluma" del río Chubut hacía el sur en esta área. El Río Chubut posee la cuenca más importante de la provincia del Chubut (Argentina). Su rol ecológico está asociado con importantes ciudades localizadas en su margen y su caudal es controlado por el dique Florentino Ameghino. El estuario es un importante recurso hídrico que brinda diferentes servicios ecosistémicos para la provincia, como agua para consumo humano, actividades recreativas, navegación, pesca,

agricultura, ganadería, entre otras, siendo uno de los puertos más importantes de la Argentina (Puerto Rawson). A pesar del valor de los recursos, se encuentra expuesto a una gran cantidad de impactos que amenazan su integridad ecológica. La calidad del agua del Río Chubut no es la misma a través de su trayectoria, ya que presenta variaciones en la descarga (caudal normal de 50m³/seg), lo cual modifica las características en el estudio de los contaminantes y por ende la respuesta de los mismos. En la primavera 2022 ocurrió un evento extraordinario de tormentas, donde se registró un caudal entre 300-350m³/seg arrastrando gran concentración de material suspendido y, con ello, registrándose la mayor abundancia de MPs/L de las estaciones estudiadas.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran un aporte del Río Chubut a la bahía a través del estuario homónimo, en especial en la condición de bajamar, distribuyendo a los MPs hacia el sector Sur que es hacia donde tiende a dirigirse con mayor frecuencia la pluma del río en la región. Las características del caudal y erogación del mismo, constituyen un aporte fundamental para el comportamiento de los contaminantes que puede recibir la cuenca. Actualmente, continúa monitoreando el área de manera estacional durante dos años de trabajo, considerando los períodos de invierno y otoño respectivamente.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Crawford, C.B.; Quinn, B. 2016.Microplastic Pollutants. 1ra Edición.Elsevier. Amsterdam, PaísesBajos.

Masura, J., Baker, J., Foster, G., Arthur, C., 2015. Laboratory methods for the analysis of microplastics in the marine environment: recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments. NOAA Technical Memorandum NOSOR&R-48.

Oral

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

461 - MICROPLASTICOS COMO CONTAMINANTES EMERGENTES PRESENTES EN SEDIMENTOS DE PLAYAS URBANAS DURANTE PRIMAVERA 2022 Y 2023 (CHUBUT, ARGENTINA)

JESSICA PAOLA CHIARANDINI FIORE[1], NOELIA UYUA[2], EMILIANO AGUSTIN CRIPPA[3], MAGALI ANDREA BOBINAC[4]

[1]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO. ARGENTINA, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE HIDROBIOLOGÍA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO. ARGENTINA, [4]PREFECTURA NAVAL ARGENTINA

Email: jchiarandini@hotmail.com

Palabras clave: Microplásticos, Sedimentos costeros, Contaminantes Emergentes, playas

INTRODUCCIÓN

Los plásticos son considerados un contaminante emergente (se originan a partir de múltiples productos de uso cotidiano y sus efectos sobre el ambiente y la salud son aún desconocidos) que forman parte fundamental de la vida cotidiana debido a su versatilidad y bajo costo. Pero, sus desechos están causando preocupación por la acumulación en el medio marino-costero. En este trabajo se presenta una comparación del contenido de partículas plásticas asociadas a los sedimentos costeros superficiales en tres sectores de una playa que tiene fines recreativos y turísticos como un aporte para conocer el nivel de contaminación en la región.

METODOLOGÍA

La recolección de muestras de sedimentos fue llevada a cabo durante las primaveras 2022 y 2023. Las muestras fueron recolectadas sobre la línea de marea de la última pleamar. Sobre ésta se fijaron 3 puntos equidistantes (10 metros de separación), utilizando un cuadrante de 50 × 50 cm, extrayendo los primeros 5 cm de profundidad (Besley et al., 2017). Las muestras fueron colectadas con pala metálica, colocadas en bandejas de aluminio con tapa hasta su procesamiento. La extracción comienza con el secado de la muestra a 60 °C por 48 horas; una vez secas se procedió al tamizado con batería de tamices de diferentes granulometrías: 1000 µm, 500, 200, 100 y 63 µm de poro respectivamente, registrando el peso de cada fracción. Las fracciones obtenidas fueron observadas con microscopio estereoscópico para recuento de MPs. Posteriormente, la fracción de 100 o 63 µm (según material retenido) fue sometida a separación por densidad, empleando solución saturada de NaCl (~29 % g/mL; =1,15 g/mL) (Masura et al., 2015). Los conteos se expresaron como MPs/Kg peso seco. Se realizó un estudio descriptivo para explicar las tendencias de los resultados obtenidos, separando las muestras en tres sectores diferenciados: Sector norte, centro y sur.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran presencia de partículas plásticas en todas las muestras de sedimentos recolectadas en los tres sectores de la playa, demostrándose la contaminación plástica en este sustrato. La mayor cantidad promedio de MPs/Kg correspondió a la fracción de 100 µm (84.798,66) para primavera 2022; para primavera 2023, la fracción de 63µm fue la que reportó mayor abundancia (286.613.403,26). Para ambas primaveras, el contenido total de partículas plásticas asociados a los sedimentos en el sector Norte (136.978.788 MPs/Kg) resultó más elevado que en el sector Sur (110.717.949 MPs/Kg) y centro (38.916.666,70 MPs/Kg) en la fracción de 63 y 100µm respectivamente, siendo los microplásticos el tamaño mayoritario hallado respondiendo a la influencia de la hidrodinámica del medio (transporte de mareas que aporta material sedimentario y partículas plásticas). El sector Norte está asociado a la pesca deportiva, seguido por el Sur que además cuenta con viviendas permanentes y población local. El sector centro se cataloga como zona residencial-recreacional/turística, concurrido como balneario y actividad turística-económica importante. Esta última se caracterizó por la presencia de macro (> 5mm) y mesoplásticos (5 mm – 0,5 mm) mayoritariamente. Esto aunque puede generar depositación no adecuada de basura plástica por parte de los visitantes, también, los dueños de los establecimientos y municipio hacen limpieza de la zona periódicamente. Además, este sector se caracteriza por una granulometría de mediana a gruesa, a diferencia de los sectores norte y sur que

presentan granulometría fina y muy fina, donde se hallaron el mayor número de MPs/Kg, pudiendo los mismos adsorberse con material orgánico/inorgánico formando heteroagregados. En relación a la forma y color, sólo para primavera 2022, se encontraron fragmentos transparentes en la fracción de 1000 µm en el sector sur (127,30 MPs/Kg); en la fracción del 100 µm predominaron las fibras amarillas (38.500,49 y 11.432,81 MPs/Kg) y blancas (3.026,82 y 10.070,30 MPs/Kg) para sectores sur y norte respectivamente. En primavera 2023, predominaron sólo las fibras: en la fracción de 1000 µm, fibras azules (60.000 MPs/Kg sector sur) y amarillas (40.000 MPs/Kg sector norte), mientras que en la fracción de 63 µm, las fibras transparentes (132.672.727,27 en sector norte y 107.210.256,61 MPs/Kgen el sur) . Las fibras se pueden relacionar con las actividades pesqueras, por el uso de redes, líneas de pesca, boyas y embarcaciones. Los fragmentos se relacionan con actividades urbanas, dentro de las que se incluyen el envasado y empaquetado, comercio y consumo de alimentos y bebidas.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que este estudio permitió determinar presencia de partículas plásticas en los tres sectores de la playa, con variaciones de tamaño, forma y color, y, por ende, la existencia de contaminación plástica. Los macro y mesoplásticos se acumularon en el sector centro que corresponde a la cercanía de infraestructura residencial-turística comercial, mientras que los microplásticos, predominan los sectores norte y sur con actividades de pesca deportiva. Todos estos resultados indican que es necesaria la toma de acciones para minimizar la cantidad de basura plástica dispuesta intencionalmente o no, evitando que el material plástico se continúe degradando

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Besley, A.; Vijver, M.G.; Behrens, P.; Bosker, T. 2017. A standardized method for sampling and extraction methods for quantifying microplastics in beach sand. Marine Pollution Bulletin 114: 77-83.

Masura, J., Baker, J., Foster, G., Arthur, C., 2015. Laboratory methods for the analysis of microplastics in the marine environment: recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments. NOAA TechnicalMemorandum NOSOR&R-48.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

464 - RECIFES BIOGÊNICOS FORMADOS POR MOLUSCOS COMO ARMADILHAS PARA MICROPLÁSTICOS NA COSTA PERNAMBUCANA, BRASIL

WENDELL BENVENUTO RIBEIRO[1], YASMIM SAMARA SILVA CAVALCANTE[2], NYKON CRAVEIRO[3], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UFPE

Email: wendell.ribeiro@ufpe.br

Palavras-chave: Microplásticos; Petaloconchus sp.; Brachidontes exustus; Recifes Biogênicos.

INTRODUÇÃO

Microplásticos (MPs) são polímeros sintéticos, com dimensão de 1 µm até 5 mm, que têm sido uma preocupação crescente nos últimos tempos. São encontrados em vários formatos e.g. fibras e fragmentos e constituídos por diferentes polímeros e.g. polietileno e polipropileno. Os recifes biogênicos desempenham papéis importantes no sistema marinho, disponibilizando habitat e recursos para diversas espécies. Compreender e monitorar os MPs nesses ambientes são importantes para entender como estes interagem nos recifes biogênicos. O objetivo deste estudo é evidenciar o papel dos recifes de *Petaloconchus* sp. e *Brachidontes exustus* na retenção de microplásticos, quantificando e caracterizando.

METODOLOGIA

Os recifes biogênicos de *Petaloconchus* sp. e *Brachidontes exustus* foram coletados na praia de Enseada dos Corais-PE, em três áreas distintas com três réplicas por área. Para o procedimento de obtenção dos microplásticos (MPs) os recifes foram postos em béqueres de vidro identificados, onde foi adicionado água destilada filtrada até que ficassem inteiramente submersos, logo em seguida os béqueres foram agitados a fim de suspender as partículas plásticas aderidas à superfície dos recifes. A água de lavagem (WW), agora separada, foi submetida ao processo de digestão química com NaOH e H_2O_2 e mantida em estufa a 35°C. Passado o período, o sobrenadante foi pipetado e filtrado em membranas de fibra de vidro com poros de 0,7µm. Os filtros foram inseridos em placas de Petri de vidro, secos por 24h em estufa a 40 °C e posteriormente corados com uma solução de vermelho do Nilo diluído em acetona (1:100). Os filtros corados foram visualizados em estereomicroscópio e os microplásticos foram medidos no software ZEN da Zeiss com assistência de uma câmera. Para auxiliar na observação da ocorrência dos plásticos, uma lâmpada de luz ultravioleta foi instalada, permitindo que os materiais plásticos corados emitissem fluorescência e assim fossem confirmados e registrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as amostras coletadas 83% estavam contaminadas, indicando que os MPs estão possivelmente em processo de propagação em partes da zona costeira de Pernambuco, gerando um alerta para reforçar as políticas quanto ao uso de materiais plásticos em praias e os cuidados na conservação dos ecossistemas recifais. No total foram identificadas 185 partículas de microplásticos em uma área de 900 cm², sendo 123 em *Petaloconchus* sp. e 62 em *B. exustus*. Com relação aos tipos (formatos), as Fibras foram as mais abundantes representando 50,27% dos MPs encontrados, seguido de Fragmentos (29,73%), Filmes (12,43%) e Emaranhados (7,57%). A presença de fibras, de forma geral, em compartimentos biológicos como zooplâncton, peixe, moluscos e crustáceos, são maioria, quando comparados a outros tipos de plásticos como pallets, filmes e fragmentos. Ademais, a abundância de fibras em relação aos demais tipos de microplásticos pode ser explicada por sua origem, elas podem ser geradas através de atividades pesqueiras, lavagens de roupas ou descartes de EPIs como máscaras faciais que inevitavelmente acabam em ambientes marinhos. Da mesma maneira, a coloração é um possível indicativo da origem dos MPs, dentre as cores, as partículas transparentes foram as mais frequentes, correspondendo a 66,49% das amostras, seguido de vermelho (9,73%), Azul (1,62%), Branco (1,08%) e Preto (0,54%). A quantidade de fragmentos e de MPs vermelhos foi significativamente maior em *Petaloconchus* sp. As partículas transparentes e de colorações claras em geral, são identificadas por alguns autores como as mais abundantes nas colunas d'água, podendo estar relacionadas à dieta dos organismos que as confundem com alimento. Já as partículas azuis, brancas e pretas são

comumente associadas a equipamentos de pesca como cordas e redes. A abundância de MPs variou significativamente entre os recifes biogênicos, mas não entre as estações climáticas e não houve interação entre os fatores.

CONCLUSÃO

A contaminação por microplásticos em zonas costeiras é um problema cada vez mais preocupante, especialmente considerando a predominância de origens secundárias, como fibras e fragmentos, como é observado no presente estudo. A presença desses microplásticos indicam uma contaminação que pode acarretar uma série de consequências ambientais graves. A acumulação desses materiais nos recifes biogênicos pode ter impactos significativos nas comunidades que dependem desses ambientes, desencadeando efeitos negativos que se propagam ao longo da cadeia alimentar. Portanto, a proteção e preservação desses ecossistemas costeiros são cruciais não apenas para a vida marinha, mas também para a saúde global dos ecossistemas oceânicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arthur, C.; Baker, J.; Bamford, H. Proceedings of the international research workshop on the occurrence, effects and fate of microplastic marine debris. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-30. 2009

browne, M. A. et al. Accumulation of Microplastic on Shorelines Worldwide: Sources and Sinks. Environmental Science & Technology. 45(21) 9175-9179, 2011.

BRUZACA, et al. Occurrence of microplastics in bivalve molluscs *Anomalocardia flexuosa* captured in Pernambuco, Northeast Brazil. 2023

Campoy, P; Beiras, R. "Revisión: Efectos ecológicos de macro-, meso-y microplásticos." Environmental Monitoring and Assessment 189.11 (2019): 581.

Chen, Y. et al. An Overview of Chemical Additives on (Micro)Plastic Fibers: Occurrence, Release, and Health Risks. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. 2022.

United Nations Environment Programme (UNEP).(2018). The State of Plastics: World Environment Day Outlook 2018. Nairobi: UNEP.

Ferreira, et al. Influencing factors for microplastic intake in abundant deep-sea. 2023.

Frias, J. P. G. L.; NASH, R. Microplastics: Finding a consensus on the definition. Marine Pollution Bulletin, v. 138, n. 138, p. 145–147, jan. 2019.

GAGO, J. et al. Synthetic microfibers in the marine environment: A review on their occurrence in seawater and sediments. Marine Pollution Bulletin, v. 127, p. 365–376, fev. 2018.

Gola, D. et al. The impact of microplastics on marine environment: A review. Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management, v. 16, n. 100552, p. 100552, dez. 2021.

Hale, R. C. et al. A Global Perspective on Microplastics. Journal of Geophysical Research: Oceans, v. 125, n. 1, 6 jan. 2020.

Hara, et al. Quantification of microplastic ingestion by the decapod crustacean Nephrops norvegicus from Irish waters. 2020.

LAW, K. L.; THOMPSON, R. C. Microplastics in the seas. Science, v. 345, n. 6193, p. 144–145, 10 jul. 2014.

Lima, et al. Zooplankton exposure to microplastic contamination in a estuarine plume-influenced region, in Northeast Brazil. 2023.

Naji, A. et al. Microplastics contamination in molluscs from the northern part of the Persian Gulf. Environmental Pollution. v. 235 p.113-120, 2018.

Salvador Cesa, F.; Turra, A.; Baruque-Ramos, J. Synthetic fibers as microplastics in the marine environment: A review from textile perspective with a focus on domestic washings. Science of The Total Environment, v. 598, p. 1116–1129, nov. 2017.

Schiaparelli, S.; Cattaneo-Vietti, R. Functional morphology of vermetid feeding-tubes. Lethaia, v. 32, n. 1, p. 41–46, 29 mar. 1999.

Schuab, J. M. et al. Abundance of microplastic in different coastal areas using Phragmatopoma caudata (Kroyer in Morch, 1863) (Polychaeta: Sabelariidae) as an indicator. Science of The Total Environment, v. 880, p. 163219–163219, 1 jul. 2023.

Tang, K. H. D. Effects of microplastics on agriculture: A mini-review. Asian Journal of Environment & Ecology, 13(1):1–9, 2020.

Thompson, R. C. Lost at Sea: Where Is All the Plastic? Science, v. 304, n. 5672, p. 838–838, 2004.

Vasconcelos, E. et al. Padrão espacial da comunidade de macroalgas de mesolitoral em ambiente recifal do nordeste brasileiro. Tropical Oceanography, v. 41, n. 1–2, p. 84–92, 2013.

Wright, S. L.; Thompson, R. C.; Galloway, T. S. The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. Environmental Pollution, v. 178, n. 178, p. 483–492, jul. 2013.

Zhu, J.; YU, X.; Zhang, Q.; Li, Y.; Tan, S.; Li, D.; Wang, J. et al. Cetaceans and microplastics: First report of microplastic ingestion by a coastal delphinid, Sousa chinensis. Science of The Total Environment, n. 659 p. 649-654. 2018

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq;

Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Nykon craveiro acknowledges the CNPq DTI Scholarship - (Grants number: 384633/2023-4)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

467 - OS EFEITOS DO GLITTER NA FISIOLOGIA E MORFOLOGIA DE *Penaeus vannamei*, O CAMARÃO MARINHO MAIS CULTIVADO NO MUNDO

HÉLLEN SIQUEIRA LEITE[1], JULIANA RODRIGUES DA COSTA[2], EMANUELLE PEREIRA BORGES[3], GIOVANA TEIXEIRA GIMILIANI[4], ALESSANDRA DA SILVA AUGUSTO[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL JÚLIO DE MESQUITA FILHO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: hellen.siqueira@unesp.br

Palavras-chave: contaminante

INTRODUÇÃO

O glitter é um microplástico usado em várias culturas no mundo, mas por ser de difícil filtração pelas redes de tratamento de esgoto, acabam chegando nos corpos d'água como rios e mares. Visto que seus efeitos na biologia dos animais aquáticos são desconhecidos, nosso objetivo foi avaliar alterações na fisiologia e morfologia de *P. vannamei* exposto ao glitter. Além disso, investigamos se a espécie é capaz de recuperar sua homeostase e a estrutura dos tecidos quando é transferida para a água livre do poluente.

METODOLOGIA

Os camarões marinhos foram coletados em fazendas de carcinicultura do estado de Santa Catarina, Brasil, aclimados durante quatro dias no Laboratório de Aquicultura Sustentável do Instituto de Biociências, UNESP, em São Vicente. Após esse período, foram realizados dois experimentos: 1) avaliação dos efeitos do glitter na fisiologia e morfologia: os animais foram expostos a 4mg/L de glitter durante 10 dias. Os animais controles permaneceram em água sem glitter. 2) Verificação da capacidade de recuperar a estrutura dos tecidos e a fisiologia quando transferidos para água livre do poluente durante três, quatro, cindo e seis dias. A composição do glitter foi determinada por pirólise acoplada à espectrometria de massa(1). No último dia de ambos os experimentos, os parâmetros fisiológicos foram medidos e os tecidos (brânquia e intestino) dissecados para avaliação da morfologia. Os parâmetros fisiológicos analisados foram: metabolismo(2), excreção de amônia(3), relação O:N(4), indice hepatossomático e osmolalidade da hemolinfa. As brânquias e intestino foram fixados com formaldeído, desidratados em álcool etílico e diafanizadas com xilol(5). O efeito do microplástico foi avaliado por teste t.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os componentes identificados na amostra de glitter foram cloreto de hidrogênio, benzeno, tolueno, antraceno e acrilato de metila. O metabolismo dos animais aumentou (~+170%) após a exposição, porém, eles conseguiram recuperá-lo seis dias após transferência para água livre de microplástico. O índice hepatossomático aumentou (~+200%) após exposição e não houve recuperação após a transferência para água livre de microplástico. O tecido branquial apresentou danos nas lamelas como edema intersticial e bifurcação após a exposição ao microplástico, porém esses danos diminuíram após os animais serem realocados para água livre do glitter, após seis dias. As vilosidades do intestino também apresentaram danos estruturais, como rompimento da mucosa, aumento do tecido muscular e aumento da submucosa, porém quando transferido para água livre de glitter ocorreu um espessamento na submucosa intestinal, não retornando à situação controle. Não houve diferenças na excreção de amônia, tipo de substrato energético oxidado (proteínas) e na capacidade hiposmoregulatória. Visto que as brânquias exercem funções vitais aos organismos aquáticos como respiração, osmorregulação, equilíbrio ácido-base e excreção de compostos nitrogenados, alterações na sua morfologia poderiam comprometer todas essas funções fisiológicas. No entanto, o consumo de oxigênio tornou-se maior em animais expostos ao glitter, sugerindo que as alterações estruturais das brânquias não afetaram seu funcionamento e que existe uma maior demanda energética para manter a homeostase. Da mesma forma, as alterações morfológicas nas brânquias não afetaram a excreção nitrogenada e a capacidade osmorregulatória de *P. vannamei*. As alterações no índice hepatossomático sugerem aumento da atividade do órgão, que induz a ocorrência de hiperplasia e hipertrofia nos hepatócitos, elevando o peso do órgão, no entanto, não pode ser excluída a possibilidade do acúmulo

de microplástico e seus derivados no hepatopâncreas, o que aumentaria sua massa. A recuperação parcial após a transferência dos animais para água livre do glitter mostra que é necessário um maior tempo de observação para descobrirmos se é possível a recuperação de todas as suas funções.

CONCLUSÃO

O glitter afeta a fisiologia e morfologia no camarão marinho *Penaeus vannamei* e a recuperação morfológica das brânquias e intestino é parcial, mas há o retorno homeostático do metabolismo após a transferência para água livre do contaminante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Gimiliani, G. T.; Fornari, M., Redígolo, M. M.; Bustillos, J. O. W. V.; de Souza Abessa, D. M.; Pires, M. A. F. (2020). Simple and cost-effective method for microplastic quantification in estuarine sediment: A case study of the Santos and São Vicente Estuarine System. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, 2, 100020.

[2] Ramaglia, A. C., castro, L. M., Augusto, A. (2018). Effects of ocean acidification and salinity variations on the physiology of osmoregulating and osmoconforming crustaceans. Journal of Comparative Physiology, 188, 729-738.

[3] Koroleff, F. (1976). Determination of nutrients. Methods of seawater analysis. Verlag Chemie Weinhein p. 1-3.

[4] Mayzaud, P., Conover, RJ. (1988). O:N atomic ratio as a tool to describe Zooplankton metabolism. Marine Ecology Progress Series. Oldendorf, v. 45, p. 289–302.

[5] Xing Y., Zhu X., Duan Y., Huang J., Nan Y., & Zhang J. Toxic effects of nitrite and microplastics stress on histology, oxidative stress, and metabolic function in the gills of Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Marine Pollution Bulletin, 187, p. 114531. 2023

FONTE FINANCIADORA

Fapesp 2021/08500-9

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

474 - OS EFEITOS DOS MICROPLÁSTICOS NA FISIOLOGIA DE MOLUSCOS E CRUSTÁCEOS EXPOSTOS À DIFERENTES SALINIDADES

EMANUELLE PEREIRA BORGES[1], ANDRESSA CRISTINA RAMAGLIA DA MOTA[2], ANA CAROLINA LOUZÃ[3], HÉLLEN SIQUEIRA LEITE[4], JULIANA RODRIGUES DA COSTA[5], ALESSANDRA DA SILVA AUGUSTO[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL JÚLIO DE MESQUITA FILHO, [2]UNESP - CAUNESP, [3]UNESP-IBB, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: emanuelle.borges@unesp.br

Palavras-chave: polietileno, metabolismo

INTRODUÇÃO

Estima-se que 95% dos resíduos marinhos sejam compostos por plástico [1] os quais podem gerar diversos efeitos negativos na fisiologia [2], reprodução [3] e comportamento [4] dos organismos aquáticos. Os microplásticos são compostos por partículas plásticas com tamanho de 1µm a 5mm [5]. Visto que ainda não se conhece bem os efeitos dos microplásticos na biologia dos invertebrados, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do microplástico do tipo PET (polietileno) na fisiologia de moluscos e crustáceos marinhos e/ou estuarinos.

METODOLOGIA

Os animais (mexilhão *Perna perna*, ostra *Crassostrea gasar*, siri *Callinectes danae*) foram coletados no litoral do estado de São Paulo e transportados para o laboratório de Aquicultura Sustentável, UNESP, em São Vicente. O camarão *Penaeus vannamei* foi coletado em fazendas de carcinicultura em Santa Catarina. Os animais foram aclimatados durante quatro dias às condições laboratoriais, e após esse período foram expostos ao microplásticos PET (40 mg/L) a diferentes salinidades (20, 25, 30, 35 ou 40) durante 10 dias. Os animais controles permaneceram em água filtrada livre de microplástico. Ao final do experimento foi avaliado o consumo de oxigênio em câmaras respirométricas fechadas, e a excreção de amônia por colorimetria [6]. O tipo de substrato energético oxidado foi calculado por meio da relação atômica entre o oxigênio consumido e a amônia excretada (O: N). Taxas entre 3 e 16 indicam a oxidação predominante de proteínas; valores entre 16 e 60 indicam uma mistura de proteínas e lipídios e taxas maiores que 60 indicam o uso apenas de lipídios [7]. A osmolalidade da hemolinfa foi medida em osmômetro de pressão a vapor (ELITech Group, VAPRO 5600).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos do microplástico na fisiologia dos invertebrados são dependentes da salinidade, e não foi observado um padrão de respostas em função do habitat natural ou grupo taxonômico, pois as respostas foram espécie-específicas. O metabolismo foi o parâmetro fisiológico que mais sofreu alterações, sendo que a ostra *C. gasar* foi a menos afetada pelo microplástico (alteração somente na salinidade 20). Reduções no consumo de oxigênio (*P. perna*: 20 e 30S, *P. vannamei*: 20 e 25S, *C. danae*: 25S) podem ser devido a danos branquiais causados pelos microplásticos, tais como infiltração de hemócitos, edema e lesões nas lamelas e mucosas [8,9,10]. Por outro lado, aumentos (*P. perna*: 35 e 40S, *P. vannamei*: 35S, *C. danae*: 30S) podem estar relacionados a uma elevada demanda energética necessária para manter a homeostase [11,12]. Ademais, mudanças na salinidade também podem alterar a permeabilidade da superfície branquial, influenciando assim a suscetibilidade aos efeitos tóxicos do microplásticos [13]. Em relação a excreção de amônia, foram observadas alterações pontuais, possivelmente causados pelo acúmulo de microplásticos e/ou danos histológicos nas brânquias, o que pode causar alterações nos transportadores de NH_4. Em todos as espécies avaliadas, o principal substrato energético oxidado foram as proteínas, independentemente da presença ou não do microplástico na água. Embora as proteínas sejam fundamentais para a construção celular, diversos organismos utilizam esse substrato como fonte de energia. De forma geral, a presença do microplástico não afetou o padrão osmorregulatório dos animais, mas foram observadas alterações pontuais em algumas salinidades. Por exemplo, no mexilhão *P. perna* (salinidade 20) ocorreu perda da capacidade osmorregulatória, provavelmente devido à redução no consumo de oxigênio e consequente

indisponibilidade de ATP para os mecanismos de absorção/secreção de sal.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o metabolismo foi o parâmetro fisiológico mais afetado pela presença do microplástico. Visto que o consumo de oxigênio é um importante mecanismo associado ao fornecimento de energia, tal resposta pode afetar aspectos importantes na biologia desses animais. Além disso, a salinidade possui um papel importante no que tange aos efeitos dos microplásticos na fisiologia dos invertebrados estudados. Essa descoberta é muito relevante, uma vez que fenômenos naturais como mudança climática e El Niño podem alterar diversos fatores abióticos, como a salinidade da água, em razão das alterações dos regimes de chuva, evaporações e aumento do nível do mar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Wang, J., Zheng, L., & Li, J. (2018). A critical review on the sources and instruments of marine microplastics and prospects on the relevant management in China. Waste Management & Research, 36(10), 898-911.2 Zhang 2021.

[2] Wang S., Carter C.G., Fitzgibbon Q.P., Smith G.G. 2021. The use of stoichiometric bioenergetics to elucidate metabolic energy substrate use and specific dynamic action in cultured juvenile spiny lobsters (*Sagmariasus verreauxi*) of different nutritional status. Aquaculture, 532, 736021.

[3] Jiang B., Kauffman A.E., Li, L., McFee W., Cai, B., Weinstein, J., Lead, J.R., Chatterjee S., Scott, G., Xiao, S. 2020 Health impacts of environmental contamination of micro- and nanoplastics: A review. Environ. Health Prev. Med., 25, 29.

[4] Yin, L., Liu, H., Cui, H., Chen, B., Li, L., & Wu, F. (2019). Impacts of polystyrene microplastics on the behavior and metabolism in a marine demersal teleost, black rockfish (*Sebastes schlegelii*). Journal of hazardous materials, 380, 120861.

[5] Jiang, B., Kauffman, A. E., Li, L., McFee, W., Cai, B., Weinstein, J., ... & Xiao, S. (2020). Health impacts of environmental contamination of micro- and nanoplastics: a review. Environmental health and preventive medicine, 25, 1-15.

[6] Koroleff F (1976) Determination of nutrients. Methods of seawater analysis. Verlag Chemie Weinhein 1–3.

[7] Mayzaud, P. and Conover, R.J. 1988. O:N ratio as a tool to describe zooplankton metabolism. Marine Ecology Progress Series, 45: 289-302.

[8] Hu, L., Chernick, M., Lewis, A. M., Ferguson, P. L., & Hinton, D. E. (2020). Chronic microfiber exposure in adult Japanese medaka (*Oryzias latipes*). PloS one, 15(3), e0229962.

[9] Teng, J., Zhao, J., Zhu, X., Shan, E., Zhang, C., Zhang, W., & Wang, Q. (2021). Toxic effects of exposure to microplastics with environmentally relevant shapes and concentrations: Accumulation, energy metabolism and tissue damage in oyster *Crassostrea gigas*. Environmental Pollution, 269, 11616.

[10] Zheng, S., & Wang, W. X. (2023). Disturbing ion regulation and excretion in medaka (*Oryzias melastigma*) gills by microplastics: Insights from the gut-gill axis. Science of the Total Environment, 857, 159353.

[11] Hebel, D. K., Jones, M. B., & Depledge, M. H. (1997). Responses of crustaceans to contaminant exposure: a holistic approach. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 44(2), 177-184.

[12] Woods, M. N., Hong, T. J., Baughman, D., Andrews, G., Fields, D. M., & Matrai, P. A. (2020). Accumulation and effects of microplastic fibers in American lobster larvae (*Homarus americanus*). Marine Pollution Bulletin, 157, 111280.

[13] Capparelli M.V., Abessa D.M., McNamara J.C. 2016. Effects of metal contamination in situ on osmoregulation and oxygen consumption in the mudflat fiddler crab *Uca rapax* (Ocypodidae, Brachyura). Comp. Biochem. Physiol. C Toxicol. Pharmacol., 185, 102-111.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – n° 88882.433862/2019-01

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

475 - PROSPECÇÃO DE BIODEGRADAÇÃO DO POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE POR BACTÉRIAS MARINHAS ISOLADAS DA PLASTISFERA DA REGIÃO PELÁGICA EM UBATUBA - SP

CRISTINA RAQUEL BELARMINO[1], VIVIAN HELENA PELLIZARI[2], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRAFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO, BRASIL

Email: cristinaraquel.belarmino@usp.br

Palavras-chave: Biodegradação, Polietileno, Micro-organismos marinhos

INTRODUÇÃO

O acúmulo de resíduos plásticos constitui uma das principais problemáticas das próximas décadas. Dados dos últimos anos demonstram que toneladas de plásticos entraram nos oceanos, alertando as autoridades mundiais sobre os malefícios que esses detritos podem acarretar aos seres-vivos. Dentre os polímeros disponíveis no mercado, o polietileno é o mais produzido, com sua produção mundial correspondendo a mais de um terço da produção total de polímeros sintéticos. Essa elevada produção é justificada pela alta versatilidade, resistência e durabilidade desses materiais. Nesse contexto, a biodegradação emerge como alternativa sustentável, pois consiste na mineralização desses materiais mediante submissão ao metabolismo microbiano.

METODOLOGIA

Os isolados utilizados no presente trabalho são oriundos da comunidade da plastisfera coletada do PEDB puro e do PEBD blend contendo 20% de amido após 5 semanas de incubação no ambiente marinho. O DNA genômico dos isolados que apresentaram maior capacidade de degradação do óleo mineral foi extraído utilizando-se o kit Purelink Genomic DNA (Invitrogen), segundo as especificações do fabricante. As sequências brutas resultantes do sequenciamento de DNA foram editadas manualmente utilizando os softwares Codoncode Aligner e SINA (Pruesse et al., 2012) e o MEGA, para a construção da árvore filogenética (Kumar et al., 2008). Para o teste de degradação, foi utilizada uma câmara UV caseira para o envelhecimento dos polímeros. Cada isolado foi inoculado em 30 ml de meio líquido mineral Bushnell-Haas (Difico) na densidade óptica correspondente a 0,5 da escala McFarland que equivale a 108 $UFC.mL^{-1}$ d. A única fonte de carbono dos inóculos eram os plásticos cortados e pré-tratados com a luz UV. A degradação foi analisada pela perda de peso. Após 90, 180 e 270 dias, as amostras foram lavadas para remoção de biofilme com uma escova macia em água corrente e novamente secas em estufa a 40°C por 24h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados da filogenia observou-se que os 6 isolados pertencem ao mesmo gênero, sendo esses *Psychrobacter* spp. No entanto, é possível distinguir 6 espécies diferentes: *Psychrobacter cibarius*, *Psychrobacter glacincola*, *Psychrobacter urativorans*, *Psychrobacter immobilis*, *Psychrobacter maritimus* e *Psychrobacter navimaris*. Diversos estudos da literatura mostram que o gênero *Psychrobacter* apresenta potencial de degradação de plásticos como o polietileno. O trabalho de Zang, et al., 2022 caracterizou uma função de degradação do polietileno da bactéria *Psycrobacter* sp. NJ228 isolada do mar antártico através de uma nova enzima laccase adaptada ao frio. Além dos domínios típicos altamente conservados de lacases bacterianas, análises de modelagem de homologia sugeriram que PsLAC tem características únicas de adaptação ao frio em termos de sequência e estrutura catalítica. Bhagwat e colaboradores (2021), avaliaram as comunidades bacterianas presentes em matéria orgânica e inorgânica associada ao plástico, isoladas de amostras com 10 anos de idade, e identificaram o gênero *Psychrobacter* como um dos mais abundantes. Nos testes de biodegradação, em quase todos os casos a maior perda de massa relativa ocorreu após o tratamento com a luz UV. Também quase todos os isolados apresentaram um aumento de peso nos tempos T3 ou T4, o que pode ser característico desse estágio de biodegradação. Já os controles exibiram perda de peso relativo significativa, para as duas matrizes plásticas. Nesse caso, o PEBD puro perdeu mais 10% da massa original, enquanto o blend com amido perdeu cerca de 5%. Analisar a perda de massa do plástico com o tempo é um método simples e direto para avaliar a degradação em diversos ambientes, incluindo o marinho. Nos estágios iniciais da degradação é

comum notar um pequeno aumento na massa, como ocorreu com todos os isolados. Isso porque, a formação do biofilme leva à fixação de micro-organismos na superfície, mas ao nível molecular, a quebra das cadeias poliméricas resulta na incorporação de moléculas de oxigênio (Chamas, 2020).

CONCLUSÃO

Com base nas análises comparativas foi possível identificar as espécies de *Psychrobacter* sp. entre os isolados selecionados e que esse gênero encontrado apresentaram um potencial para biodegradação de polímeros sintéticos. Todavia, deve-se levar em consideração que o processo de envelhecimento do plástico com a luz UV funcionou como catalisador da degradação. Entretanto, não foi possível observar uma diferença significativa na análise de perda de peso entre os diferentes polímeros, indicando a adição do composto, sob essas condições do experimento, não foi um propulsor da biodegradação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bhagwat, G. et al. (2021). "Fingerprinting plastic-associated inorganic and organic matter on plastic aged in the marine environment for a decade". Em: Environmental science & technology 55.11, pp. 7407–7417.

Chamas, A. et al. Degradation rates of plastics in the environment. ACS Sustainable Chemistry & Engineering 8.9, pp. 3494–3511, 2020.

Kumar, S., Nei, M., Dudley, J., and Tamura, K. Mega: a biologist-centric software for evolutionary analysis of dna and protein sequences. Briefings in bioinformatics, 9(4):299– 306. 2008

Pruesse, E., Peplies, J., e Glöckner, F. O. Sina: accurate high-throughput multiple sequence alignment of ribosomal rna genes. Bioinformatics, 28(14):1823–1829. 2012

Zhang, A.; Hou, Y.; Wang, Q.; Wang, Y. Characteristics and polyethylene biodegradation function of a novel cold-adapted bacterial laccase from Antarctic sea ice psychrophile Psychrobacter sp. NJ228. Journal of Hazardous Materials, v. 439, p. 129656, 2022

FONTE FINANCIADORA

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

483 - IMPACTO DO CARNAVAL NA DENSIDADE DE MICROPLÁSTICOS NO SEDIMENTO DA PRAIA DO FLAMENGO, RIO DE JANEIRO

GABRIELA IGEL SODRE[1], GABRIEL MARTINS DE OLIVEIRA[2], MARIANA GUIDA LOPES[3], RAYANE ROMÃO SAAD ABUDE[4], CHRISTINA WYSS CASTELO BRANCO[5], SAMIRA DA GUIA MELLO PORTUGAL[6], MARCELO DE MIRANDA CUNHA[7], TATIANA MEDEIROS BARBOSA CABRINI[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: gabrielaigel@edu.unirio.br

Palavras-chave: poluição, impactos antrópicos, ecossistemas marinhos

INTRODUÇÃO

Na cidade do Rio de Janeiro, o lazer nas praias é notável o ano todo. No carnaval, a elevada frequência de pessoas pode acarretar no aumento de resíduos sólidos no sedimento. O microplástico (partículas plásticas < 5mm) fica aprisionado por tempo indeterminado entre os grãos de areia, provocando alterações na troca de calor do sedimento e efeitos negativos para biota. Estudos em praias do Rio de Janeiro demonstraram efeitos da acessibilidade e turismo na abundância de resíduos sólidos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto do carnaval no acúmulo de microplástico em uma praia urbanizada no Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

Na Praia do Flamengo foram realizados pelo menos 18 blocos oficiais durante o carnaval de 2024. Amostragens do sedimento foram realizadas no sedimento desta praia nos dias 7, 11 e 16 de fevereiro, representando respectivamente períodos pré-carnaval, durante e pós-carnaval. A praia foi dividida em três transectos perpendiculares à linha d'água e foram amostradas as zonas mesolitoral e supralitoral, totalizando seis amostras por dia. Coletas foram realizadas durante a manhã com o auxílio de um amostrador cilíndrico (5 cm de diâmetro e 15 de profundidade) e armazenadas em recipientes de alumínio para evitar contaminação cruzada. Os materiais utilizados nos procedimentos laboratoriais foram previamente descontaminados. Em laboratório, 30g de cada amostra foram secas e separadas por densidade, em seguida, o sobrenadante da solução foi filtrado, por bomba à vácuo, com o uso de um filtro de membrana de vidro. Posteriormente, esses filtros foram analisados no microscópio Epifluorescente (Olympus BX-51), equipado com lâmpada UV, para identificação e classificação dos microplásticos quanto ao tipo (fragmento, fibra e pellet), origem (primária e secundária) e cor. Foi realizado um teste de normalidade Shapiro-wilk, e como os dados não apresentaram distribuição normal, foram realizados testes não-paramétricos (Kruskal-Wallis e Teste de Dunn post-hoc).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram coletadas 18 amostras de sedimento, totalizando 540 gramas. A densidade total de microplástico foi de 29,3 partículas por grama de sedimento. Comparando-se as diferentes zonas amostradas, mesolitoral e supralitoral, apenas a categoria fragmento diferiu significativamente, com maior ocorrência no supralitoral, área de maior circulação de pessoas durante o período do carnaval. Foi observado que no período durante o carnaval, houve um aumento de 24,7% de ocorrência de MPs no sedimento em relação ao pré-carnaval. Durante o carnaval houve uma maior ocorrência de todos os tipos de microplásticos. A ocorrência de partículas de variadas cores apresentou um padrão diferente do registrado em praias oceânicas da Cidade do Rio de Janeiro, monitoradas desde 2020 pela equipe do laboratório de Ecologia Marinha (UNIRIO). Em 2022, um estudo desenvolvido pelo referido grupo, avaliou a densidade de microplástico no sedimento de 5 praias oceânicas, sendo elas urbanizadas e não urbanizadas, com 28 amostras coletadas e analisadas, e apenas 13 pellets foram encontrados, sem nenhuma coloração. O mesmo padrão foi registrado para coloração de fragmentos e fibras, nessas análises nenhuma partícula colorida foi encontrada. Uma possível explicação para a diversidade de cores registrada é o uso expressivo de glitter, presente em roupas, fantasias e maquiagem, que adornam o corpo dos foliões durante os vários dias de evento contribuindo

também para o alto valor registrado de outras categorias de MPs (fibras e fragmentos). Foram encontradas 7 cores de MPs no carnaval, entre todas as categorias analisadas, fragmento, fibra e pellet, sendo elas: vermelho, laranja, amarelo, rosa, roxo, azul e verde. Os fragmentos da cor laranja totalizaram 35% das partículas de fragmento colorido amostradas. As fibras da cor verde foram as mais encontradas, sendo 38% das fibras coloridas. A cor que mais se destacou em relação aos pellets coloridos foi o verde com 26% e em seguida o laranja com 24% de pellets coloridos.

CONCLUSÃO

Houve uma quantidade superior de microplásticos encontrados no sedimento arenoso da Praia do Flamengo durante o período do carnaval, comparando com o período de pré e pós-carnaval. O mesmo ocorreu com os microplásticos coloridos, principalmente dos classificados como pellet, que podem ser atribuídos ao uso do glitter. Sendo considerada um microplástico primário (partículas fabricadas intencionalmente com dimensões reduzidas), sua rastreabilidade e controle são mais viáveis. Com o desenvolvimento deste estudo, espera-se contribuir para um panorama geral deste impacto nesse ecossistema, além de contribuir com gestores públicos para a implementação de medidas visando a redução deste impacto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araujo, A. C. de. (2016). Análise das Variações Morfodinâmicas por Funções Ortogonais Empíricas - Praia do Flamengo (RJ). Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Oceânica. Orientador: Gallo, M. N. Rio de Janeiro, Novembro de 2016.

Dantas, V. C., Morais, E. C., Bezerra, K. B., & Riul, P. (2012). Impacto do Carnaval na Quantidade de Resíduos Sólidos em Praias de Lucena-PB. Em: Anais do Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO-2012, Rio de Janeiro – RJ. Organizado pela Associação Brasileira de Oceanografia (AOCEANO).

McLachlan, A., Defeo, O., Jaramillo, E., & Short, A. D. (2013). Sandy beach conservation and recreation: Guidelines for optimising management strategies for multi-purpose use. Ocean & Coastal Management, 71, 256-268.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

492 - OS EFEITOS DO MICROPLÁSTICO NA MARIA-MULATA (*Goniopsis cruentata*): UM CARANGUEJO HABITANTE DE UM DOS MANGUEZAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA

BARBARA BERNARDES CALBO[1], MARIANA VELLOSA CAPPARELLI[2], JULIANA RODRIGUES DA COSTA[3], EMANUELLE PEREIRA BORGES[4], THOMAS ALVES VIDAL[5], ALESSANDRA DA SILVA AUGUSTO[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]ESTACIÓN "EL CARMEN" ICMYL, UNAM, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL JÚLIO DE MESQUITA FILHO, [5]UNESP- CLP, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: barbara.calbo@unesp.br

Palavras-chave: Poluição, crustáceos

INTRODUÇÃO

Microplásticos são poluentes emergentes que podem afetar a biologia dos animais aquáticos em diferentes níveis, bioacumular e biomagnificar na cadeia trófica [1, 2, 3, 4, 5]. A Baixada Santista possui uma das maiores concentrações deste poluente no mundo por abrigar o maior porto da América Latina e receber descargas de resíduos constantemente [6]. Nesse sentido, nosso objetivo foi avaliar os efeitos do microplástico PET na fisiologia do caranguejo maria-mulata (*Goniopsis cruentata*), um habitante dos manguezais da Baixada Santista.

METODOLOGIA

Os caranguejos foram coletados em um manguezal de Praia Grande, SP, e transportados ao Laboratório de Aquicultura Sustentável da UNESP, em São Vicente, SP. Foi avaliada a fisiologia de animais recém coletados e de animais expostos ao microplástico PET (0 ou 4 mg/L) durante 10 dias no laboratório. Foram avaliadas a taxa de mortalidade e uma malha de processos fisiológicos (consumo de oxigênio, índice hepatossomatico e osmolalidade da hemolinfa). O consumo de oxigênio foi avaliado em câmara respirométrica fechada (YSI), o índice hepatossomático pela relação entre a massa seca do hepatopâncreas e massa seca corporal dos animais. A osmolalidade foi avaliada em osmômetro de pressão a vapor (VAPRO 5600). Usou-se pelo menos quatro animais para cada experimento. Foi utilizado o Teste-T por meio do programa estatístico SigmaStat. Os dados são apresentados como Média ± Erro Padrão da Média e $P \leq 0,05$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em animais recém coletados o consumo de oxigênio (252 ± 72 ng mg^{-1} massa seca h^{-1}) foi semelhante a outras espécies de manguezais como *Ucides cordatus* [7]. O indíce hepatossomático foi 4,24 ± 0,21 e os animais hiporregularam a osmolalidade da hemolinfa (922,75 ± 14,761 mOsm/ Kg água em 25S). Nos animais expostos ao microplástico em laboratório não houve mortalidades, o consumo de oxigênio (231 ng mg^{-1} massa seca h^{-1}) e a osmolalidade (860,67 mOsm/Kg água) mantiveram-se semelhantes aos animais controles, mas o índice hepatossomático sofreu redução de 30%. As brânquias são órgãos que desempenham papéis importantes nas trocas gasosas, regulação osmótica, excreção nitrogenada e regulação do pH [8]. Embora vários autores tenham mostrado que o microplástico pode afetar a estrutura branquial por meio lesões físicas e, consequentemente, seu funcionamento {*Homarus americanus* [9], *Calanus helgolandicus* [10], *Callinectes danae*, *Leptuca thayeri* e *Penaeus vannamei* [11]} aqui não observamos tal efeito porque metabolismo e osmorregulação permaneceram inalterados. É possível que a estrutura branquial de *G. cruentata* não tenha sido afetada pelo microsplástico presente na água ou que os animais estejam bem adaptados a presença do poluente, embora trabalhos futuros que avaliem a sua morfologia poderão trazer maiores evidências sobre essa hipótese. Adicionalmente, o microplástico não é um tipo de poluente que costuma alterar a capacidade osmorregulatória dos crustáceos como observado nos caranguejos *Minuca rapax* [12] e Minuca vocator [6]. Tal resultado é coerente com a manutenção do consumo de oxigênio em animais expostos ao microplástico porque a osmorregulação é um processo que demanda energia oriunda dos mecanismos oxidativos. No entanto, a redução no índice hepatossomático sinaliza uso das reservas energéticas estocadas ou lesões no órgão como observado em animais como *Litopenaeus*

vannamei [13], *Charybdis japônica* [14] e *Eriocheir sinensis* [15] expostos ao microplástico.

CONCLUSÃO

O caranguejo Maria-mulata (*G. cruentata*) mostrou-se resiliente a exposição em laboratório ao microplástico PET e isso pode ser devido a sua biologia ou adaptação, visto que habita uma região que altamente poluída por microplásticos. No entanto, a redução do índice hepatossomático observada pode causar danos à longo prazo porque o hepatopâncreas está relacionado ao forncecimento de energia usada durante as situações estressantes, crescimento e reprodução. Trabalhos a longo prazo, bem como a avaliação de outros parâmetros morfo-fisiológicos precisam ser feitos futuramente para uma melhor compreensão desta espécie que possui importante papel econômico e na cadeia alimentar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Yu, P., Liu, Z., Wu, D., Chen, M., Lv, W., & Zhao, Y. (2018). Accumulation of polystyrene microplastics in juvenile Eriocheir sinensis and oxidative stress effects in the liver. Aquatic toxicology, 200, 28-36.

[2] Liu, Z., Yu, P., Cai, M., Wu, D., Zhang, M., Chen, M., & Zhao, Y. (2019). Effects of microplastics on the innate immunity and intestinal microflora of juvenile Eriocheir sinensis. Science of the total environment, 685, 836-846.

[3] Capparelli, M. V., Dzul-Caamal, R., Rodríguez-Cab, E. M., Borges-Ramírez, M. M., Rendón-von Osten, J., Beltran, K., Pichardo-Casales, B., Ramírez-Olivares, A. I., Vargas-Abúndez, J. A., Thurman, C. L., Moulatlet, G. M. & Rosas, C. (2024). Synergistic effects of microplastic and lead trigger physiological and biochemical impairment in a mangrove crab. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology, 276, 109809.

[4] Wang, T., Hu, M., Xu, G., Shi, H., Leung, J. Y., & Wang, Y. (2021). Microplastic accumulation via trophic transfer: can a predatory crab counter the adverse effects of microplastics by body defence?. Science of the Total Environment, 754, 142099.

[5] Sarker, S., Huda, A. S., Niloy, M. N. H., & Chowdhury, G. W. (2022). Trophic transfer of microplastics in the aquatic ecosystem of Sundarbans mangrove forest, Bangladesh. Science of the Total Environment, 838, 155896.

[6] Ribeiro, V. V., Nobre, C. R., Moreno, B. B., Semensatto, D., Sanz-Lazaro, C., Moreira, L. B., & Castro, Í. B. (2023). Oysters and mussels as equivalent sentinels of microplastics and natural particles in coastal environments. Science of The Total Environment, 874, 162468

[7] Nobre, C. R., Moreno, B. B., Alves, A. V., de Lima Rosa, J., Fontes, M. K., de Campos, B. G., ... & Pereira, C. D. S. (2022). Combined effects of polyethylene spiked with the antimicrobial triclosan on the swamp ghost crab (*Ucides cordatus*; Linnaeus, 1763). Chemosphere, 304, 135169.

[8] McNamara, J. C., Freire, C. A., Torres Jr, A. H., & Faria, S. C. (2015). The conquest of fresh water by the palaemonid shrimps: an evolutionary history scripted in the osmoregulatory epithelia of the gills and antennal glands. Biological Journal of the Linnean Society, 114(3), 673-688.

[9] Woods, M. N., Hong, T. J., Baughman, D., Andrews, G., Fields, D. M., & Matrai, P. A. (2020). Accumulation and effects of microplastic fibers in American lobster larvae (*Homarus americanus*). Marine Pollution Bulletin, 157, 111280.

[10] Isinibilir, M., Svetlichny, L., Mykitchak, T., Türkeri, E. E., Eryalçın, K. M., Doğan, O., Can, G., Yuksel, E., Kideys, A. E. & Kideys, A. E. (2020). Microplastic consumption and its effect on respiration rate and motility of *Calanus helgolandicus* from the Marmara Sea. Frontiers in Marine Science, 7, 603321.

[11] Ramaglia, A.C., Louzã, A. C., Leite, H.S., Borges, E.P., Rodrigues, J., Araujo, M., Augusto, A., (2023). Os efeitos dos microplásticos na fisiologia de invertebrados mantidos em diferentes salinidades, 99. Tese (Doutorado). Centro de Aquicultura da UNESP- CAUNESP. Jabuticabal, 2023.

[12] Capparelli, M. V., Ramírez, C. A., Rodríguez-Santiago, M. A., Valencia-Castañeda, G., Ávila, E., & Moulatlet, G. M. (2023). Effect of salinity on microplastic accumulation and osmoregulatory toxicity in the fiddler crab *Minuca rapax*. Marine Pollution Bulletin, 193, 115260.

[13] Zeng, Y., Deng, B., Kang, Z., Araujo, P., Mjøs, S. A., Liu, R., ... & Qu, Y. (2023). Tissue accumulation of polystyrene microplastics causes oxidative stress, hepatopancreatic injury and metabolome alterations in *Litopenaeus vannamei*. Ecotoxicology and Environmental Safety, 256, 114871.

[14] Wang, T., Hu, M., Xu, G., Shi, H., Leung, J. Y., & Wang, Y. (2021). Microplastic accumulation via trophic transfer: can a predatory crab counter the adverse effects of microplastics by body defence?. Science of the Total Environment, 754, 142099.

[15] Kan, K. C., Meng, S., Zhang, M., Gu, X. H., Zi, X. Y., & Zeng, Q. F. (2022). Effects of microplastics on the antioxidant enzyme system of the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*).

FONTE FINANCIADORA

CAPES- PROEX 88887.826888/2023-00

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

511 - OS EFEITOS DO MICROPLÁSTICO PET NA FISIOLOGIA DE ANIMAIS BIOTURBADORES: UM ESTUDO NO CARANGUEJO CHAMA-MARÉ *Leptuca thayeri*

MATHEUS DA SILVA ARAÚJO[1], ANDRESSA CRISTINA RAMAGLIA DA MOTA[2], HÉLLEN SIQUEIRA LEITE[3], ALESSANDRA DA SILVA AUGUSTO[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" - INSTITUO DE BIOCIÊNCIAS/CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, [2] PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA DA UNESP, CAUNESP, [3]UNESP - IBB, [4]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS – CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, UNESP; PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA DA UNESP, CAUNESP; PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA, IBB, UNESP

Email: matheus.silva-araujo@unesp.br

Palavras-chave: Poluente, crustáceos

INTRODUÇÃO

Os caranguejos chama-marés são animais estuarinos encontrados na zona entre-marés, especialmente em manguezais (De Grande et al., 2021). Visto que atuam como engenheiros ecossistêmicos por realizarem bioturbação, podem sofrer durante esse processo uma maior contaminação por microplásticos presentes no sedimento. Este estudo investigou os efeitos do microplástico PET (Polysciences, Inc.) na fisiologia do caranguejo *Leptuca thayeri* exposto a cinco salinidades (20, 25, 30, 35 e 40), bem como a sua capacidade de recuperar a homeostase após a transferência para água livre de microplásticos.

METODOLOGIA

Espécimes de *L. thayeri* foram coletados em uma região de manguezal no município de Bertioga, SP, transportados ao Laboratório de Aquicultura Sustentável no Instituto de Biociências do Campus Litoral Paulista, São Vicente e aclimatados às condições laboratoriais durante três dias antes do início dos experimentos. Após esse período foram expostos a diferentes salinidades (20, 25, 30, 35 e 40) e concentrações de microplástico PET (Polysciences, Inc.) (0 mg/l: controle ou 40 mg/L de microplástico) durante 10 dias. Após este período foram analisados o consumo de oxigênio, excreção de amônia, substrato energético oxidado e a osmorregulação dos animais. Para avaliarmos a capacidade de recuperação da homeostase, um outro grupo de animais expostos previamente ao poluente foi transferido para água livre de microplásticos e após 10 dias os mesmos mecanismos fisiológicos foram avaliados. Os efeitos sobre a fisiologia foram avaliados por ANOVA de dois fatores (salinidade e concentração de microplásticos). A recuperação da homeostase foi avaliada por ANOVA de um fator (concentração de microplástico). As análises foram seguidas pelo teste de Student Newman-Keuls (SNK) empregando um nível mínimo de significância de $P \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos animais expostos ao microplástico o consumo de oxigênio aumentou (20: +53% e 25: +63%) ou reduziu (30, 35 e 40: ~50%) em função da salinidade. Crustáceos geralmente elevam seu consumo de oxigênio diante de situações estressantes e quando expostos a contaminantes (Capparelli et al., 2024). Nesse sentido, o aumento no metabolismo pode estar associado ao estresse para lidar com a presença do microplástico no corpo. Já a redução em altas salinidades, pode estar associada a danos morfológicos nas brânquias, o que pode diminuir a superfície de trocas gasosas. Após a transferência para água livre de microplástico, o consumo de oxigênio se igualou ao controle, indicando a capacidade de recuperação da homeostase do metabolismo. Nos animais expostos ao microplástico, houve perda da capacidade osmorregulatória na salinidade 30, sugerindo alterações nas brânquias no que tange à obtenção de oxigênio e consequente obtenção de ATP e/ou alterações na permeabilidade. Na salinidade 25, houve uma diminuição na osmolalidade da hemolinfa após a exposição. No entanto, esse diminuição foi revertida quando os animais foram transferidos para água livre de microplástico. A excreção de amônia não apresentou diferença significativa em nenhum dos tratamentos e de forma geral, o *L. thayeri* oxida principalmente uma mistura de proteínas e lipídios.

CONCLUSÃO

Concluímos que a exposição ao microplástico PET afeta mecanismos fisiológicos importantes em *L. thayeri* relacionados a energética (metabolismo) e a sua distribuição em diferentes salinidades na natureza (osmorregulação). A salinidade é um fator

importante para a modulação desses efeitos, seja porque afeta diferentes aspectos da fisiologia dos animais ou porque afeta a química do plástico na água. Os animais conseguem recuperar a homeostase perdida após transferência para água livre do poluente em um período relativamente curto de 10 dias. Esses resultados são importantes para entender como os impactos ambientais causados pela interferência antrópica, associados a alterações abióticas, afetam os animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

de Grande FR, Arakaki JY, Marochi M, Costa, TM (2021). Cold water temperatures define the poleward range limits of south American fiddler crabs. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 260, 107494.

Capparelli MV, Dzul-Camaal R, Rodríguez-CAB E., Borges-Ramírez MM, Osten JR, Beltran K, Pichardo Casales B, Ramírez-Olivares AI, Vargas-Abúndez JA, Thurman CL, Moulatlet GM, Rosas C (2024). Synergistic effects of microplastic and lead trigger physiological and biochemical impairment in a mangrove crab. Comparative Biochemistry and Physiology. Part C, Toxicology & Pharmacology/Comparative Biochemistry and Physiology. Toxicology & Pharmacology, 276, 109809.

FONTE FINANCIADORA

Bolsa COPE CONECTA – Edital n° 02/2023

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

515 - O CARANGUEJO-FANTASMA *Ocypode quadrata* (FABRICIUS, 1787) COMO ESPÉCIE SENTINELA E BIOMONITOR DE MICROPLÁSTICOS EM PRAIAS ARENOSAS.

THAYANNE NASCIMENTO SILVA[1], ARIANE DA SILVA OLIVEIRA[2], LEONARDO LOPES COSTA[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO (UENF)

Email: thayannevn28@gmail.com

Palavras-chave: poluição, resíduos sólidos

INTRODUÇÃO

O caranguejo-fantasma é uma espécie comum nas praias arenosas do Atlântico Ocidental e tem sido apontado como um potencial indicador de poluição, incluindo a presença de microplásticos. Ao utilizar essa espécie como uma possível sentinela de poluentes, esta pesquisa pode fornecer informações sobre a saúde dos ecossistemas costeiros, destacando praias urbanizadas como potenciais fontes de poluição. O objetivo é analisar a composição e abundância de microplásticos no trato digestivo desses caranguejos com a hipótese de que maiores concentrações de microplásticos no sedimento e na água estejam associadas a uma maior prevalência e abundância de caranguejos contaminados.

METODOLOGIA

Foram coletados 106 caranguejos (em potes de vidro) em quatro praias do Norte do estado do Rio de Janeiro: Farol de São Thomé, Grussaí, Guaxindiba e Santa Clara. Em áreas urbanizadas e pouco-urbanizadas dessas praias. Foram coletadas amostras abióticas em potes de vidros, cinco amostras de água (80 mL) na zona de espraiamento e cinco alíquotas superficiais (<2cm) de sedimentos (50 g), próximas à linha de maré alta sizígia, por cada praia e setor. Em laboratório, caranguejos foram dissecados, seus tratos digestivos retirados e digeridos em solução de peróxido de hidrogênio (3mL, 35%). Microplásticos encontrados no sedimento foram recuperados por flutuação em solução concentrada de cloreto de sódio. Soluções e amostras de água foram filtradas em membranas de acetato de celulose com poros de 0,45µm, utilizando bomba a vácuo. Filtros foram inspecionados utilizando estereomicroscópio e os microplásticos quantificados e categorizados por cores e morfotipos. Métodos estatísticos: Análise de Covariância (ANCOVA), comparando variáveis respostas: frequência relativa; microplásticos por grama de peso úmido; número de morfotipos, com preditivas: microplásticos por grama de sedimento e por mililitro de água, pelo software RStudio; Análise de Variância Permutacional Multivariada de Variância (PERMANOVA), comparando composição de microplásticos entre as praias urbanizadas e pouco-urbanizadas, pelo software PRIMER6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 106 indivíduos dissecados, 54 deles (51%) apresentaram microplásticos no trato digestivo. Em geral, as concentrações de microplásticos no trato digestivo dos caranguejos foram similares entre setores pouco-urbanizados (5,2± mps/100g) e urbanizados (4,7± mps/100g). Da mesma forma, concentrações de microplásticos nas amostras de água e sedimento foram similares entre setores pouco urbanizados (água= 4,5± mps/100mL; sedimento= 14,8± mps/100g) e urbanizados (água= 3,9± mps/100mL; sedimento= 12,4± mps/100g). Realizando análises de ANCOVA constatou-se que a frequência relativa, e concentração de amostras de caranguejos com microplásticos no trato digestivo não diferiu significativamente quando aplicadas as variáveis preditivas de urbanização e concentração de microplásticos na água e no sedimento. Pode-se observar, portanto, que a concentração de microplásticos não foi afetada pela urbanização, contradizendo a primeira hipótese. Na literatura, há sugestão de que fatores como proximidade a estuários, correntes e marés podem determinar a poluição de praias por microplásticos independentemente do nível de urbanização (Oliveira et al., 2023), o que seria uma explicação plausível aos resultados encontrados nessa pesquisa. Análises de PERMANOVA, que permitem avaliar a similaridade, demonstram que a contribuição percentual dos diferentes morfotipos e cores de microplásticos foram diferentes entre os compartimentos (pseudo-F= 3,0452, p=0,005), ou seja, o que está presente no trato digestivo do

animal não condiz com o que está em plenitude no ambiente. Os morfotipos mais encontrados no trato digestivo dos caranguejos foram: fibras pretas (47.8%, n=45); fibras azuis (14.8%, n=14) e fragmentos pretos (11.7%, n=11). Já no sedimento os morfotipos predominantes foram: fragmentos pretos rígidos (24.9%, n=209); fragmentos pretos flexíveis (19.1%, n=161) e fibras azuis (9.1%, n=77). Por último, na água foram: fibras pretas (29.1%, n=77); fragmentos pretos (16.2%, n=43); e fragmentos pretos rígidos (12.8%, n=34). Dessa maneira, contradizendo a segunda hipótese, esses dados corroboram com a literatura que retratam o caranguejo-fantasma como inapto para monitorar poluição plástica em sedimentos, usando a sua alta plasticidade alimentar para justificar a falta de seletividade, ou seja, contaminam-se de vários poluentes ao redor, não apenas dos mais disponíveis no ambiente (Costa et al., 2019). Vale ressaltar que, Ronda et al., (2023), questiona o papel da urbanização e potencial turístico como preditor da poluição de praias por microplásticos, condizendo com os resultados do presente trabalho que demonstrou a urbanização das praias como caráter não interferente na quantidade de poluentes plásticos encontrados.

CONCLUSÃO

Embora o caranguejo-fantasma incorpore o poluente microplástico, e seja de fato uma espécie sentinela, ele não é um bom biomonitor desses elementos em praias arenosas. Todavia, vale ressaltar a importância dessa pesquisa, uma vez que demonstra a presença de microplásticos em todos os compartimentos nas quatro praias observadas, demonstrando que a problemática dos microplásticos vai além do nível de urbanização desse ecossistema. Ademais, esse resultado é condizente com o estudo de Andrades et al., (2020), que destacou os plásticos como resíduos antropogênicos mais abundantes e presentes nas praias brasileiras analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrades, R. et al. Anthropogenic litter on Brazilian beaches: Baseline, trends and recommendations for future approaches. Marine pollution bulletin, v. 151, p. 110842, 1 fev. 2020.

Costa, L. L. et al. Can the Atlantic ghost crab be a potential biomonitor of microplastic pollution of sandy beaches sediment? Marine Pollution Bulletin, v. 145, p. 5–13, ago. 2019.

Oliveira, A. da S. et al. Contaminação por Microplásticos em Praias Arenosas no Brasil: uma revisão sistemática. Oecologia Australis, v. 27, n. 1, p. 1–21, 15 mar. 2023.

Ronda, A. C. et al. Microplastic levels on sandy beaches: Are the effects of tourism and coastal recreation really important? Chemosphere, v. 316, p. 137842, 1 mar. 2023.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

530 - ANÁLISIS EXPERIMENTAL DEL CONSUMO DE MICROPLÁSTICOS EN BIVALVOS MARINOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL PARA EL URUGUAY (*Mytilus edulis*)

GUSTAVO DAMIANO[1], DIEGO LERCARI[2], GISSELL LACEROT[3]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS UDELAR URUGUAY, [2]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [3]FACULTAD DEDEPARTAMENTO INTERDISCIPLINARIO DE SISTEMAS COSTEROS Y MARINOS, CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA.CIENCIAS UDELAR UNDECIMAR

Email: gusduy2012@gmail.com

Palabras clave: Microplásticos, Mytilus edulis, Ingestión, Excreción

INTRODUCCIÓN

Los microplásticos (MP) se consideran uno de los problemas ambientales y sanitarios más importantes a nivel mundial, con múltiples consecuencias en los ecosistemas. Investigaciones demuestran su presencia y distribución en ambientes uruguayos, pero sus efectos aún son mínimamente estudiados. Este trabajo tiene como objetivo evaluar las tasas de ingestión y excreción de MP en *Mytilus edulis*, en relación a distintas condiciones experimentales. Se busca contribuir al conocimiento sobre el papel de los MP en los ecosistemas acuáticos, contribuyendo a investigaciones sobre bioacumulación y/o biomagnificación.

METODOLOGÍA

Se realizaron 5 experimentos agudos (24hs), cada experimento probó un único factor con 4 tratamientos(más control), con 10 réplicas individuales en recipientes de 200ml.

Concentración de MP
Tamaño de MP 63-90µm.
Tres tratamientos de concentraciones: C1(0.0025g/l), C2 (0.005g/l) y C3(0.01g/l).

Tamaño de los MP
Concentración de Mp 0.0025 g/l.
Tres tratamientos con tamaños de : T1(63-90µm), T2 (125-180µm) y T3(250-335µm).

Presencia de alimento
Concentración de MP 0.0025 g/l, tamaño de 63-90µm.
Tres tratamientos con diferentes concentraciones de Spirulina: C1(0.0025g/l), C2 (0.005g/l) y C3(0.1g/l).

Salinidad
Concentración de MP 0.0025 g/l, tamaño de 63-90µm.
Tres tratamientos con diferente salinidad: C1 (0), C2 (26) y C3 (39).

Tamaño de los individuos
Concentración de MP 0.0025 g/l, tamaño de 63-90µm.
Tres tratamientos con diferentes rangos de tamaño de individuos: R1(23.4-25.4 mm), R2(39-44.2 mm) y R3(47.2-51 mm).

Luego de ofrecer MP teñidos con NILE RED, los organismo fueron digeridos con NaOH al 10 %. Las muestras fueron filtradas en filtro GF/F, y el recuento de MP se realizó bajo lupa con filtro rojo y luz verde. Para el análisis estadístico se utilizó el Test de ANOVA.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tasa de mortalidad en todos los experimentos fue 0.

Concentración MP

En la mayor concentración (C3) se encontraron más MP 126.2 ± 55.8 mp.ind^{-1}, que en el intermedio (C2, 44.1 ± 38.8 mp.ind^{-1}) y en el menor (C1, 17.3 ± 10.1 mp.ind^{-1}). Las tasas promedios de ingestión y excreción en C3 aumentaron con respecto a C1, 8.25 y 20.5 veces respectivamente. Se evidencia un aumento no lineal, no llegándose en el rango experimental a valores de saturación de la ingesta.

Tamaño de MP

La carga corporal en T1 (70.9± 34.1 mp.ind^{-1}) mostró diferencias significativas ($p< 0.005$) con respecto a T2 (6.9± 52 mp.ind^{-1}) y T3 (1.5± 21 mp.ind^{-1}). Las tasas promedios de ingestión y excreción en T1 aumentaron 53.4 y 62 veces con respecto a T3. Este experimento evidencia selección por tamaño en los mejillones, vinculado a su fisiología y anatomía.

Presencia de alimento

No existieron diferencias significativas ($p>0.05$) en la carga corporal (C1 49.3± 40.5 mp.ind^{-1} C2 44.8±

53.8 mp.ind^{-1} y C3 81.1± 60.2 mp.ind^{-1}) bajo los tres tratamientos, así como en las tasas de ingestión y excreción aun cuando aumenta 40 veces la concentración de C1 a C3. Esto podría significar que la ingestión de MP es independiente de la presencia de partículas nutritivas.

Salinidad

La carga corporal en C1 (64.7± 23.8 mp.ind^{-1}) mostró diferencias significativas ($p< 0.005$) con respecto a C2 (49± 16.6 mp.ind^{-1}) y C3 (31.2±16.1 mp.ind^{-1}). No existen diferencias significativas ($p>0.05$) en las tasas promedios de ingestión y excreción. Estos resultados concuerdan con la alta tolerancia ambiental de esta especie y al origen estuarino de los individuos experimentales.

Tamaño corporal

La carga corporal en R1(66±12,7 mp.ind^{-1}) mostró diferencias significativas ($p< 0.005$) con respecto a R2 (R2 6,7±1,1 mp.ind^{-1}) y R3 (10,1±1,9 mp.ind^{-1}). Las tasas de ingestión presentan diferencias significativas ($p< 0.005$) entre R1 con respecto a R2 y R3. Esto podría ser debido principalmente a las altas tasas metabólicas en individuos juveniles de menor tamaño.

CONCLUSIONES

Este trabajo comprueba el consumo de MP por parte de *Mytilus edulis*, bajo las diferentes concentraciones experimentales. La carga corporal de MP tiende a aumentar en los rangos de tamaño pequeños y a mayores concentraciones. La disponibilidad de alimento no afectó el consumo, solamente los niveles de salinidad altos provocaron un descenso en tasas de consumo, pero no de excreción. A su vez, el consumo fue mayor en los individuos de menor tamaño corporal. Los cambios en el consumo observados en estos experimentos proporcionan rangos de referencia para la especie y demuestran la naturaleza multifactorial del proceso de ingesta.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Kumaji, S. S., Lihawa, F., Baderan, D. W. K., Mahmud, M., & Yusuf, D. (2024). Analisis bibliometrik perkembangan penelitian mikroplastik pada bivalvia. Jurnal Biogenerasi, 9(1), 766-773.

Han, Y., Liu, Z., Yuan, X., Liu, G., & Zhang, H. (2024). Toxicological impacts of microplastics on marine bivalves. In Marine Bivalve Mollusks and Emerging Pollutants (pp. 39-61). Academic Press.

Ward, J. & Zhao, Shiye & Holohan, Bridget & Mladinich, Kayla & Griffin, Tyler & Wozniak, Jennifer & Shumway, Sandra. (2019). Selective Ingestion and Egestion of Plastic Particles by the Blue Mussel (*Mytilus edulis*) and Eastern Oyster (*Crassostrea* virginica): Implications for Using Bivalves as Bioindicators of Microplastic Pollution. Environmental Science & Technology. 53. 10.1021/acs.est.9b02073.

Woods, Madelyn & Stack, Margaret & Fields, David & Shaw, Susan & Matrai, P.. (2018). Microplastic fiber uptake, ingestion, and egestion rates in the blue mussel (*Mytilus edulis*). Marine Pollution Bulletin. 137. 10.1016/j.marpolbul.2018.10.061.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Proyecto financiado por el Programa Iniciación a la Investigación, perteneciente a la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), UdelaR.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

548 - AMENAZAS DE CONTAMINACIÓN POR MICROPLÁSTICOS EN ÁREAS MARINAS PROTEGIDA DEL CARIBE COLOMBIANO

MARIA ISABEL CRIALES[1], RAFAEL CABANZO-HERNÁNDEZ[2], JADER GUERRERO[3], JENNY ALEJANDRA RUIZ[4], DIEGO FERNANDO JAIMES[5], XIMENA CALDERON[6], ISABEL PRADA[7]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, [2]UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, [3]UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, [4]UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, [5]UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, [6]UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, [7]UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Email: micrialesh@unal.edu.co

Palabras clave: Contaminación emergente, Ftir, Areas Marinas Protegidas, Mar Caribe

INTRODUCCIÓN

Los microplásticos (MPs) en los océanos son contaminación emergente que se constituyen en riesgo ecológico que genera impacto en los organismos marinos. Las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) tienen funciones de conservación y protección de especies vulnerables y biodiversidad, es esencial tener una visión global de la ocurrencia, abundancia, distribución y características de los potenciales MPs (MPPs). En este trabajo, se evaluaron dichos parámetros en dos AMPs del Caribe colombiano en períodos contrastantes del año 2022 y se propone un modelo de agrupamiento, para reducir el número de espectros a comparar con bases de datos e identificar químicamente los MPPs

METODOLOGÍA

En dos Áreas Marinas Protegidas (AMPs) del Caribe Colombiano: Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo (PNNCRSB) (seis estaciones costeras) y Parque Nacional Natural Corales de Profundidad (PNNCPR) (seis estaciones oceánicas), se realizaron dos campañas (temporadas seca y lluviosa). La recolección de MPPs se realizó mediante arrastre superficial (red manta 300µm) y en columna de agua (red minibongo 200, 500µm). La clasificación y caracterización física de los MPPs se realizó mediante estereoscopio siguiendo el protocolo de Kovac et al (2016), el nível de significancia entre las diferentes categorías (temporadas, estaciones y tipo de red) se estableció mediante prueba Kruskal-Wallis. Para la identificación química se empleó un espectrómetro infrarrojo (ATR-FTIR). Debido al gran número MPPs recolectados, se realizó un análisis de componentes principales (PCA) para reducir la dimensionalidad de los espectros. Posteriormente se aplicó la estrategia k-means (se obtiene un espectro promedio por grupo) para reducir el número de espectros finales. Se validó el número de grupos y composición de los mismos mediante el índice de Dunn y valor silueta. Se compararon los espectros promedio con la base de datos KnowItAll mediante el High Quality Index (HQI).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las AMPs se encontraron MPPs de abundancias globales entre 0.002-7.46MPPs/m³. Medianas globales 0.050 temporada seca y 0.088 temporada lluviosa, exhibiendo diferencias significativas (Kruskal-Wallis p-value 2x10-4).

La mayor abundancia se encontró durante la temporada lluviosa en Playa Blanca e Isla Mangle (PNNCRSB) con mediana de 0.19MPPs/m³. En la temporada seca, Canal del Talud (PNNCPR) obtuvo la mayor abundancia(0.08MPPs/m³) seguida de Islote (PNNCRSB) con mediana 0.06MPPs/m³. Estos valores son menores a otras AMPs del mundo (Nunes et al., 2023). Según su forma, la abundancia relativa de MPPs fue: filamentos(92.65%), fragmentos(7.13%), películas(0.17%), espumas(0.04%) y pellets(0.02%). No se encontraron diferencias significativas entre las longitudes de los filamentos (Kruskal-Wallis p-value 0.402), pero sí entre los fragmentos (Kruskal-Wallis p-value 7.06x10-8). Entre temporadas, es mayor la longitud en el periodo de lluvias. Diferentes factores: cercanía del Delta y Canal del Dique que descarga sedimentos del continente; erosión de la costa, es modulada por los periodos hidroclimáticos, incrementan la presencia de MPPs (Giraldo et al., 2009). Adicionalmente; las ciudades costeras del Caribe descargan aguas no tratadas y sin reciclaje; actividad industrial, especialmente de la bahía de Cartagena y alto flujo de turismo incontrolado que aporta desechos que amenazan la calidad ambiental (Löhr et al., 2017, Orana-Navar et al 2022, Garces-Ordoñez et al., 2021; Romero-Murillo et al 2023).

La longitud de los MPPs en la columna de agua fue significativamente menor en comparación con los

suspendidos en la superficie (Kruskal-Wallis p-value 1.32×10-23), esto potencia el riesgo de ingesta por parte de organismos marinos con distintos hábitos alimenticios (Cole et al., 2011; Timilsina et al., 2023; Iwalaye & Maldonado, 2024).

El análisis químico realizado incluyó 2355 MPPs. En el PCA se usaron siete componentes que explican el 90 y 92% de la varianza para la temporada seca y lluviosa, respectivamente. El agrupamiento con la estrategia k-means, encontró cinco grupos óptimos de MPPs. La correlación con la base de datos mostró cuatro categorías de polímeros, que en orden del número de elementos son: poliéster-algodón, atribuible a los textiles, fibras que se desprenden durante el lavado de prendas (Gago et al., 2018); Tereftalato de polietileno (PET), fragmentación de productos plásticos de uso cotidiano (Garces-Ordoñez et al., 2021) y pintura utilizada en embarcaciones (Li et al., 2020); polipropileno y polietileno pueden relacionarse con la actividad industrial en la Bahía de Cartagena y el grupo, carbonato de cálcio-Aragonita, polimorfo cristalino presente en las estructuras de arrecifes. Este resultado es similar a otras investigaciones

CONCLUSIONES

Este estudio es un diagnóstico integral sobre la presencia, distribución e identificación de MPPs en dos AMPs del Caribe colombiano. Se observa mayor abundancia en la temporada de lluvias en dos estaciones de PNNCRSB y mayor presencia de MPPs en la columna de agua. Se identificaron cuatro tipos de polímeros: Poliéster y algodón; Tereftalato de Polietileno, PET; Polipropileno y Polietileno. Los filamentos y fragmentos son las formas más comunes de MPs presentes en las AMPs. Las abundancias obtenidas de MPs son comparativamente bajas para el Caribe y otras AMPs del mundo.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T. S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. In Marine Pollution Bulletin (Vol. 62, Issue 12, pp. 2588–2597). https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.025

Gago, J., Carretero, O., Filgueiras, A. V., & Viñas, L. (2018). Synthetic microfibers in the marine environment: A review on their occurrence in seawater and sediments. Marine Pollution Bulletin, 127(November 2017), 365–376. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.11.070

Garcés-Ordóñez, O., Espinosa, L. F., Costa Muniz, M., Salles Pereira, L. B., & Meigikos dos Anjos, R. (2021). Abundance, distribution, and characteristics of microplastics in coastal surface waters of the Colombian Caribbean and Pacific. Environmental Science and Pollution Research, 28(32), 43431–43442. https://doi.org/10.1007/s11356-021-13723-x

Giraldo, A. G., Osorio, A. F., Toro, F. M., Osorio, J. D., Oscar, A., & Arrieta, A. (2009). Patrón de circulación en Bahía Barbacoas y su influencia sobre el transporte de sedimentos hacia las islas del Rosario. Avances En Recursos Hidraúlicos, 58, 21–40. http://www.bdigital.unal.edu.co/4766/

Iwalaye, O. A., & Maldonado, M. T. (2024). Microcosm study of the effects of polyester microfibers on the indigenous marine amphipod (Cyphocaris challengeri) in the Strait of Georgia (BC, Canada). Science of the Total Environment, 906. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167301

Kovač Viršek, M., Palatinus, A., Koren, Š., Peterlin, M., Horvat, P., & Kržan, A. (2016). Protocol for Microplastics Sampling on the Sea Surface and Sample Analysis. Journal of Visualized Experiments : JoVE, 118, 1–9. https://doi.org/10.3791/55161

Li, J., Qu, X., Su, L., Zhang, W., Yang, D., Kolandhasamy, P., ... & Shi, H. (2016). Microplastics in mussels along the coastal waters of China. Environmental pollution, 214, 177-184.

Löhr, A., Savelli, H., Beunen, R., Kalz, M., Ragas, A., & Van Belleghem, F. (2017). Solutions for global marine litter pollution. Current opinion in environmental sustainability, 28, 90-99.

Orona-Návar, C., García-Morales, R., Loge, F. J., Mahlknecht, J., Aguilar-Hernández, I., & Ornelas-Soto, N. (2022). Microplastics in Latin America and the Caribbean: A review on current status and perspectives. Journal of Environmental Management, 309, 114698

Romero-Murillo, P., Gallego, J. L., & Leignel, V. (2023). Marine Pollution and Advances in Biomonitoring in Cartagena Bay in the Colombian Caribbean. Toxics, 11(7), 631.

Timilsina, A., Adhikari, K., Yadav, A. K., Joshi, P., Ramena, G., & Bohara, K. (2023). Effects of microplastics and nanoplastics in shrimp: Mechanisms of plastic particle and contaminant distribution and subsequent effects after uptake. In Science of the Total Environment (Vol. 894). Elsevier B.V. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164999

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este trabajo fue financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander proyecto 2839, Parques Nacionales Naturales y la Universidad Nacional de Colombia proyecto 56438.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

557 - MICROPLÁSTICOS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL COSTA DAS ALGAS, SUDESTE DO BRASIL

HERILLY FRIQS DE JESUS[1], FABIAN SÁ[2], STANLEY LOHAN NICHEL ALVES[3], FABIO CAVALCA BOM[4], LUIZA PIOL LOMBARDI[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: herilly.friqsj@hotmail.com

Palavras-chave: Poluição; Microplástico; Sedimento superficial; APA Costa das Algas

INTRODUÇÃO

A poluição por microplásticos (partículas plásticas menores que 5 mm) é uma das maiores problemáticas da atualidade. Devido seu tamanho reduzido, são facilmente transportados, atingindo as áreas mais remotas e todos níveis tróficos. As unidades de conservação são áreas delimitadas com restrições de seu uso visando a preservação de seus recursos, mas que não estão isoladas de contaminação antrópica, como a poluição por plástico. Entretanto, estudos relacionados à poluição nessas áreas ainda são escassos. Deste modo, o presente estudo objetivou analisar as concentrações de microplásticos na APA Costa das Algas/REVIS Santa Cruz, situada no Espírito Santo, sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

Utilizando-se de uma draga do tipo van-Veen, foram coletadas 22 amostras de sedimento superficial marinho em 11 pontos distribuídos pela APA Costa das Algas/REVIS Santa Cruz, em profundidades entre 20 e 56 metros, durante o ano de 2021 em dois períodos (seco/chuvoso). Seguindo metodologia pré-estabelecida (Zhang et al., 2019), as amostras foram secas em estufa a 70ºC entre 24 e 72 horas. Posteriormente, foram pesadas 100g de cada amostra e colocados em béqueres de vidro, onde foram acrescidos 150ml de H_2O_2 a 30% e levadas à estufa por 24h em 50ºC para eliminação da matéria orgânica. Após a digestão completa, adicionou-se 700ml de solução salina concentrada (NaCl: 140 $g.L^{-1}$) em cada béquer, para separar os microplásticos por diferença de densidade. Depois de 24h, a água sobrejacente foi filtrada utilizando bomba à vácuo e filtros de membrana de fibra de vidro com poros de 1,2µm. Por fim, os filtros foram colocados em placas de Petri e secos em estufa a 50°C por 24 horas. Para identificação dos microplásticos foi utilizado microscópio estereoscópico equipado com câmera digital, e as partículas foram classificadas por formato, cor e tamanho, conforme os protocolos de identificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises mostraram que todas as amostras continham microplásticos, independentemente do período ou ponto amostral. Em relação a variação espacial, não há um padrão definido, entretanto, observa-se uma influência do sistema estuarino Piraquê-Açu/Mirim nos pontos próximos da costa e do Rio Doce nos pontos da plataforma externa, onde encontra-se as maiores concentrações. Acerca da variação sazonal, não houve diferenças entre os períodos, sendo que a concentração média foi de 0,12 MP's/g no período seco e de 0,13 MP's/g no chuvoso. A maior concentração corresponde ao ponto mais raso do período seco (0,25 MPs/g), sendo atrelada ao resultante dos fatores meteoceanográficos da região próxima à foz dos rios no inverno, que gera um aprisionamento das águas e das partículas.

O tipo mais abundante encontrado foi a fibra (seco - 90,8%; chuvoso - 88,5%), seguido pelo filme (seco - 6,9%; chuvoso - 10,7%) e fragmento (seco - 2,3%; chuvoso - 0,8%), não sendo encontrados pellets. Isso pode estar relacionado às suas fontes, sendo possivelmente de fontes domésticas associadas a urbanização, e atividades locais como a pesca. Assim, evidencia-se a ação da descarga continental através dos grandes fluxos fluviais, que transportam os poluentes das áreas mais urbanizadas para as áreas remotas com menor atividade humana.

Foram encontradas seis cores diferentes, sendo preto, azul, branco, transparente, verde e vermelho. As mais observadas foram transparente (seco - 41,5%; chuvoso - 16,4%), branco (seco - 26,9%; chuvoso -28,7 %) e azul (seco - 18,5%; chuvoso - 34,4%), refletindo a diversidade de tipos de plástico encontrados.

Por fim, a maioria dos microplásticos, em ambas estações, encontram-se na classe de tamanho de 0,5 a 1,0 mm, seguido pelas classes de 0 a 0,5 mm e 1,0 a 1,5 mm. No período seco os microplásticos não ultrapassaram de 3,5 mm, enquanto que no período chuvoso foram encontrados microplásticos de até 4,3 mm.

Resultados semelhantes foram constatados em outros estudos. Concentrações similares de microplástico foram observadas por Baptista Neto et al., 2019 na Baía de Vitória (0 a 0,13 MP's/g), e França, 2022, na Bacia do Espírito Santo (0,3 0,2 MP's/g), mostrando que a APA está tão contaminada quanto às demais áreas do litoral do estado. Além disso, a predominância de cores e tipos de microplástico corresponde ao que já foi encontrado em outras áreas do litoral do país.

CONCLUSÃO

O estudo comprovou que a contaminação por microplásticos está presente em toda a Unidade de Conservação avaliada, mostrando que o alcance dessas partículas se estende a áreas mais distantes de grandes núcleos de atividades antrópicas. Bem como, os resultados apontam que embora as concentrações sejam similares independente da profundidade ou do período, maiores contaminações estão vinculadas a influência dos rios, constatando a ação da descarga continental na concentração dos microplásticos. Com isso, o uso dessas informações pode servir para o aprimoramento da gestão de resíduos, para que se possa manter a preservação dessas regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baptista Neto J. A.; Gaylarde C.; Beech I., Bastos A. C.; Quaresma V. S.; Carvalho D. G. Microplastics and attached microorganisms in sediments of the Vitória bay estuarine system in SE Brazil. Ocean & Coastal Management, 2019, p. 247 - 253, jan. 2019.

Carvalho J. P. S.; Silva T. S.; Costa M. F. Distribution, characteristics and short-term variability of microplastics in beach sediment of Fernando de Noronha Archipelago, Brazil. Marine Pollution Bulletin, 2021, p. 112 - 122, mar. 2021.

França, T. F. Microplásticos em sedimentos superficiais da Bacia do Espírito Santo e Porção Norte da Bacia de Campos. 2022. Tese (Mestrado em Oceanografia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2022.

GESAMP. GESAMP 2019 Guidelines for the Monitoring & Assessment of Plastic Litter in the Ocean Reports & Studies 99. 2019, p. 99.

Lusher, A.L., Bråte, I.L.N., Munno, K., Hurley, R.R., Welden, N.A., 2020. Is it or isn't it: The importance of visual classification in microplastic characterization. Appl. Spectrosc. 74, 1139 – 1153. http://dx.doi.org/10.1177/0003702820930733.

Miller, E., Sedlak, M., Lin, D., Box, C., Holleman, C., Rochman, C.M., Sutton, R., 2021. Recommended best practices for collecting, analyzing, and reporting microplastics in environmental media: Lessons learned from comprehensive monitoring of San Francisco Bay. J. Hard Mater. 409, http://dx.doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.124770.

Yu X.; Ladewig S.; Bao S.; Toline C. A.; Whitmire S.; Chow A. T. Occurrence and distribution of microplastics at selected coastal sites along the southeastern United States. Science of the Total Environment, p. 298 - 305. 2018.

Zhang B.; Wu D.; Yang X.; Teng J.; Liu Y.; Zhang C.; Zhao J.; Yin X.; You L.; Liu Y.; Wang Q. Microplastic pollution in the surface sediments collected from Sishili Bay, North Yellow Sea, China. Marine Pollution Bulletin, v. 141, p. 9 – 15, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

558 - CONTAMINAÇÃO POR MICROPLÁSTICOS EM ELASMOBRÂNQUIOS DO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO, REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

LUIZA PIOL LOMBARDI[1], FABIAN SÁ[2], BETHÂNIA DAL'COL LEHRBACK[3], FABIO CAVALCA BOM[4], HERILLY FRIQS DE JESUS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO

Email: luizapl2002@gmail.com

Palavras-chave: Hypanus guttatus; Rhizoprionodon porosus; H. guttatus ; R. porosus; microplásticos; poluição;oceano

INTRODUÇÃO

A poluição por microplásticos (partículas menores que 5 mm) é uma questão importante no século atual pois vem ocasionando sérios problemas ambientais. Essas partículas já foram encontradas em diversos ecossistemas costeiros e marinhos, além de centenas de espécies presentes nesses ambientes. Seguindo essa temática, este estudo avaliou a presença de microplásticos nos estômagos de duas espécies de elasmobrânquios, *Rhizoprionodon porosus* (Poey,1861) e *Hypanus guttatus* (Block & Schneider,1801), comuns no litoral do Espírito Santo, região sudeste brasileira. Estes animais são frequentemente capturados para comercialização, destacando a necessidade de compreender os impactos dos microplásticos na vida marinha.

METODOLOGIA

O presente estudo analisou 19 amostras de estômagos de *H. guttatus* e 13 amostras de estômagos de *R. porosus*. Os estômagos foram previamente lavados externamente com água destilada filtrada evitando qualquer tipo de contaminação por microplásticos. Em seguida, foram pesados e colocados em Béckers de vidros. Seguindo metodologia estabelecida (Fang et.al 2019), foram adicionados diferentes volumes de hidróxido de potássio 10% (KOH) para digerir as amostras a depender do peso do estômago do organismo (100 a 250 mL), tampadas e levadas para a estufa por 48h a 50°C, para que a digestão ocorresse. Após a digestão, as amostras foram filtradas em membranas de fibra de vidro de porosidade de 1,2 µm com auxílio de uma bomba à vácuo, colocadas em placas petri e levadas para a estufa para secar durante 24 horas a 50°C. Destarte, estas foram analisadas em um microscópio estereoscópico binocular e os microplásticos identificados nas amostras foram classificados quanto à forma, cor e tamanho, seguindo protocolos de identificação já estabelecidos. Para isso, as formas foram classificadas em fibras, fragmentos, filmes e pellets; as cores foram separadas em azul, vermelho, verde, amarelo, roxo, laranja, preto, branco e transparente; e tamanhos divididos em classes a cada 0,5 mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados um total de 104 microplásticos nas amostras de *H. guttatus* e 119 para *R. porosus*, com médias de 5,47 e 9,15 microplásticos por indivíduo, respectivamente. De forma geral, ambas as espécies possuíam a fibra como o mais comum, com 76,5% e 80% para H. guttatus e *R. porosus*, respectivamente, seguidas por fragmentos e filmes, com porcentagens menores que 15% para cada tipo. A cor mais encontrada foi azul para *H. guttatus* (41%), seguida pelas cores preta (23%) e transparente (11%). Para *R. porosus*, a cor branca foi predominante (39%), seguida por azul (31%) e transparente (18%).

Os tamanhos variaram de 0,040 mm a 5,0 mm para *H. guttatus* e de 0,032 mm a 5,0 mm para *R. porosus*, semelhantes aos valores relatados por Pegado et al. (2021). Observa-se que, em termos de classes de tamanho, os microplásticos encontrados em *H. guttatus* predominaram nas classes de 0,01 a 0,1 mm e de 0,5 a 1 mm, enquanto em *R. porosus* a classe predominante foi de 1 a 2 mm. Comparando os resultados de Pullen (2019), os dados de *H. guttatus* mostram uma proximidade, onde Pullen (2019) também observou uma predominância de microplásticos com tamanho inferior a 1 mm.

Ao comparar com Pegado et al. (2021), de Parton et al.(2020) e Pullen(2019) destaca-se que em que todos os estudos, a microfibra na coloração azul foi o microplástico mais encontrado. Ademais, o estudo aqui apresentado demonstra isso em *H. guttatus* e em *R. porosus*- que apesar de não ser a predominante, é a segunda mais abundante.

A quantidade de microplastico encontrada pode ser atribuída ao tamanho e aos hábitos alimentares desses organismos. Considerando o habito alimentar carnivoro do tubarão e bentônico da arraia, esperava-se que a arraia tivesse uma maior concentração de microplástico no seu estomago, entretanto, isso não ocorre. Sugere-se que a quantidade maior de microplásticos encontrada nos tubarões pode estar relacionada ao tempo de permanência na coluna d'água, especialmente devido à baixa densidade de alguns tipos de plástico (Montagner et al. 2021). As cores azuis e o formato de fibra são predominantes, possivelmente devido às redes de pesca, comumente vendidas nessa coloração. A coloração branca pode ser tanto de origem quanto de degradação de outras fibras. É importante notar que microplásticos foram encontrados em todas as amostras, mesmo após a correção do branco.

CONCLUSÃO

Pouco se sabe sobre o quão negativamente se influencia a vida dos animais com essas micropartículas e se isso pode ou não afetar além do ambiente marinho bem como, afetar o ser humano e toda a cadeia trófica. O trabalho apresenta relevância devido à escassez de estudos nessa área, servindo como base para que outras pesquisas futuras possam sanar alguns dos pontos aqui levantados, como por exemplo se a quantidade de microplástico disponível nos organismos depende não apenas da alimentação mas também do tempo de permanência deles na coluna d'água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Montagner, C. C., Dias, M. A., Paiva, E. M., Vidal, C. Microplásticos: Ocorrência Ambiental e Desafios Analíticos. Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, 13083-970 Campinas – SP, Brasil. Quim. Nova, Vol. 44, No. 10, 1328-1352, 2021. http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170791

Fang, C., Zheng, R., Chen, H., Hong, F., Lin, L., Lin, H., Guo, H., Bailey, C., Segner, H., Mu, J., Bo, J., 2019. Comparison of microplastic contamination in fish and bivalves from two major cities in Fujian province, China and the implications for human health. Aquaculture 512, 734322. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734322

Parton, K.J., Godley, B.J., Santillo, D. et al. Investigating the presence of microplastics in demersal sharks of the North-East Atlantic. Sci Rep 10, 12204 (2020). https://doi.org/10.1038/s41598-020-68680-1

Pegado, T., Brabo, L., Schimid K., Sarti, F., Gava, T., Nunes, J., Chelazzi, D., Cincinellli, A., Giarizzo, T, 2021. "Ingestion of microplastics by Hypanus guttatus stingrays in the Western Atlantic Ocean (Brazilian Amazon Coast)". Science Direct. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111799

Pullen, E. V. Microplastics in the Digestive System of the Atlantic Sharpnose Shark (*Rhizoprionodon terraenovae*) in Winyah Bay, SC (2019). Electronic Theses and Dissertations. 110. https://digitalcommons.coastal.edu/etd/110

FONTE FINANCIADORA

Programa Institucional de Iniciação Científica (PIIC)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

570 - PLASTISPHERE, THE PLASTIC MICROCITIES COLONIZED BY HARMFUL MICROALGAE

ESTELA PIRES[1], MARIA CAROLINA SLOTA KUTZ[2], LUIZ LAURENO MAFRA JUNIOR[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: estelapgirlare@gmail.com

Keywords: Prorocentrum lima, microalgal biofilm, plastic pollution, particle shapes

INTRODUCION

Plastics are new vectors for the transfer of phycotoxins through marine food webs. The occurrence of microplastics (MPs) has increased in marine environments worldwide, providing a large surface area for the colonization by harmful microalgae and the adsorption of their phycotoxins. Particle size, shape and surface texture all change during plastic degradation in the ocean, and they are expected to affect the capacity of MPs to act as substrates for both microalgal cells and their toxins. The present study combines a series of laboratory experiments to assess cell colonization and toxin adsorption on MPs of varying shape and polymeric composition.

METHODS

We conducted a microcosm experiment over seven days, assessing the colonization of *Prorocenturm lima* cells on microplastics of different shapes (750-µm spheres, 609x678x376-µm irregular fragments, and 11355x25-µm cylindrical filaments) exhibiting equivalent surface areas. Experimental units consisting of glass flasks were maintained under gentle agitation, as provided by an orbital shaker set at 50 rpm ("intact culture"). In each unit, P. lima cells from a single exponentially growing culture were mixed with filtered seawater at the desired cell density (100 or 1000 *P. lima* cells per mL) in a 50 mL total volume. The MPs retained on the mesh were carefully transferred to a Becker containing 20 mL of filtered seawater and vortex-mixed for 3 minutes to release the attached cells. Cell counting was performed in a Sedgewick-Rafter chamber under a light microscope.

RESULTS AND DISCUSSION

Microplastics of different physical-chemical characteristics can represent long-lasting substrates that can be widely colonized by marine harmful microalgae. Here, the cell colonization depended on the exposure period, the abundance of microalgae, and the shape of the microplastic. We found that microalgal cells colonized more densely the polystyrene (PS) cuboid fragments (26–60 cells mm^{-2}) and the microspheres (19–31 cells mm^{-2}), compared to polypropylene (PP) cylindrical filaments (4.1–6.2 cells mm^{-2}) after seven days. Moreover, microalgae aggregated together with fragments or spheres, causing a change in particle/aggregate density, and settled on the bottom of the culture flasks within a few days of exposure, further increasing the contact with benthic cells on the bottom. Differently, filaments were poorly colonized by microalgae, and remained at the surface. As described for cell colonization, the intracellular levels of okadaic acid (OA) varied according to the different densities of *P. lima* algae and different particle shapes. MPs exposed to the cell toxic algae sustained higher intracellular toxin levels (0.01–1.2ng mm^{-2}). The OA amounts in cells adhered to the microfibers (0.01–0.14 ng mm^{-2}) was significantly lower ($p < 0.001$) than those surrounding the microspheres (0.13–1.1 ng mm^{-2}) and fragments (0.05–1.0 ng mm^{-2}). Here, the colonization of *Prorocentrum lima* cells and the adsorption of their diarrhetic shellfish toxins on microplastics were confirmed under cell densities and exposure durations compatible with those observed in HAB events in the natural environment. Notably, both cell colonization and toxin adsorption were affected by exposure time combined with microparticle shape, size, chemical composition. Most studies on the plastisphere focus on the bacterial community. Little is known about the plastic characteristics that favor cell attachment by different microalgae, including harmful species. In our study, cell colonization by toxigenic benthic dinoflagellates, was markedly affected by the chemical composition and shape of the plastic microparticles, regardless of the exposed period (168 h) or cell density (100 or 1000 cells mL^{-1}). The surface area plays an important role in the colonization potential of microalgae, being enhanced by more spheroid rather than linear, thin particles. Additionally, we highlight

that plastic pollution can exacerbate the negative impacts of harmful benthic algae proliferation to marine organisms. During toxic blooms, microplastic particles and aggregates that are covered by harmful algae may end up in benthic compartments, making them more accessible to epifaunal and infaunal animals that usually have limited access to microalgal cells and their toxins.

CONCLUSION

The present study indicates that different surface characteristics can affect the colonization of *Prorocentrum lima* cells and the adsorption of their lipophilic diarrhetic shellfish toxins on plastic microparticles. As demonstrated here, this is a multifactorial process, influenced by the microplastic chemical composition, particle size and shape, as well as the surface micro-complexity, the latter being mediated by aging processes and microbial biofilm formation.

REFERENCES

Blanco, J., Martín-Morales, E., Álvarez, G., 2018. Stability of okadaic acid and 13-desmethyl spirolide C in seawater and sediment. Marine Chemistry. 207, 21-25.

Casabianca, S., Capellacci, S., Giacobbe, M. G., Dell'Aversano, C., Tartaglione, L., Varriale, F., ... & Penna, A. (2019). Plastic-associated harmful microalgal assemblages in marine environment. Environmental Pollution, 244, 617-626.

Leite, I.P., Menegotto, A., Lana, P.C., Júnior, L.L.M., 2022. A new look at the potential role of marine plastic debris as a global vector of toxic benthic algae. Science of The Total Environment, 156262.

Zettler, E.R., Mincer, T.J., Amaral-Zetter, L.A., 2013. Life in the "plastisphere": microbial communities on plastic marine debris. Environ. Sci. Technol. 47 (13), 7137–7146. doi:10.1021/es401288x.

SPONSORS

Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA-International Atomic Energy Agency), programa de pesquisa k41019, contrato n. 23548.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

617 - CONTAMINAÇÃO POR BIOMÍDIAS PLÁSTICAS NO BRASIL: CASO DE PONTAL DO SUL

YAN WEBER MESQUITA[1], AISLYN ALVARENGA[2], CECILIA CAROLINE VIEIRA NUNES MASSIGNANI[3], ANA BARBARA TEIXEIRA NASCIMENTO[4], RENATA HANAE NAGAI[5]

[1] INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [5]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: ceciliamassignani@gmail.com

Palavras-chave: Biomídias; Biocarreadores; Contaminação plástica; Poluição aguda; Litoral paranaense.

INTRODUÇÃO

Biomídias são peças plásticas com cerca de 2 cm de diâmetro, utilizadas no tratamento de efluentes por meio da tecnologia de Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR). Nas praias do Paraná, o relato de quantidade significativa de biomídias, em maio de 2023, motivou seu primeiro registro científico no Brasil (Nagai et al., 2024) descrevendo a contaminação de 11 praias paranaenses. Considerando suas potenciais formas de entrada no ambiente, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a variação temporal da distribuição de biomídias em Pontal do Sul, Paraná, para determinar se este registro ocorreu de forma pontual ou crônica.

METODOLOGIA

Entre agosto/2023 e abril/2024, dois setores (área compreendida entre a linha d'água até a restinga com 100 m de extensão) da praia de Pontal do Sul (Pontal do Paraná, PR) foram monitorados mensalmente quanto à presença de biomídias. O critério de escolha do local se deu em decorrência dos maiores índices de acúmulo de biomidias reportados por Nagai et al., 2024. Durante as campanhas amostrais, todos os itens visíveis foram coletados e os detritos (p.e., vegetais, material carbonático e demais objetos de lixo marinho) depositados na praia foram revirados para recuperação de biomídias semi-soterradas. O material coletado foi levado ao laboratório para posterior contagem, fornecendo dados de abundância total, e armazenado. As concentrações de biomídia são também reportadas em itens/m, considerando a extensão de cada setor da praia, mensurado por GPS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo 571 biomídias foram encontradas durante o período de monitoramento. Em agosto e outubro de 2023 (02/10/2023) foram encontrados 196 itens (~1,26 itens/m) e 258 itens (~1,29 itens/m), respectivamente. Em meados de outubro/2023 (16/10/2023), a prefeitura realizou uma ação de limpeza de praia ao longo de toda a faixa de areia de Pontal do Paraná. Na coleta seguinte, em 28/10/2023, foi observada uma diminuição na abundância das biomídias (76 itens; 0,38 itens/m). É possível que a limpeza tenha influenciado substancialmente os dados, removendo biomídias associadas aos detritos depositados na praia, já que após este evento houve diminuição de até 3x na concentração das biomídias. A abundância e concentração das biomídias, diminui de forma abrupta após dezembro de 2023 (21 itens; 0,11 itens/m). De janeiro a abril de 2024, foram encontrados um total de 20 itens, com concentrações não superiores a 0,05 itens/m em cada campanha amostral. A diminuição observada após dezembro, sugere uma potencial mudança no aporte dessas partículas para o meio ambiente. Considerando o questionamento de Nagai et al. (2024), nossos resultados sugerem que o aporte de biomidias ocorreu de forma aguda para o litoral do Paraná. Sendo a provável fonte associada a algum Sistema de Tratamento de Águas Residuais (ETE/ETAR) localizado no interior do Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), o vazamento pode ter ocorrido em qualquer etapa de transporte, armazenamento, instalação e/ou operação da ETE/ETAR (Tunstad, 2021; Bencivengo et al., 2023). A poluição plástica aguda, definida como a entrada súbita e inesperada de pequenos itens plásticos, requer resposta imediata para conter danos ao ambiente (Mannaart et al., 2023). Apesar da provável interrupção do aporte de biomídias, as mesmas ainda se encontravam em quantidades não negligenciáveis (~1 biomídia a cada 20 metros) em Pontal do Sul após cinco meses. Estes contaminantes podem permanecer nos ambientes costeiros por longos períodos, corroborado por Solbaken et al. (2022), que relata a presença de biomídias anos após o final do vazamento em ambientes estuarinos. As biomídias presentes no

ambiente também podem se dispersar para outras regiões (praias adjacentes ou oceano) ou ser soterradas no sedimento. Portanto, é necessário a implementação de medidas preventivas para vazamentos de biomídias em todas as etapas de operação, bem como monitoramento, e ações de alerta/resposta em caso de acidentes, como recomendado por Bencivengo et al. (2023).

CONCLUSÃO

A partir do monitoramento da praia de Pontal do Sul foi possível identificar mudanças temporais na abundância e concentração de biomídias, e determinar como agudo o seu aporte para o litoral paranaense. Nossos resultados evidenciam maiores concentrações entre agosto e dezembro de 2023, com uma queda abrupta na abundância de biomídias de janeiro a abril de 2024. Isso sugere a interrupção de entrada dessas partículas no meio ambiente em sua fonte, provavelmente uma ETE/ETAR localizada no CEP. Porém, dada sua persistência e potencial de dispersão é necessário implementar as medidas de prevenção e mitigação cabíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bencivengo, P., Verdet, F. & Barreau, C. 2023. Recommendations for the use of biocarries. Copenhagen, Nordic Council of Ministers. Disponível em: https://pub.norden.org/temanord2023-523/2-preamble.html. Data de acesso: 02/04/2024.

Mannaart, M., Engelbrektsson, M. & Bentley, A. 2023. Acute Plastic Pollution: causes, problems and solutions. DOI: https://doi.org/10.6027/TEMANORD2023-524

Nagai, R. H., Mesquita, Y. W., Alvarenga, A., Massignani, C. C. V. N. & Nascimento, A. B. T. 2024. Plastic biomedia contamination in Brazilian beaches-evidence from the Paraná coast. Ocean and Coastal Research, 72 (24025). DOI: https://doi.org/10.1590/2675-2824072.23134

Solbakken, V. S., Kleiven, S. & Haarr, M. L. 2022. Deposition rates and residence time of litter varies among beaches in the Lofoten archipelago, Norway. Marine Pollution Bulletin, 177, 113533. DOI: https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2022.113533

Tunstad, Agnes. 2021. The biocarrier escape routes Identifying leaks through a Product Chain Organisational study. Accessed at 04/15/2024: https://hdl.handle.net/20.500.12380/304529.

FONTE FINANCIADORA

CAPES/DS pelas bolsas de mestrado de C.C.V.N.M. e A.B.T.N. e CAPES/PROEX pelas bolsas de doutorado de A.A. e Y.W.M.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

664 - CONTRIBUIÇÃO DOS CANAIS URBANOS DE MACAPÁ PARA A POLUIÇÃO POR MICROPLÁSTICOS NA FOZ DO RIO AMAZONAS

LUANA FRANCY OLIVEIRA SANTOS SENA[1], TAYNÁ DA SILVA SANTOS[2], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: taynamyy@gmail.com

Palavras-chave: Plástico, poluição, região Amazônica, Oceano Atlântico

INTRODUÇÃO

A poluição plástica tem ganhado destaque na literatura cientifica. É essencial investigar o cenário atual da contaminação por microplásticos (MPs) na cidade de Macapá, uma vez que tal região é uma potencial fonte emissora de MPs para a foz do Rio Amazonas do complexo estuarino do delta amazônico e, consequentemente, para o oceano adjacente. Entretanto, ainda não existem estudos que investigam a ocorrência de MPs em sistemas fluviais urbanos de Macapá. Este estudo teve como objetivo investigar a quantidade de MPs em amostras de água de canais urbanos do município de Macapá, estado do Amapá.

METODOLOGIA

A coleta ocorreu durante os dias 06 a 08 de novembro de 2021, durante o período transicional entre a estação seca para chuvosa, sendo coletado água de superfície. As amostras foram coletadas em cinco canais urbanos de Macapá, em três estações para cada canal. Foi utilizada uma garrafa Van Dorn de aço inox, sendo coletados 1L de água por amostra. As amostras foram submetidas a digestão química, para dissolver a matéria orgânica, com a adição do peróxido de hidrogênio (H_2O_2) (Yan et al., 2019). Para evitar a contaminação cruzada, diversos procedimentos foram adotados, conforme Prata et al. (2020) e Queiroz et al. (2022). Os filtros foram analisados em um estereomicroscópio, onde foi realizada a quantificação dos possíveis MPs. Os MPs foram classificados conforme seu formato (GESAMP, 2019) e a sua cor conforme UNEP (2020). Utilizou-se testes estatísticos, através do programa SigmaPlot (Systat software). Para comparações entre dois grupos foi empregado o Mann-Whitney e entre três ou mais grupos o Kruskal-Wallis, seguido pela comparação par-a-par pelo método de Dunn.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi estimada uma média de 19 Mps/L de água superficial em canais urbanos de Macapá. Estudos na região Amazônica revelaram variações nas quantidades de MPs, como os encontrados em córregos e rios (Rico et al., 2023), e na baía do Guajará e rio Guamá (Santos et al., 2023).

Foram identificados dois formatos de microplásticos (MPs), sendo as fibras predominantes, representando (61%), seguidas pelos fragmentos (36%). Esses achados estão em conformidade com estudos anteriores realizados na região Amazônica. Pesquisas conduzidas por Rico et al. (2023), Santos et al. (2023) e Queiroz et al. (2022) na plataforma Continental Amazônica também corroboram a predominância das fibras como a categoria mais abundante. A prevalência de fibras nos corpos hídricos está associada à deficiência no tratamento de esgoto (Schell et al., 2021) e às atividades domésticas, como a lavagem de roupas (Horton et al., 2017), características observadas na área de estudo.

Destacou-se a faixa de tamanho de 50 – 250 µm como mais abundante, semelhante ao encontrado no estudo de Rico et al. (2023) para rios da Amazônia. Foi identificado nove cores, com predominância das fibras azuis (51%). Fibras azuis também foram dominantes no camarão *Macrobrachium amazonicum* no Rio Amazonas (Guimarães et al., 2023). Para as águas superficiais da Plataforma Continental Amazônica, a cor azul destacou-se novamente nos fragmentos e nas fibras que foram predominantes durante a estação seca (Queiroz et al., 2022). A maior disponibilidade dessa coloração pode estar relacionada aos diversos tipos de materiais presentes no ambiente, que são gerados da fragmentação de apetrechos de pesca como linhas e cordas, assim como outros materiais (Andrade et al., 2019).

A quantidade de MPs encontrada entre os canais variou significativamente, o Perpétuo Socorro apresentou 33 MPs/L enquanto o Fortaleza a menor quantidade 10 MPs/L ($p = 0,009$). O Perpétuo Socorro é fortemente influenciado nas suas

margens pela ação antrópica, sendo localizado próximo à área central da cidade. Luo et al. (2019) destaca que a abundância de MPs é maior próximo da cidade, pois apresentam a maior aglomeração de pessoas e construções. Entretanto, Fortaleza apresenta em ambas as margens vegetação, onde existe também uma área de Preservação Ambiental, com isso existe uma preservação da vegetação. As margens vegetadas podem ser áreas de retenção dos MPs (Guimarães et al., 2024), podem ficar parados e aprisionados na vegetação, consequentemente ocorrendo a redução na quantidade de MPs na coluna de água (Guimarães et al., 2024; Gonçalves et al., 2022).

CONCLUSÃO

Encontrou-se a maior proporção no formato das fibras, com base nas análises das possíveis fontes emissoras, é possível indicar que a contaminação é oriunda da descarga de esgoto doméstico, e assim como descarte de plásticos maiores direto no local de estudo. A quantidade de MPs detectadas nestes canais demonstra a contaminação existente, assim como indica como potencial meio de transporte dessas partículas plásticas para a foz do Rio Amazonas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, M.C.; Winemiller, K.O.; Barbosa, P.S.; Fortunatic, A.; Chelazzic, D.; Cincinelli, A.; giarrizzo, T. First account of plastic pollution impacting fishes in the Amazon: ingestion of plastic debris by piranhas and other serrasalmids with diverse feeding habits. Environmental Pollution, 244: 766 - 773. 2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL - SNIS. Ranking do Saneamento Instituto Trata Brasil 2023 (SNIS 2021). Disponível em: https://www.tratabrasil.org.br/. Acesso em: 21 dez. 2023.

Guimarães, G. A.; Moraes, B.R.; Ando, R.A.; Sant'Anna, B. S.; Perotti, G.F.; Hattori, G.Y. Microplastic contamination in the freshwater shrimp *Macrobrachium amazonicum* in Itacoatiara, Amazonas, Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, v.195, 2023.

Guimarães, G dos A.; de Moraes, B.R. Ando, R.A.; Pereira, S.A.; Sant'Anna; B.S., Perotti, G.F., Martinelli Filho, J.E.; Hattoni, G.Y. The retention of plastic debris by macrophytes at the Amazon River. Environmental Science and Pollution Research. ESPR-D-23-21956 (accepted).

Gonçalves, M.; Schmid, K.; Andrade, M. C.; Andrades, R., Pegado, T., & Giarrizzo, T. Are the tidal flooded forests sinks for litter in the Amazonian estuary? Marine Pollution Bulletin, 161. 2020.

GROUP OF EXPERTS ON THE SCIENTIFIC ASPECTS OF MARINE ENVIRONMENTAL PROTECTION- GESAMP. Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the Ocean. 2019. Disponível em: http://www.gesamp.org/publications/guidelines-for-the-monitoring-and-assessment-of- plastic-litter-in-the-ocean.

Horton, A.A.; Walton, A.; Spurgeon, D.J.; Lahive, E.; Svendsen, C. Microplastics in freshwater and terrestrial environments: Evaluating the current understanding to identify the knowledge gaps and future research priorities. Science of the Total Environment, 586: 127- 141. 2017.

Lotcheris, R.A.; Schreyers, L.J.; Bui, T.K.L.; Thi, K.V.L; Nguyen, H.-Q; Vermeulen, B.; & Van Emmerik, T.H.M. Plastic does not simply flow into the sea: River transport dynamics affected by tides and floating plants. Environmental Pollution, 123524. 2024

Luo, W.; Su, L.; Craig, N. J.; Du, F.; Wu, C.; & Shi, H. Comparison of microplastic pollution in different water bodies from urban creeks to coastal waters. Environmental Pollution, 246, 174–182. 2019.

Morais, L. M. S.; Queiroz, A. F. dos S.; Brito, B. K. F. de; Fenzl, N.; Soares, M. DE O.; Giarrizzo, T., & Martinelli Filho, J. E. Microplastics in the Amazon biome: State of the art and future priorities. Heliyon, 10,7, e28851. 2024.

Prata, J.C.; Reis, V.; costa, J.P.; Mouneyrac C.; Duarte, A.C.; Santos, T.R. Contamination issues as a challenge in quality control and quality assurance in microplastics analytics. Journal of Hazardous Materials, 403. 2020.

Queiroz, A. F.S.; Conceição, A. S.; Chelazzi, D.; Rollnic, M.; Cincinelli, A.; Giarrizzo, T.; Filho, J. E. M. First Assessment Of microplastic and artificial microfiber contamination in surface Waters of the Amazon Continental Shelf. Science of The Total Environment, v. 839, 2022.

Rico, A.; Redondo- hasselerharm, P.E; Vighi, M.; Waichman, A.V.; Nunes, G.S.S.; Rhaul, O.; Singdahl- Larsen, C.; Hurley, R.; Nizzetto, L.; Shell, T. Large- Scale monitoring and risk assessment of microplastics in the Amazon River. Water Research, v. 232, 2023.

Santos, L.F.O; Neu, V.; Monteiro, R.C.P., Kütter, V.T., Morais, L.M.S., Soares-Gomes, A., Chelazzi, D., Giarrizzo, T. & Martinelli Filho, J.E. Microplastics and microfibers in the Guajará Bay,

Amazon delta: Potential sources and variability. Marine Pollution Bulletin, 195. 2023.

Schell, T.; Hurley, R. Nizzetto, L.; Rico, A.; & Vighi, M. Spatio-temporal distribution of microplastics in a Mediterranean river catchment: The importance of wastewater as an environmental pathway. Journal of Hazardous Materials, 420, 2021.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP) (2020). Monitoring Plastics in Rivers and Lakes: Guidelines for the Harmonization of Methodologies. Nairobi.

Yan, M.; Nie, H.; Xu, K.; He, Y.; Hu, Y.; Huang, Y.; Wang, J. Microplastic abundance, distribution and composition in the Pearl River along Guangzhou city and Pearl River estuary, China. Chemosphere, v.217, p. 879-886, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalhou recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

677 - ANTROPOQUINAS: A PRESENÇA DE LIXO EM ROCHAS SEDIMENTARES NO RIO GRANDE DO SUL

GERSON FERNANDINO DE ANDRADE NETO[1], CARLA ISOBEL ELLIFF[2], FERNANDA AVELAR SANTOS[3], AMANDA GOULART RODRIGUES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]IO-USP, [3]UNESP, [4]UFRGS

Email: gerson.fernandino@ufrgs.br

Palavras-chave: resíduos sólidos, Antropoceno, diagênese

INTRODUÇÃO

A influência da poluição por resíduos sólidos ultrapassou a barreira dos impactos sobre a biota, ecossistemas e saúde humana. Hoje, o plástico e outros materiais antropogênicos são encontrados em todos os ambientes sedimentares do planeta, estando sujeitos a processos naturais como transporte, deposição e diagênese, se inserindo, dessa forma, no compartimento geológico. Nesse sentido, o presente estudo visou avaliar a ocorrência de antropoquinas – rochas sedimentares com material antropogênico – em três estados do sudeste e sul do Brasil, e discutir sobre sua formação

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas manualmente em praias distribuídas ao longo de toda a costa do RS, de norte a sul, são elas: Torres, Arroio do Sal, Imbé, Tramandaí, Balneário Mostardense, Balneário Cassino e Balneário Hermenegildo. Após coletadas, as amostras foram descritas macroscopicamente e algumas delas foram selecionadas para a confecção de lâminas petrográficas. A análise petrográfica teve como objetivo a identificação dos aspectos texturais e composicionais desses beachrocks, focando principalmente nos constituintes primários (geológicos ou antrópicos), constituintes diagenéticos e suas relações paragenéticas e distribuição e tipos de poros. Adicionalmente, as lâminas foram submetidas a análises de Microscopia Eletrônica de Varredura e Espectroscopia de Energia Dispersiva de Raios-X (MEV-EDS) para descrição da morfologia e composição química dos diferentes componentes da rocha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram obtidas 99 amostras antropoquinas das praias amostradas, todas elas metálicas em sua essência. Algumas, como tampinhas de bebidas e isqueiro, apresentavam porções compostas de plásticos, também integradas à amostra. Destas, 98 foram encontradas no litoral norte do RS: Torres (n = 1) Arroio do Sal (n = 28), Imbé (n = 51), Tramandaí (n = 18); e uma no litoral médio: Balneário Mostardense. Nenhuma amostra de antropoquina foi encontrada nos balneários Cassino e Hermenegildo durante as campanhas de campo. Um total de 33 lâminas petrográficas foram analisadas sistematicamente. A composição do arcabouço das amostras consiste em grãos de quartzo, minerais pesados (em menor concentração, ex. ilmenita e zircão), bioclastos (ex. conchas de bivalves e testas de foraminíferos), além dos itens antropogênicos. Os constituintes diagenéticos que cimentam as antropoquinas são bastante diversos quanto à sua morfologia e composição. O óxido de ferro, fornecido pelo item metálico, estava presente em virtualmente todas as amostras e atuou como cimento em boa parte deles, apresentando formato acicular como cristais discretos ou cobrindo grãos primários, formando cutículas contínuas. Carbonatos também estavam presentes como cimento e preenchendo alguns dos poros. O desenvolvimento do cimento variou entre amostras, ora apresentando-se bem desenvolvido, conferindo maior resistência às amostras, ora apresentando um desenvolvimento incipiente, recobrindo alguns grãos e com poucos pontos de contato entre eles, unindo-os. O tipo e o desenvolvimento do cimento sugerem que o item metálico desempenha um importante papel na disponibilização de íons para o ambiente no entorno da amostra que eventualmente se precipita na forma de cimento. Por outro lado, a presença de cimento carbonático indica a precipitação natural desses íons, provenientes do meio (água do mar) onde as amostras se formaram. Os componentes naturais do arcabouço das amostras refletem a composição sedimentar das praias do local onde foram amostradas, tanto considerando os componentes minerais quanto biogênicos.

CONCLUSÃO

As antropoquinas analisadas podem ser consideradas rochas sedimentares, uma vez que, apesar da presença de itens artificiais, sua formação se dá por processos naturais. O cimento que as forma pode ter origem tanto do próprio item antropogênico quanto do meio externo.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do RS - FAPERGS (projeto nº19/2551-0001804-5).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

683 - MICROPLÁSTICOS NA COSTA BRASILEIRA: RELAÇÃO COM URBANIZAÇÃO E SEDIMENTO

LAURA BORGES FAGUNDES[1], JUAN PABLO TORRES-FLOREZ[2], LUCAS BARBOSA[3], NATHALIE GIL[4], MARA OLIVEIRA[5], ALEXANDER TURRA[6]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]SUA SHEPHERD BRASIL, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]INSTITUTO SEA SHEPHERD BRASIL, [5]INSTITUTO SEA SHEPHERD BRASIL, [6]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: laufagundes@usp.br

Palavras-chave: Poluição; Microplástico; Urbanização; Sedimento.

INTRODUÇÃO

A produção global de plásticos em larga escala vem crescendo exponencialmente nas últimas décadas, processo que, somado a gestão e manejo insuficientes ou ausentes de resíduos sólidos fez com que estes se tornassem onipresentes no oceano. Contudo, ainda há muitas lacunas a respeito desse poluente, especialmente sobre os microplásticos, fragmentos com tamanho entre 1-5mm que desencadeiam problemas ecológicos. O presente estudo visou avaliar e compreender a presença de microplásticos ao longo da costa brasileira. Para isso, foi considerada a influência de grandes centros urbanos no processo de poluição, assim como características sedimentares que podem afetar a deposição de partículas.

METODOLOGIA

As amostragens foram realizadas durante a Expedição Ondas Limpas na Estrada da Sea Shepherd Brasil entre os meses de abril de 2022 e agosto de 2023. A expedição iniciou-se na Barra do Chuí, RS, e encerrou-se na Ilha de Maracá, AP. A fim de realizar uma coleta representativa dos mais variados ambientes de praia, foram amostradas 308 praias ao longo da costa brasileira, considerando aspectos como densidade demográfica e morfodinâmica. Foram coletados microplásticos e sedimentos em todas as praias amostradas utilizando metodologia adaptada previamente estabelecida e validada (EPAs Microplastic beach protocol (2021). Em laboratório, os microplásticos foram quantificados e triados de acordo com seu formato, tamanho e cor; as amostras de sedimento foram utilizadas para análise granulométrica das praias de acordo com Suguio, 1973. A presença de microplásticos e sua relação com as variáveis: I) densidade demográfica qualitativa (praias urbanas, suburbanas e rurais); II) densidade demográfica quantitativa (população por município); III) granulometria (tamanho de grão em phi), foi testada mediante análises estatísticas não paramétricas. Para as análises foram consideradas as quantidades totais de microplástico por praia (independente do tipo e do tamanho).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de microplástico possui relação significativa com a classificação demográfica das praias em urbanas, suburbanas e rurais (Kruskal-Wallis: $p=0.0175$), demonstrando que as regiões de maior urbanização realmente atuam como foco de entrada de microplástico. Em relação à densidade populacional por município, há uma correlação positiva significativa, embora fraca (Spearman: 0.1827751; $p=0.00171$ / Kendall: tau=0.124; $p=0.00173$). Esse resultado também descreve a relação positiva entre concentrações populacionais urbanas e poluição por microplásticos.

Em relação à granulometria, o esperado seria encontrar uma relação que descrevesse um maior acúmulo de microplástico em praias com menor tamanho dos grãos (dissipativas). Porém, considerando um nível de significância de 0.05, foi demonstrada uma correlação negativa muito fraca não estatisticamente significativa ($p>0.05$) (Spearman: -0.09894669; $p=0.09374$/ Kendall: tau=-0.06847949; $p=0.0853$). Isso significa que, em nosso conjunto de dados, quando os grãos de areia são menores, tende a haver um pouco mais de microplásticos, mas essa tendência é muito pequena.

Esses resultados, ainda parciais, descrevem algumas relações já esperadas em relação à poluição por plásticos. Já foi demonstrado, em diversos trabalhos pretéritos, como zonas altamente urbanizadas e populosas atuam como focos de produção e dispersão de resíduos. Estudos como este, que corroboram com essa informação, auxiliam na formulação de estratégias de conservação e mitigação com foco em áreas com maior potencial poluidor como grandes centros urbanos. Considerando fatores morfodinâmicos, é

esperado que praias mais dissipativas, e portanto menos energéticas e com menor tamanho de grão, apresentem mais tendência a acumular microplásticos do que praias refletivas, mais energéticas e com maior tamanho de grão. Apesar desta relação não ter sido descrita de forma estatisticamente significativa, essa tendência é apresentada, e ainda existem outras variáveis que podem ser associadas aos dados para descrever esse tipo de comportamento de partículas. Essas informações são imprescindíveis, especialmente quando é considerado o tamanho da costa brasileira e o perigo imensurável que a poluição por plásticos representa.

Os resultados aqui apresentados representam apenas uma parcela das análises que serão realizadas com base nessas amostragens. Ainda serão abordadas variáveis como a relação entre microplásticos e macroplásticos, influência da proximidade com desembocadura de rios e as variáveis oceanográficas por trás do transporte e da deposição desses resíduos.

CONCLUSÃO

Ao se tratar de uma problemática ambiental como a poluição por plásticos, toda investigação científica é altamente relevante. A importância de abordar cada vez mais variáveis a fim de compreender as mais diversas vertentes da situação é a melhor forma de elaborar e direcionar estratégias de gestão, conservação, manejo e mitigação que sejam coerentes com a realidade do problema. O presente trabalho, ainda que apresentando apenas resultados parciais, representa um avanço na compreensão acerca da poluição marinha no Brasil em larga escala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aagaard, T.; Greenwood, B.; Hughes, M. 2013. Sediment transport on dissipative, intermediate and reflective beaches. Earth-Science Reviews. 124. 32–50.

Agamuthu, P.; Mehran, S. B.; Norkhairah, A.; Norkhairiyah, A. 2019. Marine debris: A review of impacts and global initiatives. Waste Management and Research. v. 37, pp. 987-1002.

Allen, S.; Allen, D.; Karbalaei, S.; Maselli, V.; Walker, T. R. 2022. Micro(nano)plastics sources, fate, and effects: What we know after ten years of research. Journal of Hazardous Materials Advances. 6: 100057.

Andrady, A. L. Microplastics in the marine environment. 2011. Marine Pollution Bulletin. v. 62, pp. 1596-1605.

castro, R. O.; da Silva, M. L., de Araújo, F. V. 2018. Review on microplastic studies in Brazilian aquatic ecosystems. Ocean & Coastal Management, 165, pp.385-400.

Derraik, J. G. B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. Marine Pollution Bulletin. v. 44, pp. 842-852.

Kershaw, P. J. 2016. Marine Plastic Debris and Microplastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change. UNEP (United Nations Environment Programme).

McGlade, J.; Fahlm, I. S.; Green, D.; Landrigan, P. 2021. From pollution to solution: A global assessment on marine litter and plastic pollution. United Nation Environment Programme, UNEP.

Mendes, A. M.; Golden, N.; Bermejo, R.; Morrison, L. 2021. Distribution and abundance of microplastics in coastal sediments depends on grain size and distance from sources. Mar. Pollut. Bull. 172, 112802.

Sarkar, B.; Dissanayake, P. D.; Bolan, N. S.; Dar, J. Y.; Kumar, M.; Haque, M. N.; Mukhopadhyay, R.; Ramanayaka, S.; Biswas, J. K.; Tsang, D. C. W.; Rinklebe, J.; OK, Y. S. 2022. Challenges and opportunities in sustainable management of microplastics and nanoplastics in the environment. Environ. Res. 207, 112179.

Suguio, K. 1973. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Edgard Blücher/EDUSP, p. 317.

Thompson, R. C.; Swan, S. H.; Moore, C. J.; Vom Saal, F. S. 2009a. Our plastic age. Philosophical Transactions of the Royal Society B. v. 364, pp. 1973-1976.

Yin, Z. 2023. The pollution of microplastics in sediments: The ecological risk assessment and pollution source analysis. Science of The Total Environment, 859, p.160323.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. 2021. EPAs Microplastic beach protocol.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi executado durante o projeto Ondas Limpas na Estrada da Sea Shepherd Brasil com financiamento da Odontoprev. As análises estão sendo realizadas no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

687 - MONITORAMENTO DA COMPOSIÇÃO E CONCENTRAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM JERICOACOARA

HENRIQUE ARAÚJO OLIVEIRA[1], ALEXANDRE DAVID DANTAS[2], LUCIO BRABO BRABO[3], KELLY FERREIRA COTTENS[4], REGINA KATIA SARAIVA CARNEIRO[5], MANOELA DE ARAÚJO SAMPAIO[6], FRANCISCO JOSÉ MARIANO VASCONCELOS[7], MARCELO DE OLIVEIRA SOARES[8], TOMMASO GIARRIZZO[9]

[1], [2]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [4]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, [5]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, [6]INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ, [7]INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ, [8]INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR (LABOMAR), UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC), [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: henriquemesaraujo@gmail.com

Palavras-chave: Resíduos sólidos, impactos do turismo, Jericoacoara

INTRODUÇÃO

A problemática dos resíduos sólidos na região costeira impacta negativamente as praias litorâneas (Maeland, Staupe-Delgado, 2020; Uhrin et al., 2020). De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), resíduos sólidos incluem materiais duráveis descartados em ambientes marinhos (BRASIL, 2010). Entre os resíduos sólidos, a poluição por plásticos e produtos químicos tóxicos destaca-se por afetar a vida marinha e a saúde humana (Coelho, 2020). As principais fontes dessa poluição são o descarte inadequado por banhistas e o despejo por embarcações (Mata, 2022). Para abordar essa questão, este estudo analisa a composição dos resíduos de Jericoacoara.

METODOLOGIA

A coleta ocorreu durante 12 meses em todo a zona de entremaré da praia principal de Jericoacoara em uma faixa de 150 metros, dividida em três segmentos de 50 metros. Em cada evento de amostragem todos os resíduos sólidos foram coletados manualmente e acondicionados em sacos plásticos. A equipe executora foi composta por voluntários do programa do ICMBio, Agentes Temporários Ambientais (ATA) e discentes da UFC. Os resíduos foram etiquetados por datas e áreas (i.e., 1, 2 e 3) e após uma secagem ao sol e remoção manual de impurezas, foram triados, categorizados, pesados e fotografados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização do estudo, foram recolhidos 22.225 itens de resíduos sólidos, pesando aproximadamente 4.803 g. A Área 1 registrou 5.099 resíduos, a Área 2 apresentou 14.444 resíduos e a Área 3 teve 2.682 resíduos, com predominância de bitucas de cigarro em todas as áreas. No Brasil, cerca de 90% dos resíduos nas praias são plásticos (Krelling, 2019), incluindo descartáveis e embalagens, comuns devido ao aumento da produção e consumo (Geyer; Jambeck; Law, 2017; PLASTICSEUROPE, 2021). Na Área 1, os resíduos mais coletados foram bitucas de cigarro (2.221), papel (677), plásticos rígidos (622) e flexível (621), e metal (381), além de isopor, canudos, garrafas PET, tampas, embalagens de alimentos, sacolas, itens de pesca, produtos de cuidados pessoais, preservativos, chinelos e tecidos. Na Área 2, foram predominantes bitucas de cigarro (8.644), metal (2.508), papel (1.222), plástico rígido (1.121) e flexível (602), com menores quantidades de madeira, vidro, tecido, borracha, porcelana, nylon e isopor. O volume elevado se deve ao fluxo intenso de pessoas e eventos noturnos. Na Área 3, os principais resíduos foram bitucas de cigarro (1.120), papel (633), plástico rígido (298), plástico flexível (292) e metal (160), com menor quantidade de nylon, tecido, madeira, isopor, borracha, porcelana e vidro, incluindo fragmentos de papel, embalagens de alimentos, PET, sacolas plásticas, descartáveis, produtos de limpeza e utensílios plásticos. A comparação dos pontos permitiu identificar disparidades na geração de resíduos, refletindo os hábitos de consumo e descarte dos frequentadores, com a alta concentração de bitucas de cigarro associada ao fluxo de pessoas e estabelecimentos próximos.

CONCLUSÃO

As diferenças na quantidade e caracterização dos resíduos sólidos entre as três áreas de amostragem apontam a atividade turística como a principal fonte da poluição por resíduos sólidos na praia principal de Jericoacoara. É urgente adotar

medidas concretas para mitigar em uma escala local os impactos negativos dos resíduos no meio ambiente. A instalação de lixeiras nas praias, especialmente nas proximidades de estabelecimentos comerciais, é essencial, mas por si só, não é suficiente. É crucial também implementar programas de educação ambiental para conscientizar a população sobre a poluição e promover hábitos responsáveis de consumo e descarte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrades, R. et al. Origin of marine debris is related to disposable packs of ultra processed food. Marine pollution bulletin, v. 109, n. 1, p. 192-195, 2016.

Araújo, M. C. B.; Costa, M. F. A critical review of the issue of cigarette butt pollution in coastal environments. Environmental research, v. 172, p. 137-149, 2019.

BRASIL, O. N. U. Programa das Nações Unidas para o meio ambiente (PNUMA). 2010.

BRASIL. Lei Nº 11.486, de 15 de junho de 2007. Dispõe sobre a alteração dos limites originais do Parque Nacional de Jericoacoara. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2007.

Coelho, S. C. de S.. Origem, Distribuição E Composição Do Lixo Proveniente De Correntes Oceânicas Em Duas Praias Isoladas De Arraial Do Cabo-Rj. 2020..

Geyer, R.; Jambeck, J. R.; LAW, K. L. Production, use, and fate of all plastics ever made. Science Advances, v. 3, n. 7, 2017. Disponível em: https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1700782. Acesso em: 01 Mar. 2024.

Krelling, A. P. et al. Plano de ação nacional para combate ao lixo no mar: relatório do processo de obtenção de sugestões e ações. Paranaguá: Instituto Federal do Paraná, 2019. Disponível em:. Acesso em: 10 mar. 2024.

Mæland, C. E.; Staupe-Delgado, R. 2020. Can the global problem of marine litter be considered a crisis Risk, Hazards Crisis Public Policy 11(1), 87-10. DOI:10.1002/rhc3.12180

Mansui, J., Molcard, A., Ourmières, Y., 2015. Modelling the transport and accumulation of floating marine debris in the Mediterranean basin. Mar. Pollut. Bull. 91, 249– 257.

Mata, D. A. et al. Análise quantitativa dos resíduos sólidos encontrados na faixa de areia na praia de Cabo Branco–JP/PB. 2022.

PLASTICS EUROPE. PLASTICS - the facts 2021. Disponível em: https://plasticseurope.org/knowledge-hub/plasticsthe-facts-2021/. Acesso: mar. 2023.

Williams, A. T., et al. Beach litter sourcing: A trawl along the Northern Ireland coastline. Marine Pollution Bulletin, 122(1–2), 47–64. (2017)

Zalasiewicz, J. et al. The geological cycle of plastics and their use as a stratigraphic indicator of the Anthropocene. Anthropocene, v. 13, p. 4–17, 2016

FONTE FINANCIADORA

TG é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq (#308528/2022-0)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

691 - MICROPLÁSTICOS EM UM LAGO URBANO TROPICAL DESTINADO AO ABASTECIMENTO PÚBLICO (BELÉM, PARÁ, BRASIL)

LARISSA DA SILVA AZEVEDO[1], JEAN CARLOS DA SILVA TRINDADE[2], ÊMILE LOURRANA CORDEIRO PAZ[3], MARCELO ROLLNIC[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: lalarizevedo@gmail.com

Palavras-chave: microplástico, lagos urbanos, abastecimento público.

INTRODUÇÃO

Os Microplásticos (MPs) são pequenas partículas de plástico, de 1 µm a 5 mm, e já foram encontrados no fundo do mar, no intestino de animais e no sangue humano. No ambiente aquático, os MPs podem absorver substâncias tóxicas, sendo este processo influenciado pela composição físico-química do ambiente. No Norte do Brasil, a distribuição dos MPs em lagos ainda não é compreendida, sobretudo em lagos urbanos que recebem efluentes sem tratamento. Assim, esta pesquisa objetiva verificar a ocorrência de MPs em um lago urbano tropical, inserido em uma Área de Proteção Ambiental (APA), utilizado para abastecimento urbano de Belém (PA).

METODOLOGIA

O Lago Água Preta está localizado em Belém (Pará), no Parque Estadual do Utinga Camillo Vianna (PEUT), que é uma Unidade de Conservação. O Lago tem como principal serviço ecossistêmico o abastecimento público de água para a Região Metropolitana, que atualmente é de 1.393,399 milhões de habitantes. No entorno do lago existe uma alta densidade populacional e consequente descarte de efluentes oriundos das atividades humanas. O lago recebe ainda aporte de água do sistema estuarino do rio Guamá, que é controlado por sistema de bombas acionadas pela Companhia de Saneamento do Pará.

A amostragem ocorreu no período seco (setembro de 2023) em 20 pontos equidistantes no lago, sendo selecionados pontos com maior influência antrópica e pontos com influência do rio Guamá. A coleta de água ocorreu em garrafas de vidro de 1 Litro (em duplicata) nos pontos georreferenciados.

As amostras de água foram analisadas no Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/UFPA). Os materiais e vidrarias foram previamente descontaminados, as amostras foram filtradas (bomba à vácuo) e levadas para análise visual no estereomicroscópio e classificadas de acordo com: tipo (fragmento, fibra e pelota) e cor (branco, preto, vermelho, verde, azul e transparente).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados um total de 144 MPs em 92,5% das amostras de água do Lago Água Preta. A fibra destacou-se como o MPs mais encontrado (55,66%), além do fragmento (44,44%). Com relação à cor, a maioria dos MPs apresentaram a cor branca (39,58%), seguido do preto (33,33%) e azul (21,53%). Porém, também ocorreram MPs das cores vermelho (2,78%), transparente (2,08%) e verde (0,69%). A alta quantidade de MPs registrados no Lago Água Preta pode ter relação direta com o despejo irregular de efluentes sem tratamento dentro do lago, sendo prejudicial à flora e principalmente à fauna da área. Também, por ser um lago destinado ao abastecimento público, a presença de MPs deve se tornar uma preocupação para o Setor de Tratamento da água.

O Lago Água Preta apresenta forma de "U". Na porção oeste observou-se a maior quantidade de MPs (73,6%). Esta região é influenciada tanto pelo lançamento de efluentes quanto pelo aporte de água do rio Guamá, através de adutoras de água bruta. Neste rio, há ocorrência de plásticos flutuantes (Rosa et al. 2023) e MPs (Santos et al. 2023), por isso, considera-se que esse aporte de água também pode ser uma fonte de MPs para o Lago Água Preta. Na porção leste, observa-se menores quantidades de MPs (26,4%). Embora esta região também seja circundada por adensamento populacional, a menor quantidade de partículas pode indicar maior preservação dessa parte do Lago.

Levando em consideração a escassez de trabalhos de MPs em lagos urbanos tropicais, este trabalho contribui para a primeira caracterização deste poluente, estes que ainda se encontram inseridos em áreas de alto adensamento urbano e que sofrem ações antrópicas, além disso, os MPs podem atuar como vetores transportando metais pesados

(Brennecke et al. 2016). É importante ressaltar que pesquisas como esta favorecem também a grande necessidade de se obter estudos de microplásticos na ictiofauna e em sedimentos de lagos urbanos tropicais.

CONCLUSÃO

A presença de MPs nas águas no lago Água Preta, que é usado para abastecimento humano, pode representar riscos à população de Belém (PA). Por estar inserido em uma APA, os MPs presentes na água podem ainda refletir riscos à saúde da flora e da fauna do lago.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brennecke, D.**,** Duarte, B., Paiva, F., Caçador, I., & Canning-Clode, J.. Microplastics as vector for heavy metal contamination from the marine environment. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 178, p. 189-195, 2016.

Rosa, G. P., Costa, M. S., Monteiro, S. M. Do urban rivers in the amazon coast trap macroplastic?. Marine Pollution Bulletin, v. 189, p. 114757, 2023.

Santos, L. F. O., Neu, V., Monteiro, R. C. P., Kütter, V. T., Morais, L. M. S., Soares-Gomes, A., Chelazzi, D., Giarrizzo, T., Filho, J. E. M. Microplastics and microfibers in the Guajará Bay, Amazon delta: Potential sources and variability. Marine Pollution Bulletin, 195, 115525, 2023.

FONTE FINANCIADORA

Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (SEMAS)

Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará Ideflor-bio

Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho

Pró Reitoria de Pesquisa (PROPESP- UFPA)

Observatório da Costa Amazônica (OCA)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

715 - MICROPLÁSTICOS NOS SEDIMENTOS DA AMAZÔNIA PARAENSE: PESQUISA CIENTÍFICA PARA UM DOCUMENTÁRIO EDUCATIVO

TAYNÁ DA SILVA SANTOS[1], ADEGILSON ABREU LIMA[2], INGRID NICOLE ALEIXO DA SILVA[3], GABRIEL DOS ANJOS GUIMARÃES[4], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: taynamyy@gmail.com

Palavras-chave: Poluição, Plásticos, Região Amazônica, nordeste paraense.

INTRODUÇÃO

Os resíduos plásticos, amplamente distribuídos no ambiente, incluem partículas menores que cinco milímetros, que podem ser ingeridas por organismos, entrando na cadeia alimentar e apresentando riscos à saúde humana (Turra et al., 2020). Este estudo visa analisar preliminarmente a ocorrência de microplásticos no sedimento da microbacia do rio Jipuúba, afluente do rio Guamá, no Pará, e identificar possíveis fontes de contaminação. Os dados obtidos servirão de base para um documentário de divulgação científica, com o objetivo de aumentar a conscientização sobre a presença e os impactos dos microplásticos no meio ambiente.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no rio Jipuúba, afluente do rio Guamá, situado no município de Garrafão do Norte, na mesorregião do nordeste paraense com aproximadamente 24.703 habitantes (IBGE, 2023). A amostragem ocorreu em novembro de 2023, correspondente ao período seco. A metodologia incluiu coleta, processamento e análise física de possíveis microplásticos (MPs). Sete transectos foram estabelecidos ao longo do rio Jipuúba, com triplicatas em cada ponto abrangendo margens esquerda, direita e o centro do rio, totalizando 21 amostras de sedimento por estação. Em cada transecto, foram coletados 1200 gramas de sedimentos. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas para o laboratório e mantidas em refrigerador.

No laboratório, foi realizado a extração de potenciais MPs, utilizando solução de cloreto de sódio para separação por densidade e solução de peróxido de hidrogênio a 30% (v/v) para digestão (Zhang et al., 2020). Após filtragem, as amostras seguiram para análise física, onde foi possível identificar e caracterizar quanto a forma, cor e tamanho (UNEP, 2020), volume total e área superficial (Semensatto et al., 2024). Para todas as etapas, foi realizado um controle em branco, de forma a minimizar a contaminação cruzada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período chuvoso, uma média de 176 MPs/Kg de sedimento seco foi estimada para as amostras coletadas. Os resultados preliminares indicam que o grau de urbanização pode afetar a presença de MPs em diferentes áreas de amostragem. Notavelmente, a maior quantidade de MPs foi registrada na zona semiurbana (42,3%), seguido por zona urbana (35,8%) e áreas remotas e naturais (22%).

O volume variou de 0,003 a 163,49 μm^3, com uma média de 1,736 ± 14,912 μm^3, enquanto a área superficial variou de 1,42 a 5.553,32 μm^2, com uma média de 101,758 ± 508,042 μm^2. Essas variáveis podem oferecer uma compreensão mais detalhada da distribuição das partículas e seus impactos ambientais (Semensatto et al., 2024).

Os MPs predominaram na faixa de tamanho de 0,063 a 1 mm (74,2%). A presença abundante de MPs nessa faixa de tamanho está ligada às atividades domésticas diárias (Jiang et al., 2019), comuns nos locais investigados neste estudo. Essas atividades podem ter facilitado a presença de MPs com tamanho inferior a 1 mm na área de estudo, devido à liberação de partículas provenientes das roupas (Oliveira et al., 2023), dentre outras fontes.

Foram identificadas 11 cores distintas na análise de MPs: azul, ciano, violeta, verde, amarelo, vermelho, magenta, rosa, branco, cinza e transparente, com predominância das cores azul (54,2%) e vermelho (11,7%) em todos os pontos de amostragem. Essa observação está em concordância com estudos anteriores (Santos et al., 2023; Gerolin et al., 2020), indicando uma variedade de MPs presentes em ambientes aquáticos. A presença significativa de MPs nas cores azul e vermelha pode estar relacionada à atividade de pesca (Wu et al., 2020) e ao desgaste

de roupas (Cotton et al., 2020; Oliveira et al., 2023) práticas comuns ao longo do rio Jipuúba.

Foram identificados três formatos de MPs: fragmento, fibra e filme. A fibra foi o formato mais prevalente (65.8%), seguido pelo fragmento (28.3%) e pelo filme (5,8%). A predominância de fibras neste estudo é consistente com outras pesquisas (Gerolin et al., 2020; Fan et al., 2021; Akdogan et al., 2023). A presença de fibras pode ser atribuída à lavagem de roupas e áreas de lazer ao longo do rio (Gerolin et al., 2020; Fontana et al., 2021; Oliveira et al., 2023), enquanto fragmentos e filmes podem resultar da fragmentação de detritos plásticos maiores descartados inadequadamente no ambiente (Ali et al., 2021; Smith & Turell, 2021) ao longo do curso do rio Jipuúba.

CONCLUSÃO

Os resultados preliminares indicam a primeira evidência da presença de microplásticos nos sedimentos do rio Jipuúba. Conforme antecipado, a detecção de MPs foi mais pronunciada em áreas com influência antropogênica. Ademais, os resultados evidenciam que a predominância de fibras nas cores azul e vermelho, com dimensões de até 1 mm, pode estar associada às atividades domésticas e recreativas observadas ao longo do curso do rio. A presença de MPs nos locais analisados representa uma ameaça tanto para a biodiversidade quanto para a saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akdogan, Z. et al. Microplastic distribution in the surface water and sediment of the Ergene River. Environmental Research, v. 234, 116500, 2023.

Ali, S. S. et al. Degradation of conventional plastic wastes in the environment: A review on current status of knowledge and future perspectives of disposal. Science of The Total Environment, v. 771, 144719, 2021.

Barnes, D. K. A. et al. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. Philosophical Transactions of the Royal Society B, v. 364, 1526, 2009.

Cotton, L. et al. Improved garment longevity and reduced microfibre release are important sustainability benefits of laundering in colder and quicker washing machine cycles. Dyes and Pigments, v. 177, 108120, 2020.

Fan, J. et al. Microplastic abundance, distribution, and composition in the surface water and sediments of the Yangtze River along Chongqing City, China. Journal of Soils and Sediments, v. 21, p. 1840–1851, 2021.

Fontana, D. G. et al. Influence of Sewing on Microplastic Release from Textiles During Washing. Water, Air, & Soil Pollution, v. 232, 50, 2021.

Gerolin, C. R et al. Microplastics in sediments from Amazon rivers, Brazil. Science of The Total Environment, v. 749, 141604, 2020.

Jiang, C. et al. Microplastic pollution in the rivers of the Tibet Plateau. Environmental Pollution, v. 249, p. 91–98, 2019.

Oliveira, L. G. et al. Microplastic contamination in bathing areas in the Central Amazon, Itacoatiara, Brazil. Environmental Science and Pollution Research, v. 30, p. 117748–117758, 2023.

Santos, L. F. O. et al. Microplastics and microfibers in the Guajará Bay, Amazon delta: Potential sources and variability. Marine Pollution Bulletin, v. 195, 115525, 2023.

Semensatto, D. et al. The importance of integrating morphological attributes of microplastics: a theoretical discussion to assess environmental impacts. Environmental Science and Pollution Research, v. 31, p. 17527–17532, 2024.

Smith, L.; Turell, W. R. Monitoring Plastic Beach Litter by Number or by Weight: The Implications of Fragmentation. Frontiers in Marine Science, v. 8, 702570, 2021.

Turra, A. et al. Lixo nos mares: Do entendimento à solução, p. 124, 2020.

UNEP. MONITORING PLASTICS IN RIVERS AND LAKES: Guidelines for the Harmonization of Methodologies, 2020.

Wu, J. et al. Microplastics in the digestive tracts of commercial fish from the marine ranching in east China sea, China. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, v. 2, 100066, 2020.

Zhang, L. et al. Distribution of microplastics in surface water and sediments of Qin River in Beibu Gulf, China. Science of the Total Environment, v. 708, 135176, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo recebeu apoio financeiro do programa Bolsas do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) - Conservando o Futuro.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

730 - O PLÁSTICO COMO PRINCIPAL COMPONENTE DO LIXO MARINHO PRESENTE NA PRAIA DE TUBIACANGA, NOROESTE DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

ALINE PATROCÍNIO PEREIRA COSTA[1], LAÍS CALLADO PONTES[2], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[3], ELLEN SANTOS CALMON DE OLIVEIRA[4], IGOR DA COSTA LEÔNCIO[5], GUSTAVO FILGUEIRA PINHEIRO[6], LYDIA DE ASSIS MACHADO[7], VITOR HUGO DE SOUZA COUTINHO[8], JORGE ELIAS RAGE ABOUD[9], ALICE MIRANDA DE SÁ CARDOSO[10], MAYKON VICTOR REZENDE DE OLIVEIRA[11], JOSÉ ANTÔNIO BAPTISTA NETO[12], BRUNNA TOMAINO DE SOUZA[13], MICHELLE PASSOS ARAÚJO[14]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UFRJ, [3]UFRJ, [4]UFRJ, [5]CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ, [6]UFRJ, [7]UFRJ, [8]UFF, [9]UFRJ, [10]UFRJ, [11]UFRJ, [12]UFF, [13]INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [14]INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL

Email: aline.patrocinio99@gmail.com

Palavras-chave: macroplásticos; poluição; ambientes costeiros

INTRODUÇÃO

Resíduos sólidos com disposição final inadequada podem ser carreados por rios, marés, entre outros, até praias arenosas, onde podem se acumular, prejudicando atividades sócio-econômicas e oferecendo riscos à vida marinha. Dentre os resíduos sólidos mais comuns que compõem o lixo marinho estão os plásticos, particularmente problemáticos devido à persistência/difícil decomposição, ampla produção e possível fragmentação em partículas menores (microplásticos). Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar a variação sazonal do lixo marinho presente na faixa de areia da praia de Tubiacanga, localizada no noroeste da baía de Guanabara-RJ.

METODOLOGIA

As amostragens foram feitas ao longo de um ano (agosto de 2023 a abril de 2024) e divididas sazonalmente: inverno (agosto), primavera (outubro), verão (janeiro) e outono (abril). Dividiu-se a praia em 5 transectos, com 50 metros de distância entre eles. Em cada transecto, foi medido o perfil da praia (em m), indo desde a linha da maré alta/linha do "deixa" e a marcação inferior do recuo das ondas na maré mais baixa do dia. Dentro deste perfil, foi sorteada uma cota, para estabelecer uma área de 3m^2 ("quadrat"), onde o lixo foi classificado, contabilizado e recolhido para descarte. Dependendo do perfil da praia no dia da coleta e da quantidade de lixo na linha do deixa, em perfis mais longos foram sorteados dois números para a fixação de dois quadrats e nos menores, somente um quadrat foi realizado: (Q1) correspondente à região abaixo da linha do deixa; (Q2) correspondente à região acima da linha do deixa. O lixo marinho presente na superfície da areia foi retirado manualmente e contabilizado em categorias (plástico, isopor, madeira, metal, artigos de pesca, material orgânico, vidro, borracha, papel e outros). Os dados foram planilhados e a estatística descritiva foi realizada em Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando todas as estações do ano, foram recolhidos no total 7121 itens, sendo 63,12% plástico, 26,89% isopor, 0,49% madeira, 0,59% metal, 0,66% artigos de pesca, 0,18% material orgânico, 0,45% vidro, 1,03% borracha, 0,04% papel e 6,54% outros. O inverno foi a única estação onde o tamanho do perfil da praia permitiu a coleta dos dois quadrats para todos os cinco transectos (10 no total). Nas outras três estações houve sempre dois transectos onde não foi possível analisar Q1 e Q2 (linha da água e linha do deixa) – que variaram sua presença nos transectos 3, 4 e 5, totalizando apenas 8 quadrats nas campanhas. Essa variação de Q1 e Q2 demonstra a influência da maré no tamanho da face da praia. Consequentemente, parte do lixo marinho é acumulado no manguezal localizado após a berma. Apesar do maior número de quadrats terem sido contabilizados no inverno (10), o maior número de itens foi coletado no outono, onde 3.686 unidades de macrolixo foram contabilizadas, sendo 57% plásticos e 35% isopores – o maior percentual de plástico das quatro estações; alcançando 91,6% somando plásticos e seus derivados. Na campanha do inverno foram coletadas 1.924 unidades de macrolixo, sendo 78,9% de plásticos e 9,4% de isopor. Apesar de no verão a praia ser mais frequentada por banhistas, o total de itens foi três vezes menor que a da campanha do outono, tendo 1.036 unidades de macrolixo recolhidas – 53% plásticos e 36% isopores. Por último, a primavera foi a estação com menos lixo coletado, totalizando 475 unidades de

macrolixo, sendo 71% plástico e 15% isopor. Entretanto, as menores quantidades de macrolixo na primavera possivelmente foram influenciadas por limpezas da praia pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana, antes da chegada da equipe no dia da campanha. Apesar da limpeza realizada na praia em outubro, após 6 meses, havia 8 vezes mais lixo no local, indicando a presença de fontes contínuas de lixo marinho na região. Por ser uma comunidade pesqueira, esperava-se encontrar em Tubiacanga, uma grande quantidade de artigos de pesca, entretanto essa categoria variou entre 0,5% – 1,0% do lixo local em todas as campanhas. A terceira posição de tipos de lixo foi a categoria "outros", onde se agrupavam materiais mistos, majoritariamente de difícil reciclagem, os quais variaram nas campanhas de 5,5% – 7,6%, como por exemplo fraldas descartáveis.

CONCLUSÃO

Dentre as categorias de macrolixo, plástico e isopor foram os principais resíduos sólidos encontrados, corroborando com estudos recentes que alertam sobre a alta quantidade de plásticos nos oceanos. Ademais, os resultados refletem a má gestão de resíduos sólidos nos municípios que compõe a bacia de drenagem da baía de Guanabara, visto que a praia de Tubiacanga está próxima da foz de dois dos rios que drenam áreas mais populosas da bacia (Meriti e Iguaçu). Apenas a limpeza da praia não resolve o problema do lixo marinho, sendo importante estabelecer programas para a melhor gestão de resíduos sólidos.

FONTE FINANCIADORA

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior

Instituto Marinho Para o Equilíbrio Sócio-Ambiental / Instituto Marés

FunBio - Fundo Brasileiro para A Biodiversidade

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

797 - A CASA DE PLÁSTICO: COLONIZAÇÃO DE PETRECHOS DE PESCA EM UMA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL NO NORTE DO BRASIL

PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[1], ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA[2], ADAUTO LIMA CARDOSO[3], SARITA NUNES LOUREIRO[4], SURY DE MOURA MONTEIRO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: pedro.gama@itec.ufpa.br

Palavras-chave: Lixo Marinho, Plástico; Organismos; Ilha de Algodoal, Costa Amazônica.

INTRODUÇÃO

Os Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados (Abandoned, Lost or Otherwise Discarted Fishing Gear - ALDFG) representam um problema mundial, pois ameaçam os organismos marinhos através da pesca fantasma (Chaves & Robert 2009). Em ambientes costeiros, os ALDFG podem poluir as praias e afetar negativamente a biodiversidade, ou também podem servir de habitat para organismos. Desse modo, esta pesquisa tem como objetivo verificar a presença de organismos associados a ALDFG em uma praia inserida em uma Área de Proteção Ambiental (APA), da costa amazônica, onde a pesca artesanal é uma das principais atividades econômicas e/ou de subsistência.

METODOLOGIA

A praia do Cação está inserida na Ilha de Algodoal (Nordeste do Pará, Brasil), com influência do Oceano Atlântico e do estuário do rio Marapanim. A praia está inserida em uma APA que abriga diversas espécies de animais, e apresenta importância econômica marcada pelo turismo e pela prática da pesca artesanal e/ou de subsistência. A praia do Cação possui 1,76 km de extensão e é do tipo dissipativa, com sedimentação de areia fina a muito fina, sendo dominada por um regime de macromarés.

A coleta dos organismos associados aos ALDFG na praia contemplou o período chuvoso (abril/2022) e foi realizada em um trajeto a pé (andando), durante a maré de sizígia. Em campo, o ALDFG visualizado com a presença de organismos foi coletado. Para preservação dos organismos, estes foram armazenados em recipientes com álcool 70%, para identificação taxonômica. O ALDFG foi levado ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/UFPA) para ser lavado, medido (cm) e pesado (g). Os organismos foram fotografados através de um estereomicroscópio e identificados taxonomicamente por meio do DNA Barcode, realizado no Laboratório Genômica Integrativa, Instituto de Biociências, em parceria com a Universidade Estadual Paulista (UNESP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrado um ALDFG do tipo corda de nylon, na linha de maré baixa na praia do Cação, localizada na Ilha de Algodoal (Norte do Brasil). Esta corda, de cor verde, apresentou elevado grau de degradação, medindo 38 cm de comprimento e pesando 160,55 g. Nela foram encontrados 61 organismos associados e estes são pertencentes a quatro grandes grupos: caranguejo (27 indivíduos), craca (27 indivíduos), poliqueta (5 indivíduos) e paguro (2 indivíduos).

Estes grupos pertencem aos Filos Arthropoda e Annelida, e são distribuídos entre as seguintes Classes: Malacostraca (29 indivíduos), Maxillopoda (27 indivíduos) e Polychaeta (5 indivíduos). Através da análise do DNA Barcode foi possível fazer a identificação taxonômica das seguintes espécies: *Alitta succinea* (poliqueta) e *Hexapanopeus caribbaeus* (caranguejo).

Organismos dos Filos Arthropoda e Annelida já foram encontrados em detritos plásticos em outras regiões do mundo (Subías-Baratau et al. 2022). Especificamente, as espécies *Alitta succinea* e *Hexapanopeus caribbaeus* foram observadas em outras praias da Ilha de Algodoal (Norte do Brasil) (Silva 2015), contudo, estando associadas ao ambiente natural.

Na costa amazônica, a pesca artesanal destaca-se como uma importante atividade econômica e de subsistência, devido ao grande potencial dos ambientes costeiros da região. Dessa forma, o abandono, perda ou descarte de equipamentos de pesca, principalmente os que possuem o plástico em sua composição (e.g. redes, linhas e cordas), pode ter influência direta na vida dos organismos (Link 2017), sobretudo aqueles que possuem modo de vida séssil.

Nesse sentido, devido à presença de ALDFG com colonização de espécies marinhas, faz-se necessário ações integradas de educação ambiental e combate ao abandono, perda ou descarte de petrechos na praia. Além disso, a regulamentação da pesca, somada a pontos de coleta em comunidades na extensão da costa amazônica, são alternativas essenciais para reduzir a quantidade expressiva dos ALDFG em ecossistemas marinhos.

CONCLUSÃO

Este estudo apresenta a ocorrência de organismos associados à corda de nylon abandonada, perdida ou descartada em uma praia da Ilha de Algodoal, Nordeste Paraense (Norte do Brasil). Foram encontrados cinco grupos de organismos associados na corda, onde os caranguejos e cracas foram os mais abundantes.

A ocorrência de organismos associados aos ALDFG é preocupante, sobretudo por se tratar de uma APA que abriga uma alta diversidade de organismos. Também, devido à escassez de estudos voltados à interação entre os organismos e os ALDFG, sugere-se pesquisas específicas sobre a problemática, considerando que os ALDFG possuem materiais sintéticos em sua composição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chaves, P. T; Robert, M. C. 2009. Extravio de petrechos e condições para ocorrência de pesca-fantasma no litoral norte de Santa Catarina e sul do Paraná. Boletim do Instituto de Pesca, v. 35, n. 3, p. 513-519.

Link, J. T. 2017. Petrechos de Pesca Abandonados, Perdidos ou Descartados na Costa Brasileira-Estudo de Caso na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Repositório: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/176988.

Silva, D; E; A. 2015. Os recifes arenosos de Sabellaria wilsoni (Polychaeta: Sabellariidae) na Ilha de Algodoal-Maiandeua, Pará: dinâmica dos construtores e da macrofauna bentônica associada. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Pará - UFPA. Repositório: https://ppgeap.propesp.ufpa.br/index.php/br/teses-e-dissertacoes/teses/65-2015.

Subías-Baratau, A. et al. 2022. Marine biofouling organisms on beached, buoyant and benthic plastic debris in the Catalan Sea. Marine Pollution Bulletin, v. 175, p. 113405. doi: 10.1016/j.marpolbul.2022.113405.

FONTE FINANCIADORA

Agradeço a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP/UFPA), ao Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-Bio), à ONG "Quem Ama Cuida", ao Laboratório Genômica Integrativa (LGI/UNESP) e ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR) pelo apoio financeiro e logístico.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

823 - TEST USING DIFFERENT HYDROCHLORIC ACID (HCL) CONCENTRATIONS FOR CARBONATE DIGESTION IN (MICRO)PLASTICS ANALYSIS

ANTONIO DERLEY DE SOUSA PEREIRA[1], SANDRA CAROLINA SANHUEZA GUEVARA[2], WILLIAM SOARES GATTAZ BRANDÃO[3], FERNANDA THAIS FERNANDES DO NASCIMENTO[4], ROSALINDA CARMELA MONTONE[5]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: antonioderley@usp.br

Keywords: protocol, microplastics digestion

INTRODUCION

Microplastics are pollutants of great interest to the scientific community. These tiny particles are a concern for the sustainability of oceans and other water environments. The process to investigate the concentration and chemical composition of microplastics in environmental samples is complex and involves digesting other materials (mostly biogenic matter) in the samples to facilitate the visualization of the particles. However, sometimes, the samples contain not only biogenic matter but also minerals. This test aimed to evaluate the viability of using hydrochloric acid (HCl) at low concentrations to digest calcium carbonates in the samples without losing plastic material.

METHODS

The test consisted in determining the concentration of hydrochloric acid (HCl) to be used in acid digestion to dissolve the carbonates without eliminating the plastics. In this way, three different HCl concentrations were used: 1%, 5% and 10%. Four types of polymers were tested due to its huge production and usage: Polyethylene Terephthalate (PET), High-density Polyethylene (HDPE), Polyvinyl Chloride (PVC) and Polypropylene (PP). Each concentration was tested in different matrixes: a mix of plastics, shells, and the combination of both. The experiment lasted for 24 and 96 hours without heating. At the end of the 24 and 96 hours, the samples were qualitatively evaluated for carbonate and microplastics digestion. The visual analysis consisted in finding differences in the morphology and color of plastics and if the shells were or weren't digested.

RESULTS AND DISCUSSION

After the first day of the experiment, the samples were visually inspected. Regarding the plastic content, none of the concentrations appeared to affect the color, shape, or quantity of the plastics. However, it was found for the shell sample that the lower concentration (1%) was not effective in digesting the carbonate, retaining a significant amount of shells compared to what was added. In contrast, the 5% and 10% concentrations proved to be more aggressive towards the shells, although it did not result in complete digestion of the carbonate content. Following the visual inspection, the samples were left for an additional 72 hours of exposure to HCl, during which no significant differences were observed compared to the initial observation. At this point, it was noted that the aluminum caps used on the beakers presented small holes at the 5% and 10% concentrations in the plastic samples. This may indicate that the hydrochloric acid was not reacting with the plastics and was evaporating. Pfeiffer et al. (2020) found that HCl becomes aggressive to plastics at high concentrations and in the presence of heat. The choice of not heating the samples prevents the loss of plastics, but requires the addition of larger amounts of acid for the complete digestion of carbonates.

CONCLUSION

In conclusion, the use of hydrochloric acid at low concentrations of 1%, 5%, and 10% did not prove to be aggressive to the four types of plastics used (PVC, PP, HDPE, and PET). At the concentrations used, it was found that the digestion of carbonates is effective, although it was not completed by 10 mL of HCl. Therefore, the addition of more HCl may be sufficient for complete digestion without physically altering the plastic fragments.

REFERENCES

Pfeiffer, F.; Fischer, E. K. Various Digestion Protocols Within Microplastic Sample Processing—Evaluating the Resistance of Different Synthetic Polymers and the Efficiency of Biogenic Organic Matter Destruction. Frontiers in Environmental Science, v. 8, 23 dez. 2020.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

829 - AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO POR MICROPLÁSTICOS NAS REGIÕES COSTEIRAS DO SUL E SUDESTE DO BRASIL E EM SISTEMAS ESTUARINOS ADJACENTES: ANÁLISE DA TIPOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

SANDRA CAROLINA SANHUEZA GUEVARA[1], ANTONIO DERLEY DE SOUSA PEREIRA[2], ROSALINDA CARMELA MONTONE[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: sandra.sanhueza.guevara@usp.br

Palavras-chave: Poluição, Microplásticos, Sul, Sudeste, Estuário, Marinho

INTRODUÇÃO

A vasta costa atlântica do Brasil, com densas áreas urbanas no sul e sudeste, enfrenta desafios significativos de poluição por plásticos. Com grandes reservas de água doce e muitos rios desaguando no oceano, o país é uma fonte primária de detritos plásticos.Estudos sobre a poluição por microplásticos nas regiões costeiras brasileiras são limitados, focando principalmente na biota, praias e absorção de outros poluentes pelos microplásticos, deixando uma lacuna significativa na compreensão da poluição em sedimentos e águas superficiais. Esta pesquisa visa quantificar e caracterizar microplásticos em sedimentos e águas superficiais ao longo da costa sul e sudeste.

METODOLOGIA

O objetivo desta pesquisa é investigar os microplásticos na faixa de 300 µm a 5 mm presentes em águas superficiais e sedimentos das regiões sul e sudeste do Brasil. Neste projeto, as amostras foram coletadas em diferentes etapas, obtendo tanto amostras de água quanto de sedimentos. A primeira coleta ocorreu na área marinha costeira entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, durante a expedição MUDBELTS II em 2019. Coletas subsequentes em sistemas estuarinos foram realizadas no Estuário de Santos, São Paulo, em agosto de 2022 e em março e maio de 2023, nos rios Tramandaí e Mampituba no estado do Rio Grande do Sul, e na Baía de Paranaguá no estado do Paraná, respectivamente. Amostras de água superficial de microplásticos foram coletadas através de uma rede Manta com uma malha de 300µm, enquanto as amostras de sedimentos foram extraídas utilizando MUC e amostrador Van Veen. Todas as amostras foram congeladas para análises subsequentes.

A metodologia de tratamento e analise de amostras incluiu tamisado, digestão da matéria orgânica e flutuação por densidade (em amostras de sedimentos), seguida de filtração e análise por espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) para identificação dos tipos de polímeros presentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de 47 amostras coletadas (água e sedimentos) foram isoladas um total de 2125 partículas, das quais 1667 foram identificadas (78%) y 469 (22%) não conseguimos identificar. A maioria das partículas não identificadas corresponde à fibras, as quais possuem um diâmetro menor do que o limite de detecção do equipamento utilizado (250 micrômetros).

Durante o cruzeiro Mudbelts II, foi observada uma predominância de microplásticos na água superficial em comparação com os sedimentos. Em todas as 8 estações de água, foram detectadas partículas microplásticas, com maiores concentrações no norte de Santa Catarina, variando de 6,5 MP*m^{-3} a <33,9 MP*m^{-3}.Nos sedimentos, apenas 3 das 14 estações, localizadas na zona sul apresentaram microplásticos, com concentrações de 57,2 MP*Kg a 85,8 MP*Kg.

No estuário de Santos, todas as amostras de água (2/2) e sedimentos (2/2) apresentaram microplásticos. Concentrações variaram de 16,6 a <26 MP *m-3 na água e de 143 a 314,6 MP*Kg nos sedimentos. As maiores concentrações na água foram próximas à saída do estuário, enquanto nos sedimentos foram mais ao interior.

Na baía de Paranaguá, todas as amostras de água (6/6) apresentaram microplásticos, e só foram encontradas em 3 das 6 estações nos sedimentos. As maiores concentrações de microplásticos na água foram na Baía de Paranaguá, especialmente em P2 (Antonina, 15 MP*m^{-3}**,** e na boca da baía (5,2 MP*m^{-3}). Nos sedimentos, a maior concentração foi em P4 (perto do rio Chumbo e rio Itiberê, 774 MPKg). Concentrações menores foram encontradas na Baía das Laranjeiras, L1 (114 MP*Kg).

No Rio Grande do Sul, todas as amostras de água (4/4) continham microplásticos, enquanto nos sedimentos, foram detectados em 3/6 estações. As maiores concentrações foram no rio Tramandaí: 397,7 MP**m^{-3} em água e 114,4 MP*Kg em sedimentos. No rio Mampituba, as concentrações foram 6,7 MP*Kg e 57,2 MP*Kg.

Estes achados iniciais revelaram formas diversas de partículas de microplásticas (MP) as que incluem fragmentos, fibras, filmes, pellets e emaranhados.

Nas amostras de água, os plásticos mais abundantes foram: Polipropileno (PP): amarelo, vermelho, branco, translúcido, azul e preto. Polietileno de baixa densidade (LDPE): azul, branco e verde. Etileno-Propileno-Dieno Monômero (EPDM): laranja, translúcido, preto e branco. Polimetilmetacrilato (PMMA): amarelo. Policloreto de Vinila (PVC) branco. Poliestireno (PS): branco.Polietileno Tereftalato (PET): translúcido.

Nos sedimentos, os plásticos encontrados com maior frequência foram: Polietileno de baixa densidade (LDPE): azul, verde e preto. Etileno-Propileno-Dieno Monômero (EPDM): translúcido, branco, preto e verde. Polietileno Tereftalato (PET): preto, azul e translúcido.

CONCLUSÃO

Os polímeros de MPs mais abundantes são os mesmos que dominam o mercado e são relatados em diversos estudos de águas marinhas e sedimentos em diferentes locais. Também é importante observar que as cores e formas prevalentes nas amostras correspondem às relatadas em outros estudos de pesquisa.

As variações de forma, tamanho e até mesmo cor contribuem para o destino ecológico dos microplásticos (MPs), influenciando a distribuição espacial das partículas, bem como a potencial interação com a biota.

Esta pesquisa preenche uma lacuna significativa no estudo de MPs no Brasil, especialmente em sedimentos e águas costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro, R.O., Silva, M.L., Marques, M.R.C., de Araujo, F.V., 2016. Evaluation of microplastics in Jurujuba Cove, Niteroi, RJ, Brazil, an area of mussel farming. Mar. Pollut. Bull. 110, 555–558. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.05.037.

Castro, R. O., M. L. da Silva, and F. V. de Araújo (2018). Review on microplastic studies in Brazilian aquatic ecosystems. Ocean & Coastal Management, 165:385–400.

Enders K., Lenz R., Stedmon C.A., and Nielsen T.G., 2015. Abundance, size, and polymer composition of marine microplastics ≥ 10 μm in the Atlantic Ocean and their modelled vertical distribution. Mar. Pollut. Bull. 100: 70–81.

Enders, K., R. Lenz, J. A. I. do Sul, A. S. Tagg, and M. Labrenz., 2020. When every particle matters: a queer approach to extracting microplastics from environmental samples. MethodsX, 7:100784, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (Becas Chile- ANID)

FAPESP-processo 15/17763-2 "Mudbelts do Sul e Sudeste do Brasil: implicações sobre as influências antrópicas no ambiente marinho"

FAPESP-Processo 2019/03665-0 "Microplásticos na Costa Sul e Sudeste do Brasil: ocorrência, distribuição e fontes"

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

835 - ILUSÃO ALIMENTAR: CONSUMO DE MICROPLÁSTICOS POR SIRIS NA LAGOA RODRIGO DE FREITAS (RJ)

MARIANA SANTOS MENEZES DA SILVA[1], ODILON FEUVRIER[2], THUANY FELIPPE DE CARVALHO[3], MARIA EDUARDA SOARES ADELINO[4], LUCIANO NEVES DOS SANTOS[5], RAQUEL DE ALMEIDA FERRANDO NEVES[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON, FRANÇA, [3]GRUPO DE PESQUISA EM ECOLOGIA AQUÁTICA EXPERIMENTAL E APLICADA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO, BRASIL, [4]GRUPO DE PESQUISA EM ECOLOGIA AQUÁTICA EXPERIMENTAL E APLICADA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO, BRASIL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

Email: msms11@gmail.com

Palavras-chave: contaminação, poluentes

INTRODUÇÃO

Cerca de 430 milhões de toneladas de plástico são produzidas por ano e outras milhões chegam aos ambientes costeiros e oceânicos (UN, 2023). Além do impacto físico como emaranhamento, outra ameaça imperceptível a olhos nus surgiu ao longo das décadas desde a sua invenção: os microplásticos (Pilapitiya e Ratnayake, 2024). Devido à sua fragmentação, essas partículas menores que cinco milímetros são consumidas por diversos organismos (Mendoza e Balcer 2019). O estudo tem como objetivo avaliar a concentração de microplásticos nos siris (*Callinectes* spp.) da Lagoa Rodrigo de Freitas de modo a fundamentar políticas públicas que visam a conservação deste ambiente.

METODOLOGIA

Os siris mais abundantes (*Callinectes sapidus* e *C. bocourti*) da coleta realizada com redes de emalhe (20, 30 e 45 mm) em 2021 foram selecionados para análise de microplásticos. Desses, 20 indivíduos foram medidos, pesados e dissecados para análise do hepatopâncreas (HP). Os HP de cada indivíduo foram acondicionados em becker de vidro e uma solução de peróxido de hidrogênio (H_2O_2) 30% foi adicionada para cada cinco gramas de HP por 48 h em estufa a 40° C. Posteriormente, as amostras foram concentradas em peneira de inox (38 µm), concentradas com água destilada filtrada (2 µm) e uma solução de hidróxido de potássio (KOH) 10% foi adicionada por mais 48h a 40°C para completa digestão orgânica. As amostras digeridas foram então filtradas em membranas de fibra de vidro, com um sistema de filtração com uma bomba a vácuo, e alocadas em placas de Petri de vidro para secagem e posterior análise em microscópio estereoscópico para contabilização e classificação dos microplásticos quanto suas formas e cores. Amostras controle e branco foram utilizadas como precaução de contaminação cruzada. Os testes- t foram realizados no STATISTICA 8 para verificar diferenças significativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas partículas de microplástico em todas as amostras de siri analisadas (n = 10 de *C. sapidus* e n = 10 de *C. bocourti*). No total, foram contabilizadas 3.585 partículas de microplástico em ambas as espécies. As concentrações de microplásticos ($\bar{x}$ ± DP) em *C. bocourti* e *C. sapidus* foram, respectivamente, 54,22 ± 69,81 e 31,62 ± 43,08 MPs/ g HP. Houve uma tendência de altas concentrações de microplásticos em *C. bocourti*, três amostras da espécie apresentaram as maiores concentrações, entretanto essas diferenças não foram significativas (teste-t, $p > 0.05$). Não foi encontrada diferença significativa na largura da carapaça, tamanho, peso total e peso do HP entre machos e fêmeas de *C. sapidus* (teste-t, $p > 0.05$). Para a espécie *C. bocourti*, foi encontrada diferença significativa entre os sexos apenas no peso do HP (teste-t, $p < 0,05$). As fêmeas apresentaram HP mais pesado que os machos ($\bar{x}$ ± DP; ♀ = 9,75 ± 5,20 g e ♂= 6,64 ± 1,51 g). Em relação a forma da partícula, 40,74% foram fragmentos, 37,04% fibras, 14,81% pellets, 3,70% filme e 3,70% isopor. Apenas três cores representaram cerca de 60% da abundância relativa dos microplásticos, sendo em ordem decrescente: preto (34,70 %), vermelho (14,17 %) e laranja (10,51 %). Já considerando a combinação entre forma e a cor das partículas de microplásticos encontradas, fragmentos de cores preta (31,44%), vermelha (13,00%) e laranja (10,13%) apresentaram as maiores abundâncias relativas para ambas espécies. Até o momento, não há registro de contaminação por microplástico em

C. bocourti. Em contrapartida, há estudos que registraram microplásticos em *C. sapidus* na Espanha, nos Estados Unidos, na Grécia e no Brasil, apenas nos estados do RS e SC (Cechinel, 2021; Simantiris et al., 2024; Waddell et al., 2020; Compa et al., 2023). Sendo, portanto, o primeiro estudo em outra região do Brasil. Apesar da importância nas áreas da saúde, medicina, segurança, tecnologia e alimentação, os plásticos se tornaram uma das maiores ameaças à saúde planetária (Streit-Bianchi et al., 2020). As partículas originadas de fragmentação de plásticos maiores estão sendo ingeridas por organismos, que podem acabar morrendo por inanição ou sendo contaminadas devido à características químicas desse material (Carroll et al., 2014). Por consequência de sua intensa urbanização e, apesar do histórico de planos de ação para combater os impactos ambientais o microplástico continua atingindo as águas da Lagoa e, portanto, contaminando organismos locais.

CONCLUSÃO

O presente estudo evidencia o primeiro registro de contaminação por microplásticos em duas espécies de siris da Lagoa Rodrigo de Freitas. É preciso um melhor gerenciamento não só dos efluentes da bacia hidrográfica da Lagoa Rodrigo de Freitas, mas também de áreas terrestres próximas, pois o turismo excessivo no entorno, o regime pluviométrico e as enchentes também levam resíduos sólidos para o espelho d'água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carroll, C.; Sousa, J.; Thevenon, F. 2014. Plastic debris in the ocean: the characterization of marine plastics and their environmental impacts, situation analysis report. Gland. IUCN, 52p.

Cechinel, G. S. 2021. Presença de microplástico no intestino de *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) em estuarinas do litoral sul do Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 34pp.

Compa, M.; Perelló, E.; Box, A.; Colomar, V., Pinya., S.; Sureda., A. 2023. Ingestion of microplastics and microfibers by the invasive blue crab *Callinectes sapidus* (Rathbun 1896) in the Balearic Islands, Spain. v. 30, n. 1.

Mendoza, L. M., R.; Balcer, M. 2019. Microplastics in freshwater environments: A review of quantification assessment. TrAC Trends in Analytical Chemistry, v. 113, n. 1, p. 402 408.

Pilapitiya, P.G.C.; Ratnayake, A.S. 2024. The world of plastic waste: A review. Cleaner Materials, v. 11, n. 1, p. 1-23.

Simantiris N., Cladas Y., Chochos C. L., Gregoriou V. G., Koutsikopoulos C., Karapanagiot H. K., Avlonitis M., Vardaki M. Z. 2024, First evaluation of microplastics in juveniles of the invasive blue crab *Callinectes sapidus* from a Mediterranean coastal lagoon. Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 302, n. 1.

Streit-Bianchim, M.; Cimadevila, M.; Trettnak, W. 2020. Mare Plasticum – The Plastic Sea. Combatting Plastic Pollution Through Science and Art. Cham. Springer, 252 p.

UN, 2023. Fast Facts – What is Plastic Pollution?. Disponível em: https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2023/08/explainer-what-is-plastic-pollution/ Acesso em: 13 de maio de 2024.

Waddell E. N.; Lascelles N.; Conkle J. L. 2020. Microplastic contamination in Corpus Christi Bay blue crabs, *Callinectes sapidus*. Limnology and Oceanography, v. 5, n. 1.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)

L'Óreal Brasil -UNESCO – ABC

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

851 - INVESTIGAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE MICROPLÁSTICOS EM MEXILHÕES COMERCIAIS DO ESTUÁRIO DO RIO PIRABAS, PARÁ

JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[1], JULIANA CAROLINE DIAS PANTOJA[2], YURI WELLINGTON MACHADO FAVACHO[3], CLARA EVELLY FARIAS BOTELHO[4], FERNANDO JORGE SOUZA DE LIMA JÚNIOR[5], GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[6], RENATA SILVA DE OLIVEIRA[7], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UFPA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: jmsrodrigues484@gmail.com

Palavras-chave: microplásticos, estuários, bivalves, Amazônia

INTRODUÇÃO

Os microplásticos (MPs) são considerados uma ameaça emergente ao ambiente aquático (Ahmed et al., 2022). Bivalves são comumente utilizados como sentinelas da poluição microplástica pela sua forma de vida séssil e alimentação filtradora, características que favorecem o biomonitoramento preciso de uma área (Cho et al., 2021). Na Amazônia, o mexilhão *Mytella guyanensis* possui importância ecológica e socioeconômica para a população ribeirinha (De Souza et al., 2015), sendo consumido como fonte alimentar alternativa e vendido em massa em feiras de cidades próximas. Portanto, esse trabalho buscou analisar a ocorrência de MPs e sua distribuição nos órgãos de mexilhões do estuário amazônico.

METODOLOGIA

Um total de 125 mexilhões foram obtidos de manguezais no estuário do Rio Pirabas (0°50'22.4 " S 47°05'36.4 " W), no nordeste do Pará. Os espécimes foram dissecados e de suas massas viscerais foram retirados três órgãos alvo: brânquias, hepatopâncreas e resto do corpo. Dado o tamanho pequeno dos mexilhões, para cada órgão foram estabelecidas 25 amostras compostas de 5 indivíduos cada. As amostras foram digeridas em solução de KOH 10% por 24 h e, após isso, filtradas em membranas de poro de 5 µm com uma bomba a vácuo. Os filtros foram observados em estereomicroscópio para identificação visual das partículas. Os MPs foram classificados de acordo com seu formato, cor e classe de tamanho (0-500; 500-1000; ou >1000 µm). O número de MPs em cada amostra de órgão foi dividido pelo seu peso fresco para obter a concentração de microplásticos por grama (MPs/g). Para verificar diferenças na concentração de MPs/g entre os órgãos foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis seguido de pós-teste de Dunn. As análises foram realizadas com nível de significância de 5% usando o software Statistica 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

MPs foram detectados em 19 das 25 (76%) amostras de brânquias, 20 das 25 (80%) de hepatopâncreas e 17 das 25 (68%) de resto do corpo. Um total de 86 MPs foram contabilizados, sendo 36 nas brânquias (0.88 ± 1.00 MPs/g), 24 no hepatopâncreas (0.48 ± 0.46 MPs/g) e 26 no resto do corpo (0.32 ± 0.36 MPs/g). Embora maiores valores de MPs/g tenham sido encontrados nas brânquias, as diferenças de concentração entre os órgãos não foram significativas ($p > 0.05$), o que impede afirmar uma tendência de acúmulo em um dos órgãos nessa situação. Uma razão para isso pode estar em um tempo maior de retenção dos MPs nos tecidos, que pode ser influenciada por características como tamanho e formato (Li et al., 2021). A maioria dos MPs encontrados pertencia a classe de 0-500 µm (66%; n=57). Em geral, tamanhos pequenos de MPs tendem a ser capturados e permanecer no corpo, enquanto tamanhos maiores são propensos a serem eliminados nas fezes (Ward et al., 2019). Foram encontrados MPs dos formatos fibra, esfera e fragmento, sendo as fibras mais abundante nos três órgãos (76%; n=66). Azul e preta foram as cores mais frequentes de fibras, enquanto todos as esferas eram brancas e todos os fragmentos azuis. Fibras possuem um tempo maior de retenção comparado a outros formatos devido ao seu aspecto fino e alongado, que as faz se enroscarem dentro dos órgãos (Birnstiel et al., 2019). A ausência de depuração é outro fator que pode levar a persistência de MPs nos órgãos (Fernández & Albentosa, 2019). A depuração é uma etapa de processamento que pode reduzir o teor de MPs na carne de bivalves (Paul et al., 2023), porém essa prática não é observada na cadeia de

comercialização de mexilhões no Pará. A abundância e composição de MPs encontradas em animais são influenciadas pelas atividades antrópicas nos arredores da área estudada (Deng et al., 2020; Bruzaca et al., 2022). Fibras são onipresentes no ambiente aquático. Portanto, é o principal formato encontrado em bivalves (Ahmed et al., 2022). Em particular fibras azuis e pretas, como as encontradas nesse estudo, são apontadas como produto da degradação de materiais de pesca descartados na água (Cho et al., 2021). Visto que o estuário do Rio Pirabas é uma área de intensa atividade pesqueira (Santos, 2005), acreditamos que essa seja a principal fonte de contaminação para os mexilhões da área.

CONCLUSÃO

Este estudo traz informações importantes sobre a abundância e composição de microplásticos em bivalves amazônicos. Verificamos um teor expressivo de MPs na massa visceral de mexilhões do Rio Pirabas, independente do órgão analisado. Por se tratar de uma espécie biomonitora, recomenda-se a investigação da presença de MPs em outras espécies de importância comercial e ecológica da região. Os resultados obtidos podem fornecer subsídios a futuros estudos e para a formulação de políticas públicas que visem reduzir a exposição humana a MPs pelo consumo de bivalves.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahmed, R.; Hamid, A.; Krebsbach, S.; He, J.; Wang, D. Critical review of microplastics removal from the environment. Chemosphere, 293, 2022.

Birnstiel, S.; Soares-Gomes, A.; Gama, B. Depuration reduces microplastic content in wild and farmed mussels. Marine pollution bulletin, 140, 241-247, 2019.

Bruzaca, D.; Justino, A.; Mota, G.; Costa, G.; Lucena-Frédou, F.; Gálvez, A. Occurrence of microplastics in bivalve molluscs *Anomalocardia flexuosa* captured in Pernambuco, Northeast Brazil. Marine Pollution Bulletin, 179, 113659, 2022.

Cho, Y.; Shim, W.; Jang, M.; Han, G.; Hong, S. Nationwide monitoring of microplastics in bivalves from the coastal environment of Korea. Environmental Pollution, 270, 116175, 2021.

De Souza, T.; Alves, F.; Beasley, C; Simone, L.; Marques-Silva, N.; Santos-Neto, G.; Tagliaro, C. Population structure and identification of two matrilinear and one patrilinear mitochondrial lineages in the mussel *Mytella charruana*. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 156(1), 165–174, 2015.

Deng, H.; Wei, R.; Luo, W.; Hu, L.; Li, B.; Shi, H. Microplastic pollution in water and sediment in a textile industrial area. Environmental Pollution, 258, 113658, 2020.

Fernández, B.; Albentosa, M. Insights into the uptake, elimination and accumulation of microplastics in mussel. Environmental pollution, 249, 321-329, 2019.

Li, J.; Wang, Z.; Rotchell, J.; Shen, X.; Li, Q.; Zhu, J. Where are we? Towards an understanding of the selective accumulation of microplastics in mussels. Environmental Pollution, 286, 117543, 2021.

Paul, A.; Hannon, C.; Švonja, M.; Connellan, I.; Frias, J. Efficacy of microplastic depuration on two commercial oyster species from the west coast of Ireland. Journal of the World Aquaculture Society, 54(5), 1217-1234, 2023.

Santos, M. A Cadeia produtiva da pesca artesanal no Estado do Pará: estudo de caso no Nordeste Paraense. Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, 1(1), 2005.

Ward, J.; Rosa, M.; Shumway, S. Capture, ingestion, and egestion of microplastics by suspension-feeding bivalves: a 40-year history. Anthropocene Coasts, 2(1), 39-49, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Agradacemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica a João Marcos Santos Rodrigues (125484/2022–4).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

859 - POLUIÇÃO POR MICROPLÁSTICOS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NO COMPLEXO ESTUARINO DO DELTA DO AMAZONAS, BRASIL

GABRIEL DOS ANJOS GUIMARÃES[1], INGRID NICOLE ALEIXO DA SILVA[2], TAYNÁ DA SILVA SANTOS[3], VANIA NEU[4], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: taynamyy@gmail.com

Palavras-chave: Contaminação, Plásticos, Amazônia, rio Pará

INTRODUÇÃO

A poluição causada pelo plástico em ambientes aquáticos tem aumentado exponencialmente desde o início de sua produção em massa a partir da década de 1950 (Plastics Europe, 2018; Uzun et al., 2023). Quando presente no ambiente aquático, o plástico pode fragmentar-se em partículas menores, gerando os microplásticos (MPs), com dimensões inferiores a cinco mm (GESAMP, 2019), acarretando sérios riscos ecológicos e ambientais para os ecossistemas afetados (Rico et al., 2023). Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a ocorrência de MPs nas águas superficiais da porção Norte no complexo estuarino do rio Amazonas.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em cinco estações de amostragem na porção norte do delta do Amazonas, em maio de 2023. A amostragem foi realizada no canal norte e sul de Macapá, Afuá, Chaves e Bailique. Em cada ponto amostrado, foram coletados 20 litros de água, com uma bomba de porão 1100GPH, marca Life. Após coleta as amostras foram passadas por peneira de aço inoxidável, com malha de 63 µm. Os resíduos presentes na peneira foram transferidos para potes de vidros higienizados.

O material orgânico presente na amostra foi digerido em solução de peróxido de hidrogênio a 30% (v/v) a temperatura ambiente (Xu et al., 2018). As amostras foram filtradas em filtros GF/F, porosidade 0,7 µm acoplados a sistema de filtração a vácuo. Os MPs foram caracterizados quanto à forma, cor, tamanho (GESAMP, 2019), área superficial e volume total (Semensatto et al., 2024), através de um estereomicroscópio com sistema de imagem.

As premissas para o teste estatístico foram respeitadas O teste de Kruskal Wallis foi utilizado para comparar a média da abundância de MPs em águas superficiais. Para as análises foi adotado nível de significância de $p<0.05$. As análises foram realizadas usando o programa RStudio (R Core Team, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 7.700 MPs foram encontrados nas amostras. A ocorrência das partículas variou de 100 a 750, com média de 385 ± 212,2 MPs.m^{-3}. A abundância média de MPs não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as estações de amostragem (KW = 7,799, GL = 4, $p > 0,05$). A predominância desses poluentes foi maior no canal norte de Macapá (531,25±221,90 MPs.m^{-3}) e menor em Bailique (225±35,36 MPs.m^{-3}). A presença de MPs em águas superficiais deste estudo é comparativamente menor do que as observadas por Queiroz et al. (2022) na plataforma continental e maior do que em estudos realizados em estuário de menor complexidade, como em Yangtze, China (Li et al., 2020) e Vellar, na costa sudeste da Índia (Nithin et al., 2022), evidenciando os potenciais danos que esses poluentes podem causar ao ecossistema da região (Rico et al., 2023). A presença desses poluentes nas águas superficiais da foz do rio Amazonas pode estar relacionada à ausência de saneamento básico na região Norte, uma vez que a maioria dos municípios da região amazônica não possui sistemas adequados de saneamento (Morais et al., 2024).

Área superficial específica dos MPs apresentou uma média de 59,95 ± 187,35 µm². O volume médio dos MPs foi de 0,69 ± 2,17 µm³. As variáveis identificadas no presente estudo, demonstram que a poluição por MPs não se limita apenas à sua quantidade, mas também pode resultar em novos cenários de contaminação (Semensatto et al., 2024).

O tamanho médio das partículas foi de 0,65 ± 0,74 µm. Amaioria das estações de amostragem apresentoua predominância de partículas com tamanho inferior a 1 mm (81%; 124 itens). Quanta

a cor, foi observado a predominância de MPs na cor azul (49%; 75 itens) e vermelho (29%; 44 itens), seguido de transparente (12%; 19 itens), branco (6%; 9 itens), amarelo (2%; 3 itens), verde (2%; 3 itens) e preto (1%; 1 item). A predominância de formato dos MPs foi de fibra (52,6%; 81 itens), seguido de fragmentos (46,8%; 72 itens) e filmes (0,6%; 1 item). A presença de MPs menores que 1 mm pode estar relacionada à degradação de partículas maiores, como discutido por Niu et al. (2023), possivelmente influenciada por vários fatores hidrodinâmicos, conforme abordado por Zhao et al. (2019). A predominância de MPs do tipo fibra e na cor azul, pode estar associada ao descarte de apetrechos de pesca, uma prática comum na região (Martinelli Filho & Monteiro, 2019).

CONCLUSÃO

A detecção de MPs nas águas superficiais no complexo estuarino da foz do rio Amazonas aponta para potenciais riscos de contaminação para os organismos aquáticos. Notavelmente, o canal norte exibiu maior quantidade de MPs em comparação com outras estações de coleta. Destacou-se a presença predominante de fibras com tamanho inferior a 1 mm, bem como a predominância de cores azuis e vermelhas na amostragem das águas superficiais. A presença de MPs representa uma séria de riscos ao ecossistema aquático da foz do rio Amazonas, devido aos potenciais efeitos adversos que esses poluentes podem desencadear na fauna e flora desses ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GESAMP, 2019. Guidelines or the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean. 130 pp. In: Kershaw, P.J., Turra, A., Galgani, F. (Eds.), (IMO/FAO/UNESCOIOC/UNIDO/WMO/IAEA/ UN/UNEP/UNDP/ISA Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). GESAMP Rep. Stud. No. 99.

Li, Y., Lu, Z., Zheng, H., Wang, J., Chen, C. 2020. Microplastics in surface water and sediments of Chongming Island in the Yangtze Estuary, China. Environmental Sciences Europe, 32, 15. https://doi.org/10.1186/s12302-020-0297-7

Martinelli-Filho, J. E., Monteiro, R. C. P. 2019. Widespread microplastics distribution at an Amazon macrotidal sandy beach. Marine Pollution Bulletin. 145, 219–223. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.05.049

Nithin, A., Sundaramanickam, A., Sathish, M. 2022. Seasonal distribution of microplastics in the surface water and sediments of the Vellar estuary, Parangipettai, southeast coast of India. Marine Pollution Bulletin, 174, 113248. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113248

Niu, L., Wang, Y., Li, Y., Lin, L., Chen, Y., Shen, J. 2023. Occurrence, Degradation Pathways, and Potential Synergistic Degradation Mechanism of Microplastics in Surface Water: A Review. Current Pollution Reports, 9, 312–326. https://doi.org/10.1007/s40726-023-00262-x

Plastics Europe, 2018. Plastics – the Facts 2018. An analysis of European plastics production, demand and waste data. Plastics Europe.

R Core Team, 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível online: https://www.R-project.org/.

Rico, A., Redondo-Hasselerharm, P. E., Vighi, M., Waichman, A. V., Nunes, G. S. S., Oliveira, R., Singdahl-Larsen, C., Hurley, R., Nizzetto, L., Schell, T., 2023. Large-scale monitoring and risk assessment of microplastics in the Amazon River. Water Research, 232, 119707. https://doi.org/10.1016/j.watres.2023.119707

Semensatto, D., Labuto, G., Gerolin, C. R. 2024. The importance of integrating morphological attributes of microplastics: a theoretical discussion to assess environmental impacts. Environmental Science and Pollution Research, 31, 17527–17532. https://doi.org/10.1007/s11356-022-24567-4

Uzun, P., Farazande, S., Guven, B. 2022. Mathematical modeling of microplastic abundance, distribution, and transport in water environments: A review. Chemosphere, 288, 132517. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132517

Xu, P., Peng, G., Su, L., Gao, Y., Gao, L., Li, D. 2018. Microplastic risk assessment in surface waters: A case study in the Changjiang Estuary, China. Marine Pollution Bulletin, 133, 647-654. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.06.020

Zhao, S., Wang, T., Zhu, L., Xu, P., Wang, X., Gao, L., Li, D. 2019. Analysis of suspended microplastics in the Changjiang Estuary: Implications for riverine plastic load to the ocean. Water Research, 161, 560-569. https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.06.019

FONTE FINANCIADORA

Este estudo recebeu financiamento parcial da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), por meio da bolsa de doutorado concedida ao aluno Gabriel dos Anjos Guimarães, bem como apoio do programa Bolsas do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) - Conservando o Futuro.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

880 - NINHOS DE PLÁSTICO: O PRIMEIRO REGISTRO DE NINHOS DE JAPIIM (*Cacicus cela*) CONSTRUÍDOS COM MATERIAL DE PESCA DESCARTADO NA COSTA AMAZÔNICA

RAQUELINE CRISTINA PEREIRA MONTEIRO[1], EMARIELLE COELHO PARDAL[2], MARCELO ÂNDRADE[3], DAYENE SANTIAGO MENDES[4], JOSÉ RAIMUNDO SALUSTIANO SILVA[5], CARINE MORAES[6], MARCUS E. B. FERNANDES[7]

[1]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)

Email: emariellecpardal@gmail.com

Palavras-chave: Lixo Antropogênico Marinho, Nidificação

INTRODUÇÃO

A ingestão de plástico é mundialmente registrada e causa sérios danos ao trato digestivo dos seres vivos (Kühn e van Franeker, 2020). Além da ingestão, pode ser utilizado como material de nidificação pelas aves (Blettler e Mitchell, 2021). Isso poderia aumentar sua vulnerabilidade aos predadores em comparação com ninhos não ornamentados (Mansfield et al., 2024). Registros de interações entre plástico e biota ao longo da Amazônia concentram-se no consumo de microplásticos por peixes ou invertebrados (Morais et al., 2024). Assim, este trabalho apresenta os primeiros ninhos de plástico documentados globalmente para o Japiim (*Cacicus cela*) encontrados na Costa Amazônica Brasileira.

METODOLOGIA

Durante o trabalho de campo do projeto realizado em 9 de maio de 2023, descobrimos um ninho de Japiim (*Cacicus cela*) construído com fibras naturais de plantas e plástico, principalmente cordas de pesca, na Estação Ecológica Maracá-Jipioca (ESECMJ) na Costa Amazônica, estado do Amapá. Quase um ano depois, em 11 de abril de 2024, uma colônia de 12 ninhos de Japiim foi novamente observada durante o trabalho de campo do projeto 'Observatório do Lixo Antropogênico Marinho - OLAMAR' na praia do Goiabal, em Calçoene, Costa Amazônica do Amapá. O Observatório Amazônico OLAMAR concentra suas atividades no intuito de avaliar os efeitos dos resíduos antrópicos, no ambiente, na biota e nas comunidades tradicionais, abrangendo os estados brasileiros do Amapá, Pará e Maranhão. Durante essa observação, dois ninhos abandonados foram identificados e levados ao laboratório para estudos futuros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *Cacicus cela*, popularmente chamado de japiim é uma ave da família Icteridae e da ordem Passeriformes (Bernardon e Nassar, 2012). Como aves onívoras, suas principais fontes de alimento são frutas e sementes (Robinson, 1986). Reproduzem-se em colônias, e as fêmeas constroem ninhos pendulares em forma de saco feitos de grama, galhos e folhas (Mobley, 2008). Os ninhos podem ter comprimento médio de 39,9 ± 2,2 cm e ficar aproximadamente 3,5 ± 7 m acima do solo (Silva e Campos, 2011). Colônias de ninhos são formadas geralmente em árvores baixas, próximas a corpos d'água (Robinson, 1986; Silva e Campos, 2011), podendo ser compostas de 2 a 250 (Robinson, 1985), e de 8 a 687 ninhos (Silva e Campos, 2011), conforme observado em estudos anteriores na Amazônia peruana e brasileira, respectivamente.

A composição visual dos ninhos difere entre ESECMJ e Praia do Goiabal. Os ninhos na ilha são compostos em maior quantidade por materiais vegetais, como galhos e folhas secas. Por outro lado, muitos dos ninhos da Praia do Goiabal foram construídos em sua maioria com cordas de pesca. Essa variação entre os locais pode ser devido à disponibilidade do material de nylon próximo às colônias. Embora a pesca seja proibida na ESECMJ, a quantidade de resíduos que encalha na ilha está relacionada com as atividades pesqueiras locais que são transportadas pelas correntes de marés, e utilizadas pelo Japiim para construir seus ninhos. Esse grande quantitativo de petrechos de pesca, de plástico, quando são abandonados, perdidos ou descartados, causam o fenômeno denominado pesca fantasma (Matsuka, et al., 2005) podendo ser extremamente prejudicial à toda biota,

e à biodiversidade amazônica, como observado na composição dos ninhos encontrados.

Por outro lado, a morfologia da face praial torna a praia do Goiabal mais vulnerável a itens provenientes da pesca fantasma. Durante o trabalho de campo foi observada grande quantidade de itens de pesca na praia o que provavelmente contribuiu para a composição dos ninhos encontrados na Praia do Goiabal. Essa diferença na composição dos ninhos também foi observada por Mansfield et al. (2024) que notaram que a disponibilidade de plástico influencia no uso de plásticos para a construção de ninhos de aves. Sendo assim, pesquisas futuras deverão analisar se o Japiim tem preferência por materiais plásticos e tentar compreender como o plástico pode impactar a reprodução e a ecologia dessa espécie. Além de monitorar como a poluição plástica pode prejudicar a biodiversidade Amazônica brasileira.

CONCLUSÃO

Embora a Amazônia seja mundialmente valorizada pela sua importância social, cultural, econômica e ambiental, o saneamento básico e a gestão de resíduos continuam a ser grandes desafios. A escassez de investigação e diagnóstico sobre a poluição plástica na sua ampla variedade de ecossistemas e fauna, juntamente com a falta de incentivos para políticas públicas eficientes nesta área, deixam uma lacuna de conhecimento sobre esta poluição emergente. Isso faz com que a Zona Costeira Amazônica se destaque como uma região particularmente vulnerável à poluição plástica, necessitando de mais pesquisas aprofundadas sobre o assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernardon, B., Nassar, P.M., 2012. Birdwatching in the Mamirauá Lake as an appeal to ecotourists/birdwatchers. Uakari 8, 49–64.

Blettler, M.C.M., Mitchell, C., 2021. Dangerous traps: Macroplastic encounters affecting freshwater and terrestrial wildlife. Science of the Total Environment 798. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149317

Kühn, S., van Franeker, J.A., 2020. Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. Mar Pollut Bull 151. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110858

Mansfield, I., Reynolds, S.J., Lynch, I., Matthews, T.J., Sadler, J.P., 2024. Birds as bioindicators of plastic pollution in terrestrial and freshwater environments: A 30-year review. Environmental Pollution. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123790

Matsouka, T., Nakashima, T., Nagasawa, N., (2005). A review of ghost fishing: scientific approaches to evaluation and solutions. Fisheries Science. 71: 691–702. https://doi.org/10.1111/j.14442906.2005.01019.xe

Mobley, J.A., 2008. Birds of the World. Marshall Cavendish.

Morais, L.M.S., Queiroz, A.F. dos S., Brito, B.K.F. de, Fenzl, N., Soares, M. de O., Giarrizzo, T., Martinelli Filho, J.E., 2024. Microplastics in the Amazon biome: State of the art and future priorities. Heliyon. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28851

Robinson, S.K., 1985. Coloniality in the yellow-rumped cacique as a defense against nest predators. Auk 102, 506–519.

Robinson, S.K., 1986. Three-Speed Foraging During the Breeding Cycle of Yellow-Rumped Caciques (Icterinae: Cacicus cela). Ecology 67, 394–405.

Silva, E.F., Campos, C.E.C., 2011. Nidificação, Predação e Nidoparasitismo em Colônias de *Cacicus cela* (Aves: Icteridae) na Amazônia Oriental, Amapá, Brasil. Biota Amazônia 1, 8–16.

FONTE FINANCIADORA

Projeto que financiou a ida a campo em que foi feito o registro na Estação Ecológica Maracá-Jipioca: Projeto de Poluição Plástica na Amazônia Costeira, Amapá, Brasil-ProPPAC, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá-FAPEAP (CNPq Nº 301181/2022-5/Chamada FAPEAP/CNPq-Nº 003/2021).

Coordenadora: Emarielle Pardal/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA.

Projeto que financiou a ida a campo em que foi realizado o registro na praia do Goiabal: Observatório do Lixo Antropogênico Marinho-OLAMAR, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq (CNPq Nº 405439/2022-9/Chamada CNPq/MCTI-FNDCT CT-Petro Nº 43/2022).

Coordenador: Marcus Fernandes/Universidade Federal do Pará-UFPA.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

895 - MICROPLÁSTICOS EM SEDIMENTOS DE CANAIS URBANOS AMAZÔNICOS

LUANA FRANCY OLIVEIRA SANTOS SENA[1], INGRID NICOLE ALEIXO DA SILVA[2], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: nicolealeixo42@gmail.com

Palavras-chave: poluição; plástico; região Amazônica; Sistemas fluviais

INTRODUÇÃO

A poluição plástica é gerada principalmente através do descarte inadequado de resíduos plásticos no meio ambiente. Nesse contexto os estudos sobre microplásticos (MPs) são fundamentais para uma melhor compreensão no processo de transporte e armazenamento dos MPs (Xia et al., 2023). Apesar da importância do monitoramento do transporte de plásticos e MPs em sistemas fluviais, os estudos são escassos para a região Amazônica (Morais et al., 2024). Este estudo teve objetivo caracterizar e quantificar MPs do sedimento de canais fluviais urbanos da cidade de Macapá, estado do Amapá, região Amazônica brasileira.

METODOLOGIA

As amostras de sedimento foram coletadas durante novembro de 2021. O sedimento de fundo foi coletado em quatro canais urbanos de Macapá (Pedrinhas, Perpétuo Socorro, Jandiá e Fortaleza), durante a maré enchente e vazante. A coleta ocorreu através da draga de Van Veen e as amostras foram armazenadas em potes de vidro. Para cada amostra, foram obtidos 50g de sedimento seco, os quais foram submetidos à digestão da matéria orgânica (adaptado de Gerolin et al., 2020) e posterior flotação em solução hipersalina (modificado de Besley, 2017). O líquido sobrenadante foi filtrado e os filtros analisados no estereomicroscópio, onde ocorreu a quantificação e a classificação dos MPs. A classificação ocorreu conforme o seu formato (GESAMP, 2019), e a sua cor (UNEP, 2020) e o seu tamanho, sendo medidos o maior diâmetro de cada partícula. Houve a aplicação de testes estatísticos, onde foram utilizados o programa SigmaPlot (Systat software).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo apresentou quantidade média de 453 MPs/Kg. Os fragmentos foram o formato predominante (61%), seguidos por fibras (35%), e com menor quantidade filmes e microesferas (3%). A presença de fragmentos se deve às características morfológicas do material como densidade, tamanho e forma (Bessiling et al., 2017). Os fragmentos possivelmente apresentam densidade superior a água e tendem a depositar-se no fundo, a deposição pode ocorrer ainda pela ação da agregação de biofilmes, assim como a bioincrustação, o que permite alterar a densidade da partícula e acelerar a deposição (Yang et al., 2021; Nkosi et al., 2023).

As partículas na faixa de 63-250 µm foram dominantes (40%), seguido por 501-1 mm (21%) e as demais faixas apresentaram menores proporções. No rio Negro e Solimões também ocorreu a dominância de partículas menores que 1mm (Gerolin et al., 2020). Segundo Yang et al. (2021) geralmente os MPs mais abundantes em sedimentos de água doce apresentam tamanho inferior a 1mm, e conforme o tamanho da partícula aumenta, a frequência tende a diminuir no sedimento. A coloração mais frequente foi transparente (23%), azul (22%), preto (16%) e as demais cores apresentaram menor proporção. A cor transparente está dentre as mais observadas em MPs de sedimentos de água doce (Yang et al., 2021), mas atualmente existe uma ampla diversidade de materiais plásticos com as cores azul e preto, o que pode ser devido ao descarte de plásticos como garrafas, tampas, potes, utensílios domésticos e eletrodoméstico, dentre outros.

O canal Pedrinhas apresentou a maior quantidade média em comparação com outros canais (710 MPs/Kg), e o Perpétuo Socorro a segunda maior quantidade (490 MPs/Kg) enquanto o Fortaleza apresentou a menor quantidade encontrada (150 MPs/Kg). Verificou-se uma diferença significativa para os canais, entre o Pedrinhas e Fortaleza ($p= 0,021$), e entre o Perpétuo Socorro e Fortaleza ($p= 0,032$). Podemos inferir que essa diferença se deve ao grau de antropização dos canais, onde Pedrinhas é influenciado fortemente nas suas margens pela ação antrópica do entorno, já o Fortaleza apresenta uma menor interferência nas suas margens, devido apresentar uma Área de Proteção Ambiental (APA). Luo et al. (2019) ressalta que a abundância

de MPs é maior próximo aos centros das cidades que seria a fonte da contaminação, pois apresentam maior aglomeração de pessoas e maior grau de urbanização.

CONCLUSÃO

Observou-se maior proporção dos fragmentos, tal formato provavelmente se origina da fragmentação dos resíduos plásticos maiores descartados diretamente ou nas margens dos cursos hídricos. A presença em todas as amostras de microplástico demonstra o atual estado de contaminação dos cursos hídricos de centros urbanos da Amazônia. Tais sistemas fluviais contribuem para a calha norte do rio Amazonas, e consequentemente para o oceano Atlântico, podendo configurar-se como meio de transporte de MPs do continente para o oceano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Besseling, E.; Quik, J.T.K.; Sun, M.; & Koelmans, A.A. Fate of nano- and microplastic in freshwater systems: A modeling study. Environmental Pollution, 220, 540–548. 2017.

Gerolin, C. R.; Pupim, F.N.; Sawakuchi, A.O.; Grohmann, C.H.; Labuto, G.; Semensatto, D. Microplastics in sediments from Amazon rivers, Brazil. Science of The Total Environment, v. 749, 2020.

GROUP OF EXPERTS ON THE SCIENTIFIC ASPECTS OF MARINE ENVIRONMENTAL PROTECTION- GESAMP. Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the Ocean. 2019. Disponível em: http://www.gesamp.org/publications/guidelines-for-the-monitoring-and-assessment-of- plastic-litter-in-the-ocean. Acesso em: 27 mai. 2022.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP) (2020). Monitoring Plastics in Rivers and Lakes: Guidelines for the Harmonization of Methodologies. Nairobi.

Luo, W.; Su, L.; Craig, N. J.; Du, F.; Wu, C.; & Shi, H. Comparison of microplastic pollution in different water bodies from urban creeks to coastal waters. Environmental Pollution, 246, 174–182. 2019.

Morais, L. M. S.; Queiroz, A. F. dos S.; Brito, B. K. F. DE; Fenzl, N.; Soares, M. DE O.; Giarrizzo, T., & Martinelli Filho, J. E. Microplastics in the Amazon biome: State of the art and future priorities. Heliyon, 10,7, e28851. 2024.

Yang, L.; Zhang, Y.; Kang, S.; Wang, Z.; & Wu, C. Microplastics in freshwater sediment: A review on methods, occurrence, and sources. In Science of the Total Environment, v. 754, Elsevier b.v. 2021.

Xia, F.; Tan, Q.; Qin, H.; Wang, D.; Cai, Y., & Zhang, J. Sequestration and export of microplastics in urban river sediments. Environment International, 181. 2023.

FONTE FINANCIADORA

A coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento da bolsa de pesquisa.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

896 - REGISTRO DE CONTAMINAÇÃO POR MICROPLÁSTICOS EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO AMAZONAS, AMAPÁ, BRASIL

EMARIELLE COELHO PARDAL[1], CRISTIAN GONÇALVES BARBOSA[2], RAQUELINE CRISTINA PEREIRA MONTEIRO[3], DIEGO DE ARRUDA XAVIER[4], ANA PAULA LINHARES[5], YURI FRIAES[6], VALDENIRA FERREIRA DOS SANTOS[7]

[1]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [2]1LABORATÓRIO DE SENSORIAMENTO REMOTO E ANÁLISES ESPACIAIS APLICADO A ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS (LASA), INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ (IEPA), MACAPÁ, AP, BRASIL;, [3]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [5]4 COORDENAÇÃO DE CIÊNCIAS DA TERRA E ECOLOGIA, MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI (MPEG), PA, BRASIL; 5 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), PA, BRASIL;, [6]5 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), PA, BRASIL;, [7]GAM-NORTE

Email: emariellecpardal@gmail.com

Palavras-chave: Poluição Plástica, Ambiente Costeiro

INTRODUÇÃO

Os ambientes costeiros são sistemas deposicionais, funcionam como barreiras biogeoquímicas, recebendo, retendo e redistribuindo poluentes, podendo ser utilizados como ferramentas para entender possíveis intervenções antrópicas (Schubel e Carter, 1984; Tolosa et al., 2013, Pardal et al., 2019). No Brasil, estudos com resíduos plásticos nesses ambientes vêm sendo realizados desde 1990 (Ivar do Sul e Costa 2007). Contudo, existem poucas pesquisas relacionadas à contaminação por plástico em sedimentos estuarinos (Silva, 2023). O objetivo desse estudo é registrar e quantificar a poluição por microplásticos (MPs) em sedimentos estuarinos do rio amazonas, no setor urbano-portuário dos municípios costeiros Macapá e Santana, Amapá.

METODOLOGIA

A coleta foi realizada em março de 2023, em dois pontos situados no perímetro estuarino de Macapá (P1 e P2) e dois em Santana (P3 e P4). A coleta foi realizada com uma draga de aço inox do tipo Van Veen e as amostras foram armazenadas em recipientes de vidro devidamente etiquetados. Em laboratório, as amostras seguiram metodologia descrita por Frias et al. (2018), que consiste na secagem da amostra (40°C), digestão de matéria orgânica (10% de peróxido de hidrogênio), flotação (cloreto de sódio a 1,2 g/m³) e filtração com membranas de celulose. Finalizado o processo, os filtros foram dispostos em placa de Petri e secos em estufa a 40 °C.

Para a identificação e quantificação dos fragmentos de plástico foi realizada a visualização dos filtros com auxílio de um microscópio estereoscópio. Concomitantemente, as partículas de plásticos registradas foram quantificadas e caracterizadas quanto à sua forma, cor e tamanho. Posterior a isso, os filtros foram submetidos à análise por espectroscopia de energia dispersiva de raios-X (EDS), utilizando um microscópio eletrônico de varredura (MEV), para a confirmação da composição dos fragmentos registrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de MPs nos sedimentos do Estuário do Rio Amazonas variou de 200 a 300 itens/kg de sedimento seco. A maior concentração foi registrada nas proximidades da orla do município de Macapá (P2). Registros de MPs em estuários de outras localidades também foram reportados em sedimentos (Sruthy e Ramasamy, 2017; Gimiliani et al.,2020), corroborando com os dados obtidos neste trabalho.

Fibras foi a categoria mais abundante, sendo presente em todas as amostras (100%), com predomínio das cores transparente, seguida da cor preta (45% e 33%, respectivamente). Stolte et al. (2015) relata que nas áreas costeiras, as fibras são os tipos de MPs mais encontrados, derivando do despejo de esgoto não tratado, provenientes da lavagem de roupa (Browne et al., 2011). Dados semelhantes foram encontrados por Almeida et al. (2023) e Willis et al. (2017).

Com relação ao tamanho dos microplásticos, as partículas variaram de 193,02 a 2154,37 µm (0,19 a 2,15 mm), com predomínio de fragmentos menores que 1 mm (67%) em todos os pontos amostrados. Gerolin et al. (2020) registraram que as partículas com tamanhos entre 1 e 3 mm foram mais dominantes nas amostras do rio Negro e Rio

Solimões, afluentes do Rio Amazonas (AM), enquanto aqui registramos predominância de fragmentos menores na sua foz, o que pode indicar a maior deposição de fragmentos maiores a montante do rio, bem como a fragmentação ao longo do curso rio até a foz.

Os resultados de EDS apresentaram fortes picos de C e O (máximas de 78,21% e 64,15%, respectivamente) confirmando que os fragmentos eram poliméricos, já que esses dois elementos formam a principal composição dos MPs (Nematollahi et al., 2020). Outros elementos presentes complementam essa afirmação, pois são usados como aditivos do plástico, como Al e Si utilizados como antioxidantes para retardar a oxidação dos MPs; o Fe, aditivo inorgânico usado para pigmentação (Bolgar et al., 2015); e o Si, para dar resistência física na deformação do material (Nematollahi et al., 2020).

Nesse contexto, os MPs apresentam alta capacidade de adsorver poluentes disponíveis no ambiente (Santos et al., 2021). Isso é preocupante, já que o rio Amazonas apresenta grande parte do material em suspensão conduzido através de sua pluma (Asp et al., 2018), que se estende por 300 km de distância, impactando significativamente a zona costeira (Filizola et al., 2006), podendo ser um risco para a biodiversidade amazônica.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos, todas as amostras apresentaram contaminação por microplásticos, sendo dominadas por fibras e fragmentos menores que 1mm, o que dificulta a sua remoção do sistema. Este é um estudo pioneiro em registros de microplásticos em sedimentos estuarinos na região amazônica amapaense. Pesquisas nessa linha são de extrema relevância, principalmente no que concerne às lacunas existentes sobre poluição em sistemas costeiros, servindo de base para pesquisas mais aprofundadas e implementação de estratégias eficazes para mitigação dos processos de poluição plástica na zona costeira amazônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, C.M.R.; Sáez-Zamacona, I.; Silva, D.M.; Rodrigues, S.M.; Pereira, R.; Ramos, S. (2023). The Role of Estuarine Wetlands (Saltmarshes) in Sediment Microplastics Retention. Water, 15, 1382. https://doi.org/10.3390/ w15071382.

Asp, N.E.; Gomes, V.J.C.; Schettini, C.A.F.; Souza-Filho, P.W.M.; Siegle, E.; Ogston, A.S.; Nittrouer, C.A.; Silva, J.N.S.; Nascimento, W.R.; Souza, S.R.; Pereira, L.C.C.; Queiroz, M.C. (2018). Sediment dynamics of a tropical tide-dominated estuary: Turbidity maximum, mangroves and the role of the Amazon River sediment load. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 214, 10–24.

Bolgar, M.; Hubball, J.; Groeger, J.; Meronek, S. (2015). Handbook for the chemical analysis of plastic and polymer additives. CRC Press; 2nd ed. 683p.

Browne, M.A.; Crump, P.; Niven, S.J.; Teuten, E.; Tonkin, A.; Galloway, T.; Thompson, R. (2011). Accumulation of Microplastic on Shorelines Woldwide: Sources and Sinks. Environmental Science & Technology, 45(21), 9175–9179. doi:10.1021/es201811s.

Frias, J., Pagter, E., Nash, R., O'Connor, I., Carretero, O., Filgueiras, A., et al. (2018). Standardised protocol for monitoring microplastics in sediments. JPI-Oceans BASEMAN Project; 2018. https://repository.oceanbestpractices.org/handle/11329/1206.

Gerolin, C.R.; Pupim, F. N.; Sawakuchi, A.O.; Grohmann, C.H.; Labuto, G.; Semensatto, D. (2020). Microplastics in sediments from Amazon rivers, Brazil. Science of The Total Environment, 749, 141604. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.141604.

Gimiliani, G.T.; Fornari, M.; Redígolo, M.M.; Willian Vega Bustillos, J.O.; Moledo de Souza Abessa, D.; Faustino Pires, M.A. (2020). Simple and cost-effective method for microplastic quantification in estuarine sediment: A case study of the Santos and São Vicente Estuarine System. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, 100020. doi:10.1016/j.cscee.2020.100020.

Ivar Do Sul, J.A., Costa, M.F. (2007). Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: from the 1970s until now, and where do we go from here? Marine Pollution Bulletin, 54, 1087–1104.

Nematollahi, M.J.; Moore, F.; Keshavarzi, B.; Vogt, R.D.; Nasrollahzadeh Saravi, H.; Busquets, R. (2020). Microplastic particles in sediments and waters, south of Caspian Sea: Frequency, distribution, characteristics, and chemical composition. Ecotoxicology and Environmental Safety, 206, 111137. doi:10.1016/j.ecoenv.2020.111137.

Pardal, Emarielle C.; Xavier, D.A.; Vilela, I.; Camargo, P. B.; FloresMontes, Manuel J.; Barcellos, R.L. (2019). Variabilidade sedimentológica e geoquímica em um sistema estuarino tropical sob forte influência antrópica

(Rio Capibaribe, PE). Pesquisas em Geociências (ONLINE).

Santos, D.; Félix, L.; Luzio, A.; Parra, S.; Bellas, J.; Monteiro, S.M. (2021). Single and combined acute and subchronic toxic effects of microplastics and copper in zebrafish (*Danio rerio*) early life stages. Chemosphere, 277, 130262. doi:10.1016/j.chemosphere.2021.130262 .

Schubel, J.R.; Carter, H.H. (1984). The Estuary as A Filter For Fine-Grained Suspended Sediment. In: The Estuary as a Filter. Orlando, 81–105.

Silva, L.P.M da. (2023). Microplásticos em sedimentos da foz do rio Amazonas. Trabalho de Conclusão de curso. Graduação em Química. Universidade de São Paulo. 46p.

Sruthy, S.; Ramasamy, E.V. (2017). Microplastic pollution in Vembanad Lake, Kerala, India: The first report of microplastics in lake and estuarine sediments in India. Environmental Pollution, 222, 315–322, 1 mar..

Stolte, A.; Forster, S.; Gerdts, G.; Schubert, H. (2015). Microplastic concentrations in beach sediments along the German Baltic coast. Marine Pollution Bulletin, 99(1-2), 216–229. doi:10.1016/j.marpolbul.2015.07.022

Tolosa, I.; Fiorini, S.; Gasser, B.; Martín, J.; Miquel, J.C. (2013). Carbon sources in suspended particles and surface sediments from the beaufort sea revealed by molecular lipid biomarkers and compound-specific isotope analysis. Biogeosciences, 10(3), 2061–2087.

Willis, K.A; Erikesen, R.; Wilcox, C.; Hardesty, B.D. (2017). Microplastic Distribution at Different Sediment Depths in an Urban Estuary. Frontiers in Marine Science. v. 4, https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00419.

FONTE FINANCIADORA

Projeto de Poluição Plástica na Amazônia Costeira, Amapá, Brasil-ProPPAC, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá-FAPEAP (CNPq Nº 301181/2022-5/Chamada FAPEAP/CNPq-Nº 003/2021).

Coordenadora: Emarielle Pardal/Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá-IEPA.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

905 - A ILHA É NA AMAZÔNIA, MAS O LIXO É GLOBAL: AVALIAÇÃO DO LIXO MARINHO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ- JIPIOCA, AMAPÁ-AP

JOSÉ ELIO CARDOSO DOS SANTOS[1], EMARIELLE COELHO PARDAL[2], ALISON PEREIRA DE MAGALHÃES[3], ANDRESSA SOUZA DE SOUZA[4], DANUSA DA SILVEIRA MACHADO[5], ZENAIDE PALHETA MIRANDA[6]

[1]1LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ-UEAP;, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [3] 1LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ-UEAP;, [4] 1LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ-UEAP;, [5]1LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ-UEAP;, [6]1LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ-UEAP;

Email: emariellecpardal@gmail.com

Palavras-chave: Amazônia, Poluição Plástica

INTRODUÇÃO

Lixo antropogênico marinho (LAM) é qualquer resíduo, descartado ou perdido, que alcance os ambientes costeiros e oceânicos (Cheshire et al., 2009; Shevealy et al. 2012; Raubenheimer, 2019 PEMALM, 2021). Esses detritos afetam milhões de pessoas que vivem em regiões litorâneas (Agamuthu et al., 2019) prejudicando os seres vivos, por ingestão ou emaranhamento, seja causando danos a saúde e até mesmo a morte (Galgani et al., 2018; Lima et al., 2020), comprometendo seriamente toda a vida marinha (ONU, 2023). Este estudo objetivou quantificar, classificar e analisar a limpeza da costa de uma ilha costeira amazônica, a Estação Ecológica de Maracá-Jipióca (ESECMJ).

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada em uma unidade de conservação, composta por duas ilhas, localizada na região dos cabos lamosas da Costa Amazônica, próximo ao Cabo Norte, situadas no setor costeiro atlântico do litoral amapaense. A coleta de LAM foi realizada em fevereiro de 2023, em 10 pontos ao redor da ilha, com transectos medindo 50x10m, a partir da linha de costa (perpendicular a água), com distância mínima entre os transectos de 10 km. Metodologicamente a área foi dividida em Zonas: Zona I-ZI (5 pontos mais protegidos dos processos oceanográficos, recebendo maior influência dos rios) e Zona II-ZII (5 pontos defronte ao mar recebendo influência direta da Oceano Atlântico). Em cada transecto foi recolhido separadamente todos os resíduos com dimensões iguais ou superiores a 2,5 cm (Vlachogianni, 2014), em seguida foram quantificados (itens/m²), classificados (Lippiatt et al., 2013) e calculado o Índice de Costa Limpa (CCI-Clean Coast Index), adaptado por Rangel-Buitrago et al. (2019) a fim de analisar os Impactos Ambientais decorrentes do LAM que chega na Estação Ecológica de Maracá-Jipióca (ESECMJ).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram coletados 2067 itens (95,4% plástico; 3,1% borracha; 1,2% vidro; 0,1% metal e 0,1% da categoria outros). Papel e tecido não foram encontrados. Muitos desses resíduos eram de outros países. Entre os pontos amostrados o que apresentou maior quantidade de resíduos foi P9 (ZII) e o ponto com menor quantidade foi o P5 (ZI), com 43,1% e 1,1% do LAM encontrado em toda a ilha, respectivamente. Foi possível observar que 84% dos resíduos estão concentrados na região defronte ao mar (Zona II: 0,7 itens/m^2), indicando que, possivelmente, a maior quantidade de resíduo que chega a ESECMJ vem através das correntes oceânicas do Atlântico, enquanto apenas 16% do LAM ficou concentrado na Zona I (0,1 itens/m^2), porção mais abrigada da ilha, sendo o plástico o componente dominante em todas as parcelas amostradas da pesquisa (95,4%). Esses números são alarmantes quando se considera o impacto ambiental associado a esse material. De acordo com o CCI, a Zona I foi classificada como costa limpa (CCI: 3 itens/m^2), a Zona II como costa suja (CCI: 14 itens/m^2) e a ESECMJ classificada com costa moderadamente limpa (CCI: 8,3 itens/m^2). Outros trabalhos ao redor do mundo encontraram resultados semelhantes, em que a abundância de lixo é sempre significativamente maior em locais expostos do que em locais abrigados (Pham et al., 2020; Camedda et al, 2021) tornando-se pontos de recepção do LAM que chega através das correntes oceânicas.

Quando considerado somente os itens plásticos, essa mesma classificação predomina (ZI-CCIplástico: 2,5 itens/m^2; ZII-CCIplástico:13,3 itens/m^2; ESECMJ-CCIplástico: 7,9 itens/m^2) demostrando a expressão e contribuição que este resíduo apresenta na poluição do ambiente. Para demostrar como seria o panorama da ESECMJ sem os itens plástico, foi recalculado o CCI excluindo os 1972 itens plástico, e o resultado foi que as duas Zonas (I e II), bem como a Ilha seriam classificadas como Costa muito limpa (CCI-Zona I: 0,2 itens/m^2, CCI-Zona II: 0,6 itens/m^2 e CCI-ESECMJ: 0,4 itens/m^2), ratificando que o plástico é o maior vilão da poluição costeira e marinha para a ESECMJ. Outros estudos realizados no Brasil também revelaram que o plástico é mais expressivo na composição do LAM (Araújo & Costa 2003; Leite et al., 2014; Ivar do Sul & Costa, 2007, Marin et al., 2019). Ocorrendo de maneira semelhante em estudos realizados em outros países (Rangel-Buitrago et al., 2018; Wessel et al., 2019, Pham et al., 2020; Camedda et al, 2021Thushari et al., 2017).

CONCLUSÃO

A maior quantidade de LAM foi registrada nos pontos mais expostos, dominado por itens plástico, caracterizando a Zona II como Costa suja. A ESECMJ foi classificada como uma área afetada pela poluição plástica associado ao encalhe de lixo marinho na área, oriundo das correntes oceânicas do atlântico norte. Sendo assim, este estudo forneceu dados de base da primeira avaliação do LAM na ESECMJ, proporcionando novos insights sobre a presença de Lixo antropogênico marinhos, reforçando que esses resíduos podem encalhar em lugares pouquíssimo habitados ratificando o alcance preocupante da ação antrópica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agamuthu, P., Mehran, S., Norkhairah, A., & Norkhairiyah, A. (2019). Marine debris: A review of impacts and global initiatives. Waste Management & Research, 0734242X1984504. doi:10.1177/0734242x19845041.

Araújo M.C.B. & Costa, M.F. (2003). Lixo no ambiente marinho. Ciência Hoje, v. 32, n. 191, p. 64-67.

Asensio-Montesinos, F., Anfuso, G., Williams, A.T., (2019). Beach litter distribution along the western Mediterranean coast of Spain. Mar. Pollut. Bull. 141, 119–126. https:// doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.02.031.

Camedda, A., Coppa, S., Palazzo, L., Marra, S., Massaro, G., Serrentino, F., … de Lucia, G. A. (2021). Characterization and Assessment of Micro and Macroscopic Litter in Sardinian Beaches (Western Mediterranean Sea). Water, Air, & Soil Pollution, 232(2). doi:10.1007/s11270-021-04993-9.

Cheshire, A. C., Adler, E., Barbière, J., Cohen, Y., Evans, S., Jarayabhand, S., Jeftic, L., Jung, R. T., Kinsey, S., Kusui, E. T., Lavine, I., Manyara, P., Oosterbaan, L., Pereira, M. A., Sheavly, S., Tkalin, A., Varadarajan, S., Wenneker, B., Westphalen, G. (2009). UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. 120 p., UNEP Regional Seas Reports and Studies, n. 186, IOC Technical Series n. 83, ISBN 978-92-807-3027-2.

Galgani, L., Beiras, R., Galgani, F., Panti, C., & Borja, A. (2019). Editorial: Impacts of Marine Litter. Frontiers in Marine Science, 6. doi:10.3389/fmars.2019.00208.

Ivar Do Sul, J. A., & Costa, M. F. (2007). Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: From the 1970s until now, and where do we go from here? Marine Pollution Bulletin, 54(8), 1087–1104. doi:10.1016/j.marpolbul.2007.05.004.

Leite, AS, Santos, LL, Costa, Y., & Hatje, V. (2014). Influence of proximity to an urban center in the pattern of contamination by marine debris. Marine Pollution Bulletin, 81(1), 242–247. doi:10.1016/j.marpolbul.2014.01.032.

Lippiatt, S., Opfer, S., And Arthur, C. (2013). Marine Debris Monitoring and Assessment: recommendations for Monitoring Debris Trends in the Marine Environment. (2013).

Marin, C. B.; Niero, H., Zinnke, I.; Pellizzetti, M. A.; Santos, P. H.; Rudolf, A. C.; Polette, M. (2019). Marine debris and pollution indexes on the beaches of Santa Catarina State, Brazil. Regional Studies in Marine Science, 31, 100771.

NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-46. (disponível em: https://marinedebris.noaa.gov/protocol-documents/technical-memo-marine-debris-monitoring-and-assessment) acessado em maio de 2024.

ONU - Organização das Nações Unidas. (2023). Tratado global contra poluição plástica pode ficar pronto até 2024 (Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/14) acessado em janeiro de 2024.

PEMALM - Plano Estratégico de Monitoramento e Avaliação do Lixo no Mar do Estado de São Paulo. (2021). Org: Turra, A.; Neves, A. M.; Panarelli, A. M.; Elliff, C. I.; Romanelli, M. F.; Mansor, M. T., Andrade, M. M.; Grilli, N. M.; Cardoso, O. A.;

Zanetti, R.; Scrich, V. M. Primeira edição. São Paulo ISBN: 978-65-00-15999-8, 72 p.

Pham, C. K., Pereira, J. M., Frias, J. P. G. L., Ríos, N., Carriço, R., Juliano, M., et al. (2020). Beaches of the Azores archipelago as transitory repositories for small plastic fragments floating in the North-East Atlantic. Environmental Pollution, 263.

Rangel-Buitrago, N., Williams, A. E Anfuso, G. (2018). Matando a galinha dos ovos de ouro: efeitos do lixo na qualidade paisagística da costa caribenha da Colômbia. Boletim de Poluição Marinha, 127, 22–38. doi:10.1016/j.marpolbul.2017.11.023.

Rangel-Buitrago, N.; Mendoza, A. V.; Gracia, A.; Mantillabarbosa, E.; Arana, V. A.; Trilleras, J.; Arroyo-Olarte, H. (2019). Litter impacts on cleanliness and environmental status of Atlantic department beaches, Colombian Caribbean coast. Ocean and Coastal Management, v. 179, p. 104835.

Raubenheimer. K. (2019). Marine litter: guidelines for designing action plans. United Nations Environment Programme. 21p.

Thushari, G.G.N.; Chavanich, S.; Yakupitiyage, A., (2017). Coastal debris analysis in beaches of Chonburi Province, eastern of Thailand as implications for coastal conservation. Mar. Pollut. Bull. 116, 121–129. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul. 2016.12.056.

United Nations Environment Programme. The Honolulu Strategy: A Global Framework for Prevention and Management of Marine Debris. [online]. (disponível em: https://wedocs.unep.org/20.500.11822/10670. (Accessado em 16 de abril de 2024).

Vlachogianni, T. (2014). Methodology for Monitoring Marine Litter on the Sea Surface: Macro-Debris (>2.5cm). Adriatic: Derelict Fishing Gear management system in the Adriatic Region. Disponível em: https://mio-ecsde.org/wp-content/uploads/2014/12/Floating-litter_monitoring-methodology_complete.pdf) acessado em outubro de 2023.

Wessel, C., Swanson, K., Weatherall, T., & Cebrian, J. (2019). Accumulation and distribution of marine debris on barrier islands across the northern Gulf of Mexico. Marine Pollution Bulletin, 139, 14–22. doi:10.1016/j.marpolbul.2018.12.023.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amapá–FAPEAP e Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia – SETEC

Título do projeto: Lixo Marinho em Ambientes Costeiros: Quantificação e Qualificação Dos Resíduos Sólidos Encontrados na Estação Ecológica Maracá-Jipioca, Amapá-AP, (Processo: 022/2023).

Coordenadora: Zenaide Palheta Miranda-UEAP

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

924 - IMPACTO SAZONAL NA DISTRIBUIÇÃO DOS MICROPLÁSTICOS EM UMA BAÍA COSTEIRA

MYLENA ROCHA[1], LUANA QUEIROZ PINHO[2], GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER[3], MICHAEL SCHEFFER LOPES[4]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA QUÍMICA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO, BRASIL, [3]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: mylenapereira42@gmail.com

Palavras-chave: Poluição plástica, caracterização ambiental

INTRODUÇÃO

O plástico chega até os ambientes aquáticos devido à sua disposição inadequada em grandes centros urbanos (Olivatto,2017; Kennish,1997). Uma vez no ambiente aquático, seus efeitos sob o ecossistema não se restringem somente a vida marinha. Estudos recentes apontam a presença de microplásticos em diversas matrizes humanas. Nesse cenário, os estuários podem atuar como retentores ou dispersores dessas partículas para o oceano. Parâmetros ambientais podem influenciar na dispersão e presença dessas partículas. Diante disso, o objetivo foi avaliar os fatores que influenciam na presença e dispersão de partículas plásticas, além de caracteriza-los qualitativamente (tamanho, formato e coloração).

METODOLOGIA

Foram realizados arrastos horizontais utilizando uma rede de plâncton de 250 µm durante 10 minutos abordo de uma lancha em parceria com o Primeiro Grupamento Marítimo dos Bombeiros. As amostragens foram realizadas em 3 pontos na baía: ponto 1, próximo ao canal central, ponto 2, próximo a ilha do Governador e ponto 3, próximo a ilha de Paquetá. Três campanhas foram realizadas durante a maré de sizígia em diferentes estações do ano: campanha 1 (09/02/2023- verão) e 2 (03/07/2023- inverno), já a campanha 3 (18/10/2023- primavera).

Processamento e análise: As amostras foram filtradas utilizando um kit de filtração e malha de 250 µm. Depois de filtrado, o filtro de malha foi retirado e lavado com um pissete de água destilada garantindo que todo o material filtrado passasse para a placa. Em seguida, todas as placas foram dispostas na estufa a 60°C durante 24h. Após a secagem as amostras foram analisadas na lupa, na qual todas as partículas foram identificadas morfometricamente e fotografadas para posterior análise de cor (palheta de 120 cores), tipo (fragmento, filme, espuma, linha de pesca, pellet, microesfera e fibra) utilizando o software FIJI.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número total de partículas plásticas para a campanha 1, realizada durante o verão, foi maior em comparação com as campanhas 2 e 3. Tendo em vista que apenas a campanha 1 compõe 88% do total de partículas coletadas, foi analisada a precipitação acumulada coletas ao longo de 24, 48 e 72 horas antes das campanhas. Foi realizada uma Análise dos Componentes Principais para as 3 campanhas com o objetivo de evidenciar a relação entre o número total de partículas, a chuva acumulada e a altura de maré. Nesse cenário observou-se uma maior associação entre a campanha 1, a chuva acumulada e o número total de partículas, dessa forma evidencia-se influência das chuvas na abundância de partículas entre as campanhas, uma vez que no período chuvoso há também maiores descargas de água doce dos rios contribuindo com uma vazão de 186 m^3/s e de 33 m^3/s na estação seca (Kjerfve,1997).

A maré, por sua vez, pode influenciar fortemente na variação do total de partículas encontradas por ponto. Analisando as frequências observadas, percebe-se que para as campanhas 1 e 2, realizadas na baixamar, o número total de partículas aumenta gradualmente do ponto 1 ao ponto 3. Contudo, para a campanha 3 realizada durante a preamar esse padrão não se manteve o mesmo.

Para os dados qualitativos foram feitos gráficos de frequência para cada categoria (morfometria, coloração e tamanho) para todas as campanhas. Na campanha 1, houve um predomínio de 73% fragmentos, na campanha 2 de 57% de fragmentos e 22% de filmes e para a campanha 3 de 51% de filmes 45% de fragmentos. As classes de tamanho obtidas em todas as campanhas foram

majoritariamente as classes 1(≤ 1 mm) e 2 (1 ≤ 2 mm).

O tom das cores foram de: 34% acinzentados, 19% não identificados (ND), 15% âmbar, 15% transparentes,14% azul-esverdeado e 3% avermelhados para a campanha 1; 28% ND, 22% transparentes, 19% acinzentados, 17% azul-esverdeado, 13% âmbar e 1% avermelhados para a campanha 2 e de 41% de itens transparentes, 15% de acinzentados, 5% azul-esverdeado e 4% âmbar para a campanha 3. Os maiores percentuais de itens acinzentados assim como os itens âmbar podem indicar um maior tempo no ambiente aquático expostos a ações degradativas. Já o menor percentual de itens avermelhados pode estar relacionado com a ingestão por predadores visuais que se alimentam de presas com colorações que se destacam do azul (Martí, 2020).

CONCLUSÃO

A sazonalidade é um dos fatores que influenciam no número de partículas plásticas encontradas na baía, sugerindo os rios como principal aporte de microplástico para a região (BARLETTA, 2019). Destaca-se também a importância da ação da maré podendo modificar sua concentração ao longo do espelho d'água. Por fim, a baía se mostrou um ambiente transformador deste material, na qual suas características qualitativas e quantitativas podem torná-los biodisponíveis para a fauna estuarina, resultando em efeitos deletérios a saúde da biota marinha e também ao ser humano. Dessa forma, destaca-se a importância da ação poluidora da sociedade quanto a estes ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barletta, M; Lima, A; Costa, M.F. Distribution, sources and consequences of nutrients, persistent organic pollutants, metals and microplastics in South American estuaries. Science of the Total Environment, v. 651, p. 1199-1218, 2019.

Kennish, M. J. Pollution impacts on marine biotic communities. CRC Press, 1997.

Kjerfve, B., et al. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. Continental shelf research, v. 17, n. 13, p. 1609-1643, 1997.

Martí, E., et al. The colors of the ocean plastics. Environmental Science & Technology, v. 54, n. 11, p. 6594-6601, 2020.

Olivatto, G. P. Estudo sobre microplásticos em águas superficiais na porção oeste da Baía de Guanabara.2017. 155p. Tese (Doutorado em Química). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.2017.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

928 - OBSERVAÇÃO DE RESÍDUOS PLÁSTICOS DA PESCA ATUANDO COMO SUBSTRATO PARA FIXAÇÃO DO CORAL *Astrangia solitaria* (LE SUEUR, 1817), COLETADO NO GRANDE SISTEMA DE RECIFES AMAZÔNICOS (GSRA)

RIAN MORAES PANTOJA[1], ANA PATRÍCIA BARROS CORDEIRO[2], PAULO JOSÉ CABRAL DE MIRANDA LIMA[3], INGRID NICOLE ALEIXO DA SILVA[4], ALEX GARCIA CAVALLEIRO DE MACEDO KLAUTAU[5], JESSICA VITORIA OLIVEIRA MACHADO[6], RUBIA ALESSANDRA FRANCO CONDE DOS SANTOS[7], ANA LUIZA SANTOS DE PAULA[8], FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE(ICMBIO), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBIO), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [8]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA

Email: rianpantoja7@gmail.com

Palavras-chave: Lixo marinho, detritos plásticos, recifes amazônicos, impacto ambiental

INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira no litoral Norte do Brasil é amplamente praticada em áreas de plataforma continental, onde encontra-se o Grande Sistema Recife Amazônico (GSRA). Contudo, esta atividade introduz materiais plásticos como redes e linhas no ambiente marinho. Apesar do extenso registro de macroplásticos em habitats marinhos, poucos estudos relatam as interações comportamentais e uso da superfície plástica pelos organismos. O coral *Astrangia solitaria* é um dos mais representativos da região, ocorrendo em substratos duros de zonas costeiras até profundidades de 573 m. Com isso, relatamos a colonização do coral *A. solitaria* aderido à corda macroplástica em regiões do GSRA

METODOLOGIA

Os exemplares de *A. solitaria* foram coletados manualmente flutuando aderidos à corda em áreas do GSRA (02° 02' 13" N, 48° 31' 18" W), no estado do Amapá, durante as operações de pesca comercial do pargo (*Lutjanus purpureus*), em maio de 2024, entre as profundidades de 70 e 100 m, sob supervisão do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Marinha do Norte (CEPNOR). Posteriormente, os exemplares foram identificados, fotografados e depositados na coleção de invertebrados da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado 67 colônias aderidas à corda de pesca contendo aproximadamente 16 cm. Provavelmente a colonização inicial possa ter ocorrido durante a fase larval do coral, estimando-se pelo tamanho das colônias e a deterioração do material plástico, um tempo de 6 meses à um ano à deriva no mar. Nota-se que a corda plástica pode formar uma microbiota associada que serve como atrativo para outros invertebrados, isto por sua vez, aumenta a colonização por sobreposição de espécimes/espécies, assim o substrato plástico com material biológico aderido pode servir como atrativo de predadores, os quais podem ingerir microplásticos (MPs) durante a predação. Em zonas costeiras, um dos principais grupos que utilizam MPs e macroplásticos no seu comportamento biológico são os caranguejos eremitas, o que causa um impacto negativo na biologia e a alimentação da espécie. Além disso, também já foi observado em outros estudos, o uso do plástico por poliquetas da espécie *Diopatra cuprea* (Bosc, 1802), caracterizadas como construtores de tubos em ambientes inconsolidados, indicando adaptações ao uso de macroplásticos na dinâmica e comportamento da espécie. O transporte pelágico de macroplásticos pode atuar como uma via de redistribuição de espécies ao longo do Brasil, em especial espécies com potencial invasor.

CONCLUSÃO

Portanto, registramos a adesão do coral Astrangia solitaria em cordas plásticas de pesca em áreas do GSRA, alertando sobre a presença do plástico na composição da comunidade biológica associada à A. solitaria como consequência do uso desse material como substrato na colonização da espécie, a modificação da dinâmica dos assentamentos de corais e o efeito que o plástico através da teia alimentar causa no ecossistema local e externo ao facilitar o transporte de espécies alóctones. Assim, se faz importante mais estudos acerca dessa

associação, avaliando os possíveis impactos ecológicos nos recifes de corais da região norte do Brasil.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

945 - OS RECIFES DO POLIQUETA *Phragmatopoma caudata* SÃO ARMADILHAS PARA MICROPLÁSTICO NOS AMBIENTES COSTEIROS PERNAMBUCANOS?

INGRID TAIACOLO SANTOS[1], NYKON CRAVEIRO[2], JOSÉ SOUTO ROSA FILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UFPE

Email: ingrid.taiacolo@ufpe.br

Palavras-chave: poluição marinha, Phragmatopoma caudata, recifes biogênicos, plásticos, microplásticos

INTRODUÇÃO

O plástico é um problema de grande relevância ambiental e seu descarte inadequado vem aumentando de maneira desenfreada no ambiente marinho. A utilização dos organismos são excelentes formas de monitorar os níveis de poluição. Embora investigações sobre microplásticos (MPs) já tenham sido feitas para algumas espécies de poliquetas construtoras de recifes biogênicos, o uso desses anelídeos como indicadores dos níveis de poluição por microplásticos ainda é pouco explorado. Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo identificar o papel dos recifes de *Phragmatopoma caudata* Krøyer Mörch, 1863 no armadilhamento de microplástico nos ambientes costeiros da costa pernambucana.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado nos recifes de *Phrgmatopoma caudata* (Polychaeta: Sabellaridae) na praia de Enseada dos Corais, município do Cabo de Santo Agostinho – Pernambuco. Foram realizadas amostras durante a marés baixas de sizígia em recifes biogênicos construídos por *P. caudata* em três pontos da área de estudo (norte, central e sul) com três réplicas por ponto, em março (período seco) de 2023. As amostras (25 cm^2) foram removidas com auxílio de uma espátula metálica, retirando o recife de topo à base. A fração amostrada foi rapidamente acondicionada em recipientes de alumínio, mantidas resfriadas e transportadas para o laboratório para armazenamento a temperaturas de -20 °C até sua análise. Para a caracterização dos microplásticos sobre os recifes (água de lavagem), no recife e nos organismos de acordo com Costa e colaboradores (2021), com adaptações. Todas as partículas de microplásticos encontradas foram identificadas por tipo e cor, sendo posteriormente quantificadas e medidas (mm). Análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste a posteriori de Tukey, foi utilizado para comparar a quantidade de MPs entre os diferentes compartimentos. As análises foram realizadas utilizando o programa STATISTICA 12. Para todas as análises foi considerado o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, a metodologia utilizada não estava sendo satisfatória para o processo de digestão da matéria orgânica nos diferentes compartimentos (água de lavagem, recife e organismos), sendo necessários ajustes na metodologia, onde foram adotadas as seguintes mudanças: o processo de digestão passou a ser inicializado com solução de NaOH a 2,5 $mol.L^{-1}$, deixando em estufa com temperatura de 35 °C por 48 horas e posteriormente a adição de H_2O_2 a 30% por 24h. Após processamentos com a nova metodologia e análises dos filtros dos diferentes compartimentos (água de lavagem, recife e organismos), foi observado a presença de microplásticos, em sua maioria, na forma de fibras (77,8%) e de cor transparente (97.6%). As amostras do recife apresentaram 100% de fibras. Nos organismos, 79% dos MPs foram fibras, 18% fragmento e 3% filme. Já a água de lavagem apresentou 64% fibras, 29% de fragmento e 4% para filme e pellets. A maior presença de fibras, de forma geral, em compartimentos biológicos como cnidários, zooplâncton e moluscos, são maioria, quando comparados a outros tipos de plásticos e.g. fragmentos, filmes, pallets e tinta. As fibras representam cerca de 90% da contaminação global por microplásticos, tendo como principal fonte a lavagem das roupas, onde essas fibras vêm por meio do esgoto despejado no ambiente.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados observados, é possível confirmar a presença de microplástico nas amostras dos diferentes compartimentos, onde a maioria são fibras de cor transparente, e que a nova metodologia aplicada está sendo satisfatória. Medidas mitigadoras de contenção de microplásticos, principalmente de fibras, devem ser propostas e assim poder assessorar políticas

públicas para a contenção do microplásticos no ambiente marinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrady, A. L. Microplastics in the marine environment. Marine pollution bulletin, v. 62, n. 8, p. 1596-1605, 2011.

Branch, G. et al. Two oceans: a guide to the marine life of southern Africa. Penguin Random House South Africa, 2022.

Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R. (2011). Accumulation of microplastic on shorelines woldwide: sources and sinks. Environmental science & technology, 45(21), 9175-9179.

Bruzaca, D. NA et al. Occurrence of microplastics in bivalve molluscs *Anomalocardia flexuosa* captured in Pernambuco, Northeast Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 179, p. 113659, 2022.

da Costa, M. B. et al. Quantitative evaluation of microplastics in colonies of Phragmatopoma caudata Krøyer in Mörch, 1863 (Polychaeta-Sabellariidae): Analysis in sandcastles and tissues and identification via Raman spectroscopy. Marine Pollution Bulletin, v. 165, p. 112127, 2021.

Kor, K., & Mehdinia, A. (2020). Neustonic microplastic pollution in the Persian Gulf. Marine pollution bulletin, 150, 110665.

Lima, C. D. M. et al. Zooplankton exposure to microplastic contamination in a estuarine plume-influenced region, in Northeast Brazil. Environmental Pollution, v. 322, p. 121072, 2023.

Nel, H. A.; Froneman, P. W. Presence of microplastics in the tube structure of the reef-building polychaete Gunnarea gaimardi (Quatrefages 1848). African Journal of Marine Science, v. 40, n. 1, p. 87-89, 2018.

Occhioni, G. E.; Brasil, A.; Araújo, A. FB. Morphometric study of Phragmatopoma caudata (Polychaeta: Sabellida: Sabellariidae). Zoologia (Curitiba), v. 26, p. 739-746, 2009.

FONTE FINANCIADORA

Ingrid Taiacolo Santos acknowledges the FACEPE scientific initiation scholarship (Grant number: BIC-0897-1.08/23)

José Souto Rosa Filho acknowledges the CNPq Research Productivity Fellowship (Grant number: 303609/2022–2)

Nykon Craveiro acknowledges the CNPq DTI-A Fellowship (Grant number: 384633/2023-4)

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

962 - OS MICROPLÁSTICOS PODEM SER UM VETOR DE FICOTOXINAS PARA A CADEIA TRÓFICA?

MARIA CAROLINA SLOTA KUTZ[1], ESTELA PIRES[2], IZABEL RIEGEL-VIDOTTI[3], LUIZ LAURENO MAFRA JUNIOR[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: mcarolinask@gmail.com

Palavras-chave: Poluição plástica, toxinas diarreicas, ácido ocadaico, Prorocentrum lima, envelhecimento do plástico, degradação.

INTRODUÇÃO

Os detritos plásticos facilitam a disseminação de compostos tóxicos e microalgas nocivas na coluna d'água (Masó et al., 2003). Este estudo investiga a capacidade de microplásticos (MPs) adsorverem a ficotoxina lipofílica ácido ocadaico (AO), produzida pelo dinoflagelado bêntico *Prorocentrum lima*, em condições controladas de laboratório, utilizando partículas de diferentes tamanhos sujeitas ou não a diferentes processos de envelhecimento. Informações como as geradas neste estudo são essenciais para compreender o papel dos MPs na disseminação de toxinas no ambiente costeiro, afetando as teias alimentares marinhas. Contribuem, por fim, para a compreensão dos impactos da poluição plástica nos oceanos.

METODOLOGIA

As cepas utilizadas de P. lima (LM-78) e da diatomácea bêntica penada *Psammodictyon panduriforme* (DIAT-3A) foram cultivadas no Laboratório de Microalgas (LAMIC) do Centro de Estudo do Mar (CEM) da UFPR. O estudo foi conduzido em duas fases: (i) envelhecimento artificial de microesferas de poliestireno nos tamanhos de 50 e 750 µm de diâmetro, mediante exposição a diferentes condições ambientais reproduzidas em laboratório, incluindo radiação UVA/UVB por aproximadamente 154 horas (fotodegradação), atrito mecânico por 30 minutos (abrasão), ou biodegradação microbiana por 53 dias; e (ii) exposição dos MPs envelhecidos aos compostos tóxicos de *P. lima*, livres de células, dissolvidos em água do mar. O experimento foi composto por três réplicas, quatro tratamentos (MPs virgens, ou expostos à fotodegradação, abrasão, ou biodegradação), com coletas após 24 e 168 horas de exposição. Foram coletados tanto o meio líquido quanto os MPs em suspensão para a extração das toxinas. As concentrações de toxinas no meio líquido e na superfície dos MPs foram quantificadas via HPLC-MS/MS. As partículas foram observadas em microscopia eletrônica de varredura. Análises estatísticas e gráficos foram realizados no ambiente R para avaliar as diferenças nas concentrações de toxinas entre os tratamentos e os tamanhos de MPs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A microtextura superficial das partículas foi visivelmente alterada pelos processos de envelhecimento testados. Nas microesferas de 50 µm, as partículas envelhecidas exibiram concentrações de AO maiores do que as virgens após a exposição por 24 horas (máx. 62 vs. 11 fg partícula^{-1}) e 168 horas (máx. 46 vs. 24 fg partícula^{-1}). Após 24 horas, as concentrações médias de AO (±desvio padrão) presentes sobre as partículas previamente expostas à abrasão (A: 33.7±22.0 fg partícula^{-1}), biodegradação (B: 30.1±23.0 fg partícula^{-1}) e luz (L: 26.0±12.9 fg partícula^{-1}) foram significativamente superiores ($p<0.05$) àquelas que cobriam as partículas virgens (11.8±2.5 fg partícula^{-1}). Após 168 h de exposição, os valores se mantiveram aproximadamente iguais nas partículas envelhecidas (A: 25,6±11.9; B: 28,6±14.9; L: 26.2±11.3 fg.partícula^{-1}), mas aumentaram significativamente nos MPs virgens (24,4 ± 8.4 fg.partícula^{-1}). Logo, mediante longos períodos de exposição, a tendência de adsorção de compostos tóxicos pelos MPs independe do fator de envelhecimento ambiental, provavelmente pela formação tardia de biofilme microbiano sobre as partículas virgens durante o período experimental. Essa formação de biofilme, juntamente com os diferentes processos de envelhecimento, facilitam a adsorção de componentes químicos sobre os MPs (Johansen et al., 2018).

Foram detectadas concentrações de AO nas amostras coletadas da água em que as partículas dos dois tamanhos de MP foram expostas, com alguma tendência de diminuição ao longo do tempo, o que pode corresponder à degradação do composto tóxico por ação bacteriana e/ou da luz (Blanco et al., 2018). As partículas de 50 µm

adsorveram maiores níveis de AO. As concentrações de AO nos MPs de 750 µm foram inferiores ao limite de detecção do método analítico (~0,2 pg mL^{-1}), impossibilitando a comparação estatística entre as taxas de adsorção da toxina entre os diferentes tamanhos de partículas. As partículas menores possuíam uma relação superfície-volume (S/V) bastante superior à das partículas maiores (S/V= 0,12 vs. 0,008 μm^{-1}), explicando o acúmulo de níveis maiores de AO por peso de partícula. Desta forma, o processo de degradação dos resíduos plásticos em partículas cada vez menores no ambiente natural promove o aumento da adsorção de contaminantes ao longo do tempo (Rochman et al., 2013). Quanto menor a escala de tamanho da partícula plástica, maior a capacidade esperada de sorção, transporte e acumulação de contaminantes orgânicos tóxicos (Wang et al., 2019), bem como sua biodisponibilidade e seus potenciais efeitos negativos à biota marinha e consumidores de pescados (Baztan et al., 2017).

CONCLUSÃO

Os MPs envelhecidos demonstram uma maior taxa de adsorção de compostos tóxicos. Em ambientes naturais, essa adsorção pode ser ainda mais acentuada devido à exposição simultânea das partículas a processos químicos e físicos. Quanto menores as partículas, mais compostos tóxicos são adsorvidos por peso, e maior a probabilidade destas serem ingeridas/incorporadas por uma variedade mais ampla de organismos na base da cadeia trófica, facilitando sua transferência para os níveis seguintes. Esse fenômeno intensifica a disseminação e entrada dos compostos tóxicos, especialmente durante florações de microalgas no ambiente costeiro, causando danos à saúde dos animais marinhos e, eventualmente, à saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baztan, J.; Bergmann, M.; Booth, A.; Broglio, E.; Carrasco, A.; Chouinard, O.; Clüsener- Godt, M.; Cordier, M.; Cozar, A. Breaking Down the Plastic Age. In: Baztan, J., Jorgensen, B., Pahl, S., Thompson, R. C., & Vanderlinden, J. P. (Eds.), 2017. MICRO 2016: Fate and Impact of Microplastics in Marine Ecosystems: From the Coastline to the Open Sea. 177–181. 2017.

Blanco, J., Martín-Morales, E.; Álvarez, G. Stability of okadaic acid and 13-desmethyl spirolide C in seawater and sediment. Marine Chemistry, 207, pp.21-25. 2018.

Johansen, M. P.; Prentice, E; Cresswell, T; Howell, N. Initial data on adsorption of Cs and Sr to the surfaces of microplastics with biofilm. Journal of Environmental Radioactivity 190. p 130-133. 2018.

Masó, M.; Garcés, E.; Camp, J. Drifting plastic debris as a potential vector for dispersing Harmful Algal Bloom (HAB) species. 2003.

Rochman, C.M.; Hoh, E.; Hentschel, B.T.; Kaye, S.; Long-term field measurement of sorption of organic contaminants to five types of plastic pellets: implications for plastic marine debris. Environmental science & technology, 47(3), pp.1646-1654. 2013.

Wang, J.; Liu, X.; Liu, G.; Zhang, Z.; Wu, H.; Cui, B.; Bai, J.; Zhang, W. Size effect of polystyrene microplastics on sorption of phenanthrene and nitrobenzene. Ecotoxicology and Environmental Safety, 173, pp.331-338. 2019.

FONTE FINANCIADORA

Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA-International Atomic Energy Agency), programa de pesquisa k41019, contrato n. 23548.

Bolsa de Iniciação Cientifica da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná - FA

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

989 - INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS POR PEIXES DO MÉDIO RIO XINGU

IRIELLY CRISCILA OLIVEIRA RODRIGUES[1], LUCIO DAVI MORAES BRABO[2], PAULO JOSÉ CABRAL DE MIRANDA LIMA[3], BEATRIZ AYUMI SAWADA[4], NIKOLLY SILVA ROSA[5], EMILY DE LIMA BARBOSA[6], TAMYRIS PEGADO DE SOUZA E SILVA[7], JENNY JOHANNA MORALES PARRADO[8], FABIOLA SEABRA MACHADO[9], TOMMASO GIARRIZZO[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Email: icriscila@gmail.com

Palavras-chave: Plásticos, poluição, Amazônia, Peixes de água doce

INTRODUÇÃO

Os microplásticos são um dos principais poluentes para a vida aquática, devido a sua persistência e toxicidade, indiretamente afetando a saúde humana por meio da cadeia alimentar. Os microplásticos podem se localizar em diversas regiões da coluna d'água, possibilitando um alto potencial de ingestão, ficando retidos no trato digestivo ou absorvidos pelos tecidos corporais. O estudo de ingestão de MPs é importante pois evidenciam a contaminação indireta ao ser humano. Assim, este trabalho analisou a ingestão por microplásticos na ictiofauna do trecho médio do rio Xingu (PA).

METODOLOGIA

Os peixes foram coletados trimestralmente nos anos de 2021 e 2022 com redes de emalhar no médio rio Xingu. Foram selecionadas 5 espécies de peixes com diferentes hábitos alimentares: *Auchenipterichthys longimanus*, *Tocantinsia piresi*, *Myloplus rubripinnis*, *Potamotrygon leopoldi* e *Cichla melaniae*. Em laboratório, foi retirado o estômago de cada indivíduo e o seu conteúdo estomacal foi analisado sob um estereomicroscópio. Assim, cada microplástico encontrado foi medido, fotografado e classificado quanto ao seu tipo (fibra, fragmento etc.) e pela sua cor predominante. Ainda assim, foi aplicado um controle de contaminação externa em todas as etapas de laboratório para evitar superestimação dos microplásticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

poluentes, semelhante ao observado em outros rios amazônicos. Os resultados destacam que *M. rubripinnis* apresentou a maior incidência de microplástico, com 35,24%, do total, sendo 50% fragmentos e 34,95% fibras. *P. leopoldi* também demonstrou uma presença considerável, com 28,57% do total, composto por 50% fragmentos e 28.,6% fibras. A espécie *A. longimanus* mostrou-se afetada, com 24,76% de microplásticos, todos no formato de fibras. *T. piresi* exibiu a menor contaminação, sendo observado 11.43% do total, todos fibras. Não foram detectados microplásticos em *C. melaniae*. Quanto às características do microplástico, predominaram as fibras sobre os fragmentos, com o destaque para as de cores azuis, com 78,64% do total de fibras, em todas as espécies em que foi constatada a presença de MPs. Os rios são grandes exportadores de poluição por resíduos plásticos para os oceanos e toda a dinâmica fluvial de recebimento de resíduos plásticos do continente potencializa a formação de microplásticos e a ingestão tanto pela fauna de água doce quanto marinha. O potencial de ingestão indireta por seres humanos que consomem essas espécies também é preocupante, visto que recentes trabalhos detectaram a presença de microplásticos no sangue, pulmão e leite materno. Assim, o monitoramento de microplásticos nos ambientes fluviais e a regulamentação de fabricação e uso de materiais plásticos deve ser implementada para evitar o seu descarte indiscriminado que invariavelmente chega aos oceanos.

CONCLUSÃO

Neste estudo, verificou-se que, assim como em outros rios amazônicos, a ictiofauna do médio rio Xingu está contaminada por microplásticos. Foram amostradas cinco espécies, cada uma com hábitos alimentares únicos e variados, com isso conclui-se que há uma prevalência significativa de microplásticos, principalmente fibras, nas espécies *M. rubripinnis* e *P. leopoldi*. A presença desses poluentes representa um risco ambiental para a vida aquática e potencialmente para a saúde humana, destacando a necessidade de monitoramento e medidas de mitigação adequadas,

com abordagens estratégicas de gestão ambiental para minimizar a introdução e impacto dos microplásticos nos ecossistemas aquáticos.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi financiado pela Norte Energia S.A. e pela Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) (PR-C-006/2020). Os financiadores não tiveram nenhum papel no projeto, execução ou análise deste estudo. TG é financiado pelo CNPq (#308528/2022-0).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

994 - CARACTERIZÃO DE MICROPLÁSTICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DO TRECHO ENTRE O RIO MEARIM E A BAÍA DE SÃO MARCOS, MARANHÃO, BRASIL

EMANUELLE CRISTINA RIBEIRO ALMEIDA[1], SUÉLLEM DOS REMÉDIOS PINHEIRO[2], EMARIELLE COELHO PARDAL[3], DIEGO DE ARRUDA XAVIER[4]

[1]LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO AQUÍCOLA DA AMAZÔNIA MARANHENSE (LAQUAM) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]LABORATÓRIO DE DESENVOLVIMENTO AQUÍCOLA DA AMAZÔNIA MARANHENSE (LAQUAM) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [3]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Email: diego.xavier@ufma.br

Palavras-chave: contaminação plástica, zona costeira

INTRODUÇÃO

Microplásticos (MP) são compostos constituídos por polipropileno, polietileno, poliéster e outros, e variam em relação a densidade e dimensão de suas partículas. Além disso, são considerados contaminantes emergentes pois seus efeitos ainda são pouco conhecidos em muitos seres vivos e está presente em diferentes compartimentos ambientais, sendo encontrado inclusive no sangue humano (Oliveira e Gazotti, 2022). Esse estudo tem como objetivo realizar uma análise quali-quantitativa, por meio de contagem e caracterização, de microplásticos em águas superficiais da Baía de São Marcos, nas proximidades do Porto do Itaqui em São Luís do Maranhão.

METODOLOGIA

A etapa de campo foi realizada em novembro de 2023, com o auxílio do Navio Ciências do Mar II. Para a obtenção das amostras, foram realizados arrastos com uma rede de plâncton (0.062 mm) com duração de 2 minutos em seis pontos ao longo do rio Mearim até as proximidades do Porto de Itaqui, Baía de São Marcos – MA.

Após coletadas, as amostras foram mantidas sob refrigeração e levada ao Laboratório de Química Ambiental – AMBIO da Universidade Federal do Maranhão – Campus de Ciência de Pinheiro. Em laboratório, foram retirados uma alíquota de 50 ml para cada amostras e seguiram as metodologias propostas por Thompson et al. (2004) e Peng et al. (2017) que consiste na oxidação da matéria orgânica com peróxido de hidrogênio a 30% e posterior filtragem, em filtro em fibra de vidro (GF/F, 47mm de diâmetro, previamente calcinado).

Posteriormente, os filtros foram colocados em placas de Petri cobertas com papel alumínio e secos por 2 horas a 40°C. Os filtros foram analisados e fotografadas sob microscópio estereoscópico. A caracterização, quanto a forma (fibra, filme, pelota, fragmento) e a cor (branco, preto, colorido, transparente), das partículas encontradas seguiu o método descrito por Hidalgo-Ruz et al. (2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos registraram para o ponto P01 a presença de 8 part/m³, o ponto P02 de 20 part/m³, o ponto P03 1 de part/m³, o ponto P04 de 2 part/m³, o P05 de 7 part/m³ e o P06 5 part/m³. Dentro desse universo de microplástico registrado há a predominância de partículas fragmentadas de coloração azul. Além disso, foram identificados no ponto P01 um filamento de coloração escura. Enquanto para o P02 foram registrados oito filamentos escuros e um filamento branco/transparente, por fim no P05 foi registrado uma esfera.

A presença desse contaminante registrados em águas superficiais do rio Mearim e Baía de São Marcos estão associados com a intensa atividade antrópica nessa região, com ênfase para atividade de embarque e desembarque que ocorre no porto de Itaqui, bem como, da atividade de transporte de carga e passageiros via Ferry Boat entre o Terminal Hidroviário Ponta da Espera e o Cojupe, que transportam aproximadamente 1,8 milhões de pessoas e 372 mil veículos (Amaral e Alfredini, 2010; Silva et al., 2018; PORTO DO ITAQUI, 2018).

Os resultados obtidos são similares aos encontrados por Rico et al. (2023) para o rio Amazonas variando entre 8 a 39 part/m³, assim como observados por Mendes (2024) para a região Bragantina no Pará, que registrou média de 1,69 itens/m³. Carvalho (2024), em trabalho avaliando a ingestão de plástico por peixes na região portuária de São Luís-MA, observou a predominância de fibras de coloração azul nas espécies estudadas, corroborando com os encontrados nesse estudo.

Apesar de quantitativo registrado para a Baía de São Marcos, os resultados obtidos por Xiong et al. (2019), Zhao et al., (2014) são na escala de 1000 part/m³, um resultado muito acima dos encontrados para a região. Ferreira (2023), em estudos realizados na Bacia de Santos e na Baía de Ilha Grande, registrou a predominância de fragmentos, seguidos por fibras de coloração azul. Por fim, Garcia et al. (2020), em trabalho realizado entre a costa do Ceará e Maranhão, verificou a predominância de fibras/filamentos, corroborando com os dados apresentados. A presença dessas fibras/filamentos pode estar associada a degradação de petrechos de pesca, principalmente da corda de multifilamento de coloração azul comumente usada por pescadores na região.

CONCLUSÃO

A contaminação plástica vem sendo amplamente estudada nos mais diversos ambientes costeiros e marinhos do mundo. Bem como, registrado para os mais diversos ambientes da zona costeira brasileira, o rio Mearim e Baía de São Marcos também registra esse tipo de contaminação, mesmo em pequena escala quando comparados a outras regiões do mundo. A ampliação e o monitoramento desse tipo de contaminação ainda se faz necessário, principalmente para que possa criar estratégias e políticas públicas para minimizar esses efeitos no ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferreira, H. C. 2023. Caracterização de microplásticos em águas da Bacia de Santos e Baía da Ilha Grande e em esponjas marinhas da espécie *Dragmacidon reticulatum* (Ridley & Dendy, 1886). Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado. 196f.

G. P., B. Z., D. Y., L. S., H. S., D. L. 2017. Microplastics in sediments of the changjiang estuary, China. Environ. Pollut., 225, 283-290.

Garcia, T. M., Campos, C. C., Mota, E. M. T., Santos, N. M. O., Campelo, R. P. S., Prado, L. C. G., Melo JR, M. Soares, M. O. 2020. Microplastic in subsurface water of the western equatorial Atlantic (Brazil). Marine Pollution Bulletin, 150, 110705.

Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., Thiel, M., 2012. Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification. Environ. Sci. Tech. 46 (6), 3060–3075.

Mendes, D. S. 2024. Quantificação de microplásticos em canais de maré de manguezais da Amazônia brasileira. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Biologia Ambiental. Universidade Federal do Pará. 190f.

Oliveira, L. F. L; Gazotti, M. C. C. 2022. Avaliação de métodos para a análise de microplásticos nas águas do rio Paraíba do Sul. XIV Congresso Fluminense de iniciação científica e tecnológica.

Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., McGonigle, D., Russell, A.E., 2004. Lost at sea: where is all the plastic? Science,838.

Xiong, X., Tu, Y., Chen, X., Jiang, X., Shi, H., Wu, C., Elser, J. J. 2019. Ingestion and egestion of polyethylene microplastics by goldfish (*Carassius auratus*): influence of color and morphological features. Heliyon, 5 (12): E03063.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1011 - IS IT POSSIBLE TO ESTIMATE BEACH-STRANDED PLASTIC PELLETS USING UAV-DRONE IMAGES?

GABRIEL IZAR MENDES[1], TAN TJUI-YEUW[2], SABRINA TEIXEIRA MARTINEZ[3], GISELE OLIMPIO DA ROCHA[4], ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[5]

[1]UNIVERSIDADES FEDERAL DA BAHIA, [2]WAGENINGEN UNIVERSITY AND RESEARCH, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: gizarr@gmail.com

Keywords: Microplastics, Marine Pollution, Marine Debris, Sandy Beaches, Unmanned Aerial Vehicles, Natural Wrack

INTRODUCION

Floating marine debris (natural or anthropogenic), including plastic pellets, tend to coalesce, drifting and stranding together in sandy beaches. Methods to estimate plastic pellets density on beaches are based on direct sampling efforts from a limited area of sediment and require an enormous physical effort and time (Hidalgo-Ruz et al., 2012). Unmanned Aerial Vehicles (UAV) drones are cheap and widely available technology that can identify microplastics with a few millimeters using high-resolution images. This study verified if it is plausible to indirectly estimate plastic pellets densities using UAV-drones images by identifying the local coverage of natural wrack.

METHODS

First, we addressed differences in plastic pellet densities in distinct beach areas with varied coverage of natural wrack, in Itaguaré beach, located in Baixada Santista metropolitan area (SP, Brazil). On the beach, 57 sample squares (50 x 50 x 5 cm) were determined on high tide line to sample plastic pellets using the flotation method (Turra et al., 2014) and natural wrack coverage using photo analysis of the sample squares separating white (sand) from dark (wrack) pixels in the Image J software (Schneider et al., 2012). A Generalized Linear Model (GLzM) was built for the total amount of plastic pellets (dependent variable) co-varying by the percentage of natural wrack coverage of each square. Then, aerial photography of Itaguaré beach was performed using a DJI MAVIC PRO 2 quadcopter (RGB camera) operated automatically by the Pix4Dcapture mobile app. The RGB orthomosaic were processed using open software OpenDroneMap and georeferenced and analyzed using QGIS software by manually adding target points to the dark pixels in the high tide line. Heat maps were created in the QGIS using the Kernel density estimation algorithm for pellets in the first step and for natural wrack (target points) in the last step and compared.

RESULTS AND DISCUSSION

The percentage of natural wrack was statistically significant (AIC = 437.9, $R^2 = 0.13$, $X^2 = 9.87$, $p < 0.001$) with an increase of 4% in pellet density for each unit of percentage of natural wrack. The model had a good fit to low and medium values of natural wrack, and a large error margin for extreme values, higher than 40%. In field sampling, Itaguaré beach had greater pellet density in the western portion of the beach and at the eastern end, while the greatest coverage of natural wrack occurred in the eastern portion, close to the mouth of the Itaguaré River. A considerable amount was found in the western side of the beach, in line with pellets hot spot. In the UAV-drone aerial sampling, the distribution of natural wrack followed the field sampling pattern, but with a greater accumulation on the west side of the beach and another accumulation point near the eastern limit. Hotspots of natural wrack accumulation were identified close to the mouths of rivers and small streams. For plastic pellets, the pattern found was very similar to the field sampling methodology pattern.

Despite the low relationship found in the regression models, they were 40% correct in their predictions. Other factors can influence the accuracy of the models in the input of pellets, as: river mouths, the proximity of populated areas, wave energy and sediment composition (Browne et al., 2010; Van Cauwenberghe et al., 2015; Corcoran et al., 2020). Unlike macrodebris, which it is possible to create precise machine learning methodologies to identify photographed marine debris items (Acuña-Ruz et al., 2018; Martin et al., 2021), plastic pellets have dimensions of a few centimeters. It makes this automatic identification more difficult and imprecise, even with GSD close to 1.50 cm $pixel^{-1}$. An alternative is flights at lower altitudes to improve the orthomosaic resolution (Merlino et al., 2020; Martin et al., 2021). However, this reduces the sampling range and increases the sampling time, which implies drone battery limitations,

double or triple the number of aerial photos shot, and a high computer-processing requirement for large files. The UAV-drone methodology tested was effective in identifying plastic pellets input hotspots, but not accurate in estimating density. Using this methodology, a single person can sample approximately 500,000 m^2 in few hours, while in conventional field methods a team and an entire day of sampling are required to sample 15-20 m^2.

CONCLUSION

We provide here the first assessment of plastic pellets using UAV-drone aerial images. It is possible to use UAV-drones images as sampling methodology to estimate plastic pellets densities and identify their accumulation hotspots on sandy beaches, since pellets tend to beach and accumulate along with marine wrack in coastal areas, especially natural debris. However, other factors must be considered in the model for better accuracy. We strongly recommend using this tool to monitor marine debris in coastal areas.

REFERENCES

Acuña-Ruz, T., Uribe, D., Taylor, R., Amézquita, L., Guzmán, M.C., Merrill, J., Martínez, P., Voisin, L., Mattar, C., 2018. Anthropogenic marine debris over beaches: Spectral characterization for remote sensing applications. Remote Sensing of Environment, 217, 309-322.

Browne, M.A., Galloway, T.S., Thompson, R.C., 2010. Spatial patterns of plastic debris along estuarine shorelines. Environmental science & technology, 44 (9), 3404–3409.

Corcoran, P.L., de Haan Ward, J., Arturo, I.A., Belontz, S.L., Moore, T., Hill-Svehla, C.M., Robertson, K., Wood, K., Jazvac, K., 2020. A comprehensive investigation of industrial plastic pellets on beaches across the Laurentian Great Lakes and the factors governing their distribution. Sci. Total Environ. 747, 141227.

Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., Thiel, M., 2012. Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification. Environmental science & technology, 46(6), 3060-3075.

Martin, C., Zhang, Q., Zhai, D., Zhang, X., Duarte, C.M., 2021. Enabling a large-scale assessment of litter along Saudi Arabian red sea shores by combining drones and machine learning. Environmental Pollution, 277, 116730.

Merlino, S., Paterni, M., Berton, A., Massetti, L., 2020. Unmanned aerial vehicles for debris survey in coastal areas: Long-term monitoring programme to study spatial and temporal accumulation of the dynamics of beached marine litter. Remote Sensing, 12(8), 1260.

Schneider, C.A., Rasband, W.S., Eliceiri, K.W., 2012. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. Nature methods, 9(7), 671-675.

Turra, A., Manzano, A.B., Dias, R.J.S., Mahiques, M.M., Barbosa, L., Balthazar-Silva, D., Moreira, F.T., 2014. Three-dimensional distribution of plastic pellets in sandy beaches: shifting paradigms. Scientific reports, 4(1), 4435.

Van Cauwenberghe, L., Devriese, L., Galgani, F., Robbens, J., Janssen, C.R., 2015. Microplastics in sediments: a review of techniques, occurrence and effects. Marine environmental research, 111, 5-17.

SPONSORS

CAPES (001), FUNBIO (028/2021) and CNPq (PQ 305210/2019-0, 309648/2023-8).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1024 - OCORRÊNCIA DE PARTÍCULAS MICROPLÁSTICAS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SEDIMENTOS DO RIO AMAZONAS, BRASIL

GABRIEL DOS ANJOS GUIMARÃES[1], INGRID NICOLE ALEIXO DA SILVA[2], TAYNÁ DA SILVA SANTOS[3], MANOEL HENRIQUE SOUZA-NETO[4], GUSTAVO FRIGI PEROTTI[5], GUSTAVO YOMAR HATTORI[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ-UFPA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

Email: nicolealeixo42@gmail.com

Palavras-chave: Contaminação; Plásticos; Região Amazônica

INTRODUÇÃO

A poluição plástica em ambientes aquáticos tem recebido atenção global nos últimos anos (Kasamesiri et al. 2023). Estima-se que 170 bilhões de partículas plásticas estejam flutuando nesses ambientes (Eriksen et al. 2023), contribuindo para a liberação de microplásticos (partículas menores que 5 mm) (Gesamp 2019), devido a processos de degradação mecânica, fotolítica e/ou química (Mathalon; Hill 2014). O Rio Amaoznas é uma fonte crucial de água doce em escala global e pode estar suscetível à contaminação por microplásticos. O presente estudo analisou a ocorrência de microplásticos nas águas superficiais e nos sedimentos do Rio Amazonas, no município de Itacoatiara, Amazonas.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em setembro de 2021, ao longo da margem esquerda do Rio Amazonas. A cidade de Itacoatiara, localizada nesta região, possui uma alta densidade populacional (103.598 habitantes; 11,65 habitantes/Km²), e abrange uma área territorial de 8.891,906 km² (IBGE 2022). Foram marcados onze locais de amostragem, com espaçamento de aproximadamente 960 metros entre os locais, abrangendo tanto a seção periurbana quanto a urbana do município.

Amostras de água superficial foram coletadas com um amostrador de Politereftalato de Etileno de 2 litros a uma profundidade de 20 a 30 cm. Em cada local, 6 litros de água foram coletados em triplicatas. As amostras de sedimento foram obtidas com uma colher de aço inoxidável (Zhao et al., 2018), a 5 cm de profundidade (Directive, 2013), totalizando 150 gramas divididos em triplicatas de 50 gramas.

O processamento das amostras de água superficial seguiu a metodologia proposta por Barrows et al. (2017), enquanto para os sedimentos foi adotada a metodologia de Zhao et al. (2018). As partículas microplásticas foram caracterizadas quanto ao seu comprimento máximo, cor e formato (UNEP, 2020; Zhang et al., 2020). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa RStudio (R Core Team, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostram a presença de microplásticos em águas superficiais e sedimentos do Rio Amazonas, no município de Itacoatiara, Amazonas, Brasil. A ocorrência de microplásticos em águas superficiais variou de 0 a 4000, com média de 1409,09±1221,03 itens.m-³. Nas amostras de sedimento, foi observado a presença de 40 a 200, com média de 96,36±47,17 itens.Kg^{-1}. A abundância média de microplásticos em águas superficiais (KW= 7,6589; GL= 10; p> 0,05) e sedimento (KW= 2,6146; GL= 10; p>0,05) não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as locais de amostragem. Os principais fatores que contribuem para a presença desses contaminantes na água e no sedimento da região amazônica são as condições naturais e as atividades humanas nos corpos d'água, especialmente o lançamento de águas residuais, pesca e navegação (Morais et al., 2024). A predominância desses poluentes em águas superficiais foi mais acentuada nos locais a montante do município de Itacoatiara (2500±1224,7 itens.m-³), enquanto para os sedimentos, observou-se um acúmulo de microplásticos a jusante do mesmo (120±52,2 itens.Kg^{-1}). Esses achados sugerem que as áreas a montante atuam como fonte de microplásticos, enquanto as áreas a jusante estão mais suscetíveis ao seu acúmulo, possivelmente devido a fatores hidrodinâmicos que impulsionam essa ocorrência (Tibbets et al. 2018; Gerolin et al. 2020).

O tamanho dos microplásticos identificados nas águas superficiais e nos sedimentos variou de 0,125

a 3,654 mm, com uma média de 1,222±0,815 mm. Não foram encontradas diferenças significativas nos tamanhos dos microplásticos entre águas superficiais (KW= 8,521; GL= 10; p>0,05) e sedimentos (KW= 8,8944; GL= 10; p>0,05). Quanto à variação de cores dos microplásticos, predominaram as partículas azul-escuro (83%; 70 itens), seguidas por azul-claro (10%; 10 itens), cinza (2%; 2 itens), verde (2%; 2 itens), branco (1%; 1 item) e vermelho (1%; 1 item). Além disso, observou-se uma abundância de partículas microplásticas com formato de fibra (82%; 69 itens), seguidas por fragmentos (18%; 15 itens). As características dos microplásticos observados podem ser atribuídas ao descarte de materiais de pesca nos rios amazônicos (Martinelli Filho e Monteiro, 2019; Morais et al., 2024). A presença de microplásticos próximos a 1 mm, na cor azul e no formato de fibra, pode facilitar a ingestão por organismos aquáticos (Guimarães et al., 2023), uma vez que partículas desse tamanho (Lehtiniemi et al. 2018) e cor (Devriese et al. 2015) se assemelham às suas presas naturais.

CONCLUSÃO

A presença de microplásticos em águas superficiais e sedimentos do Rio Amazonas no município de Itacoatiara, Amazonas, indica que esse poluente é um risco para o ecossistema aquática. Os resultados mostram que os pontos de coleta a montante atuam como fonte de microplásticos, enquanto os pontos a jusante estão mais suscetíveis à sua acumulação. Fibras, com um tamanho médio de 1,22 mm e predominantemente na cor azul escuro, foram abundantes. A presença de detritos plásticos nos locais estudados coloca o ecossistema aquático da região em risco, devido a possível contaminação desses poluentes pela fauna e flora dos ecossistemas aquáticos amazônicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrows, A. P., Neumann, C. A., Berger, M. L., Shaw, S. D. 2017. Grab vs. neuston tow net: a microplastic sampling performance comparison and possible advances in the field. Analytical methods, 9(9), 1446-1453. https://doi.org/10.1039/C6AY02387H

Devriese, L. I., Van Der Meulen, M. D., Maes, T., Bekaert, K., Paul-Pont, I., Frère, L., Robbens, J., & Vethaak, A. D. 2015. Microplastic contamination in brown shrimp (Crangon crangon, Linnaeus 1758) from coastal waters of the Southern North Sea and Channel area. Marine Pollution Bulletin, 98, 179–187. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.06.051

Directive, S. F. Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. European Commission: Joint Research Centre. 2013. 128 p.

Eriksen, M., Cowger, W., Erdle, L. M., Coffin, S., Villarrubia-Gómez, P., Moore, C. J., Carpenter, E. J., Day, R. H., Thiel, M., Wilcox, C. 2023. A growing plastic smog, now estimated to be over 170 trillion plastic particles afloat in the world's oceans—Urgent solutions required. PLoS ONE, 18, e0281596. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281596

Gerolin, C. R., Pupim, F. N., Sawakuchi, A. O., Grohmann, C. H., Labuto, G., Semensatto, D. 2020. Science of The Total Environment, 749, 141604. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141604

Gesamp (2019) Guidelines or the monitoring and assessment of plastic litter and microplastics in the ocean. 130 pp. In: Kershaw, P.J., Turra, A., Galgani, F. (Eds.), (IMO/FAO/UNESCOIOC/UNIDO/WMO/IAEA/ UN/UNEP/UNDP/ISA Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). GESAMP Rep. Stud. No. 99. http://www.gesamp.org/publications/guidelines-for-the-monitoring-and-assessment-of-plastic-litterin-the-ocean

Guimarães, G. A., Moraes, B. R., Ando, R. A., Sant´Anna, B. S., Perotti, G. F., Hattori, G. Y. 2023. Microplastic contamination in the freshwater shrimp *Macrobrachium amazonicum* in Itacoatiara, Amazonas, Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, 195:434. https://doi.org/10.1007/s10661-023-11019-w

IBGE. (2022). Censo 2022. Retrieved july 22, 2023, from https://www.ibge.gov.br/cidades-eestados/am/itacoatiara.html

Kasamesiri, P., Panchan, R., Thaimuangphol, W. 2023. Spatial–Temporal Distribution and Ecological Risk Assessment of Microplastic Pollution of Inland Fishing Ground in the Ubolratana Reservoir, Thailand. Water, 15, 330. https://doi.org/10.3390/w15020330

Lehtiniemi, M., Hartikainen, S., Näkki, P., Engström-Öst, J., Koistinen, A., Setälä, O. 2018. Food Webs, 17, e00097. https://doi.org/10.1016/j.fooweb.2018.e00097

Martinelli-Filho, J. E., Monteiro, R. C. P. 2019. Widespread microplastics distribution at an Amazon macrotidal sandy beach. Marine Pollution Bulletin. 145, 219–223. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.05.049

Mathalon, A., Hill, P. 2014. Microplastic fibers in the intertidal ecosystem surrounding Halifax Harbor, Nova Scotia. Marine Pollution Bulletin, 81, 69-79. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.02.018

Morais, L. M. S., Queiroz, A. F. S., Brito, B. K. F., Fenzl, N., Soares, M. O., Giarrizzo, T., Martinelli Filho, J. E. 2024 Microplastics in the Amazon biome: State of the art and future priorities. Heliyon, 10, e28851. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28851

R Core Team (2022) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/

R Core Team, 2022. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível online: https://www.R-project.org/.

Tibbetts, J., Krause, S., Lynch, I., Sambrook Smith, G. H. 2018. Abundance, Distribution, and Drivers of Microplastic Contamination in Urban River Environments. Water, 10, 1597. https://doi.org/10.3390/w10111597

Zhao, J., Ran, W., Teng, J., Liu, Y., Liu, H., Yin, X., Cao, R., Wang, Q. 2018. Microplastic pollution in sediments from the Bohai Sea and the Yellow Sea, China. Science of the Total Environment, 640, 637-645. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.346

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) através de bolsa do autor Gabriel dos Anjos Guimarães e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (FAPEAM) através do Programa Amazonas (GYH), PAINTER e CT&I Áreas Prioritárias (bolsas números 062.00875/2020 e 01.02.016301.03332/2021-12) bolsas de pesquisa (GFP).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1045 - MICROPLÁSTICOS E SUA CAPACIDADE DE SORÇÃO DE METAIS PESADOS: UMA ABORDAGEM PRELIMINAR

BÁRBARA BARROSO ISSA CARDOZO[1], ADAN SANTOS LINO[2], JOÃO PAULO DE SÁ FELIZARDO[3], RODRIGO ORNELLAS MEIRE[4], ROBERTO MEIGIKOS DOS ANJOS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FERAL FLUMINENSE/UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: pandaaquatico@gmail.com

Palavras-chave: microplásticos, metais pesados, variação temporal

INTRODUÇÃO

A presença de microplásticos (MPs) nos oceanos constitui uma ameaça para a biodiversidade marinha. Durante o processo de degradação dos polímeros plásticos, os MPs podem adsorver uma variedade de contaminantes presentes no ambiente em sua superfície, incluindo metais pesados, poluentes orgânicos persistentes e outros compostos tóxicos. Estas partículas, ao serem ingeridas por organismos marinhos, podem causar danos fisiológicos e comportamentais, além de atuar como vetores de poluentes para novos ecossistemas. Esse fenômeno pode facilitar a bioacumulação e biomagnificação de contaminantes ao longo da cadeia alimentar, representando riscos para a saúde de diversos organismos na cadeia trófica.

METODOLOGIA

Neste estudo preliminar, foi investigada a capacidade de adsorção de metais do polietileno (PE), polipropileno (PP) e poliestireno (PS) em dois ambientes marinhos com distinto grau de impacto antrópico no estado do Rio de Janeiro. O primeiro ambiente, a Baía de Guanabara (BG) em Niterói, é uma região que apesar de ser afetada pela poluição, despejo de esgoto não tratado e grande tráfego de embarcações, é um ambiente onde a economia local se dá em torno da pesca. O segundo ambiente, uma área de proteção ambiental da Marinha do Brasil, em Arraial do Cabo (AR), é considerado um local protegido/prístino, onde a visitação por civis não é permitida. As amostras foram incubadas por 140 dias em um pote com furos de 1 mm para a circulação de água nos ambientes in situ e em um becker à 25°C com água milliQ no tratamento em laboratório. Foram utilizados MPs virgens e coletados com 58 e 140 dias de exposição.

Os polímeros foram submetidos a uma extração ácida de 15 mL de HCl 0,1M durante 24h. Após tratamento ácido, foram injetados 3 mL do sobrenadante para a determinação dos elementos-traço através da técnica de absorção atômica por chama.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os MPs expostos em águas da BG obtiveram as maiores concentrações de cobre, especialmente para PE e PS (0,2 $\mu g\ g^{-1}$), seguidos de ferro, para PS (13,1 $\mu g\ g^{-1}$) e PE (9,7 $\mu g\ g^{-1}$), e pelo zinco, PE (0,7 $\mu g\ g^{-1}$) e PS (0,3 $\mu g\ g^{-1}$). Por outro lado, maiores concentrações de manganês e cromo foram observadas nas amostras de PP (0,3 µg g-1 e 0,05 $\mu g\ g^{-1}$, respectivamente) e PS (2,8 $\mu g\ g^{-1}$ e 0,20 $\mu g\ g^{-1}$, respectivamente). Em AR nenhuma das concentrações de metais encontradas no PS foram maiores do que as da BG, no entanto, o PE e o PP apresentaram maiores concentrações de cromo (0,2 $\mu g\ g^{-1}$ e 0,6 $\mu g\ g^{-1}$, respectivamente) e apenas o PP apresentou maiores concentrações de ferro (20,1 $\mu g\ g^{-1}$) e Manganês (0,5 $\mu g\ g^{-1}$) quando comparadas às concentrações encontradas na BG. Para os MPs retirados do tratamento controle (água milliQ), as concentrações de metais ficaram abaixo dos experimentos em campo, a maioria abaixo do limite de detecção, como esperado.

Na avaliação dos resultados de maneira temporal, registramos flutuações paralelas na concentração de vários metais em ambos os tratamentos utilizando partículas de MP de PE. Em particular, as concentrações de ferro e zinco demonstraram um aumento inicial e, posteriormente, se mantiveram em um patamar constante. Em contrapartida, as concentrações de cobre apresentaram um padrão distinto, com um aumento inicial seguido de uma diminuição. O mesmo comportamento não foi replicado nas partículas de PP e PS, as quais não exibiram um aumento contínuo na concentração dos metais avaliados ao longo dos 140 dias, em ambos os locais de estudo. No entanto, esse perfil não foi observado para o cromo. Este conjunto de resultados indica

diferenças significativas na capacidade distinta sobre a adsorção dos metais pelos polímeros plásticos, especificamente o PE, corroborando a hipótese de uma heterogeneidade na interação entre MPs e metais em ecossistemas marinhos.

Considerando que o PE é o polímero mais ingerido entre os MPs por peixes e demais organismos marinhos, a sua maior propensão em adsorver cobre e zinco, alguns efeitos toxicológicos ligados a ingestão destes metais através de MPs contaminados. A exposição ao cobre e ao zinco podem estar ligadas a alterações histológicas no fígado, incluindo inchaço celular e congestão dos vasos sanguíneos em sistemas biológicos complexos (ex: peixes).

CONCLUSÃO

Neste estudo, é possível observar que diferentes tipos de plásticos no mesmo ambiente podem adsorver metais de maneiras distintas. Compreender este processo de adsorção e a relação entre o tipo de polímero e a taxa de adsorção em ambientes reais é crucial para entender os MPs como vetores de contaminação, além da própria poluição plástica em si. Essa compreensão é fundamental para avaliar como diferentes materiais plásticos contribuem para a mobilidade e biodisponibilidade de metais pesados e demais contaminantes em ecossistemas marinhos, influenciando a toxicidade e os riscos ecológicos associados aos MPs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.,, Y.,, A., &, W. (2011). Effect of zinc toxicity on liver histology of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. Scientific Research and Essays, 6, 3760-3769. https://doi.org/10.5897/SRE11.883.

Barboza, L., Lopes, C., Oliveira, P., Bessa, F., Otero, V., Henriques, B., Raimundo, J., Caetano, M., Vale, C., & Guilhermino, L. (2019). Microplastics in wild fish from North East Atlantic Ocean and its potential for causing neurotoxic effects, lipid oxidative damage, and human health risks associated with ingestion exposure.. The Science of the total environment, 134625 . https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134625.

Shaw, B., & Handy, R. (2006). Dietary copper exposure and recovery in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*.. Aquatic toxicology, 76 2, 111-21 . https://doi.org/10.1016/J.AQUATOX.2005.10.002 .

Xiaohui Lin, Aoife A. Gowen, Hongbin Pu, Jun-Li Xu, Microplastic contamination in fish: Critical review and assessment of data quality, Food Control, Volume 153, 2023, 109939, ISSN 0956-7135, https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2023.109939.

Oral

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1070 - AVALIAÇÃO DA INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS PELO CRUSTÁCEO *Callichirus corruptus* HERNÁEZ, MIRANDA, RIO & PINHEIRO, 2022 (CRUSTACEA: CALLICHIRIDAE) EM PRAIAS ARENOSOS

MARIA EDUARDA AZEVEDO SCIAMMARELLA SANT'ANNA[1], ARIANE DA SILVA OLIVEIRA[2], KELTONY AQUINO FERREIRA[3], LUÍSA MARIA DE SOUZA VIANA[4], LEONARDO LOPES COSTA[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

Email: mariaeduardasciammarella@gmail.com

Palavras-chave: microplástico, crustáceo, corrupto

INTRODUÇÃO

Praias arenosas retêm plásticos e microplásticos (MPs; ≤ 5 mm) devido ao uso intenso e à sua natureza como ambientes de deposição. O *Callichirus corruptus* (Crustacea: Callichiridae), popularmente conhecido como corrupto, é um crustáceo que habita a zona entremarés das praias. São organismos filtradores e promovem bioturbação, incorporando e ressuspendendo poluentes da água e do sedimento. Este estudo prediz que os MPs suspeitos (SMPs) presentes no trato digestivo do corrupto refletem a poluição da água e do sedimento, bem como o nível de urbanização e a proximidade das praias para rios no norte do Estado do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

Foram selecionados setores urbanizados (U) e pouco urbanizados (NU) das praias de Santa Clara (SCU e SCNU), Guaxindiba (GXU e GXNU), enquanto a praia de Manguinhos (MGU) foi escolhida como setor urbanizado e Buena (BUNU) como setor pouco urbanizado. Coletas foram realizadas durante baixa temporada e alta temporada. Em cada setor e campanha, foram realizadas coletas de aproximadamente 10 indivíduos do corrupto, que foram eutanasiados em gelo e transportados em potes de vidro. Além disso, também em potes de vidros, foram coletadas cinco amostras de água (80 mL) e cinco alíquotas de sedimentos (50 g), obtidas na zona entremarés. No laboratório, o trato digestivo do corrupto foi removido e digerido em solução concentrada de peróxido de hidrogênio. Os SMPs do sedimento foram recuperados por análise visual e flutuação em solução hipersalina. Todas as soluções supracitadas, bem como a água coletada, foram filtradas em membrana de acetato de celulose com poros de 0,45 µm e inspecionadas em estereomicroscópio. Os SMPs retidos nos filtros foram quantificados, identificados e categorizados por cor e morfotipos (fibras, fragmentos, isopor e grânulos). Foram realizadas análises univariadas, utilizando modelos de regressão linear, no software R Studio e do pacote "ggplot" para a criação de boxplots e regressões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total 128 indivíduos foi analisado, 44 (34%) apresentaram SMPs em seus tratos digestivos. Nas amostras de água, 80% (48 de 60) continham SMPs, enquanto 97% (58 de 60) das amostras de sedimento apresentaram esses poluentes. Entre a matriz biótica e abiótica, foram identificados 553 microplásticos, divididos em 25 morfotipos, com predominância de fragmentos pretos (27,48%), filamentos pretos (23,14%) e filamentos azuis (14,46%). A revisão de D'Costa (2022) indicou que filamentos são predominantes em crustáceos em 53% dos estudos, enquanto fragmentos dominam em 32%. Essa predominância de filamentos também é relatada em praias brasileiras (Martinelli & Monteiro, 2019; Oliveira et al., 2023), podendo ser atribuída à lavagem de têxteis (Sillanpää & Sainio, 2017) que são descartados em afluentes e acabam nas praias. A prevalência e a concentração de SMPs foram maiores em setores não-urbanizados (41% e 8 SMPs/100 g) comparados aos setores urbanizados (27% e 6 SMPs/100 g). A análise por setores de praia revelou que as concentrações médias de SMPs no corrupto seguiam a ordem: GNU > GU > SNU > SU > MU > BNU. Dez morfotipos diferentes foram encontrados no trato digestivo dos corruptos, sendo 42% fragmentos pretos e 17% filamentos pretos. Os resultados refutam a hipótese inicial e sugerem que a urbanização não é um indicador efetivo da presença de SMPs devido à influência de fatores naturais (Ivar Do Sul et al. 2009). A concentração média de SMPs na água foi 0,03 mp/mL, enquanto no sedimento foi 0,10 mp/g, sem diferença significativa entre os níveis de urbanização. Na

água, os fragmentos pretos (34%) e filamentos pretos (28%) perfizeram a maioria. No sedimento, foram 23 morfotipos diferentes, com filamentos pretos (22%) e fragmentos pretos (21%) sendo prevalente. Os SMPs do trato digestivo dos corruptos foram semelhantes aos da água, sugerindo que esses crustáceos incorporam SMPs durante a filtração. A relação entre a concentração de SMPs nos corruptos e a água foi positiva (R^2=0,397; p=0,016) e indica uma tendência de acumulação de SMPs provenientes da água. Embora não haja diferença significativa na concentração de SMPs entre setores urbanizados e não-urbanizados, a água é fonte de SMPs para os corruptos. A predominância de fragmentos e filamentos pretos nas matrizes bióticas e abióticas sugere uma continuidade na presença desses poluentes através dos diferentes componentes do ecossistema marinho. Isso ressalta a importância de monitorar a qualidade da água como um indicador-chave da contaminação por SMPs e seus impactos na fauna marinha.

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que *C. corruptus* reflete a contaminação da água por SMPs. Apesar de não haver significância estatística, existe uma tendência no aumento da concentração de SMPs em locais mais próximos a cursos d'água, o que pode ser um indicativo da importância destes como fontes de microplásticos para as praias (Karthik et. al., 2018). A urbanização não se mostrou um preditor predominante da contaminação microplástica das praias. Portanto, conclui-se que C. corruptos pode ser utilizado como uma ferramenta para o biomonitoramento da contaminação do SPMs, especialmente da água, fornecendo uma indicação dos níveis de poluição microplástica em praias arenosas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'Costa, A. H. (2022). Microplastics in decapod crustaceans: Accumulation, toxicity and impacts, a review. Science of The Total Environment, 832, 154963.

Hernáez, P., Miranda, M. S., Rio, J. P., & Pinheiro, M. A. (2022). A new Callichirus ghost shrimp species from the south-western Atlantic, long confounded with *C. major* (Say, 1818) (Decapoda: Axiidea: Callichiridae). Journal of Natural History, 56(9-12), 533-563.

Ivar do Sul, J. A., Spengler, Â., & Costa, M. F. (2009). Here, there and everywhere. Small plastic fragments and pellets on beaches of Fernando de Noronha (Equatorial Western Atlantic). Marine Pollution Bulletin, 58, 1236–1238.

Karthik, R., Robin, R. S., Purvaja, R., Ganguly, D., Anandavelu, I., Raghuraman, R., ... & Ramesh, R. (2018). Microplastics along the beaches of southeast coast of India. Science of the Total Environment, 645, 1388-1399.

Martinelli Filho, J. E., & Monteiro, R. C. P. (2019). Widespread microplastics distribution at an Amazon macrotidal sandy beach. Marine Pollution Bulletin, 145, 219–223.

Oliveira, A. da S., Costa, L. L., Lima, J. S., da Costa, I. D., Machado, P. M., & Zalmon, I. R. (2023). Contaminação por microplásticos em praias arenosas no Brasil: uma revisão sistemática. Oecologia Australis, 27(1), 1-21.

Sillanpää, M., & Sainio, P. (2017). Release of polyester and cotton fibers from textiles in machine washings. Environmental Science and Pollution Research, 24, 19313-19321.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1092 - AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE MICROPLÁSTICO EM *Donax hanleyanus* (PHILIPPI, 1847) EM PRAIAS ARENOSAS DO RIO DE JANEIRO

MARIANA GUIDA LOPES[1], SAMIRA DA GUIA MELLO PORTUGAL[2], CHRISTINA WYSS CASTELO BRANCO[3], MARCELO DE MIRANDA CUNHA[4], GABRIELA IGEL SODRE[5], GABRIEL MARTINS DE OLIVEIRA[6], TATIANA MEDEIROS BARBOSA CABRINI[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

Email: marianaguida@edu.unirio.br

Palavras-chave: Poluição; ecossistemas marinhos costeiros

INTRODUÇÃO

O descarte incorreto de lixo é uma questão mundial, afetando especialmente os ecossistemas marinhos. O plástico é o lixo mais encontrado nos oceanos, representando um grande problema devido à sua difícil degradação, originando os microplásticos. Os microplásticos são frequentemente confundidos com alimentos por organismos marinhos, causando inúmeros danos. Os organismos filtradores, como o molusco da espécie *Donax hanleyanus*, são afetados diretamente pela contaminação por microplástico devido ao hábito alimentar e ocorrência no substrato inconsolidado. Considerado um excelente bioindicador de saúde de praias, estudos sobre a contaminação de microplástico na espécie, colaboram para geração de dados sobre este tipo de poluição.

METODOLOGIA

As praias amostradas estão localizadas na cidade do Rio de Janeiro, apresentando nível de acesso variável entre fácil, médio e restrito, sendo elas: Grumari, Reserva e Fora, respectivamente. Em cada uma delas, amostras foram coletadas manualmente em três transecções perpendiculares à linha d'água, através da coleta espécie-dirigido, em agregados (bancos) de *Donax hanleyanus*, armazenadas em potes de vidro e mantidas refrigeradas, para análise posterior. Em laboratório, os tecidos moles foram separados das conchas, pesados e digeridos em solução de Hidróxido de Potássio (KOH) a 10%. Em seguida, foi utilizada a técnica de flotação com Cloreto de Sódio saturado (NaCl) para separar as partículas suspensas resultantes, seguida por filtragem a vácuo. Para as análises, os filtros foram secos em estufa e os microplásticos identificados, quantificados e classificados em fibras, pellets e fragmentos usando microscopia epifluorescente com uma lâmpada UV. Os dados obtidos foram registrados e organizados em planilha no Excel, incluindo informações sobre tipo, tamanho e local de amostragem. Análises de variância foram realizadas para avaliar diferenças na concentração de microplásticos entre praias e níveis de acesso. Teste de Tukey foi realizado quando diferenças significativas foram registradas. Todas as análises foram realizadas no software RStudio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A praia da Reserva registrou o maior total de microplásticos, com 695 unidades, sendo 383 fibras (55%), 308 fragmentos (44%) e 4 pellets (0.5%). A praia de Fora contabilizou 671 microplásticos, com 401 fibras (59%), 270 fragmentos (40%) e nenhum pellet. Já a praia de Grumari teve 485 microplásticos, com 179 fibras (36%), 305 fragmentos (62%) e 1 pellet (0.2%). De forma geral, as fibras foram a categoria mais abundante, representando 52% dos microplásticos totais, com maior densidade na praia de Fora. Os fragmentos foram mais presentes na praia da Reserva, representando 47% dos microplásticos contabilizados. O total de fibras contabilizados não apresentou diferença significativa entre as praias ($p > 0.05$). Para a categoria fragmentos, uma diferença significativa foi registrada ($p < 0.05$), com a Praia de Fora apresentando diferença significativa entre as demais praias. O mesmo padrão foi registrado quando analisado o total de microplásticos nas praias ($p < 0.05$). Não houve diferença significativa ($p > 0.05$) entre as categorias fibras e fragmentos. Por possuir uma abundância extremamente baixa em relação as outras categorias, os pellets não foram avaliados estatisticamente. Os resultados obtidos destacam a variação na composição dos tipos de microplásticos entre as diferentes praias. A quantidade total de microplásticos variou entre as

praias, o que pode ser explicado por fatores como a localização e nível de acesso as praias. Além disso, outro fator que pode explicar o resultado encontrado é a presença de limpeza mecanizada nas praias de Grumari e Reserva, que facilita a redução de plásticos maiores em micro fragmentos. Em relação as fibras, uma provável contribuição para alta densidade é a presença de nylon, uma poliamida sintética usada principalmente na forma de fibras têxteis para a produção de roupas e móveis, somado a alta contaminação ambiental através da lavagem de roupas, descartando até 1.900 microfibras em uma única lavagem. Estudos anteriores realizados por diversos autores registraram resultados semelhantes em diferentes gêneros de bivalves, incluindo *Donax*, destacando ainda mais a importância da implementação de monitoramento e estudos acerca dos microplásticos nas praias, que podem causar impactos significativos nos ecossistemas de praias arenosas e nas variadas formas de vida presentes.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados, foi possível confirmar a presença de microplástico na espécie *Donax hanleyanus*, destacando-se a grande densidade de fibras encontrados nas populações das diferentes praias.

FONTE FINANCIADORA

UNIRIO – CNPq

Oral

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1113 - INGESTÃO DE RESÍDUOS POR TETRÁPODES ENCALHADOS NO SUDOESTE DO OCEANO ATLÂNTICO

MARIANA BAPTISTA LACERDA[1], LARA GAMA VIDAL[2], RENATA HANAE NAGAI[3], CAMILA DOMIT[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: mlacerdda@gmail.com

Palavras-chave: poluição, plásticos

INTRODUÇÃO

O lixo no mar, especialmente os plásticos, representa um dos mais urgentes desafios ambientais globais (Rangel-Buitrago et al., 2022). Esses resíduos podem interagir com componentes biológicos, causando efeitos adversos amplamente documentados na megafauna marinha (Van Sebille et al., 2015), que contribuem para o equilíbrio dos ecossistemas oceânicos e costeiros, atuando como sentinelas ou bioindicadores ambientais (Bossart, 2011). A ingestão de resíduos pode causar graves danos aos animais como obstrução gastrointestinal e a exposição a produtos químicos tóxicos (Gall; Thompson, 2015). Este estudo avalia a ingestão de resíduos por diferentes espécies de megafauna marinha encalhadas no sudeste e sul do Brasil.

METODOLOGIA

Para avaliar a interação das espécies da megafauna marinha com os resíduos foram analisados os registros de encalhes, entre agosto de 2015 e dezembro de 2021, disponibilizados para acesso público no Sistema de Informação de Monitoramento de Biota Aquática (SIMBA). Esses registros são parte do " Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos" (PMP-BS), um monitoramento padronizado de encalhes que ocorre entre o Rio de Janeiro (22°55'52 ") e Santa Catarina (28°29'42 "S). Este projeto é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos. Os animais encontrados mortos ou debilitados foram registrados, categorizados quanto a sua condição corporal, identificados, mensurados e submetidos a necropsia para determinar a causa da morte e coleta de amostras biológicas. Durante a necropsia, foi avaliada a presença de resíduos no trato digestivo dos animais. Análises descritivas da prevalência de ingestão com base na observação de qualquer tipo de resíduo sólido a olho nu durante a triagem da dieta ou avaliação do trato digestivo foram conduzidas considerando o grupo da megafauna marinha, a fase de desenvolvimento dos animais, o habitat,e a distribuição espacial dos encalhes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de 112.076 registros revelou que as aves marinhas representam a maioria dos encalhes (54,7%), seguidas por tartarugas marinhas (38,3%) e mamíferos marinhos (6,99%). Entre estes, 39.412 indivíduos passaram por exames anatomopatológicos, dos quais 15,5% apresentavam ingestão de resíduos. Entre os indivíduos com evidências de ingestão, as tartarugas marinhas apresentaram as maiores frequências (70,10%), seguidas por aves (26,76%) e mamíferos (3,14%), corroborando estudos anteriores que reforçam a vulnerabilidade de tartarugas marinhas à ingestão de plásticos. Nestes animais, o resíduo pode resultar em bloqueios intestinais e outros problemas graves, chegando até o óbito (Nelms et al., 2016). A análise por estágio de desenvolvimento indicou que os juvenis são mais propensos à ingestão de resíduos para tartarugas marinhas (95,54%) e aves (68,3%). Para os mamíferos, os adultos mostraram maior interação com resíduos sólidos (53,13%). A ingestão de resíduos variou conforme o habitat das espécies. Para aves, a maior frequência de ingestão foi observada em espécies oceânicas (43,44%), seguidas das espécies costeiro/oceânicas (39,77%) e costeiras (13,42%), enquanto para os mamíferos, entre os que tiveram interação, 79,17% eram costeiros, 14,58% eram costeiros/oceânicos e 2,08% oceânicos. As correntes de contorno e as condições meteorológicas influenciam o transporte e encalhe de detritos marinhos, variando ao longo da distribuição das espécies da megafauna marinha (Ourmières et al., 2018). Para as tartarugas marinhas, não foram observadas variações significativas na ingestão de resíduos entre habitats oceânicos e costeiros, possivelmente devido a maioria das espécies analisadas utilizarem ambos os ambientes, mas em diferentes fases do ciclo de

vida, em uma migração contínua (Nelms et al., 2016). Esses dados destacam que as estratégias de mitigação precisam incluir ações para diferentes habitats/espécies e etapas dos ciclos de vida, para contribuir de forma mais efetiva para a conservação das espécies (Avery-Gomm et al., 2018; Claro et al., 2019). Os dados de encalhes mostraram que as maiores prevalências foram observadas em São Paulo (48,84%), seguido de Santa Catarina (27,05%), Paraná (15,95%) e Rio de Janeiro (8,17%). Considerando que o local de encalhe dos animais pode não corresponder ao local onde a ingestão dos resíduos ocorreu, já que as correntes marítimas podem transportar detritos e as carcaças por longas distâncias, políticas coordenadas entre diferentes regiões são essenciais para mitigar a poluição marinha por plásticos.

CONCLUSÃO

Os dados de registro de encalhe da megafauna permitiram avaliar a ingestão de resíduos por aves, tartarugas e mamíferos marinhos no sudeste e sul e construir um cenário inicial dos impactos potenciais na biodiversidade brasileira. Os resultados evidenciam os riscos da ingestão de resíduos para a conservação das tartarugas marinhas, mas também reforçam a vulnerabilidade de espécies de aves e mamíferos. No contexto da Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica é essencial implementar ações inovadoras e colaborativas para reduzir a poluição plástica, proteger a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas oceânicos, reforçando a urgência de políticas de mitigação coordenadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bossart, G. D. Marine mammals as sentinel species for oceans and human health. Veterinary Pathology, v. 48, n. 3, p. 676-690, 2011. DOI: 10.1177/0300985810388525. PMID: 21160025.

Claro, F.; Fossi, M. C.; Ioakeimidis, C.; Baini, M.; Lusher, A. L.; Mcfee, W.; Mcintosh, R. R.; Pelamatti, T.; Sorce, M.; Galgani, F.; Hardesty, B. D. Tools and constraints in monitoring interactions between marine litter and megafauna: insights from case studies around the world. Marine Pollution Bulletin, v. 141, p. 147-160, 2019. ISSN 0025-326X.

Gall, S. C.; Thompson, R. C. The impact of debris on marine life. Marine Pollution Bulletin, v. 92, n. 1, p. 170-179, 2015.

Nelms, S.; Duncan, E. M.; Broderick, A. C.; Gagnier, H.; Godfrey, M. H.; Hamann, M.; Lindstrom, R. T.; Lacey, N. C.; Maxwell, S. M.; Mendes, S.; Parry-Jones, J.; Pendersen, S.; Raine, R.; Schuyler, Q. A.; Seminoff, J. A.; Stokes, H. J.; Swimmer, Y.; Tisch, R.; Waller, J.; Wilcox, C.; Godley, B. J. Plastic and marine turtles: a review and call for research. ICES Journal of Marine Science, v. 73, n. 2, p. 165-181, 2016.

Ourmières, Y.; Amirault, J.; Berger, M.; Catti, J.; Charleux, F.; Delpont, P.; Fontaine, B.; Garnier, M.; Goglio, G.; Ivaldi, J. A.; Jeandroz, N.; Jézéquel, J.; Juan, L.; Landrein, S.; Lefour, E.; Munasinghe, D.; Roussel, E.; Turrin, F. The boundary current role on the transport and stranding of floating marine litter: The French Riviera case. Continental Shelf Research, v. 155, p. 11-20, 2018.

Rangel-Buitrago, N.; Williams, A. T.; García-Martínez, A.; Ceconi, M.-T. Marine litter: challenges and solutions. Environmental Research, v. 191, p. 110073, 2022.

van Sebille, E.; England, M. H.; Froyland, G. A global inventory of small floating plastic debris. Environmental Research Letters, v. 10, n. 12, p. 124006, 2015.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsa de pós-doutorado de M.B.L e L.G.V. Os dados foram obtidos por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO número 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO Paraná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1118 - CABOS NÁUTICOS SÃO UM VETOR PARA A INVASÃO DO MEXILHÃO *Perna viridis* (LINNAEUS, 1758) EM UBATUBA, ATLÂNTICO SUDOESTE

GABRIEL STEFANELLI SILVA[1], DEBORA CRISTINA FERRARI RAMALHO[2], JULIA M. B. MOLINA[3], KATHLEEN EMANUELLY PONTES SILVA[4], MURILLO CESPEDES[5], SANDRO M. CARDOSO[6], THAIS DE ALMEIDA[7], VENÂNCIO GUEDES DE AZEVEDO[8]

[1]INSTITUTO DE PESCA, [2]NÚCLEO REGIONAL DE PESQUISA DO LITORAL NORTE – INSTITUTO DE PESCA, UBATUBA, BRASIL, [3]NÚCLEO REGIONAL DE PESQUISA DO LITORAL NORTE – INSTITUTO DE PESCA, UBATUBA, BRASIL, [4]NÚCLEO REGIONAL DE PESQUISA DO LITORAL NORTE – INSTITUTO DE PESCA, UBATUBA, BRASIL, [5]FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DO AGRONEGÓCIO, SÃO PAULO, BRASIL, [6]NÚCLEO REGIONAL DE PESQUISA DO LITORAL NORTE – INSTITUTO DE PESCA, UBATUBA, BRASIL, [7]FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DO AGRONEGÓCIO, SÃO PAULO, BRASIL, [8]NÚCLEO REGIONAL DE PESQUISA DO LITORAL NORTE – INSTITUTO DE PESCA, UBATUBA, BRASIL

Email: kathleenpontes@hotmail.com

Palavras-chave: espécie exótica, petrechos de pesca, polietileno, Mytilidae

INTRODUÇÃO

O mexilhão *Perna viridis* (Mollusca, Mytilidae), nativo do Indo-Pacífico, foi observado no Atlântico Sul pela primeira vez em 2018, em placas anti-incrustação na Baía de Guanabara (RJ) (Messano et al., 2019). A espécie foi então registrada em mais dois pontos na costa brasileira: Fortaleza (CE), em placas para monitoramento de organismos exóticos (Regis et al., 2021), e Arraial do Cabo (RJ), em cultivos de *Perna perna* (dos Santos et al., 2023). O presente trabalho apresenta o primeiro registro de *P. viridis* no estado de São Paulo, em cabos náuticos, e o papel destes objetos como vetores de espécies invasoras.

METODOLOGIA

A área de estudo localiza-se na região central de Ubatuba, São Paulo (23,4555 S; 45,0495 O), em um dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV) do Projeto Petrechos de Pesca, executado pelo Núcleo Regional de Pesquisa do Litoral Norte, Instituto de Pesca. Os PEVs são estações continuamente monitoradas e visam o recolhimento de petrechos de pesca inservíveis descartados por pescadores e tripulantes de embarcações. Os componentes dos PEVs são uma caçamba para redes de pesca, boias e cabos náuticos, e um pequeno tubo coletor para linhas e anzóis. O Projeto Petrechos de Pesca atende à condicionante nº 12 da Autorização para Licenciamento de empreendimento dentro da área de Unidade de Conservação ou em sua Zona de Amortecimento n° 11/2018 (Fundação Florestal), referente ao Licenciamento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural, do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 3.

No dia 8 de março de 2024, dois mexilhões de coloração distinta foram observados associados a um agregado de cabos náuticos, em meio a mexilhões da espécie *Perna perna* e algas verdes. Os dois indivíduos foram acondicionados em frasco com álcool 70%, fotografados e submetidos a análise taxonômica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois indivíduos de coloração distinta foram identificados como o mexilhão asiático *Perna viridis* devido à cor verde do perióstraco e branca da superfície interior das valvas. Durante a inspeção, foi constatado que ambos os mexilhões estavam abertos e desprovidos de vísceras. Um dos indivíduos apresentava incrustação pela craca invasora *Amphibalanus amphitrite* (Arthropoda: Balanidae). As medidas das valvas para ambos os indivíduos foram de, respectivamente: 41,75 e 31,25 mm de comprimento, 22,32 e 18,36 mm de largura, e 7,90 e 5,93 mm de altura. Através dos dados de taxa de crescimento disponíveis em McDonald (2012), a idade prevista para os mexilhões foi de respectivamente 173 e 130 dias, seguindo um crescimento médio de 0,24 mm por dia em águas tropicais e subtropicais. O substrato ao qual os mexilhões estavam aderidos consistia em um conjunto de cabos náuticos de amarração azuis e brancos, de polietileno, amarrados entre si.

A invasão de novos habitats por *P. viridis* é facilitada pela ação antrópica, com exemplos de transporte tanto por embarcações – via água de lastro e incrustação nos cascos (Huhn et al., 2015) –, quanto por objetos flutuantes artificiais (Gracia C & Rangel-Buitrago, 2020). No contexto da competição por espaço no ambiente marinho, estruturas artificiais podem resultar em vantagens para o assentamento e crescimento de espécies

invasoras incrustantes, que consequentemente dispõem de um número maior de recrutas para a colonização de outros tipos de substrato (Tyrell & Byers, 2007).

Em relação à possível origem dos indivíduos aqui relatados, o local de instalação do PEV em Ubatuba, próximo a um posto de combustível náutico, tem adesão de embarcações majoritariamente turísticas, de passeio, e/ou de pesca amadora. A área de operação destas últimas se dá entre Santos (SP), até a Baía de Ilha Grande (RJ) (PMAP-SP, 2023), e condiz com projeções de colonização para o Atlântico Sul seguindo os limites térmicos da espécie (Siriwardena, 2019; dos Santos et al., 2023). Já em relação à invasão por objetos flutuantes, o formato dos cabos náuticos se assemelha às estruturas usadas para a maricultura na região do Litoral Norte paulista, e a invasão via sistemas de cultivos de mexilhões pode constituir um ponto de entrada e propagação para a espécie, como observado por Urbano et al. (2025) e dos Santos et al. (2023).

CONCLUSÃO

O presente trabalho apresenta o primeiro registro de *P. viridis* no estado de São Paulo e o quarto no país, expandindo em 206 km ao sul a distribuição originalmente relatada por Messano et al. (2019). Devido à natureza anônima do recebimento de petrechos descartados nos PEVs, não é possível determinar o local exato do recrutamento dos mexilhões, mas a presença de algas frescas indica que os cabos se encontravam imersos até pouco antes do descarte. O aumento nas ocorrências nos últimos seis anos potencialmente já implica o recrutamento desse mexilhão em substratos naturais e na sua interação com espécies nativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

dos Santos HS, Bertollo JC, Creed JC. 2023. Range extension of the Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) into a Marine Extractive Reserve in Brazil. BioInvasions Records 12(1): 208-222.

Gracia C A, Rangel-Buitrago N. 2020. The invasive species *Perna viridis* (Linnaeus, 1758 - Bivalvia: Mytilidae) on artificial substrates: A baseline assessment for the Colombian Caribbean Sea. Marine Pollution Bulletin 152: 110926.

Huhn M, Zamani N, Lenz M. 2015. A ferry line facilitates dispersal: Asian green mussels *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) detected in eastern Indonesia. BioInvasions Records 4(1): 23-29.

McDonald JI. 2012. Detection of the tropical mussel species *Perna viridis* in temperate Western Australia: possible association between spawning and a marine heat pulse. Aquatic Invasions 7(4): 483-490.

Messano LD, Gonçalves JE, Messano HF, Campos SH, Coutinho R. 2019. First report of the Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) in Rio de Janeiro, Brazil: a new record for the southern Atlantic Ocean. BioInvasions Records 8(3): 653-660.

PMAP-SP. 2023. Relatório Técnico Semestral BR 04035031/23. Instituto de Pesca, Santos. Disponível em < propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1763395370_231124_RTS_PMAP-SP_3123_Rev_00.pdf >. Acessado em 24 de maio de 2024.

Regis LA, Arruda MO, Matthews-Cascon H. 2021. Estranhos entre nós: levantamento da fauna exótica de organismos incrustantes em uma área sob influência do Porto do Mucuripe. Encontros Universitários da UFC. XXXIX Encontro de Iniciação Científica 5(2).

Siriwardena S. 2019. *Perna viridis* (Asian green mussel). CABI Compendium. Disponível em < cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.70090 >. Acessado em 24 de maio de 2024.

Tyrrell MC, Byers JE. 2007. Do artificial substrates favor nonindigenous fouling species over native species? Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 342(1): 54-60.

Urbano T, Lodeiros C, De Donato M, Acosta V, Arrieche D, Núñez M, Himmelman J. 2005. Crecimiento y supervivencia de los mejillones *Perna perna*, *Perna viridis* y de un morfotipo indefinido bajo cultivo suspendido. Ciencias Marinas 31: 517-528.

FONTE FINANCIADORA

O Projeto Petrechos de Pesca é executado pelo Instituto de Pesca, com apoio da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio e recursos financeiros da Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1119 - INCORPORAÇÃO DE NANOPLÁSTICOS POR MICROALGAS MARINHAS BÊNTICAS

ESTELA PIRES[1], JOÃO LUIZ ALDINUCCI BUZZO[2], ANA JULIA SOTERAS[3], CAROLINA CAMARGO DE OLIVEIRA[4], LUIZ LAURENO MAFRA JUNIOR[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Email: estelapgirlare@gmail.com

Palavras-chave: poluição plastica; nanoplastico; incorporação de partículas; saúde de microalgas

INTRODUÇÃO

São mais de 400 milhões de toneladas de plástico presentes nos oceanos, que resulta na ocorrência generalizada de micro/nanoplásticos (NMPs; 0,1nm- 5mm), ameaçando a cadeia alimentar e todas as funções do ecossistema. No ambiente marinho, os NMPs formam heteroagregados que podem ser incorporados pelo plâcton, o que modifica a taxa de assentamento de NMP e do plâncton na coluna d'água. Embora se saiba que os NMPs interagem com o fitoplâncton, poucos estudos analisaram a natureza destas interações e os seus potenciais efeitos adversos. Aqui, investigamos o estado fisiológico das células de fitoplâncton em contato com partículas plásticas de diferentes tamanhos.

METODOLOGIA

Diatomáceas (*Coscinodiscus wailesii*) foram expostas por 21 dias a nano- e microplásticos (NMP) esféricos fluorescentes de poliestireno com tamanhos variados, visando explorar potenciais efeitos dessa interação, com foco particular na heteroagregação e internalização celular das partículas. Foram testadas duas concentrações (1×105 ou 1×106 partículas L^{-1}) de esferas verdes em três tamanhos diferentes (0,1; 1 ou 2 µm), adicionadas a água (60 mL) do mar filtrada (0,22 µm). Para compor o tratamento denominado "mistura", foram adicionadas esferas fluorescentes laranjas de 0,1 µm e verdes de 1 e 2 µm, A mistura continha 1×104, 1×105 ou 1×106 partículas L^{-1}, sendo 1/3 do volume plástico total composto por partículas com 0,1, 1 ou 2 µm de tamanho. Em cada unidade experimental, foram adicionadas 30 células de *C. wailesii* por mL. Microalgas cultivadas sem adição de nanoplástico foram utilizadas como controle. Foram amostradas de cada réplica 2 mL para a contagem de células (em 0, 2, 4, 6, 9, 13, 15, 18 e 21 dias), 2 mL para o imageamento por microscopia confocal (em 6, 13 e 21 dias), além de 8 mL para determinação de pigmentos (em 21 dias).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As células da microalga *Coscinodiscus wailesii* foram afetadas pelos NPs ou pelos pequenos MPs ao longo de 21 dias de exposição. Foram detectadas alterações na produção de células logo nos primeiros dias, perda de pigmento e a morte celular das diatomáceas, dependendo das diferentes doses testadas e do tamanho de partícula. Nos tratamentos com MPs de 2 µm e na mistura, não foram observadas alterações relativas ao tratamento controle. Contudo, microalgas submetidas à maior dose (1×106 partículas L^{-1}) dos tratamentos com esferas de 0,1 ou 1 µm apresentaram perda de pigmentação e maior agregação celular relacionada a altas mortalidade (redução de 50% de células), comparadas às células dos tratamentos com doses menores (1×105 partículas L^{-1}), principalmente após 13 dias de exposição. Esses resultados sugerem a aderência de partículas ≤1 µm nas microalgas. Isto poderia potencialmente acelerar o processo de sedimentação e alterar o destino dessas partículas em ambientes aquáticos. Além disso, os NPs parecem induzir alterações morfológicas nas microalgas e afetar o desenvolvimento celular e a fotossíntese das algas. A mortalidade e alterações morfológicas podem ser provocada pelas nanopartículas por meio da interferência física nas células das microalgas (i.e., sombreamento, agregação), bem como pela diminuição nas concentrações de pigmentos. Por outro lado, estudos com outras espécies de microalgas não detectaram efeitos negativos da exposição a nanopartículas em concentrações ecologicamente relevantes, equivalentes às utilizadas neste estudo. Em todo caso, a incorporação pelas células do fitoplâncton pode causar taxas de assentamento modificadas e representar uma via adicional para pequenas partículas de plástico entrarem na cadeia alimentar marinha, atingindo consumidores em múltiplos níveis tróficos, incluindo pescados consumidos por humanos.

CONCLUSÃO

Os detritos plásticos são muito persistentes no oceano. Durante o seu lento processo de decomposição, a fragmentação das partículas, tornam nanoplásticos e pequenos microplásticos mais propensos a afetar animais microscópicos, como as microalgas. Além disso, ao serem incorporadas, as partículas plásticas podem ser introduzidas nas cadeias alimentares marinhas, representando um risco para a saúde de organismos aquáticos e consumidores humanos de frutos do mar contaminados. É esperado que as interações entre a poluição plástica e algas nocivas sejam mais relevantes nas zonas costeiras frequentemente sujeitas a proliferação de algas nocivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bhattacharya, P., Lin, S., Turner, J. P., & Ke, P. C. (2010). Physical adsorption of charged plastic nanoparticles affects algal photosynthesis. The journal of physical chemistry C, 114(39), 16556-16561.

Fernandes, L. F., Zehnder-Alves, L., & Bassfeld, J. C. (2001). The recently established diatom *Coscinodiscus wailesii* (Coscinodiscales, Bacillariophyta) in Brazilian waters. I: Remarks on morphology and distribution. Phycological Research, 49(2), 89-96.

Leite, I.P., Menegotto, A., Lana, P.C., Mafra, L.L., 2022. A new look at the potential role of marine plastic debris as a global vector of toxic benthic algae. Science of The Total Environment, 156262.

Long, M., Moriceau, B., Gallinari, M., Lambert, C., Huvet, A., Raffray, J., & Soudant, P. (2015). Interactions between microplastics and phytoplankton aggregates: impact on their respective fates. Marine Chemistry, 175, 39-46.

FONTE FINANCIADORA

Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA-International Atomic Energy Agency), programa de pesquisa K41019, contrato n. 23548.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1162 - MICROPLÁSTICO NO CONTEÚDO GASTROINTESTINAL DE PEIXES-ÓSSEOS (TELEOSTEI) DE OCEANO PROFUNDO DO SUL E SUDESTE DO BRASIL

FLÁVIA TIEMI MASUMOTO[1], MARCELO ROBERTO SOUTO DE MELO[2], JESSICA DIPOLD[3], MARIA KUZNETSOVA[4], NIKLAUS URSUS WETTER[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]MELOMAR@USP.BR, [3]INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES, IPEN-CNEN, [4]INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES, IPEN-CNEN, [5]INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES, IPEN-CNEN

Email: flavia.masumoto@gmail.com

Palavras-chave: Poluição, plástico, Oceano Atlântico

INTRODUÇÃO

No Brasil, estudos sobre a ingestão de microplástico (MP) por peixes se concentra com espécies marinhas costeiras (Vendel et al., 2017; Schmid et al., 2018; Rodrigues et al., 2017). Os primeiros registros em espécies de mar profundo foram feitos por Justino et al. (2022), que avaliaram a importância de espécies pelágicas que realizam migração vertical como fontes de MP para espécies que não realizam. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo investigar a presença de MP em espécies bentopelágicas de peixes-ósseos de mar profundo que ocorrem no talude continental brasileiro.

METODOLOGIA

Os espécimes analisados foram coletados com redes de arrasto de fundo, entre 200 e 1.500 metros de profundidade, ao longo do talude continental dos estados de São Paulo e de Santa Catarina durante as expedições do projeto DEEP-OCEAN. Até o momento, 122 indivíduos pertencentes a sete espécies foram analisados: *Allocyttus verrucosus* (n=12), *Argentina brasiliensis* (n=20), *Bembrops heterurus* (n=10), *Coelorinchus marinii* (n=12), *Monomitopus americanus* (n=20), *Polymixia carmenae* (n=20), *Xenolepidichthys dalgleishi* (n=20). Todos tiverem os tratos gastrointestinais retirados, digeridos em NaOH 1M e deixados a 40°C por 48h. A solução derivada foi filtrada em um filtro GF/F e o produto foi analisado sob estereomicroscópio (aumento de 50x) para separação manual das partículas. A identificação do polímero foi feita com espectrômetro Raman. Os dados obtidos até então trazem uma perspectiva geral, quanto às porcentagens do que foi analisado e a frequência de ocorrência (FO) por espécie. Todos os procedimentos seguiram protocolos de controle de qualidade (Calderon et al., 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras foram separadas e enviadas para análise de espectroscopia R. Foram obtidas um total de 97 partículas enviadas para análise, sendo 12,1% (n=14) identificadas como MP; 14,7% (n=17) como corantes azuis, não sendo possível identificar com precisão o material; 26,0% (n=30) como matéria orgânica; e 47,2% (n=54) que não puderam ser identificadas.

Na avaliação por espécie, *X. dalgleish* obteve o maior número de MP (n=6) maior FO (30%), além de partículas com corante =7, MO=6 e não identificadas=17; seguida por *M. americanus* com 30 partículas analisadas, sendo MP=3 (FO=15%), corante = 3, MO =9 e não identificadas=15; *A. brasiliensis* com 14 partículas, sendo MP=3 (FO=15%), corantes=3, MO=3 e não identificadas=5; *A. verrucus* com 9 partículas, sendo MP=1 (FO=8,3%), corantes=3, MO=4 e não identificadas=4; e P. *carmenae* com 16 partículas, sendo MP=1 (FO=5%), corantes=3, MO=6 e não identificadas=6.

Entre as amostras identificadas como MP, foram confirmadas as identificações de PAEK, poliestireno, poliacrilmida, PET, termoplástico, PMHS, borracha de silicone e celulose. A identificação do corante na maioria das amostras dificultou ou impossibilitou a identificação do material em questão, mas como não se trata de um composto natural, essas amostras somam-se como partículas de origem antropogênica que estão disponíveis no ambiente marinho e sujeitas a ingestão pelos organismos.

Neste trabalho, foram feitos os primeiros registros de MP nas espécies abordadas, entretanto, os resultados condizem com o encontrado na literatura para outras regiões, no que diz respeito a espécies bentopelágicas (Anastasopoulou et al., 2013; Zhu et al., 2019; Pereira et al., 2020). Sacco et al. (2022) encontram partículas em indivíduos do gênero Coelorinhus, contudo de outra espécie coletada no litoral da Itália.

A ingestão de MP por peixes pode ser direta ou indireta, — quando são transferidos na cadeia trófica e podem resultar na acumulação e biomagnificação (Watts et al., 2014; Worm et al., 2017). Nesse sentido, a avaliação de conteúdos estomacais de uma parcela dos espécimes visa auxiliar nessa compreensão. Contudo, estudos recentes apontam que essa ingestão ocorre independentemente do nível trófico ou do hábito de vida das espécies (Dantas et al., 2020; Vendel et al., 2017). Desta forma é difícil precisar uma possível fonte de MP para as espécies em questão.

CONCLUSÃO

O macro lixo no ambiente de mar profundo já é um problema constatado para essas regiões (Masumoto et al., 2023) e podem ser consideradas fontes de MP e demais contaminantes para os organismos que ali vivem. Assim, o presente estudo mostra-se como uma continuação do trabalho com a avaliação de como os peixes bentopelágicos estão ingerindo, direta ou indiretamente, partículas de MP. Análises de dados para avaliação da diferença de profundidade de coleta e tamanho dos organismos serão feitos a posteriori, juntamente com a avaliação do conteúdo estomacal de exemplares devido a falta de literatura disponível para as espécies coletadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anastasopoulou, A., Mytilineou, C., Smith, C. J., & Papadopoulou, K. N. (2013). Plastic debris ingested by deep-water fish of the Ionian Sea (Eastern Mediterranean). Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 74, 11-13.

Calderon, E. A., Hansen, P., Rodríguez, A., Blettler, M. C., Syberg, K., & Khan, F. R. (2019). Microplastics in the digestive tracts of four fish species from the Ciénaga Grande de Santa Marta Estuary in Colombia. Water, Air, & Soil Pollution, 230, 1-9.

Dantas, N. C., Duarte, O. S., Ferreira, W. C., Ayala, A. P., Rezende, C. F., & Feitosa, C. V. (2020). Plastic intake does not depend on fish eating habits: Identification of microplastics in the stomach contents of fish on an urban beach in Brazil. Marine pollution bulletin, 153, 110959.

Justino, A. K., Ferreira, G. V., Schmidt, N., Eduardo, L. N., Fauvelle, V., Lenoble, V., ... & Lucena-Frédou, F. (2022). The role of mesopelagic fishes as microplastics vectors across the deep-sea layers from the Southwestern Tropical Atlantic. Environmental Pollution, 300, 118988.

Pereira, J. M., Rodríguez, Y., Blasco-Monleon, S., Porter, A., Lewis, C., & Pham, C. K. (2020). Microplastic in the stomachs of open-ocean and deep-sea fishes of the North-East Atlantic. Environmental Pollution, 265, 115060.

Rodrigues, S. M., Almeida, C. M. R., Silva, D., Cunha, J., Antunes, C., Freitas, V., & Ramos, S. (2019). Microplastic contamination in an urban estuary: abundance and distribution of microplastics and fish larvae in the Douro estuary. Science of the total environment, 659, 1071-1081.

Scacco, U., Mancini, E., Marcucci, F., & Tiralongo, F. (2022). Microplastics in the deep: comparing dietary and plastic ingestion data between two Mediterranean bathyal opportunistic feeder species, *Galeus melastomus*, Rafinesque, 1810 and Coelorinchus caelorhincus (Risso, 1810), through stomach content analysis. Journal of Marine Science and Engineering, 10(5), 624.

Schmid, K., Winemiller, K. O., Chelazzi, D., Cincinelli, A., Dei, L., & Giarrizzo, T. (2018). First evidence of microplastic ingestion by fishes from the Amazon River estuary. Marine Pollution Bulletin, 133, 814-821.

Vendel, A. L., Bessa, F., Alves, V. E. N., Amorim, A. L. A., Patrício, J., & Palma, A. R. T. (2017). Widespread microplastic ingestion by fish assemblages in tropical estuaries subjected to anthropogenic pressures. Marine Pollution Bulletin, 117(1-2), 448-455.

Watts, A. J., Lewis, C., Goodhead, R. M., Beckett, S. J., Moger, J., Tyler, C. R., & Galloway, T. S. (2014). Uptake and retention of microplastics by the shore crab Carcinus maenas. Environmental science & technology, 48(15), 8823-8830.

Worm, B., Lotze, H. K., Jubinville, I., Wilcox, C., & Jambeck, J. (2017). Plastic as a persistent marine pollutant. Annual Review of Environment and Resources, 42, 1-26.

Zhu Lin, Z. L., Wang Hao, W. H., Chen BiJuan, C. B., Sun XueMei, S. X., Qu KeMing, Q. K., & Xia Bin, X. B. (2019). Microplastic ingestion in deep-sea fish from the South China Sea.

FONTE FINANCIADORA

BIOTA FAPESP (MRSM - 2017/12909-4) e CAPES (FTM - 88887.824037/2023-00).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1207 - INGESTÃO DE MICROPLÁSTICOS POR JUVENIS DE *Bairdiella goeldi* DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA COSTA SUL DE PERNAMBUCO, BRASIL

JENIFER BARROS[1], ANNE K. S. JUSTINO[2], GUILHERME FERREIRA[3], SARA DE CASTRO LOEBENS[4], POLLYANA CHRISTINE GOMES ROQUE[5], WILLIAM SEVERI[6], FLÁVIA LUCENA FRÉDOU[7], PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA[8]

[1]UFRPE, [2]UFRPE, [3]UFRJ, [4]UFPE, [5]UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, [6]UFRPE, [7]UFRPE, [8]UFRPE

Email: proque@usp.br

Palavras-chave: Poluição plástica. Impactos antrópicos

INTRODUÇÃO

A dependência da humanidade por plásticos aumenta a produção de resíduos que se tornaram um grande problema ambiental devido a sua abundância e persistência nos ecossistemas marinhos. A ONU indica que a contaminação dos ecossistemas aquáticos por plásticos, constitui um dos principais desafios ambientais do século XXI (UNEP, 2014). Ecossistemas costeiros são mais susceptíveis a essa poluição devido à proximidade com as fontes (Amorim et al., 2020). Através da ingestão, os microplásticos (>5mm) podem causar impactos nocivos aos peixes (Xiong et al., 2018). Nosso objetivo foi investigar a influência sazonal na contaminação por microplásticos em Bairdiella goeldi na costa pernambucana.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido na praia de Serrambi, localizada na região sul da costa de Pernambuco, Brasil. As coletas foram realizadas entre os anos de 2012 e 2013, nas estações chuvosa e seca, por meio de arrastos de praia. No laboratório, as espécies foram identificadas até o menor nível taxonômico possível. O protocolo proposto por Justino et al. (2021) foi utilizado para extrair as partículas de microplástico. Para a extração dos microplásticos, foi utilizado um protocolo de digestão usando o Hidróxido de Sódio (NaOH) a 1 mol. O conteúdo gastrointestinal foi colocado em um béquer e submerso na solução, e coberto com uma placa de Petri para evitar contaminações e, a mistura foi colocada em estufa a 60°C por 24 h. Após a digestão, o conteúdo foi filtrado utilizando um sistema de bomba de vácuo, através de um filtro de fibra de vidro de 47 mm GF/F 0,7 µm (Whatman). Após a filtração, os filtros foram cuidadosamente colocados em uma placa de Petri (47 mm de diâmetro) e cobertos, e levados a estufa a 60º por 24h para a secagem. Posteriormente, foi feita a análise visual das amostras com o auxílio de uma esteriomicroscópio com câmera acoplada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 120 indivíduos possuindo um tamanho médio de 7,73±1,4cm, com peso médio de 5,06±2,9g. Foram encontrados um total de 146 microplásticos, obtendo uma média de 1,2±1,3 microplásticos/indivíduo. Dentre o total, 84 microplásticos correspondem ao período chuvoso e 62 ao período seco e os formatos mais frequentes foram as fibras e os fragmentos. A ingestão de partículas plásticas por peixes pode ocorrer durante o processo de forrageamento, sendo influenciado pela abundância e tamanho das partículas, tanto no sedimento quanto na coluna d'água (Dantas et al., 2020). A B. goeldi é bastante abundante no Brasil e desempenha um papel ecológico crucial nas comunidades costeiras e estuarinas (Itagaki et al., 2007). A sazonalidade foi um elemento essencial para a abundância dessas partículas na B. goeldi, devido a quantidade de microplásticos maior no período chuvoso, influenciando negativamente o ambiente, corroborando com outros estudos que obtiveram resultados semelhantes neste período (Ferreira et al., 2019; 2018). A Frequência de ocorrência (FO%) total dos microplásticos encontrados dentre os indivíduos analisados foi de 64,2%. As fibras tiveram maior FO% com 62,5%, seguido dos fragmentos com 44,1%, pellets com 9,1%, espumas com 4,1% e filme com 1,6%. Comparando a frequência de ocorrência entre as estações (início e final da chuva; início e final da seca), as fibras foram mais representativas no período chuvoso com 46,6% e 36,6%, para início da chuva e final da chuva, respectivamente. Já os fragmentos obtiveram destaque no período seco, com 33,3% no início da seca e 36,6% no final da seca. A cor mais representativa foi o azul, independente das estações, seguido por cinza e branco/transparente. A predominância das fibras em relação aos demais formatos de microplásticos pode estar relacionada a descargas de esgotos domésticos nas proximidades (Amorim et al., 2020). Os fragmentos comumente ficam como o

segundo grupo mais representativo em diversos estudos (Vries et al., 2020), assim como em nossos resultados. A maior ocorrência de fragmentos na estação seca pode estar relacionada a dispersão e fontes de poluição sazonais, como atividade turística (Gesamp, 2019). Destaca-se que as fibras de cor azul aparentam ser o tipo predominante de microplástico nos oceanos e são frequentemente ingeridas por peixes (Justino et al., 2023b; Ferreira et al., 2023). O índice de contaminação na B. goeldi em nosso estudo é semelhante ao de Justino et al. (2021), para a mesma espécie, no qual as fibras também foram descritas como o tipo mais frequente encontrados.

CONCLUSÃO

A incidência de microplástico em B. goeldi foi de 1,2 ± 1,3 item/individuo (64,2 % de FO%), com maior ocorrência do período chuvoso e as fibras foram o tipo mais frequentes, seguidas dos fragmentos. Dentre as cores encontradas, o azul, obteve predominância. Portanto, medidas de conservação e gestão integrada são imprescindíveis para preservar a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas costeiros, considerando não apenas fatores naturais, mas também a crescente preocupação com a contaminação por microplásticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amorim, A. L. A. D.; Ramos, J. A. A.; Nogueira Júnior, M. Ingestion of microplastic by ontogenetic phases of Stellifer brasiliensis (Perciformes, Sciaenidae) from the surf zone of tropical beaches. Marine Pollution Bulletin, v. 158, p. 111214, set. 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111214

Dantas, N. C. F. M.; Duarte, O. S.; Ferreira, W. C.; Ayalab, A. P.; Rezende, C.F.; Feitosa, C.V. Plastic intake does not depend on fish eating habits: Identification of microplastics in the stomach contents of fish on an urban beach in Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 153, p. 110959, abr. 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.110959

Ferreira, G. V.; Barletta, M.; Lima, A. R.; Morley, S. A.; Costa, M. F. Dynamics of marine debris ingestion by profitable fishes along the estuarine ecocline. Scientific Reports, v. 9, n. 1, p. 13514, 2019. | DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-019-49992-3

Ferreira, G. V.; Barletta, M.; Lima, A. R.; Morley, S. A.; Justino, A. K.; Costa, M. F. High intake rates of microplastics in a Western Atlantic predatory fish, and insights of a direct fishery effect. Environmental Pollution, v. 236, p. 706-717, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.01.095

Ferreira, G. V.; Justino, A. K.; Eduardo, L. N.; Schmidt, N., Martins, J. R., Ménard.; Fauvelle, V. F.; Mincarone, M. M.; Lucena-Frédou, F. Influencing factors for microplastic intake in abundant deep-sea lanternfishes (Myctophidae). Science of The Total Environment, v. 867, p. 161478, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161478

GESAMP. Kershaw, P., Turra, A.; Galgani, F. Guidelines for the monitoring and assessment of plastic litter in the ocean-GESAMP reports and studies no. 99. 2019.

Itagaki, M. K.; Ohkawara, M. H.; Dias, J. F. Description of larvae and juveniles of *Bairdiella ronchus* (Sciaenidae: Teleostei) in southeastern Brazil. Scientia Marina, v. 71, n. 2, p. 249–257, 30 jun. 2007. DOI: https://doi.org/10.3989/scimar.2007.71n2249

Justino, A, K, S.; Ferreira, G. V. B.; Fauyelle, V.; Schmidt, N.; Lenoble, V.; Pelage, L.; Lucena-Fredou, F. Exploring microplastic contamination in reef-associated fishes of the Tropical Atlantic. Marine Pollution Bulletin, v. 192, p. 115087, 2023b. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115087

Justino, A. K. S.; Lenoble, V.; Pelage, L.; Ferreira, G. V. B.; Passarone, R.; Frédou, T.; Lucena-Frédou, F. Microplastic contamination in tropical fishes: An assessment of different feeding habits. Regional Studies in Marine Science, v. 45, p. 101857, jun. 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101857

UNEP, UNEP. Year Book 2014 emerging issues update. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, 2014.

Vries, A. N.; Govoni, D.; Árnason, S. H.; Carlsson, P. Microplastic ingestion by fish: Body size, condition factor and gut fullness are not related to the amount of plastics consumed. Marine Pollution Bulletin, v. 151, p. 110827, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110827

Xiong, X.; Chen, X.; Zhang, K.; Mei, Z.; Hao, Y.; Zheng, J.; Wu, X.; Whang, K.; Ruan, Y.; Lam, P. K. S.; Wang, D. Microplastics in the intestinal tracts of East Asian finless porpoises (Neophocaena asiaeorientalis sunameri) from Yellow Sea and Bohai Sea of China. Marine Pollution Bulletin, v. 136, p. 55–60, nov. 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.09.006

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE); LMI TAPIOCA; Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional (FADURPE); Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1235 - AVALIAÇÃO DE METAIS TRAÇOS EM PELLETS ENCONTRADOS NAS PRAIAS DO LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA

PATRÍCIA FOES SCHERER COSTODIO[1], LENYN GOMES VAZ[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI

Email: pscherer@univali.br

Palavras-chave: microplástico, adsorção de metais, ambiente praial

INTRODUÇÃO

Os pellets são pequenos grânulos utilizados como matéria prima na produção de plástico. Devido as fugas acidentais que ocorrem em seu transporte, a sua presença em ambientes praiais tornou-se constante. Quando lançados em cursos de água, os pellets podem sofrer processos de adsorção de poluentes, entre estes, os metais traços. A região do Vale do Itajaí além de possuir um setor industrial bem desenvolvido, possui o Porto de Itajaí que recebe anualmente uma carga de cerca de 400 milhões de toneladas de pellets. Neste trabalho avaliou-se a concentração de metais traços nos pellets coletados em 4 praias do litoral catarinense.

METODOLOGIA

A área estuda compreende as praias do litoral Norte de Santa Catarina, localizado no Sul do Brasil. Foram escolhido seis pontos para realizar a amostragem dos pellets, para o qual a metodologia utilizada priorizou um ponto no epicentro do canal do baixo estuário do rio Itajaí-Açú, e a partir deste foram determinados os pontos de coleta em raios equidistantes: Praia de Atalaia e Brava (Itajaí-SC), praia Pontal e Central (Navegantes-SC), praia Central (Balneário Camboriú-SC) e praia de São Miguel (Penha-SC). A amostragem da areia foi realizada por meio de um quadrat de 1m² e 5cm de profundidade, em uma área de 20m no pós-praia. Foi realizado amostragem sistemática, iniciando aleatoriamente a cada 1 quadrat, totalizando 10 por praia. Uma rede de 0,5mm foi posicionada na abertura lateral do quadrat, peneirando cerca de 50kg por quadrat. Os pellets retidos na malha foram contabilizados, separados quanto sua cor e seu tempo de permanência no ambiente, segundo metodologia descrita por Fanini e Bozzeda, 2018. Análises de tempo de permanência no ambiente, digestão parcial dos pellets com Ácido Nítrico 0,1N e leitura dos metais Cromo (Cr), Niquel (Ni) e Chumbo (Pb), através de Espectrofotometria de Absorção Atômica (EAA), foram realizadas posteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação geral das praias foram encontradas 2001 unidades de pellets (46,86g) em 3 toneladas de sedimentos peneirados em todas as áreas amostrais, sendo 74 pellets por m² (16,76g) em sua maior concentração na praia de Atalaia e 38 pellets por m² (9,54g) em sua menor concentração na praia Brava, alguns pontos amostrais como a praia Central de Balneário Camboriú e Central de Navegantes obtiveram valores nulos para pellets, resultados a qual pode ser justificado devido à grande extensão praial e o distanciamento da foz do estuário, provável fonte dos pellets da região. Após a contabilização dos pellets, estes foram separados por cores (Brancos/Translúcidos, Pretos e Coloridos), onde os brancos e translúcidos foram as cores mais representativos, representando 87% dos pellets coletados, seguido pelos pellets pretos (8%) e por último os coloridos (5%). Os pellets brancos/translúcidos são as resinas mais utilizadas pelas empresas que foram entrevistadas na região (20 empresas), representando 69% de sua produção. Apesar de apresentarem formatos diferentes, é de conhecimento que antes de chegarem à interface praial sofrem processos de abrasão, incrustamento e acúmulo de matéria orgânica em suas superfícies, ocasionando uma diferenciação na sua cor e no seu formato. Os valores de metais encontrados para os pellets coloridos, apresentaram concentrações de 0,494 mg/kg para Cr, 0,887 mg/kg Ni e 3,67 mg/kg Pb, sendo destaque o elemento chumbo. Segundo Vedolin (2014) os pigmentos preto, amarelo e branco podem interferir na concentração de metais, principalmente para chumbo. Para os pellets brancos/translúcidos foram analisados por tempo de exposição, obtendo para os pellets considerados como velhos, concentrações maiores em todos os metais analisados com valores máximos de 0,603 mg/kg Cr; 0,957 mg/kg Ni e 3,161 mg/kg Pb. Para os pellets considerados novos foram encontradas concentrações máximas de Cr de 0,199 mg/kg, para Ni de 0,650 mg/kg e valor de 2,604 mg/kg para Pb, corroborando com a afirmação que os pellets

envelhecidos, desenvolvem de sítios de adsorção na superfície, pois processos a foto-oxidação, incrustação e deposição de sedimentos finos e/ou partículas, modifica a morfologia da superfície dos pellets, criando localizações mais propensas à adsorção de metais pesados (Binda, et al, 2023).

CONCLUSÃO

O estudo realizado nas praias do litoral norte de Santa Catarina, demonstrou que ocorre influência do baixo estuário do Rio Itajaí Açu na exportação de pellets para as praias adjacentes, principalmente para direção Norte. Pellets brancos e translúcidos foram os mais frequentes, corroborando com o uso majoritário pelas indústrias de plásticos na região. O Pb apresentou as maiores concentrações em todos os locais avaliados, sendo verificado picos de Ni e Cr ao norte do rio Itajaí-Açu, onde a pluma sedimentar da região pode ser uma fonte poluidora para esta região, despertando a atenção para estudos futuros e monitoramento da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Binda, G.; Costa, M.; Supraha, L. Spanu, D.; Vogelsang, C.; Leu, E.; Nizzetto, L. Untangling the role of biotic and abiotic ageing of various environmental plastics toward the sorption of metals. Science of The Total Environment, v.893. 2023,164807, ISSN 0048-9697, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164807

Vedolin, M. C. Estudo da distribuição de metais em plásticos no litoral de São Paulo: avaliação da poluição por meio da análise de pellets. 2014. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Oceanografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Vale do Itajaí

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1239 - MICROPLÁSTICOS EM PEIXES EM LAGO TROPICAL INSERIDO EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (NORTE DO BRASIL)

ÊMILE LOURRANA CORDEIRO PAZ[1], ELEN LETÍCIA FERNANDES DO AMARAL[2], CAMILA PINTO LEÃO[3], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[4], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[5], JEAN CARLOS DA SILVA TRINDADE[6], MARCELO ROLLNIC[7], CRISTIANE DE PAULA FERREIRA[8], SURY DE MOURA MONTEIRO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: emilelourrana@gmail.com

Palavras-chave: icitiofauna, polímeros plásticos, reservatório hídrico, amazônia

INTRODUÇÃO

Os microplásticos (MPs), partículas sintéticas de 1 a 5 mm (Cruz e Almeida, 2023), são nocivos aos peixes, pois podem causar obstrução intestinal, lesões no tecido e falsa saciedade (Fernandes et. al, 2012). Na Amazônia Legal, MPs foram encontrados na ictiofauna de diversas áreas (Farias, 2022; Barbosa, 2018; Andrade et al., 2019; Pegado et. al., 2018; Ribeiro-Brasil et. al., 2020), mas estudos em lagos de abastecimento ainda são escassos. Ciclídeos é uma família de peixes abundante nos lagos do Parque Estadual do Utinga, por isso, foram escolhidos para avaliar se há presença dos MPs.

METODOLOGIA

O Lago Água Preta está no Parque Estadual do Utinga Camillo Vianna (PEUT), Unidade de Conservação Estadual no Pará, criada para proteger os ecossistemas, faz parte da Área de Proteção Ambiental dos Mananciais de Abastecimento de Água de Belém. Seu principal serviço ecossistêmico é fornecer água para cidade de Belém.

Como o lago apresenta forma de "U", as coletas de peixes ocorreram em três setores do Lago Água Preta (setor leste, oeste e centro), nos meses de novembro a dezembro de 2023 utilizando rede de mão (15 mm, cp: 3 m x alt: 1 m). Foram coletados cinco espécimes de *Laetacara* sp., armazenados em recipientes de vidro e refrigerados até a retirada dos tratos digestivos.

No laboratório, os tratos foram removidos por incisão lateral, pesados e submetidos à digestão química com solução de hidróxido de potássio a 10%. Para cada trato digestivo, foram usados 100 ml da solução, digerida em becker de 250 ml, coberto com alumínio, e levados à estufa por 48 horas a 50°C. As amostras e água destilada foram filtradas a vácuo, com filtro de microfibra de vidro de borossilicato (0,5 µm de retenção). Os MPs foram avaliados em estereomicroscópio e classificados por cor e forma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas MPs em todos os espécimes de *Laetacara* sp. coletados (44 Mps), com presença de fragmentos (59,1%) e fibras (40, 9%). A maioria das cores encontradas foi transparente (29, 5%), seguido de azul (25%), branco (18,2%), vermelho (13,6%), preto (11,4) e verde (2,3%). A origem dos MPs encontrados pode ter relação direta com o despejo irregular de efluentes sem tratamento no Lago ou ainda pela fragmentação de resíduos plásticos maiores descartados no lago.

O gênero *Laetacara* sp. tem sito encontrado em ambientes com forte influência antrópica, (Casatti et. al., 2006). A sua presença no Lago Água Preta, realça essa afirmação, pois este lago, apesar de estar situado dentro de uma unidade de conservação, recebe lançamento de esgoto (Araújo Júnior, 2015) e descarte irregular de lixo (Vasconcelos; Souza, 2011).

A presença de MPs nestes organismos pode oferecer um risco a fauna local, pois, MPs possuem a capacidade de adsorver poluentes orgânicos persistentes (POPs), além dos já presentes em sua produção (Mato et al., 2001). Além disso, a ingestão de MPs por peixes pode levar a danos como bloqueio do intestino, lesões no tecido, sensação falsa de saciedade (Fernandes et. al., 2022).

CONCLUSÃO

Este estudo revelou a presença de microplásticos (MPs) nos peixes Latacara sp. no Lago Água Preta, inserido no Parque Estadual do Utinga (Norte do

Brasil). A presença de MP na fauna desta área protegida provoca a necessidade urgente de mais pesquisas para o entendimento sobre os impactos de MP na fauna do ambiente e nas consequências desta contaminação para o ambiente. Portanto, este estudo não só contribui para o conhecimento sobre a contaminação por MPs em ecossistemas aquáticos, mas também reforça a importância de ações preventivas e corretivas para proteger tanto o meio ambiente quanto a saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, M. C.; Winemiller, K. O.; Barbosa, P. S.; Fortunati, A.; Chelazzi, D.; Cincinelli, A.; Giarrizzo, T. First account of plastic pollution impacting freshwater fishes in the Amazon: Ingestion of plastic debris by piranhas and other serrasalmids with diverse feeding habits. Environmental Pollution, v. 244, p. 766-773, 2019.

Araújo Júnior, A. C. R. Indicadores de qualidade ambiental no lago Bolonha, parque estadual do Utinga, Belém-Pará. Boletim gaúcho de geografia, v. 42, n. 1, 2015.

Barbosa P. S. 2018. Ingestão de partículas de plástico pelo Pacu-Curupeté Tometes kranponhah (Serrasalmidae), Peixe Endêmico do Rio Xingu, Brasil. Dissertação, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 49 p.

Casatti, L., Langeani, F., Silva, A. M., & Castro, R. M. C. Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin, southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 66, p. 681-696, 2006.

Cruz, E. M.T; Almeida, F. R. Exposição a nano e microplásticos e seus impactos na saúde humana: uma revisão da literatura. Revista Ibero – Americana de Humanidades, Ciência e Educação, v.9, n.6, p. 2355 -2375, 2023.

Farias, E. Ingestão de microplásticos por *Semaprochilodus insignis* e *Semaprochilodus taeniurus* na região central da bacia Amazônica. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto Nacional de Pesquisas Da Amazônia – INPA, Manaus, p. 54. 2022.

Fernandes, A. N.; Bertoldi, C.; Lara, L. Z.; Stival, J.; Alves, N. M. Cabrera, P. M.; Grassi, M.T. Microplastics in Latin America ecosystems: a critical review of the current stage and research needs. Journal of the Brazilian Chemical Society, v. 33, p. 303-326, 2022.

Fernandes, A. N.; Bertoldi, C.; Lara, L. Z.; Stival, J.; Alves, N. M. Cabrera, P. M.; Grassi, M.T. Microplastics in Latin America ecosystems: a critical review of the current stage and research needs. Journal of the Brazilian Chemical Society, v. 33, p. 303-326, 2022.

Mato, Y.; Isobe, T.; Takada, H.; Kanehiro, H.; Ohtake, C.; Kaminuma, T. Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. Environmental science & technology, v. 35, n. 2, p. 318-324, 2001.

Pegado T. S. S., Schmid K., Winemiller K. O., Chelazzi D., Cincinelli A., Dei L., Giarrizzo T. First Evidence of Microplastic Ingestion by Fishes from the Amazon River Estuary. Marine Pollution Bulletin, v. 133, p. 814-821, 2018.

Ribeiro-Brasil D. R. G., Torres N. R., Picanço A. B., Sousa D. S., Ribeiro V. S., Brasil L. S., Montag L. F. A. Contamination of stream fish by plastic waste in the Brazilian Amazon. Environmental Pollution, v. 266, p. 115241, 2020.

Vasconcelos, V. M. M.; C. F. Souza. Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém, PA, Brasil. Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science, v. 6, n. 2, p. 605-624, 2011.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1264 - DISTRIBUCIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN MEJILLONES A LO LARGO DE UN GRADIENTE DE PERTURBACIÓN ANTRÓPICA EN EL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA, URUGUAY

VICTORIA VANOLI[1], MARIA EUGENIA PEDELACQ[2], PABLO MUNIZ[3], NOELIA KANDRATAVICIUS[4], GABRIELA MANUELA VÉLEZ-RUBIO[5]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES (IECA), FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR), [3]OCEANOGRAFÍA & ECOLOGÍA MARINA INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES (IECA) FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR), [4]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [5]OCEANOGRAFÍA Y ECOLOGÍA MARINA, INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES (IECA), FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA (UDELAR)

Email: vvanoli@fcien.edu.uy

Palabras clave: Río de la Plata; Contaminación; Microplásticos; Intermareal rocoso; Bivalvos filtradores

INTRODUCCIÓN

Los microplásticos representan una amenaza emergente para los ecosistemas marinos ya que debido a su similitud con el sedimento y partículas en suspensión, son ingeridos por organismos depositivoros y/o filtradores/suspensívoros. Además, tienen la capacidad de adsorber contaminantes orgánicos persistentes y metales pesados, que una vez dentro de la red trófica pueden propagarse y biomagnificarse. Los mejillones son organismos filtradores y pueden acumular microplásticos en sus tejidos, pudiendo ser utilizados como indicadores tempranos del peligro que representan. El objetivo del presente trabajo fue estudiar la distribución de microplásticos en mejillones en relación a un gradiente de perturbación antrópica pre-establecido.

METODOLOGÍA

Se eligieron tres sitios en la zona interna del estuario del Río de la Plata, Uruguay: Buceo (B), Punta Gorda (PG) y Atlántida (AT) y fueron categorizados según el índice de urbanización propuesto por González et al. (2014). Los muestreos fueron realizados durante la primavera de 2022. En cada sitio se midió: pH, temperatura, salinidad y oxígeno disuelto. Se recolectaron ejemplares de todas las especies de mejillones presentes y fueron almacenadas en papel de aluminio y congeladas. Se realizaron digestiones de cada especie por separado según Li et al. (2015) y luego filtrados. Los filtros fueron analizados bajo lupa estereoscópica. Se cuantificaron los microplásticos (MPs) y se clasificaron según tipo y color de acuerdo a Viršek et al. (2016). Se calculó el total de MPs y cantidad de cada tipo de MPs por gramo corporal (N° partículas/gr mejillón). Para evitar sobreestimar por contaminación se incluyeron tres "controles" en cada etapa del procesamiento, los MPs encontrados fueron omitidos en los conteos finales. Para evaluar posibles diferencias entre sitios y especies se realizaron análisis de varianza (ANOVA) y pruebas no paramétricas en caso de no cumplir con los supuestos estadísticos de normalidad y homocedasticidad, con el software Statistica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La temperatura registró valores similares en los tres sitios (B = 18.50°, PG = 18.91°, AT = 18.16°). La salinidad fue mayor en Atlántida (AT) según lo esperado pero aún así fueron similares (B = 27.46, PG = 27.96, AT = 29.50). El pH registró valores de acuerdo a lo esperado para los tres sitios (B = 6.76, PG = 6.87, AT = 7.09),y el oxígeno disuelto (B = 87.2%, PG = 77.5%, AT = 94.5%).

En cuanto a las especies encontradas, Buceo presentó únicamente una especie de mejillón (*Brachidontes darwinianus*), mientras que en Punta Gorda se hallaron dos especies típicas del estuario (*Brachidontes darwinianus* y *Mytella charruana*). En Atlántida se registraron las mismas dos especies que en el sitio anterior, además de otra característica de las costas uruguayas (*Mytilus* spp.).

Se procesaron un total de 31 individuos. La abundancia promedio mayor de MPs/gr se registró para *B. darwinianus* en PG con un valor de 2.66 ± 4.61 MPs/gr, seguida por la misma especie en B con un valor de 2.62 ± 1.60 MPs/gr. Los valores mínimos se registraron para esta misma especie en AT, con un promedio de 0.64 ± 0.56 MPs/gr. Por su parte, *M. charruana*, *Mytilus* spp y *B.*

rodriguezii presentaron valores de 1.06 ± 0.85 MPs/gr, 1.44 ± 1.34 MPs/gr y 2.14 ± 1.02 MPs/gr, respectivamente. Los MPs hallados corresponden a tres tipos: 68.75% fibras, 21.88% fragmentos y 9.38% pellets. El rojo fue el color más frecuente (34.38%), seguido del azul/celeste (31.25%) y el transparente (21.88%), lo mismo se observó en Pazos et al. (2021).

Las diferencias en las abundancias de MPs/gr, entre los sitios y especies no fueron estadísticamente significativas. Si bien no se encontraron diferencias significativas respecto al gradiente de perturbación antrópica pre-establecido, esto podría deberse a la inespecificidad del mismo, ya que las variables tomadas en cuenta no resultan específicas para contaminación por plásticos.

Los valores de MPs/gr resultaron mayores a lo encontrado por Pazos et al. (2021) en *Limnoperna fortunei* en el sur del Río de la Plata y Rodríguez (2019) en *Mytilus edulis* en la costa Atlántica de Uruguay, pero menores a los registrados por Li et al. (2016) en *Mytilus edulis* en la costa de China.

CONCLUSIONES

El estudio presenta el primer registro para Uruguay sobre la presencia de MPs en diferentes especies de mejillones. Los resultados demostraron la presencia de MPs en el 75% de las muestras analizadas y si bien no se registraron diferencias entre las especies analizadas, los valores encontrados constituyen una señal de advertencia para la biota de los niveles tróficos inferiores de la zona costera del estuario del Río de la Plata.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

González, S. A., Yáñez-Navea, K., & Muñoz, M. (2014). Effect of coastal urbanization on sandy beach coleoptera Phaleria maculata (Kulzer, 1959) in northern Chile. Marine pollution bulletin, 83(1), 265-274.

Li, J., Yang, D., Li, L., Jabeen, K., & Shi, H. (2015). Microplastics in commercial bivalves from China. Environmental pollution, 207, 190-195.

Li, J., Qu, X., Su, L., Zhang, W., Yang, D., Kolandhasamy, P., & Shi, H. (2016). Microplastics in mussels along the coastal waters of China. Environmental pollution, 214, 177-184.

Pazos, R. S., Spaccesi, F., & Gómez, N. (2020). First record of microplastics in the mussel *Limnoperna fortunei*. Regional Studies in Marine Science, 38, 101360.

Rodríguez Perera, G. R. (2019). Detección de microplásticos en mejillón (*Mytilus edulis*) de la costa atlántica uruguaya.

Viršek, M. K., Palatinus, A., Koren, Š., Peterlin, M., Horvat, P., & Kržan, A. (2016). Protocol for microplastics sampling on the sea surface and sample analysis. JoVE (Journal of Visualized Experiments), (118), e55161.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1265 - CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DO LIXO MARINHO PARA O MONITORAMENTO A PARTIR DE DADOS DE DRONE MULTIESPECTRAL

LETÍCIA CORRÊA LIMA DA CRUZ[1], NÍCOLAS TOMAZ SANTANA[2], MAURO ANTONIO HOMEM ANTUNES[3], RICARDO VILAR NEVES[4], CARLOS ALBERTO DE MOURA BARBOZA[5], PAULA DEBIASI[6]

[1]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, MACAÉ, RJ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ/NUPEM, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ/NUPEM, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ/NUPEM

Email: leticiaclcruz.mestranda@gmail.com

Palavras-chave: Resíduos sólidos; Comportamento Espectral; Sensores Multiespectrais.

INTRODUÇÃO

O lixo marinho (LM) é uma crescente preocupação global. Além de possuir uma diversidade de materiais, tamanhos e formas, o LM pode estar na água, semi-enterrado na areia ou vegetação e muitas vezes fragmentado. Estas características impulsionam a busca de estratégias alternativas para o enfrentamento desta problemática. Apesar dos dados obtidos por drones possibilitarem a análise da distribuição espacial do LM e destacar zonas de potencial acumulação, a detecção automática nas imagens ainda não é eficaz. O objetivo deste trabalho foi de caracterizar espectralmente os principais tipos de LM de forma a subsidiar métodos de classificação automática das aeroimagens multiespectrais.

METODOLOGIA

Os dados de Sensoriamento Remoto (SR) têm a capacidade de gerar informações padronizadas e replicáveis sobre o LM (Moshtaghi et al, 2021) em escala local e global e em alta frequência temporal. A interação da radiação eletromagnética com os diferentes tipos de alvos resulta em respostas espectrais únicas, relacionadas com as características físicas e químicas desses (Jensen, 2009). As diferenças espectrais dos alvos podem ser utilizadas para diferenciá-los em imagens ópticas. A criação de uma biblioteca espectral de LM, possibilita que as leituras espectrais realizadas em laboratório sejam correlacionadas com a reflectância dos alvos nas imagens obtidas por meio de sensores multiespectrais. Neste contexto, LM de diferentes materias, cores e tamanhos foram caracterizados espectralmente em laboratório (350-2500nm) com o uso do espectrorradiômetro FieldSpec. Imagens aéreas dos mesmos alvos foram obtidas em uma praia arenosa com o uso do drone Mavic 3M, O drone multiespectral possui uma câmera na região do visível (400 - 700nm) e sensores nas bandas espectrais na região do Infravermelho próximo (834-886nm), Borda do vermelho (714 - 746nm), Vermelho (634 - 666nm) e Verde (544-576nm). As imagens obtidas em campo foram adquiridas levando em consideração o LM molhado e semi-enterrado simulando condições reais destes resíduos em praias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas leituras espectrais de 13 LM compostos por diferentes materiais (sacola plástica, garrafa PET, isopor, embalagens de plástico e alumínio, talheres de plástico, papelão e lata de alumínio) e com diferentes colorações (verde, branco, rosa, amarelo, marrom e transparente). A seleção destes alvos foi baseada em uma avaliação temporal dos principais LM encontrados pelo Projeto "Maré-Limpa: pesquisas e divulgação para redução do lixo no oceano" em atividades de pesquisa em praias e áreas submersas na região do Norte-fluminense. O gráfico contendo o comportamento espectral dos alvos permitiu verificar que a resposta espectral nas bandas do visível foi consistente com a cor aparente dos LM. A medida de reflectância mais elevada foi de 0,95 para o isopor na região do visível e a mínima foi 0,1 para as embalagens de alumínio. Alvos com colorações semelhantes e de mesmo material tiveram curvas bastantes parecidas ao longo do espectro (lata e embalagem de alumínio, por exemplo). Porém, alvos de mesmo material e diferentes colorações, como as sacolas plásticas, apresentaram comportamentos distintos nos diferentes comprimentos de onda. A comparação entre as curvas espectrais evidenciou a importância do uso de sensores multiespectrais para o monitoramento de alvos com características tão diversas como o LM.

Imagens aéreas dos LM foram obtidas com o drone na região do visível e nas quatro bandas multiespectrais a partir de diferentes alturas de voo (10, 12 e 15 m). Os mesmos alvos lidos pelo

espectroradiômetro foram dispostos na areia da praia de três formas: secos, semi-enterrados e úmidos. Além disso, foram também tomadas imagens na área de restinga. Verificou-se que a detecção visual dos macro LM (>2,5cm) não foi influenciada pelas diferentes resoluções espaciais das imagens. Como já esperado, percebeu-se uma maior dificuldade em detectar os LM semi-enterrados e nas imagens de restinga. Para esta pesquisa ainda não foi realizada a comparação direta das reflectâncias do LM da biblioteca espectral com as reflectâncias extraídas nas imagens do drone uma vez que, não foi utilizada uma placa de calibração radiométrica durante a aquisição das imagens. Os dados obtidos pelo drone serviram principalmente para avaliar a influência da altura de voo das imagens e das condições de enterramento e de oclusão na restinga para a detecção dos LM. Trabalhos futuros utilizarão da placa de calibração e também será avaliado o uso de índices de vegetação como o NDVI e NDRE para a melhor distinção dos LM principalmente na área de vegetação.

CONCLUSÃO

A principal contribuição deste trabalho foi a caracterização espectral dos principais tipos de LM encontrados em compartimentos marinhos. A caracterização espectral destes alvos em um ambiente controlado, como em laboratório, permitiu a criação de uma biblioteca espectral de LM que poderá subsidiar estudos de monitoramento com o uso de sensores ópticos multiespectrais a bordo de drones, aeronaves tripuladas e até mesmo satélites artificiais. O conhecimento da resposta espectral do LM permite uma maior eficácia na classificação destes alvos a partir de dados de SR. Trabalhos futuros se concentrarão no uso desta biblioteca para a classificação das imagens do drone multiespectral.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jensen, J. R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. Tradução de J. C. N. Epiphanio, A. R. Formaggio, A. R. Santos, B. F. T. Rudorff, C. M. Almeida, L. S. Galvão. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 598 p.

Moshtaghi, M.; Knaeps, E.; Sterckx, S.; Garaba, S.;Meire, D. Spectral reflectance of marine macroplastics in the VNIR and SWIR measured in a controlled environment Sci Rep 11, 5436 (2021). https://doi.org/10.1038/s41598-021-84867-6

FONTE FINANCIADORA

"Este trabalho foi elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO, no âmbito do Inquérito Civil nº 1.30.001.000486/2019-08".

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1276 - ABUNDÂNCIA DE LIXO MARINHO EM UM CICLO DE 72 HORAS APÓS AÇÃO DE LIMPEZA EM PRAIA DO PLOGGING EM PORTO SEGURO BAHIA

FABRICIO REIS DE AMORIM[1], LEONARDO EVANGELISTA MORAES[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: fabricio.reis@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: Poluição plástica, Conscientização

INTRODUÇÃO

O lixo no mar é um problema global que afeta a biodiversidade, incluindo os seres humanos, e é composto por diversos materiais, principalmente plásticos, acumulando-se nas regiões costeiras, mas também podendo ser encontrados em lugares longínquos. No litoral Sul da Bahia, sua origem, composição e distribuição ainda são desconhecidas. O estudo realizado a partir das ações de limpeza de praia visa investigar estas características em habitats costeiros locais. Além disso, pretende-se responder quanto tempo os resíduos levam para reaparecer após a limpeza, bem como avaliar a efetividade das ações de limpeza, para subsidiar políticas de combate ao lixo no mar.

METODOLOGIA

O presente estudo ocorreu na praia do Mutá, em Porto Seguro, Bahia, sendo realizado em duas etapas. Na primeira, um multirão de limpeza, com a participação de 18 voluntários, recolheu resíduos ao longo de 800 metros de praia. Em campo, os resíduos foram classificados e pesados de acordo com critérios estabelecidos na literatura. A segunda etapa consistiu no retorno à área de limpeza com intervalos de 24, 48 e 72h e, posteriormente, com intervalos semanais ao longo de um mês. Cada visita ocorreu durante o dia, entre a baixamar e preamar. Para a obtenção das amostras, inicialmente, definiu-se 3 sub-áreas fixas de 50m de comprimento na zona do entremares e na restinga, totalizando 6 amostra por visita. Em cada sub-área, os macroresíduos encontrados foram coletados manualmente, acondicionados em sacos de ráfia, e levados para laboratório, onde foram lavados, secos em temperatura ambiente e triados. Os critérios de triagem incluíram características como composição, uso e cor, e cada item foi classificado de acordo com seu nível de degradação. Peso e volume de cada item foram registrados em planilhas físicas e eletrônicas e, posteriormente, analisados estatisticamente para avaliar a evolução temporal da composição e abundância dos resíduos nos compartimentos de amostragem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 1378 e 452 resíduos nas duas etapas do estudo (mutirão de limpeza e monitoramento), distribuídos em 69 categorias. Os plásticos representaram mais de 65% dos resíduos, destacando-se nas duas etapas do estudo: "Copos e pratos descartáveis", "isopor", "embalagens de alimentos" e "sacos e sacolas", representando mais de 45%. As características destes materiais apontam para origens doméstico e do turismo. A predominância de plástico já era esperada, pois a aplicação deste material em objetos de uso único, a baixa reciclagem e o descarte inadequado fazem com que o plástico venha se acumulando em todo o mundo (Costa, H. et.al 2022, Fernandino, 2014). No setor do entremares, observa-se um aumento consistente na quantidade de resíduos, totalizando 242 itens coletados. Considerando que as amostragens tendem a esgotar os resíduos nas áreas, a persistência demonstra a importância de fatores naturais, como as correntes costeiras e os fluxos de maré, na reposição de novos. Em contraste, houve uma tendência de redução na restinga, sendo que ao final das 72h de monitoramento foram observados apenas metade da quantidade em relação ao primeiro dia. O acesso à área é limitado em função da presença de casas de veraneio e de empreendimentos de lazer acessados apenas nos fins de semana e feriados. Neste sentido, a entrada de novos resíduos no sistema também é limitada, ficando restrita a fatores naturais e humanos. Em ambos os setores, predominam resíduos de origem doméstica e do turismo. Entretanto, observa-se uma maior predominância de resíduos do turismo na restinga em relação ao entremarés, tendo a presença de itens de metal e vidro, a exemplo das latas de alumínio e garrafas de vidro que, em conjunto, correspondem a cerca de 10% dos itens encontrados. Em contraste, estes materiais representam menos de 3% no setor do entremarés. Soma-se a isto o fato de que entre os plásticos, material dominante nos

dois setores, "sacos e sacolas" (origem doméstica) é a categoria que se destaca no entremarés, enquanto que "copos e pratos descartáveis" (origem do turismo) se destaca na restinga. Materiais de menor densidade, como sacos e sacolas plásticas, são mais facilmente transportados pelas correntes costeiras. Enquanto que materiais mais densos podem depender da ação direta do ser humano. Neste sentido, as diferenças na composição do lixo entre os setores da praia parecem reforçar a hipótese de que fatores ambientais e humanos atuam de modo diferente no aporte de resíduos na praia analisada.

CONCLUSÃO

A partir deste estudo, foi possível descrever a composição e a abundância de lixo em uma praia de Porto Seguro (BA), bem como identificar como fatores ambientais e a ação direta do ser humano podem interferir na distribuição temporal e espacial destes resíduos na praia. Novas análises serão realizadas para esclarecer os resultados apresentados neste estudo. Entretanto, já é possível concluir que o combate ao lixo no mar depende de ações efetivas no gerenciamento de resíduos sólidos nos municípios e que, embora tenham sua importância na sensibilização das pessoas, as limpezas de praia em Porto Seguro não são efetivas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brito, T. de S. A contribuição dos fragmentos plásticos na composição do lixo marinho nas praias de Salvador–BA. 2018.

Costa, H. et al. Plásticos de uso único no turismo costeiro: um debate urgente.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Sul da Bahia

SBPC vai à escola

Oral

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1282 - PRESENCIA DE MICROPLÁSTICOS EN UN ÁREA MARINA PROTEGIDA DEL CARIBE COLOMBIANO Y SU POTENCIAL IMPACTO EN EL ZOOPLANCTON

MARIA ISABEL CRIALES[1], RAFAEL CABANZO-HERNÁNDEZ[2], LAURA SOFIA CORAL CHAMORRO[3], JENNY ALEJANDRA RUIZ[4], QUERUBIN RODRIGUEZ-PINILLA[5]

[1]UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, [2]UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, [3]UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, [4]UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, [5]PARQUES NACIONALES NATURALES

Email: micrialesh@unal.edu.co

Palabras clave: Tasa de encuentro, contaminación emergente, plancton, Área Marina Protegidas, Mar Caribe

INTRODUCCIÓN

Los microplásticos (MPs) están presentes en los océanos, incluyendo Áreas Marinas Protegidas (AMPs), las interacciones de desechos plásticos y de los procesos de fragmentación, se han documentado a través de procesos como el enredo y la ingestión en varios taxones. Los organismos ingieren MPs por error, al confundirlos con sus presas, o de manera involuntaria al filtrar micropartículas suspendidas en el agua en todos los niveles tróficos. El objetivo fue evaluar la disponibilidad de MPs en columna de agua, y determinar cuáles tipos de MPs están siendo mayormente ingeridos por el zooplancton dentro de un AMP del Caribe colombiano.

METODOLOGÍA

Se recolectaron muestras en columna de agua de MPs y zooplancton en doce estaciones distribuidas en el Área Marina Protegidas (AMP) de los Archipiélagos del Rosario y San Bernardo, Caribe colombiano en dos de las áreas: el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo y el Parque Nacional Natural Corales de Profundidad. Las muestras se recolectaron mediante arrastres oblicuos con una red mini bongo (200 y 500 µm). El zooplancton se identificó siguiendo claves taxonómicas y los MPPs en la columna de agua se identificaron físicamente siguiendo el protocolo de Kovac et al, (2016). Para determinar la ingestión del zooplancton se escogieron diez de los grupos de zooplancton más abundantes y se separaron 50 individuos de cada grupo. Para la degradación de la materia orgánica se utilizó ácido nítrico al 65% sobre filtros de nitrato de celulosa estériles (Coral et al, 2024), cada microplásticos potencial (MPPs) fue caracterizado por color, forma y tamaño y se fotografió bajo un estereoscópico. Se calculó la tasa de encuentro (TE) de MPPs (Desfogues la at., 2010). Se comparó entre mallas, temporadas y estaciones, el zooplancton, los MPPs y las TE mediante prueba Kruskal-Wallis (K-W) para evaluar posibles diferencias significativas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron un total de 52 familias de zooplancton que presentaron diferencias significativas entre mallas (K-W, k=1.05x10-43), entre temporadas (K-W=2.25x10-27) y estaciones (K-W=1.19x10-5), siendo mayor la malla de 200 µm, en temporada lluviosa y las estaciones costeras. La abundancia y respuesta a los periodos hidroclimáticos fueron similares a lo encontrado en otros estudios del Caribe colombiano, siendo mayor la presencia de copépodos en todas las estaciones, pero con un aumento de abundancia en otros órdenes de Decápodos como: anfípodos, estomatópodos, eufáusidos, misidáceos, onycopodos, ctenopodos y halocypridos en las estaciones oceánicas (Criales-Hernandez et al., 2021).

La mediana de abundancia de los MPPs en la columna fue de 0.091 MPPs/m³, 0.104 en la red 200 µm y 0.089 en la de 500 µm. Se presentaron tres categorías de MPPs: filamentos (97.1 %), seguido de fragmentos (2.7 %) y películas (0.10 %). Los colores fueron: azul (76.2 %), seguido de otros colores (7.3 %), rojo (7.1 %), negro (6.2 %) y blanco (3.5 %). Los MPPs presentaron diferencias significativas entre mallas (K-W=0.035) y temporadas (K-W=$1.5x10^{-9}$) siendo mayor la malla de 200 µm, durante lluvias. La cantidad de MPPs en el medio marino determina su biodisponibilidad para filtrar el alimento debido a que no pueden distinguir los MPPs del zooplancton por lo que los MPPs son un potencial peligro para el primer nivel de la red trófica (He et al., 2022).

Se revisaron 3222 individuos, exclusivamente con la red de 200µm. Se encontraron 110 MPPs (lluvia:46; seca: 64). La longitud de los MPPs ingeridos fue $9.04 \leq L(\mu m) \leq 899$. Los fragmentos fueron los más ingeridos (85.6%), seguido de

filamentos (9.9%) y películas (4.5%). Las TE fueron: Appendicularia 0.040 MPPs/ind, Chaetognatha 0.047 MPPs/ind, Corycaedae 0.032 MPPs/ind, Diplostraca 0.036 MPPs/ind, Oncaeidae 0.026 MPPs/ind, Paracalanidae 0.023 MPPs/ind, Temoridae 0.033 MPPs/ind. El K-W no presentó diferencias significativas entre los tamaños, temporadas o estaciones de los MPPs ingeridos ($p > 0.05$). Los posibles impactos de MPPs sobre los organismos y la integración de estos en el zooplancton no solo depende de la abundancia y la ingestión MPPs, sino de las características físicas, tipo de polímero y presencia de biopelículas. El tamaño de las partículas es crucial para evaluar el riesgo de ingestión de MPPs por parte del zooplancton, las tallas pequeñas de los MPPs (<300 µm) se superponen en tamaño con la presas comunes de zooplancton (Gunaalan et al., 2023)

CONCLUSIONES

Los MPPs y zooplancton presentan diferencias significativas entre temporadas y estaciones, siendo mayor la temporada de lluvias y las estaciones costeras, esto no incide en la TE de los MPPs con el zooplancton. El zooplancton está ingiriendo partículas de tamaños

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Coral-Chamorro L. S, Ruiz-Jimenez J. A, Criales-Hernandez M. I & Cabanzo-Hernandez R. (2024). Evaluación de las técnicas para la digestión y extracción de microplásticos ingeridos por el zooplancton marino. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 53(1), 175-186.

Criales-Hernández, M. I., Jerez-Guerrero, M., Rodríguez-Rubio, E., & Benavides-Serrato, M. (2021). Zooplankton community associated with mesophotic coral reefs in the Colombian Caribbean Sea. Regional Studies in Marine Science, 45, 101843.

Desforges, J. P. W., Galbraith, M., & Ross, P. S. (2015). Ingestion of Microplastics by Zooplankton in the Northeast Pacific Ocean. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, 69(3). https://doi.org/10.1007/s00244-015-0172-5

Gunaalan, K., Nielsen, T. G., Rodríguez Torres, R., Lorenz, C., Vianello, A., Andersen, C. A., ... & Almeda, R. (2023). Is zooplankton an entry point of microplastics into the marine food web?. Environmental science & technology, 57(31), 11643-11655.

He, M., Yan, M., Chen, X., Wang, X., Gong, H., Wang, W., & Wang, J. (2022). Bioavailability and toxicity of microplastics to zooplankton. Gondwana Research, 108, 120-126.

Kovač Viršek, M., Palatinus, A., Koren, Š., Peterlin, M., Horvat, P., & Kržan, A. (2016). Protocol for Microplastics Sampling on the Sea Surface and Sample Analysis. Journal of Visualized Experiments : JoVE, 118, 1–9. https://doi.org/10.3791/55161

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad Industrial de Santander proyecto 2839,

Parques Nacionales Naturales

Universidad Nacional de Colombia proyecto 56438.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1288 - COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DE LIXO ENCONTRADO NA PESCA DE ARRASTO DE CAMARÃO DO SUL DA BAHIA

FABRICIO REIS DE AMORIM[1], ROSICLEIA NASCIMENTO DE OLIVEIRA NOVAIS[2], LEONARDO EVANGELISTA MORAES[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA

Email: fabricio.reis@gfe.ufsb.edu.br

Palavras-chave: Poluição Marinha, Lixo no mar

INTRODUÇÃO

A poluição de mares e oceanos por resíduos sólidos urbanos (RSU) é um problema global, especialmente devido à produção, ao consumo e ao descarte inadequados destes materiais. Além dos impactos na saúde dos ecossistemas, o lixo no mar vem gerando impactos em setores econômicos como a pesca e o turismo, os quais desempenham papel fundamental na promoção de emprego e renda no Sul da Bahia. Assim, o presente estudo objetivou caracterizar o lixo encontrado na pesca de camarão nesta região, buscando identificar as possíveis fontes do material como forma de subsidiar ações de mitigação do problema descrito.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado em parceria com a Associação de Pescadores da Comunidade Pataxó de Coroa Vermelha (Santa Cruz Cabrália – BA), o que permitiu a obtenção de 10 amostras mensais para o período de agosto de 2021 a janeiro de 2023. As restrições sanitárias da Pandemia de Covid-19 e o período de defeso foram as principais razões que limitaram a obtenção de mais amostras. O processo de amostragem foi oportunístico e dependente da dinâmica definida pelo pescador-colaborador do projeto. Assim, as amostras foram obtidas em profundidades de 6 a 12m, com o auxílio de uma rede de arrasto de portas (0,55 x 1,0 m), com malha de 20 mm de distância entrenós (8 m de comprimento, 9 m de abertura) e tracionada durante 1 h por um barco (motor de 22HP), a uma velocidade média de 3 km/h. Em laboratório, as amostras foram lavadas e secas em temperatura ambiente. Posteriormente, os itens foram caracterizados em categorias, uso e origem, conforme critérios definidos por Cheshire et al. (2009). Em seguida, os itens foram contados e pesados. Itens representativos de cada material foram selecionados para compor a coleção didático-científica de Lixo Marinho da UFSB (@colecao_lixo_marinho_ufsb).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 1253 itens foram capturados, distribuídos entre 52 categorias de lixo marinho. O plástico foi predominante (93,7% em abundância e 83% em peso), seguido por itens de metal (2,7% em abundância e 4,4% em peso). Dentre os plásticos, as categorias predominantes foram "sacos e sacolas plásticas", "copos e pratos descartáveis", "garrafas com até 2 L" e "embalagens de alimentos não perecíveis". Em relação aos metais, o destaque foi das latas de alumínio. Embora não seja possível rastrear a origem específica dos itens, a partir de suas características, é possível indicar que as principais fontes dos resíduos avaliados neste estudo são o lixo doméstico e as atividades de turismo. Assim como acontece na maior parte do Brasil, os municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália não possuem plano de gerenciamento de resíduos sólidos e o desvio para um aterro controlado teve início apenas em 2022. Mesmo assim, não há um programa de coleta seletiva, o que gera uma sobrecarga ao aterro, e há falhas nos serviços de coleta regular nos municípios (Ramos et al. 2000). Neste cenário, a disposição dos resíduos segue sendo feita de modo inadequado, o que favorece o transporte passivo de resíduos de origem doméstica para o mar. Soma-se a isto o fato de que a região de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália está entre os principais destinos turísticos do Brasil. Neste cenário, embora estejam emergindo iniciativas para requalificação deste setor econômico na região, a exemplo da reestruturação das barracas de praia mediante decisão judicial (Ribeiro et al. 2023), a reduzida sensibilidade dos operadores do turismo em relação aos impactos do lixo e as dificuldades encontradas em relação à gestão municipal dos resíduos sólidos ajudam a explicar a importante contribuição do turismo na poluição de ecossistemas costeiros no Sul da Bahia.

CONCLUSÃO

A partir de uma parceria com pescadores, o presente estudo caracterizou o lixo que vem sendo capturado na pesca de camarão no Sul da Bahia. A partir desta caracterização, foi possível identificar que o lixo doméstico e gerado pelo turismo são as fontes prováveis dos resíduos encontrados no mar. Neste sentido, o combate ao lixo no mar na região de estudo passa, necessariamente, pela adequação da gestão de resíduos sólidos nos municípios, inclusive garantindo a responsabilidade compartilhada com os operadores do turismo, que se constitui em um grande gerador de lixo na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cheshire AC, Adler E, Barbière J, Cohen Y, Evans S, Jarayabhand S, Jeftic L, Jung RT, Kinsey S, Kusui ET, Lavine I, Manyara P, Oosterbaan L, Pereira MA, Sheavly S, Tkalin A, Varadarajan S, Wenneker B, Westphalen G (2009). UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83: xii + 120 pp.

Ramos MAB, Rocha AJD, Abram MB (2000). Projeto Porto Seguro - Santa Cruz Cabrália: seleção de áreas para disposição de resíduos sólidos urbanos – Etapa I – Aplicação de critérios eliminatórios / Maria Angélica Barreto Ramos, Antônio José Dourado Rocha e Maísa Bastos Abram. – Salvador: CPRM, 2000.

Ribeiro NS, Rabbani RMR, Rabbani ARC (2023). Judicial decisions on beach huts in Porto Seguro/BA. Direito da Cidade 15: 1-24, 2023.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Federal do Sul da Bahia

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1323 - IMPACTO AMBIENTAL: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA DOS EFEITOS DO PLÁSTICO NAS ÁGUAS BRASILEIRAS

SABRINA PÂMELA MATOS DA SILVA DUZINO[1], JHONANTA DO NASCIMENTO SILVA[2], RONALDO DE ARAÚJO SILVA[3], ANTÔNIO JÚLIO DE MATOS BELARMINO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Email: sabrina.duzino@ufpe.br

Palavras-chave: Microplásticos; Contaminantes emergentes

INTRODUÇÃO

O plástico é amplamente utilizado no mundo inteiro, com vasta utilização desde o uso doméstico em vários eletrodomésticos e utensílios, até o setor industrial, em diversos setores de produção e tecnologia. Ele apresenta baixo custo para produção, é versátil e durável, acarretando uma ampla possibilidade de fabricação (Khan et al., 2024). Durante todo o ano inúmeras toneladas de plástico adentram nas águas e no solo, ocasionando degradação do meio ambiente da biota, além de risco à saúde humana (Botterell et al., 2019). Este trabalho tem como objetivo realizar uma avaliação bibliográfica dos efeitos do plástico nas águas do Brasil.

METODOLOGIA

A metodologia consistiu em uma revisão bibliográfica abrangente, envolvendo busca sistemática em bases de dados científicas (Periódicos da Capes, Web of Science, e Google acadêmico) com uma seleção criteriosa de artigos e estudos relevantes como dissertações e teses, além de uma síntese dos resultados e discussão em relação ao objetivo do presente estudo. Foram utilizados termos-chave relacionados ao tema para identificar estudos sobre os efeitos do plástico nas águas brasileiras, os principais foram: "plástico no Brasil"; "presença de microplástico no Brasil"; "poluição hídrica" e "plástico águas brasileiras". Os critérios de seleção incluíram relevância, qualidade metodológica e representatividade geográfica. Os dados foram analisados quanto as áreas afetadas, impactos na biodiversidade aquática e consequências para a saúde humana. Ao total, foram selecionados 12 artigos, 3 teses e 2 dissertações, todos em língua portuguesa ou inglesa. A partir dessa seleção para a análise, foram identificados padrões, lacunas de conhecimento e áreas para futuras investigações. Isto forneceu uma compreensão abrangente dos impactos do plástico nas águas do Brasil e insights para a mitigação desse problema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil mantém posição elevada no topo do ranking global de produtores de plástico, mas esforços de reciclagem têm sido incipientes. Dados recentes revelam uma produção anual de aproximadamente 14 milhões de toneladas de resíduos plásticos, sem contabilizar o aumento no uso de máscaras plásticas e materiais relacionados devido à pandemia de COVID-19 (SODRÉ et al., 2023).

De acordo com a legislação brasileira, existem comitês de bacias hidrográficas que são responsáveis por debater e aconselhar as instituições a agirem em nível transfronteiriço, considerando toda a bacia hidrográfica. No entanto, a maioria dos aspectos abordados por esses comitês se concentra apenas em qualidade da água. Portanto, a avaliação de problemáticas voltadas a lixo marinho, não só na PEC, mas também em outras regiões impactadas pelo lixo podem passar a fazer parte de planos de ação de bacias hidrográficas (Krelling; Williams; Turra, 2017).

Aproximadamente 2 bilhões de toneladas de plásticos são produzidas por ano no planeta, e a maioria encontra-se na natureza (Kaza et al., 2018). Diante desse cenário caótico mundial o Brasil se demonstra um dos responsáveis pela maior produção de lixo plástico do mundo, sendo consumidos mais de 11 milhões de toneladas todos os anos (Conceição et al., 2019). Resíduos plásticos, especialmente sob a forma de microplásticos (MPs) com dimensões inferiores ou iguais a 5 mm, são rotineiramente identificados em ecossistemas aquáticos variados (Harris et al. 2020). Estes microfragmentos constituem uma parcela particularmente prejudicial decorrente dos materiais plásticos presentes nos oceanos (Xiang et al., 2022).

Ao avaliar a percepção dos turistas e moradores próximos a praias brasileiras, Krelling; Williams; Turra (2017), diagnosticaram que os diferentes

padrões econômicos das populações que frequentam as praias, influenciam no fluxo de lixo marinho e ribeirinho, sendo a população local, responsável pelo maior número de dejetos jogados ao meio ambiente, justamente por serem usuários e frequentar mais tempo.

A presença de micro plásticos no meio ambiente tem se tornado um problema cada vez mais frequente, pensando nisso, Bertoldi et al., 2021, realizou um estudo acerca da presença de microplásticos no lago Guaíba, indicando positividade para presença desses no meio ambiente. Sendo encontrados em todas as amostras coletadas, com a maioria sendo de forma fragmentada, cor branca-transparente, tamanho entre 100 µm e 250 µm, e predominantemente composta por PP e PE.

CONCLUSÃO

É evidente que o descarte de plástico no meio ambiente é um problema grave, acarretando diversas consequências para os oceanos, onde o acúmulo desses materiais acarreta distúrbios para a saúde pública, bem estar animal e humano, além de prejudicar ecossistemas aquáticos. Os microplásticos são presentes em águas brasileiras, e são maléficos para os animais marinhos devido principalmente ao seu potencial de bioacumulação nos organismos, onde a transferência trófica de MPs prejudica diretamente os humanos que se alimentam dos animais aquáticos. Dado esse contexto é necessária urgência em políticas públicas de controle do volume plástico no meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertoldi, C. et al. First evidence of microplastic contamination in the freshwater of Lake Guaíba, Porto Alegre, Brazil. Science of the Total Environment, v. 759, p. 143503, 2021.

Botterell Z.L.R, et al. Bioavailability and effects of microplastics on marine zooplankton: A review. Environ Pollut. 2019 Feb;245:98-110. doi: 10.1016/j.envpol.2018.10.065. Epub 2018 Oct 17. PMID: 30415037.

Conceição, M. M. et al. O plástico como vilão do meio ambiente. Revista Geociências - Ung-Ser, Guarulhos, v. 18, n. 1, p. 50, 4 dez. 2019.

Harris, P. T. et al. The fate of microplastic in marine sedimentary environments: A review and synthesis. Marine Pollution Bulletin, v. 158, p. 111398, set. 2020.

Kaza, S. et al. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington: DC: World Bank, 2018.

Khan, M. L. et al. Effects of microplastics in freshwater fishes health and the implications for human health.Brazilian of journal of Biology. v. 84, p. e272524, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/1519-6984.272524.

Krelling, A. P.; Williams, A. T.; Turra, A. Differences in perception and reaction of tourist groups to beach marine debris that can influence a loss of tourism revenue in coastal areas. Marine Policy, v. 85, p. 87-99, 2017.

Sodré, F. F. et al. How natural and anthropogenic factors should drive microplastic behavior and fate: The scenario of Brazilian urban freshwater. Chemosphere, v. 340, p. 139813, 2023.

Xiang, Y. et al. Microplastics and environmental pollutants: Key interaction and toxicology in aquatic and soil environments. Journal of Hazardous Materials, v. 422, 2022. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2021.126843.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1366 - VARIAÇÃO ONTOGENÉTICA NA INGESTÃO DE RESÍDUOS ANTRÓPICOS PELA TARTARUGA-VERDE (*Chelonia mydas*) NO LITORAL NORTE DE SANTA CATARINA, BRASIL

LUAN BERGMANN MARQUARDT[1], MARTA JUSSARA CREMER[2]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Email: mjc2209@yahoo.com.br

Palavras-chave: lixo marinho; impacto; tartarugas marinhas

INTRODUÇÃO

Os fragmentos plásticos são considerados os principais resíduos antrópicos ingeridos pelos animais marinhos, sendo a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) uma das espécies mais impactada. A elevada frequência na ingestão de resíduos é resultado de sua baixa capacidade de distinção entre o lixo e seus itens alimentares. O objetivo deste trabalho foi classificar os resíduos antrópicos encontrados no trato gastrointestinal de tartarugas-verdes encalhadas no litoral norte de Santa Catarina no período de 2015 a 2021, e verificar a relação da ingestão destes resíduos com a idade, comprimento curvilíneo da carapaça (CCC), sexo e escore corporal dos indivíduos.

METODOLOGIA

A área de estudo foi o litoral norte de Santa Catarina, abrangendo desde o limite norte do município de Itapoá até a desembocadura do rio Itapocú no município de Araquari, incluindo o interior da Baía Babitonga. Foram analisados animais encontrados mortos nas praias e resgatados pelo Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS). Para a coleta de dados, foram retirados os tratos gastrointestinais (TGI), abertos e o conteúdo triado, lavado e posteriormente armazenado a seco. Os resíduos antrópicos foram separados por cor, categorizados de acordo com o seu material (plástico maleável, plástico rígido, artigos de pesca, pellets e outros) e selecionados por tamanho, considerando aqueles maiores que 0,5 cm com o auxílio de uma placa reticulada. A estimativa de idade foi realizada através da análise histológica do úmero. Para as análises, foi calculada a frequência relativa e a frequência de ocorrência, comparando a quantidade de indivíduos com a presença de resíduos em relação à idade, sexo, ao CCC em categorias de 5 em 5 centímetros, bem como à quantidade de indivíduos em relação ao escore corporal e à presença de resíduos. Os dados foram obtidos através do Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para este trabalho foram utilizados apenas animais que possuíam estimativa de idade, totalizando 226 indivíduos. Destes, 110 indivíduos (48,7%) possuíam resíduos antrópicos no TGI. Foi encontrado um total de 6.229 fragmentos, com um máximo de 945 fragmentos em um único indivíduo. O número médio de fragmentos foi de 56,6 ± 113,5 (DP). Os fragmentos mais comuns foram plástico maleável (42,3%, n =2.633), plástico rígido (39,6%, n = 2.464) e artigos de pesca (13,6%, n = 850). Foi registrado uma ampla variedade de cores, sendo branco a de maior ocorrência, totalizando 3.924 fragmentos (66%), verde (10%, n = 596), preto (8,9%, n = 528) e azul (7,8%, n = 465), as demais cores representaram 7,3% do total. A idade dos indivíduos com presença de resíduos variou de 2 a 17 anos (n = 110) e de 2 a 18 anos (n = 116) nos que não apresentavam resíduos. As classes de 3 a 6 anos apresentaram maior frequência de ocorrência (74,5%, n = 82). Quanto ao sexo, a frequência de ocorrência foi maior nas fêmeas (69,1%). Em relação ao CCC, a maior frequência ocorreu nas classes de 30 a 40 centímetros, totalizando 64,5% dos indivíduos. Para o escore corporal, a maior frequência de ocorrência foi em animais com escore "Bom" (38,2%) e "Caquético" (30,9%), totalizando 69,1% dos animais. A análise de cores revelou que a cor branca foi predominante para as categorias de plásticos maleáveis, rígidos e artigos de pesca. As cores preta, verde e azul também apresentaram uma frequência relevante para as três categorias. Na categoria "diversos", o material de maior incidência foi isopor (39,75%), látex colorido (28,28%) e fibras brancas (19,26%). O presente trabalho mostrou que a ingestão de lixo ocorre em todas as idades, sendo mais comum em animais de 3 a 6 anos, o que coincide com o CCC que apresentou maior ingestão. Todos os indivíduos eram jovens e a ingestão pode estar

associada a fase de transição na dieta, quando a espécie passa de onívora para predominantemente herbívora. A alta incidência de resíduos brancos pode estar associada ao biofilme de algas que se formam após longos períodos na água. Quanto ao escore, a presença de lixo está fortemente relacionada à obstrução do TGI causando fecalomas e desnutrição aguda.

CONCLUSÃO

Neste estudo, observou-se que o acúmulo de resíduos antrópicos nos oceanos vem impactando as tartarugas-verdes na sua fase juvenil, com idade de 3 a 6 anos, embora tenham sido detectados num espectro mais amplo de idade, chegando a 17 anos. Plásticos de diferentes origens e características foram encontrados no trato gastrointenstinal das tartarugas-verdes, demonstrando suas múltiplas origens. Uma porção considerável destes resíduos são de origem terrestre, demonstrando o descarte inadequado destes resíduos, que inclui sua deposição em lixões a céu aberto e aterros não controlados, onde não são totalmente contidos.

FONTE FINANCIADORA

A realização do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1387 - ANÁLISE DA FRAGMENTAÇÃO DE POLÍMEROS EM UMA REGIÃO MARINHA AMAZÔNICA

LUIZA GABRIELA MONTEIRO CANTO[1], MARCOS FELIPE BENTES CANSANÇÃO PEREIRA[2], JUAN DAMASCENO DE SOUZA MELO[3], LUIZA FIGUEIREDO DA SILVA[4], VICTÓRIA AKIM DA VITÓRIA PEREIRA[5], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: luiza.canto@ig.ufpa.br

Palavras-chave: LDPE, PBSeT, Celulose, Plástico, Amazônia.

INTRODUÇÃO

Os rios amazônicos despejam 175 milhões de litros de água por segundo no Oceano Atlântico, o que torna a região singular e altamente dinâmica devido às correntes marítimas e plumas estuarinas, influenciando diretamente na fragmentação e transporte de microplásticos (mps). Estudos recentes revelaram altas quantidades de mps (1500 a 12967 mps/m³) em amostras de água na pluma estuarina, porém, é necessário investigar a geração dessas partículas nas condições peculiares da costa amazônica. Assim, o presente trabalho visou analisar a degradação de polímeros em um canal estuarino na costa do estado do Pará.

METODOLOGIA

O estudo ocorreu no município de Salinópolis, estado do Pará, classificado como tropical úmido, possuindo temperaturas médias anuais de 27°C e precipitação média de 2.800 mm. Com duração de 180 dias, o experimento foi instalado em um canal estuarino próximo à praia do Maçarico, diretamente conectada ao oceano Atlântico, dispondo de hidrodinâmica influenciada pelo corpo de água permanente. Ainda, pôde-se observar um ambiente com áreas degradadas e preservadas nas margens do canal.

Três polímeros, LDPE (baixa densidade, petroquímico, comumente comercializado), PBSeT (poliéster alifático-aromático biodegradável, resistente, pode substituir materiais petroderivados e é utilizado comercialmente em embalagens rígidas) e celulose para controle, foram cortados em formato quadrangular e fixados em uma rede. Um total de 15 réplicas por polímero foi utilizada em ambos os ambientes (bentônico e pelágico), sendo retiradas em cinco períodos distintos: 5, 28, 60, 90 e 180 dias. Em laboratório, as fitas foram fotografadas, secadas e pesadas em balança digital de precisão de 0,0001 g, para obtenção da variação de perda de área e de massa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao examinar as médias das fitas, notou-se que LDPE apresentou pouca variação na perda de massa. Em ambiente pelágico, houve uma diminuição da densidade a partir do quinto dia de experimento, com uma estabilização posterior (T0= 0,197839; T5= 0,158077; T28= 0,152746; T60= 0,156567; T90= 0,163006 g). Em ambiente bentônico, também foi observada estabilidade na massa do material (T0= 0,197839; T5= 0,159710; T28= 0,159856; T60= 0,184834; T90= 0,155980 g).

Para o PBSeT, em ambiente pelágico, a variação ocorreu por conta da aderência de matéria inorgânica (T0=0,29444; T5=0,099453; T28=0,199348; T60=0,449369 g), mas sofreu fragmentação completa em até 90 dias. Já em ambiente bentônico, as variações foram menores, observando-se perda de massa do quinto dia ao vigésimo oitavo dia de experimento, e um leve aumento de massa no sexagésimo dia (T0=0,294440; T5=0,205411; T28=0,104245; T60=0,184835 g) e desaparecimento por completo do material no nonagésimo dia.

A celulose perdeu massa no ambiente pelágico a partir do quinto dia, com um aumento subsequente até o 28° dia devido à aderência de matéria inorgânica (T0= 0,340556; T5= 0,312914; T28= 0,597045), dissolvendo-se completamente no 60° dia. O mesmo padrão foi notado em ambiente bentônico (T0= 0,340556; T5= 0,31599; T28= 0,739731).

Observou-se perda de área de 90% em ambiente pelágico e 86% no bentônico para a celulose, sendo o polímero que sofreu fragmentação mais acelerada, dissolvendo-se por completo com apenas 60 dias de exposição. O PBSeT sofre perda

de 73,4% em ambiente pelágico e 80% no bentônico, atingindo sua depleção completa no 90° dia. Contrariamente, o polímero LDPE apresentou degradação de poucos centímetros em ambos os ambientes, mantendo-se presente em ambiente marinho até o fim do experimento.

Segundo Zhang et al. (2021), inúmeros fatores ambientais são importantes para a degradação abiótica desses materiais, como a incidência de luz, temperatura, correntes de ar e força mecânica das correntes marítimas. Sob esta perspectiva, Sorasan et al. (2022) identificaram que em vários tipos de polímeros de origem plástica a ação mecânica é o principal fator que inicia o processo de fragmentação, seguida pela radiação e reações fotoquímicas. O pressuposto em questão é aplicável ao local de estudo, uma vez que as particularidades ambientais, como a alta carga de sedimentos em turbulência e hidrodinâmica fluvial, corroboram a sua validade.

CONCLUSÃO

Este estudo é o primeiro a retratar um experimento sobre a fragmentação de polímeros plásticos em condições naturais na costa amazônica. Foi possível inferir que o LDPE é um plástico resistente à deterioração em ambientes marinhos, enquanto que o PBSeT representa uma importante alternativa aos plásticos tradicionais, uma vez que sua degradação ocorreu em poucos meses no ambiente equatorial. Compreender como esses materiais se comportam em diferentes ambientes torna-se importante para mitigar a poluição costeira, uma vez que regiões marinhas tendem a apresentar condições físico-químicas distintas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Sorasan, C. et al. Ageing and fragmentation of marine microplastics. Science of The Total Environment, v. 827, p. 154438, 2022.

Zhang, K. et al. Understanding plastic degradation and microplastic formation in the environment: A review. Environmental Pollution, v. 274, p. 116554, 2021.

FONTE FINANCIADORA

CAPES, Universidade Federal do Pará (UFPA), Projeto LAP PLASS (Universidade de Vigo).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1388 - BAÍA DE TODOS OS SANTOS/BA E AS FONTES DE PELLETS PLÁSTICOS

LUSANIRA NOGUEIRA ARAGÃO DE OLIVEIRA[1], CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA[2], ALARCON MATOS DE OLIVEIRA[3]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAI - IPA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA (UNEB)

Email: celiagouveia@gmail.com

Palavras-chave: Pellets, Fontes

INTRODUÇÃO

O surgimento de substâncias sintéticas está atrelado diretamente ao desenvolvimento da sociedade e de tecnologias, podendo resultar em problemas ambientais (Queiroz, 2022). Na atualidade, podemos destacar a poluição por pellets, que são descartados de forma inadequada e encontrados com frequência nos ambientes marinhos e costeiros. A literatura destaca algumas fontes emissoras de pellets no ambiente marinho, dentre elas, estão as áreas dos sistemas industrial-portuário-longístico (Falcão, 2015). A área de estudo consistiu na Baía de Todos os Santos/BA, mais conhecida como BTS, com objetivo de identificar as possíveis fontes emissoras de pellets em suas praias.

METODOLOGIA

Houve uma análise secundária das referências, consultas bibliográficas e via websites, em diversas plataformas digitais, nacionais e internacionais relacionadas à temática estudada. As principais plataformas consultadas para aquisição de artigos com elevados fator de impacto foram a Scopus e a Web of Science. Foram realizadas, também, buscas de dados em softwares, a exemplo do Google Earth Pro para a aquisição de imagens da área de estudo.

O levantamento das referências possibilitou a leitura e fichamento dos artigos, livros, (co) relacionados ao tema. A busca consistiu em temas que envolvia o lixo marinho, a produção, uso, transporte, manipulação e concentração dos pellets nos ambientes marinhos e costeiros, os principais processos sedimentares e antrópicos envolvendo-os, sua distribuição espacial e as principais fontes que contribuem para a sua concentração em determinados ambientes. Os termos da busca foram: beach and pellets, onde foram selecionados quatrocentos e noventa e três artigos. Foram realizados trabalhos de campo durante o inverno de 2023 e verão de 2023/2024, cuja proposta foi averiguar se realmente existia a presença de pellets em todas as praias, como referenda a literatura científica e verificar a existência da sazonalidade na distribuição de pellets plásticos e lixo marinho nas praias estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Falcão (2015), as praias arenosas do litoral do Brasil, nas últimas décadas, tem sido um espaço de contínuo repercussão de efeitos negativos das atividades humanas, a exemplo da poluição. Segundo Braga et. al., (2004) os estudos de áreas poluídas devem levar em consideração a fonte de tal problema, pois através da fonte é possível compreender como determinados materiais e fluídos se dispersam pelo espaço, causando diversos problemas.

Os pellets são utilizados em diversas atividades industriais, sendo matéria-prima de base para a indústria dos mais diversificados tipos de plásticos e até mesmo cosméticos utilizados pela sociedade. Diversos autores, a exemplo de Manzano (2009), Pereira (2014), Falcão (2015), Andrade Neto (2015), Alves et. al., (2018) e Corcoran et. al., (2020), destacam as principais fontes emissoras de pellets no ambiente marinho, dentre elas, estão as áreas dos sistemas industrial-portuário-logístico. Para este estudo, admitiu-se as indústrias e áreas portuárias como possíveis fontes emissoras de pellets no mar, por meio dos canais fluviais, zonas estuarinas ou baías.

Segundo Andrade Neto (2014) a elevada concentração de pellets nas praias de Salvador, a exemplo do Farol da Barra, pode estar atrelada a grande presença de indústrias no município e no interior da Baía de Todos os Santos (XAVIER, 2002) que fazem uso dos pellets como matéria-prima na fabricação de produtos plásticos. Muitas indústrias em Salvador estão relacionadas à produção de plástico, utilizando principalmente o polietileno (PE) e o polipropileno (PP) em sua lista de insumos (Andrade Neto, 2014).

Em relação aos portos, a Companhia das Docas do Estado da Bahia (CODEBA) ressalta que a Bahia possui um dos maiores complexos portuários do

país, formado pelos portos públicos de Salvador, Aratu-Candeias e Ilhéus, além de cinco Terminais de Uso Privado (TUPs). O Sistema Portuário da Baía de Todos os Santos é composto pelo porto descontinuado Aratu-Candeias/Salvado, além de alguns terminais privados (CODEBA, 2024).

O Porto de Salvador tem como principal característica ser um porto com perfil exportador de produtos e se destaca na movimentação de contêineres, já o Porto Aratu-Candeias é um dos mais importantes escoadouros da produção química e petroquímica do país (CODEBA, 2024). Portanto, em se tratando da BTS, as zonas logísticas-portuária, o Porto de Salvador e o Porto Aratu-Candeias foram consideradas áreas fontes neste estudo.

CONCLUSÃO

A literatura científica destaca as principais fontes emissoras de pellets para as áreas costeiras e marinhas, destacando como exemplo os portos e as indústrias. Na área de estudo, constatou-se uma grande presença de indústrias produtoras de plásticos, onde utilizam pellets como matéria-prima, além da presença dos portos de Salvador e Aratu-Candeias que são considerados fontes emissoras para as praias situadas na Baía de Todos os Santos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, F. A et al. Caracterização de pellets plásticos em praias do litoral norte do estado de São Paulo. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 7, n. 1, p. 300-314, 2018.

Andrade Neto, G. F. Ocorrência, distribuição e grau de poluição por pellets lixo de praia e lixo bentônico nas praias do município de Salvador, Bahia, Brasil. Dissertação (Mestrado) - Salvador, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 2014.

CODEBA - Companhia das Docas do Estado da Bahia. Disponível em: https://codeba.gov.br/. Acesso em: 10 dez. 2023.

Corcoran, P. L. et al. A comprehensive investigation of industrial plastic pellets on beaches across the Laurentian Great Lakes and the factors governing their distribution. Science of The Total Environment, v. 747, p. 141227, dez. 2020.

Falcão, P. M. Panorama da poluição costeira por pellets de plásticos em praias de SP (Brasil): uma contribuição aos estudos de Geografia do Litoral. Doutorado (Tese) - São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2015.

Manzano, A. B. Distribuição, taxa de entrada, composição química e identificação de fontes de grânulos de plásticos na Enseada de Santos, SP, Brasil. Dissertação (Mestrado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 2009.

Pereira, F. C. Microplásticos no ambiente marinho: mapeamento de fontes e identificação de mecanismos de gestão para minimização da perda de pellets plásticos. Dissertaç ao (Mestrado) - São Paulo: Instituto Oceonográfico, Universidade de São Paulo, 2014.

Queiroz, L. G. Microplásticos: uma abordagem introdutória. In: POMPÊO, M; BORGES, B. R.; PAIVA, T. C. B. (Orgs.) Microplásticos nos ecossistemas: Impactos / Soluções. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2022.

Xavier, A. G. Análise hidrodinâmica da Baía de Todos os Santos. Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1440 - FORMAÇÃO DE BIOFILMES EM MICROPLÁSTICOS NA BAÍA DE GUARANABARA - RJ

MARINA RIBEIRO CORRÊA[1], LARA VITÓRIA MACHADO COSTA[2], DOMÊNICA TEIXEIRA DE LIMA[3], NATHALIA ISA DE FIGUEIREDO MOTA[4], JULIA PAMPHILE DOS SANTOS[5], GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER[6]

[1]AMBIPAR RESPONSE ENVIRONMENTAL CONSULTING OFFSHORE S/A, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]MAX PLACNK INSTITUT FOR MARINE MICROBIOLOGY, [6]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: marinaribco@gmail.com

Palavras-chave: microplásticos, biofilme, afundamento

INTRODUÇÃO

Microplásticos (MP) representam a categoria numericamente mais abundante de detritos nos ambientes marinhos devido constante fragmentação depois de liberados no meio ambiente. Uma vez nos corpos hídricos, os MPs são rapidamente colonizados por microrganismos que secretam substâncias poliméricas extracelulares possibilitando agregação de outras partículas e microrganismos. A proliferação de comunidades microbianas colonizadoras de MP pode favorecer o desenvolvimento de organismos patógenos e comunidades exóticas, afetando funções ecológicas e alterando processos biogeoquímicos locais. Este estudo, pioneiro na Baía de Guanabara (BG), descreve as comunidades de microalgas associadas aos MP e os efeitos do biofilme formado in situ no afundamento das partículas.

METODOLOGIA

Uma abordagem experimental foi desenvolvida com o propósito de descrever as comunidades de microrganismos associadas à micropartículas de polietileno (PE), politereftalato de etileno (PET) e ácido polilático (PLA) incubados na BG em uma estrutura feita para que as partículas permanecessem submersas e em contato com a microbiota local. Após 30 e 60 dias de incubação dos MP a presença de filme bacteriano e fungos nas amostras foi observada em microscopia de campo claro e contraste de fase, assim como através de microscopia eletrônica de varredura (MEV). As comunidades de microalgas e outros protistas associadas aos polímeros foram analisadas seguindo o protocolo de contagem descrito em Uehlinger (1964) e Sournia (1978), e os resultados submetidos a Análise de Componentes Principais (ACP) para explorar os dados e a diferenciação das comunidades devido ao tipo de polímero e ao tempo de incubação. Além disso, antes e após os períodos de incubação, as características físicas das partículas foram analisadas e 14 partículas depositadas em uma proveta de 2 litros para aferimento da velocidade de afundamento (Ws) a fim de descrever as alterações no comportamento hidrodinâmico dos MP causadas pelo período de incubação e presença de biofilme.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 30 dias de incubação havia filme bacteriano bem estabelecido em todos os plásticos, cobrindo a maior parte das partículas de PE e PLA, enquanto os MP de PET permaneceram parcialmente descobertos. A contagem da comunidade fitoplanctônica associada aos MP mostrou predominância de organismos das famílias Naviculaceae e Licmophoraceae, já descritas em estudos realizados na BG (Villac & Tenenbaum, 2010). Ademais, é importante destacar que indivíduos de espécies potencialmente produtoras de toxinas diarréicas, *Dinophysis acuminata* e *Prorocentrum* sp, foram encontrados associados ao biofilme de PLA (30 dias) e PET (60 dias), respectivamente. Nas amostras recolhidas com 60 dias de incubação, o PLA continuou sendo o polímero com o biofilme mais desenvolvido e o PET o de menor aderência. As ACP mostraram que houve diferença significativa na composição das comunidades dependendo do polímero e do tempo de incubação. Estes resultados reforçam a relevância do tipo de polímero e do tempo de exposição na composição da comunidade do biofilme, como relatado por Xu et al. (2019).

As partículas de PET e PLA apresentaram flutuabilidade negativa durante todo o experimento e tiveram Ws aferidas. Já as partículas de PE, apesar de tornarem-se menos hidrofóbicas após a

incubação, permaneceram com flutuabilidade positiva. A comparação estatística dos valores de Ws de PET e PLA nos diferentes tempos de incubação mostrou que existe diferença significativa antes e após a incubação. Os resultados obtidos no presente trabalho são congruentes com estudos que conduziram experimentos semelhantes, como o de Karkanorachaki et al. (2021). Enquanto a maioria dos MP perdem flutuabilidade após a formação do biofilme (Kaiser et al., 2017; Karkanorachaki et al., 2021), o PLA apresentou Ws média significativamente menor após a incubação do que as partículas virgens. A velocidade de afundamento está diretamente ligada ao arrasto hidrodinâmico e a densidade das partículas. Após a formação de biofilme espesso e agregados, as partículas apresentam variação na forma, e consequentemente, no arrasto hidrodinâmico das partículas; maiores superfícies de contato refletem maior arrasto hidrodinâmico e, consequentemente, valores menores de velocidade de afundamento (Zhang, 2017). As partículas de PLA foram as que apresentaram biofilme mais espesso e os maiores agregados, o que pode ser explicado devido a composição deste polímero feito de produtos biológicos possibilitando que, além de substrato, as partículas sejam fonte de energia para os microrganismos, impulsionando o desenvolvimento da comunidade da plastisfera.

CONCLUSÃO

A composição dos polímeros e o tempo de incubação influenciaram diretamente o desenvolvimento das comunidades da plastisfera. Diatomáceas dominaram as comunidades e dinoflagelados potencialmente tóxicos (*Dinophysis acuminata* e *Prorocentrum* sp.) foram encontrados associados a partículas de PLA e PET. Todos os MP sofreram alterações físicas durante o período de incubação, porém estas variaram conforme o polímero. A variação nos resultados, influenciada pelos diferentes tipos de polímeros, destaca a importância de realizar estudos adicionais sobre as mudanças hidrodinâmicas enfrentadas pelos microplásticos em ambientes aquáticos. Esses estudos são essenciais para aprimorar os modelos de dispersão de microplásticos, tornando-os mais próximos da realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Kaiser, D., Kowalsk, N. & Waniek, J.J. (2017). Effects of biofouling on the sinking behavior of microplastics. Environmental Research Letters, 12(12), 124003.

Karkanorachaki, K., Syranidou, E., & Kalogerakis, N. (2021). Sinking characteristics of microplastics in the marine environment. Science of The Total Environment, 793, 148526.

Sournia, A. (1978). Phytoplankton manual. Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris

Uehlinger, V. (1964). Étude statistique des méthodes de dénobrement planctonique.Arch. Sci., 17 (2) : 121-123.

Villac, M. C., & Tenenbaum, D. R. (2010). The phytoplankton of Guanabara Bay, Brazil: I. historical account of its biodiversity. Biota Neotropica, 10, 271-293.

Xu, X., Wang, S., Gao, F., Li, J., Zheng, L., Sun, C., He, C., Wang, Z., & Qu, L. (2019). Marine microplastic-associated bacterial community succession in response to geography, exposure time, and plastic type in China's coastal seawaters. Marine pollution bulletin, 145, 278-286.

Zhang, H. (2017). Transport of microplastics in coastal seas. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 199, 74-86.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi realizado ao longo dos Projetos Científicos realizados pelo Laboratório de Cultivo de Microalgas da Faculdade de Oceanografia (FAOC) da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ): Aircenter - Modelagem Computacional e Experimentação Aplicadas ao Estudo da Dinâmica de Microplásticos no Ambiente Marinho, financiado pelo CAPES-FCT, e Aircenter - Desenvolvimento de Modelos Computacionais para Avaliação dos Processos de Interação e Transportes de Poluentes no Sistema Marinho, fomentado pela FAPERJ-FCT.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1469 - CARACTERIZAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS SUBMERSOS E COMPOSIÇÃO DA BIOTA ASSOCIADA NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DO ARQUIPÉLAGO DE SANTANA, RJ

JOÃO PEDRO ALMEIDA DE SÁ[1], ANTHONY XAVIER MARINS ROSA PENA[2], MARINA GONÇALVES ANDRADE[3], NÍCOLAS TOMAZ SANTANA[4], THAYNÁ DE FÁTIMA SARINHO DOS SANTOS[5], WILLIAM GUIMARÃES DE LIMA[6], PAULO CESAR DE PAIVA[7], PAULA DEBIASI[8], LUCIANO GOMES FISCHER[9], CARLOS ALBERTO DE MOURA BARBOZA[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO-UFRJ/NUPEM, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [7]UFRJ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANERIO - UFRJ/NUPEM, [9]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO- UFRJ/NUPEM

Email: joao.almeidasa04@gmail.com

Palavras-chave: Poluição marinha, contaminação, impactos antrópicos, lixo submerso

INTRODUÇÃO

O lixo marinho impacta diretamente a navegação, atividades recreativas, de turismo, comerciais, a biota e deprecia a paisagem cênica (Renchen et al., 2021). Além disso, resíduos sólidos (RS) servem de substrato para colonização e são veículos de dispersão e introdução de espécies (Mantelatto et al., 2020). A problemática é especialmente preocupante em áreas de proteção ambiental, já que sua delimitação não impede o potencial insumo de RS. Além disso, são escassas informações sobre a caracterização e a magnitude de acúmulo de RS nos ecossistemas bentônicos (Angiolillo & Fortibuoni, 2020) e dos organismos associados.

METODOLOGIA

O Parque Natural Municipal do Arquipélago de Santana (PNMAS) é uma unidade de conservação (UC) do litoral Norte do Rio de Janeiro. É composto por três ilhas principais: Santana (IS), Francês (IF) e Ilhote Sul. A IS possui acesso restrito sob jurisdição da Marinha do Brasil. A IF é utilizada por turistas, principalmente em épocas de alta temporada. O Ilhote Sul não recebe visitantes. Através do mergulho autônomo, foram realizadas cinco amostragens na IF e IS e duas no Ilhote Sul. Em cada enseada foram definidos três transectos de 20m de comprimento e 4m de largura, entre 3m a 7m de profundidade. Todo macro resíduo (>2,5 cm) foi coletado e classificado em categorias padronizadas e pesados em balança digital (0,01g). Diferenças no peso médio das categorias foram testadas por uma ANOVA, utilizando Ilha (IS e IF) e Tempo como fatores ortogonais. A variação na composição de resíduos foi investigada por uma análise de componentes principais (ACP). Uma análise PERMANOVA foi utilizada para testar diferenças na composição dos itens, utilizando Ilha e Tempo como fatores ortogonais. A macrofauna associada aos RS foi coletada e identificada até o menor nível taxonômico possível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

207 itens foram amostrados com peso total de 246,598 kg. Não foram encontrados RS no Ilhote Sul. A densidade de RS variou entre 0,0125 itens/m^2 e 0,225 itens/m^2. Os itens mais abundantes foram: plástico (N=101); borracha (N=24); metal (N=34); outros (N=21); tecido (N=9); vidro (N=10); madeira (N=5). Entre estes, foram comumente encontradas armadilhas de polvo (N=54); cordas (N=28); pneus (N=13); outros metais (N=14); garrafas de vidro (N=10); outros artigos de borracha (N=8); sacolas (N=5). Assim como em outros estudos, plástico foi o RS mais encontrado. Armadilhas de polvo foram o item plástico mais abundante. Os RS que mais contribuíram para o peso total foram: borracha (96,025 kg), metal (53,832 kg) e madeira (50,694 kg). Os resultados deste trabalho mostram que os principais RS submersos no PNMAS são relacionados a atividades de pesca e turismo. Os pesos médios das categorias plástico, borracha e madeira não variaram, o que mostrou insumo contínuo destes resíduos em ambas as ilhas. O peso médio de metais variou no tempo e entre ilhas. Para tecido esta variação ocorreu entre as ilhas, porém maior na IF. Da mesma maneira, o número médio de RS plásticos e madeira não variaram. Para borracha esta variação ocorreu entre ilhas e no tempo. O número médio de metais variou no tempo e tecido entre ilhas. A ACP explicou 47% da variação na composição de RS e indicou uma maior

variação no peso da composição dos resíduos na IF, coerente com a maior atividade turística e variedade de itens. Estes resultados foram corroborados pela análise PERMANOVA que indicou diferença entre ilhas. Em relação aos organismos associados, foram identificados até o momento 16 famílias; 15 espécies; 96 indivíduos em 27 resíduos amostrados. Entre a macrofauna já identificada, podemos citar equinodermos, poliquetas, anfioxo, briozoários, braquiúros, moluscos, teleósteos, cirripédios e ascidiáceos. As espécies de equinodermos Paracentrotus gaimardi (N=26) e Arbacia lixula (N=20) foram caracteristicamente associadas às armadilhas de polvo e pneus. Estes resíduos geram microhabitats para espécies errantes e incrustantes, promovendo heterogeneidade espacial na escala amostrada. A maior riqueza de organismos associados a RS foi encontrada em uma única rede fantasma contendo 10 dos 18 grandes grupos identificados. Enfatizamos a associação da espécie invasora de ofiuróide Ophiothela mirabilis associada a rede fantasma e armadilha de polvo, indicando a função de vetores de dispersão destes RS.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou que os RS submersos em uma importante UC do litoral do RJ estão relacionados a atividades de pesca e turismo. Assim como em outras localidades fora e dentro de UC's, os RS mais encontrados são plásticos. Em geral, a composição dos resíduos foi semelhante em ambas as ilhas, mas com maior abundância na IF, local de acesso livre e utilizada por turistas e embarcações de pesca. Este trabalho contribui com informações inéditas e fundamentais sobre a composição de RS em uma importante UC do litoral do RJ que não possui plano de manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Angiolillo, M., & Fortibuoni, T. (2020). Impacts of marine litter on Mediterranean reef systems: from shallow to deep waters. Frontiers in Marine Science, 7, 581966.

Mantelatto, M. C., Póvoa, A. A., Skinner, L. F., de Araujo, F. V., & Creed, J. C. (2020). Marine litter and wood debris as habitat and vector for the range expansion of invasive corals (*Tubastraea* spp.). Marine Pollution Bulletin, 160, 111659.

Neves, D. F. P. (2013). Lixo marinho nos fundos oceânicos e a sua ingestão por peixes da costa portuguesa. Faculdade de Ciências e Tecnologia.

Renchen, G. F., Butler, C. B., & Matthews, T. R. (2021). Marine debris knows no boundaries: Characteristics of debris accumulation in marine protected areas of the Florida Keys. Marine Pollution Bulletin, 173, 112957.

FONTE FINANCIADORA

"Este trabalho foi elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO, no âmbito do Inquérito Civil nº 1.30.001.000486/2019-08".

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1481 - O EFEITO DE VARIÁVEIS AMBIENTAIS E ANTRÓPICAS NA COMPOSIÇÃO DA LINHA DE DEIXA EM PRAIAS ARENOSAS DO NORTE FLUMINENSE (RJ)

MARINA GONÇALVES ANDRADE[1], LIGIA SALGADO BECHARA[2], JOÃO PEDRO ALMEIDA DE SÁ[3], NÍCOLAS TOMAZ SANTANA[4], ANTHONY XAVIER MARINS ROSA PENA[5], EVELLYN CHAGAS FERREIRA[6], PAULA DEBIASI[7], CARLOS ALBERTO DE MOURA BARBOZA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE NUPEM/UFRJ, [3]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE NUPEM/UFRJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ/NUPEM, [5]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE NUPEM/UFRJ, [6]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE NUPEM/UFRJ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ/NUPEM, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ/NUPEM

Email: marinandradzz@gmail.com

Palavras-chave: Conservação, Macaé-RJ, Resíduos sólidos, Restingas, Urbanização

INTRODUÇÃO

Praias arenosas conectam a trama trófica de ecossistemas marinhos e terrestres. São caracterizadas por baixa produção primária e dependem de subsídios alóctones de ecossistemas adjacentes. Uma importante parcela da matéria orgânica, que subsidia a trama trófica de praias, encontra-se na "linha de deixa". O lixo marinho, em especial microplásticos, é um problema global e representa uma ameaça no papel funcional da linha de deixa. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi investigar a variação espaço-temporal da composição da linha de detritos e a sua relação com variáveis climáticas em três setores praiais com distintos graus de urbanização.

METODOLOGIA

As amostragens ocorreram mensalmente de abril a outubro de 2023 e quinzenalmente de novembro a janeiro de 2024 em três setores praiais de Macaé/RJ: Praia dos Cavaleiros, com vegetação pós-praia suprimida por um calçadão e principal ponto turístico; Praia dos Cavaleiros com vegetação presente e menos frequentada por banhistas; Praia do Pecado com vegetação pós-praia parcialmente conservada. Na linha de detritos de cada setor, utilizamos cinco quadrats (50cm x 50cm) espaçados aleatoriamente para amostragem do sedimento superficial, posteriormente peneirado em malha de 1mm. Para os microplásticos (1mm a 5mm), analisamos três amostras aleatórias entre abril de 2023 a outubro de 2023. Itens orgânicos foram identificados ao menor nível taxonômico possível e não orgânicos classificados (Ospar, 2010). Os itens foram pesados usando balança digital (0,01g). Valores de amplitude de maré, tamanho das ondas, direção e período das ondas, intensidade e direção do vento foram adquiridos de tábuas de maré e da base de dados Aqualink (https://aqualink.org/). Avaliamos relações entre peso dos itens com setores e variáveis climáticas por meio de regressões múltiplas. O mesmo modelo foi aplicado para avaliar diferenças nas densidades de microplásticos. Diferenças na composição das linhas de detritos foram testadas utilizando a análise PERMANOVA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conchas (46,6%), plantas terrestres (36,2%), tubos de Polychaeta (7,2%), lixo (6,1%) e macroalgas (1,78%) foram os principais itens compondo o peso das linhas de deixa. O peso médio de conchas variou entre setores, altura e direção das ondas. A deposição de conchas é um importante variável na formação de microhabitats e como esperado, devido à maior energia, foi maior na Praia do Pecado, setor mais refletivo. O peso médio de tubos de Polychaeta variou nos setores e indica frequente insumo da plataforma continental, já que estes tubos são particularmente pertencentes à família Chaetopteridae. O insumo de plantas terrestres foi relacionado com os setores, a direção do vento, direção de ondas e amplitude de maré. É principalmente proveniente do insumo da foz do Rio Macaé e mostra a importância do aporte continental no insumo de energia para a trama trófica dos ecossistemas costeiros. O peso médio de macroalgas não foi relacionado com o setor praial ou às variáveis climáticas. O peso médio do lixo foi relacionado à amplitude de marés e altura das ondas. Esses resultados indicam claras diferenças entre os setores e demonstram que a entrada, a acumulação e a exportação do insumo orgânico são dependentes de forçantes climáticas, características do sistema fonte e contexto paisagístico regional. A análise PERMANOVA mostrou que a composição da linha de detritos variou entre setores e no tempo, explicando 60% desta variação. O resultado corrobora a influência espacial e de

variáveis climáticas. O peso médio do lixo foi maior no setor mais urbanizado, indicando evidente influência do uso do setor da praia. Representando 15,3% do peso total e constituído principalmente de plástico e guimbas de cigarro, o tipo e a quantidade de lixo apontam um descarte direto proveniente de uma intensa pressão turística e de atividades lazer. Estudos de diversas praias do mundo mostram que ambos os itens são os principais resíduos encontrados. A densidade dos microplásticos encontrada foi de 0 itens/m^2 a 121 itens/m^2, composta por fragmentos, fios e espuma. As densidades variaram entre praias e no tempo, indicando heterogeneidade espacial e temporal na escala amostrada. Os maiores valores de densidade de microplástico foram encontrados no setor mais turístico, demonstrando que o uso da praia, somado as variáveis climáticas, são determinantes nesta deposição.

CONCLUSÃO

Este estudo fornece informações inéditas sobre como variáveis ambientais e antrópicas influenciam na composição da linha de deixa de praias de um município que experimentou uma curva ascendente de urbanização. Os efeitos sinérgicos das alterações climáticas, que conduzirão a tempestades mais extremas e frequentes, e à urbanização, podem modificar o papel da linha de deixa na conectividade dos ecossistemas. Assim, entender esses padrões é fundamental para a ecologia de praias e para a proposição de estratégias de conservação e manejo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, W. B.; Polis, G. A. Insumos de nutrientes e alimentos: consequências para a estabilidade temporal. Teias alimentares ao nível da paisagem. Imprensa da Universidade de Chicago, Chicago, p. 82-95, 2004.

Colombini, I. et al. Influência da contribuição alóctone marinha nas comunidades de praias arenosas. Oceanografia e Biologia Marinha: Uma Revisão Anual, v. 115-159, 2003.

Costa, L. L. et al. Interação do caranguejo fantasma do Atlântico com detritos marinhos: evidências de uma abordagem experimental in situ. Boletim de poluição marinha, v. 140, p. 603-609, 2019.

Wenneker, B.; Oosterbaan, L. Diretriz para Monitorização do Lixo Marinho nas Praias da Área Marítima da OSPAR. Edição 1.0. 2010.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO, no âmbito do Inquérito Civil nº 1.30.001.000486/2019-08.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1488 - CARACTERIZACIÓN DE LA MACRO BASURA MARINA CAPTURADA POR PESCADORES ARTESANALES DEL PUERTO DE LA PALOMA (ROCHA - URUGUAY)

MARIA EUGENIA FROS[1]

[1]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL ESTE

Email: efros.gestionambiental@gmail.com

Palabras clave: Basura marina, plásticos, pesca artesanal

INTRODUCCIÓN

El impacto de la basura principalmente plástica en el ambiente marino-costero ha trazado varias líneas de investigación a nivel mundial. En Uruguay existen antecedentes para diferentes grupos taxonómicos, playas arenosas y frente marítimo. En este sentido, este trabajo es un aporte al conocimiento sobre la basura marina en aguas territoriales (<12 millas de la costa), donde opera la flota de pesca artesanal del Puerto de La Paloma. El objetivo general fue relevar la presencia de basura en redes de enmalle (30 x 30 cm), utilizada principalmente en la zafra de angelito (*Squatina guggenheim*).

METODOLOGÍA

Se cuantificó (no ítems, área extendida, peso seco) y caracterizó de forma visual la basura capturada, y a efectos de identificar la composición química de los polímeros plásticos (mayormente encontrados) se utilizó la técnica de análisis térmico (en particular, la calorimetría diferencial de barrido (DSC)). Se registraron todas las salidas en las cuales se capturó basura dentro de la zona de operación, y se estimó la captura de basura para la flota de red de enmalle en el período de estudio (Setiembre 2019 a Enero 2020). Se realizaron entrevistas a los distintos actores vinculados a la temática, para proponer un plan de gestión para la basura marina, que contemple la visión, disposición y capacidades de las instituciones y personas involucradas, en el marco de la actividad pesquera en el Puerto de La Paloma (Rocha – Uruguay).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se registraron 494 ítems (cada ítem corresponde a un elemento > 0.5 cm), equivalente a un área total extendida de 67.3 m^2 y a una masa total de 8.5 Kg. La clasificación primaria mostró que más del 90 % de los residuos fueron plásticos, principalmente bolsas, fragmentos de éstas y otros envoltorios. En menor proporción se registraron textiles y metales. Dentro de los plásticos identificados en la clasificación primaria, se identificaron los polímeros HDPE (polietileno de alta densidad), PP (propileno), PET (polietilenterftalato) y PA (poliamida). Se observaron principalmente dos zonas con basura marina, y se estimó la cantidad que se hubiese podido retirar por toda la flota artesanal (con misma arte de pesca y condiciones ambientales) en 4500 ítems y 80 Kg. Se propone un eventual plan de gestión para la misma, y promover la concientización sobre la temática.

CONCLUSIONES

Se evidenció por primera vez la presencia de basura marina en la costa atlántica (dpto. De rocha), a través de la actividad pesquera, y colaboración de pescadores artesanales. La basura marina capturada fue predominantemente de tipo plástico (bolsas, fragmentos y envoltorios), compuestas principalmente de polímero HDPE, aunque también se encontraron PP, PET y PA. Se visualizó la multiplicidad de actores involucrados en la gestión de la basura marina a nivel local, nacional e internacional. Se reafirma que la educación ambiental y los programas de muestreo asociada a otros factores contribuye a la elaboración de medidas de gestión.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Acha, E. M., Mianzan, H. W., Iribarne, O., Gagliardini, D. A., Lasta, C., & Daleo, P. (2003). The role of the Rıo de la Plata bottom salinity front in accumulating debris. Marine Pollution Bulletin, 46(2), 197-202.

Cheshire AC, Adler E, Barbière, J, Cohen Y, Evans S, Jarayabhand S, Jeftic L, Jung RT, Kinsey S, Kusui ET, Lavine I, Manyara P, Oosterbaan L, Pereira MA, Sheavly S, Tkalin A, Varadarajan S, Wenneker B, Westphalen G (2009).

UNEP/IOC. Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83: xii + 120 pp.

Chocca J., González S., Marín Y.H., González B., Rubio L. & L. Ortega (2013). Residuos antropogénicos en el Río de la Plata y Zona Común de Pesca. Poster. XV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. COLACMAR. 2013

Crook, V. (2018) Monitoreo de basura en la playa mansa de Punta Colorada, Uruguay, 2018. SOS Rescate de Fauna Marina.

Franco-Trecu, V., Drago, M., Katz, H., Machín, E., & Marín, Y. (2017). With the noose around the neck: Marine debris entangling otariid species. Environmental pollution, 220, 985-989.

Fros E, Álvarez A.L., Andrioli, L. & Rebollo, C. (2018) Efectos de la urbanización y el turismo sobre la acumulación de residuos plásticos en playas de La Paloma-Rocha. Informe final Proyecto 16 Programa de Apoyo a la Investigación Estudiantil (PAIE - Edición 2017).

González, S., Chocca, J., Rubio, L., Scarabino, F., López, G., Marín, Y. & Ortega, L. (2014). Caracterización de los residuos bentónicos en aguas uruguayas. In Proceedings of the Tercer Congreso Uruguayo de Zoología "Prof. Dr. Raúl Vaz-Ferreira [Resúmenes] (p. 43).

Lenzi, J., Burgues, M. F., Carrizo, D., Machín, E., & Teixeira-de Mello, F. (2016). Plastic ingestion by a generalist seabird on the coast of Uruguay. Marine pollution bulletin, 107(1), 71-76.

Limongi, P., Lacerot, G. & Segura A. (2019). Plastic fibres in the stomach content of two South Atlantic coastal fish species with contrasting trophic habits (Urophiesis brasilienses, *Paralonchurus brasiliensis*) in Punta del Diablo-Uruguay. Aceptado en PANAMJAS

Lozoya, J.P., Carranza, A., Lenzi, J., Machín, E, Teixeira de Mello, F., González, S., Hernández, D.l, Lacerot, G., Martínez,G., Scarabino, F., Sciandro, J., Vélez-Rubio, G-Burgues, F., Carrizo, D., Cedrés, F., Chocca, J., Álava, D., Jiménez, S., Leoni, V., Limongi, P., López, G., Olivera, Y., Pereira, M., Rubio, L., Weinstein, F. (2015). Management and research on plastic debris in Uruguayan Aquatic Systems: update and perspectives. Revista de Gestão Costeira Integrada Journal of Integrated Coastal Zone Management, 15(3).

Lozoya, J. P., de Mello, F. T., Carrizo, D., Weinstein, F., Olivera, Y., Cedrés, F., & Fossati, M. (2016). Plastics and microplastics on recreational beaches in Punta del Este (Uruguay): Unseen critical residents? Environmental pollution, 218, 931-941.

Machín, E., Lenzi, J., Hernández, D., Teixeira de Mello, F., (2014). Primeros antecedentes de consumo de plástico por peces de agua dulce. Proceedings of the Tercer Congreso Uruguayo de Zoología "Prof. Dr. Raúl Vaz-Ferreira", p. 44 Resúmenes.

Pazos, R. S., Maiztegui, T., Colautti, D. C., Paracampo, A. H., & Gómez, N. (2017). Microplastics in gut contents of coastal freshwater fish from Río de la Plata estuary. Marine Pollution Bulletin, 122(1-2), 85-90.

Rodríguez, C. (2018) Contaminación por plásticos en playas de Punta del Diablo: Caracterización y evaluación de su acumulación. Tesina de grado Licenciatura en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias (UdelaR).

Rodríguez, C., Fossatti, M., Carrizo, D., Sánchez-García, L., de Mello, F. T., Weinstein, F., & Lozoya, J. P. (2020).

Mesoplastics and large microplastics along a use gradient on the Uruguay Atlantic coast: Types, sources, fates, and chemical loads. Science of The Total Environment, 137734.

UNEP (2005). Marine litter: an analytical overview. United Nations Environment Programme, Nairobi.

UNEP Year Book (2011). Emerging Issues in Our Global Environment. United Nations Environment Programme, Division of Early Warning, & Assessment. UNEP/Earthprint.

UNEP (2017). Marine Litter Socio Economic Study, United Nations Environment Programme, Nairobi. Kenya.

Vélez-Rubio, G. M., Teryda, N., Asaroff, P. E., Estrades, A., Rodriguez, D., & Tomás, J. (2018). Differential impact of marine debris ingestion during ontogenetic dietary shift of green turtles in Uruguayan waters. Marine Pollution Bulletin, 127, 603-611

Oral

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1570 - BIOFILME EM MICROPLÁSTICO MARINHO: SUCESSÃO ECOLÓGICA E IMPLICAÇÕES HIDRODINÂMICAS

JOÃO MARCOS DE ALMEIDA XAVIER DA SILVA[1], LUIZ HENRIQUE SOUZA MILIONE DO AMARAL[2], DOMÊNICA TEIXEIRA DE LIMA[3], GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER[4], ALEXANDRE MACEDO FERNANDES[5], MARINA RIBEIRO CORRÊA[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]LABCULT - FAOC - UERJ, [3]LABCULT - FAOC - UERJ, [4]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA (FAOC/UERJ), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]LABOFIS - FAOC - UERJ, [6]LABCULT - FAOC - UERJ

Email: joao.mxavier3@gmail.com

Palavras-chave: Microplásticos; Plastisfera; Biofilme; Afundamento, Hidrodinâmica

INTRODUÇÃO

Os microplásticos (MP) estão presentes em todos os extratos do oceano. É compreendido que as propriedades físicas e químicas do plástico facilitam a colonização de comunidades de microorganismos denominada como "Plastisfera" (Zettler et al., 2013). O biofilme gerado por esses organismos altera o formato, a densidade e, por consequência, a hidrodinâmica do MP em ambientes aquáticos (Melkebeke et al., 2020). O presente estudo visa descrever processos de sucessão ecológica em partículas de polímeros distintos sujeitos a incubação laboratorial com comunidades de microorganismos formadores de biofilme e suas implicações na velocidade de afundamento dos MP ao longo de dois meses.

METODOLOGIA

Foram utilizadas partículas cilíndricas padronizadas de 1,5 mm de diâmetro e altura de Acrilonitrila butadieno estireno (ABS) e ácido polilático (PLA), além de filamentos de nylon de 4 mm de comprimento. As partículas foram dispostas em 14 células de incubação (50 partículas cada), 4 para cada polímero sendo 2 controle. As células controle foram imersas em água do mar filtrada e as demais em meio de cultura F/2 + Si (Guillard & Ryther, 1962) com junção de três amostras de cultivo de biofilmes naturais. A cada 15 dias uma célula de incubação de cada polímero foi retirada e fixada em lugol. A contagem da comunidade de microalgas e outros protistas seguiu o protocolo de contagem descrito em Uehlinger (1964) e Sournia (1978). Os resultados são apresentados em abundância relativa e análises de componentes principais.

Os experimentos para a estimativa da velocidade de afundamento das partículas e agregados foram realizados em cilindro volumétrico de vidro de 2 litros, e uma câmera semiprofissional foi utilizada para filmar o afundamento dos MPs. Para cada polímero foram aferidas as velocidades de afundamento de 20 lançamentos de cada célula de incubação (15, 30, 45, 60 dias, controle seco e imerso sem biofilme).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após reunir três biofilmes com dominâncias distintas, os organismos aparentam ter entrado numa relação competitiva mutuamente excludente, fazendo com que a comunidade utilizada na incubação fosse composta principalmente por espécies fúngicas oportunistas. Durante o período de incubação dos MP todas as comunidades de microorganismos sofreram alterações significativas em sua composição, com a diminuição da concentração dos fungos e aumento de espécies fitoplanctônicas, além da formação de biofilme macroscópico. Em 15 dias, Amphora sp. foi o grupo fitocplanctônico dominante em todos os polímeros e o único avistado nas incubações de ABS e Nylon. A partir dos 30 dias, a comunidade fúngica diminuiu e outras espécies começaram a ocorrer nas amostras, em especial, criptofíceas que perpetuaram sua dominância ao longo do experimento. Já foi verificado que Amphora sp. coloniza diretamente a superfície dos MPs, e por consequência gera substrato para outras espécies, inaugurando o processo de sucessão ecológica (Snigorva & Kurakin, 2019).

Todos os polímeros apresentaram queda na velocidade de afundamento nos primeiros 15 dias de incubação, após este período as velocidades tornaram a aumentar e ao 60º dia as velocidades de afundamento de ABS e Nylon ultrapassaram as condições iniciais. Após 60 dias, o ABS incubado em biofilme sofreu mudanças significativas no afundamento em relação aos controles. Nylon e PLA atingiram uma curva de estabilização após 30 dias. O ABS foi o único que perdeu velocidade de afundamento ao longo do período amostral. Este

comportamento pode estar relacionado principalmente à hidrofobicidade deste material. Conforme observado por Chubarenko et al. (2023), a hidrofobicidade de MPs os concede susceptibilidade à formação de bolhas de gases dissolvidos na água, reduzindo sua velocidade de afundamento e em alguns casos, concedendo à partícula condições de flutuabilidade positiva. Além disso, a bioincrustração pode retardar este processo, explicando a discrepância entre as velocidades de 60 dias e o controle imerso do ABS. Observou-se formação de agregados em todos os polímeros, cuja velocidade de afundamento foi menor se comparada às partículas unitárias, demonstrando que as alterações de forma, consequentemente de arrasto, podem exercer grande impacto no comportamento hidrodinâmico dos MPs. Além disso, alguns agregados unidos pela matriz de biofilme tornaram à superfície minutos após afundarem. Na formação do biofilme, algumas espécies secretam substâncias extracelulares que propiciam este processo de aglutinação dos MPs (Toyofuku et al., 2016; Michels et al., 2018). Mais estudos acerca da influência da formação destes agregados nos processos de movimentação vertical de MP são necessários.

CONCLUSÃO

A partir deste experimento confirma-se a alteração nas velocidades de afundamento dos MPs tanto por processos bióticos quanto abióticos. Além das mudanças na hidrofobicidade dos materiais, a presença de microrganismos propicia a formação de agregados, alterando formato e densidade das partículas, o que acarreta na hidrodinâmica do MP e possivelmente na exportação deste material da camada superficial dos oceanos, desempenhando um papel importante na sua redistribuição nos ambientes marinhos. Compreender as implicações destas alterações no comportamento hidrodinâmico dos MPs a partir de dados empíricos é determinante para criação de modelos que visem rastrear o impacto deste material nos corpos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chubarenko, I. et al. Microplastics in sea ice: A fingerprint of bubble flotation. Science of The Total Environment, v. 892, p. 164611, 2023.

Guillard, R. RL; Ryther, J. H. Studies of marine planktonic diatoms: I. Cyclotella nana Hustedt, and Detonula confervacea (Cleve) Gran. Canadian journal of microbiology, v. 8, n. 2, p. 229-239, 1962.

Snigirova, A. A.; Kurakin, A. P. Microalgae on the plastic substrates in the coastal area of the Gulf of Odessa (the Black Sea). In: Advances in modern phycology: book of abstracts of the VI international conference. 2019.

Sournia, A. Phytoplankton manual. 1978.

Toyofuku, M. et al. Environmental factors that shape biofilm formation. Bioscience, biotechnology, and biochemistry, v. 80, n. 1, p. 7-12, 2016.

Uehlinger, V. Étude statistique des méthodes de dénombrement planctonique. 1964. Tese de Doutorado. Kundig.

Van Melkebeke, M.; Janssen, C.; de Meester, S. Characteristics and sinking behavior of typical microplastics including the potential effect of biofouling: implications for remediation. Environmental science & technology, v. 54, n. 14, p. 8668-8680, 2020.

Zettler, E. R.; Mincer, T. J.; Amaral-Zettler, L. A. Life in the "plastisphere": microbial communities on plastic marine debris. Environmental science & technology, v. 47, n. 13, p. 7137-7146, 2013.

FONTE FINANCIADORA

CAPES; FAPERJ

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1588 - LIXO NO MAR: LEVANTAMENTO DO MACRO PLÁSTICO NAS PRAIAS DA BICA NA ILHA DO GOVERNADOR (RJ) E ABRAÃO NA ILHA GRANDE (RJ)

LETICIA SILVA POZZI[1], MICHELLE PASSOS ARAÚJO[2], BRUNNA TOMAINO DE SOUZA[3], CLAÚDIA HAMACHER[4], CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS[5], MANOELA BARBOSA DE OLIVEIRA[6], JEFERSON CASTRO XAVIER[7], IGOR DA COSTA LEÔNCIO[8], DÉBORA CASSUCE[9]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UERJ, [3]INSTITUTO MARÉS - INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA UERJ, [6]FACULDADE DE OCEANOGRAFIA UERJ, [7]LAGOM/ UERJ - LABORATÓRIO DE GEOQUÍMICA ORGÂNICA MARINHA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO; PPGOCN/UERJ - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA, FACULDADE DE OCEANOGRAFIA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [8]CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: pozzi.leticia@graduacao.uerj.br

Palavras-chave: Poluição marinha, macro plástico, circulação oceânica

INTRODUÇÃO

A poluição marinha é um tema muito discutido nos dias de hoje devido seu grande impacto nos ecossistemas e na vida humana, problema este que é resultado de ações de gerações anteriores e atuais relacionados a padrões de produção e consumos insustentáveis. Por sua vez, causando grande volumes de resíduos, que por não ter uma gestão correta, acarreta ao descarte indevido chegando aos oceanos, ilhas e praias, colocando em risco serviços ecossistêmicos fornecidos. O presente trabalho avaliou os macro plásticos nas praias da Bica na ilha do Governador e Abraão na Ilha Grande no período do verão (Dez2023 - Mar2024)

METODOLOGIA

O devido trabalho é baseado na metodologia do NOAA, onde foram coletados macro plásticos, para a realização do levantamento do lixo no mar nas praias da Bica (Ilha do Governador) e Abraão (Ilha Grande) no estado do Rio de Janeiro. As praias escolhidas possuem dimensões maiores de 100m, e ambas estão localizadas em feições de Ilhas, com distintos níveis de uso e ocupação do território. Para a definição da área da coleta, a praia foi dividida em 4 seções ao longo 100 metros de extensão de areia paralelo a água, as quais foram aleatoriamente sorteadas. Cada seção possuiu 5 metros de largura e o comprimento perpendicular a água, de acordo com a extensão da faixa da areia. Ao todo teve 20 possibilidades de áreas dentro dos 100m, que foram numeradas e escolhidas aleatoriamente 4 delas. As coletas foram realizadas mensalmente no período no verão, tendo início no mês de dezembro 2023 e fim no mês de março 2024. Ao longo do trabalho foi necessário acompanhar a tabua de maré e avaliar a circulação oceânica de cada local estudado, para melhor compreensão dos resultados

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em dezembro, foram coletados 510 tipos de plástico na praia da Bica e 114 na praia do Abraão. Em janeiro, a coleta ocorreu apenas na praia da Bica, onde foram retirados 2.968 plásticos. Na Ilha Grande, as intensas chuvas impediram a coleta. Em fevereiro, a coleta foi feita somente na praia do Abraão, com 173 tipos de plástico retirados. Na praia da Bica, as fortes chuvas e ausência dos agentes de limpeza, impediram a coleta. Em março, a coleta retornou a ambas as praias das ilhas, com 2.804 tipos de plástico na praia da Bica e 128 tipos na praia do Abraão. Dos plásticos encontrados, vimos uma tendencia da maior parte ser composto por bituca de cigarro na praia do Abraão e na praia da Bica composto em sua maioria por fragmentos de plástico rígidos, seguido por embalagens variadas.

A análise revelou que a Ilha do Governador apresentou significativamente maiores quantidades de resíduos plásticos comparada à Ilha Grande. Em janeiro, a coleta na praia da Bica, com 2.968 plásticos, sugeriu um acúmulo significativo de resíduos. A ausência de coleta na praia do Abraão em janeiro e na praia da Bica em fevereiro, devido às chuvas, destacou a influência do clima nas operações de limpeza, o que limitou o estudo. Em março, as coletas foram retomadas, novamente com maior quantidade de plásticos na praia da Bica (2.804) comparado à praia do Abraão (128).

Analisando a circulação local de correntes marinhas na Baía de Guanabara, onde está situada a Ilha do Governador, vimos que ela desempenha um papel crucial no acúmulo de lixo. A poluição

marinha constante da baía, alimentada por rios poluídos e correntes que trazem lixo flutuante, contribuiu para os altos níveis de resíduos plásticos na praia da Bica. Já na Ilha Grande, apesar de haver também uma influência das correntes, é menos intensa e não possui o mesmo volume de lixo comparado a Baia de Guanabara.

Outro fato analisado ao longo do estudo, foi a falta da companhia de limpeza na praia da Bica, o que potencializa o acúmulo de lixo. Para diminuir o erro, foi necessário acompanhar dias antes da coleta a presença dos agentes para não haver alteração no resultado.

A praia do Abraão por ser turística, bares e restaurantes utilizam a areia para acomodar seus clientes. Onde muitos deixam seus lixos, criando um acúmulo de resíduos específicos nessa área, como as bitucas.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam uma poluição plástica significativamente maior na praia da Bica, influenciada pela circulação local na poluída Baía de Guanabara. Fatores climáticos impactaram as coletas, destacando a necessidade de estratégias adaptativas. A comparação entre as praias de ilhas demonstra a importância de ações contínuas de gestão ambiental, focadas na redução do uso de plásticos descartáveis e a conscientização comunitária. Entender a dinâmica das correntes marinhas e suas contribuições para o acúmulo de lixo são cruciais para desenvolver iniciativas de limpeza e prevenção mais eficazes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Badari, J. C. Lixo nas praias: O maior desafio da Década do Oceano. [S. l.], 20 out. 2022. Disponível em: mamiferosaquaticos.org.br. Acesso em: 23 out. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010 –Política Nacional dos Resíduos Sólidos –2. Ed. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. –(Série Legislação; n. 81)

Cavalcanti, J. S. S.; de Araujo, M. C. B.; Da Costa, M. F. Plastic litter on an urban beach — a case study in Brazil. The journal of the International Solid Wastes and Public Cleansing Association, ISWA, p. 93-97, 12 fev. 2009.

de Souza, M. T. S.; de Paula, M. B.; Pinto, H. de S. O papel das cooperativas de reciclagem nos canais reversos pós-consumo. Revista de Administração de Empresas, [s. l.], 2012.

Ferreira, J. de A.; da Silva, C. A.; Resende, A. T.. Projeto Baía Limpa: Monitoração de Ambientes Marinhos Degredados por Resíduos Sólidos na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada 11(1):103-113 (2011), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (PPGHS-FFP-UERJ), Brasil, ano 2011, v. 11, n. 1, p. 103-113, 31 ago. 2010.

Brito, J. P.; da Silva, A. C. P. Ilha do Governador: um exemplo do dinamismo demográfico do Rio de Janeiro, a partir das transformações urbanas da metrópole carioca, no século XX. Departamento de Geografia.

França, A. L. F. Plano de combate ao lixo no mar. Agenda nacional de qualidade ambiental urbana: Ministério do meio ambiente, Brasília - DF, v. fase 1, 2019.

Grechinski, P.; Grechinski, S. T. Mares Limpos: um olhar socioambiental. Debates interdisciplinares X I I, [s. l.], p. 87-104, 6 nov. 2023.

Mattiello, N. A.; Silva, C. R. L. D..; Campos, G. S..; Carvalho, L. D.. Inovações tecnológicas que buscam reduzir o problema gerado pelo lixo plástico: O uso de plásticos tem aumentado significativamente com o passar dos anos, bem como a poluição associada à ele. Portanto, uma análise criteriosa se torna necessária para buscar informações sobre o enfrentamento desse problema. Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre, [S. l.], v. 2, n. 12, 2021.

Turra, A.; Santana, M. F. M.; Oliveira, A. de L.; Barbosa, L.; Camargo, R. M.; Moreira, F.; Denadai, M. R.. Lixo nos mares: do entendimento à solução. São Paulo, 2020.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1614 - INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO NA ABUNDÂNCIA E DIVERSIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS COM DIFERENTES GRAUS DE URBANIZAÇÃO NA REGIÃO DOS LAGOS, RJ

JULYANA FIGUEIREDO MADUREIRA[1], STEFANY MEDEIROS DOS SANTOS[2], LORRANA LOPES DINIZ[3], VITOR FIGUEIRA ARUEIRA[4], LEONARDO LOPES COSTA[5], KELTONY AQUINO FERREIRA[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO - UENF, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO - UENF, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: julyanamadu2@gmail.com

Palavras-chave: resíduos sólidos marinhos, praias arenosas

INTRODUÇÃO

Os oceanos enfrentam o desafio global do descarte inadequado de toneladas de lixo, especialmente em praias com paisagens deslumbrantes, como a Região dos Lagos. O turismo nessas praias contribui significativamente para a poluição. Estratégias eficazes de gestão e conservação podem ser desenvolvidas através da compreensão da distribuição e a composição desses resíduos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo comparar a quantidade e a diversidade de resíduos sólidos marinhos entre áreas de praias arenosas com e sem vegetação, além de avaliar o impacto da urbanização na quantidade de resíduos sólidos.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em 16 praias da Região dos Lagos RJ: oito praias muito urbanizadas (MU) e oito praias pouco urbanizadas (PU). A urbanização foi avaliada utilizando a métrica de modificação humana (HMc) no software R. Os dados foram coletados durante a baixa (inverno/2023) e alta (verão/2024) temporada turística, em cada ponto de amostragem. Na maré baixa de sizígia, cinco transectos perpendiculares à linha d'água (equidistantes em 20 m) foram estabelecidos ao longo da extensão emersa e não-vegetada de cada ponto. Em praias dotadas de vegetação, mais cinco transectos foram estabelecidos na restinga. Todo lixo presente no campo de visão na largura de 1 m foi recolhido em cada transecto. Uma ANCOVA testou os efeitos das áreas (com vegetação vs. sem vegetação) e do nível de urbanização na densidade (itens/m²) e diversidade (categorias da OSPAR) de lixo a um nível de 95% de confiança. Uma matriz multivariada (presença e ausência das categorias) subsidiou o cálculo da dissimilaridade. A PERMANOVA comparou a composição do lixo entre áreas. A regressão múltipla testou se o nível de urbanização, cobertura vegetal (NDVI) e largura da praia (linha de maré alta à linha de vegetação) afetam a dissimilaridade na composição de lixo entre áreas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 10.006 itens foi recolhido, pertencentes a 11 categorias da OSPAR nas 16 praias. A categoria plástico polietileno foi a mais abundante (96,3 ± 40,7), seguida por plástico poliestireno e papel. Em geral, observou-se densidade de lixo significativamente maior (FANCOVA= 6,045, p= 0,017) nas áreas vegetadas (7,1 itens/m^2 ± 4,5) comparada a áreas não vegetadas (3,1 itens/m^2± 2,0). As plantas podem atuar como barreiras físicas, prendendo lixo que seria levado pelas marés e ventos para áreas mais afastadas. Estudos anteriores corroboram essa observação, indicando que áreas vegetadas tendem a acumular mais resíduos devido à sua capacidade de capturar e reter detritos. Por outro lado, o número de categorias de lixo foi similar (FANCOVA= 0.660, p= 0.420) entre áreas vegetadas e não-vegetadas. O efeito da urbanização na densidade de lixo variou de acordo com a cobertura vegetal (FurbanizaçãoXárea= 4,864, p= 0,03). Em praias mais urbanizadas, o aumento na densidade de lixo foi observado somente nas áreas vegetadas, o que pode ser atribuído à frequência de ações de limpeza pública em áreas não vegetadas. Por serem mais acessíveis e visíveis, áreas não vegetadas são alvo de limpezas mais frequentes, enquanto áreas vegetadas, menos acessíveis, podem acumular mais resíduos ao longo do tempo. Embora a diversidade de lixo tenha aumentado sutilmente com o nível de urbanização tanto nas áreas vegetadas quanto nas não-vegetadas, esse padrão não teve suporte estatístico significativo

(FANCOVA= 2,505, p=0,119). A composição de lixo variou significativamente entre áreas vegetadas e não-vegetadas, mas essa diferença foi significativa em apenas quatro das 16 praias amostradas segundo a PERMANOVA. A dissimilaridade na composição de lixo entre áreas vegetadas e não-vegetadas foi maior em praias mais largas (t= 2,266, p= 0,042, R^2= 0,30), indicando que a dinâmica de deposição de resíduos varia entre áreas vegetadas e não-vegetadas. Nas praias largas, a maior distância entre as áreas vegetadas e a linha d'água reduz a chance de que o lixo das áreas não-vegetadas alcance as áreas vegetadas. A temporada turística não afetou os padrões de densidade e diversidade de lixo nas praias. Este resultado sugere que o lixo, além de ser depositado diretamente pelos visitantes, pode ser transportado por correntes oceânicas e ventos de fontes externas à área de estudo.

CONCLUSÃO

Os resultados indicam que a densidade, diversidade e composição do lixo marinho são influenciadas pela urbanização e pela presença de vegetação costeira. Áreas vegetadas são hotspots de acumulação de resíduos sólidos, destacando a função protetora das restingas, que retêm resíduos que poderiam ser dispersos no mar. Como estratégia, é necessário investir na valorização, proteção e restauração da vegetação costeira, especialmente em conjunto com programas de monitoramento contínuo de resíduos sólidos e educação ambiental com visitantes. Essas ações de médio e longo prazo são essenciais para mitigar a poluição marinha e requerem cooperação interdisciplinar para uma gestão integrada dos resíduos costeiros.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1663 - ANÁLISE DA VARIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DE MACROLIXO EM PRAIAS DA ILHA GRANDE E DE CABO FRIO, RJ

LAÍS CALLADO PONTES[1], ALINE PATROCÍNIO PEREIRA COSTA[2], ELLEN SANTOS CALMON DE OLIVEIRA[3], IGOR DA COSTA LEÔNCIO[4], GUSTAVO FILGUEIRA PINHEIRO[5], LYDIA DE ASSIS MACHADO[6], VITOR HUGO DE SOUZA COUTINHO[7], JORGE ELIAS RAGE ABOUD[8], ALICE MIRANDA DE SÁ CARDOSO[9], ALESSANDRA MARIS RUIZ DA COSTA[10], MAYKON VICTOR REZENDE DE OLIVEIRA[11], BRUNNA TOMAINO DE SOUZA[12], MICHELLE PASSOS ARAÚJO[13], DANIEL MEDINA CORRÊA SANTOS[14], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[15]

[1]UFRJ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UFRJ, [4]CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ, [5]UFRJ, [6]UFRJ, [7]UFF, [8]UFRJ, [9]UFRJ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [11]UFRJ, [12]INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [13]INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [14]INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [15]UFRJ

Email: laiscallpon@gmail.com

Palavras-chave: macrolixo; plástico; praias; resíduos sólidos; lixo.

INTRODUÇÃO

Caracterizado como qualquer resíduo sólido de origem antrópica e com tamanho maior que 2,5cm (PEMALM, 2021; Forgiarini, 2018), o macrolixo pode ser classificado de acordo com o seu principal constituinte (plástico, isopor, madeira, metal, artigos de pesca, matéria orgânica, borracha, outros) (Ribic et al., 1992). Com a mudança do padrão de consumo, há o aumento na produção desses resíduos que, associados à falta de uma destinação correta, tem como destino final o oceano (Gonzaga e Miranda, 2016; Neto, 2006). Desta forma, o objetivo deste estudo foi classificar e quantificar o macrolixo encontrado em duas praias do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

Foram realizadas coletas de macrolixo em duas estações do ano, inverno (2023) e verão (2024), em duas praias do Estado do Rio de Janeiro: praia de Abraão (Ilha Grande, Angra dos Reis) e praia de Aquarius (Cabo Frio). Em Abraão, a extensão da praia foi dividida em dois transectos com o píer como referencial. O lado esquerdo do pier, para quem chega na ilha, foi chamado de transecto 1 (T1) e 5 quadrats de 3m² foram montados, um a cada 100 metros. Já no lado direito do pier, foi chamado de transecto 2 (T2) e 3 quadrats de mesma medida foram montados, preservando a mesma distância entre eles. Em Aquarius, a área de estudo abarcou 1 quilômetro da extensão da praia, onde 10 quadrats de 3m² foram montados equidistantes. Em ambas praias, os resíduos sólidos presentes nos quadrats foram catados manualmente, contabilizados e categorizados em: plástico, isopor, madeira, metal, artigo de pesca, material orgânico, vidro, borracha, papel e outros, quando composto por materiais diversos. A coleta foi realizada durante a maré baixa, a fim de obter a maior faixa de areia possível. O perfil da praia foi medido e a posição do quadrat nesse perfil foi determinada por sorteio aleatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 1.195 unidades de macrolixo no total, considerando-se as 4 campanhas, sendo 75,9% deste encontrado em Aquarius. Nesta praia, em ambas as estações do ano, a categoria mais representativa foi o plástico, seguido de "outros" (composto principalmente de embalagens com metal e plástico misturados). Em ordem decrescente, a classificação dos itens foi a seguinte para a campanha de verão: plástico (92,5%) > outros (2,6%) > artigos de pesca (1,9%) > metal (1,3%) > isopor (0,5%) = material orgânico (0,5%) > papel (0,4%) > madeira (0,1%) = borracha (0,1%) > vidro (0%). E no inverno: plástico (78,9%), artigos de pesca (7,5%), outros (5,3%) > madeira (4,5%) > isopor (3%) > papel (0,8%) > metal (0%) > material orgânico (0%) > vidro (0%) > borracha (0%).

Já em Abraão, o item mais encontrado foi "outros", com destaque para materiais de construção – provavelmente oriundos da falta de destinação correta de resíduos de construção civil –, e o segundo item mais encontrado foi o plástico, em uma expressividade menor do que a observada em Aquarius. A classificação dos itens, em ordem decrescente, no verão, foi: outros (61,5%) > plástico (12,3%) > artigos de pesca (10,1%) > vidro (4,5%) > material orgânico (3,9%) > madeira (2,8%) > borracha (2,2%) > isopor (1,1%) = metal

(1,1%) > papel (0,6%). Já no inverno: outros (41,3%) > plástico (34,9%) > vidro (7,3%) > artigos de pesca (6,4%) > metal (5,5%) > madeira (1,8%) = papel (1,8%) > isopor (0%) = borracha (0%).

Apesar de Abraão ser uma praia no formato de enseada, voltada para o continente, dentro da baía de Ilha Grande, a rotina de varrição diária, tanto realizada pela prefeitura quanto por estabelecimentos locais, influencia diretamente a quantidade de lixo encontrada. Já em Aquarius, a praia é voltada para o mar aberto e possui influência da foz do rio São João, logo, ambos fatores podem alterar a quantidade de lixo que chega à praia. Apesar de ter varrição, o intervalo nessa região é maior, permitindo o acúmulo de lixo. Ainda, excepcionalmente em Aquarius, durante a coleta de verão, a quantidade de resíduos encontrada foi muito maior do que o esperado, pois boa parte do material estava aderido em um grupo de algas arribadas, cuja floração foi estimulada por ressurgência, comum na região nessa época do ano.

CONCLUSÃO

Assim, com o resultado das campanhas e o observado em cada região, percebe-se que o plástico aparece como principal componente desses resíduos sólidos de origem antrópica, bem como itens que possuem composição mista (guimba de cigarro, embalagens, etc) e que a iniciativa da prefeitura de realizar varrições diárias é um fator importante para a contenção dos resíduos que se estima chegar na praia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Forgiarini, G. (2018) Classificação dos resíduos sólidos urbanos coletados com o uso de ecobarreira em cursos de água no município de Caçapava do Sul, RS. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Gonzaga, G.; Miranda, J. (2016) Lixo: grave problema ambiental.

Neto, E. (2006) Destinação final dos resíduos sólidos urbanos no Estado do Rio de Janeiro e a aplicação dos instrumentos de regulamentação e controle ambiental: uma abordagem crítica. 113 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006.

PEMALM [recurso eletrônico] : plano estratégico de monitoramento e avaliação do lixo no mar do estado de São Paulo / Instituições organizadoras Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente ... [et al.] São Paulo : PEMALM, 2021 1 arquivo de texto (72 p.) : il. color., PDF ; 30 MB. Publicado também no suporte papel. Disponível em: ISBN 978-65-00-15999-8

Ribic, C.A; Dixon, T. R.; Vining, I. 1992. Marine Debris Survey Manual,NOAA Technical Report, NMFS 108. US Department of Commerce. Washington, DC, USA.

FONTE FINANCIADORA

FUNBIO - Fundo Brasileiro para a Biodiversidade

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1683 - OCA SOCIAL EM LIMPEZA DE PRAIA ESTUARINA NA COSTA AMAZÔNICA

JEAN CARLOS DA SILVA TRINDADE[1], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[2], DEISIANE CRAVO DIAS[3], LUIZA FIGUEIREDO DA SILVA[4], FELIPE MOREIRA DE SOUZA[5], MARIA CLARA PINHEIRO DE SOUZA[6], SURY DE MOURA MONTEIRO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: jean.trindade@ig.ufpa.br

Palavras-chave: Costa Amazônica; Petrechos de Pesca; Poluição Plástica; Resíduos Praiais.

INTRODUÇÃO

A costa amazônica possui um papel importante, devido a sua riqueza ecossistêmica, socioeconômica e cultural. Devido a estas características, a costa costuma ser frequentada ao longo de todo o ano e inúmeras atividades são desenvolvidas, como o turismo. O fluxo ininterrupto de atividades antrópicas pode resultar em problemas ambientais, nas quais afetam diretamente os recursos e a vida marinha.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo apresentar dados de uma limpeza de praia no nordeste paraense (norte do Brasil), na qual a educação ambiental associada à mobilização social foi fundamental para a conservação e proteção do ambiente.

METODOLOGIA

A praia do Quatipuru Mirim está localizada no município de Tracuateua (nordeste do Pará, norte do Brasil). A praia está inserida na Reserva Extrativista (RESEX) Marinha de Tracuateua e a pesca artesanal é uma das principais atividades econômicas da região, devido a abundância de manguezais e rios, com uma rica fauna e flora. A praia é influenciada pela Baía do Quatipuru e pelo Oceano Atlântico, com cerca de 4 km de extensão.

A limpeza da praia contemplou o período chuvoso (maio/2024), através de um trajeto realizado a pé (andando), na extensão de 2 km da praia. A coleta contou com a participação de 15 pessoas e foi realizada de forma aleatória na praia, desde a linha de maré alta até a linha de maré baixa, no período de 1 hora. Os participantes foram divididos em grupos para coletar apenas um tipo de resíduo (e.g. plástico).

Quando um resíduo era visualizado, este era armazenado em sacos de 100 L. No final da coleta, foi realizada a caracterização quanto ao: peso (kg) e tipo (e.g. plástico, metais, vidros/cerâmica e materiais de pesca).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 991 resíduos sólidos na praia do Quatipuru Mirim (norte do Brasil). O plástico (800 itens) destacou-se como o tipo de resíduo sólido mais encontrado durante a coleta, além do vidro/cerâmica (115 itens). Além destes, também foram encontrados materiais de pesca (51 itens) e metais (25 itens).

Os resíduos sólidos encontrados durante a coleta totalizaram 76,53 kg e foram divididos nos seguintes subtipos: A) embalagens de alimento e garrafas PET (37,39 kg); B) latas de bebida, latas em geral e pedaços de metal (5,6 kg); C) garrafas de vidro/cerâmica (14 kg); e D) Pedaços de corda e redes/pedaços de rede (19,54 kg).

O plástico (80,73%) foi o tipo de resíduo sólido mais encontrado na coleta e isto representa uma ameaça a RESEX, devido aos problemas que o plástico pode causar aos animais da região, como a ingestão de microplásticos. Além disso, a presença de plástico na praia é um indicador de poluição, devido à abundância de plásticos no mundo, além de afastar frequentadores e comerciantes do local.

O vidro/cerâmica (11,60%) são resíduos comumente consumidos por frequentadores da praia, devido à sua relação direta com bebidas, assim como os metais (2,52%), no qual as pessoas utilizam este material para conservar por mais tempo as bebidas.

Com relação aos materiais de pesca (5,15%), estes materiais abandonados, perdidos ou descartados na praia representam risco à toda fauna aquática, no qual podem causar inúmeros prejuízos, como a pesca fantasma (Chaves & Robert 2009). Também, os pedaços de corda coletados totalizaram 15,55% do peso total dos resíduos sólidos, com 11,90 kg. Estes materiais de pesca encontrados na praia

podem estar associados diretamente com a pesca artesanal que ocorre na região, na qual é praticada como forma de economia e/ou subsistência. Além disso, os materiais de pesca são produzidos de plástico (e.g. nylon e polipropileno) e já há registro de organismos encontrados em itens plásticos no mundo (Subías-Baratau et al. 2022), no qual reforça a problemática da sua presença em ambientes naturais e principalmente em áreas de proteção.

CONCLUSÃO

A limpeza de praias é uma importante ferramenta para o reconhecimento dos principais agentes causadores da poluição, visto que foram encontrados resíduos que são utilizados no dia a dia. Também, os materiais de pesca abandonados, perdidos ou descartados inadequadamente é um problema na costa amazônica, especialmente em áreas de proteção.

Dessa forma, faz-se necessário limpezas e ações de fiscalização na praia de Quatipuru Mirim (norte do Brasil), uma vez que esta região é uma RESEX e um dos principais objetivos da sua criação é a conservação e o cuidado da fauna e flora, pois são práticas essenciais à sua manutenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chaves, P. T; Robert, M. C. 2009. Extravio de petrechos e condições para ocorrência de pesca-fantasma no litoral norte de Santa Catarina e sul do Paraná. Boletim do Instituto de Pesca, v. 35, n. 3, p. 513-519.

Subías-Baratau, A. et al. 2022. Marine biofouling organisms on beached, buoyant and benthic plastic debris in the Catalan Sea. Marine Pollution Bulletin, v. 175, p. 113405. doi: 10.1016/j.marpolbul.2022.113405.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq/MCTI-FNDCT Nº 61/2022: Ciência Cidadã, cadastrado no Processo: 409719/2022-6). Agradecimentos: ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CPNq); ao Observatório da Costa Amazônica (OCA); ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho (LAPMAR/UFPA), ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) NGI-Bragança e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) de Tracuateua.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1716 - RESÍDUOS SÓLIDOS ANTROPOGÊNICOS EM CONTEÚDO ESTOMACAL DE AVES MARINHAS ENCALHADAS NO LITORAL DE SÃO PAULO (2016-2024)

VANESSA LANES RIBEIRO[1], MARCIO HIDEKAZU OHKAWARA[2], JULIANA PLÁCIDO GUIMARÃES[3], CAROLINA PACHECO BERTOZZI[4]

[1]INSTITUTO BIOPESCA, [2]INSTITUTO BIOPESCA, [3]INSTITUTO BIOPESCA, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, SÃO VICENTE, BRASIL- LABORATÓRIO DE BIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ORGANISMOS PELÁGICOS.

Email: juvetpg@yahoo.com.br

Palavras-chave: Plástico, Interação antrópica, Sphenisciformes, Procellariiformes, Suliformes, Charadriiformes

INTRODUÇÃO

A poluição plástica é uma das ameaças antropogênicas à vida marinha no mundo (Roman et al., 2019). O monitoramento da ingestão nas aves marinhas fornece informações em relação as espécies afetadas, a avaliação de impactos letais e subletais, sendo um bioindicador da vulnerabilidade das populações (Baes et al., 2024). O objetivo deste estudo foi avaliar a presença de resíduos sólidos (macroscópicos), no trato gastrointestinal de aves marinhas encalhadas no litoral centro-sul de São Paulo e necropsiadas no período de março de 2016 até março de 2024.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo com base nos dados dos exames anatomopatológicos de aves marinhas encalhadas na faixa de areia do litoral centro-sul do Estado de São Paulo, que compreende os municípios de Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe. Foram utilizados dados das necropsias das aves que tiveram triagens do trato gastrointestinal realizadas no período de março de 2016 a março de 202 e estão disponíveis na plataforma Sistema de Informação e Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA). Foram analisadas apenas as aves encalhadas mortas frescas e com decomposição moderada ou que vieram a óbito durante a reabilitação, em que foi possível a triagem detalhada. Após, os animais foram caracterizados pelo habitat em costeiro, oceânico ou costeiro/oceânico e foi contabilizada a presença ou ausência de resíduos sólidos antropogênicos macroscópicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 1010 aves marinhas foram analisadas, em que 76,24% (770/1010) não tinham resíduos sólidos durante a triagem e 23,76% (240/1010) das aves marinhas possuíam resíduos em seu trato gastrointestinal. Em relação ao habitat, 95,5% das aves costeiras não possuíam resíduos (170/1010) e 4,5% indivíduos possuíam (8/1010); 70% das aves costeiras/oceânicas não possuíam resíduos (310/1010) e 30% dos indivíduos tinham resíduos (133/1010); e 74,6% das aves oceânicas não possuíam resíduos (290/1010) e 25,4% possuíam (99/1010). As espécies de aves mais abundantes categorizadas em habitat costeiro foram os Suliformes como a fragata (*Fregata magnificens*, n=33/1010) e os Charadriiformes como o gaivotão (*Larus dominicanus*, n=95/1010); habitat costeiro/oceânico os Suliformes representado pelo atobá-marrom (*Sula leucogaster*, n=148/1010) e os Sphenisciformes representado pelo pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*, n=294/1010) e os oceânicos como os Procellariiformes, representados em sua maioria pelo bobo-pequeno (*Puffinus puffinus*, n=251/1010). As gaivotas são aves Charadriiformes generalistas, atraídas por ambientes urbanos, de onde retiram parte de seus recursos alimentares, a baixa incidência de resíduos plásticos encontrados pode estar subestimada devido a regurgitação de material indigestível (Yorio et al., 2020). Em relação aos Sphenisciformes, Brandão et al. (2011) encontraram 15% de incidência de resíduos e no presente estudo, foram encontrados um maior número de espécimes acometidos, sendo que a ingestão pode estar relacionada ao hábito de forragear na superfície da água e a predominância de indivíduos juvenis, inexperientes e com exaustão relacionada a migração. Os procellariiformes são as aves mais afetadas mundialmente pela ingestão de detritos marinhos, associada ao método de forrageamento, dieta e taxonomia destas aves (Roman et al., 2019), porém, no presente estudo, a incidência foi mais elevada em aves de hábito costeiro/oceânico.

CONCLUSÃO

Das aves marinhas analisadas, 23,76% possuíam resíduos sólidos em seu trato gastrointestinal,

sendo que as de habitat costeiro/oceânico obtiveram maior incidência (30%), representados pelos Suliformes e os Sphenisciformes. A ingestão de resíduos plásticos em aves marinhas deve ser investigada a fim de elucidar os efeitos sobre a saúde das populações, e a categorização dos habitats podendo assim auxiliar no direcionamento de medidas de mitigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baes, L., Santiago, C.D., Roman, L., Costa, P.C.S., Pugliesi E., reigada, C. Beached seabirds as plastic biomonitors in Brazil from the Beach Monitoring Project of the Santos Basin (PMP-BS). Mar Pollut Bull. 2024 Feb;199:115847. doi: 10.1016/j.marpolbul.2023.115847. Epub 2024 Jan 4. PMID: 38181467.

Brandão, M.L., Braga, K.M., Luque, J.L.. Marine debris ingestion by Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Sphenisciformes), from the Brazilian coastal zone. Mar Pollut Bull. 2011 Oct;62(10):2246-9. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.07.016. Epub 2011 Aug 23. PMID: 21864861.

Roman, L., Bell, E., Wilcox, C., Hardesty, B. D., & Hindell, M. (2019). Ecological drivers of marine debris ingestion in Procellariiform Seabirds. Scientific reports, 9(1), 916.

Yorio, P., Marinao, C., Kasinsky, T., Ibarra, C., Suárez, N. Patterns of plastic ingestion in Kelp Gull (*Larus dominicanus*) populations breeding in northern Patagonia, Argentina. Mar Pollut Bull. 2020 Jul;156:111240. doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.111240. Epub 2020 May 8. PMID: 32510384.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1727 - ABUNDANCIA DE MICROPLÁSTICOS EN BAHÍAS DE CHILE CENTRAL DURANTE LA PRIMAVERA DE 2023.

ALEXZANDER ANDRÉS ORTEGA[1], MARÍA RUILOVA CASTILLO[2], MARCELA CORNEJO D'OTTONE[3], GABRIELE RODRIGUES LARA[4], GERMAN VARAS SIRINAY[5]

[1]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, [2]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, [3]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, [4]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO, [5]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

Email: alexzander559@gmail.com

Palabras clave: Microplásticos, Valparaíso

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha aumentado la preocupación sobre el efecto que pueden causar los plásticos en nuestros ecosistemas. Cerca del 80 % de los desechos que llegan a los ecosistemas marinos provienen de los continentes, el otro 20 % proviene de la actividad pesquera. Cuando los plásticos son desechados estos pueden ser erosionados hasta fragmentarse en diversos tamaños. Los plásticos menores a 5 mm, pero mayores a 300 µm, se clasifican como microplásticos (MP). El objetivo de este trabajo es cuantificar y clasificar los MP presentes en el agua de 3 bahías de la Región de Valparaíso, Chile.

METODOLOGÍA

Durante la primavera del año 2023 se realizó un arrastre en la bahía de Valparaíso (Reñaca), tres arrastres en la bahía de Laguna Verde y otros tres en la bahía de Quintero con una red WP-2 (0.53 m de diámetro, malla de 300 µm adaptada con boyas para permanecer en superficie). Cada arrastre se realizó a una velocidad máxima de 4 Km/h por una distancia de 1 Km. Las muestras fueron almacenadas en frascos de vidrios y fijadas con alcohol isopropílico al 70 %. La separación del plástico se realizó de acuerdo con Hidalgo et al. (2012) y Prata et al. (2019). Cada muestra se filtró tres veces utilizando un tamiz de 250 µm. El material retenido en el tamiz se traspasó a un tubo Falcon y se le agregó 20 mL de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) al 30 %. Posteriormente, se llevó al horno a 30 °C durante cinco días, luego la muestra se filtró y se lavó para realizar el conteo de MP con una lupa estereoscópica, realizando un control de fibras durante todo el proceso de recuento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los MP se presentaron principalmente en formas de fibras y fragmentos de diversos colores para las tres bahías estudiadas. La zona de Valparaíso (Reñaca) presentó una abundancia de 192.000 partículas de MP por Km^2, mientras que en Laguna Verde se visualizaron abundancias de 379.122; 535.061 y 174.703 partículas de MP por Km^2 para los arrastres uno, dos y tres respectivamente. Por último, en Quintero se observaron abundancias de 62.398; 82.936 y 43.239 partículas de MP por Km^2 para los arrastres uno, dos y tres respectivamente. En cuanto a las formas predominantes que presentaron los MP, tanto en la bahía de Laguna Verde como en la bahía de Valparaíso (Reñaca) se observó un mayor porcentaje de fibras de MP en comparación con otro tipo de formas, mientras que en la bahía de Quintero se observó una mayor proporción de fragmentos de MP en comparación con los otros sitios. Por último, tanto las fibras como los fragmentos presentaron diversos colores. En relación a las fibras, tanto en la bahía de Laguna Verde como en la de Quintero gran porcentaje de estos MP presentó una coloración negra (33 %; 47 % y 50 % para los arrastres uno, dos y tres de Laguna verde respectivamente y 88 %; 56 % y 50 % para los arrastres uno, dos y tres de Quintero), mientras que para Reñaca las fibras de color azul mostraron mayor abundancia (40 %). En relación a los fragmentos, estos presentaron una distribución más heterogénea entre las zonas muestreadas. La bahía de Laguna Verde presentó una mayor cantidad de fragmentos negros en los arrastres dos y tres (64 % y 97% respectivamente), al contrario del arrastre uno que presentó una mayor cantidad de fragmentos azules (51 %), mientras que en Reñaca se observaron más fragmentos con una coloración rojiza (65 %). Por otro lado, en la bahía de Quintero se apreciaron más fragmentos de MP bicolor (35 %; 50 % y 64 % para los arrastres uno, dos y tres respectivamente). Estas diferencias en la distribución de las formas y colores de los MP pueden deberse a las diferentes fuentes de contaminación o los procesos físicos que ocurren en las diferentes zonas.

CONCLUSIONES

La bahía de Laguna Verde es la zona más contaminada con MP, seguida de Valparaíso (Reñaca) y por último Quintero. Tanto en Laguna Verde como en Reñaca la mayor cantidad de MP fueron fibras, mientras que en la bahía de Quintero se observa una mayor concentración de fragmentos. Ante el aumento de las zonas de urbanización y el incremento de los desechos producidos por el ser humano, es fundamental comprender el estado de nuestros ecosistema en cuanto a la cantidad de MP presente en ellos, con el fin de implementar medidas efectivas para abordar esta problemática.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Hannah Ritchie (2021) - "Where does the plastic in our oceans come from?" Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/ocean-plastics' [Online Resource]

Hidalgo-Ruz V., L. Gutow., R.Thompson & M. Thiel. (2012). Microplastics in the Marine Environment: A Review of the Methods Used for Identification and Quantification. Environ. Sci. Technol. 46: 3060-3075.

Prata-Correia J., J. P. da Costa, A. C. Duarte & T. Rocha-Santos. (2019). Methods for sampling and detection of microplastics in water and sediment: A critical review. Trends in Analytical Chemistry. 110: 150-159.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

ANID FONDEF ID23I10249 y Laboratorio de Biogeoquímica Marina de Gases de Efecto Invernadero.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1761 - DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE MICROPLÁSTICO EN DOS BAHÍAS DE LA ISLA ROBINSON CRUSOE, ARCHIPIÉLAGO DE JUAN FERNÁNDEZ (33°S-78°O), VERANO AUSTRAL DE 2023

MONSERRATT ELENA GONZALEZ SOTO[1], PAULA MARIELA RUZ MORENO[2], MARCELA CORNEJO D'OTTONE[3]

[1]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO, [2]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO, [3]PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO

Email: monserratt.gonzalez.s@mail.pucv.cl

Palabras clave: biogeoquimica, microplástico, zooplancton, Isla Robinson Crusoe

INTRODUCCIÓN

Globalmente los microplásticos (<5mm), son una problemática bien documentada en la zona costera, como también en islas cercanas y giros anticiclónicos subtropicales, donde se acumulan luego de ser desplazados por vientos y corrientes predominantes, teniendo una dinámica marcada por el bombeo de Ekman. En medio de la zona de transición costera de Chile se emplaza la isla Robinson Crusoe, rodeada por el Parque Marino "Mar de Juan Fernandez", el que protege 262.000 km^2. El objetivo principal del estudio es evaluar la presencia, abundancia y distribución de microplásticos y zooplancton, en dos bahías y su relación con las condiciones oceanográficas.

METODOLOGÍA

Entre el 27 de enero y 3 de marzo 2023 se realizaron cuatro transectos costeros de cuatro estaciones en Bahía Cumberland y tres en Bahía el Padre y se desplegaron 5 sensores Cefas-G5 entre superficie y 20 m de profundidad para medir temperatura. Se efectuaron lances a profundidades discretas (0, 5, 10, 15 y 20m) con una botella Niskin de 5L, para el análisis de oxígeno disuelto (OD), clorofila-a y nutrientes. Se colectó zooplancton y microplásticos desde lances verticales con una red cónica de 200 micrometros, desde 1m sobre el fondo hasta la superficie, seguido por lances horizontales durante 10 minutos. Los análisis de OD se realizaron según el método de Winkler modificado por Carpenter (1975).

La clorofila-a se determinó por el método de Holm-Hansen et al. (1965), y el análisis de nutrientes se realizó con espectrofotometría de acuerdo con Atlas et al. (1971). Las muestras de microplástico fueron analizadas siguiendo un método modificado de Hidalgo-Ruz et al(2012) y Prata-Correia et al. (2019). Las muestras de zooplancton, fueron separadas, fotografiadas e identificadas taxonómicamente, empleando en ambos casos cálculos de abundancia en $100m^3$, en el Laboratorio de Biogeoquímica Marina y Gases de Efecto Invernadero de la PUCV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La columna d e agua de las bahías presentó una distribución homogénea, con una temperatura promedio de 20°C, con condiciones oceanográficas que presentaron un 70% de similitud y con altas concentraciones de OD, que fluctuaron entre 4,2 y 5 mL/L. Por su parte la clorofila-a presentó sus máximos relativos en el sector norte de la isla (Bahía Cumberland), siendo esto opuesto a lo descrito en la literatura (Andrade et al., 2012). Respecto a los nutrientes, el fosfato destacó por presentar concentraciones máximas de 0,22 µM en el mes de febrero en Bahía el Padre, mientras que el nitrato presentó un máximo de 0,77 µM en el mes de enero en bahía Cumberland. Respecto al zooplancton, se identificaron 24 taxa, los que presentaron una mayor abundancia en Bahía Cumberland. El análisis de abundancia de microplástico mostró que en todas las muestras (N=24) existió presencia de este contaminante, con una mayor concentración en el centro de las bahías. El microplástico encontrado estuvo representado por fibras y fragmentos de color azul y transparentes principalmente en Bahía el Padre, las que se pueden atribuir al transporte através de las fecas del lobo fino de dos pelos (Arctocephalus philippii) (Pérez-Venegas et al., 2020). Por otra parte llamó la atención la alta abundancia de esferas transparentes (∅ 0,5 mm) en Bahía Cumberland, las que pueden ser atribuidas a su cercanía al poblado de San Juan Bautista, el que posee un vertedero a cielo abierto, el que podría estar liberando dichos fragmentos de plástico (Chamorro et al., 2021). Respecto a la relación entre la abundancia de microplástico**,** variables biológicas y biogeoquímicas, esta presentó una relación significativamente positiva con la

abundancia de copépodos (r= 0,83 y valor p= 0,019).

CONCLUSIONES

Las condiciones oceanográficas presentaron un 70% de similitud y hubo presencia de microplástico en el 100% de las muestras analizadas, con mayor abundancia ocurrió en el centro de las bahías. El artículo más presente fueron las fibras de color azul en lances verticales y horizontales. La relación entre artículos de microplástico y zooplancton sugiere una mayor probabilidad de ingreso del microplástico a la trama trófica. Este es el primer estudio sobre la composición de microplásticos colectados con redes de plancton en aguas costeras de IRC, esencial para entender su comportamiento en la zona de transición costera frente a Chile central.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Andrade, I., Hormazábal, S. E. & Correa-Ramírez, M. A. 2012. Annual cycle of the satellite chlorophyll-a in the Juan Fernandez archipelago (33ºS), Chile. Latin American Journal of Aquatic Research, 40(3), 657-667.

Chamorro, A., Chamorro, C., Bustamante, C., Paredes, F., Pérez, F. & Goldswosthy, S. 2021. Informe Final: Desarrollo de cartografía de riesgo y vulnerabilidad costera y marina, como apoyo a la definición de Soluciones Basadas en la Naturaleza e identificación de necesidades de datos e información para su aplicación, en la Reserva de la Biosfera Archipielago de Juan Fernandez, Chile.

Perez-Venegas, D., Toro-Valdivieso, C., Ayala, F., Brito, B., Iturra, L., Arriagada, M. & Galbán-Malagón, C. 2020. Monitoring the occurrence of microplastic ingestion in Otariids along the Peruvian and Chilean coasts. Marine Pollution Bulletin, 153, 110966.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Fundación Endémica

El Pez Volador

Laboratorio de Biogeoquímica Marina y Gases de Efecto Invernadero (LABGEI) de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Oral

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1781 - MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO DE N-ALCANOS EM MACROAGREGADOS EM SUSPENSÃO

RAYANE VITÓRIA DAMASCENO MENEZES[1], GUILHERME CAMARGO LESSA[2], ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: cecilia.albergaria@ufba.br

Palavras-chave: n-alcanos, cromatografia

INTRODUÇÃO

Nos sistemas marinhos, partículas individuais de sedimentos coalescem formando flocos e agregados de flocos em suspensão. Grandes agregados com alta concentraçãode matéria orgânica (MO) aderida e elevadas velocidades de decantação são observados na Baía de Todos os Santos. Sua composição e velocidade de decantação favorecem elevado fluxo vertical de sedimentos e o sequestro de carbono para a camada bêntica. É ainda desconhecida a origem e características da composição orgânica destes macroagregados, questões que podem ser investigadas através da análise de n-alcanos. O objetivo deste trabalho é validar um método analítico para extração de n-alcanos presentes nos macroagregados em suspensão.

METODOLOGIA

O método foi modificado de Guimarães et al., (2019), sendo avaliadas a precisão e repetibilidade das análises. Foi analisado em cada teste: 1 amostra em triplicata de agregado, 1 amostra fortificada em triplicata, 1 amostra branco em duplicata (sulfato de sódio calcinado) e 1 amostra branco fortificada em duplicata. A fortificação se deu com a adição de um padrão com concentrações conhecidas dos n-alcanos de interesse. Em todas as amostras adicionou-se o padrão sub-rogado.

No primeiro teste, as amostras foram extraídas em ultrassom (15 min), com 25 mL de diclorometano:hexano (1:1, v:v). A coluna de purificação se deu, usando-se 3 g de sílica e 10 mL de hexano. No segundo teste, o volume do solvente foi alterado para 30 mL, e o tempo de extração, para 30 minutos. O volume de solvente de arraste na coluna de purificação foi alterado para 15 mL. No terceiro teste, usou-se 40 mL de hexano:diclorometano (2:1, v:v), e a extração se deu por 30 min. A coluna de purificação foi feita com 3 g de sílica e 15 mL de hexano. As soluções resultantes foram concentradas para 100 µL e injetadas em um cromatógrafo a gás acoplado a um detector de ionização de chamas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A recuperação do sub-rogado em todas as análises variou de 50 a 91%. Nas amostras branco, as concentrações dos n-alcanos de interesse estiveram 3 vezes menores que o limite de detecção do método (LDM), indicando ausência de contaminação laboratorial nas análises (Wade & Cantillo, 1994). As concentrações obtidas foram extraídas das amostras avaliadas.

Subtraiu-se das amostras fortificadas as concentrações obtidas nas amostras sem fortificação. A recuperação calculada variou de 32,27 % a 71,10%, de 5,71 a 113,30% e de 69 a 104,35%, respectivamente para os testes 1, 2 e 3. Os resultados demonstraram o aumento das recuperações dos compostos com as adaptações realizadas no método. Os melhores resultados foram obtidos ao teste 3, estando todos os valores dentro do aceitável para que o método seja considerado exato (80% dos compostos com recuperação entre 50 e 120%, (Eurachem/CITAC, 2016).

Os valores de DPR calculados nas amostras fortificadas variaram de 25,9 a 58,6%, de 16,7 a 125,2% e de 1,99 a 8,82%, respectivamente. Para ser aceito como preciso, os valores precisam ser menores que 20% em 80% dos compostos (Eurachem/CITAC, 2016). Assim, o teste 3 apresentou os melhores resultados, mostrando sua repetibilidade.

CONCLUSÃO

Os métodos que melhor apresentou eficiência na extração e purificação dos n-alcanos para análise de macrogragado m suspensão foi aquele feito em banho de ultrassom, por 30 min, usando-se 40 mL de diclorometano:hexano (2:1, v:v). A coluna de purificação é composta de sílica em gel, sulfato de sódio e 15 mL de hexano. O método analítico se

mostrou eficiente, sendo preciso e exato para a análise proposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EURACHEM / CITAC Guide Guide to Quality in Analytical Chemistry Eurachem/CITAC Guide Guide to Quality in Analytical Chemistry An Aid to Accreditation Third edition Acknowledgements. (n.d.). www.eurachem.org.

Guimarães, L., Lima, T., França, E., Arruda, G., Souza, J. R., & Albergaria-Barbosa, A. (2019). Impactos da Mudança de Vegetação Local no Aporte de Matéria Orgânica para um Estuário Tropical Preservado (Estuário do Rio Itapicuru – BA). Química Nova. https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170370

Oliveira, W. P., & Lessa, G. C. (2020). Suspended macro-aggregates of a tropical estuary in Northeast Brazil: composition and settling velocities. Geo-Marine Letters, 40(6), 821–828. https://doi.org/10.1007/s00367-019-00582-2

Wade, T. L., & .Cantillo, A. Y. (1994). Use of standards and reference materials in the measurement of chlorinated hydrocarbon residues : chemistry workbook. Chemistry Workbook,National Status and Trend Program for Marine Environmental Quality. NOAA, Silver Spring.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. A proposta está inserida no projeto

Oral

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1787 - COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DO LIXO MARINHO BENTÔNICO ASSOCIADO AOS PESQUEIROS DA REGIÃO COSTEIRA DE MACAÉ, NORTE FLUMINENSE, BRASIL

PABLO MENDONÇA[1], IGOR GABRIEL BEZERRA DA COSTA[2], ISABELA GONÇALVES MATOS MENDES[3], LETICIA QUESADA DEL BUONO[4], ADRIELLY DE SOUZA COUTO[5], MARCELA BABISKI SICILIANO[6], LUCIANO GOMES FISCHER[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [7]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

Email: mastersea@gmail.com

Palavras-chave: lixo marinho; pesca artesanal

INTRODUÇÃO

O rápido e crescente acúmulo de detritos antropogênicos, em diferentes ecossistemas marinhos, é reconhecido como um dos principais desafios para a sociedade atual devido às consequências ambientais, econômicas, sociais, políticas e culturais (De-la Torre et al., 2021; Galgani et al., 2010). Os impactos negativos afetam os serviços ambientais, os meios de subsistência e o bem-estar das pessoas (Oosterhuis et al., 2014; Veiga et al., 2016). Neste estudo, fornecemos informações sobre a composição e abundância dos resíduos sólidos associados às zonas de pesca artesanal da região costeira de Macaé, Norte Fluminense, Brasil, servindo de base para monitoramentos futuros e comparações espaço-temporais.

METODOLOGIA

O município de Macaé (22º22´S–41º46´W), localizado no norte do estado do Rio de Janeiro, entre Cabo Frio e Cabo de São Tomé, possui 46 km de linha de costa, fortemente influenciada pelo fenômeno da ressurgência e aportes dos rios Macaé, Itabapoana e Paraíba do Sul. A relevância pesqueira da região é histórica e persistente (Gaspar, 2000; FIPERJ, 2018). Mas nas últimas décadas, a ampliação do parque tecnológico direcionado à exploração e produção de petróleo e gás acelerou as transformações socioambientais, alterando a dinâmica municipal e a qualidade de vida (Herculano & Correa, 2010). Entre março de 2023 e janeiro de 2024, realizamos 10 cruzeiros experimentais (profundidades de 4 a 40 metros), utilizando embarcação típica da pesca artesanal direcionada à captura do camarão (rede: 15m de largura de boca; malha: 20mm manga e 1,5mm ensacador). Em cada campanha, efetuamos dois lances de pesca, padronizados com duração de 40 minutos e velocidade de 2 a 2,5 knots. Todo o lixo marinho capturado foi separado do material biológico a bordo. Em laboratório, os itens foram classificados, seguindo as metodologias de Galgani et al. (2022) e Vlachogianni et al. (2017), contados, medidos e pesados. Para testar, eventuais diferenças utilizamos o teste de Kruskal-Wallis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, contabilizamos 472 itens (5,4kg) em 18 dos 20 arrastos realizados ($\bar{x}$=26,2 ± 46 itens). O lixo marinho foi presente em 90% dos lances de pesca e a variância observada entre locais e profundidades, provavelmente, é afetada por diferentes atividades antrópicas (i.e. turismo, pesca, navegação de apoio logístico às unidades de exploração e produção de petróleo), mas também influenciada pelo aporte de rios e pela hidrodinâmica. Em geral, identificar a origem e a trajetória do lixo acumulado no fundo do mar é uma tarefa difícil (Phan et al., 2014). Neste estudo, o plástico representou 95% do lixo marinho capturado nas diferentes áreas arrastadas, seguido da categoria tecido (4%). Enquanto, papel, metal e madeira processada foram pouco abundantes. Cerca de 70% do plástico registrado compreende materiais de uso único (e.g. utensílios descartáveis ou para armazenamento de bens de consumo e embalagens alimentícias). Em peso, o lixo plástico não ultrapassou 20% do total e a maior parte foi caracterizada por material fragmentado (n=395 itens) de tamanho variado (12,8 ± 16,2cm). Diferenças estatísticas indicam que há efeito do local arrastado no tamanho do item capturado ($H17=58,34$; $p=1,96*10^{-6}$). Estima-se uma densidade da ordem de 970,4 itens/km^2. A predominância desses itens fragmentados, em diferentes estágios de decomposição, sugere que a biota desta importante região pesqueira enfrenta

situações de ameaça, com potencial para emaranhamento, lesões internas ou baixa absorção de alimentos. Estudos indicam que existe uma relação direta do tamanho do lixo marinho e seus impactos na biota (Costa et al., 2010). O número de registros de ingestão de plástico por espécies de interesse comercial tem aumentado exponencialmente (Savoca et al., 2021). Embora seja atribuído ao setor pesqueiro a principal fonte/origem da poluição marinha, a proporção do lixo marinho derivado de atividades pesqueiras foi extremamente baixa (< 1%). No entanto, dentre as diversas iniciativas para o enfrentamento do lixo no fundo dos oceanos, o uso de redes como sentinelas da densidade e distribuição ao longo do tempo é uma alternativa de baixo custo e com alto potencial de engajamento (Nguyen & Brouwer, 2022). Nesse cenário, os pescadores podem desempenhar um papel importante no monitoramento, prevenção e até na remoção do lixo marinho, tendo em vista que também são fortemente afetados em diferentes aspectos: danos materiais, maior tempo gasto com reparo de equipamentos, redução do tempo de pesca efetiva, redução do potencial de captura, bloqueio da embarcação, risco a saúde e segurança.

CONCLUSÃO

Apesar das limitações no tempo e espaço, esse é um esforço inédito para determinar a quantidade de lixo marinho associado a importantes zonas da pesca do Norte Fluminense. Nossos resultados reforçam a importância do tema como um problema transversal que, diante das diretrizes estabelecidas pelo Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar (BRASIL, 2019), pode impulsionar políticas públicas para a conservação e sustentabilidade da biodiversidade no ambiente marinho costeiro no estado do Rio de Janeiro. É imperativo a implantação de contêineres adequados, no entreposto de descarga de peixes, para o depósito do lixo marinho recolhido durante atividades de pesca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL (2019) Plano Nacional de Combate ao Lixo no Mar. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental. Brasilia-DF: MMA, 46p.

Costa MF, Ivar do Sul JA, Silva-Cavalcanti JS, Araújo MCB, Spengler A & Tourinho PS (2010) On the importance of size of plastic fragments and pellets on the strandline: a snapshot of a Brazilian beach. Environmental Monitoring and Assessment, 168, 299-304.

De-la-Torre GE, Dioses-Salinas DC, Castro JM, Antay R, Fernandez NY, Espinoza-Morriberon D & Saldana-Serrano M (2021) Abundance and distribution of microplastics on sandy beaches of Lima, Peru. Mar. Pollut. Bull. 151,110877.

FIPERJ (2018) Dados de Produção Pesqueira Marinha. Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Norte Fluminense. Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro, 28p.

Galgani F, Fleet D, Van Franeker J, Katsanevakis S, Maes T, Mouat J, Oosterbaan L, Poitou I, Hanke G, Thompson R, Amato E, Birkun A & Janssen C (2010) Marine Strategy Framework Directive. In: Zampoukas N (Ed.) Task Group10 Report: Marine Litter. Ispra (Varese), Italy: JRC Scientific and Technical Reports.

Galgani F, Giorgetti A, Le Moigne M, Brosich A, Vinci M, Lipizer M&, Molina Jack ME, Holdsworth N, Schlitzer R, Hanke G, Moncoiffe G, Schaap D, Giorgi G, Addamo A, Chaves Montero MDM & Cociancich A (2022) Guidelines and forms for gathering marine litter data: beach and seafloor trawlings. Version 7.1, 72pp. https://doi.org/10.6092/15c0d34c-a01a-4091-91ac-7c4f561ab508

Gaspar M (2000) Sambaqui: arquelogia do litoral brasileiro. Rio de Janeiro: Zahar.

Herculano S & Correa H (2010) Impactos sociais, ambientais e urbanos das atividades petrolíferas: o caso de Macaé. Niterói: UFF.

Nguyen, L., Brouwer, R., 2022. Fishing for litter: creating an economic market for marine plastics in a sustainable fisheries model. Front. Mar. Sci. 9. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2022.722815.

Oosterhuis F, Papyrakis E & Boteler B (2014) Economic instruments and marine litter control. Ocean Coast. Manage. 102, 47-54.

Pham CK, Ramirez-Llodra E, Alt CH, Amaro T, Bergmann M & Canals M (2014) Marine litter distribution and density in European seas, from the shelves to deep basins. PLoS ONE 9, e95839.

Savoca MS, Mclnturf AG & Hazen EL (2021) Plastic ingestion by marine fish is widespread and increasing. Global Change Biology, 27: 2188-2199.

Veiga JM, Vlachogianni Th, Pahl S, Thompson R, Kopke K, Doyle T, Hartley B, Maes T, Orthodoxou D, Loizidou X & Alampei I (2016) Enhancing public awareness and promoting co-responsibility for marine Litter in Europe: the challenge of MARLISCO'. Mar. Pollut. Bull. 102, 309–315.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta

celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO, no âmbito do Inquérito Civil no 1.30.001.000486/2019-08.

Painel

Plásticos nos Oceanos e Ambientes Aquáticos Continentais

1795 - NEM TUDO QUE CAI NA REDE É PEIXE: UMA ABORDAGEM EDUCATIVA SOBRE A PESCA FANTASMA

RAÍSSA FERREIRA ALVES HOLANDA[1], ARTHUR DO NASCIMENTO NORONHA[2], ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA[3], SURY DE MOURA MONTEIRO[4], MARIA CLARA PINHEIRO DE SOUZA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: raissa.le.gullex@gmail.com

Palavras-chave: Reserva extrativista, Costa Amazônica, Poluição Marinha, São Caetano de Odivelas.

INTRODUÇÃO

A quantidade de petrechos de pesca abandonados, perdidos e/ou descartados tem aumentado anualmente e estes podem persistir no ambiente por cerca de 600 anos, causando a pesca fantasma. A ferramenta "Nem tudo que cai na rede é peixe" retrata a conscientização de como a pesca fantasma pode vir a afetar a vida do *Epinephelus itajara* (peixe Mero). Além disso, esta ação educativa traz como solução, para a diminuição de descarte irregular de redes de pesca, a confecção de bolsas, o que favorece a educação e a geração de renda.

METODOLOGIA

Realizamos a ação ambiental "Mangue de Saberes" na Reserva Extrativista Marinha de Mocapajuba (Pará, Norte do Brasil), entre 6 e 8 de junho de 2024. A ação foi apresentada às comunidades de Porto de Tapera, Alto Pereru, Boa Vista e Ilha de São Miguel. Utilizamos "Nem tudo que cai na rede é peixe" como ferramenta de educação ambiental, destacando a espécie *Epinephelus itajara*, ameaçada de extinção. Discutimos a pesca fantasma e como ela afeta essa espécie, e promovemos a reutilização de redes de pesca para a produção de bolsas artesanais como solução para a problemática.

A ação expositiva foi dividida em quatro etapas: 1) apresentamos oralmente a ecologia do peixe Mero (*Epinephelus itajara*); 2) discutimos os problemas do descarte inadequado de redes de pesca e quais os impactos negativos que podem causar ao ambiente e a fauna; 3) demonstramos o processo de confecção de bolsas a partir da reutilização de redes de pesca; 4) realizamos uma sessão de perguntas para assegurar a compreensão dos participantes sobre os temas abordados. A iniciativa visou não só o aprendizado de técnicas artesanais, mas também a conscientização sobre a preservação ambiental e a importância de práticas sustentáveis na Resex.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total 160 pessoas participaram da ação. No Porto de Tapera o grupo de homens-adultos (6,25%), revelou um vasto conhecimento e interesse quanto ao tema, logo, observamos que eles compreenderam que o descarte inadequado de redes pode vir a prejudicar a vida do mero e o meio ambiente, e a reutilização das redes para confecção de bolsas é uma forma de solucionar esse problema. Os pescadores sugeriram a utilização dessas bolsas nas despescas em currais. O grupo de mulheres-adultas (6,25%) descreveram amplo conhecimento sobre a ecologia do peixe. O grupo de crianças do sexo masculino (1,87%), na faixa etária de 2-6 anos, apresentaram uma menor interação com a temática. Por outro lado, as crianças do sexo feminino (6,25%) já apresentaram maior interação ao falarem da importância da preservação do mero e sobre o descarte correto das redes de pesca.

Em Alto Pereru, a ação realizada na E.M.E.F Dr. Ricardo Chagas, o público apresentou faixa etária dos 6-9 e 10-14 anos. O grupo masculino de crianças (20,62%) demostrou muito interesse e uma maior interação, visto que muitos falavam da vivência dos pais durante a pesca ou quando tinha que trocar os seus petrechos de pesca. Em comparação, as crianças do sexo feminino (18,12%) tiveram uma menor interação.

Em Boa Vista, o grupo de homens-adultos (6,25%), predominantemente formado por pescadores, falaram sobre a importância da preservação, pois começaram a notar o desaparecimento de determinados animais economicamente importantes para a região. Pontuaram que observaram muitos animais emalhados em redes soltas no estuário, em que na maioria das vezes eles não conseguiam salvar. O grupo de mulheres-adultas (7,5%) trouxe uma devolutiva mais ecológica, do que elas observavam como resultado do descarte das redes. Com as crianças de forma geral (11,87%) obtivemos um contato muito mais

didático e facilidade de repassar informações sobre a importância da preservação do mangue e do que ocorria nesse ambiente quando ocorria o descarte inadequado de uma rede.

Na Ilha de São Miguel, homens-adultos (3,12%) e mulheres-adultas (3,75%), de forma geral, apresentaram um maior conhecimento sobre a questão da pesca, porém um baixo conhecimento sobre os prejuízos que podem resultar do descarte de uma rede de pesca. Ao final da apresentação foi possível observar uma nova percepção sobre o assunto. O inverso ocorreu no grupo de crianças (9,37%), onde observamos uma maior consciência em relação aos malefícios do descarte de uma rede e um baixo conhecimento sobre a pesca.

CONCLUSÃO

A educação ambiental em Resex é essencial para a conservação, sustentabilidade e valorização cultural, capacitando as comunidades para o manejo sustentável dos recursos e reforçando seu papel como guardiãs do local. A ação "Nem tudo que cai na rede é peixe" destacou o conhecimento sobre o descarte inadequado de redes de pesca, os homens-adultos propuseram soluções práticas, mulheres-adultas focaram nos aspectos ecológicos e as crianças, especialmente meninas, interagiram bem com a preservação ambiental. Isso demonstra a aceitabilidade da comunidade com a proposta de produção das bolsas artesanais, que contribuem para a redução do problema ambiental e agregam renda na comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Constantino, M. M.. Pesca ilegal, não declarada e não regulamentada acarreta pesca incidental e pesca fantasma. 2021.

de Andrade, S. M. V. Panorama Mundial da Pesca Fantasma e Mapeamento de Aparelhos de Pesca Abandonados, Perdidos e Descartados no Estado de Pernambuco, Brasil. 2021.

de lima Viana, D. et al. Pesca Fantasma e seus Impactos Invisíveis no Nordeste do Brasil. DO MAR, p. 428.

Gomes, G. A. de O. P. Incidência de resíduos de pesca antes e durante a pandemia do COVID-19 no litoral norte de Pernambuco – Brasil. 2021. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021.

Link, J.; Segal, B.; Casarini, L. M. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear in Brazil: A review. Perspectives in Ecology and Conservation, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2019.

Maciel, I. L. S. O mangue como unidade geográfica de análise: o espaço de vivência e produção comunitária nos manguezais da comunidade de Jutaí no município de São Caetano de Odivelas – PA. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Filosofia e Ciência Humanas, UFPA, Belém, 2009

Pelicioni, M. Cecília. F. Educação ambiental, qualidade de vida e sustentabilidade. Saúde e sociedade, v. 7, p. 19-31, 1998.

FONTE FINANCIADORA

Agradeço a Faculdade de oceanografia, ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental Marinho e ao financiador Observatório da Costa Amazônica.

POLUIÇÃO DE AMBIENTES AQUÁTICOS

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

16 - RESÍDUOS SÓLIDOS NAS PRAIAS DO OCEANO ATLÂNTICO: ESTADO ATUAL DO CONHECIMENTO POR ANÁLISE CIENTOMÉTRICA E PROPOSTA PARA DISCUSSÃO DE MELHORIA PELO GERENCIAMENTO COSTEIRO

ALAIN ALVES PÓVOA[1], LUIZA REIS DE SOUZA[2], IGOR RODRIGUES HENUD[3], GABRIEL ENRIQUE DE-LA TORRE[4], ABILIO SOARES GOMES[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: alain.povoa@gmail.com

Palavras-chave: Análise bibliométrica, Manejo, Plástico, Revisão, Estudos no Atlântico.

INTRODUÇÃO

As praias ao longo do Atlântico têm apresentado estudos sobre os resíduos sólidos nelas encontrados, mas as informações não foram compiladas de forma detalhada em estudos. Por essa razão, este estudo é de fundamental importância para compreender o progresso dos estudos sobre resíduos sólidos nas praias do Atlântico, fornecendo informações essenciais para orientar futuras pesquisas. Este estudo apresenta como objetivo realizar uma revisão abrangente dos resíduos sólidos nas praias arenosas do Atlântico.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por meio de uma análise bibliométrica de 1970 a 2023 para identificar padrões, falhas e lacunas de conhecimento. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados Scopus e Pubmed, cobrindo 53 anos, de 1970 a 2023. A pesquisa foi realizada utilizando as seguintes palavras-chave em combinação na língua inglesa: "TITLE-ABS-KEY (((sandy beach*) AND ("anthropogenic litter" OR "marine litter" OR "marine debris" OR "beach litter" OR "litter" OR "plastic") AND ("Atlantic"). Os estudos foram analisados no pacote Bibliometrix da interface "R" para analisar a literatura coletada. Este estudo considerou o período temporal, os principais países, metodologia padronizada em relação aos estudos levantados assim como estratégias e soluções a serem desenvolvidas em relação ao gerenciamento costeiro e mudanças climáticas. Foram encontrados 185 estudos, porém apenas 126 foram considerados, pois o restante eram estudos representantes da literatura cinza que foram descartados. O presente estudo considerou apenas aqueles publicados em praias, excluindo os publicados em ambiente pelágico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os primeiros estudos sobre as praias do Atlântico foram registados na década de 1980, sendo o Marine Pollution Bulletin, o principal jornal com estudos sobre o tema. Entre os países banhados pelo Oceano Atlântico, o maior número de estudos foi realizado nos seguintes países: Brasil, Portugal, México e Espanha. Uma descoberta significativa que emergiu do nosso estudo foi a falta de metodologia padronizada adotada para estudar a presença de resíduos sólidos em praias arenosas. Esta falta de padronização dificulta a comparação de resultados entre diferentes anos e áreas, destacando deste modo a necessidade de desenvolvimento de novas técnicas e meios para padronizar estudos futuros. O nosso estudo também discutiu estratégias para minimizar a presença de resíduos nas praias por meio da gestão costeira e das alterações climáticas. O presente estudo também enfatizou a importância dos estudos de revisão na identificação de lacunas e na orientação de ações integradas e partilhadas em toda a região. No geral, esta revisão abrangente fornece informações valiosas sobre o estado atual do conhecimento dos resíduos nas praias do Atlântico e destaca a necessidade de padronização e esforços colaborativos para resolver este problema persistente. Ao integrar a investigação científica com estratégias eficazes de gestão costeira, podemos lutar pela redução de resíduos e pela preservação da saúde e beleza das praias do Atlântico e de todo o mundo. Esta revisão abrangente destaca a urgência de metodologias padronizadas e esforços colaborativos para mitigar os efeitos dos resíduos nas praias do Atlântico, sendo deste modo essencial para a preservação dos ecossistemas costeiros em todo o mundo.

CONCLUSÃO

O presente estudo abrangente identificou lacunas no conhecimento sobre os resíduos nas praias do

Atlântico, destacando a necessidade de padronização metodológica e colaboração internacional. Propõe-se estratégias de manejo costeiro embasadas em evidências científicas para mitigar os efeitos dos resíduos sólidos e preservar a saúde dos ecossistemas costeiros. Ao integrar essas recomendações, espera-se promover praias mais limpas e saudáveis no Atlântico e contribuir para a sustentabilidade ambiental e o bem-estar das comunidades costeiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cesarano, C.; Aulicino, G.; Cerrano, C.; Ponti, M.; Puce, S. Scientific knowledge on marine beach litter: A bibliometric analysis. Marine Pollution Bulletin Volume 173, Part B, December 637 2021, 113102.

Videla, E.S., Araújo, F.V., 2021. Marine debris on the Brazilian coast: which advances in the last decade? A literature review. Ocean Coast. Manag. 199, 1–16.

FONTE FINANCIADORA

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

45 - METALS CONTENTS AND HUMAN CONSUMPTION IN FISH SPECIES FROM THE OLARIA RIVER SYSTEM (CANANEIA, SÃO PAULO, BRAZIL)

LARRISA YUMI MIRANDA[1], MARCOS ANTONIO HORTELLANI[2], ADRIANA BATISTA DE ALMEIDA[3], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[4], GISELE LUIZ DA SILVA[5], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[6], JORGE EDUARDO DE SOUZA SARKIS[7], JULIANA DE SOUZA AZEVEDO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTE OF ENERGY AND NUCLEAR RESEARCH (IPEN / CNEN - SP), [3]FEDERAL UNIVERSITY OF SÃO PAULO (UNIFESP), INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL, CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES, AQUATIC TOXICOLOGY AND FISH ECOPHYSIOLOGY GROUP (AQUATOX), [4]SÃO PAULO UNIVERSITY, OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, LABORATORY OF BIOGEOCHEMISTRY OF NUTRIENTS, MICRONUTRIENTS AND TRACES IN THE OCEANS (LABNUT), [5]FEDERAL UNIVERSITY OF SÃO PAULO (UNIFESP), INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL, CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES, AQUATIC TOXICOLOGY AND FISH ECOPHYSIOLOGY GROUP (AQUATOX), [6]SÃO PAULO UNIVERSITY, OCEANOGRAPHIC INSTITUTE, LABORATORY OF BIOGEOCHEMISTRY OF NUTRIENTS, MICRONUTRIENTS AND TRACES IN THE OCEANS (LABNUT), [7]INSTITUTE OF ENERGY AND NUCLEAR RESEARCH (IPEN / CNEN - SP), [8]FEDERAL UNIVERSITY OF SÃO PAULO (UNIFESP), INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL, CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES, AQUATIC TOXICOLOGY AND FISH ECOPHYSIOLOGY GROUP (AQUATOX)

Email: larrisamiranda@outlook.com

Keywords: estuary, toxic metals, essential metals, muscle, water pollution

INTRODUCION

The human disturbances in coastal aquatic ecosystems can promote imbalances in fish health and be a risk, since fish can accumulate metals about the establish limits for human consumptions. The Olaria River System (ORS) is a small waterway that flows in the southern area of the Cananeia estuary (São Paulo, Brazil). Passing through the urban center of the Cananeia city, ORS eventually becomes contaminated with untreated domestic sewage (Silva et al., 2023). The aim of this study was to determine metals contents such as Pb, Cd, Ni, Cu, Zn and Mn in muscle tissue of fish species from the ORS.

METHODS

The surface water and fish sampling were made in August/October 2022 and April/June 2023, in the inner part of the ORS. In the water, temperature (T) was measured using a digital thermometer. Dissolved Oxygen (DO) were assessed by Winkler method (Grasshoff et al., 1983). pH was measured in accordance with Amniot & Chaussepied (1983). Salinity (S) was determined by inductive method using a Beckman® salinometer (RS-10). $P\text{-}PO_4^{-3}$ was determined spectrophotometrically (Grasshoff et al., 1983). $N\text{-}NO_3$- and $N\text{-}NO_2$- were determined using a BranLuebbe® AutoAnalyzer II. $N\text{-}NH_4^+$ was obtained following Solórzano (1969). Fish were collected using nets (0.40 mesh) lasting 1 hour and a total of 25 fish were obtained: *Sphoeroides testudineus* (n=5), *Diapterus rhombeus* (n=10), *Mugil curema* (n=4), *Mugil liza* (n=5) and *Centropomus undecimalis* (n=1). Fish were identified (Figueiredo & Menezes, 1978) and dissected for muscle extraction. Tissues were kept at -20°C until metal analysis by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (Cd111, Pb208, Cu63, Mn55, Ni60) or Atomic Absorption Spectrometry (Zn). Results were expressed on wet weight basis. Limit of detection (LOD) were 0.143 ng g^{-1}, 0.016 ng g^{-1}, 0.574 ng g^{-1}, 0.550 ng g^{-1}, 0.005 ng g^{-1} and 0.020 ng g^{-1} to Pb, Cd, Cu, Mn, Ni and Zn, respectively.

RESULTS AND DISCUSSION

Considering the established limits for water quality (Class 1) by the Brazilian environmental legislation (Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, 2005), in all sampling periods were observed DO levels below 5 ml L^{-1} (Ago: 1.35 5 ml L^{-1}; Oct: 1.82 5 ml L^{-1}; Apr: 3.01 5 ml L^{-1}; Jun: 4.54 mL L^{-1}). In general, $N\text{-}NH_4$ levels (Ago: 161.69 µM; Oct:132.54 µM; Apr: 104.42 µM; Jun: 1.66 µM) and $P\text{-}PO_4$ (Ago: 13.95 µM; Oct:11.30 µM; Apr: 2.37 µM; Jun: 0.50 µM) contents were indicative of polluted sites, as well $N\text{-}NO_2$ levels (Ago: 3.19 µM; Oct: 2.00 µM; Apr: 6.89 µM). On the other hand, $N\text{-}NO_3$ had values below de established limit of 6.45 µM (Ago: 6.09 µM; Oct: 3.24 µM; Apr: 9.94 µM; Jun: 1.73 µM). As expected, salinity and pH values were indicative of continental influence in the inner area of the ORS (Salinity - Ago: 6.68; Oct: 1.71; Apr: 1.55; Jun: 19.07 / pH - Ago: 7.11; Oct: 7.21; Apr: 7.22; Jun: 7.11).

Regarding metals levels, the data obtained did not indicate a potential risk, since the values were

above the permissible limit established for fish by FAO/WHO (Cu: 30 mg Kg^{-1}; Pb: 1 mg Kg^{-1}; Cd: 0.2 mg Kg^{-1}; Zn: 30 mg Kg^{-1}). Mn and Ni were not compared since there is no found reference values in fish for these metals. Below, are shown the mean and standard deviation of the found values. Cd - *S. testudineus*: 0.176 ng g^{-1}/ *D. rhombeus*: 0.232±0.174/ *M. curema*: 0.344±0.035 ng g^{-1}/ *M. liza*:

CONCLUSION

The inner region of the Olaria River system has characteristic of polluted site, that can be associated with untreated domestic sewage disposal in this region. However, a priori, the evaluated metals (Cd, Pb, Cu, Mn, Ni, Zn) did not indicate a food risk, since the levels found in the muscle tissue of the fish species were below the limits permitted for human consumption. However, we recommend checking the daily intake according to individual weight to ascertain the actual dietary risk.

REFERENCES

Aminot, A. & Chaussepied, M. Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Brest: CNEXO (1983).

Azevedo, J. S., Sarkis, J.E.S.; Hortellani, M. A. Accumulation and distribution of metals in the tissues of two catfish species from Cananéia and Santos-São Vicente estuaries. Brazilian Journal of Oceanography. vol. 60, n° 4, pp. 463-472 (2012a).

FAO/WHO. in Fifh Session [displayed 10 February 2014]. fp://fp.fao.org/codex/meetings/CCCF/cccf5/cf05_INF.pdf

Figueiredo, J.J.; Menezes, N.A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pp.110 (1978).

Grasshoff, K., Kremling, K. & Ehrhardt, M. (eds.). Methods of Seawater Analysis (2nd ed.). Hoboken: Wiley, (1983). DOI: https://doi.org/10.1002/9783527613984

Silva, G. L.; Chiozzini, V. G.; Braga, E. S.; Azevedo, J. S. Multi-indicators of environmental pollution in the Olaria system, Cananéia, São Paulo (SP), Brazil. Ocean and Coastal Research. http://doi.org/10.1590/2675-2824071.23035gls (2023)

SPONSORS

CNPq-Pibic, IPEN, FAPESP (Proc. nº 20/16485-7)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

56 - DIAGNÓSTICO E MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COMO INSTRUMENTOS DO TURISMO SUSTENTÁVEL NA PRAIA DO MAÇARICO/SALINÓPOLIS-PA

JANAINA NASCIMENTO[1], ANA CLARA CALDAS[2], JOSÉ ROBERTO CONCEIÇÃO DE SENA[3], EDUARDO VITARELLI DE QUEIROZ[4], JULIANA DE SÁ GUERREIRO[5], VANDO JOSÉ COSTA GOMES[6], ELLÍZIA SANTOS FIGUEIREDO[7], MARIA LÚCIA SENA DA SILVA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: janaina.nascimento@salinopolis.ufpa.br

Palavras-chave: Resíduos sólidos,Poluição marinha,Praias,monitoramento ambiental, Salinópolis - Pará

INTRODUÇÃO

A urbanização, industrialização e turismo causam sérios impactos na região costeira, exacerbados pela falta de consciência ambiental. A poluição por resíduos sólidos ameaça ecossistemas, especialmente a fauna marinha, contradizendo os princípios do turismo sustentável.

O propósito desta pesquisa é conduzir uma análise abrangente, tanto qualitativa quanto quantitativa, visando compreender a origem dos resíduos sólidos encontrados na Praia do Maçarico. O estudo se concentra em investigar de que forma o turismo contribui para o descarte inadequado desses resíduos, visando promover a conscientização ambiental tanto entre os visitantes quanto na comunidade local.

METODOLOGIA

A coleta de dados foi feita uma vez por mês durante seis meses (junho a novembro) em pontos na praia do Maçarico distribuídos em seis parcelas. Cada ponto tem como finalidade quantificar os resíduos sólidos e comparar as zonas mais prejudicadas na alta temporada (Junho - Agosto) e na baixa temporada (Setembro - Novembro).

Em cada ponto amostrado (seis pontos) foi demarcado uma área amostral retangular de 3x20m, paralelo a linha de costa para identificar os resíduos sólidos dentro da área demarcada. As amostras foram colocadas em sacos plásticos e etiquetados de acordo com o ponto de coleta. Os maiores (>2,5 cm) foram quantificados e pesados na área de estudo e anotados na planilha. No laboratório foram separados e classificados em relação ao tipo de resíduo (alumínio, bituca de cigarro, côco, isopor, madeira, papel, plástico, tecido e vidro). Após a separação é feita a contagem, pesagem e logo em seguida o registro dos resíduos sólidos em relação a dimensão (utilizando uma régua graduada) e a quantificação em relação a cada ponto de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante um período de seis meses, nossa equipe realizou uma investigação abrangente sobre a presença de resíduos sólidos em uma área costeira específica, resultando em percepções valiosas para a gestão ambiental e conscientização pública. Foram identificados e quantificados um total de 810 resíduos sólidos, distribuídos em seis áreas classificadas como zona de mangue (300), zona turística I (102), zona turística II (161), zona de deixa (47), População local (126) zona de controle (74). A predominância de plásticos, representando 59,6% do total, destaca a urgência de abordar a poluição de resíduos plásticos em ambientes costeiros. Além disso, o isopor foi identificado como outro resíduo significativo, representando 10,7% do total, especialmente boias de pesca.

Ao analisar a distribuição mensal dos resíduos, observaram-se variações sazonais distintas, com os meses de alta temporada registrando as maiores quantidades (561), indicando uma relação com o aumento da atividade humana e do turismo. Por outro lado, os meses de baixa temporada apresentaram uma diminuição na quantidade (249) de resíduos, embora ainda se observassem concentrações significativas em áreas específicas.

A análise também revelou diferenças na composição dos resíduos entre os grupos de frequentadores (453) e pescadores (54), destacando a necessidade de abordagens diferenciadas para enfrentar essas fontes de poluição. A presença predominante de resíduos plásticos, superando em quantidade todos os outros tipos de resíduos combinados, sublinha a urgência de implementar

medidas de gestão de resíduos e promover práticas sustentáveis de consumo e descarte.

Com realização de atividades de educação ambiental e ações de limpeza de praia junto com a comunidade, verificou-se que houve mudança no comportamento dos frequentadores e maior frequência de limpeza por parte da gestão municipal.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa destacam a gravidade da poluição por resíduos sólidos em praias costeiras, influenciada pela urbanização, industrialização e turismo. A alta concentração de resíduos, especialmente plásticos, não só afeta a estética e segurança das praias, mas também ameaça a vida marinha e os ecossistemas costeiros. A análise sistemática dos dados ao longo de seis meses revelou padrões sazonais e locais de poluição, ressaltando a urgência de intervenções políticas, educacionais e de gestão. Estratégias de turismo sustentável e conscientização pública são essenciais para proteger os recursos naturais e preservar os ambientes costeiros para as próximas gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, M. C. B.; Costa, M. Quali-quantitative analysis of the solid waste at Tamandaré Bay, Pernambuco, Brazil. Tropical Oceanography, v. 32, n. 2, p. 159-170, 2004.

Caldas, A. H. M.. Análise da disposição final dos sólidos e da percepção dos usuários em áreas costeiras – um potencial de degradação ambiental. Dissertação (Especialização) – Programa de Pós-Graduação em Gerenciamento e Tecnologia Ambiental no Processo Produtivo, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia - BA, 2007.

Costa, M. Diagnóstico e Monitoramento dos Resíduos Sólidos como Instrumentos de Educação Ambiental nas Praias das Éguas e Jacuecanga, Angra dos Reis- RJ. Monografia. Universidade Federal Fluminense, Angra dos Reis, 2020

Martinelli E. e Monteiro, R. Widespread Microplastics Distribution At An Amazon Macrotidal Sandy Beach Marine Pollution Bulletin Volume 145, August 2019, Pages 219-223.

Nolkaemper, A.. Legal regulation of upland discharges of marine debris: from local to global controls and back. In: Coe, J.M. & Rogers, D.B. (eds.), Marine debris: sources, impacts, and solutions, Springer-Verlag, New York, p. 293-305, 1997.

Guimarães, L. F.; Brito, F. S. L.. Descarte Inadequado de Resíduos Sólidos na Praia de Marudá-Marapanim-PA. VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Campo Grande – MS, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT 10004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de janeiro – RJ, 2004

Coe, J. M.; Rogers, D. (Ed.). Marine Debris: Sources, Impacts, And Solutions. Springer Science & Business Media, 1997.

https://www.oliberal.com/para/lpraia-do-atalaia-amanhece-tomada-por-lixo-no-primeiro-dia-de-2024-confira-o-video-1.762903

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

59 - ISOLAMENTO E AVALIAÇÃO DE BACTÉRIAS PROVENIENTES DO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ QUANTO A RESISTÊNCIA À NÍQUEL E ANTIBIÓTICOS

MARIA EDUARDA CASTRO DO NASCIMENTO[1], MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: madu.mecn@gmail.com

Palavras-chave: Resistência ao níquel, Ambientes estuarinos, Biorremediação, Resistência à antibióticos

INTRODUÇÃO

Ambientes estuarinos são frequentemente afetados pela poluição humana. Estudos anteriores confirmam a deposição de vários metais, enfatizando-se o níquel, nos sedimentos do estuário do Saco da Fazenda em Itajaí, SC. O níquel é um metal traço tóxico para organismos estuarinos e marinhos, sendo pertinente amostrar a microbiota local para identificação de espécies adaptadas, potencialmente úteis na biorremediação. Além disso, a resistência à antibióticos tem sido associada à presença de metais pesados, havendo ligação amplamente documentada para investigação da co-resistência à antibióticos. Dessa forma, buscou-se identificar bactérias resistentes ao níquel, assim como avaliar seu potencial de biorremediação e co-resistência à antibióticos.

METODOLOGIA

As amostras de sedimento foram coletadas em dois pontos na margem do rio em duas ocasiões, utilizando ferramentas estéreis. Para enumeração dos micro-organismos o sedimento foi diluido em água estuarina estéril, inoculado em meio Ágar R2A suplementado com $NiCl_2$ à 5mM e 10mM em triplicata por sete dias à 30°C. Para obtenção de isolados foram selecionadas as culturas de meio 10mM. Na determinação das concentrações máximas toleradas, os organismos foram semeados em concentração 100mM, 500mM, 1000mM, 5000mM e 1M por 7 dias à 30°C. As que obtiveram crescimento em maiores concentrações foram filtradas para caracterização fenotípica. Os 10 micro-organismos mais resistentes foram então observados em microscópio óptico registrando forma, arranjo, motilidade e produção de endósporos, seguindo testes bioquímicos para aplicação de chave taxonômica. O potencial para biorremediação do níquel foi avaliado nos isolados mais resistentes, cultivados em Caldo Marinho suplementado à 5mM, junto ao controle, para verificação de inibição da bioluminescência de Vibrio fischeri em aparelho Lumistox. Para identificação de resistência à agentes antimicrobianos foram utilizados 8 antibióticos, com semeadura em Àgar Muller-Hinton à partir de uma cultura em meio BHI por 24h, utilizando discos de difusão. As placas foram incubadas por 24h em 35°C para medição do halo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, houve crescimento em ambas concentrações para a primeira diluição, havendo maior número de UFC/g de sedimento em meio suplementado à 10mM nas amostras do ponto 2 e maior número de UFC/g para o meio controle nas amostras do ponto 1. Justificando-se pela localização do ponto 1, que apresenta maior fluxo de corrente, já o ponto 2 apresenta saída de esgoto, indicando um solo cronicamente poluído e com comunidade seletiva para organismos resistentes.

À partir das colônias cultivadas, 10 culturas foram do ponto 1 e 20 do ponto 2. Subsequentemente semeadas em triplicata nas faixas de concentração, onde 3 isolados do ponto 1 foram capazes de tolerar 1M e 5 do ponto 2. Já na faixa de 5000mM foi notado apenas 1 do ponto 1 e 2 do ponto 2, preferindo estes para caracterização fenotípica.

Na caracterização fenotípica prevaleceu presença de arranjo sreptobacilos, motilidade, endósporos e forma bastonete. Para os testes bioquímicos houve resultado positivo para coloração de Gram, crescimento em anaerobiose, redução de nitrato e citocromo C, nenhuma dos isolados foi capaz de degradar amido, indicando ausência de amilase, ademais apenas 3 apresentaram catalase. Com base na chave taxonômica de Reva, Sorokulova e Smirnov (2005), a maioria dos isolados foi identificada como Bacillus cereus, em consonância com a alta representatividade do gênero e espécie dentre estudos simiilares.

Através da rotina de repique ao longo de dois anos, 2 isolados foram mantidos por conservarem resistência em condições laboratoriais, LAMA1507 e LAMA1508. Medindo os efeitos de cada sobre Vibrio fischeri, foi observado a menor inibição por LAMA1507 com suplementação de

níquel, contrastando com a alta inibição de LAMA1508, superando a inibição do metal isolado, na qual indica uma possível presença de atividade antimicrobiana. Além disso, foi possível observar modificação azulada na morfologia de LAMA1507, apontando processos de biorremediação ocorrentes, o gênero é extensivamente identificado como candidato à biorremediação, apresentando estratégias como biossorção, biossorção mediada, bioacumulação ou bioprecipitação. Devido à sua diversidade genética o grupo apresenta alto potencial metabólico para biorremediação.

Nos perfis de resistência à agentes microbioanos, ambos os isolados apresentaram resultados quase idênticos, com resistência à ampicilina, penincilina, polimixina B e tobramicina, sendo suscetíveis ao àcido nalidíxico, eritromicina, imipenen e tetraciclina. Esse perfil pode ser atribuído à utilização de longo prazo na medicina, como no caso da penincilina, associada à tratamentos ineficazes de efluentes urbanos, dessa forma a sensibilidade também é explicada por uso e despejo mais recente.

CONCLUSÃO

Em suma, LAMA1507 apresentou maior potencial de biorremediação, com evidências morfológicas adicionais de processos de biorremediação. Contrastando com possível atividade antimicrobiana à ser investigada em LAMA1508. Os resultados também indicam a presença de bactérias resistentes à concentrações de níquel acima da legislação vigente, sugerindo uma comunidade microbiana adaptada no ponto 2. Além disso, os isolados estudados apresentaram co-resistência à antibióticos comumente encontrados em corpos d'àgua urbanizados como o estuário do Saco da Fazenda, como a penincilina e ampicilina, atribuída à seu amplo uso desde sua descoberta. Dessa forma, conclui-se com um isolado promissor para uso futuro em processos de biorremediação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Burton A, G; Giddings, T H; Debrine, P; FALL, R. High incidence of selenite-resistant bacteria from a site polluted with selenium. Applied And Environmental Microbiology, [S.L.], v. 53, n. 1, p. 185-188, 1987. American Society for Microbiology. http://dx.doi.org/10.1128/aem.53.1.185-188.1987.

Al-Gheethi, A. A. S., Lalung, J., Noman, E. A., Bala, J. D., & Norli, I. Removal of heavy metals and antibiotics from treated sewage effluent by bacteria. Clean Technologies and Environmental Policy, v. 17, n. 8, 2015. DOI: 10.1007/s10098-015-0968-z.

Alboghobeish, H.; Tahmourespour, A.; Doudi, M. The study of Nickel Resistant Bacteria (NiRB) isolated from wastewaters polluted with different industrial sources. Journal of Environmental Health Science and Engineering, v. 12, n. 1, p. 44, 2014. doi:10.1186/2052-336x-12-44.

Almås, Å. R.; Bakken, L. R.; Mulder, J. Changes in tolerance of soil microbial communities in Zn and Cd contaminated soils. Soil Biology and Biochemistry, v. 36, n. 5, p. 805-813, 2004. ISSN 0038-0717. DOI: 10.1016/j.soilbio.2004.01.010.

Alotaibi, B. S., Khan, M., & Shamim, S. Unraveling the Underlying Heavy Metal Detoxification Mechanisms of Bacillus Species. Microorganisms, v. 9, n. 8, 2021. doi:10.3390/microorganisms9081628.

Ayangbenro, A. S., & Babalola, O. O. Genomic analysis of *Bacillus cereus* NWUAB01 and its heavy metal removal from polluted soil. Sci Rep, 10, 19660, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-75170-x.

Babar, Z., Khan, M., Chotana, G. A., Murtaza, G., & Shamim, S. Evaluation of the Potential Role of Bacillus altitudinis MT422188 in Nickel Bioremediation from Contaminated Industrial Effluents. Sustainability, v. 13, n. 13, 2021. DOI: 10.3390/su13137353.

Bankar, A; Zinjarde, S; Shinde, M; Gopalghare, G; Ravikumar, A. Heavy metal tolerance in marine strains of Yarrowia lipolytica. Extremophiles, [S.L.], v. 22, n. 4, p. 617-628, 29 mar. 2018. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s00792-018-1022-y.

Bauvais, C; Zirah, S; Piette, L; Chaspoul, F; Domart-Coulon, I; Chapon, V; Gallice, P; rebuffat, S; Pérez, T; Bourguet-Kondracki, Marie-Lise. Sponging up metals: bacteria associated with the marine sponge spongia officinalis. Marine Environmental Research, [S.L.], v. 104, n. 8, p. 20-30, mar. 2015. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.12.005.

Baya, A M; Brayton, P R; Brown, V L; Grimes, D J; Russek-Cohen, E; Colwell, R R. Coincident plasmids and antimicrobial resistance in marine bacteria isolated from polluted and unpolluted Atlantic Ocean samples. Applied And Environmental Microbiology, [S.L.], v. 51, n. 6, p. 1285-1292, 1986. American Society for Microbiology.

http://dx.doi.org/10.1128/aem.51.6.1285-1292.1986.

Blanck, H. A Critical Review of Procedures and Approaches Used for Assessing Pollution-Induced Community Tolerance (PICT) in Biotic Communities. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, v. 8, n. 5, p. 1003-1034, 2002. doi:10.1080/1080-700291905792.

Bolyen, E.; Rideout, J. R.; Dillon, M. R.; Bokulich, N. A.; Abnet, C. C.; Al-Ghalith, G. A.; Alexander, H.; Alm, E. J.; Arumugam, M.; Asnicar, F.. Reproducible, interactive, scalable and extensible microbiome data science using QIIME 2. Nature Biotechnology, [S.L.], v. 37, n. 8, p. 852-857, 24 jul. 2019. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1038/s41587-019-0209-9.

Cai, X.; Zheng, X.; Zhang, D.; Iqbal, W.; Liu, C.; Yang, B.; Mao, Y. Microbial characterization of heavy metal resistant bacterial strains isolated from an electroplating wastewater treatment plant. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 181, p. 472-480, 2019. doi:10.1016/j.ecoenv.2019.06.036.

Cihan, A. C., Tekin, N., Ozcan, B., & Cokmus, C. The genetic diversity of genus Bacillus and the related genera revealed by 16s rRNA gene sequences and ardra analyses isolated from geothermal regions of turkey. Brazillian Journal of Microbiology, v. 43, n. 1, p. 309-324, 2012. DOI: 10.1590/S1517-838220120001000037. PMID: 24031834. PMCID: PMC3768990.

de Guzman, M. L.C.; Arcega, K. S. G.; CABIGAO, J.-M. N. R.; SIA SU, G. L. Isolation and Identification of Heavy Metal-Tolerant Bacteria from an Industrial Site as a Possible Source for Bioremediation of Cadmium, Lead, and Nickel. Advances in Environmental Biology, v. 10, n. 1, p. 1-8, 2016. ISSN: 1995-0756.

Dean-Ross, D; Mills, A L. Bacterial Community Structure and Function along a Heavy Metal Gradient. Applied And Environmental Microbiology, [S.L.], v. 55, n. 8, p. 2002-2009, 1989. American Society for Microbiology. http://dx.doi.org/10.1128/aem.55.8.2002-2009.1989.

Denkhaus, E.; Salnikow, K.. Nickel essentiality, toxicity, and carcinogenicity. Critical Reviews In Oncology/Hematology, [S.L.], v. 42, n. 1, p. 35-56, abr. 2002. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/s1040-8428(01)00214-1.

Dilek, F. B., & Gökçay, C. F. Microbiology of activated sludge treating wastewater containing Ni(II) and Cr(VI). Water Science and Technology, 34(5-6), 183–191, 1996. DOI: 10.2166/wst.1996.0550.

Elhady, M. A. E., Elsayed, A. I., Mohamed, S. H., Aboellil, A. H., & Ahmad, M. S. Isolation and Identification of Heavy Metal Tolerant Bacteria from Sugarcane Industrial Wastewater. Applied Ecology and Environmental Research, v. 18, p. 1387-1406, 2020. doi:10.15666/aeer/1801_13871406.

Filali, B. K.; Taoufik, J.; Zeroual, Y.; Dzairi, F. Z.; Talbi, M.; Blaghen, M. Waste Water Bacterial Isolates Resistant to Heavy Metals and Antibiotics. Current Microbiology, v. 41, n. 3, p. 151-156, 2000. doi:10.1007/s0028400.

Gadd, G. Microbial treatment of metal pollution - a working biotechnology? Trends in Biotechnology, v. 11, n. 8, p. 353-359, 1993. doi:10.1016/0167-7799(93)90158-6.

Gillan, D C.; Danis, B; Pernet, P; JOLY, G; Dubois, P. Structure of Sediment-Associated Microbial Communities along a Heavy-Metal Contamination Gradient in the Marine Environment. Applied And Environmental Microbiology, [S.L.], v. 71, n. 2, p. 679-690, fev. 2005. American Society for Microbiology. http://dx.doi.org/10.1128/aem.71.2.679-690.2005.

Gordon, R. E., Haynes, W. C., Pang, C. H.-N. The Genus Bacillus. Agriculture Handbook No. 427, United States Department of Agriculture, Washington, 1973.

Goyal, P., Belapurkar, P., & Kar, A. A Review on In Vitro and In Vivo Bioremediation Potential of Environmental and Probiotic Species of Bacillus and Other Probiotic Microorganisms for two Heavy Metals, Cadmium and Nickel. Biosci Biotech Res Asia, v. 16, n. 1, 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2714

Huang, F., Wang, Z.-H., Cai, Y.-X., Chen, S.-H., Tian, J.-H., & Cai, K.-Z. Heavy metal bioaccumulation and cation release by growing Bacillus cereus RC-1 under culture conditions. Ecotoxicology and Environmental Safety, 157, 216–226, 2018. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2018.03.077.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDZATION. ISO 11348-1: Water quality — Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of Vibrio fischeri (Luminescent bacteria test) — Part 1:

Method using freshly prepared bacteria. Genebra, 2007.

Ivanitsa, V. O.; Vasilyeva, T. V.; Buchtiyarov, A. E.; Lindström, E. B.; Mceldowney, S.; Amils, R (Ed.); Ballester, A (Ed.). Interactions between marine bacteria and heavy metals. In: Biohydromettallurgy and the environment toward the mining of the 21st century. Elsevier, 1999.

Iyaka, Y. A.. Nickel in soils: A review of its distribution and impacts. Scientific Research and Essays, v. 6, n. 33, 2011. doi:10.5897/srex11.035.

Kamika, I.; Momba, M.N.B.. Comparing the tolerance limits of selected bacterial and protozoan species to nickel in wastewater systems. Science Of The Total Environment, [S.L.], v. 410-411, p. 172-181, dez. 2011. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.09.060. Leptospirillum ferriphilum. Applied and Environmental Microbiology, v. 73, n. 7p. 2364–2368, 2007.

Klimek, B. Effect of Long-Term Zinc Pollution on Soil Microbial Community Resistance to Repeated Contamination. Bullettim Environmental Contaminants Toxicology, v. 88, p. 617-622, 2012. DOI: 10.1007/s00128-012-0523-0.

Krieg, A. In vitro determination of Bacillus thuringiensis, Bacillus cereus, and related bacilli. Journal of Invertebrate Pathology, 15, 313-320, 1969.

Logan, N. A., Berkeley, R. C. W. Identification and identification of members of the genus Bacillus using API tests. In "The Aerobic Endo- spore-forming Bacteria: Classification and Identification" (R. C. W. Berkeley and M. Goodfellow, eds.), pp. 105-140. Academic Press, New York, 1981.

Lysenko, O. Some thoughts to the taxonomy of Bacillus thuringiensis Berliner. Entomophaga (Mem. No.), 2, 239-244, 1964.

Macomber, L; Hausinger, R P.. Mechanisms of nickel toxicity in microorganisms. Metallomics, [S.L.], v. 3, n. 11, p. 1153-1163, nov. 2011. Oxford University Press (OUP). http://dx.doi.org/10.1039/c1mt00063b.

Mcarthur, J V; Tuckfield, R. C. Spatial Patterns in Antibiotic Resistance among Stream Bacteria: effects of industrial pollution. Applied And Environmental Microbiology, [S.L.], v. 66, n. 9, p. 3722-3726, 1 set. 2000. American Society for Microbiology. http://dx.doi.org/10.1128/aem.66.9.3722-3726.2000.

Monteiro, R. T. R.; Frighetto, R. T. S. (Coord.).; Valariani, P. J. (Coord.). Determinação da umidade, pH e capacidade de retenção de água no solo. In: Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo. Jaguariúna: Funep, 2000.

Morsczeck, C; Langendörfer, D; Schierholz, J M. A quantitative real-time PCR assay for the detection of tetR of Tn10 in *Escherichia coli* using SYBR Green and the Opticon. Journal Of Biochemical And Biophysical Methods, [S.L.], v. 59, n. 3, p. 217-227, jun. 2004. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.jbbm.2004.02.003.

Narasimhulu, K., Rao, P. S., & Vinod, A. V. Isolation and Identification of Bacterial Strains and Study of their Resistance to Heavy Metals and Antibiotics. Journal of Microbial & Biochemical Technology, v. 2, n. 3, p. 074-076, 2010. doi:10.4172/1948-5948.1000027.

Naskar, A., Majumder, R., & Goswami, M. Bioaccumulation of Ni(II) on growing cells of Bacillus sp.: Response surface modeling and mechanistic insight. Environmental Technology & Innovation, 101057, 2020. DOI: 10.1016/j.eti.2020.101057.

Neu, H. C.. The Crisis in Antibiotic Resistance. Science, [S.L.], v. 257, n. 5073, p. 1064-1073, 21 ago. 1992. American Association for the Advancement of Science (AAAS). http://dx.doi.org/10.1126/science.257.5073.1064.

Nguyen, C. C., Hugie, C. N., Kile, M. L., & Navab-Daneshmand, T. Association between heavy metals and antibiotic-resistant human pathogens in environmental reservoirs: A review. Frontiers of Environmental Science & Engineering, v. 13, n. 3, 2019. DOI: 10.1007/s11783-019-1129-0.

Nieto, J J; Fernández-Castillo, R; Márquez, M C; A Ventosa,; Quesada, E; Ruiz-Berraquero, F. Survey of metal tolerance in moderately halophilic eubacteria. Applied And Environmental Microbiology, [S.L.], v. 55, n. 9, p. 2385-2390, set. 1989. American Society for Microbiology. http://dx.doi.org/10.1128/aem.55.9.2385-2390.1989.

Oyetibo, G. O., Ilori, M. O., Adebusoye, S. A., Obayori, O. S., & Amund, O. O. Bacteria with dual resistance to elevated concentrations of heavy metals and antibiotics in Nigerian contaminated systems. Environmental Monitoring and Assessment, v. 168, n. 1-4, 2009. DOI: 10.1007/s10661-009-1114-3.

Ozturk, A. Removal of nickel from aqueous solution by the bacterium Bacillus thuringiensis. Journal of Hazardous Materials, v. 147, n. 1-2, p.

518-523, 2007. doi:10.1016/j.jhazmat.2007.01.047.

Pallecchi, L; Lucchetti, C; Bartoloni, A; Bartalesi, F; Mantella, A; Gamboa, H; Carattoli, A; Paradisi, F; Rossolini, G M. Population Structure and Resistance Genes in Antibiotic-Resistant Bacteria from a Remote Community with Minimal Antibiotic Exposure. Antimicrobial Agents And Chemotherapy, [S.L.], v. 51, n. 4, p. 1179-1184, 12 jan. 2006. American Society for Microbiology. http://dx.doi.org/10.1128/aac.01101-06.

Patel, J. A. S., Patel, P. C., & Kalia, K. I. Isolation and Characterization of Nickel Uptake by Nickel Resistant Bacterial Isolate (NiRBI). Biomedical and Environmental Sciences, v. 19, p. 297-301, 2006.

Pauwels, B., & Verstraete, W. The treatment of hospital wastewater: an appraisal. Journal of Water and Health, v. 4, n. 4, 2006. PMID: 17176811.

Pereira, B. A.; Castro-Silva, M. A. Rizobactérias formadoras de endósporos associadas a Tibouchina urvilleana de áreas impactadas por rejeitos da mineração do carvão. Revista Brasileira Ciência do Solo. v.34, n 2, 2010.

Pickup, R.W.; Mallinson, H.e.H.; Rhodes, G.; Chatfield, L.K.. A Novel Nickel Resistance Determinant Found in Sewage-Associated Bacteria. Microbial Ecology, [S.L.], v. 33, n. 3, p. 230-239, 1 abr. 1997. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s002489900026.

Priest, E. G., Goodfellow, M., Todd, C. The genus Bacillus: a numerical analysis. In "The Aerobic Endospore-forming Bacteria: Classification and Identification" (R. C. W. Berkeley and M. Goodfellow, eds.), pp. 91-103. Academic Press, New York, 1981.

Reinert, R R; Franken, C; Linden, M D; Lütticken, R; CIL, M; Al-Lahham, A. Molecular characterisation of macrolide resistance mechanisms of Streptococcus pneumoniae and Streptococcus pyogenes isolated in Germany, 2002–2003. International Journal Of Antimicrobial Agents, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 43-47, jul. 2004. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2004.02.020.

Reva, O N; Sorokulova, I B; Smirnov, V V. Simplified technique for identification of the aerobic spore-forming bacteria by phenotype. International Journal Of Systematic And Evolutionary Microbiology, [S.L.], v. 51, n. 4, p. 1361-1371, 1 jul. 2001. Microbiology Society. http://dx.doi.org/10.1099/00207713-51-4-1361.

Roane, T.M.; Pepper, I.L.. Microbial Responses to Environmentally Toxic Cadmium. Microbial Ecology, [S.L.], v. 38, n. 4, p. 358-364, 1 nov. 1999. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1007/s002489901001.

Rorig, L R. Usos múltiplos e qualidade das águas da bacia do Baixo Itajaí-Açu-SC: elementos para um gerenciamento integrado. 2005. 295 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

Ruiz, O N; Alvarez, D; Gonzalez-Ruiz, G; Torres, C. Characterization of mercury bioremediation by transgenic bacteria expressing metallothionein and polyphosphate kinase. Bmc Biotechnology, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 327-345, 12 ago. 2011. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1186/1472-6750-11-82.

Samanta, A., Bera, P., Khatun, M., Sinha, C., Pal, P., Lalee, A., & Mandal, A. An investigation on heavy metal tolerance and antibiotic resistance properties of bacterial strain Bacillus sp. isolated from municipal waste. Journal of Microbiology Biotechnology Research, v. 2, p. 178-189, 2012.

Sandaa, R.-A.; Torsvik, V.; Enger, Ø. Influence of long-term heavy-metal contamination on microbial communities in soil. Soil Biology and Biochemistry, v. 33, n. 3, p. 287-295, 2001. doi:10.1016/s0038-0717(00)00139.

Sevgi, E.; Coral, G.; Gizir, A. M.; sangün, M. K. Investigation of heavy metal resistance in some bacterial strains isolated from industrial soils. Turkish Journal of Biology, v. 34, p. 423-431, 2010. doi:10.3906/biy-0901-23.

Singh, P.; Cameotra, S. S. Enhancement of metal bioremediation by use of microbial surfactants. Biochemical and Biophysical Research Communications, v 319. ed 2. p.291-297, 2004.

Stasinakis, A. S.; Mamais, D.; Thomaidis, N. S.; Lekkas, T. D. Effect of chromium(VI) on bacterial kinetics of heterotrophic biomass of activated sludge. Water Research, v. 36, n. 13, p. 3341-3349, 2002. doi:10.1016/s0043-1354(02)0001.

Stoppel, R; Schlegel, H G. Nickel-resistant bacteria from anthropogenically nickel-polluted and naturally nickel-percolated ecosystems. Applied And Environmental Microbiology, [S.L.], v. 61, n. 6, p. 2276-2285, 1995. American Society for Microbiology. http://dx.doi.org/10.1128/aem.61.6.2276-2285.1995.

Swenson, J. M.; Killgore, G. E.; Tenover, F. C.. Antimicrobial Susceptibility Testing of Acinetobacter spp. by NCCLS Broth Microdilution and Disk Diffusion Methods. Journal Of Clinical Microbiology, [S.L.], v. 42, n. 11, p. 5102-5108, nov. 2004. American Society for Microbiology. http://dx.doi.org/10.1128/jcm.42.11.5102-5108.2004.

Thavasi, T R. Green Chemistry and Biosurfactant Research. Biosurfactants, [S.L.], v. 5, n. 5, p. 17-46, 10 fev. 2014. CRC Press. http://dx.doi.org/10.1201/b16383-6.

Tian, J., Wu, N., Li, J., Liu, Y., Guo, J., Yao, B., & Fan, Y. Nickel-resistant determinant from Leptospirillum ferriphilum. Applied Environmental Microbiology, 73(7), 2364-2368, 2007. DOI: 10.1128/AEM.00207-07. PMID: 17293508. PMCID: PMC1855658.

Tsai, Y.-P.; You, S.-J.; Pai, T.-Y.; Chen, K.-W. Effect of Cd(II) on Different Bacterial Species Present in a Single Sludge Activated Sludge Process for Carbon and Nutrient Removal. Journal of Environmental Engineering, v. 132, n. 2, p. 173-180, 2006. doi:10.1061/(asce)0733-9372(2006)132:2.

Tuzen, M.; Uluozlu, O. D.; Usta, C.; Soylak, M. Biosorption of copper(II), lead(II), iron(III) and cobalt(II) on Bacillus sphaericus-loaded Diaion SP-850 resin. Analytica Chimica Acta, v. 581, n. 2, p. 241-246, 2007. doi:10.1016/j.aca.2006.08.040.

Valls, M; Lorenzo, V. Exploiting the genetic and biochemical capacities of bacteria for the remediation of heavy metal pollution. Fems Microbiology Reviews, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 327-338, nov. 2002. Oxford University Press (OUP). http://dx.doi.org/10.1111/j.1574-6976.2002.tb00618.x.

Volkmann, H; Schwartz, T; Bischoff, P; Kirchen, S; Obst, U. Detection of clinically relevant antibiotic-resistance genes in municipal wastewater using real-time PCR (TaqMan). Journal Of Microbiological Methods, [S.L.], v. 56, n. 2, p. 277-286, fev. 2004. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.mimet.2003.10.014.

Wróbel, M.; Śliwakowski, W.; Kowalczyk, P.; Kramkowski, K.; Dobrzyński, J. Bioremediation of Heavy Metals by the Genus Bacillus. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 20, p. 4964, 2023. DOI: 10.3390/ijerph20064964.

Yilmaz, M., Soran, H., & Beyatli, Y. Antimicrobial activities of some Bacillus spp. strains isolated from the soil. Microbiological Research, v. 161, n. 2, p. 127-131, 2006. DOI: 10.1016/j.micres.2005.07.001.

Zaidi, S.; Musarrat, J. Characterization and Nickel Sorption Kinetics of a New Metal Hyper-accumulator Bacillus sp. Journal of Environmental Science and Health, Part A, v. 39, n. 3, p. 681-691, 2004. doi:10.1081/ese-120027734.

Zaidi, S.; Usmani, S.; Singh, B. R.; Musarrat, J. Significance of Bacillus subtilis strain SJ-101 as a bioinoculant for concurrent plant growth promotion and nickel accumulation in Brassica juncea. Chemosphere, v. 64, n. 6, p. 991-997, 2006. doi:10.1016/j.chemosphere.2005.12.057.

Zhang, Ye; Gu, A Z.; Cen, T; Li, X; He, M; LI, dan; Chen, J. Sub-inhibitory concentrations of heavy metals facilitate the horizontal transfer of plasmid-mediated antibiotic resistance genes in water environment. Environmental Pollution, [S.L.], v. 237, p. 74-82, jun. 2018. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2018.01.032.

FONTE FINANCIADORA

Artigo 170 do Governo do Estado de Santa Catarina

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

62 - ANÁLISE DA OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AO LONGO DO ARCO PRAIAL DO LEBLON - ARPOADOR, RIO DE JANEIRO, NOS ANOS DE 2022 E 2023

MAÍNE DE SOUZA GONÇALVES[1], SÉRGIO CADENA DE VASCONCELOS[2], MARIANA GOMES BARBOSA[3]

[1]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, [2]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (CAMPOS DOS GOYTACAZES-RJ).

Email: maine.sgoncalves@gmail.com

Palavras-chave: Poluição Marinha; Resíduos Sólidos; Dinâmica Costeira;

INTRODUÇÃO

O município do Rio de Janeiro tem sofrido nas últimas décadas com o adensamento populacional e turístico, o que potencializou impactos ambientais relacionados ao descarte inadequado de resíduos sólidos em ambientes costeiros e marinhos. Neste contexto, o presente estudo buscou compreender a distribuição e o acúmulo desses resíduos nas areias do arco praial do Leblon-Arpoador, no Rio de Janeiro, identificando os tipos, as origens e a relação desses materiais com a dinâmica costeira.

METODOLOGIA

Foram realizados trabalhos de campo no verão e no inverno de 2022 e 2023, sendo estabelecidos 6 pontos de monitoramento, utilizando-se como referência os postos de salva-vidas ao longo da costa (posto 12, localizado na extremidade oeste do arco praial - início da praia do Leblon; o posto 11, localizado na porção Leste da praia do Leblon; postos 10 e 9, ambos localizados na porção mais central do arco; e, por fim, os postos 8 e 7, estabelecidos no extremo Leste do arco praial - Arpoador). A coleta de dados seguiu a metodologia proposta por Baptista Neto e Fonseca (2011), com a observação e registro fotográfico dos materiais encontrados nas praias, desde o alcance máximo das ondas, no máximo da maré alta, até o pós praia. Foram demarcadas áreas de 25x50m em cada ponto para amostragem, sendo realizados dois levantamentos por estação do ano (verão e inverno de 2022 e 2023). As praias foram monitoradas no mesmo dia e em horários próximos, sendo a identificação dos resíduos realizados antes do horário da limpeza das praias pelos garis. Os resíduos encontrados foram quantificados e catalogados para posterior análise e classificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados mostraram uma maior quantidade de resíduos sólidos nas areias das praias durante as campanhas realizadas no verão, sendo contabilizados, por exemplo, o dobro dos materiais catalogados durante o inverno de 2022. Na estação mais quente, foi possível perceber também a maior presença de carvão, ligados à prática cultural do churrasco na praia e ao uso frequente desse material por ambulantes. Cigarros e frutas utilizados no consumo de bebidas e drinks também se destacaram nos períodos de maior calor. A maior quantidade de resíduos nesta época do ano está diretamente relacionada a atividades turísticas e de lazer (uso recreativo da praia), mais intensas na estação mais quente. Esse uso intenso da praia vem acompanhado do descarte irregular de resíduos por banhistas e ambulantes. Contudo, fontes secundárias de aporte de resíduos também foram associadas a correntes marinhas e costeiras, drenagem continental (a partir do canal do Jardim de Alah e do canal do Leblon) e até mesmo pelo transporte eólico em determinados casos. Foi possível identificar a aparente influência dos processos costeiros na distribuição e acúmulo dos resíduos encontrados. Tais influências estariam associadas principalmente aos materiais decorrentes da poluição marinha e com maior flutuabilidade, facilmente transportados pelas correntes costeiras. Além disso, alterações sazonais na morfologia das praias também teriam impacto no acúmulo/retirada de resíduos na porção emersa. Destaca-se também a influência de eventos meteorológicos/oceanográficos como o El Nino, interferindo no padrão de uso da praia. Ondas de calor durante o inverno de 2023 proporcionaram um aumento da quantidade de resíduos encontrados na praia em comparação ao inverno de 2022. Resposta ao aumento anômalo do número de frequentadores, geralmente menor nesta estação. Este dado reforça a influência do agente humano como a principal fonte de poluição na área de estudo. Quanto aos tipos de resíduos encontrados,

os resultados mostram a grande contaminação das praias por resíduos plásticos, estando de acordo com o descrito na literatura para as principais regiões costeiras do mundo.

CONCLUSÃO

A presença deste material gera grande preocupação, pois pode afetar o aspecto estético, com consequências diretas sobre uma possível redução das atividades turísticas, o que afetaria pessoas ligadas a essa atividade econômica, como também pode comprometer o equilíbrio dos ecossistemas marinhos e costeiros e oferecer riscos para a saúde dos banhistas. Essa constatação serve como alerta às autoridades locais da necessidade de desenvolver programas mais eficientes de controle de descarte de resíduos nas praias cariocas, intensificando a instalação de pontos de coleta e incentivando a conscientização da população sobre o correto descarte de resíduos sólidos gerados nas praias do município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baptista Neto, J. A. B.; da Fonseca, E. M. Seasonal, spatial and compositional variation of beach debris along of the eastern margin of Guanabara Bay (Rio de Janeiro) in the period of 1999–2008.Journal of Integrated Coastal Zone Management, vol. 11, p. 31–39, 2011.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

99 - FORAMINÍFEROS COMO INDICADORES DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO ESTUÁRIO DO RIO DE CONTAS – ITACARÉ (BA): UMA ANÁLISE SAZONAL

GABRIEL KAUAI DE FARIAS BRAZ CAMARA[1], LAZARO LUIZ MATTOS LAUT[2], THIAGO CARELLI[3], PIERRE BELART[4], LUIZ FONTANA[5], KETTOLLEN BRENDA RIBEIRO PEREIRA[6], LUCIANO NEVES DOS SANTOS[7], RAQUEL DE ALMEIDA FERRANDO NEVES[8], ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO[9], MARIA VIRGINIA ALVES MARTINS[10], DANIELA MARIANO LOPES DA SILVA[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO, [9]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC, [10]UERJ, [11]UNIVERSIADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC

Email: gabriel.kauaicamara@gmail.com

Palavras-chave: Foraminíferos Bentônicos, Estuário, Bioindicadores, Dinâmica costeira.

INTRODUÇÃO

O estuário do rio das Contas, localizado na cidade de Itacaré (BA), vem sofrendo diferentes impactos ocasionados por fontes naturais e antrópicas que influenciam diretamente seus serviços ecossistêmicos. Neste cenário, a utilização de bioindicadores de qualidade ambiental, tal como os foraminíferos bentônicos, torna-se uma importante ferramenta para o reconhecimento e avaliação dos impactos ambientais. Desta forma, esse estudo visa determinar a qualidade ambiental do sistema estuarino utilizando a relação entre os foraminíferos e as variáveis ambientais afim de compreender os padrões sazonais da região, identificar áreas impactadas e seus bioindicadores.

METODOLOGIA

Foram analisadas variáveis ambientais aferidas em 19 estações amostrais, estrategicamente posicionadas desde a foz até a região mais interna do estuário, durante o inverno (agosto) de 2022 e o verão (março) de 2023, correspondendo as estações seca e chuvosa, respectivamente. O sedimento foi coletado com auxílio de um busca fundo do tipo Ekman e, o primeiro centímetro, destinado às análises de foraminíferos, carbono orgânico total, enxofre total, e matéria orgânica e granulometria. Enquanto que para os parâmetros de coluna d'água (pH, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido), foi utilizada uma garrafa de van Dorn e uma sonda multiparamétrica. As medidas foram realizadas em ambos os períodos amostrais, nos estofos de maré baixa e alta durante a maré de sizígia. As amostras destinadas à análise de foraminíferos foram coletadas em triplicata, onde 50 mL do sedimento foi submetido a uma solução de álcool com Rosa de Bengala para identificação de organismos vivos (Schönfeld et al.2012). Uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) foi realizada para testar a influência das variáveis físicas, químicas e sedimentológicas sobre os foraminíferos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o verão as variáveis da água se mantiveram dentro do indicado pelo CONAMA nº 357/2005 para a qualidade de águas salobras; enquanto no inverno algumas estações localizadas principalmente no estuário superior e em áreas de maior densidade antrópica apresentaram teores de oxigênio dissolvido inferiores aos indicados. Todas as variáveis físicas e químicas da água se apresentaram de forma semelhante à de outros estuários da região como o estuário do rio Almada e do rio Cachoeiras (Laut et al, 2020; Raposo et al, 2023). Em relação ao sedimento, a região estuarina apresenta predomínio de frações arenosas média e fina, com pouca variação entre os períodos amostrais, e elevada carga de matéria orgânica, cujos teores mais elevados estavam associados às áreas mais confinadas e de manguezais. A razão carbono/enxofre indicou as regiões que apresentam períodos de anoxia, localizadas principalmente na região intermediária do estuário, onde ocorre maior acúmulo de matéria orgânica. As assembleias de foraminíferos bentônicos apresentaram índices ecológicos muito distintos entre os dois períodos. A amostragem de inverno apresentou os melhores índices ecológicos, dentre eles, destaca-se a riqueza de espécies, tendo 35 espécies identificadas, enquanto no verão foram apenas 15 espécies. Ambas as estações foram dominadas por Elphidium excavatum, *Ammonia* tepida e *Ammonia*

veneta, que de acordo com o evidenciado pela CCA não demonstraram estar associadas a nenhuma variável específica. A CCA permitiu identificar as assembleias indicadoras da influência marinha no estuário, compostas por *Miliolinella subrotunda*, *Quinqueloculina seminulum*, *Quinqueloculina milletti*, *Bolivina pseudoplicata*, *Bolivina ordinaria* e *Ammonia buzassi* e assembleias de áreas confinadas, compostas por *Haprophragmoides wilberti* e *Miliammina fusca*. A distribuição das espécies variou sazonalmente e espacialmente, sendo influenciada por fatores como salinidade, oxigênio dissolvido e granulometria.

CONCLUSÃO

O estuário do rio das Contas mostrou uma complexa variação sazonal e espaciais que refletem diretamente na composição das assembleias de foraminíferos. Estas mudanças são mais significativas no estuário intermediário que se prolonga durante o inverno. O acúmulo de matéria orgânica apresenta pontualmente altos níveis que são indicativos de eutrofização sobretudo nas adjacências do centro urbano de Itacaré. A dominância das espécies A. tepida e E. excavatum é o indicador das áreas mais confinadas do estuário com matéria orgânica antrópica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Laut. L.L.M., da Matta, G., Camara, G., Belart, P., Clemente, I., Ballalai, J., Volino, E., Couto, E.C.G, Living and dead foraminifera assemblages as environmental indicators in the Almada River Estuary, Ilhéus, northeastern Brazil, Journal of South American Earth Sciences,Volume105,2021,102883,ISSN08959811,https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102883.

Raposo, D. et al. Benthic foraminiferal response to trace elements in a tropical mesotidal Brazilian estuary, Estuaries and Coasts. [s.l.] IN PRESS, 2022.

Schonfeld, J., Alve, E., Geslin, E., Jorissen, F., Korsun, S., Pezzaferri, S., 2012. FOBIMO (FOraminiferal BIo-MOnitoring) initiative - towards a standardized protocol for soft-bottom benthic foraminiferal monitoring studies. Marine Micropaleontology, 94–95: 1–13.

FONTE FINANCIADORA

CNPq (409479/2022-5)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

111 - DISTRIBUIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PRAIAS DA ILHA DO MARAJÓ, PARÁ

ADRIELLE CAROLINE LOPES[1], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[2], CIBELLE CRISTINA LEITE BRANDÃO[3], ARNALDO FABRICIO DOS SANTOS QUEIROZ[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [3]UFPA, [4]UFPA

Email: adriellecarolinelopes@gmail.com

Palavras-chave: Descarte; Amazônia; Lixo; Plástico;

INTRODUÇÃO

O descarte inapropriado de resíduos sólidos é uma prática que gera grandes impactos ambientais, econômicos, sanitários e estéticos. Os resíduos provenientes das diversas atividades humanas, ao entrar em contato com o oceano, são denominados lixo ou detritos marinhos e podem ser compostos por uma variedade de materiais, incluindo plásticos, metais e vidros. O acúmulo desses resíduos nas margens continentais e nos mares vem aumentando gradualmente, principalmente devido à sua lenta taxa de degradação. A ilha do Marajó, apesar de sua dimensão, não possui dados quantitativos na literatura científica sobre a deposição de resíduos em suas praias.

METODOLOGIA

Os resíduos sólidos foram quantificados e analisados em quatro praias do maior sistema flúvio-estuarino do mundo, o delta Amazônico. A amostragem foi realizada na estação chuvosa, em fevereiro de 2020, na ilha do Marajó (praias do Pesqueiro e Barra Velha, município de Soure e praias Grande e Joanes, no município de Salvaterra). Pontos georreferenciados foram determinados com GPS (Global Positioning System) e transectos de 20 x 1m² foram realizados ao longo das linhas de maré alta e baixa. Todos os resíduos dentro do transecto, com comprimento superior a 2,5 cm foram coletados, classificados e quantificados conforme GESAMP (2019). Em laboratório, os materiais menores e mais leves foram lavados e secados com o intuito de retirar o excesso de sedimentos e outros compostos que pudessem influenciar ou comprometer o peso. As amostras foram submetidas a uma triagem com objetivo de organizá-las conforme o tipo de material. Todos os itens foram contabilizados e medidos com auxílio de paquímetro e trena para estimativa de tamanho e pesados com a ajuda de balanças digitais. Os dados coletados foram analisados para caracterizar, quantificar e comparar a distribuição de resíduos sólidos, visando estimar suas fontes e impactos potenciais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 7.410 itens de resíduos sólidos foram encontrados nas quatro praias do Marajó, (média de 46,32 unidades/m²) e uma massa total de 73.467,9 gramas (média de 459,18 gramas/m²). Dos 7.410 produtos que foram classificados, 7038 itens eram plástico ou isopor. O total de isopor das quatro praias foi de 4.878 unidades, representando o tipo mais comum de resíduo. Ou seja, 66% dos itens era isopor, 29% plástico, e os outros 5% eram representados por outros grupos, como metais, cerâmicas e vidros.

A Praia Grande apresentou os menores valores totais de resíduos (247 unidades de resíduos e uma massa total de 4.057,62 gramas), dentre os objetos coletados, foram observados materiais de limpeza e itens de higiene pessoal. Enquanto a praia do Pesqueiro registrou os maiores valores, tanto em quantidade (4.349 unidades) quanto em massa (36.565,1 gramas), as amostras para esta praia continham materiais como isopores, madeiras trabalhadas, fragmentos de corda, itens de cerâmica e garrafas PET, entre outros. A quantidade de resíduos entre as praias diferiu significativamente ($p = 0,001$) e a diferença entre Joanes e Barra Velha foi significativa, com Joanes apresentando os maiores valores. No entanto, na variável massa, os resultados não mostraram diferença significativa ($p = 0,139$).

Os materiais mais abundantes encontrados foram isopores e plásticos. Na Praia Grande, dos 247 itens, 31% eram de plástico e 48% eram isopores, totalizando 79% dos itens encontrados. Na Praia do Pesqueiro, dos 4.349 itens, 11% eram de plástico e 86% eram isopores, totalizando 97%. Na Praia de Joanes, dos 2.526 itens, 60% eram de plástico e 38% eram isopores, totalizando 98% de itens coletados nessa praia. Já na Praia da Barra Velha, dos 288 itens, 26% eram de plástico e 41% eram

isopores, totalizando 68% dos itens coletados. Os resultados mostram que resíduos sólidos estão amplamente distribuídos nas quatro praias analisadas. Embora a praia de Joanes apresenta maior quantidade de resíduos, a análise através da massa demonstra que não existe diferença significativa entre as praias. A hidrodinâmica e proximidade entre as quatro praias pode explicar esse padrão de ampla distribuição de resíduos em relação à massa. Estudos recentes ressaltaram a importância dos rios como a principal via de contaminação dos oceanos. Os estuários, em especial, são pontos críticos, pois recebem detritos de várias fontes como fluviais, correntes costeiras e marés. A presença desses resíduos no Marajó enfatizam isso.

CONCLUSÃO

É imperativo considerar as diversas fontes dos resíduos para implementar estratégias específicas de prevenção e limpeza. A má gestão de resíduos, junto à falta de infraestrutura e conscientização ambiental, exacerba esta problemática, exigindo ações imediatas para sua resolução.

Os levantamentos aqui apresentados fornecem informações importantes sobre os resíduos sólidos, e reforçam a importância da implementação de medidas efetivas de manutenção e redução de resíduos nas praias estuarinas da ilha do Marajó. A gestão adequada dos resíduos sólidos, aliada a conscientização ambiental, são fundamentais para mitigar os impactos do descarte de resíduos nas praias do Marajó e de outras regiões costeiras.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

129 - AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR LIXO MARINHO DA PRAIA DO MAR GROSSO (LAGUNA, SC) DURANTE A ALTA ESTAÇÃO

ANA CLARA FRANCO CHAGURI[1], MARINA STEIN ANNONI DA CRUZ[2], GABRIELA APARECIDA MACHADO MENDES[3], CRISTIAN ISRAEL RABELO RIBEIRO[4], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[5], DAVID VALENÇA DANTAS[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC), [5]UDESC, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Email: ana.clarachaguri27@gmail.com

Palavras-chave: Resíduos sólidos, Gerenciamento costeiro, Meio ambiente

INTRODUÇÃO

O lixo marinho, composto predominantemente por resíduos sólidos de origem humana, inclui mais de 80% de plásticos provenientes de atividades terrestres (Cheshire et al., 2009). Estes resíduos são transportados aos oceanos através de ações físicas, antrópicas e bióticas (Costa, 2008), com uma taxa de acumulação estimada em cerca de 7 bilhões de toneladas anuais (Andrade Neto, 2014). O objetivo deste estudo é realizar uma caracterização preliminar do lixo marinho, especificamente na praia do Mar Grosso durante a alta estação, através de análise fotográfica dos detritos encontrados na faixa de areia.

METODOLOGIA

Os levantamentos foram realizados na Praia do Mar Grosso, Laguna, SC - Brasil, durante os períodos denominados Verão I (dezembro de 2022 a fevereiro de 2023) e Verão II (dezembro de 2023 a fevereiro de 2024), épocas de alta temporada influenciadas pelas festividades de fim de ano e pelo aumento do número de turistas e residentes. A praia foi dividida em três setores: Norte, Centro e Sul, estendendo-se do supralitoral ao mesolitoral. A metodologia incluiu a fotoidentificação de lixo marinho utilizando uma câmera de celular. Os resíduos capturados nas imagens foram armazenados e organizados em pastas no Google Drive para classificação posterior. Os itens foram categorizados em várias classes, incluindo fragmentos de plástico, embalagens, sacolas, bitucas de cigarro, isopor, vidro, lacres, tampinhas, resíduos de pesca e canudos. Foram analisados quanto à sua frequência de ocorrência (FO%) e frequência numérica (N%) para determinar a contribuição relativa de cada tipo de resíduo, estabelecendo um ponto de corte para as que representaram mais de 70% para realizar análises estatísticas posteriormente. Os dados foram submetidos ao teste PERMANOVA (Análise de Variância Permutacional Multivariada) utilizando o software PRIMER 7, visando identificar diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) por setor e entre os períodos de verão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a amostragem de todas as coletas (Verão I e Verão II), um total de 2.840 resíduos foram observados, distribuídos em 38 categorias diferentes. No Verão I e Verão II, foram encontrados 1.284 e 1.556 resíduos, respectivamente. A frequência em número apontou as seguintes categorias: fragmento plástico, embalagens e bitucas de cigarro. No Verão I, a percentagem foi de 54% para fragmento plástico, 16,9% para embalagens e 11,60% para bitucas de cigarro. Já no Verão II, os valores de frequência foram de 46,8%, 12,4% e 12,2% para fragmento plástico, embalagem e bitucas de cigarro, respectivamente. Os resultados da PERMANOVA demonstraram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre o total de itens encontrados em ambas as temporadas e entre os setores centro e norte da praia.

Durante o Verão I, o setor Central foi o que obteve as maiores densidades por metro quadrado, apontando 0,06 para fragmentos plásticos, 0,02 para embalagens e 0,02 para bitucas. No Verão II, as maiores densidades foram registradas no setor Norte, sendo estas de 0,12 para fragmentos plásticos, 0,01 para embalagens e 0,16 para bitucas. O oposto foi observado para o setor Sul, registrando as menores quantidades de lixo das categorias analisadas. Isso pode estar relacionado ao fato de ser um setor com menos usuários na praia, diferente do setor Central que possui bancos, praças, atividades recreativas que podem ser consideradas indicadoras para maior porte de lixo turístico (Velez et al., 2019; Costa et al., 2023)

Os fragmentos plásticos apresentaram uma frequência de ocorrência de 100% em todos os setores da praia, tanto no Verão I quanto no Verão II. Esses fragmentos podem se originar de uma variedade de fontes e processos, como a degradação de produtos plásticos maiores devido à exposição ao ambiente, especialmente à ação do sol, vento e água, ou podem ser gerados como resíduos de processos industriais e de consumo (Svedin et al., 2020).

As densidades médias das embalagens e bitucas foram significativas no setor central, tanto no Verão I (0,02/m² e 0,02/m²), como no Verão II (0,04/m² e 0,03/m²). Observa-se que, de maneira geral, a maior quantidade e densidade de lixo marinho foram encontradas nos setores Norte e Central durante o Verão I e Verão II, períodos de alta estação, locais onde são realizadas as festas de final e início do ano e com mais pessoas frequentando, o que pode influenciar significativamente a quantidade de lixo marinho.

CONCLUSÃO

Portando, após essa simples analise da composição do lixo marinho encontrado na Praia do Mar Grosso, conseguimos identificar que os problemas em relação à gestão pública local das praias, uma vez que, além da falta de lixeiras funcionais ao longo da orla, o município não conta com coleta seletiva, tampouco com um plano municipal de resíduos sólidos, dessa maneira o monitoramento com protocolos bem fundamentados são essenciais para o entendimento do problema e crucial para políticas públicas locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade Neto, G. F. de. Ocorrência, distribuição e grau de poluição por pellets, lixo de praia e lixo bentônico nas praias do município de Salvador, Bahia, Brasil. 2014. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

Cheshire, A. & Adler, E. & Barbière, J. & Cohen, Y. & Evans, S. & Jarayabhand, S. & Jeftic, L. & Jung, R.-T. & Kinsey, S. & Kusui, T. & Lavine, I. & Manyara, P. & Oosterbaan, L. & Pereira, M. & Sheavly, S. & Tkalin, A. & Varadarajan, S. & Wenneker, B. & Westphalen, G.. (2009). UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter.

Costa, L. L., da Costa, I. D., Oliveira, A. S., & Zalmon, I. R. (2023). "Microplastic ecology": Testing the influence of ecological traits and urbanization in microplastic ingestion by sandy beach fauna. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 290, 108406.

Spengler, A.; Costa, M.F. Methods applied in studies of benthic marine debris. Marine Pollution Bulletin, v. 56, p. 226 – 230, 2008.

Svedin, J. (2020). Photodegradation of macroplastics to microplastics: A laboratory study on common litter found in urban areas. 2020. Earth and Related Environmental Sciences Environmental Engineering. (English). 37 pages.

Velez, N., Zardi, G. I., Lo Savio, R., McQuaid, C. D., Valbusa, U., Sabour, B., & Nicastro, K. R. (2019). A baseline assessment of beach macrolitter and microplastics along northeastern Atlantic shores. Marine Pollution Bulletin, 149, 110649.

FONTE FINANCIADORA

Research Grant, CNPq N° 09/2022 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ2 – Proc. 303877/2022-7).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

133 - ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NA BAÍA DA ILHA DE SANTA CATARINA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E MONITORAMENTO AMBIENTAL

PAULA LIDIA SANTANA[1], MATIAS GUILHERME BOLL[2], ARGEU VANZ[3], LUIS HAMILTON POSPISSIL GARBOSSA[4]

[1]EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, [2]EPAGRI, [3]EPAGRI, [4]EPAGRI

Email: paulasantana@epagri.sc.gov.br

Palavras-chave: Qualidade da água, Monitoramento

INTRODUÇÃO

A qualidade da água na baía da Ilha de Santa Catarina é crucial para a preservação dos ecossistemas e a saúde humana, dada sua relevância econômica, ambiental e social (Eichler et al., 2021). No entanto, as atividades humanas têm ameaçado sua integridade, com poluição, degradação dos habitats e mudanças climáticas (Rodrigues et al., 2021; Simonassi et al., 2021; Sousa e Moecke, 2018). Compreender e monitorar a qualidade da água é essencial para adotar medidas de conservação e gestão. Este trabalho analisa a qualidade da água na baía, combinando revisão de literatura e análise dos dados disponíveis.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em duas etapas: revisão de literatura e análise dos dados. Na primeira etapa, foram definidos termos-chave relacionados à qualidade da água na baía da Ilha de Santa Catarina e conduzida uma busca sistemática usando o Google Scholar. Na segunda etapa, os dados disponíveis foram analisados utilizando um script em Python para calcular estatísticas descritivas e gerar gráficos. Os resultados foram comparados com dados de monitoramento da qualidade da água para validar as conclusões da revisão bibliográfica e fornecer uma visão integrada da situação ambiental da baía.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado da revisão de literatura foram analisados 18 documentos entre artigos, teses e dissertações. Os documentos forneceram uma base de conhecimento, abordando diversas áreas de interesse e refletindo uma atenção considerável para a análise da qualidade da água em diferentes regiões. Foram identificados cinco documentos na Baía Sul e seis na Baía Norte, indicando uma cobertura significativa nessas áreas. Além disso, a Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão, por exemplo, possui quatro publicações, demonstrando um foco considerável na maior bacia hidrográfica da região da baía.

A análise dos dados de qualidade da água da literatura revelou uma série de padrões e tendências significativas. A temperatura média da água foi de aproximadamente 22,64°C, com variação de cerca de 3,46°C. Em relação à salinidade, a média foi de aproximadamente 31,99 PSU, com desvio padrão de 2,47 PSU, indicando certa estabilidade. Enquanto o oxigênio dissolvido apresentou média de aproximadamente 7,57 $mg.L^{-1}$, com desvio padrão de 1,76 $mg.L^{-1}$, sugerindo variações potenciais na oxigenação da água. A turbidez média da água da baía foi de aproximadamente 9,61 NTU, com variação considerável entre as amostras (desvio padrão de 13,91 NTU), indicando presença significativa de material em suspensão.

A comparação entre os dados da literatura e os dados monitorados revelou nuances nas condições ambientais da baía, enfatizando a importância de considerar múltiplas fontes de dados e abordagens metodológicas ao avaliar a qualidade da água. Por exemplo, enquanto a turbidez média da água na literatura foi de 9,61 NTU, nos dados monitorados foi de 105,21 NTU, evidenciando uma grande variação entre os conjuntos de dados relacionados com os locais de coleta e as condições meteorológicas. Essas análises proporcionam uma compreensão mais detalhada das condições ambientais da baía, orientando futuras pesquisas e ações de conservação e gestão.

CONCLUSÃO

A revisão da literatura proporcionou uma compreensão da qualidade da água na baía da Ilha de Santa Catarina. Os dados obtidos tanto da revisão da literatura quanto do monitoramento das variáveis ambientais permitiram uma análise detalhada das condições dessas áreas, destacando padrões e tendências relevantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Eichler, P. P. B. et al. Evaluation of seasonal anoxia in Florianopolis Bay through environmental indicators. In: Costa, R. S. da; Freitas, R. R. de (org.). Ambiente e sociedade no Brasil: desafios da zona costeira e da educação ambiental. Palhoça: UNISUL, 2021. Cap. 7. p. 123-135.

Rodrigues, C. J. et al. Change in the dynamics of salinity and water quality of an island estuary by the discharge of effluents. RBRH, v. 26, 2021.

Simonassi, J. C. et al. Nutrient variations and coastal water quality of Santa Catarina Island, Brazil. Biotemas, v. 23, n. 1, p. 211-223, 2021.

Souza, L. de; Moecke, E. H. S.. Qualidade das águas superficiais do Rio Maruim avaliada pelo IQA - Índice de Qualidade das Águas. In: COSTA, Rogério Santos da et al., (org.). Tecnologias para sustentabilidade: debates interdisciplinares IX. Palhoça: UNISUL, 2018. Cap. 9. p. 135-151.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

135 - UTILIZAÇÃO DO DINOFLAGELADO BIOLUMINESCENTE *Pyrocystis lunula* EM UM BIOENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DA TOXICIDADE DOS METAIS TRAÇO CU^{2+}, PB^{2+}, ZN^{2+} E CD^{2+} NO MEIO MARINHO

LUÍZA SANDOVAL PERIN[1], GABRIELLA FERREIRA DE ANDRADE[2], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[3], FLÁVIA SALDANHA-CORRÊA[4], ANDERSON GARBUGLIO DE OLIVEIRA[5]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]YESHIVA UNIVERSITY

Email: luiza.perin@usp.br

Palavras-chave: Ecotoxicologia, dinoflagelados, bioluminescência, poluição

INTRODUÇÃO

Bioluminescência é a produção de luz visível por organismos como resultado da oxidação da luciferina, uma molécula emissora de luz, pela enzima luciferase. Seu estudo, tem possibilitado a utilização de substratos e enzimas bioluminescentes como ferramentas biotecnológicas, aplicadas na identificação de tumores, ensaios genéticos e identificação de poluição ambiental. Diante do aumento da poluição marinha, foi proposto um novo protocolo de teste ecotoxicológico utilizando a bioluminescência do dinoflagelado *Pyrocystis lunula*, como bioindicador de contaminação dos metais Cu^{2+}, Zn^{2+}, Pb^{2+} e Cd^{2+} e um luminômetro capaz de realizar a leitura de múltiplas amostras, para contribuir no desenvolvimento de novas ferramentas ambientais.

METODOLOGIA

Testes ecotoxicológicos foram realizados com cepas de *Pyrocystis lunula* cultivadas no Banco de Microrganismos Aidar & Kutner do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. As culturas foram mantidas em incubadora com fotoperíodo de 12h e temperatura entre 21°C e 22°C. Os bioensaios foram realizados com *P. lunula* entre 30 e 40 dias de cultivo e seis concentrações (0,5; 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 e 10,0 µM) foram testadas para cada metal, além do controle. Para os bioensaios foram preparadas soluções de 3 mL, sendo 2,5 mL de cultura e 0,5 mL da solução do metal a ser testado. As exposições foram realizadas em triplicadas e mantidas na incubadora por 24h. Após este período, a bioluminescência foi medida no luminômetro Tecan Infinite® 200, utilizando a placa de leitura com 96 poços, onde foram inseridos 100 µL das soluções de exposição. O estímulo mecânico para gerar emissão de luz se deu por agitação através da introdução de 100 µL do meio Guillard F/2 pelo injetor do equipamento. Com os dados da bioluminescência emitida nas diferentes exposições, foram realizados cálculos estatísticos para avaliação da luminescência e das concentrações que inibem seu sinal em 50%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a metodologia do teste ecotoxicológico proposta, a escolha do organismo-teste ocorreu pelos dinoflagelados fotossintetizantes, como *P. lunula*, desempenharem um importante papel na produção primária dos oceanos e terem seu desenvolvimento dependente de fatores ambientais, possuindo relevância no ecossistema e sensibilidade as substâncias presentes no meio. Além disso, *P. lunula* é cosmopolita, de fácil cultivo e uma das espécies de dinoflagelados bioluminescentes mais estudadas e utilizadas em testes ecotoxicológicos. Isso permitiu a comparação da metodologia com estudos anteriores que utilizaram esse organismo, além de viabilizar sua aplicação futura devido ao baixo custo e acessibilidade dos dinoflagelados.

As culturas das algas foram utilizadas entre 30 e 40 dias de cultivo para que os organismos atingissem a fase estacionária do crescimento e a densidade celular mínima necessária para a realização dos experimentos. Isso foi necessário, pois o efeito dos contaminantes foi medido após 24h da exposição e para a leitura da bioluminescência foi determinado a utilização de 300 células de *P. lunula* na alíquota de medição para garantir que ocorra uma boa saída de luz e um baixo coeficiente de variação entre as triplicatas.

Para a exposição aos poluentes ambientais, foram selecionadas seis concentrações (0,5; 1,0; 3,0; 5,0; 7,0 e 10,0 µM para cada metal), partindo de menores concentrações, para permitir a verificação da sensibilidade dos dinoflagelados aos contaminantes, até maiores concentrações, para assegurar a resposta à presença dos metais. Além

disso, a exposição de *P. lunula* aos metais traço só ocorreu após 4 horas do início da fase escura, para garantir que a leitura da bioluminescência ocorresse no período cuja resposta da luz fosse ideal e consistente.

A utilização do luminômetro para microplacas de múltiplos poços foi uma medida para melhorar o desempenho das análises ecotoxicológicas. Com a placa de 96 poços, é possível realizar triplicatas das exposições, aumentando a confiabilidade dos resultados, e a testagem de várias amostras simultaneamente com mínima intervenção manual, agilizando e tornando o processo mais eficiente.

Por fim, na avaliação dos testes agudos de ecotoxicidade, foi observado um efeito dose-dependente da bioluminescência de *P. lunula* na presença dos metais avaliados. Além de ter sido observada uma redução na emissão de luz na presença dos contaminantes, foi possível verificar uma diferença na sensibilidade dos dinoflagelados aos diferentes metais. Com o cádmio sendo o mais inibitório, seguido pelo chumbo. O cobre e o zinco, por sua vez, mostraram respostas semelhantes e inibiram a bioluminescência em menor grau.

CONCLUSÃO

A metodologia de bioensaio proposta demonstrou sensibilidade a baixas concentrações dos metais testados, incluindo aqueles que atuam como micronutrientes, Cu^{2+} e Zn^{2+}. Com isso, a sua aplicação pode ser utilizada como uma ferramenta ambiental alternativa e colaborativa para obtenção de respostas rápidas, de baixo custo e eficientes na detecção da contaminação ambiental. Colaborando assim na compreensão dos impactos ambientais ocasionados pela poluição e na mobilização mundial gerada pela Década Internacional da Ciência do Oceano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Haddock SHD, Moline MA, Case JF. Bioluminescence in the Sea. Annu Rev Mar Sci 2010; 2: 443–493.

Lapota D, Moskowitz GJ, Rosenberger DE, Grovhoug JG. The use of stimulable bioluminescence from marine dinoflagellates as a means of detecting toxicity in the marine environment. Environmental Toxicology and Risk Assessment: 2nd Volume, Stp 1173, April 1993.

Stauber JL, Binet MT, Bao VWW, et al. Comparison of the QwikLiteTM algal bioluminescence test with marine algal growth rate inhibition bioassays. Environmental Toxicology 2008; 23: 617–625.

FONTE FINANCIADORA

CNPq 440893/2020-8

CNPq 308916/2022-0

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

137 - VARIAÇÃO ESPACIAL DO LIXO MARINHO NA PRAIA DO GRAVATÁ (LAGUNA, SC) DURANTE A ALTA E BAIXA ESTAÇÃO

CRISTIAN ISRAEL RABELO RIBEIRO[1], MARIA FERNANDA CASA MARTINS[2], GABRIELA APARECIDA MACHADO MENDES[3], BARBARA EDUARDA CAVALCANTE REIS[4], BRUNA CAROLINA FERREIRA DE OLIVEIRA[5], ALICE BOCCARDI DA SILVA[6], EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS[7], DAVID VALENÇA DANTAS[8]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC), [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [7]UDESC, [8]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Email: cristian.israel0@gmail.com

Palavras-chave: Ambientes costeiros, Poluição marinha, Desenvolvimento Sustentável

INTRODUÇÃO

Atualmente o lixo marinho pode ser considerando uma ameaça crescente aos ecossistemas marinhos (Bettencourt et al., 2021). Com isso, o acúmulo de lixo marinho (resíduos plásticos, bitucas de cigarro e outros detritos) tem causado diversos danos significativos à biodiversidade e aos habitats marinhos (UNEP, 2009). Para enfrentar essa crise, o objetivo deste estudo é realizar a variação espacial do lixo marinho encontrado na praia do Gravata em Laguna, Santa Catarina, através de análise fotográfica e análise do campo direcional do vento.

METODOLOGIA

A Praia do Gravatá, em Laguna, SC - Brasil, situa-se na porção sudoeste do município. É reconhecida por sua conservação ambiental e pela ausência de construções residenciais próximas. Seu acesso se dá por trilhas, tornando-a um local preservado e inacessível por meio de veículos motorizados. As coletas foram realizadas no inverno de 2023 e verão de 2024 em três setores da praia: Norte, Centro e Sul. A metodologia incluiu a fotoidentificação de lixo marinho utilizando câmera de celular, as fotos foram organizadas em supralitoral (dunas) ao mesolitoral (faixa de areia), para compreender a presença e quantidade de itens encontrados nessas áreas. Foram analisados dados do campo direcional do vento que foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, para verificar a influência do vento com os itens encontrados na nossa área de estudo. Os dados foram analisados a partir de planilhas do excel e submetidos testes PERMANOVA (Análise de Variância Permutacional Multivariada) utilizando o software R, visando identificar diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os períodos (verão e inverno), quadrantes (supra e mesolitoral), e as setores (Norte, Centro e Sul).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados ao todo 1935 itens no inverno e 1705 itens no verão, o quadrante com mais itens foi o mesolitoral (1929 itens) seguido pelo supralitoral (1761). A densidade média dos itens se elevou no inverno (0,32/m²), diminuindo durante o verão (0,13/m²). O setor sul para ambas as estações foram os que atingiram as maiores médias de densidade, entretanto houve uma diferenciação quando comparados os quadrantes onde no verão os resíduos atingem densidades maiores no supralitoral no setor sul (0,02/m²) e central (0,01/m²) e por último o norte (0,01/m²) enquanto no inverno o mesolitoral aumenta significativamente, com o setor sul (0,12/m²) e norte (0,06/m²) atingindo as maiores médias seguido pelo setor central (0,04/m²).

As análises de PERMANOVA para supra e mesolitoral não demonstraram efeito significativo entre inverno e verão (p0,05) entre os fatores espaciais e temporais, enquanto para o mesolitoral as estações e os setores foram significantes para a variação dos dados ($p <0,05$). Nas coletas de inverno a média do campo direcional de vento foi de 184 ° (S/SE), enquanto para o verão foi 133° (SO), demonstrando diferença entre as estações, onde no inverno a direção segue do mar para a costa vindo do sul, enquanto no verão ele segue do continente para o mar vindo de sudoeste.

A praia do gravatá é uma praia isolada e sem urbanização a sua volta, portanto boa parte dos resíduos que chegam tendem a serem de origem marinha, como apontado em diversos estudos o poder de deslocamento desses resíduos em águas (Krelling, & Turra, 2017, Monteiro et. al. 2022), o

padrão de vento tem influência na formação e direção das ondas (Van Sebille et al. 2020), é possível também que o lixo marinho sofra influência do transporte de Stokes (Maxey and Riley 1983) transportando partículas através das ondas até as regiões costeiras, o que talvez explique em parte o porquê temos densidades maiores no inverno e entre supra e mesolitoral, onde o vento soprava sentido mar-continente. no Hawaii, Kubota (1994), observou uma relação entre a deriva de Stokes e a direção do vento, mostrando que esses fatores podem se potencializar juntos, todavia os resíduos estão sujeitos a outros fatores de escala temporal maior como fluxos geostróficos, ondas, e até cultura (Ding et al., 2021).

CONCLUSÃO

Através dos resultados podemos observar uma variação foi significativa nas densidades entre o inverno e o verão, porém a mesma variação não foi observada entre os quadrantes, o campo direcional do vento variou também entre as estações mudando de direção entre mar e continente, é possível que essa variação tenha influenciado no transporte natural que ocorre com detritos na água, especialmente durante o inverno onde a direção do vento favorece esse transporte. Embora esta discussão forneça algumas conclusões importantes, ainda há espaço para mais pesquisas para entender melhor outros fatores, como fluxos geostróficos, ondas e até mesmo fatores culturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bettencourt, S., Costa, S., & Caeiro, S. (2021). Marine litter: A review of educative interventions. Marine Pollution Bulletin, 168, 112446. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112446.

Ding, Y., Zhao, J., Liu, J., Zhou, J., Cheng, L., Zhao, J., Shao, Z., Iris, Ç., Pan, B., Li, X., & Hu, Z. (2021). A review of China's municipal solid waste (MSW) and comparison with international regions: Management and technologies in treatment and resource utilization. Journal of Cleaner Production, 293, página inicial-final. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.126144. ISSN 0959-6526.

Krelling, A.P., Souza, M.M., Williams, A.T., Turra, A., 2017a. Transboundary movement of marine litter in an estuarine gradient: evaluating sources and sinks using hydrodynamic modelling and ground truthing estimates. Mar. Pollut. Bull. 119, 48–63. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.03.03;

Kubota M 1994 A mechanism for the accumulation of floating marine debris north of Hawaii J. Phys. Oceanogr. 24 1059–64.

United Nations Environment Programme - UNEP, 2009. Marine Litter: A Global Challenge. Nairobi. https://wedocs.unep.org/20.500.11822/31632.

Van Sebille, E., Aliani, S., Law, K. L., Maximenko, N., Alsina, J. M., Bagaev, A., Bergmann, M., Chapron, B., Chubarenko, I., Cózar, A., Delandmeter, P., Egger, M., Fox-Kemper, B., Garaba, S. P., Goddijn-Murphy, L., Hardesty, B. D., Hoffman, M. J., Isobe, A., Jongedijk, C. E., ... Wichmann, D. (2020). The physical oceanography of the transport of floating marine debris. Environmental Research Letters, 15(2), 023003. DOI: 10.1088/1748-9326/ab7294.

Warnock, A.M., Hagen, S.C., Passeri, D.L., 2015. Marine tar residues: a review. Water Air Soil Pollution. 226. https://doi.org/10.1007/s11270-015-2298-5.

FONTE FINANCIADORA

Research Grant, CNPq N° 09/2022 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa (PQ2 – Proc. 303877/2022-7).

FAPESC

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

165 - METAL AND METALLOID CONTAMINATION AND METALLOTHOIONEIN DETOXIFICATION IN AMPULLAE OF LORENZINI GEL OF SCALLOPED HAMMERHEAD SHARKS (*Sphyrna lewini*) FROM SOUTHEASTERN BRAZIL

ISABELA FIGUEIREDO FRAGA[1], AMANDA PONTES LOPES[2], REBECA DIAS DE SOUZA COUTINHO[3], TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE[4], OTTO BISMARCK FAZZANO GADIG[5], RACHEL ANN HAUSER-DAVIS[6], MARCELO VIANNA[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]FIOCRUZ, [3]FIOCRUZ, [4]PUC, [5]LABORATÓRIO DE PESQUISA DE ELASMOBRÂNQUIOS, INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), CAMPUS DO LITORAL PAULISTA. PRAÇA INFANTE DOM HENRIQUE, S/N - PARQUE BITARU, SÃO VICENTE – SP, BRASIL, 1330-900, [6]FIOCRUZ, [7]UFRJ

Email: isafraga.98@gmail.com

Keywords: ecotoxicology, chondrichthyes, chemical contamination, southeast Brazil

INTRODUCION

Metals are persistent pollutants with the potential to cause harmful effects in exposed organisms. Sharks are mostly meso- or apex predators, with coastal living habits in at least some life stage, slow growth, and late maturation, making them susceptible to chemical contamination and population declines. The scalloped hammerhead shark (*Sphyrna lewini*), listed as "Critically Endangered" by the International Union for Conservation of Nature, is banned from trade in Brazil and other countries, although still widely consumed by humans. Assessments on metal contamination and detoxification through the metallothionein (MT) detoxification route in this species are still rare.

METHODS

Specimens were accidentally caught by artisanal fishers between the coast of the metropolitan region of the states of Rio de Janeiro and São Paulo. The gel inside the Ampullae of Lorenzini was removed and apportioned for the metal and MT analyses. Metals and metalloids were determined by inductively coupled plasma mass spectrometry employing a NexIon 300X PerkinElmer ICP-MS following decomposition employing nitric acid at 100 °C for around 4 hours. The DORM-5 certified reference material (fish muscle) was used as the analytical control. For the MT analyses, samples were homogenized in Tris-HCl buffer containing beta-mercaptoethanol as an antioxidant agent and phenyl-methyl-sulfonyl-fluoride to avoid proteolytic degradation, centrifuged for 60 min at 20,000 x g at 4º C, heated for 10 min at 70º C and centrifuged again at 20,000 x g for 30 min at 4º C. The purified samples were then analysed by UV-Vis spectrophotometry at 412 nm using reduced glutathione as external standard. Data were checked for normality by the Shapiro-Wilke test. As data were non-normally distributed, non-parametric tests were conducted. Metal and metalloids were correlated in with total length (TL), weight and MT concentrations in the Ampullae of Lorenzini gel.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 16 males and 20 females were collected, comprising neonates and juveniles. Total lengths (TL) varied between 47.0 and 57.0 cm for neonates and 58.0 and 191.6 cm for juveniles. Weights (W) varied between 0.43 and 0.81 kg for neonates and 0.72 and 36.5 kg for juveniles. The investigated metals and metalloids, namely As, Cd, Cu, Fe, Hg, Pb, Rb, Se, Ti, and Zn were detectable in all samples, ranging from 0.001 mg kg-1 for Cd to 5.77 mg kg^{-1} for Fe in neonates, and from 0.01 mg kg^{-1} for As to 4.91 mg kg^{-1} for Fe in juveniles, grouping both sexes. When separating the data per sex, values ranged from 0.002 mg kg^{-1} for Hg to 4.20 mg kg^{-1} for Fe in female neonates and from 0.001 mg kg^{-1} for Cd to 7.34 mg kg^{-1} for Fe in male neonates. Concerning female juveniles, values ranged from 0.01 mg kg^{-1} Pb to 5.21 mg kg^{-1} for Fe, while male juvenile values ranged from 0.01 mg kg^{-1} for Cd to 4.56 mg kg^{-1} for Fe. No significant differences were noted for either neonate or juvenile female and male metal concentrations. The MT were detectable in all samples, ranging from 0,086915 ± 0,050386 for females neonates, 0,084700 ± 0,058612 for males neonates, 0,094617 ± 0,080523 for females juveniles and 0,104504 ± 0,061214 males juveniles. No significant differences between MT concentrations were noted in neonates and juvenile females and males. Concerning Ampullae of Lorenzini gel samples, statistically significant correlations ($p < 0.05$) were

noted between TL and As, Cd, Cu, Hg, Rb and Zn when grouping males and females, and between W and these same elements, also including Se and Ti. When separating males and females, statistically significant correlations ($p < 0.05$) were observed between TL and Hg and Rb in females, and between these same metals and W, also including Se and Cd. In the same organ in males, statistically significant correlations ($p < 0.05$) were observed between TL and As, Cd, Cu and Rb, and between these same metals and W, and also Hg. No correlations between the Ampullae of Lorenzini gel metals and MT concentrations were noted for females, males or both grouped.

CONCLUSION

The metal concentrations detected in hammerhead Ampullae of Lorenzini gel may affect this species foraging capacity, potentially leading to vision and capacity alterations and neurotoxicity. Metallothionien was not correlated with any of the determined metals, suggesting a non-efficient detoxification route in this organ. Several inter-elemental correlations were noted, indicating similar exposure, metabolism, and excretion routes. Some negative correlations with TL and W suggest a dilution effect over time, with decreased metal concentrations with increasing hammerhead age, possibly due to oceanic habitats and, consequently, less metal exposure. All neonates were contaminated by the investigated metals, indicating probable maternal transfer.

SPONSORS

This study was financed by the Coordenaçao de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior − Brasil (CAPES) and Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). This research received support from the Carlos Chagas Filho Foundation for Research Support of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ) through a Jovem Cientista do Nosso Estado 2021–2024 grant (process number E-26/201.270/20211, Jovem Pesquisador Fluminense com Vínculo em ICTS do Estado do Rio de Janeiro grant (process number E-26/2010.300/2022) and the Brazilian National Council of Scientific and Technological Development (CNPq), through a productivity grant (process number 308811/2021–6).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

175 - DINÂMICA DOS NUTRIENTES E PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS NAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DE FUNDO DO LAGO ÁGUA PRETA (BELÉM-PA), AMAZÔNIA, BRASIL

CRYSSIA DA COSTA ROMÃO[1], RAFAEL FERNANDO OLIVEIRA AQUINO[2], BRUNA CRISTINA DOS SANTOS MORAES[3], RODRIGO VINICIUS BRITO DE CASTRO[4], DEISIANE CRAVO DIAS[5], SURY DE MOURA MONTEIRO[6], MARCELO ROLLNIC[7]

[1]UFPA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: crysromao796@gmail.com

Palavras-chave: nutrientes inorgânicos dissolvidos, clorofila

INTRODUÇÃO

Lago é um corpo d'água lêntico situado em uma determinada bacia e não conectado com o oceano. O Lago Água Preta localizado no Parque Estadual Ambiental do Utinga, é um dos principais corpos hídrico responsável pelo abastecimento de água para a cidade de Belém-PA e região metropolitana. Este lago se encontra antropizado devido ao crescimento urbano desordenado, o que tem acarretado no crescente despejo de efluentes líquidos domésticos in natura (TCE/PA, 2012). O presente trabalho visa investigar a dinâmica dos nutrientes inorgânicos dissolvidos e os pigmentos fotossintéticos em águas superficiais e de fundo do Lago Água Preta.

METODOLOGIA

As amostragens de águas superficiais e de fundo foram coletadas utilizando uma garrafa hidrográfica do tipo Van Dorn, em vinte pontos distribuídos ao longo do lago, durante o período seco (outubro/23). Após a coleta as amostras foram devidamente acondicionadas e mantidas sob refrigeração até o laboratório. Em laboratório, as amostras foram filtradas em membranas de fibras de vidro (diâmetro de 47 mm e porosidade de 0,45 µm) e o material retido nas membranas foram embalados em papel alumínio e congelados até a realização das análises dos pigmentos fotossintéticos (clorofilas a, b e c1+c2, e feofitina-a). As águas filtradas foram separadas em frascos para a realização das análises de nutrientes inorgânicos dissolvidos (fosfato, silicato, amônio, nitrito, nitrato). Foram empregados os métodos espectrofotométricos, descritos por APHA (2017), para nutrientes e Arar (1997) para os pigmentos fotossintéticos. O software utilizado para o tratamento estatístico foi o OriginPro 2018, sendo empregado o Teste de Mann-Whitney para avaliar a espacialidade e a Correlação de Pearson com o intuito de obter a relação entre os parâmetros investigados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Lago Água Preta é um corpo d'água no qual ocorre vasta proliferação de macrófitas e algas, onde estas plantas aquáticas consomem principalmente elementos como o silicato e ferro (Esteves, 2011). O silicato apresentou concentrações na faixa de 0,36 a 0,50 mg/L, os baixos valores obtidos podem estar associados a utilização pelas algas (diatomáceas) para a produção de carapaças (Gomes et al., 2018). Por outro lado, o silicato pode estar relacionado ao aporte continental, corroborado pelo estudo realizado por Freire et al. (2022) os quais analisaram sedimentos da Formação Barreiras, onde foi observado que os elementos silício, alumínio e ferro são predominantes.

As concentrações de ferro variaram de 0,65 a 3,29 mg/L, sendo um elemento essencial para organismo aquáticos fotossintéticos (fitoplâncton e macrófitas), sendo utilizado em várias vias metabólicas como a produção de clorofila, assimilação de nitrato e o transporte de elétrons (Xing, W., & Liu, G. 2011). Isso foi corroborado estatisticamente pela correlação significativa entre o ferro e silicato ($p < 0,0001$). A presença de ferro condiz com o tipo de solo da região, a qual possui características da Formação Barreiras. A composição geológica natural da região influencia em muito a concentrações de metais, por ser uma área rica em metais como Al, óxidos de ferro, Mg, Si, Al, Ti, Fe, Cr, As e B em sua composição (Behling & da Costa, 2004; Nunes et al., 2011).

O nitrato variou de 1,60 a 5,00 mg/L, com as maiores concentrações nos pontos próximos a descarga de efluentes domésticos não tratados, os

quais são despejados diretamente no Lago Água Preta. O crescimento urbano tem provocado alterações no ambiente aquático, principalmente pelo despejo de efluentes de origem domésticas sem tratamento, provocando assim alteração nos parâmetros físico-químicos da água, podendo provocar perturbações na estrutura da comunidade local (Corrêa et al., 2012; Montagner et al., 2017).

Por outro lado, o fosfato, amônio e o nitrito apresentaram baixas concentrações, partindo de valores indetectáveis a 0,03 mg/L, apesar de todo o aporte de material orgânico despejado no lago, as suas águas parecem ter uma elevada capacidade de autodepuração, o mesmo foi observado por Macedo et al., (2024).

CONCLUSÃO

O despejo de efluentes domésticos sem tratamento prévio no Lago Água Preta tem diminuído a sua qualidade hídrica, porém as suas águas possuem uma elevada capacidade de autodepuração. Ao mesmo tempo, o despejo irregular oferece suporte e disponibiliza nutrientes que são essenciais para proliferação de microalgas e macroalgas, as quais possuem um papel ecológico fundamental para a produtividade primária e cadeia alimentar do Lago Água Preta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA/AWWA/WEF. 2017. Standard methods for examination of water and wastewater. 23rd Ed, Washington, American Water Works Association and Water Environment Federation, p. 4358.

Arar, E. J. Method 446.0 in vitro determination of chlorophylls a, b, c1 + c2 and pheopigments in marine and freshwater algae by visible spectrophotometry. (eds. U.S. Environmental Protection Agency), p. 26, 1997.

Behling, H., & da Costa, M. L. 2004. Mineralogy, geochemistry, and palynology of modern and late Tertiary mangrove deposits in the Barreiras Formation of Mosqueiro Island, northeastern Pará state, eastern Amazonia. Journal of South American Earth Sciences, 17(4), 285–295.

Corrêa, J. M., Gerhard, P., Figueiredo, R. O. 2012. Ictiofauna de igarapés de pequenas bacias de drenagem em área agrícola do Nordeste Paraense, Amazônia Oriental. Revista Ambiente e Água, v. 07, p. 214-230.

Esteves, F. A. 2011. Fundamentos de Limnologia. 3 ed. Rio de Janeiro. Editora Interciência. p. 826.

Freire, L. V., dos Santos Júnior, O. F., Ingunza, M. D. P. D., Chaves, L. F. M., & de Freitas Neto, O. 2022. Caracterização química, mineralógica e geotécnica de sedimentos da formação barreiras e pós-barreiras-litoral sul do Rio Grande do Norte, Brasil. Revista de Geociências do Nordeste, 8(2), 76-90.

Gomes, L. S., de Souza, M. C., & Furtado, A. C. R. 2018. A sílica e suas particularidades. Revista virtual de química, 10(4).

Macedo, M. A. R., Souza, A. J. H., Souza, T. G. N. T., Bandeira, T. P. B., Oliveira, T. D. T. S., Mesquita, K. F. C., PEREIRA, J. A. R., Santos, M. L. S. 2024. Impacto urbano nas águas dos Lagos Bolonha e Água Preta (Belém, Pará): Um estudo de caso entre os anos de 2011 e 2022. Revista Brasileira de Geografia Física, 17(1), p. 428-445.

Montagner et al., 2017

Nunes, F. C.; Silva, E. F. Evilas- Boas, G. S. 2011, 2011. Grupo Barreiras: características, gênese e evidências de neotectonismo. Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 194, 30 p.

TCE/PA. Tribunal de Contas do Estado do Pará. 2012. Relatório de Auditoria Operacional. Disponível em: https://www.tce.pa.gov.br/images/pdf/controle_externo/relatorio_auditoria_operacional_meio_ambiente.pdf.

Xing, W., & Liu, G. 2011. Iron biogeochemistry and its environmental impacts in freshwater lakes. Fresenius Environmental Bulletin, 20(6), 1339-1345.

FONTE FINANCIADORA

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS/PA

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

177 - PRESENÇA DE COLIFORMES TOTAIS E FECAIS EM UM CORPO HÍDRICO EMPREGADO AO ABASTECIMENTO PÚBLICO (BELÉM-PA), AMAZÔNIA, BRASIL

CRYSSIA DA COSTA ROMÃO[1], RAFAEL FERNANDO OLIVEIRA AQUINO[2], BRUNA CRISTINA DOS SANTOS MORAES[3], RODRIGO VINICIUS BRITO DE CASTRO[4], DEISIANE CRAVO DIAS[5], SURY DE MOURA MONTEIRO[6], MARCELO ROLLNIC[7]

[1]UFPA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: crysromao796@gmail.com

Palavras-chave: Lago água preta; qualidade de água; E. coli.

INTRODUÇÃO

Os corpos hídricos lacustres, são mais suscetíveis as ações antrópicas produto da sua baixa troca de água. O Lago Água Preta está localizado no Parque Estadual do Utinga, e é o principal responsável pelo abastecimento de água para a cidade de Belém-PA e região metropolitana. Apesar disso, sofre com o descarte irregular de resíduos in natura (TCE/PA, 2021). Os coliformes são uns dos principais indicadores microbiais para avaliação da qualidade hídrica dos corpos d'água (Hachich et al., 2012). Assim este estudo visa obter uma visão qualitativa e quantitativa dos coliformes totais e fecais nas águas do Lago Água Preta.

METODOLOGIA

As amostragens de águas superficiais foram coletadas utilizando uma garrafa hidrográfica do tipo Van Dorn, em vinte pontos distribuídos ao longo do lago, com pontos próximos e outros distantes ao despejo de efluentes domésticos durante o período menos chuvoso, nos meses de outubro e novembro de 2023). Para obtenção dos coliformes fecais (*E. coli* ou termotolerantes) e totais foram utilizados o sistema Colipaper®, que segue o método descrito por APHA (2017), o qual consiste em uma cartela com meio de cultura em forma de gel desidratado que em contato com a amostra produz as colônias com a coloração violeta a azuis para os coliformes fecais e a somatória das colônias violeta a azuis e rosa a vermelhas para os coliformes totais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coliformes totais variaram de 800 a 3440 NMP/100 mL, com valor médio igual a 3440 NMP/100 mL, para o mês de outubro de 2023. Já no outro mês amostrado os coliformes totais variaram de 320 a 3840 NMP/100 mL, com concentrações médias igual a 320 NMP/100 mL. Os coliformes totais apresentaram valores superiores aos observados em corpos d'água destinados ao abastecimento público que sofrem ação antrópica (SOUZA et al., 1982). Os coliformes fecais apresentaram valores na faixa de 0 (zero) e 960 NMP/100 mL, em ambos em meses amostrados. Apenas os coliformes fecais são considerados como parâmetro para avaliação de qualidade hídrica pela resolução n° 357/2005 da CONAMA, para os corpos d'água destinados ao abastecimento público. No caso do Lago Água Preta, na classificação da resolução se encaixa nos corpos d'água de Classe 2 e o valor estabelecido para os coliformes fecais é de no máximo 1000 NMP/100 mL. Portanto, as águas do Lago Água Preta estão dentro do estabelecido pela CONAMA, porém o Lago tem sofrido com a ação antrópica apesar de estar dentro de uma área de proteção ambiental como, por exemplo, o descarte de esgotos domésticos in natura e de resíduos sólidos (plásticos, isopor etc.) (TEC/PA, 2012; Macedo et al., 2024). Silva et al. (2014) observaram um valor máximo de 36 NMP/100 mL, durante o período chuvoso. Por outro lado, Silva et al. (2019) realizaram amostragens mensais durante 1 ano e obtiveram valores máximos iguais a 1600 NMP/100 mL em ambos os períodos sazonais da região amazônica (menos chuvoso, de julho e novembro; e chuvoso, de dezembro a junho). A diferença entre os valores observados pode ser resultado da presença ou não das macrófitas aquáticas, alface-da-água (*Pistia stratiotes*) e aguapé (*Eichhornia crassipes*) nas águas do Lago, as quais são altamente eficientes em diminuir as concentrações de coliformes fecais e, inclusive, nitrogênio e fósforo (Esteves, 2011). No presente estudo foi observado a presença destas macrófitas e a empresa que administra o abastecimento público de água no estado do Pará (COSANPA) tem realizado a retirada das macrófitas, o que pode explicar os valores obtidos, principalmente pelo

fato dos maiores valores serem observados próximos aos efluentes domésticos.

CONCLUSÃO

Estudos realizados nos lagos (Água Preta e Bolonha) do Parque Estadual do Utinga têm destacado a pressão antrópica que eles vêm sofrendo, principalmente, com o despejo de efluentes domésticos sem nenhum tratamento direta e indiretamente em ambos os lagos e como a qualidade hídrica tem sido degradada. Entretanto, observamos que a presença das macrófitas no Lago Água Preta tem elevado a capacidade de depuração das águas do lago e mantido os coliformes fecais abaixo do estabelecido pela CONAMA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA/AWWA/WEF. 2017. Standard methods for examination of water and wastewater. 23rd Ed, Washington, American Water Works Association and Water Environment Federation, p. 4358.

Esteves, F. A. 2011. Fundamentos de Limnologia. 3 ed. Rio de Janeiro. Editora Interciência. p. 826.

Macedo, M. A. R., Souza, A. J. H., Souza, T. G. N. T., Bandeira, T. P. B., Oliveira, T. D. T. S., Mesquita, K. F. C., Pereira, J. A. R., Santos, M. L. S. 2024. Impacto urbano nas águas dos Lagos Bolonha e Água Preta (Belém, Pará): Um estudo de caso entre os anos de 2011 e 2022. Revista Brasileira de Geografia Física, 17(1), p. 428-445.

Silva, L. M., Morales, G. P., Lima, A. M. M. 2014. Avaliação da qualidade das águas superficiais dos mananciais do Utinga e dos rios Guamá e Aurá, Belém, Pará. Enciclopédia Biosfera, 10(18), p. 3161-3179.

Souza, L. C., Iaria, S. T., Paim, G. V., Lopes, C. A. M. 1983. Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais. Revista da Saúde Pública, 17, p. 112-122.

TCE/PA. Tribunal de Contas do Estado do Pará. 2012. Relatório de Auditoria Operacional. Disponível em: https://www.tce.pa.gov.br/images/pdf/controle_externo/relatorio_auditoria_operacional_meio_ambiente.pdf.

FONTE FINANCIADORA

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade - SEMAS/PA

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

211 - ANÁLISES DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS DE CARBONO E NITROGÊNIO E ÁCIDOS GRAXOS PARA AVALIAÇÃO DO EFEITO DE FLORAÇÕES NAS POSIÇÕES TROFICAS DE CONSUMIDORES PRIMÁRIOS.

JOÃO PAULO DE SÁ FELIZARDO[1], ALANA FONTES GUIMARÃES[2], LARISSA DUTRA CHAO[3], ROBERTO MEIGIKOS DOS ANJOS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: joaopaulo.sa.felizardo@gmail.com

Palavras-chave: Florações de Algas nocivas; Ecologia trófica; Ácidos Graxos; Isotopos estáveis; Eutrofização

INTRODUÇÃO

Florações de algas são fenômenos comuns que afetam biomas aquáticos globalmente. Essas florações podem ser tóxicas e ocorrem como aglomerações na superfície ou no fundo da água. No Brasil, são influenciadas por mudanças climáticas, alterações na temperatura da água e impactos humanos, incluindo a eutrofização (Meroni, L. et al., 2018; Samanta, P. et al., 2019). Neste estudo, analisamos a composição de ácidos graxos de microalgas bentônicas, e zooplâncton. Identificamos as principais fontes de matéria orgânica utilizadas pelo zooplâncton através de análises de isótopos estáveis de carbono e nitrogênio e a análise de ácidos graxos como biomarcadores.

METODOLOGIA

Durante os anos de 2021, 2022 e 2023 foram feitas as coletas em Arraial do Cabo, Rio de Janeiro em 3 praias distintas. Foram realizados arrastos de fitoplâncton e zooplâncton bem como coleta de água para analises de nutrientes e filtragem para analises do carbono orgânico particulado. As amostras de água foram coletadas em frascos ambar de polietileno para posterior analise de nutrientes; os arrastos de fitoplancton e zooplancton foram realizados usando malhas de 20 e 150 micrometros, respectivamente; e material foi filtrado em filtros GF/F pré combustionados a 450°C e pesados. Os frascos e os filtros contendo o material foram armazenados no escuro com gelo até a chegada ao laboratório onde foram congelados em um freezer a -20°C. O material coletado foi congelado e liofilizado a biomassa coletada foi analisada em um cromatógrafo gasoso (GC-C), acoplado a um quadrupolo (MS) e a um espectrômetro de massa de razão isotópica (IRMS) para a identificação dos ácidos graxos. Para a determinação dos valores elementares e de δ13C e δ15N, foi utilizado um analisador elementar acoplado a um espectrômetro de massas (EA-IRMS). Para analises da composição de ácidos graxos, foi utilizada uma metodologia adaptada de Blight and Dyer (1959).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado preliminar podemos observar a mudança da razão isotópica do carbono orgânico e do nitrogênio presentes na matéria orgânica particulada em diferentes praias da região de Arraial do Cabo que apontam para diferentes fontes, incluindo marterial autóctone e aloctone (Meyers et al. 1994, Barros et al. 2010, Rumolo et al. 2011). Os dados indicam uma contribuição de proporções distintas para cada provável fonte de matéria orgânica compondo a matéria orgânica particulada. A essa mistura de fontes distintas de matéria orgânica particulada chamamos de seston. A composição do seston em geral pode variar em função da temperatura, disponibilidade de luz e nutrientes que limitam a produtividade primaria, promovendo ou reduzindo a contribuição relativa do fitoplancton marinho. Além disso um outro fator relevante são as chuvas, e a atividade antrópica que podem endereçar a regiões costeiras matéria orgânica alóctone que possui uma diferente assinatura isotópica (Rumolo et al. 2011). Os resultados indicam uma alta contribuição continental para o seston principalmente, no ponto de coleta onde ocorre uma formação de enseada. Sendo assim podemos afirmar que o seston, material utilizado pelo zooplancton como fonte de alimento, é variavel em função espacial e temporal. Principalmente em condições de florações, onde o seston passa a ter uma assinatura mais autóctone. Podemos observar nas amostras analisadas de acidos graxos do zooplancton que existe um grande teor de lipídeos poli-insaturados, PUFAS (37.97%) proporcional ao de saturados (36,10%). Esse resultado é esperado para zooplâncton que tende a forragear por fontes de ambos os tipos de lipídeos,

microalgas e bactérias, respectivamente. Além disso foi possível observar alguns biomarcadores de bactérias heterotróficas, o ácidos graxos monoinsaturados (MUFAS) apresentaram grande contribuição no conteúdo total dos lipídeos do zooplâncton, indicando uma alta atividade heterotrófica bacteriana na estação mais eutrofizada. Os altos teores de acidos graxos essenciais EPA (C 20:5 n3) e DHA (C 22:6 n3) evidenciam a importancia desse elo trófico para a manutenção da teia trófica marinha e a avaliação da variação temporal desses parâmetros evidenciou que a ocorrencia de florações podem alterar a concentração desses biomarcadores em niveis tróficos superiores.

CONCLUSÃO

Concluímos que as análises isotópicas indicam que as relações tróficas marinhas são sensíveis às condições ambientais. Os valores referentes ao nível trófico dos organismos podem variar sazonal e espacialmente. Observamos que existem diferenças significativas na origem da matéria orgânica, o que se reflete na assinatura e composição do seston. Além disso, avaliamos a composição de biomarcadores em ácidos graxos para estimar as principais fontes de matéria orgânica para o zooplâncton. Assim, identificamos que as florações causam não apenas uma mudança nas razões carbono-nitrogênio do zooplâncton, mas também alteram a composição lipídica desses organismos, o que pode influenciar níveis tróficos superiores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, G.V., Martinelli, L.A., Oliveira Novais, T.M., Ometto, J.P.H.B., Zuppi, G.M., 2010. Stable isotopes of bulk organic matter to trace carbon and nitrogen dynamics in an estuarine ecosystem in Babitonga Bay (Santa Catarina, Brazil). Sci. Total Environ. 408, 2226–2232. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2010.01.060.

Carrizo, D., Sánchez-García, L., Menes, R.J., García-Rodríguez, F., 2019. Discriminating sources and preservation of organic matter in surface sediments from five Antarctic lakes in the Fildes Peninsula (King George Island) by lipid biomarkers and compound-specific isotopic analysis. Sci. Total Environ. 672, 657–668. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.459

Chen, X., Liu, X., Jia, H., Jin, J., Kong, W., Huang, Y., 2021. Inverse hydrogen isotope fractionation indicates heterotrophic microbial production of long-chain n-alkyl lipids in desolate Antarctic ponds. Geobiology 1–11. https://doi.org/10.1111/gbi.12441

G. Usup, S.Z. Hamid, P.K. Chiet, C.K. Wah and A. Ahmad. 2007. Marked differences in fatty acid profiles of some planktonic and benthic marine dinoflagellates from Malaysian waters. Phycologia 47: 105–111. DOI: 10.2216/07-55.1

Meroni, L., Chiantore, M., Petrillo, M., & Asnaghi, V. (2018). Habitat effects on Ostreopsis cf. ovata bloom dynamics. Harmful Algae, 80, 64–71. doi:10.1016/j.hal.2018.09.006

Meyers, P.A., 2003. Application of organic geochemistry to paleolimnological reconstruction: a summary of examples from the Laurention Great Lakes. Org. Geochem. 34, 261–289

Rumolo, P., Barra, M., Gherardi, S., Marsella, E., Sprovieri, M., 2011. Stable isotopes and C/N ratios in marine sediments as a tool for discriminating anthropogenic impact. J. Environ. Monit. 13, 3399–3408. https://doi.org/10.1039/c1em10568j.

Samanta, P., S. Shin, S. Jang, Y. C. Song, S. Oh, and J. K. Kim. 2019. Stable carbon and nitrogen isotopic characterization and tracing nutrient sources of *Ulva* blooms around Jeju coastal areas. Environ. Pollut. 254: 113033. doi:10.1016/j.envpol.2019.113033

Taipale S, Strandberg U, Peltomaa E, Galloway AWE, Ojala A, Brett MT (2013) Fatty acid composition as biomarkers of freshwater microalgae: analysis of 37 strains of microalgae in 22 genera and in seven classes. Aquat Microb Ecol 71:165-178.

Trommer, G., Lorenz, P., Lentz, A., Fink, P., Stibor, H., 2019. Nitrogen enrichment leads to changing fatty acid composition of phytoplankton and negatively affects zooplankton in a natural lake community. Sci. Rep. 9, 1–11. https://doi.org/10.1038/s41598-019-53250-x

Vezzone, M., R. M. dos Anjos, R. G. Cesar, M. Muniz, R. Cardoso, J. P. Felizardo, D. Vasconcelos, and H. Polivanov. 2021. Using stable isotopes to discriminate anthropogenic impacts of the sedimentary organic matter pollution in the Rodrigo de Freitas Lagoon (RJ, Brazil). Environ. Sci. Pollut. Res. 28: 4515–4530. doi:10.1007/s11356-020-10835-8

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ; CNPQ; IAEA

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

217 - ORGANOCHLORINE COMPOUNDS IN THE BRAZILIAN COAST: A REVIEW

MARIANA SANTOS FIGUEIREDO DE FREITAS[1], CLAÚDIA HAMACHER[2], CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: msff62@gmail.com

Keywords: organochlorine, PCBs, OCPs, marine pollution

INTRODUCION

Persistent organic pollutants (POPs) are a special group of toxic compounds that impacts both environmental and human health. Actually, more than 40 compounds are recognized as POPs, comprising organochlorine pesticides (OCPs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) (UNEP, 2001). These compounds are linked to health risks such as endocrine disruption and cancer and accumulate in aquatic organisms, magnifying up the food chain, especially affecting top-chain fish consumed by humans. Despite regulations, OCPs and PCBs persist for long periods of time in the environment. This study provides a review of distribution and contamination status by OCPs and PCBs in Brazilian costal zone.

METHODS

The bibliographical research for scientific studies with OCPs and PCBs in the Brazilian coast was made using ScienceDirect as the research engine chosen to select the papers for this current review. The major keywords used were "organochlorine", "pesticides". "PCBs", "OCPs" and, "Brazilian coast", along with minor keywords: "biota", "sediment", "suspended particulate matter", "estuary", "impacts". Geographical information was also used to narrow the research, using 4 different coastal regions – North, Northeast, Southeast and South - and/or the name of different coastal states such as "Bahia", "Rio de Janeiro", "Rio Grande do Sul", etc. To select the papers, the temporal approach was used listing the most recent enlisted first, selecting scientific papers published from the year 1999 to nowadays.

RESULTS AND DISCUSSION

The bibliographical research resulted in 45 papers from 10 Brazilian coastal states, predominantly focusing on PCBs and OCPs determinations in biota, notably fish and cetaceans. The majority of the studies, 80 % of the total, were conducted in Southeast region, the more populous and industrialized region in Brazil, reflecting high contamination levels. Only 9 articles were published since 2000 with samples of others Brazilian, besides Southeast, regions, indicating a need to expand research and investment in environmental monitoring in these areas.

Fish and cetaceans are the primary focus of pesticide studies, with biota contamination prevalent, notably in the blubber of cetaceans due to their lipophilic characteristics. Variations in contamination levels are observed among different species and regions, influenced by feeding habits and ecological factors. Sediment studies also reveal varying contamination levels, with Guanabara Bay consistently demonstrating higher concentrations than other areas (Dorneles et al., 2013; Lailson-Brito et al., 2010).

Initial investigations in Bahia (Tavares et al., 1999) reveal low pesticide levels, contrasting with recent findings in Rio de Janeiro showing elevated OCPs concentrations in fish surpassing FDA standards (A. M. F. da Silva et al., 2016). PCBs levels in São Paulo's dolphins remain consistently high, reflecting feeding habits' impact (Leonel et al., 2012). Elevated PCB levels were also detected in sharks from Espírito Santo and Rio de Janeiro (de Azevedo e Silva et al., 2007)(BIBLIO). Seabirds and stranded penguins collected along the Brazilian coast display varying contamination levels, reflecting ecological factors (D. A. M. da Silva et al., 2023; Quinete et al., 2020). Also sea turtles, particularly carnivorous species, exhibit differing PCBs levels across Brazilian states (J. da Silva et al., 2016).

Studies highlight the importance of considering ecological risks and revising regulatory standards. Although seafood pesticide concentrations in Brazil are below the tolerance levels established by the Brazilian law (MAPA, 1999), concentrations in some regions exceed permissible levels, necessitating regulatory revision. While current pesticide levels in seafood meet FDA standards,

additional regulations are needed for marine top-chain predators like dolphins and sharks. Moreover, tolerance levels established 25 years ago for edible fish by the Brazilian law may no longer be sufficient, especially with increased pesticide research in marine animals. Revision of regulatory standards, including tolerance levels for other seafood types like bivalves and crabs, is essential, particularly in regions with high consumption rates among traditional fishing communities.

CONCLUSION

Most studies in Brazil focus on cetaceans and fish, leaving gaps about contamination levels of PCBs and OCPs in other animal groups and matrices. Future investigations should quantify sediment concentrations of PCBs and OCPs, particularly in areas where there were known sources of these compounds. The studies found were mainly carried out in the Southeast, neglecting the North and Northeast regions. Greater investment in scientific projects across all coastal states is imperative to fill these gaps. With comprehensive data, revising Brazilian laws to establish new maximum limits for OCPs and PCBs for environmental quality and edible seafood becomes essential.

REFERENCES

da Silva, A. M. F., Pavesi, T., Rosa, A. C. S., Santos, T. P. dos, de Medeiros Tabalipa, M., Lemes, V. R. R., Alves, S. R., & de Novaes Sarcinelli, P. (2016). Organochlorines and polychlorinated biphenyl environmental pollution in south coast of Rio De Janeiro state. Marine Pollution Bulletin, 108(1–2), 325–331. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.03.067

da Silva, D. A. M., Colabuono, F. I., Taniguchi, S., Petry, M. V., & Montone, R. C. (2023). Persistent organic pollutant patterns in seabirds from marine protected areas in the tropical Atlantic Ocean. Marine Pollution Bulletin, 186(June 2022), 114461. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114461

da Silva, J., Taniguchi, S., Becker, J. H., Werneck, M. R., & Montone, R. C. (2016). Occurrence of organochlorines in the green sea turtle (*Chelonia mydas*) on the northern coast of the state of São Paulo, Brazil. Marine Pollution Bulletin, 112(1–2), 411–414. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.07.046

de Azevedo e Silva, C. E., Azeredo, A., Lailson-Brito, J., Torres, J. P. M., & Malm, O. (2007). Polychlorinated biphenyls and DDT in swordfish (*Xiphias gladius*) and blue shark (*Prionace glauca*) from Brazilian coast. Chemosphere, 67(9), 48–53. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2006.05.089

Dorneles, P. R., Sanz, P., Eppe, G., Azevedo, A. F., Bertozzi, C. P., Martínez, M. A., Secchi, E. R., Barbosa, L. A., Cremer, M., Alonso, M. B., Torres, J. P. M., Lailson-Brito, J., Malm, O., Eljarrat, E., Barceló, D., & Das, K. (2013). High accumulation of PCDD, PCDF, and PCB congeners in marine mammals from Brazil: A serious PCB problem. Science of the Total Environment, 463–464, 309–318. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.06.015

Lailson-Brito, J., Dorneles, P. R., Azevedo-Silva, C. E., Azevedo, A. F., Vidal, L. G., Zanelatto, R. C., Lozinski, C. P. C., Azeredo, A., Fragoso, A. B. L., Cunha, H. A., Torres, J. P. M., & Malm, O. (2010). High organochlorine accumulation in blubber of Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*, from Brazilian coast and its use to establish geographical differences among populations. Environmental Pollution, 158(5), 1800–1808. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2009.11.002

Leonel, J., Taniguchi, S., Sasaki, D. K., Cascaes, M. J., Dias, P. S., Botta, S., Marcos, M. C., & Montone, R. C. (2012). Contamination by chlorinated pesticides, PCBs and PBDEs in Atlantic spotted dolphin (*Stenella frontalis*) in western South Atlantic. Chemosphere, 86(7), 741–746. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2011.10.049

MAPA, Instrução Normativa SDA/MAA 42/1999, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento MAPA 1 (1999).

Quinete, N., Hauser-Davis, R. A., Lemos, L. S., Moura, J. F., Siciliano, S., & Gardinali, P. R. (2020). Occurrence and tissue distribution of organochlorinated compounds and polycyclic aromatic hydrocarbons in Magellanic penguins (Spheniscus magellanicus) from the southeastern coast of Brazil. Science of the Total Environment, 749, 141473. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141473

Tavares, T. M., Beretta, M., & Costa, M. C. (1999). Ratio of DDT/DDE in the all Saints bay, Brazil and its Use in Environmental Management. Science, 38(6), 1445–1452.

SPONSORS

This work was developed in the Programa de Pós-Graduação em Oceanografia from Universidade do Estado de Rio de Janeiro and Mariana Santos Figueiredo de Freitas thanks CAPES for her scholarship.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

232 - EVALUACIÓN DEL ALGA ROJA *Gelidium carolinianum* COMO POTENCIAL AGENTE BIORREMEDIADOR DE PLOMO Y ZINC EN AGUA DE MAR

CAROLINA FERNANDEZ[1], SILVINA YASMIN ZARATE[2], EMILIA CROCE[3], MARIA FERNANDA HORST[4], MARIA CECILIA GAUNA[5]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUÍMICAS DE BAHÍA BLANCA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS) – CONICET, CAMINO CARRINDANGA 7.5 KM, B8000FWB BAHÍA BLANCA, ARGENTINA. CENTRO DE EMPRENDEDORISMO Y DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE (CEDETS), UNIVERSIDAD PROVI, [2]DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS), BAHÍA BLANCA, ARGENTINA, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUÍMICAS DE BAHÍA BLANCA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS) – CONICET, CAMINO CARRINDANGA 7.5 KM, B8000FWB BAHÍA BLANCA, ARGENTINA. DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA, BIOQUÍMICA Y FARMACIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR, SAN JUAN 67, [4]INQUISUR, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS)-CONICET, AV. ALEM 1253, 8000 BAHÍA BLANCA, ARGENTINA, [5]INIBIBB-UNS

Email: mcgauna@gmail.com

Palabras clave: Macroalgas - Estuario de Bahía Blanca - Metales - Eficiencia de remoción

INTRODUCCIÓN

La contaminación de los ambientes costeros es una problemática global ya que muchos de los contaminantes que ingresan a los sistemas acuáticos tienen la capacidad de acumularse y biomagnificarse. En el agua del Estuario de Bahía Blanca se han registrado concentraciones de Pb y Zn superiores a los niveles guía y concentraciones de Pb en peces, mayores a los valores permitidos para consumo humano. Las macroalgas han sido reconocidas como una herramienta útil en la biorremediación de metales. Este trabajo tiene como objetivo evaluar el potencial de *Gelidium carolinianum* como agente en la biorremediación de los metales plomo y zinc.

METODOLOGÍA

Para los ensayos de remoción de metales se empleó biomasa de *G. carolinianum* libre de metales que fue obtenida bajo condiciones de laboratorio. Cada unidad experimental consistió en 250 mL de medio de cultivo (agua de mar libre de contaminantes suplementada con medio nutritivo PES + concentración del metal a ensayar) y 2,5 g de biomasa de *G. carolinianum*. Se probaron dos concentraciones de plomo y zinc: 2,5 ppm (C1) y 5 ppm (C2). Como control se empleó agua de mar+ PES sin metales. Los ensayos se realizaron por triplicado durante 10 días, con recambios del medio cada 72 horas. Al inicio y al final del ensayo se tomaron muestras de medio de cultivo (5 ml) y de biomasa algal para la determinación de metales. La cuantificación se llevó a cabo en un Espectrómetro de Emisión Atómica por Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES) del servicio de LANAQUI-CERZOS. Se pesó la biomasa húmeda algal al inicio y al final del ensayo y se calculó la eficiencia de remoción (%) para cada metal. Se calculó la viabilidad celular (%) empleando el test de tetrazolio. Se realizaron análisis de varianza (ANOVA) para comparar los diferentes parámetros entre los tratamientos y el control.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La eficiencia de remoción de zinc por parte de *G. carolinianum* osciló entre 62,40±16,65% (C1) y 62,93±0,51% (C2), mientras que para el plomo osciló entre 75,87±5,08% (C1) y 76,13±1,62% (C2). La remoción de Pb fue estadísticamente más eficiente que la del Zn (GLM; Chisq=7,409; $p<0,01$), mientras que no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes concentraciones de cada metal (GLM; Chisq=0,005; $p=0,943$). Dichas eficiencias fueron similares a las halladas para la remoción de plomo por biomasa seca de macroalgas pardas (Saccharina japonica y *Sargassum fusiforme*) y algo más bajas a las halladas para la remoción de Pb por biomasa seca de *Gelidium* amansii y de mercurio por biomasa seca de *Ulva* rigida y Cystoseira nodicaulis. Al final del ensayo las algas expuestas a 2,5 ppm de Zn acumularon 597,33±32,72 mg/Kg de metal, mientras que las expuestas a 5 ppm acumularon 1015,00±281,69 mg/Kg, dichos valores fueron estadísticamente diferentes de las concentraciones de Zn presentes en las algas no expuestas al metal ($p<0,01$) y también fueron diferentes entre las dos concentraciones de zinc ensayadas ($p<0,05$). Con respecto al plomo, al final del ensayo las algas expuestas a 2,5 ppm acumularon 272,33±52,29 mg/kg del metal, mientras que las expuestas a 5 ppm acumularon 598,00±10,54 mg/kg, dichos

valores fueron estadísticamente diferentes de las concentraciones de Pb presentes en las algas no expuestas y también fueron diferentes para las dos concentraciones de plomo ensayadas ($p<0,01$). A pesar de la alta remoción de metales observada, el crecimiento vegetativo de *G. carolinianum* no se vio afectado ya que no se hallaron diferencias significativas en la biomasa algal al final del ensayo en los tratamientos con Zn y Pb con respecto al control ($F=1,924$; $p= 0,183$). Por otra parte, la viabilidad celular sólo se vio reducida con respecto al control (viabilidad considerada del 100%) en el tratamiento con 2,5 ppm de Pb (65,8±19,7%), mientras que para el tratamiento con 5 ppm de Pb la viabilidad fue de 91,24±2,45%. Para los ensayos con Zn, la viabilidad celular fue de 89,65±9,48% para el tratamiento con 2,5 ppm y de 99,06±0,81% para el tratamiento con 5 ppm.

CONCLUSIONES

La biomasa húmeda de *G. carolinianum* puede ser considerada un biomaterial efectivo y seguro para la biosorción de zinc y plomo disuelto en agua de mar debido a la alta eficiencia de remoción y a la capacidad de acumular dichos metales en su biomasa, sin que afecte su crecimiento y viabilidad. Cabe resaltar que la mayoría de los estudios de biorremediación con macroalgas emplean biomasa calcinada o seca, sin embargo, el uso de biomasa algal viva permitiría su aplicación directa en el ambiente mediante cultivos a gran escala y la posterior utilización de la biomasa algal generada.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Fondos de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación PICT 2020- 01448 y fondos de PGI 24/ZB 88 de la Universidad Nacional del Sur (UNS).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

239 - MUDANÇAS TEMPORAIS DA CONTAMINAÇÃO POR HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NO MANGUEZAL DO RIO PERSINUNGA (ALAGOAS, BRASIL)

ARTHUR HENRIQUE SILVA DE ASSIS[1], ANDERSON MARQUES ARAÚJO DO NASCIMENTO[2], YASMIN CAROLINE ANUNCIAÇÃO[3], RUY KENJI KIKUCHI[4], CARLOS ALESSANDRE DOMINGOS LENTINI[5], ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[6]

[1]INSTITUTO DE GEOCIÊNCIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]INSTITUTO DE GEOCIÊNCIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (IGEO/UFBA), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [5]UFBA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: arthur.hyn@gmail.com

Palavras-chave: HPAs, contaminação marinha

INTRODUÇÃO

O estado de Alagoas tem grande diversidade de ecossistemas e importância ambiental. Mesmo assim, poucos são os estudos que avaliaram contaminantes ao longo de seu litoral (Lourenço et al., 2013). A região norte apresenta relevância ecológica, com a presença de recifes costeiros que margeiam a costa. Nela há intensa atividade turística e contínua expansão imobiliária (Steiner et al., 2006). Essa região foi atingida pelo derrame de 2019, sendo uma das áreas mais afetadas no estado. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as mudanças temporais na contaminação por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos no manguezal do rio Persinunga (litoral norte do Alagoas).

METODOLOGIA

Em 2022, coletou-se um testemunho sedimentar (50 cm) no manguezal do rio Pernisunga (Alagoas). Este foi fatiado de 2 em 2 cm, sendo as sub-amostras secas em um liofilizador. As análises granulométricas foram feitas conforme exposto em Guimarães et al. (2019), usando-se um analisador de partículas com difração a laser. A extração e purificação dos HPAs baseou-se em Pintado-Herrera et al (2016), usando-se solventes orgânicos e um extrator acelerado por solventes. A quantificação dos 16 hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) prioritários se deu em um cromatógrafo a gás acoplado a um espectrômetro de massas, conforme descrito em Almeida et al. (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fração arenosa foi predominante ao longo de todo o testemunho, variando entre 69 e 96%. Esse predomínio provavelmente ocorreu devido às características hidrodinâmicas do estuário em questão, que é dominado por ondas e marés. Foi observada uma diminuição na contribuição desta fração da base ao topo do testemunho coletado.

As concentrações de HPAs totais variaram de 16 a 63 ng g^{-1}, não havendo uma variação significativa ao longo do tempo. Esses valores são considerados baixos (Baumard et al. 1998), estando na mesma ordem de grandeza que aqueles encontrados em estuários tropicais preservados (Guimarães et al., 2020) e em outras áreas com baixo grau de contaminação (Bicego et al., 2009). Não foi observada correlação significativa entre a fração lamosa e as concentrações de HPAs totais (Pearson, $p< 0,05$, $r = -0,03$). Assim, a distribuição dos HPAs ao longo do testemunho não está vinculada aos padrões granulométricos e sim às mudanças nas intensidades das fontes destes compostos (Almeida et al., 2018) ou às mudanças nas condições ambientais, como aumento de chuva.

Baseando-se na distribuição dos HPAs analisados, algumas razões diagnósticas foram calculadas para verificar as principais fontes deste contaminante para a região. Os valores de Fluo/(Fluo+Pyr) variaram entre 0,00 e 0,57. Com exceção das amostras localizadas entre 24 e 32 cm, todas as demais tiveram valores maiores que 0,5, indicando contaminação provinda de combustão de carvão, grama e madeira (Yunker et al., 2002). Esse predomínio permaneceu contante ao longo do tempo, com exceção do intervalo citado, onde observou-se contaminação por petróleo (Yunker et al., 2002). Os valores da razão BaA/(BaA+Chr) variaram de 0,45 a 1,00, indicando também que a principal fonte de HPAs para a região são aquelas vinculadas à queima da matéria orgânica (Yunker et al., 2002). Esses valores permaneceram constantes ao longo do tempo, com exceção das amostras localizadas de 4 a 8 cm, onde houve um aumento da razão em questão. Entretanto, os

valores encontrados também são típicos de introduções pirogênicas (Yunker et al., 2002).

CONCLUSÃO

O manguezal do rio Persinunga encontra-se pouco contaminado por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, sendo essa contaminação constante ao longo do tempo. Apesar da região ter sido atingida pelo derrame de petróleo, em 2019, as principais fontes destes compostos para a região são aquelas vinculadas à queima de matéria orgânica, como carvão, grama e madeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, M.; Nascimento, D.V.; Mafalda JR., P.O.; Patire, V.F.; Albergaria-Barbosa, A.C.R. Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and organic matter in surface sediments of an estuary under petroleum activity influence, Todos os Santos Bay, Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 137, p. 339-407, 2018.

Baumard, P.; Budzinski, H.; Garrigues, P. Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments and mussels of the Western Mediterranean Sea. Environmental Toxicology, v. 17, n. 5, p. 765–776, 1998.

Bícego, M.C.; Zanardi-Lamardo, E.; Taniguchi, S.; Martins C.C.; silva, D.A.M.; Sasaki, S.T., Albergaria-Barbosa, A.C.R.; Paolo, F.S.; Weber, R.R.; Montone, R.C. Results from a 15-year study on hydrocarbon concentrations in water and sediment from Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. Antarctic Science, v. 21, n. 3, p. 209-220, 2009.

Guimarães, L.M.; Lima, T.A.C.; França, E.J.; Arruda, G.N.; Souza, J.R.B.; Albergaria-Barbosa, A.C.R. Impactos da mudança de vegetação local no aporte de matéria orgânica para um estuário tropical preservado (estuário do rio Itapicuru – BA). Química Nova, v. 42, n. 6, p. 611-618, 2019.

Guimarães, L.M.; de França, E.J.; de Arruda, G.N.; Albergaria-Barbosa, A.C.R. Historical inputs of polycyclic aromatic hydrocarbons in the preserved tropical estuary of the Itapicuru River, Bahia, Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 156, p. 111218, 2020.

Lourenço, R.A.; Araújo, M.A.G.; Meireles Júnior, R.O.; Macena, L.F.; Lima, E.F.A.; Carneiro, M.E.R. 2013 Aliphatic and polycyclic aromatic hydrocarbons and trace elements as indicators of contamination status near oil and gas platforms in the Sergipe–Alagoas Basin (Southwest Atlantic Ocean). Continental Shelf Research, v. 71, n. 1, 37-44, 2013.

Pintado-Herrera, M.G., González-Mazo, E., Lara-Martín, P.A. In-cell cleanup pressurized liquid extraction and gas chromatography–tandem mass spectrometry determination of hydrophobic persistent and emerging organic pollutants in coastal sediments. Journal Chromatography A, v. 1429, p. 107–118, 2016.

Steiner, A.Q.; Eloy, C.C.; Amaral, J.R.B.C.; Amaral, F.D.; Sassi, R. O turismo em áreas de recifes de coral: considerações acerca da área de proteção ambiental costa dos corais (estados de Pernambuco e Alagoas). OLAM Ciência & Tecnologia, v. 6, n. 2, p. 281-296, 2006.

Yunker, M. B.; Macdonal, R.W.; Vingarzan, R.; Mitchell, R.H.; Goyette, D.; Sylvestre, S. PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition. Organic Geochemistry, v. 33, p. 489–515, 2002.

FONTE FINANCIADORA

Assis e Nascimento agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa estudos. Kikuchi e Albergaria-Barbosa agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade. Este projeto foi financiado pelo CNPq ("Propostas Metodológicas para Estudo Integrado e Transdisciplinar dos Efeitos do Óleo nas Dimensões Químicas, Ecológicas, de Saúde Pública, Jurídico-Administrativas e Econômicas" - Processo no440829/2020-8; INCT AmbrTropic - Ambientes Marinhos Tropicais: Heterogeneidade Espaço-Temporal e Respostas às Mudanças Climáticas - Processo no465634/2014-1) e pela União Europeia (Projeto Atlanteco - Atlantic ECOsystems assessment, forecasting & Sustainability).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

241 - AVALIAÇÃO DE LIXO MARINHO EM UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NO SUL DO BRASIL

LETÍCIA MOURA DIONÍSIO[1], TIAGO FERNANDO ALVES[2], LUCAS FAGUNDES ZONTA[3], ISABELA BAGINI MORAES[4], LORENA DA SILVA BENATTI[5], ALINE JASKI[6], MATHEUS HENRIQUE VIEIRA[7], ANDRIELLI MARYAN MEDEIROS[8]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINIVLLE, [5]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [6]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [7]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [8]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE

Email: leticia.dionisio@univille.br

Palavras-chave: detrito marinho, Parque Estadual do Acaraí, Santa Catarina, São Francisco do Sul.

INTRODUÇÃO

O incremento das atividades antropogênicas, associado à ausência de um planejamento urbano eficaz, tem ocasionado um considerável acúmulo de resíduos nos ecossistemas marinhos. A decomposição lenta desses detritos acarreta implicações adversas para a fauna marinha, o turismo e a saúde pública (Laist, 1987; Nash, 1992; Nelson & Botterill, 2002; Chiappone et al., 2002). O presente estudo objetivou avaliar o detrito marinho no Parque Estadual Acaraí (PEA), situado na Praia Grande, em São Francisco do Sul, sul do Brasil, visando analisar a presença de detritos no ambiente costeiro em uma unidade de conservação.

METODOLOGIA

A Praia Grande tem 26 km de extensão e abriga uma porção significativa do PEA. Ventos predominantes são advindos das direções sul, leste e nordeste, com ondas predominantemente provenientes do sul, sudeste e leste. Foi delimitada uma área de 100 metros paralela à linha da água e dividida em 20 transectos de 5 m cada, conforme descrito por Burgess et al. (2021), situada dentro do PEA. Nove transectos foram selecionados aleatoriamente para a coleta de resíduos. A área de cada transecto estendeu-se da linha da água na maré baixa até o início da restinga, com uma média de 158 m². Toda a extensão dos transectos foi meticulosamente varrida e os resíduos visualmente superficiais foram coletados (Burgess et al., 2021). A análise dos resíduos recolhidos foi realizada em três transectos sorteados aleatoriamente. Os resíduos foram pesados em conjunto, medidos individualmente e categorizados por classe de tamanho (micro: =25 mm), tipo e cor de acordo com o Guia de Categorização de Itens de Resíduos Marinhos da NOAA. O grau de limpeza de praia foi avaliado usando o índice de costa limpa (CCI) (Alkalay et al., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos três transectos investigados, foram encontrados um total de 1.281 itens coletados, totalizando 20,850 kg e uma densidade de 3,45 itens por m^2, dos quais 12,7% (n = 163) foram classificados como pertencentes à classe micro, 42,5% (n = 545) à classe meso e 44,7% (n = 573) à classe macro. Os tamanhos médios dos itens em cada classe foram de 2,89 ± 0,629 mm para micro, 11,6 ± 5,38 mm para meso e 80,6 ± 86,3 mm para macro. Os resíduos plásticos foram predominantes em todas as classes, representando 100% na classe micro, 98,53% na classe meso e 91,97% na classe macro. A Praia Grande apresentou resultados similares a outros estudos em relação à predominância do plástico (Stelmack et al., 2018; Stiftung et al., 2020). Outros tipos de resíduos, como madeira, borracha, tecido, papel e metal, foram encontrados em proporções menores. A cor branca foi a mais comum em todas as classes de tamanho, seguida por verde, preto, transparente, azul e vermelho. Fragmentos foram os resíduos plásticos mais abundantes (61,3%), seguidos por filamentos (15,9%) e isopor (12,9%). Também foram encontrados em menor quantidade garrafas PET, hastes de cotonete, pellets e embalagens variadas de alimentos, entre outros itens plásticos de uso doméstico. Além disso, outros tipos de resíduos, como calçados, chinelos, fragmentos de vestimentas, isqueiros, latas de aerossol, bitucas de cigarro e balões, foram identificados. O CCI resultante foi de 69, indicando ser uma praia muito suja, ou seja, mesmo sendo uma unidade de conservação, uma grande quantidade de lixo de origem antrópica chega até a praia e pode estar gerando impactos para a fauna marinha e saúde pública. A presença massiva de plásticos em ambientes costeiros é atribuída à sua capacidade de flutuação, permitindo transporte a longas distâncias

e à sua durabilidade no ambiente devido à sua insolubilidade e baixa degradabilidade (correa-Herrera et al., 2017; Carvalho-Souza & Tinôco, 2011). Estudos indicam que entre 60% e 80% do lixo marinho consiste em plástico, o qual pode persistir no ambiente marinho por séculos (Barnes et al., 2009). A ingestão acidental desses resíduos é comum em várias espécies marinhas, incluindo peixes, tartarugas, aves e mamíferos marinhos (DI Beneditto & Ramos, 2014; Correa-Herrera et al., 2017; Bjorndal, 1997; Colabuono et al., 2009; Baulch & Perry, 2014). Além disso, microplásticos já foram encontrados no sangue (Leslie et al., 2022), pulmão (Jenner et al., 2022) e coração (YANG et al., 2023) humanos.

CONCLUSÃO

A significativa presença de lixo marinho nas imediações do PEA representa uma séria preocupação. Limpezas de praias são realizadas pela prefeitura de São Francisco do Sul, somente nas áreas de maior ocupação por banhistas, a área do PEA não é contemplada. Diante desse cenário, para que ocorra a mitigação de impactos e preservação do ecossistema marinho nessa região, recomenda-se a realização de monitoramentos regulares dos detritos marinhos nas praias para avaliar a extensão do impacto, assim como a limpeza periódica nos locais que não são altamente habitados também, principalmente o PEA por ser uma unidade de conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alkalay, R.; Pasternak, G.; Zask, A. (2007). Clean-coast index—a new approach for beach cleanliness assessment. Ocean & Coastal Management, 50, 352-362.

Baulch, S., & Perry, C. (2014). Evaluating the impacts of marine debris on cetaceans. Marine Pollution Bulletin, 80, 210-221.

Barnes, D. K., Galgani, F., Thompson, R. C., & Barlaz, M. (2009). Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364, 1985-1998.

Bjorndal, K. A. (1997). Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: LUTZ, P.L. & MUSICK J. A. (Eds.), The biology of sea turtles (pp. 199–232). CRC Press.

Burgess, H. K., Herring, C. E., Lippiatt, S., Lowe, S., & Uhrin, A. V. (2021). NOAA Marine Debris Monitoring and Assessment Project Shoreline Survey Guide. NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 56.

Carvalho-Souza, G. F., & Tinôco, M. S. (2011). Avaliação do Lixo Marinho em Costões Rochosos na Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada, 11(1), 135–143.

Chiappone, M., White, A., Swanson, D. W., & Miller, S. L. (2002). Occurrence and biological impacts of fishing gear and other marine debris in the Florida Keys. Marine Pollution Bulletin, 44(7), 597–604.

Colabuono, F. I., Barquete, V., Domingues, B. S., & Montone, R. C. (2009). Plastic ingestion by Procellariiformes in Southern Brazil. Marine Pollution Bulletin, 58, 93–96.

Correa-Herrera, T., Barletta, M., Lima, A. R. A., Jiménez-Segura, L. F., & Arango-Sánchez, L. B. (2017). Spatial distribution and seasonality of ichthyoplankton and anthropogenic debris in a river delta in the Caribbean Sea. Journal of Fish Biology, 90, 1356–1387.

Di Beneditto, A., & Ramos, R. (2014). Marine debris ingestion by coastal dolphins: What drives differences between sympatric species? Marine Pollution Bulletin, 83(1), 298-301.

Jenner, L. C. et al. Detection of microplastics in human lung tissue using μFTIR spectroscopy. Science of The Total Environment, v. 831, p. 154907, 2022. ISSN 0048-9697. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.154907.

Laist, D. W. (1987). Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. Marine Pollution Bulletin, 18(6B), 319-326.

Leslie, H. A. et al. Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. Environment International, v. 163, p. 107199, 2022. ISSN 0160-4120. DOI: 10.1016/j.envint.2022.107199.

Nash, A. D. (1992). Impacts of marine debris on subsistence fishermen: an exploratory study. Marine Pollution Bulletin, 24(3), 150-156.

Nelson, C., & Botterill, D. (2002). Evaluating the contribution of beach quality wards to the local tourism industry in Wales - the Green Coast Award. Ocean and Coastal Management, 45(2–3), 157–170.

Stelmack, B. O., Vieira, C. V., Cremer, M. J., & Kroll, C. (2018). Lixo marinho em ambientes costeiros: o caso da Praia Grande na Ilha de São Francisco do Sul/SC, Brasil. Geosul, 33(66), 11-28.

Yang, Y. et al. Detection of Various Microplastics in Patients Undergoing Cardiac Surgery. Environmental Science & Technology, v. 57, n. 30, p. 10911-10918, 2023. DOI: 10.1021/acs.est.2c07179.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

245 - BIOACUMULACIÓN DE METALES PESADOS EN MACROALGAS MARINAS ESTUARIALES

EMILIA CROCE[1], CAROLINA FERNANDEZ[2], MARIA FERNANDA HORST[3], MARIA CECILIA GAUNA[4]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUÍMICAS DE BAHÍA BLANCA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS) – CONICET, CAMINO CARRINDANGA 7.5 KM, B8000FWB BAHÍA BLANCA, ARGENTINA. DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA, BIOQUÍMICA Y FARMACIA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR, SAN JUAN 67, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOQUÍMICAS DE BAHÍA BLANCA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS) – CONICET, CAMINO CARRINDANGA 7.5 KM, B8000FWB BAHÍA BLANCA, ARGENTINA. CENTRO DE EMPRENDEDORISMO Y DESARROLLO TERRITORIAL SOSTENIBLE (CEDETS), UNIVERSIDAD PROVI, [3]INQUISUR, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR (UNS)-CONICET, AV. ALEM 1253, 8000 BAHÍA BLANCA, ARGENTINA, [4]INIBIBB-UNS

Email: mcgauna@gmail.com

Palabras clave: Biosorción, Metales pesados, Macroalgas marinas, Estuario de Bahía Blanca, Argentina

INTRODUCCIÓN

El Estuario de Bahía Blanca (EBB) es un ambiente fuertemente influenciado por el crecimiento demográfico y el desarrollo del polo petroquímico con refinerías, plantas petroquímicas, fábricas de productos sintéticos, plantas de fertilizantes, termoeléctricas y otras industrias. En sus costas habitan diferentes géneros de macroalgas marinas, con fuerte capacidad de biosorción de metales. Sus mecanismos de absorción se basan principalmente en los diferentes componentes de la pared celular algal. El objetivo de este trabajo fue evaluar cuantitativamente la biosorción de metales pesados por los principales géneros de macroalgas que crecen en el EBB, como posible herramienta de mitigación de la contaminación.

METODOLOGÍA

Se seleccionaron macroalgas anuales que habitan en tres sitios del EBB (Puerto Rosales, Villa del Mar y Club Náutico BB). Manualmente, y durante marea baja, se colectaron talos de: *Gelidium crinale* (Rhodophyceae), *Gelidium carolinianum* (Rhodophyceae) en Villa del Mar, *Planosiphon nakamurae* (Phaeophyceae) en Puerto Rosales y en Club Náutico BB, y *Ulva* sp. (Ulvophyceae). Conjuntamente, en cada sitio se colectaron muestras de agua. Los talos fueron clasificados en grupos morfo-funcionales. En el laboratorio las muestras algales fueron lavadas con agua destilada para la remoción de sedimentos y detritos. Luego fueron secadas en estufa a 60°C. Tanto en el tejido algal como en las muestras de agua se determinó la concentración de los metales pesados Cd, Zn, Pb y Cr, utilizando un Espectrómetro de Emisión Atómica por Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES) del servicio de LANAQUI-CERZOS. Se calculó el factor de bioacumulación (BAF) y el índice de contaminación por metales (MPI), el cual relaciona la concentración de metales pesados en el tejido algal y en el agua. Los datos fueron analizados cualitativamente, considerando además el impacto antrópico en los sitios de muestreo, la composición de la pared celular de cada especie algal y el grupo morfo-funcional asignado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los metales disueltos en agua determinó que los metales seleccionados, se encontraron por encima del nivel de detección y por debajo de los valores establecidos por la NOAA y el Decreto 831/93 como guía de referencia para exposición aguda de metales disueltos en agua de mar. Los valores de Cd en agua estuvieron acorde a los valores históricos (2002-2022) reportados por la autoridad de monitoreo del EBB (CTE-BB). Históricamente se registró para Cd un valor promedio de 0,28 µg/L, valor mayor a los registrados en este estudio. Para el Cr, la situación fue similar, los valores registrados fueron menores a los valores promedios históricos de 2,04 µg/L. Respecto al Pb, los valores medidos en este estudio estuvieron muy por debajo de los valores promedios históricos de 2,96 µg/L. En cambio, el Zn, superó los valores promedios históricos (5,38 µg/L), los niveles actuales determinados en este estudio son cercanos a los determinados en 2022 por el CTE-BB.

Los valores de BAF indican que todas las macroalgas analizadas en este estudio bioacumulan metales pesados. Sin embargo, el Cd fue el único metal que sólo se absorbió y no se acumuló en *Ulva* sp. y *G. carolinianum* colectadas en Villa del Mar y *P. nakamurae* y *Ulva* sp. en el Club Náutico BB, indicados por valores de BAF

Gelidium crinale y *P. nakamurae* presentaron los mayores índices de contaminación por metales. Ambas macroalgas tienen talos corticados, con estructura celular compacta, de mayores dimensiones que el resto de las macroalgas analizadas, lo cual podría estar relacionado a nuestra observación. La mayor acumulación de metales estuvo representada en el grupo morfo-funcional corticado, caracterizado por una clara diferenciación de una región medular y cortical constituida por varias capas celulares.

CONCLUSIONES

Las macroalgas que habitan el EBB actúan como organismos bioacumuladores de metales. Los diferentes grados de biosorción de metales pesados e índices de contaminación de los talos estuvieron relacionados al grupo morfofuncional macroalgal y a la composición de las paredes celulares. Los talos corticados de algas rojas y pardas presentaron mayor biosorción, debidos a la composición cortical/medular y a la presencia de polisacáridos sulfatados (agar) o ácido algínico (alginato + fucoidanos) en sus paredes celulares. Este trabajo valoriza las macroalgas estuariales como agentes captadores de contaminantes, las cuales pueden ser utilizadas en procesos remediadores en ambientes con fuerte impacto antrópico.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Fondos de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación PICT 2020- 01448 y fondos de PGI 24/ZB 88 de la Universidad Nacional del Sur (UNS).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

282 - IMPACTO DEL FLORFENICOL SOBRE EL METABOLISMO MICROBIANO PLANCTÓNICO MARINO EN UN MODELO DE MICROCOCOSMOS

MARÍA LORENA GONZÁLEZ HURTADO[1], DORIS SOTO BENAVIDES[2], RUBEN AVENDAÑO-HERRERA[3], RENATO QUIÑONES BERGERET[4]

[1]UNIVERSIDAD DE CONCEPCION, [2]CENTRO INTERDISCIPLINARIO PARA LA INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA (INCAR), UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, O´HIGGINS 1695, CONCEPCIÓN, CHILE., [3]CENTRO INTERDISCIPLINARIO PARA LA INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA (INCAR), UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, O´HIGGINS 1695, CONCEPCIÓN, CHILE; LABORATORIO DE PATOLOGÍA DE ORGANISMOS ACUÁTICOS Y BIOTECNOLOGÍA ACUÍCOLA, FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y CENTRO DE INVESTIG, [4]CENTRO INTERDISCIPLINARIO PARA LA INVESTIGACIÓN ACUÍCOLA (INCAR), UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, O´HIGGINS 1695, CONCEPCIÓN, CHILE.;DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFÍA, FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, P.O. BOX 160-C, CONCEPCIÓN, CHILE.

Email: magonzalez@udec.cl

Palabras clave: Salmonicultura, florfenicol, metabolismo, microorganismos

INTRODUCCIÓN

La salmonicultura puede generar impacto ambiental causado por los antibióticos empleados para controlar enfermedades de los peces, esto implica el riesgo de afectar a los microorganismos del medio circundante. La comunidad microplanctónica es un componente clave del océano, ya que está involucrada en los ciclos biogeoquímicos. En consecuencia, el uso de antibióticos podría alterar la capacidad de la comunidad microbiana de procesar materia orgánica y nutrientes. El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto del florfenicol (FFC; antibiótico más usado en la salmonicultura chilena) en el metabolismo de las comunidades microbianas marinas a través de un enfoque de microcosmos.

METODOLOGÍA

Se muestreó en dos zonas costeras: Chile central (Región del Biobío), área sin cultivos de salmón; y Patagonia Norte (Región de Los Lagos), área altamente influenciada por la salmonicultura, en mayo y junio de 2023, mediante dos campañas oceanográficas organizadas por el Centro INCAR. Se caracterizó cada área colectando agua para análisis de nutrientes, clorofila-a y abundancia picoplanctónica utilizando botellas Niskin (10L) a 4 profundidades (0, 10, 30 y 50 m). Se obtuvieron perfiles de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto mediante un CTDO (Minos-X, AML-Oceanographic). Para los experimentos de microcosmos, se colectaron 120 litros de agua de mar a 10 m de profundidad en cada área. El diseño experimental consistió en dos tratamientos con adición FFC (FFC1$^{=1}$ µg L^{-1} y FFC2= 150 µg L^{-1}) y un control, en triplicado, usando bidones de alta densidad de 10L, incubados por 24h en oscuridad a temperatura controlada. Una vez aplicado el antibiótico, se colectaron muestras inmediatamente (0h) y después de 6, 12 y 24 h., para medir respiración, actividad enzimática extracelular (EEA) de aminopeptidasa, glucosidasa, lipasa y fosfatasa, nutrientes, y biomasa. Para comparar los resultados de tratamientos y control se aplicó un análisis de varianza de dos vías (ANOVA) y test Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados sugieren que el FFC puede reducir la capacidad de degradación de la materia orgánica de la comunidad natural estudiada en ambos sitios. Esto se ve reflejado en la respuesta negativa significativa ($p < 0,05$) de la comunidad microbiana en las tasas específicas de respiración y de AEE a diferentes concentraciones de FFC en comparación con el control. En Achao, la respiración especifica mostró una disminución de entre -22% y -43%, mientras que en Coliumo varió entre -6,8% y -42%, para FFC1 y FF2 respectivamente. Similarmente, la comunidad de Achao expuesta a FFC mostró una disminución de la actividad especifica de aminopeptidasa, β-glucosidasa, lipasa y fosfatasa de hasta -37%, -44%, -36% y -35% respectivamente, mientras que en Coliumo disminuyó hasta -47%, -31%, -34% y -49%, respectivamente. Estos resultados son consistentes con la disminución significativa (ANOVA y test Tukey; $p < 0,05$) de la concentración de amonio observada entre el control y los tratamientos en ambas areas, llegando a un -68% y -37%, en Achao y Coliumo respectivamente. Sin embargo, se observó una ligera tendencia a el aumento de la concentración de nutrientes disueltos (nitrato, nitrito y fosfato)

pero sin diferencias significativas respecto al control, cuando la comunidad estuvo expuesta a las concentraciones de FFC. Zhou et al. (2020) han sugerido que el levofloxacino y la oxitetraciclina podrían disminuir la actividad metabólica de los microorganismos en ecosistemas acuáticos, dado el aumento en nitrato y fosforo en los tratamientos, lo cual se condice con nuestras observaciones. En otra investigación, al analizar el microbioma del intestino de *Salmo salar* alimentado con pellets con FFC, se sugiere que el FFC a bajas y altas concentraciones terapéuticas puede generar disrupción en el metabolismo energético de la comunidad microbiana intestinal del salmón (Monticelli et al. 2024), mientras que en suelos también se ha observado una disminución de la respiración a nivel microbiano, cuando se trata con antibióticos (Conkle y White 2012), lo cual también está en línea con nuestras observaciones a nivel ambiental. Existe poco conocimiento respecto al impacto de los antibióticos en procesos microbianos como organismos no objetivo, y los existentes se enfocan principalmente en suelos, sedimentos y ecosistemas de agua dulce, además de utilizar concentraciones terapéuticas y no ambientalmente relevantes (Roose-Amsaleg y Laverman 2016). En ese contexto nuestro estudio aporta a la disminución de esta brecha de conocimiento al utilizar concentraciones ambientalmente relevantes (del orden de $\mu g\ L^{-1}$) y en el ambiente marino.

CONCLUSIONES

Nuestros resultados sugieren que el FFC en concentraciones inferiores a las terapéuticas (e.g. 10-20 mg/Kg) pueden generar una disrupción en el metabolismo de la comunidad microplanctónica marina. La disminución de la capacidad de degradar materia orgánica por parte de la comunidad microbiana cuando es expuesta a FFC a bajas concentraciones, implica una posible disminución de la capacidad del sistema para procesar la carga de material orgánico generado en los cultivos de salmones y de otras fuentes. En consecuencia, es de relevancia realizar futuras investigaciones en esta línea para establecer los posibles efectos de los antibióticos en el funcionamiento del ecosistema.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola (FONDAP- INCAR 1523A0007) y Monterrey Bay Aquarium (MBA).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

284 - INFLUÊNCIA DAS ATIVIDADES HUMANAS NA PRESENÇA DE HPAS EM ESTUÁRIOS LOCALIZADOS NO LITORAL NORTE DA BAHIA (BRASIL)

ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[1], ELINE CONCEIÇÃO DE ARAÚJO[2], ANDERSON MARQUES ARAÚJO DO NASCIMENTO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (IGEO/UFBA), [3]INSTITUTO DE GEOCIÊNCIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: cecilia.albergaria@ufba.br

Palavras-chave: contaminação marinha, sedimento

INTRODUÇÃO

Os estuários possuem uma importância ecológica e econômica devido à biodiversidade, produtividade e serviços ecossistêmicos que fornecem. A contaminação dessas áreas pode ter efeitos deletérios, levando à perda de biodiversidade e alterando processos ecológicos (Magalhães Filho et al., 2022). A ocupação do Litoral Norte da Bahia (LNB), impulsionada pela rodovia BA-099, tem levado a um crescimento nas atividades turísticas e de lazer, gerando riscos de contaminação (Guimarães et al., 2020). O presente estudo avaliou a presença hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em estuários localizados no LNB, verificando como as atividades humanas influenciam na presença destes contaminantes.

METODOLOGIA

Coletas de sedimento superficial foram realizadas em abril de 2023, em quatro estuários do LNB. Estes estiveram localizados em: Porto de Sauípe (PS), Imbassaí (I), barra do Pojuca (BP) e no rio Joanes (J). Em cada local, foram coletadas três amostras, sendo essas liofilizadas.

As análises granulométricas ocorreram por peneiramento, sendo que as frações retidas em cada peneira (2 mm, 1,70 mm, 0,212 mm, 0,180 mm, 0,150 mm, 0,125 mm) foram pesadas em balança analítica.

A extração e purificação dos HPAs baseou-se em Pintado-Herrera et al (2016), com modificações, usando-se solventes orgânicos e um extrator acelerado por solventes. A quantificação dos 16 HPAs prioritários se deu em um cromatógrafo a gás acoplado a um espectrômetro de massas, conforme descrito em Almeida et al. (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior parte das amostras apresentou predomínio de frações mais grossas (> 0,212 mm). Grãos com diâmetros < 0,212 mm ocorreram somente em J e em uma amostra de PS. Essas diferenças podem estar associadas a hidrodinâmica de cada local estuado, onde áreas com correntes menos fortes permitem a deposição de sedimentos mais finos, e aquelas com características mais intensas permitem somente a deposição de sedimentos mais grossos.

As concentrações de HPAs totais variaram de menor que o limite de detecção do método (< LDM. As centrações médias para PS, I e J foram, respectivamente, 5,19 ± 8,99 ng^{-1}, 6,69 ± 7,71 ng g^{-1} e 29,3 ± 21,7 ng g^{-1}. No geral, esses valores estão menores ou na mesma ordem de grandeza daqueles encontrados em estuários com baixos graus de contaminação (Pedreira et al., 2017; Guimarães et al.; 2020). Não houve correlação significativa entre as concentrações de HPAs totais e a porcentagem de sedimento mais fino (< 125 mm).

As razões diagnósticas foram calculadas nas amostras cujos compostos apresentaram concentrações acima do LDM. Para a razão Ant/Ant+Phe, valores < 0,1, indicativos de fontes petrogênicas (Yumker et al., 2002), foram observados em duas amostras de I e em uma de J. Valores > 0,1, indicativos de contaminação pirogênica, foram observados em J. Para a razão BaA/BaA+Chr, valores 0,35, indicando introduções provindas da queima da matéria orgânica (Yunker e al., 2002) foram encontradas em J. Já para a razão Fluo/Fluo+Pir, valores indicativos de contaminação petrogênica (< 0,4; Yunker et al., 2002) foram encontrados nas amostras de J, e valores indicativos de HPAs provindos da queima de carvão, grama e madeira (> 0,5; Yunker et al., 2002) foram encontrados em uma amostra de I. As introduções observadas através destas razões ocorrem devido às diversas atividades antropogênicas que ocorrem no LNB, como pesca, turismo, esgoto, queimadas, tráfego de automóveis, entre outros.

CONCLUSÃO

O LNB apresenta baixos graus de contaminação por HPAs. Esses se dão não somente pelas condições granulométricas dos sedimentos depositados na região, que são mais arenosos, mas devido à baixa intensidade das atividades humanas que ocorrem no LNB.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guimarães, L.M.; de França, E.J.; de Arruda, G.N.; Albergaria-Barbosa, A.C.R. Historical inputs of polycyclic aromatic hydrocarbons in the preserved tropical estuary of the Itapicuru River, Bahia, Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 156, p. 111218, 2020.

Magalhaes Filho, L.; Roebeling, P.; Villasante, S.; Bastos, M. I. Ecosystem services values and changes across the Atlantic coastal zone: Considerations and implications. Marine Policy, v. 145, p. 105265, 2022.

Pedreira; R.M.A.; Barros, F.; Farias, C.O.; Wagener, A.L.; HATJE, V. A tropical bay as a reference area defined by multiple lines of evidences. Marine Pollution Bulletin, v. 123, p. 291-303, 2017

Pintado-Herrera, M.G., González-Mazo, E., Lara-Martín, P.A. In-cell cleanup pressurized liquid extraction and gas chromatography–tandem mass spectrometry determination of hydrophobic persistent and emerging organic pollutants in coastal sediments. Journal Chromatography A, v. 1429, p. 107–118, 2016.

Yunker, M. B.; Macdonal, R.W.; Vingarzan, R.; Mitchell, R.H.; Goyette, D.; Sylvestre, S. PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition. Organic Geochemistry, v. 33, p. 489–515, 2002.

FONTE FINANCIADORA

Este projeto foi realizado junto à disciplina GEOD39 (Contaminação Aquática) ministrada aos alunos do Bacharelado em Oceanografia da Universidade Federal da Bahia. Este projeto foi financiado pelo CNPq ("Propostas Metodológicas para Estudo Integrado e Transdisciplinar dos Efeitos do Óleo nas Dimensões Químicas, Ecológicas, de Saúde Pública, Jurídico-Administrativas e Econômicas" - Processo no440829/2020-8). Nascimento agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão de sua bolsa de doutorado. Albergaria-Barbosa agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade (Processo no309648/2023-8).

Oral

Poluição de Ambientes Aquáticos

295 - AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO NO SISTEMA OLARIA (CANANÉIA, SÃO PAULO, BRASIL) E DETECÇÃO DE MICRONÚCLEOS EM PEIXES QUE USAM O SISTEMA

GISELE LUIZ DA SILVA[1], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[2], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[3], JULIANA DE SOUZA AZEVEDO[4]

[1]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA, INSTITUTO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS, QUÍMICAS E FARMACÊUTICAS (ICAQF), UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP), [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: juliana.azevedo@unifesp.br

Palavras-chave: Estuários; Poluição; Cananeia; Genotoxicidade; Peixes

INTRODUÇÃO

Ecossistemas aquáticos costeiros estão constantemente submetidos a estressores antropogênicos, relacionados principalmente à introdução de esgoto doméstico de adensamentos urbanos localizados no entorno destes ambientes. Apesar de estar localizado entre áreas protegidas no município de Cananéia (ICMBio, 2016), o Sistema Ribeirinho Olaria (SRO), que desagua no setor sul do estuário de Cananéia, recebe carga poluidora associada ao esgoto doméstico (Silva et al., 2023), que coloca em risco a preservação e a saúde de organismos como os peixes. Este estudo objetivou avaliar a qualidade da água no SRO e a presença de efeitos genotóxicos em peixes que ingressam no sistema.

METODOLOGIA

Amostras de água de superfície foram coletadas bimestralmente (Out/2022, Dez/2022, Fev/2023, Abr/2023, Jun/2023 e Ago/2023), em um transecto composto por 5 pontos, do estuário (P5) até o ponto mais interno do SRO (P1). Foram determinados a temperatura (termômetro digital), salinidade (método indutivo em salinômetro Beckman® RS-10), pH, teor de oxigênio dissolvido (Grasshoff et al., 1983) e nutrientes dissolvidos como nitrito, nitrato, fosfato e silicato (Tréguer & Le Corre, 1975; Grasshoff et al., 1983). Ensaios quanto a presença/ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* foram realizados a partir do teste COLItest® (Silva et al., 2023). Os peixes foram coletados com tarrafas, por um período de 60 minutos. Todas as coletas foram realizadas em maré vazante no regime de sizígia. Em laboratório, os peixes foram identificados (Figueiredo & Menezes, 1978), obtidos dados de comprimento e peso total (CT e PT) e coletado o sangue para análises de micronúcleos – MN, uma alteração genotóxica que se desenvolve quando o animal está exposto a algum xenobiótico (Carrasco et al., 1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados ambientais de salinidade, pH e silicatos nas águas superficiais indicam uma influência continental mais acentuada na parte interna do SRO (salinidade – P1=1,55; P5=27,55/ pH – P1=7,01; P5=8,34/ silicatos – P1=108,72 µmol L^{-1}; P5=12,57 µmol L^{-1}). Ressalta-se que os altos valores de silicato confirmam a importante drenagem das áreas do entorno do sistema, inserindo este nutriente traçador de aporte terrestre. Além disso, na área interna do SRO, que possui uma maior população urbana, observou-se indicativos de poluição, uma vez que os valores de oxigênio dissolvido (OD), fosfato [$P\text{-}PO_4^{-3}$] e nutrientes nitrogenados apresentaram valores fora dos limites máximos aceitáveis pela legislação ambiental brasileira (Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA) – OD=1,14 mL L^{-1}, $P\text{-}PO_4^{-3}$= 11,30 µmol L^{-1}, NH_4^+=132,54 µmol L^{-1}; NO_2^-=6,89 µmol L^{-1}; NO_3-=9,94 µmol L^{-1}. A presença de *Escherichia coli* em todas as amostras de água analisadas indica a presença de uma fonte local ou pontual de contaminação por esgoto doméstico nas proximidades do sistema Olaria.

Foram coletados 106 peixes, referentes a nove espécies (*Mugil curema*, *Mugil liza*, *Centropomus undecimalis*, *Diapterus auratus*, *Diapterus rhombeus*, *Sphoeroides testudineus*, *Genidens genidens*, *Citharichthys arenaceus* e *Achirus lineatus*). Assim, destaca-se a importância do SRO para o forrageio e ciclo de vida de diferentes espécies do sistema estuarino de Cananéia. Os Mugilídeos (*M. curema* e *M. liza*) foram as espécies com maiores comprimentos e pesos médios (*M. curema* – CT=31,12±4,21 cm; PT=304,85±117,23 g/ *M. liza* - CT=25,63±3,26 cm; PT=176,69±86,73 g). Por sua vez, os menores valores médios de comprimento e peso foram

observados nos linguados *A. lineatus* (CT=6,5±1,84 cm; PT=5,24±3,9 g). Em relação aos efeitos genotóxicos, foi observada a presença de micronúcleos nas espécies *S. testudineus*, *D. rhombeus*, *Centropomus undecimalis* e *Mugil liza*, evidenciando assim a presença de efeitos clastogênios/aneugênicos nestas espécies.

CONCLUSÃO

A proximidade do SRO às áreas urbanizadas no centro turístico de Cananéia o torna suscetível aos efeitos de alta carga de matéria orgânica e outros poluentes associados ao esgoto não tratado, e a deficiência no serviço sanitário. A presença de *Escherichia coli* corrobora a baixa qualidade da água, fora dos padrões do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. As alterações na qualidade da água colocam em risco a biota aquática, provocando efeitos genotóxicos nos peixes que adentram o SRO. Além disso, as comunidades ribeirinhas, que obtém parte de seu sustento neste sistema, também se colocam em risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carrasco, K. R., Tilbury, K. L. & Myers, M. S. Assessment of the Piscine Micronucleus Test as an in situ Biological indicator of Chemical Contaminant Effects. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 47(11), 2123–2136, 1990. DOI: https://doi.org/10.1139/f90-237

Figueiredo, J. l. & Menezes, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II Teleostei. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 1978.

Grasshoff, K., Ehrhardt, M., Kremling, K. Methods of seawater analysis. 2nd edition. Verlag Chimie. 419 p, 1983.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo - Área de proteção ambiental Cananeia-Iguape-Peruíbe. 2016. 187 p.

Silva, G. L.; Chiozzini, V. G.; Braga, E. S.; Azevedo, J. S. Multi-indicators of environmental pollution in the Olaria system, Cananéia, São Paulo (SP), Brazil. Ocean and Coastal Research 2023, v71 (suppl 1):e23040. DOI: http://doi.org/10.1590/2675-2824071.23035gls

Tréguer, P.; Le Corre, P. Manuel d´analysis des sels nutritifs dans l´eau de mer. Université de Bretagne Occidentale, 110 p., Brest, 1975

FONTE FINANCIADORA

FAPESP n. 2020/16485-7

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

306 - CARACTERIZAÇÃO DA INCORPORAÇÃO DE MICROPLÁSTICOS EM ESQUELETO DE CORAL (*Sidesrastrea stellata*) DA PRAIA DA TARTA-RUA/ARMAÇÃO DOS BÚZIOS-RJ, BRASIL

YASMIN FERNANDES ROCHA[1], RAFAEL DE LIMA PINTO[2], MÔNICA REGINA DA COSTA MARQUES CALDERARI[3], HEITOR EVANGELISTA DA SILVA[4]

[1]CENTRO UNIVERSITÁRIO CELSO LISBOA, [2]INSTITUTO DE QUÍMICA/INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ), [3]INSTITUTO DE QUÍMICA/INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ), [4]LABORATÓRIO DE RADIOECOLOGIA E MUDANÇAS GLOBAIS (LARAMG), UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ)

Email: yasminfr2011@gmail.com

Palavras-chave: Corais; Microplástico; Búzios e Esclerocronologia

INTRODUÇÃO

Partículas microplásticas (MP), leves e milimétricas, muito utilizadas pela sociedade, estão presentes em lugares remotos, como zonas recifais e coralíneas. Esses ecossistemas, ricos em biodiversidade, estão sujeitos a impactos ambientais decorrentes da poluição por MP, resultante da ocupação humana, podendo causar desequilíbrios irreparáveis. A cidade de Armação dos Búzios/RJ, abriga importantes zonas coralíneas que vêm sofrendo efeitos adversos do desenvolvimento costeiro local, turismo e poluição nas últimas décadas. Um dos indicadores de impacto antrópico sobre corais e principal objetivo desse estudo, é a presença e caracterização dos MPs no esqueleto de coral.

METODOLOGIA

Para o presente estudo foi coletado um espécime do coral *Siderastrea stellata*, situado na Praia da Tartaruga, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro em Abril de 2007. Esse foi submetido a um corte longitudinal e posteriormente a um horizontal de onde foram retiradas sete amostras que foram submetidas a testes metodológicos para a extração das micropartículas plásticas. As amostras de diferentes pesos foram colocadas em Becker de vidro e submetidas a diferentes concentrações e quantidade de ácido clorídrico (HCl) e tempos de digestão do carbonato de cálcio ($CaCO_3$). As amostras resistentes foram levadas para a filtração a vácuo em um filtro de fibra de vidro com porosidade de 1,2 µm. Esses filtros foram secos a temperatura ambiente por 24horas e posteriormente levados para observação no Microscópio estereoscópico Olympus SZ61, situado no Instituto de Química da UERJ, com uma magnificação variando de 1,5 a 4,5x. Com essa variação de magnificação foi possível a detecção, contagem e caracterização como morfologia, coloração e tamanho dessas micropartículas baseado na literatura já publicada. Posteriormente essas amostras serão levadas para a Microscopia de Varredura Eletrônica (MEV), situada no Instituto de Química da UERJ para a determinação da composição dessas partículas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das sete amostras submetidas aos testes de concentração do ácido, uma teve perda de material devido à adição muito rápida do ácido e a outra foi contaminada pelo papel alumínio que cobria o frasco devido a alta concentração (37%) de ácido inserido. Das cinco restantes, uma foi desconsiderada devido ao longo tempo de digestão (1 mês) a que foi exposta pois que poderia ter acarretado, inclusive, na digestão dos microplásticos alvo do estudo. As amostras que foram submetidas ao ácido clorídrico em baixa concentração (5%) e a um tempo de digestão de 24hrs, resistiram e possibilitaram a visualização das partículas plásticas. Duas dessas amostras foram selecionadas para esse estudo onde foram encontrados um total 55 MPs, sendo 31 na primeira e 24 na segunda. A predominância de morfologia e cor foram das fibras azuis (45%) seguidas dos fragmentos azuis (22%) em ambas as amostras. Quanto às outras cores e morfologias foram encontrados fragmentos pretos (11%), fibras pretas (9%), fibras amarelas (5%), fragmentos amarelos (4%) e fibras vermelhas (2%) e fragmentos vermelhos (2%). Cada um dessas partículas plásticas serão levadas para a microscopia de varredura eletrônica para a determinação da composição dessas partículas. Quanto à média de tamanho, na primeira amostra foi de 179,86 µm enquanto que na segunda foi de 117,18 µm. O maior tamanho foi de 763,56 µm e o menor de 10,35 µm na primeira e segunda amostra,

respectivamente. Tamanhos menores que 300 µm apareceram com maior frequência nas amostras o que não se era esperado uma vez que na literatura predominam tamanhos maiores que 1mm. Essa diferença pode estar relacionado com o tamanho dos pólipos das espécies de corais, pois nesse estudo a espécie apresenta pólipos e septos menores do que outros já descritos na literatura como o *Galaxea* sp, *Acropora* spp. e *Pocillopora* sp.

CONCLUSÃO

Por ser uma área com grande fluxo de pessoas devido ao turismo e a proximidade ao litoral, os resíduos produzidos pela população podem estar impactando diretamente nesses animais, já que os corais são animais generalistas, e não conseguem distinguir do que estão se alimentando. Com isso se submetem a contaminações diretas e indiretas (ex: metais pesados) e a eventuais problemas físicos causados pelo consumo dessas micropartículas. Logo, termos encontrado e identificado visualmente esses MPs no interior do esqueleto do *S. stellata*, pode indicar o impacto das atividades humanas na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allen, A. S.; Seymour, A. C.; Rittschof, D.. Chemoreception drives plastic consumption in a hard coral. Marine Pollution Bulletin, v. 124, n. 1, p. 198-205, 2017.

Arthur, C.; Baker, J. E.; Bamford, H. A. Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects, and Fate of Microplastic Marine Debris, September 9-11, 2008, Universityof Washington Tacoma, Tacoma, WA, USA. 2009.

Barnes, D. J. & Lough, J. M. 1996. Coral skeletons: storage and recovery of environmental information. Global Conservation Biology. 2(6):569-582. 1996.

Castro, C. B. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha–recifes de coral. WZC e Marinha, Org.). Porto Seguro, BA: MMA, 1999.

Ding, J. feng et al. Microplastics in the coral reef systems from Xisha Islands of South China Sea. Environmental science&technology, v. 53, n. 14, p. 8036-8046, 2019.

Leão, Z. Man; Kikuchi, R. KP; Testa, V.. Coral sand coral reefs of Brazil. In: Latin American coral reefs. Elsevier Science, 2003. p. 9-52.

Montagner, C. C. et al. Microplásticos: Ocorrência Ambiental e Desafios Analíticos. Química Nova, v. 44, p. 1328-1352, 2021.

Reichert, J. et al. Reef-building coralsact as long-termsink for microplastic. Global Change Biology, v. 28, n. 1, p. 33-45, 2022.

Stegeman, J. J.; Solow, A. R.; Goehl, T. J. Enviromental health and the coastal zone. Environmental Health Perspectives, v. 110, n. 11, p. A660-A661, 2002.

FONTE FINANCIADORA

CEBIO - CENTRO DE ESTUDOS DO INSTITUTO DE BIOLOGIA ROBERTO ALCÂNTARA (IBRAG) DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (UERJ)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

320 - DETERMINAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS EM SEDIMENTOS DO ESTUÁRIO DO RIO COREAÚ E DO AMBIENTE MARINHO NA CIDADE DE CAMOCIM-CE

MARIA EDUARDA MURARI GIACHETTO[1], MAYARA DE JESUS[2], NAILTHON NEPONUCENA DA SILVA[3], ARABUTAN MARACAIPE DA SILVA NETO[4], MARCELO FRANCISCO DA SILVA[5], JOAQUIM PAULO DE ALAMEIDA JUNIOR[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [2]UNNIVEERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [3]UNIVERSUDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO - UEMASUL

Email: mariagiachetto.20200002479@uemasul.edu.br

Palavras-chave: Contaminação, Metais potencialmente tóxicos.

INTRODUÇÃO

A contaminação por metais potencialmente tóxicos representa uma preocupação ambiental crescente, especialmente em regiões estuarinas e costeiras, onde a interação entre processos naturais e atividades antrópicas pode amplificar os efeitos adversos sobre os ecossistemas aquáticos. A maior parte dos efluentes liberados em corpos hídricos possuem substâncias com características hidrofóbicas, apresentando baixa solubilidade, sendo adsorvidos em sedimentos e podendo ser absorvidos por organismos (Zhang et al., 2012). O objetivo deste estudo foi determinar a contaminação por metais potencialmente tóxicos em sedimentos do estuário do Rio Coreaú e do ambiente marinho na cidade de Camocim-CE, visando avaliar impactos ambientais da região costeira.

METODOLOGIA

Foram coletados sedimentos na região seca e molhada, durante o ciclo de maré baixa, do ambiente marinho nas praias de Maceió e do Farol, no Lago Seco e no estuário do rio Coreaú na praia das Barreiras, na cidade de Camocim-CE. As amostras foram armazenadas em recipientes de polipropileno conforme a metodologia de Tessier (1979) com modificações, e transportadas para o Laboratório de Ecologia e Limnologia (LEL) da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). Os sedimentos foram secos em estufa a 80°C, após a secagem e resfriamento, foi retirada da amostra com auxílio de balança analítica 5g do material seco que foi tratado com solução de água régia (3:1 m/v) e submetido a uma temperatura de 170°C num intervalo de cinco minutos, no digestor de microondas Mini Wave. Em seguida, a determinação desses metais foi feita com o auxílio da espectrometria de emissão atômica com plasma indutivamente acoplado simultâneo (ICP-AES), todas as análises foram realizadas no Laboratório de Química Ambiental (LQA) da UEMASUL. Os dados foram submetidos ao tratamento estatístico com o auxílio dos testes (teste-t, análise de agrupamento, t-SNE e box-explot), utilizando os softwares PAST e R-studio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos evidenciam que, na região no ciclo de maré baixa, do ambiente marinho nas praias de Maceió e do Farol, no Lago Seco e no estuário do rio Coreaú na praia das Barreiras, na cidade de Camocim-CE, os sedimentos coletados em áreas molhadas e secas revelam que há uma elevada concentração de metais potencialmente tóxicos. Nos pontos secos e molhados no ambiente marinho das praias de Maceió e do Farol**,** no Lago Seco e no estuário do rio Coreaú na praia das Barreiras, apresentam elevada concentração de Alumínio (Al) em todos os pontos de coleta já o Cobre (Cu) apresenta-se dentro do limite apenas no ponto seco da praia de Maceió, o Mercúrio (Hg) encontra-se dentro do limite apenas no lago no ponto de coleta da região seca, assim como o Manganês (Mn), já o Cromo (Cr) apresentou alteração em apenas um ponto de coleta da praia e no ponto de coleta do estuário, o Níquel (Ni) apresentou alteração apenas no Lago na região molhada, o Zinco (Zn) apresentou alterações no estuário e por fim o Cobalto (Co) apresentou alterações nos pontos secos de coleta da praia e no ponto de coleta do estuário. Essa análise foi realizada através da comparação com os valores estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio

Ambiente (CONAMA), conforme determinada pelas resoluções 357/2005 e 454/2012.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos na pesquisa realizada na região do Estuário do Rio Coreaú e no Ambiente Marinho da cidade de, Camocim – CE, fica evidenciada a preocupante presença de uma elevada concentração de metais potencialmente tóxicos nos sedimentos coletados, tanto em áreas molhadas quanto secas. Sendo assim, os resíduos dessas indústrias, incluindo sólidos, líquidos e químicos, são diretamente descartados em corpos d'água como rios e canais de drenagem, eventualmente alcançando o oceano. Dessa forma, essa contaminação reflete a influência antropogênica e intensa atividade industrial na área, destacando a preocupação com a poluição em várias cidades do Ceará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) (2005) Resolução n 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: . Acesso em: 20 abril. 2024.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) (2012) Resolução n 454, de 1 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Disponível em: . Acesso em: 20 abril. 2024.

Oliveira, G. M. T. S. de et al. Concentrações de metais pesados nos sedimentos do lago Água Preta (Pará, Brasil). Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 23, p. 599-605, 2018.

Tessier, A. P. G. C.; Campbell, Peter GC; Bisson, M. J. A. C. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals. Analyticalchemistry, v. 51, n. 7, p. 844-851, 1979.

Zhang, C.. Distribution, historical trends and inventories of polychlorinated biphenyls in sediment from Yangtze River Estuary and adjacent East China Sea. 2012.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

323 - DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS E CARACTERIZAÇÃO DE MICROPLÁSTICO EM *Micropogonias furnieri* (DESMAREST, 1823) NA COSTA SUDESTE DO BRASIL (RIODE JANEIRO)

JÚLIA SCARPA-DE-SOUZA[1], JÚLIA VIANNA DE PINHO[2], PALOMA DE ALMEIDA RODRIGUES[3], JOÃO PAULO DE SÁ FELIZARDO[4], ROBERTO MEIGIKOS DOS ANJOS[5], CARLOS ADAM CONTE JUNIOR[6]

[1]IEAPM, [2]FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ),, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: joaopaulo.sa.felizardo@gmail.com

Palavras-chave: Microplástico, Corvina

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto maior produtor de plástico do mundo, gerando 11 milhões de toneladas de resíduos plásticos anualmente. O descarte inadequado comtamina ambientes aquáticos, afetando animais em diferentes níveis tróficos. Nos oceanos, os plásticos são fragmentados, formando microplásticos (MP), partículas menores de 5 mm. A presença de MP em peixes comerciais, como *Micropogonias furnieri* (corvina), é de grande preocupação para a saúde pública. Em 2021 esta espécie representou 6,9% da pesca artesanal, ficando em terceiro lugar (FIPERJ, 2022). O presente trabalho visa determinar e caracterizar os níveis de MP e sua distribuição em corvinas na costa sudeste do Brasil.

METODOLOGIA

Exemplares de *M. furnieri* foram capturados em rede de espera por pescadores artesanais e adquiridos por conveniência em Itaipu (Niterói – RJ – n = 10), Recreio dos Bandeirantes (n = 10), Barra da Tijuca (n = 10) e Copacabana (n = 10) em cada uma das quatro estações do ano. Após a obtenção, os peixes foram submetidos a medição, sexagem e o conteúdo estomacal foi removido e armazenado a -30 ºC até a análise. O método de extração de MP foi adaptado do protocolo de Avio et al. (2015), no qual foi conduzida uma pré-digestão com H_2O_2 15% (150 mL) e secagem em estufa a 60°C overnight. Após a digestão, as amostras foram suspensas em solução hipersalina (1,2 g/cm³), decantadas por 10 minutos e filtradas a vácuo em membranas de nitrato de celulose (poro = 8,0 µm) e acetato de celulose (0,45 µm). As amostras foram alocadas em placas de Petri de vidro e secas em estufa a 60°C por 24 horas antes de serem analisadas em estereomicroscópio (Olympus sz 71), equipado com retículo micrométrico, para registro de cor, formato e tamanho dos MPs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram coletados 124 indivíduos, distribuídos entre quatro localidades: 36 em Itaipu, 36 na Barra da Tijuca, 23 em Copacabana e 29 no Recreio dos Bandeirantes. Nessas amostras, foram identificadas 1785 partículas, com uma média de 14 partículas por indivíduo (± 8,49). As linhas foram o tipo de partícula mais prevalente, totalizando 1390 partículas (79,65%), seguidas por fragmentos (340 partículas, 17,17%), filmes (34 partículas, 1,9%), emaranhados (15 partículas, 0,8%) e grânulos (6 partículas, 0,3%).

Resultados semelhantes foram relatados por Arias et al. (2019), que observaram predominância de linhas no conteúdo estomacal em corvinas, com uma média de 12,1 partículas por indivíduo. Em contraste, um estudo realizado em um estuário em Portugal revelou uma baixa frequência de MPs, com uma média de 1,67 partículas por indivíduo (Bessa et al., 2018). Isso sugere que a frequência de MPs encontrada no presente estudo pode ser influenciada pela poluição na Baía de Guanabara, considerada um dos sistemas costeiros mais contaminados por microplásticos no mundo, com concentrações que variam de 1,40 a 21,3 partículas/m³ (Olivatto et al., 2019).

As linhas ou fibras estão comumente associadas à indústria têxtil e ao descarte de águas residuais domésticas. Sua presença nos ecossistemas aquáticos é atribuída à abrasão durante a lavagem de tecidos, sendo que aproximadamente 1900 fibras são liberadas por ciclo de lavagem (Browne et al., 2011). Outro fator é a atividade pesqueira, incluindo a pesca fantasma, que contribui para a fragmentação de artigos de pesca (Wright; Napper; Thompson, 2021).

589 das 1785 partículas (33,0%) apresentavam coloração azul, porém quando avaliadas as linhas, a cor predominante foi transparente (n = 517 de 1390). A coloração dos MPs é um potencial indicativo das fontes específicas de emissão, embora o rastreamento preciso da poluição ainda seja um desafio. Por exemplo, as colorações branca e transparente são frequentemente associadas a sacolas de compras, materiais de embalagem, têxteis e redes de pesca (Siddique et al., 2022).

Em relação à dispersão das partículas, houve maior frequência de partículas na Barra da Tijuca (n = 596), seguida pelo Recreio dos Bandeirantes (n = 423), Itaipu (n = 424) e Copacabana (n = 343). A expressiva presença de MPs na Barra da Tijuca pode ser atribuída ao aporte de esgoto. Essa região é influenciada pelo oceano, Baía de Guanabara e Canal da Joatinga, que sofre modificação na morfologia regional resultando no envelhecimento prematuro da água, comprometendo sua renovação hídrica.

CONCLUSÃO

Nosso estudo demonstrou a distribuição espacial das partículas em quatro regiões pesqueiras. Observamos que o formato de linha foi o mais frequente nos exemplares, o que está em concordância com estudos anteriores. Notamos uma maior frequência de partículas na Barra da Tijuca (n = 596), possivelmente relacionada ao descarte inadequado de esgoto doméstico e à diminuição do fluxo de maré devido à urbanização local. No entanto, são necessárias mais pesquisas sobre a análise química dessas partículas, a fim de contribuir para preencher as lacunas existentes sobre as fontes de emissão dos microplásticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avio, C. G., Gorbi, S., & Regoli, F. (2015). Experimental development of a new protocol for extraction and characterization of microplastics in fish tissues: First observations in commercial species from Adriatic Sea. Marine Environmental Research, 111, 18–26. doi:10.1016/j.marenvres.2015.06

Arias, A. H., Ronda, A. C., Oliva, A. L., & Marcovecchio, J. E. (2019). Evidence of Microplastic Ingestion by Fish from the Bahía Blanca Estuary in Argentina, South America. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 102(6), 750–756. https://doi.org/10.1007/s00128-019-02604-2

Bessa, F., Barría, P., Neto, J. M., Frias, J. P. G. L., Otero, V., Sobral, P., & Marques, J. C. (2018). Occurrence of microplastics in commercial fish from a natural estuarine environment. Marine Pollution Bulletin, 128, 575–584. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.01.044

Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R. (2011). Accumulation of Microplastic on Shorelines Woldwide: Sources and Sinks. Environmental Science & Technology, 45(21), 9175–9179.

FIPERJ Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro. Boletim Estatístico da Pesca do Estado do Rio de Janeiro 2022. PMAP-RJ - Relatório Técnico (2º Semestre 2021). Disponível em: PMAP-RJ_RTS-03 (Maio-2022).pdf acesso em: 03 de outubro 2023

Olivatto, G. P., Martins, M. C. T., Montagner, C. C., Henry, T. B., & Carreira, R. S. (2019). Microplastic contamination in surface waters in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Marine Pollution Bulletin, 139, 157–162. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.042

Siddique, M. A. M., Uddin, A., Rahman, S. M. A., Rahman, M., Islam, M. S., & Kibria, G. (2022). Microplastics in an anadromous national fish, Hilsa shad Tenualosa ilisha from the Bay of Bengal, Bangladesh. Marine Pollution Bulletin, 174, 113236. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113236

Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J., John, A.W.G., Mcgonigle, D., Russell, A.E., 2004. Lost at Sea: where is all the plastic? Science 304, 838.

Wright, L. S., Napper, I. E., & Thompson, R. C. (2021). Potential microplastic release from beached fishing gear in Great Britain's region of highest fishing litter density. Marine Pollution Bulletin, 173, 113115. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.113115

FONTE FINANCIADORA

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - Edital 06/2020 – Programa de Apoio a Redes de monitoramento de Derramamento de óleos em ambientes (SEI-260003/002211/2021);

Bolsas com apoio FAPERJ, E-26/200.891/2021 (C.A.C.J.); E-26/200.077/2022 (P.A.R.), E-26/ SEI-260003/016427/2022 (J.S.S.)

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Brasil, código de financiamento 001; bolsa de doutorado J.V.d.P.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

338 - EXPLORANDO LA DINÁMICA DEL MERCURIO CON LA LATITUD: PINNÍPEDOS COMO INDICADORES

ALEX VALDÉS GOMEZ[1], JAVIER GARCÍA ALONSO[2], ANA CLARA ROSELLI LACLAU[3], VALENTINA FRANCO-TRECU[4]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - FACULTAD DE CIENCIAS, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [3]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [4]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Email: aroselli@fcien.edu.uy

Palabras clave: Meta-análisis; bioacumulación; metales traza

INTRODUCCIÓN

El mercurio, un metal traza no esencial, se bioacumula y biomagnifica en la red trófica, por tanto los depredadores tope acuáticos pueden ser utilizados como bioindicadores de la salud ambiental. Si bien existen numerosos artículos donde se analiza la bioacumulación del mercurio en poblaciones de pinnípedos, no se han analizado patrones globales. Evaluamos el efecto de la latitud, junto con el hemisferio, en la concentración del mercurio en poblaciones de pinnípedos. Dado que existen diferencias fisiológicas y comportamentales entre familias, y que se han reportado diferencias en la acumulación de mercurio entre tejidos, ambas variables se incluyeron como explicativas.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda exhaustiva en Google Scholar con las palabras clave "mercury" or "Hg*" and "bioaccumulation" or "concentration" and "pinnipeds" or "fur seal" or "sea lion" or "seal". A partir de 122 artículos recopilados se obtuvieron 1381 datos de mercurio total ([THg]) para diversas especies de pinnípedos. De estas observaciones, 1259 pertenecen al hemisferio norte con 72 de la familia Otariidae, dentro de estas 36 son de hígado, 25 de riñón y 11 de músculo. Las restantes 1187 son de la familia Phocidae, con 610 observaciones en hígado, 229 en riñón y 348 de músculo. Por otro lado, 122 son del hemisferio sur, con 70 de Otaríidos, de las cuales hay 36 en hígado, 18 en riñón y 16 en músculo, y 52 son Phocidos, con 21 observaciones en hígado 11 en riñón y 20 en músculo. Se ajustaron modelos lognormal utilizando como variable dependiente la concentración de [THg] en peso seco. Se comenzó por el modelo completo incluyendo las interacciones dobles, y el mismo se fue simplificando en función de la eliminación de las variables no significativas. La selección de modelos se realizó en base al criterio de información de Akaike (AIC).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El modelo seleccionado no tuvo interacciones significativas. La [THg] disminuye con el aumento de la latitud (p-value < 0,001), teniendo el hemisferio sur concentraciones de mercurio menores (p-value < 0,001). También se encontraron diferencias entre tejidos (p-value < 0,001), mostrando el hígado las mayores [THg], seguido del riñón, mientras el músculo muestra las menores. Esta disminución de Hg con el aumento de la latitud puede estar relacionada con las emisiones de Hg a la atmósfera y las circulaciones con convergencia hacia zonas intertropicales, encontrándose mayores en latitudes bajas y medias del hemisferio norte. Además, esa diferencia entre hemisferios, probablemente se deba a que las emisiones de Hg son mayores en el hemisferio norte debido a la mayor industrialización y el escaso intercambio gaseoso entre hemisferios. En cuanto a la variación entre tejidos, diversos estudios han descrito dicha variación a nivel intraespecífico, siendo el hígado el tejido con mayores concentraciones. Esto puede deberse a que el hígado es el principal órgano responsable de la desintoxicación sistémica, el cual presenta una batería de proteínas, e.g. metalotioneínas, Glutationa S-transferasa, ricas en cisteína, a los que se une fuertemente al mercurio, formando complejos inactivos. A su vez el riñón actúa como un segundo gran filtro, y también presenta metalotioneínas, lo que podría explicar porque este tejido presenta valores altos, pero menores que en el hígado. El músculo, presenta las menores concentraciones de mercurio. Nuestros resultados indican que este patrón reportado a nivel intraespecífico, se mantiene a un nivel global en los pinípedos

CONCLUSIONES

En conclusión, podemos decir que la [THg] varió con la latitud, disminuyendo hacia los polos, esta tendencia se atribuye a la distribución geográfica de las emisiones de Hg en los hemisferios. Además, las diferencias entre tejidos se relacionan con su rol en el organismo. Finalmente, debido a la poca cantidad de trabajos disponibles para el hemisferio sur, sería interesante ampliar los esfuerzos para realizar estudios de la temática en dicho hemisferio.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Fuente de financiamiento: Programa de Apoyo a la Investigación Estudiantil (PAIE), CSIC – UDELAR.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

341 - BIOACUMULAÇÃO DE MERCÚRIO EM XERELETES (*Caranx crysos*): UM OLHAR SOBRE AMBIENTES MARINHOS CONTRASTANTES.

THAMIRES ALVES SILVA BERNARDO[1], MARIANA VEZZONE TOSTA RABELLO[2], BÁRBARA BARROSO ISSA CARDOZO[3], JOÃO PAULO DE SÁ FELIZARDO[4], ZULEICA CASTILHOS[5], ROBERTO MEIGIKOS DOS ANJOS[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL - CETEM, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: pandaaquatico@gmail.com

Palavras-chave: contaminação por mercúrio, bioacumulação, análise isotópica

INTRODUÇÃO

O aumento das atividades humanas e processos naturais têm ampliado a disseminação de metais pesados nos ecossistemas costeiros e marinhos, representando risco à saúde dos consumidores. O mercúrio, altamente tóxico em todas as suas formas, é um dos principais contaminantes. Este estudo visa investigar a bioacumulação de mercúrio em dois ambientes marinhos contrastantes: a Baía de Guanabara (BG), altamente poluída, e Arraial do Cabo (AC), um ambiente preservado, no Rio de Janeiro, Brasil, por meio de análises isotópicas.

METODOLOGIA

Em colaboração com pescadores locais, foram obtidos 20 exemplares da espécie *Caranx crysos*, de costume pelágico e carnívoro conhecida popularmente como Xerelete, em cada local de estudo. Para caracterizar as regiões, realizamos coletas de sedimento e análises dos parâmetros físico-químicos da água em pontos estratégicos. Registramos os dados biométricos das amostras de peixe e retiramos o músculo dorsal com um corte padronizado. O músculo foi separado e dividido para análise de mercúrio total e análise elementar e isotópica de carbono e nitrogênio (δ13C, δ15N, %C e %N). Utilizamos um analisador elementar acoplado a um espectrômetro de massas de razão isotópica para as análises isotópicas e a espectrometria de absorção atômica com forno de grafite e correção Zeeman para o mercúrio total. O teor de proteína bruta foi calculado a partir do nitrogênio total, utilizando o fator de conversão do nitrogênio em proteína de 6,25 (Moore et al. 2010). As análises estatísticas foram conduzidas no software R e RStudio, versão 2023.09.1 Build 494.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram uma maior contaminação de mercúrio nos peixes da Baía de Guanabara (BG) (0,13 ± 0,07 mg/kg) em comparação com Arraial do Cabo (AC) (0,02 ± 0,01 mg/kg), como previsto. Os peixes juvenis da BG apresentaram uma concentração mais alta, alcançando 0,19 ± 0,04 mg/kg, em contraste com os adultos, que registraram 0,07 ± 0,02 mg/kg. Fatores como diluição devido ao crescimento somático e variações na dieta foram considerados influências importantes. Os valores médios de δ13C foi de -16 ± 1 ‰ enquanto que em AC o resultado foi de -20 ± 2 ‰, para o δ15N os resultados foram de 10 ± 1 ‰ e 13 ± 2 ‰, para BG e AC, respectivamente. A análise isotópica do carbono (δ13C) revelou diferenças nas fontes de alimentação e os valores isotópicos do nitrogênio (δ15N) indicaram diferenças nas posições tróficas dos Xereletes em cada ambiente. Esses resultados foram cruciais para compreender a dinâmica da bioacumulação de mercúrio ao comparar ambientes com níveis de poluição contrastantes. Ao analisar os valores isotópicos entre os grupos juvenis e adultos, evidenciou uma leve mudança de hábito entre as fases de maturidade, tendo os adultos assinatura isotópica mais negativa (-16,7 ‰) em comparação aos juvenis (-16,2 ‰). O resultado para o teor de proteína calculado foi menor na BG (89,4 ± 4,9 %) ao comparar com AC (91,9 ± 8,1). Os valores para a bioacumulação foram 1,6 ± 0,8 para BG e 2,3 ± 0,9 para AC, sugerindo uma maior capacidade de bioacumulação nos peixes com maior teor de proteína. Além disso, os resultados para o fator de biomagnificação foram 0,4 e 9 para BG e AC, respectivamente. No entanto, quando considerados separadamente adultos e juvenis, os resultados variaram significativamente, ao investigar os valores para adultos e juvenis foram 3 e 0,2, respectivamente. Isso evidencia a complexidade do processo, reforçando a necessidade de uma análise diferenciada com base no estágio de vida dos peixes.

CONCLUSÃO

Os resultados destacam elevada contaminação por mercúrio nos peixes da Baía de Guanabara, especialmente entre os juvenis, evidenciando a complexidade da dinâmica de bioacumulação e biomagnificação desse metal. As análises isotópicas revelaram em geral correlações moderadas com as concentrações de Hg, sugerindo que além das diferenças nas fontes de alimento, outros elementos, como o comportamento migratório, posição trófica e maturidade, desempenham papel significativo na bioacumulação de mercúrio. A porcentagem de proteína nos peixes apresenta uma correlação positiva com os níveis de Hg, sugerindo uma possível influência do teor proteico na absorção desse metal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Caranx crysos (Mitchill, 1815) in Döring M (2022). English Wikipedia - Species Pages. Wikimedia Foundation. Checklist dataset https://doi.org/10.15468/c3kkgh accessed via GBIF.org on 2023-09-22.

FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. https://doi.org/10.4060/ca9229en

ICMBIO, (2020). Ministério do meio ambiente. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/marinho/lista-de-ucs/resex-marinha-do-arraial-do-94cabo/arquivos/plano_de_manejo_resex_marinha_do_arraial_do_cabo.pdf (Acessado em 17 de janeiro de 2024)

Michener, R., & Lajtha, K. (2008). Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science: Second Edition. Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science: Second Edition. https://doi.org/10.1002/9780470691854

Moore, J. C., J. W. DeVries, M. Lipp, J. C. Griffiths, and D. R. Abernethy. 2010. Total protein methods and their potential utility to reduce the risk of food protein adulteration. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 9: 330–357.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

343 - IMPACTO DE ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS EN LA ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL MACROBENTOS: EL CASO DEL PUERTO DE MAR DEL PLATA, ARGENTINA

GRACIELA VERONICA CUELLO[1], ELIZABETH NOEMI LLANOS[2], EMILIANO HINES[3], GRISELDA VALERIA GARAFFO[4], RODOLFO ELIAS[5]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [2]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [3]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [4]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, [5]UNIVERSIDAD NACIONAL DE MAR DEL PLATA

Email: roelias@mdp.edu.ar

Palabras clave: diversidad funcional, contaminación porturia, rasgos funcionales, índices funcionales

INTRODUCCIÓN

La diversidad funcional (DF) evalúa cómo los organismos se ven afectados por las propiedades y procesos del ecosistema, y qué factores ambientales dan forma a la diversidad y distribución de rasgos funcionales. En ambientes como puertos, la DF proporciona una evaluación clara del estado ambiental. En el Puerto de Mar del Plata, la sedimentación causada por los espigones y la nueva desembocadura, sin tratamiento previo, del arroyo El Barco generan impactos ambientales negativos. Este estudio evaluó la variación temporal y espacial de la estructura funcional de la comunidad macrobentónica en respuesta a las actividades portuarias.

METODOLOGÍA

En 2021, se muestrearon diversas zonas, incluyendo la boca de acceso al puerto, Base Naval, Club Náutico, el sector del Arroyo del Barco, dársenas y escollera sur. Las muestras se tomaron en 10 sitios utilizando una draga tipo Pomar (561 cm²) y técnicas de buceo con un muestreador de 113 cm². Los datos recolectados en 2021 se compararon con los datos recopilados en 2001 (Rivero et al., 2005). Se emplearon dos técnicas para analizar la DF: el análisis de rasgos biológicos (BTA) y los índices de diversidad funcional. El BTA examina la variación en la composición de rasgos funcionales de la macrofauna entre diferentes estaciones y años. Se seleccionaron siete rasgos funcionales subdivididos en varias categorías que representan aspectos de la historia vital de la comunidad. Se utilizó el método de "codificación difusa" para clasificar a cada taxón en función de su afinidad con diferentes modalidades de rasgos funcionales. Por otro lado, los índices funcionales proporcionan una visualización directa del espacio de rasgos, describiendo la abundancia y distribución de especies en el espacio funcional. Los índices utilizados fueron: Riqueza funcional (FRic), Equitatividad Funcional (FEve), Divergencia Funcional (FDiv), Dispersión Funcional (FDis), entropía cuadrática relativa de (rRao) y Especialización Funcional (FSpe).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En 2001, predominaban organismos de vida tubícola con baja movilidad y alta tolerancia a la contaminación. Sin embargo, para 2021, hay una diversificación hacia grupos de vida libre con diversas estrategias alimenticias y mayor movilidad, aunque aún muestran alta tolerancia a la contaminación. Si bien hay un cambio de organismos de muy a medianamente tolerantes entre ambos años, los taxones en el año 2021 siguen indicando condiciones de un ambiente sometido a estrés antropogénico. En las zonas interiores del puerto predominan los organismos de vida libre y filtradores, con una movilidad escasa y alta tolerancia a la contaminación. Dicha zona tiene una energía relativamente baja, lo que puede beneficiar a la fauna bentónica capaz de alimentarse de materia orgánica altamente concentrada en sedimentos de granulometría fina, además es especialmente sensible a la acumulación y precipitación de contaminantes, que a su vez son resuspendidos en la columna de agua por organismos bioturbadores. En contraste, en el canal de acceso al puerto y áreas cercanas, se encuentran organismos tubícolas, herbívoros y depredadores con mayor movilidad y menor tolerancia a la contaminación, influenciados por corrientes de fondo. Se observa una separación temporal, con Fdiv y Feve aumentando hacia el año 2001, mientras que FRic aumenta hacia el 2021.Los Indices FDiv y FEve muestran un aumento hacia la estación 7 del 2001 y los indices rRao y FDis disminuyen hacia la estación 5 del 2021. Una disminución de FDis y rRao indican un

solapamiento de nichos ecológicos y bajos niveles de competencia por los recursos. A su vez, los altos valores para el índice FEve, revelan una utilización eficaz de la toda la gama de recursos disponibles acaparados por los taxones más abundantes, en virtud de su utilización del espacio de nicho. Al aprovecharse al máximo los recursos del hábitat por sólo unos pocos taxones dominantes como es el caso de *Capitella* sp. y *Capitella capitata*, disminuye la diversidad de especies, lo que se traduce en ecosistemas menos estables y de baja calidad medioambiental. Sin embargo, el aumento de FRic en el año 2021 podría explicarse por la alta abundancia de Nematoda. Las especies con características funcionales extremas aumentan el volumen del nicho ocupado por las especies presentes, sobreestimando así la riqueza funcional.

CONCLUSIONES

Los resultados revelaron importantes diferencias en la comunidad macrobentónica en el puerto de Mar del Plata, en los últimos 20 años, debido a las diferentes actividades porturias, así como la descarga del Arroyo del Barco. Los índices funcionales muestran variaciones en la estructura funcional macrobentónica entre el año 2001 y 2021, relacionadas con utilización máxima de la gama de recursos disponibles por parte de algunos taxones oportunistas y/o tolerantes a ciertas condiciones del ambientales. El enfoque funcional adoptado en este estudio (análisis de rasgos biológicos e índices de diversidad funcional) demuestra su potencial aplicabilidad en futuros programas de monitoreo.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

353 - MACRÓFITAS AQUÁTICAS COMO AGENTES ANTI-INCRUSTANTES NATURAIS: EFEITOS NA CAPACIDADE DE ADESÃO DE PÓLIPOS DE *Aurelia* sp.

LAÍS OLIVERA DAS NEVES[1], MIKAEL LUIZ MORALES PEREIRA[2], VANESSA OCHI AGOSTINI[3], NG HAIG THEY[4], SANYE SOROLDONI GUIMARÃES GOES[5], RENATO MITSUO NAGATA[6], GRASIELA LOPES LEÃES PINHO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

Email: laisdneves00@gmail.com

Palavras-chave: Bioincrustação; produtos naturais, testes de adesão; cifozoários.

INTRODUÇÃO

Para combater a bioincrustação, utilizam-se tintas anti-incrustantes com biocidas (e.g., Irgarol e Diuron) em sua composição, entretanto, essas apresentam impactos negativos ao ambiente aquático, principalmente relacionados à toxicidade em organismos não-alvo. Uma possível alternativa é a utilização de agentes anti-incrustantes naturais, que podem ser menos prejudiciais ao meio ambiente. Extratos de macrófitas aquáticas (*Cabomba caroliniana* e *Schoenoplectus californicus*) têm sido apontados como promissores contra a adesão bacteriana, porem estudos com macroorganismos ainda são incipientes. Portanto, este trabalho objetivou testar a capacidade anti-incrustrante (anti-adesão) desses extratos sobre pólipos da água-viva *Aurelia* sp., considerados macroincrustantes bem sucedidos.

METODOLOGIA

Para a preparação dos extratos, as macrófitas *C. caroliniana* e *S. californicus* foram coletadas em lagos e secas em estufa (60-80 ºC) até peso constante. Posteriormente, 6 g da massa seca foram misturadas a 300 mL de água marinha filtrada (0,45 µm, PSU 35). A mistura foi mantida no escuro a 22 °C por 24 horas. Em seguida, a solução foi filtrada (0,45 µm) e a solução-estoque diluída em concentrações de 0, 5, 10, 20, 40 e 80% em água marinha.

Para os testes de adesão, pólipos de *Aurelia* sp. foram mantidos em uma cultura pré-estabelecida em recipientes com água marinha (35 PSU), a 20 °C, sob fotoperíodo de 12L:12D, e alimentados a cada dois dias livremente com náuplios I de *Artemia salina*. Os pólipos foram expostos aos extratos em placas de 6 poços, com 10 mL de tratamento cada, a 20 °C e fotoperíodo de 12L:12D. Cada tratamento apresentava 3 réplicas, cada uma contendo 4 pólipos. A adesão foi avaliada ao longo de 24, 48, 72 e 96 horas pela resistência dos indivíduos em desprenderem-se do substrato sob fluxos de água de uma pipeta Pasteur. Os resultados foram expressos como porcentagem de adesão (%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o extrato de *C. caroliniana*, observou-se que as concentrações de 5, 10, 20 e 40% apresentaram uma inibição de adesão em mais de 65% dos pólipos, enquanto a concentração de 80% de extrato inibiu completamente a fixação. Já o extrato de *S. californicus* inibiu a fixação em pouco menos de 65% dos organismos expostos às concentrações de 5, 10 e 20%, enquanto as concentrações de 40 e 80% de extrato inibiram a adesão em 100%.

Recentemente, foi relatado que as macrófitas *S. californicus* e *C. caroliniana* apresentam até 70% de inibição de biofilme de bactérias estuarinas (Morales et. al., 2024). Isso consiste com os resultados do presente trabalho, onde essas plantas aquáticas apresentaram potencial anti-incrustante para os pólipos de *Aurelia* sp., um macroincrustante. Estudos anteriores também encontraram efeitos inibitórios da macroincrustação através de extratos vegetais. Feng et al. (2018) observaram que quinze alcalóides de plantas foram eficazes contra o briozoário *Bugula neritina* e a craca *Fistulobalaus albicostatus*, enquanto Pérez et al. (2021) relataram o efeito de extratos de plantas terrestres no mexilhão *Mytilus edulis*.

No presente estudo, a inibição da adesão pode ser atribuída à presença dos metabólitos secundários nas macrófitas, relacionados à interação do organismo com o ambiente. Entre os compostos secundários encontrados em *S. californicus*, destacam-se flavonoides e fenóis (Bezerra et al.,

2022), enquanto em *C. caroliniana*, encontram-se ácidos húmicos e possivelmente outros aleloquímicos (Finkler e Marques, 2009). É provável que estes metabólitos tenham influenciado nas respostas dos pólipos.

Os pólipos de Aurelia sp. revelaram-se organismos-modelo promissores para ensaios de adesão. Durante os testes, observou-se que a fixação ocorreu após 48 horas e estabilizou-se em 72 horas, mais rapidamente que pólipos de *Phyllorhiza punctata*, cujas respostas estabilizaram-se em 144 horas (Pinteus et al., 2020). Além disso, a maioria dos ensaios anti-incrustantes utiliza larvas de mexilhões e cracas, implicando em procedimentos prévios de liberação e desenvolvimento de larvas na fase pré-assentamento, exigindo um período relativamente longo pré-teste (seis dias para cracas, mais três dias de teste). Por outro lado, testes com pólipos de Aurelia sp. não requerem metamorfose, trazendo resultados mais rápidos (quatro dias).

Estudos que utilizam extratos de macrófitas aquáticas para o controle da bioincrustação ainda são incipientes, especialmente em relação ao seu efeito em organismos macroincrustantes. Entretanto, os resultados sugerem que as macrófitas aquáticas *C. caroliniana* e *S. californicus* apresentam potencial para controlar a macroincrustação, sendo necessário a realização de testes sobre outros organismos.

CONCLUSÃO

Os extratos das macrófitas aquáticas *S. californicus* e *C. caroliniana* demonstraram-se fontes promissoras de compostos naturais contra a macroincrustação de Aurelia sp., apresentando uma inibição de 65% na fixação dos pólipos em concentrações de 5, 10, e 20% e inibindo completamente sua adesão em concentrações de 40 e 80%. Além disso, os pólipos de Aurelia sp. provaram ser organismos-modelo eficientes para testes de incrustação em comparação com outros organismos, permitindo uma rápida observação dos resultados, com sua fixação ocorrendo em 48 horas e as respostas máximas alcançadas em 72 horas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agostini, V.O., Muxagata, E., Pinho, G.L.L., Pessi, I.S., Macedo, A.J., 2021. Bacteria-invertebrate interactions as an asset in developing new antifouling coatings for man-made aquatic surfaces. Environmental Pollution 271, 116284. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.116284

Bezerra, J.J.L., Nascimento, T.G.D., Kamiya, R.U., Prata, A.P.D.N., Medeiros, P.M.D., Silva, S.A.S.D., Melo, N.E.D., 2022. Phytochemical profile, evaluation of antimicrobial and antioxidant activity in vitro of the hydroalcoholic extract of two species of the genus Cyperus (Cyperaceae). Braz. J. Pharm. Sci. 58, e20205. https://doi.org/10.1590/s2175-97902022e20205

Campos, B.G., Figueiredo, J., Perina, F., Abessa, D.M.D.S., Loureiro, S., Martins, R., 2022. Occurrence, effects and environmental risk of antifouling biocides (EU PT21): Are marine ecosystems threatened? Critical Reviews in Environmental Science and Technology 52, 3179–3210. https://doi.org/10.1080/10643389.2021.1910003.

Conceição, P.M.D., Vieira, H.D., Canellas, L.P., Olivares, F.L., Conceição, P.S.D., 2009. Efeito dos ácidos húmicos na inoculação de bactérias diazotróficas endofíticas em sementes de milho. Cienc. Rural 39, 1880–1883. https://doi.org/10.1590/s0103-84782009005000137

Faimali, M., Garaventa, F., Piazza, V., Costa, E., Greco, G., Mazzola, V., Beltrandi, M., Bongiovanni, E., Lavorano, S., Gnone, G., 2014. Ephyra jellyfish as a new model for ecotoxicological bioassays. Marine Environmental Research 93, 93–101. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2013.07.004

Feng, DQ, He, J., Chen, SY, Su, P., Ke, CH, Wang, W., 2018. O alcalóide vegetal camptotecina como um novo composto antiincrustante para tintas marinhas: bioensaios de laboratório e testes de campo. Março Biotechnol 20, 623–638. https://doi.org/10.1007/s10126-018-9834-4

Finkler, T.F., Marques, D.M.L. da M., 2009. O papel das macrófitas submersas sobre a qualidade da água, restauração e conservaçao de lagos rasos subtropicais: estudo de caso, a Lagoa Mangueira, RS.

Graham, W.M., Bayha, K.M., 2007. Biological Invasions by Marine Jellyfish, in: Nentwig, W. (Ed.), Biological Invasions, Ecological Studies. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 239–255. https://doi.org/10.1007/978-3-540-36920-2_14

Gross, E.M., Hilt, S., Lombardo, P., Mulderij, G., 2007. Searching for allelopathic effects of submerged macrophytes on phytoplankton—state of the art and open questions, in: Gulati, R.D., Lammens, E., De Pauw, N., Van Donk, E. (Eds.), Shallow Lakes in a Changing World. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 77–88. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6399-2_8

Lopes, L.F.D.P., Agostini, V.O., Muxagata, E., 2018. Could some procedures commonly used in bioassays with the copepod *Acartia tonsa* Dana 1849 distort results? Ecotoxicology and Environmental Safety 150, 353–365. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.12.004

Morales, M.L.P., Figurelli, G.P., Oleinski, B., Pinho, G.L.L., They, N.H., Agostini, V.O., 2024. Antifouling activity of aquatic macrophyte extracts on estuarine bacterial biofilms. Chemistry and Ecology 1–19. https://doi.org/10.1080/02757540.2024.2321990

Pérez, M., Fernández, LR, Zambrano, EE, García, M., Uriburu**,** ML, Sánchez, M., Blustein, G., Palermo, JA, 2021. Uso de extratos de ervas daninhas como aditivos antiincrustantes para tintas marinhas: dois Estudos de caso. Rev. Brás. Farmacogno. 31, 420–428. https://doi.org/10.1007/s43450-021-00165-2

Pinteus, S., Lemos, M.F.L., Freitas, R., Duarte, I.M., Alves, C., Silva, J., Marques, S.C., Pedrosa, R., 2020. Medusa polyps adherence inhibition: A novel experimental model for antifouling assays. Science of The Total Environment 715, 136796. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136796

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;

CTAgua - Centro Tecnológico del Agua.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

356 - PÓLIPOS DE *Aurelia* sp. (CNIDARIA, SCYPHOZOA) COMO ORGANISMO-MODELO PARA TESTES TOXICOLÓGICOS

LAÍS OLIVERA DAS NEVES[1], MIKAEL LUIZ MORALES PEREIRA[2], VANESSA OCHI AGOSTINI[3], NG HAIG THEY[4], SANYE SOROLDONI GUIMARÃES GOES[5], RENATO MITSUO NAGATA[6], GRASIELA LOPES LEÃES PINHO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: laisdneves00@gmail.com

Palavras-chave: Testes de toxicidade; cifozoários.

INTRODUÇÃO

A água-viva cifozoária *Aurelia* sp. apresenta duas fases de vida: medusa, fase vágil, e pólipo, fase séssil. As éfiras (medusas jovens) são mais utilizadas em ensaios toxicológicos. Embora os pólipos sejam menos estudados, estes já demonstraram sensibilidade a algumas substâncias, além de apresentarem respostas rápidas e terem biologia e genoma conhecida, tornando-se organismos-modelo promissores. Estudar suas respostas é importante devido à sua natureza bentônica incapaz de escapar de ambientes estressantes. Este trabalho objetificou avaliar os pólipos de *Aurelia* sp. como organismos-modelo frente ao DSS, um surfactante amplamente empregado como substância de referência para avaliar a sensibilidade de organismos-teste.

METODOLOGIA

O DSS (Labsynth Produtos) foi diluído em água artificial marinha (PSU 35) para formar tratamentos em concentrações de 0 (controle), 5, 15, 45 e 135 mg/L.

Pólipos de *Aurelia* sp. foram adquiridos através de uma cultura pré-estabelecida mantida em recipientes com água marinha (PSU 35), a 20 °C, sob fotoperíodo de 12L:12D, e alimentados a cada dois dias livremente com náuplios recém eclodidos de *Artemia salina*. Os pólipos foram expostos aos tratamentos em placas de 6 poços, com 10 mL de tratamento cada, a 20 °C e fotoperíodo de 12L:12D. Cada tratamento apresentou 3 réplicas, cada uma contendo 4 pólipos. Foram realizados testes crônicos, que avaliaram a contração dos tentáculos e a atividade de alimentação, e testes agudos, que determinaram a mortalidade/desintegração dos pólipos. As respostas foram observadas em intervalos de 0,5, 1, 6, 24, 48, 72 e 96 horas, exceto para o teste de alimentação, onde os períodos avaliados foram de 48 e 96 horas. As observações foram feitas utilizando um microscópio estereoscópico (Olympus SZX9). Com as respostas agudas, foram calculados os valores de CL50-96h (concentração letal para 50% da população testada) pelo método Probit Analysis (Finney, 1952). Os ensaios foram realizados duas vezes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos testes de contração dos tentáculos, os pólipos expostos a 5 mg/L de DSS apresentaram contração de 65% em 0,5 horas, alcançando 100% de contração em 1 hora, reduzindo para 80% em 48 horas, o que pode demonstrar uma resposta de tolerância do organismo a concentrações mais baixas (Calabrese e Baldwin, 2001). Já no restante das concentrações, de 15, 45 e 135 mg/L, todos os pólipos contraíram seus tentáculos a partir de 0,5 horas, resposta que se manteve constante até o final do ensaio, indicando um aumento nas contrações com o aumento da concentração de DSS.

No primeiro experimento de alimentação, 80% dos pólipos expostos ao controle alimentaram-se nos dois períodos de observação, enquanto 65% dos indivíduos expostos a 5 mg/L de DSS alimentaram-se em 48 horas, diminuindo para 55% em 96 horas. Em ambos os períodos de observação, as concentrações de 0 e 5 mg/L foram as únicas em que os pólipos capturaram e ingeriram alimento. Para ambos os ensaios, as respostas crônicas e agudas mantiveram o mesmos padrão.

Todos os testes conduzidos neste estudo revelaram grande sensibilidade dos pólipos de *Aurelia* sp. ao DSS, com respostas dose-dependentes. Comparativamente, os pólipos mostraram-se mais sensíveis ao DSS do que outros organismos. A CL50 calculada para os pólipos foi de 8,66 e 9,82 mg/L de DSS para os dois testes, evidenciando maior sensibilidade do que náuplios e adultos de

Artemia salina, com CL50 de 19,1 e 31,60 mg/L, respectivamente (Araújo e Nascimento, 1999; Greco et al., 2006) e adultos do tanaidáceo *Monokalliapseudes schubarti*, com CL50 de 37,89 (Perina et al., 2023). Por outro lado, apresentou sensibilidade semelhante ao anfípoda *Tiburonella viscana*, com CL50 de 9,47.

CONCLUSÃO

O pólipo de *Aurelia* sp. exibiu sensibilidade ao DSS, destacando-se em estudos toxicológicos quando comparado a outros organismos expostos à mesma substância de referência. Em todos os testes, os organismos responderam rapidamente diante de condições estressantes, possibilitando a observação dos efeitos da toxicidade em um curto período. Sendo a espécie *Aurelia* sp. enquanto pólipo, promissora para testes agudos e crônicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, MMS, Nascimento, IA, 1999. Testes ecotoxicológicos marinhos: análise de sensibilidade. Ecotoxicol Environ Restor 2, 41–47.

Astorga, D., Ruiz, J., Prieto, L., 2012. Aspectos ecológicos dos primeiros estágios de vida de *Cotylorhiza tuberculata* (Scyphozoa : Rhizostomae) afetando seu sucesso populacional pelágico, em: Purcell, J., Mianzan, H., Frost, JR (Eds.), Jellyfish Blooms IV. Springer Holanda, Dordrecht, pp. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5316-7_11

Calabrese, EJ, Baldwin, LA, 2001. Hormese: respostas à dose em forma de U e sua centralidade na toxicologia. Tendências em Farmacologia Ciências 22, 285–291. https://doi.org/10.1016/S0165-6147(00)01719-3

Faimali, M., Garaventa, F., Piazza, V., Costa, E., Greco, G., Mazzola, V., Beltrandi, M., Bongiovanni, E., Lavorano, S., Gnone, G., 2014. Água-viva Ephyra como novo modelo para bioensaios ecotoxicológicos. Pesquisa Ambiental Marinha 93, 93–101. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2013.07.004

Finney, D.J., 1952. Probit Analysis, 2 editions. ed. Journal of the Institute of Actuaries,.

Greco, G., Corrà, C., Garaventa, F., Chelossi, E., Faimali, M., 2006. Padronização de bioensaios laboratoriais com larvas de anfitrite *Balanus* para caracterização toxicológica preliminar de dispersantes de óleo. Química e Ecologia 22, S163 – S172. https://doi.org/10.1080/02757540600670695

Olguín - Jacobson, C., Pitt, KA, Carroll, AR, Melvin, SD, 2020. Os pólipos da água-viva *Aurelia aurita* não são afetados pela exposição crônica a uma combinação de pesticidas. Enviro Tóxico e Química 39, 1685–1692. https://doi.org/10.1002/etc.4750

Perina, FC, Abessa, DMDS, Pinho, GLL, Castro, Í.B., Fillmann, G., 2023. Toxicidade de biocidas antiincrustantes em espécies neotropicais planctônicas e bentônicas. Meio Ambiente Ciência Poluição Res 30, 61888–61903. https://doi.org/10.1007/s11356-023-26368-9

Resgalla, CJ, Laitano, KS, 2010. Sensibilidade dos organismos marinhos utilizados em testes de toxicidade no Brasil. Braz. J. Aquat . Ciência. Tecnologia. 6, 153–163. https://doi.org/10.14210/bjast.v6n1.p153-163

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

366 - SINKING PARTICLES WITHIN DISTINCT SALINITY AND EUTROPHICATION CONDITIONS IN THE BERTIOGA CHANNEL (SANTOS ESTUARY – SÃO PAULO – BRAZIL). A FIELD APPROACH UNDER THE USE OF A SEDIMENT TRAP SET IN THE PHOTIC ZONE

BRUNO OTERO SUTTI[1], JOSÉ ELIAS FERREIRA DO NASCIMENTO[2], ANA SOFIA BELLOLI CARDOSO[3], LAURA ANTUNES PERIS[4], GIOVANNA NOYA BASILE[5], HENRIQUE JOSÉ RODRIGUES DIAS[6], VITOR GONSALEZ CHIOZZINI[7], CARMEN GONZALEZ CASTRO[8], ELISABETE DE SANTIS BRAGA[9]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [8]INSTITUTO DE INVESTIGACIÓNS MARIÑAS, [9]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: ferreira.joseelias451@gmail.com

Keywords: Subtropical estuary, Sinking particles, Sediment trap, Eutrophication, Salinity ranges

INTRODUCION

Particle sinking rates in estuaries can display high spatiotemporal variability, depending on the physical and biogeochemical properties of particles (e.g. shape, density, lability, and associated micro-biodiversity) and the environmental conditions to which they are exposed; of which, the salinity variation plays a great influence on agglutination, aggregation, and flocculation of particles [1-3]. Meanwhile, eutrophication processes (from the euphotic zone) are related to phytoplankton blooms, plankton composition changes, oxygen depletion, and the increase in particle sinking rates [4]. Under this context, the present study aimed to evaluate particle sinking rates under distinct salinity ranges and eutrophication levels in the Bertioga Channel.

METHODS

Bertioga Channel, one of three great estuarine channels of the Santos Estuary, is connected to the port area in its western sector and the Atlantic Ocean in its eastern sector. Along the central sector, small tributaries come from Serra do Mar (continent) and Santo Amaro (island) ridges. One of these tributaries, the Crumaú River, has been evidenced as a great driver to eutrophication processes in the central sector [5-7]. Campaigns were carried out on 07/09/2018 and 04/02/2019 at a fixed station in the downstream region of the Crumaú River mouth, in which a Sediment Trap (ST) (constituted by 4 cylindrical collectors) was set, and surface water samples were taken within two moments (beginning-B and end-E of the ST exposition) to determine salinity, temperature, dissolved oxygen (DO), inorganic nutrients (N, P and Si) [8], photo-pigments (chlorophyll-a and phaeopigments), and suspended particulate matter (SPM) (considering the organic-POM and inorganic-PIM fractions) [9]. The accessory materials (rope, anchor, and float) were adjusted according to the local and Secchi disk depths to position the ST at the base of the photic zone. Finally, volumes of the ST-collectors were filtered and weighed in membranes (porosity: 0.45 µm) to calculate sinking rates concerning SPM and photo-pigment concentrations.

RESULTS AND DISCUSSION

Tidal currents with a speed limit of 12 cm s-1 have been adopted in estuaries as a horizontal flux reference to analyze ST accuracy [10,11]; being this tidal current speed rarely is reached in the central sector of the Bertioga Channel [12]. In both sampling days (winter/2018 and summer/2019), the ST operated in the water column during the tidal flooding phase for ≈2.5 hours. Meanwhile, environmental conditions along the ST exposition within these days differed in some aspects, such as solar radiation (≈900 and 2,500 KJ m^{-2}, respectively), Secchi disk depth (≈1.5 and 0.8 m), and ST operation depth above the bed (≈3.3 and 1.1 m). Despite the low local hydrodynamic, the resuspension may have contributed to the SPM concentration found inside the ST-collectors in summer/2019 (concerning the ST operating closer to the bed). Overall, sinking rates (FPOM+FPIM) showed similar in both sampling periods, but with a considerable difference in FPOM: winter/2018 (18.3+172.4 mg m^{-2} d^{-1}) and summer/2019 (48.7+155.2 mg m^{-2} d^{-1}). Salinity ranges in surface waters showed low during the ST exposition (B-E sampling moments), but with values considerably higher in winter/2018 (25.5-26.1) than summer/2019 (8.8-9.1). Conversely, flocculation as a substantial driver of sinking particles is more evident in STs exposed to a high salinity increase

during the tidal flooding phase [13-14]. In the summer/2019, the lower salinities indicated that the Crumaú River plume reached the fixed station during the ST exposition. This evidence was strengthened by %DOsaturation levels considerably lower in summer/2019 (≈35%) than winter/2018 (≈78%). In parallel, seasonal differences (winter/2028 – summer/2019) were observed within nutrient concentrations (N, P, and Si), as follows: ≈31.3, 2.9, and 20.2 – ≈37.3, 2.7, and 58.1 µM, respectively. Both water samples and ST-collectors revealed photo-pigments (Chl-a-Phaeo) considerably higher in summer/2019 (7.2-4.1 and 28.6-15.4 mg m^{-3}, respectively) than in winter/2018 (4.1-1.5 and 19.2-8.4 mg m^{-3}). The POM:PIM and Chla-a:Phaeo ratios observed in the ST-collectors were lower than in surface waters, revealing that a certain fraction of remineralized and sinking POM originated from the phytoplankton senescence. Sedimenting aggregates of POM often contain flagellates or ciliates, which may be considered mineralizing agents in STs [8,11]. A great part of these microorganisms is known to be mixotrophs [15-16]. Meanwhile, a spatiotemporal analysis in the Bertioga Channel revealed that dinoflagellates (relative to diatoms) are predominant in the central sector [17], reflecting the high Redfield N:Si ratios (0.9-1.5) found at the fixed station; mostly in winter/2018 (N:Si>1.2).

CONCLUSION

Our results suggest that advanced stages of eutrophication (under a higher importance of heterotrophic metabolism) improved the POM sinking (FPOM) in summer/2019, probably influenced by plankton communities associated with the Crumaú River plume. Further study should combine plankton abundance/diversity data to increase the understanding of local eutrophication processes and their influence on sinking particles. Besides, it is important to consider the ST exposition during full tidal ebbing and flooding phases to better comprehend the tidal microbial dynamic (verifying if water exchanges with the mangrove ecosystem are influential) and flocculation (considering a broader salinity range) roles on particle sinking rates.

REFERENCES

[1] Bianchi, T. S. 2006. Biogeochemistry of Estuaries. Oxford University Press.

[2] Mari, X., Torréton, J.-P., Trinh, C. B.-T., Bouvier, T., Thuoc, C. V., Lefebvre, J.-P. & Ouillon, S. 2012. Aggregation dynamics along a salinity gradient in the Bach Dang estuary, North Vietnam. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 96, 151–158.

[3] Thill, A., Moustier, S., Garnier, J.-M., Estournel, C., Naudin, J.-J. & Bottero, J.-Y. 2001. Evolution of particle size and concentration in the Rhône river mixing zone: influence of salt flocculation. Continental Shelf Research, 21 (18–19), 2127– 2140.

[4] Chislock, M. F., Doster, E., Zitomer, R. A. & Wilson, A. E. 2013. Eutrophication: Causes, Consequences, and Controls in Aquatic Ecosystems. Nature Education Knowledge, 4(4), 10

[5] Ferreira, T. O. 2012. Solos de mangue do rio Crumahú (Guarujá-SP): pedologia e contaminação por esgoto doméstico. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP. 113p

[6] Sutti, B.O.; Chiaratti, B.M.; Schmiegelow, J.M.M.; Guimarães, L.L.; Borges, R.P. 2012. Caracterização da qualidade das águas superficiais do rio Crumaú, principal área de drenagem da ilha de Santo Amaro para o canal de Bertioga, litoral central de São Paulo. Unisanta BioScience, 1(2), 65-70.

[7] Sutti, B. O., Guimarães, L. L., Borges, R. P. & Braga, E. S. 2022. River Flows Influence on Nutrients (Si, N and P) and Fecal Coliforms (*E. coli*) in Two Tributaries of the Estuarine Channel of Bertioga (Santos Estuary, São Paulo, Brazil). Journal of geoscience and environment protection, 10, 26-46.

[8] Grashoff, K.; Kremling, K. & Ehrhardt, M. 1983. Methods of seawater 287 analysis. 2ed. Florida: Verlagie Chemie. 419p.

[9] Strickland, J.D.H. & Parsons, T.R. 1968. A practical handbook of seawater analyses. Bulletin - Fisheries Research Board of Canada, 169, 1-311.

[10] Buesseler, K. O., Antia, A. N., Chen, M., Fowler, S. W., Gardner, W. D., Gustafsson, O., Harada, K., Michaels, A. F., Loeff, M. R. van der, Sarin, M., Steinberg, D. K. & Trull, T. 2007. An assessment of the use of sediment traps for estimatingupper ocean particle fluxes. Journal of Marine Research, 65, 345–416.

[11] Froján, M., Figueiras, F. G., Zúñiga, D., Alonso-Pérez, F., Arbones, B. & Castro, C. G. 2016. Influence of Mussel Culture on the Vertical Export of Phytoplankton Carbon in a Coastal Upwelling Embayment (Ría de Vigo, NW Iberia). Estuaries and Coasts, 39(5), 1449–1462.

[12] Harari J, Camargo R. 1998. Modelagem numérica da região costeira de Santos (SP): Circulação de maré. Revista brasileira de oceanografia 46(2): 135-156.

[13] Zajączkowski, M. 2002. On the use of sediment traps in sedimentation measurements in glaciated fjords. Polish Polar Research, 23(2), 161–174.

[14] Sutti, B. O., Chiozzini, V. G., Castro, C. G. & Braga, E. S. 2023. Sinking particles in the euphotic zone: Their properties and relationship with nutrients in different sectors of Cananéia-Iguape Estuarine-Lagoon Complex (CIELC)-Brazil. Ocean and Coastal Research.

[15] Millette, N. C., Costa, M., Mora, J. W. & Gast, R. J. 2021. Temporal and spatial variability of phytoplankton and mixotrophs in a temperate estuary. Mar Ecol Prog Ser, 677, 17–31.

[16] Becker, C. C., Weber, L., Suca, J. J., Llopiz, J. K., Mooney, T. A. & Apprill, A. 2020. Microbial and nutrient dynamics in mangrove, reef, and seagrass waters over tidal and diurnal time scales. Aquatic Microbial Ecology, 85, 101–119.

[17] Gianesella S. M. F., Saldanha-Corrêa F. M. P. & Teixeira C. 2000. Tidal effects on nutrients and phytoplankton distribution in Bertioga Channel, São Paulo, Brazil. Aquatic Ecosystem Health Management 3:533-544.

SPONSORS

CAPES (Financing Code 001); FAPESP (2018/08738-2 and 2020/16485-7); INCT-TMCOcean / CNPq 573601/2008-9

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

369 - AVALIAÇÃO DE INCIDENTES DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO E OUTRAS SUBSTÂNCIAS NOCIVAS OU PERIGOSAS EM ÁGUAS JURISDICIONAIS BRASILEIRAS ENTRE 2007 E 2023

JENNIFER DA SILVA ARÊAS[1], MARIA CECÍLIA TRINDADE DE CASTRO[2]

[1]MARINHA DO BRASIL, [2]MARINHA DO BRASIL

Email: jenniferareas@gmail.com

Palavras-chave: Poluição ambiental, derramamento de óleo

INTRODUÇÃO

Diversas atividades econômicas impõem riscos elevados à saúde do oceano. Em particular, as atividades de exploração de petróleo e do transporte marítimo contribuem de maneira significativa com os níveis de contaminação ambiental encontrados nos ecossistemas marinho-costeiros. O presente artigo teve como objetivo consolidar informações recebidas pela Autoridade Marítima em um banco de dados consistente e analisar padrões associados aos incidentes de derramamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas entre 2007 e 2023.

METODOLOGIA

Nos últimos dezesseis anos, período entre 2007 e 2023, foram reunidas informações sobre incidentes de poluição por óleo e outras substâncias nocivas e perigosas, com base nos Comunicados Preliminares de Incidentes (CPI) enviados pelas diversas organizações militares componentes da estrutura da Autoridade Marítima. Adicionalmente, foram utilizados como fonte de dados, os Laudos Técnicos Ambientais (LTA) emitidos para os mesmos incidentes em cumprimento à legislação ambiental vigente. Os registros e análises descritivas apresentadas no presente estudo foram realizados no software Excel®. Em função do elevado número de dados, estes precisaram passar por uma parametrização de forma a especificar as informações de interesse para a análise. Além da parametrização foi necessária a compatibilização das informações constantes na base de dados, de maneira a apresentar os dados numéricos selecionados. O banco de dados foi estruturado de forma a apresentar parâmetros relacionados às informações gerais sobre o incidente (data, localização, causa), informações do óleo/substância vazada (volume, tipo do óleo, persistência), informações da embarcação (nome, identificação) e análise do incidente (índice de sensibilidade do litoral e nível de impacto ambiental).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 1853 incidentes de poluição por óleo e substâncias nocivas e perigosas entre 2007 e 2023. Embora o número de incidentes reportados tenha aumentado ao longo desses 16 anos, esse aumento não apresentou uma forte correlação. Em contrapartida, dados históricos da ITOPF, indicam um decréscimo expressivo dos incidentes de derramamento de óleo e derivados entre 1970 e 2021 provenientes de navios-tanque. Notar que no presente estudo foram considerados todos os tipos de navios.

No tocante ao volume derramado, os incidentes ocorridos em 2011, 2019 e 2020 registraram os maiores volumes, correspondendo a quase 70% do volume total para o período. Particularmente, em agosto de 2019 ocorreu um dos maiores incidentes de derramamento de óleo registrados no litoral brasileiro, que atingiu mais de 3.000 km do litoral, desde o estado do Maranhão até o Rio de Janeiro, sendo esse incidente considerado o mais severo registrado em regiões costeiras tropicais, em virtude de sua extensão e impactos registrados (SOUZA et al., 2020). No cômputo geral do presente estudo, entretanto, os resultados demonstram a prevalência dos incidentes na região sudeste do país, correspondendo a 79,7% do total. Tais resultados eram esperados devido à importância econômica da região no setor de óleo e gás, onde estão localizadas as Bacias de Campos e Santos, as quais contêm 95% das reservas provadas brasileiras.

Os incidentes de derramamento de óleo e derivados foram analisados, dentre outros parâmentros, em função dos níveis de impacto ambiental, em uma escala que varia entre 1 (impacto ambiental leve) e 5 (impacto ambiental gravíssimo). A correlação entre o nível de impacto e a quantidade de incidentes relatados apresentam um padrão inversamente proporcional. Em contrapartida, o volume das descargas aumenta à medida em que se aumenta o nível de impacto, uma vez que um dos

parâmetros para a estimativa do nível de impacto é o volume, além da sensibilidade ambiental, da persistência do óleo e das ações de resposta empreendidas. Tais resultados indicam que os incidentes de menores proporções, ou seja, cujo impacto é considerado menor, são mais frequentes, enquanto aqueles de maiores proporções são menos frequentes.

CONCLUSÃO

A presente análise permitiu a identificação de padrões relacionados ao lançamento de óleo, derivados e outras substâncias nocivas ou perigosas ao longo de dezesseis anos. Os dados indicaram ligeiro aumento de incidentes de poluição hídrica reportados à Autoridade Marítima, o qual pode ser explicado pela crescente preocupação da sociedade com as questões ambientais, sobretudo após o incidente de grande repercussão que atingiu o litoral do Nordeste e do Sudeste em 2019. As elevadas quantidades totais derramadas, especialmente no Sudeste, podem estar associadas, às atividades de transporte marítimo e exploração de petróleo, atividades que exercem forte influência econômica na região.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

373 - HISTÓRICO DO APORTE DE HPAS NO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DO JEQUIÁ (AL, BRASIL)

ANDERSON MARQUES ARAÚJO DO NASCIMENTO[1], RUY KENJI KIKUCHI[2], ILENE MATANÓ ABREU[3], ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

Email: andersonmarques@ufba.br

Palavras-chave: deposição, contaminação marinha.

INTRODUÇÃO

O sistema estuarino-lagunar do Jequiá (SELJ) está localizado no estado de Alagoas (Souza, 2017), junto à Reserva Extrativista do Jequiá, uma área com importância ecológica e social (Brasil, 2001). Apesar disso, neste estuário houve a ocorrência de petróleo derramado na costa brasileira em 2019. Um dos componentes do petróleo são os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs). Devido aos seus efeitos deletérios (Lawal, 2017), são importantes estudos envolvendo os HPAs em ambientes aquáticos (Guimarães et al., 2020). O objetivo do presente trabalho foi analisar o histórico do aporte de HPAs no SELJ, avaliando o impacto do derrame de petróleo na região.

METODOLOGIA

Em 2022, coletou-se um testemunho sedimentar (44 cm) no SELJ. Este foi seccionado de 2 em 2 cm, e as subamostras foram liofilizadas. A análise granulométrica foi realizada conforme Almeida et al. (2018), através de um analisador de partículas à laser. A análise de carbono orgânico total (COT), nitrogênio total (NT), δ13C e δ15N do bulk da matéria orgânica foram analisados em um analisador elementar acoplado a um espectrômetro de massas de razão isotópica, (AE-EMRI), conforme descrito em Guimarães et al. (2020). A extração dos HPAs foi realizada conforme Pintado-Herrera et al (2016), com modificações, em um extrator acelerado por solvente. A identificação e quantificação dos HPAs analisados (16 prioritários) se deu em um cromatógrafo a gás acoplado a um espectrômetro de massas. As condições do equipamento podem ser acessadas em Almeida et al. (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve predomínio da fração arenosa ao longo do testemunho analisado, que variou entre 54 e 81%. Este predomínio tem relação com as correntes de maré que ocorrem na região, bem como com a circulação interna lagunar (descarga fluvial), conforme Souza (2021). As concentrações de COT e NT variaram de 0,30 a 0,86% e de 0,03 a 0,07%, respectivamente. Os valores de δ13C e δ15N variaram de -27,57 a -26,30‰ e de -24,69 a -7,02‰, respectivamente. Estes valores indicam a presença de matéria orgânica de origem terrígena/fluvial provinda de plantas C3 (Meyers, 1994).

As concentrações dos HPAS totais no SELJ variaram de 36,8 a 639 ng g^{-1}. Essas variam de baixa (0 a 100 ng g^{-1}) a moderada (100 a 1000 ng g^{-1}), conforme Baumard et al (1998), e comparada a outras regiões preservadas/moderadamente contaminadas, tais como as encontradas Souza et al (2017) e Guimarães et al (2020). Não houve correlação entre as concentrações de HPAs e a fração lamosa, o COT e o NT (Pearson $p < 0,05$, $r = -0,33$).

Para averiguar as fontes de contaminação por HPAs no SELJ, razões diagnósticas foram aplicadas. Fluo/Fluo+Pyr e Ant/Ant+Phe variaram de 0,01 a 0,36 e de 0,02 a 0,35, indicando fonte petrogênica de HPAs (Yunker et al., 2002) praticamente ao longo de todo o testemunho analisado. As razões BaA/BaA+Chr e InP/InP+BghiP variaram de 0,02 a 0,35 e de 0,02 a 0,28, respectivamente. Na base os valores destas razões foram típicos de mistura de fontes e de combustão por petróleo (valores entre 0,22 a 0,35 e 0,24 a 0,28, respectivamente) (Yunker et al, 2002). De 38 cm até o topo, estas razões apresentaram valores típicos de fontes petrogênicas (Yunker et al, 2002). As contaminações observadas podem estar relacionadas à presença do petróleo oriundo do derrame de 2019, que apareceu na região na forma de piche. Atividades de pesca e turismo com o uso de embarcações movidas a motor diesel são possíveis fontes de emissão de HPAs na área de estudo.

CONCLUSÃO

O manguezal do sistema estuarino-lagunar do Jequiá encontra-se de pouco a moderadamente contaminado por HPAs, sendo que esta contaminação aumentou ao longo do tempo. As principais fontes de contaminação de HPAs são petrogênicas, possivelmente oriundas de atividades pesqueiras e turísticas, com o uso de barcos movido a diesel e do derrame de óleo que ocorreu na costa do Brasil, em 2019. Novas análises e a datação do testemunho sedimentar coletado permitirão melhor avaliar as fontes destes contaminantes e quais atividades foram responsáveis por este aumento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, M.; Nascimento, D. V.; Mafalda Júnior., P. O.; Patire, V. F.; Albergaria-Barbosa, A. C. R. Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and organic matter in surface sediments of an estuary under petroleum activity influence, Todos os Santos Bay, Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 137, p. 339-407, 2018.

Baumard, P.; Budzinski, H.; Garrigues, P. Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments and mussels of the Western Mediterranean Sea. Environmental Toxicology, v. 17, n. 5, p. 765–776, 1998.

BRASIL. Decreto de 27 de setembro de 2001. Cria a Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá, no Município de Jequiá da Praia, Estado de Alagoas, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/. Acesso: 14 mar. 2024.

Guimarães, L. M.; França, E. J.; Arruda, G. N.; Albergaria-Barbosa, A. C. R. Historical inputs of polycyclic aromatic hydrocarbons in the preserved tropical estuary of the Itapicuru River, Bahia, Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 156, n. 7, p. 1-6, 2020.

Lawal, A. T. Polycyclic aromatic hydrocarbons. A review. Cogent Environmental Science, v. 3, n. 1, p. 1-89, 2017.

Meyers, P. A. Preservation of elemental and isotopic source identification of sedimentary organic matter. Geologic Chemical, v. 114, n. 4, p. 289-302, 1994.

Pintado-Herrera, M. G.; González-Mazo, E.; Lara-Martín, P. A. In-cell clean-up pressurized liuid extraction and gas chromatography–tandem mass spectrometry determination of hydrophobic persistent and emerging organic pollutants in coastal sediments. Journal of Chromatography A, v. 1429, n. 1, p. 107-118, 2016.

Souza, C. R. G. Caracterização sedimentológica e geoambiental no sistema estuarino-lagunar do Jequiá – litoral sul de Alagoas. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de Alagoas, 2021.

Souza, J. R. B.; Zucchi, M. R.; Costa, A. B.; Azevedo, A. E. G.; Spano, S. Geochemical markers of sedimentary organic matter in Todos os Santos Bay, Bahia – Brazil. Indicators of sources and preservation. Marine Pollution Bulletin, v. 119, p. 239-246, 2017.

Yunker, M. B.; Macdonal, R.W.; Vingarzan, R.; Mitchell, R.H.; Goyette, D.; Sylvestre, S. PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition. Organic Geochemistry, v. 33, p. 489–515, 2002.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Nascimento agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa estudos. Kikuchi e Albergaria-Barbosa agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade (Processo no309648/2023-8). Este projeto foi financiado pelo CNPq ("Propostas Metodológicas para Estudo Integrado e Transdisciplinar dos Efeitos do Óleo nas Dimensões Químicas, Ecológicas, de Saúde Pública, Jurídico-Administrativas e Econômicas" - Processo no440829/2020-8; INCT AmbrTropic - Ambientes Marinhos Tropicais: Heterogeneidade Espaço-Temporal e Respostas às Mudanças Climáticas - Processo no465634/2014-1) e pela União Europeia (Projeto Atlanteco - Atlantic ECOsystems assessment, forecasting & Sustainability).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

396 - CARACTERIZAÇÃO DA INGESTÃO DE MICROPLÁSTICO POR ESPÉCIES DE PEIXES EM ÁREA DE MANGUEZAL NA ILHA DE ITAMARACÁ - PE

CÂNDIDA JULIANA ALBERTIN SANTOS[1], MARIANA CAROLINE GOMES DE LIMA[2], LAUREEN MICHELLE HOULLOU[3]

[1]CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE, [2]CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE – CETENE, [3]CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE – CETENE

Email: candida.santos@cetene.gov.br

Palavras-chave: Microplástico, Ecologia trófica

INTRODUÇÃO

O ecossistema manguezal é considerado como um sumidouro de poluição por está associado à exposição contínua a contaminantes originados principalmente pelas atividades antrópicas. A poluição ocasionada por detritos plásticos é, sabidamente, a mais dominante (Deng et al., 2021). Esses detritos, ao se fragmentar, ficam reduzidos a partículas microplásticas, possibilitando serem ingeridas por toda a biota aquática (MA et al., 2020). Devido a esse problema, tornam-se necessários trabalhos que objetivem o diagnóstico deste ecossistema utilizando, como uma possível ferramenta, organismos como bioindicadores. Dessa forma, objetivou-se analisar a ingestão dessas partículas em espécies presentes nos manguezais localizados na Ilha de Itamaracá-PE.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas entre maio a outubro de 2023, durante o período diurno, utilizando uma rede de arrasto com 12 mm entre nós opostos, 10 m de comprimento por 3 m de altura, sendo definidos cinco lances padronizados. Entre as espécies capturadas, foram selecionadas para o estudo as três mais abundantes para análise de conteúdo estomacal. Cada estômago foi analisado individualmente em um estereomicroscópio óptico onde os itens encontrados foram separados e classificados ao menor nível taxonômico possível. As possíveis partículas plásticas encontradas (com tamanho inferior a 5 mm) foram enquadradas em uma única categoria, como microplásticos. Para avaliar sua contribuição na dieta foi utilizada a combinação de dois métodos: volume relativo dos itens alimentares (VR) e frequência de ocorrência (FO). Os dados de frequência de ocorrência e volume relativo foram combinados no Índice Alimentar proposto por Kawakami e Vazzoler (1980), que permite observar a importância relativa de cada item na dieta dos peixes através da fórmula IAi=. FixVi/∑ (FixVi), sendo expresso posteriormente em porcentagem de cada item.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionadas *Eucinostomus gula* (160 exemplares), *Atherinella brasiliensis* (168 exemplares) e *Sphoeroides testudineus* (53 exemplares), totalizando 381 exemplares capturados. Foram selecionados 25 exemplares de cada espécie, para análise do conteúdo estomacal. Verificou-se um total de 78 partículas microplásticas, evidenciando sua importância dentre os itens encontrados nos estômagos de todas as espécies estudadas. Os valores de FO mostram o percentual da frequência que essas partículas microplásticas aparecem em cada espécie. Os maiores valores de frequência de ocorrência (FO) foram observados em *A. brasiliensis* (51,30%), seguidos por *E. gula* (50%) e *S. testudineus* (16%).

Em relação à dieta foram identificados sete itens alimentares para *E. gula*, os copépodes apresentou FO de 88% e VR de 54%. O IAi evidenciou valores mais representativos para os copépodes (65,65 %) e insetos (6,55 %), indicando hábito alimentar carnívoro. Em A. brasilienses e *S. testudineus* foram identificados seis itens alimentares, sendo os insetos o item de maior FO (54%) e (100%) em ambas as espécies, com VR de 18,35% e 75,28% respectivamente. Para *A. brasiliensis* o IAi evidenciou valores mais representativos para Inseto (30,56%), Copepoda (15,03%) e Matéria Vegetal (4,06 %) indicando hábito alimentar onívoro e Inseto (89,15%) para *S. testudineus* indicando hábito alimentar insetívoro. Apesar de *E. gula* e *S. testudineus* terem sido identificadas com hábito onívoro e carnívoro (Paiva et al., 2008), em sistemas estuarinos, a dieta de peixes pode refletir os padrões espaciais e temporais de acordo com a variabilidade das condições ambientais, assim, peixes estuarinos são capazes de adaptar a sua dieta de acordo com as mudanças na disponibilidade de presas (Selleslagh e Amara, 2014).

Em relação ao item microplásticos o IAi evidenciou uma representatividade de 1,64%, 0,9% e 0,06 para A. brasilienses, *E. gula* e *S. testudineus* respectivamente. Em ambas as espécies ocorreram ingestão de microplásticos demonstrando que esse item se distribui amplamente atingindo as espécies de diferentes hábitos alimentares (Dantas et al., 2020). *A. brasiliensis* apresentou maior FO, possivelmente por ser bento-pelágica pode ser mais suscetível a ingerir uma quantidade maior de microplásticos disponíveis na superfície e coluna d´água. Segundo Sathish et al. (2020), peixes epipelágicos apresentam uma tendência a ser mais vulneráveis, uma vez que as fibras e resíduos na forma de fio ou filamento, geralmente oriundas de redes e linhas de pesca, permanecem por mais tempo na superfície da água por causa de suas densidades relativamente baixas, enquanto fragmentos e grânulos com densidades mais altas tendem a afundar.

CONCLUSÃO

Os resultados evidenciam a presença de microplástico no conteúdo estomacal dessas espécies representando potenciais riscos e impactos ao ambiente. Estudos de monitoramento ambiental utilizando organismos bioindicadores como ferramenta contribuem para se melhor compreender a dinâmica de contaminação da biota ao longo do processo de dispersão dos microplásticos. A problemática afeta os peixes e seus consumidores, em função da transferência trófica. Porém, são necessárias investigações futuras para entender esses mecanismos de transferência. A ocorrência de microplástico nos peixes pode ser indicativa de ambientes poluídos, servindo como sinalizadores para práticas mitigadoras ou preventivas para tentar reduzir o número de microplásticos no ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dantas, N. C., Duarte, O. S., Ferreira, W. C., Ayala, A. P., Rezende, C. F., & Feitosa, C. V. 2020. Plastic intake does not depend on fish eating habits: Identification of microplastics in the stomach contents of fish on an urban beach in Brazil. Marine pollution bulletin, 153, 110959.

Deng, H., He, J., Feng, D., Zhao, Y., Sun, W., Yu, H., & Ge, C. 2021. Microplastics pollution in mangrove ecosystems: A critical review of current knowledge and future directions. Science of the Total Environment, 753, 142041.

Kawakami, E.; Vazzoler, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. Bol. Inst. Oceanogr., 29 (2): 205-207

MA, H. et al. 2020. Microplastics in aquatic environments: Toxicity to trigger ecological consequences. Environ. Pollut., v. 261, p. 114089. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114089

Paiva, A.C.G.; Chaves, P.T.C.; Araújo, M.E. 2008. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. Revista Brasileira de Zoologia, 24(2): p. 647-661.

Selleslagh, J.; Amara, R. Environmental factors structuring fish composition and assemblages in a small macrotidal estuary (eastern English Channel). Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 79, p. 507 – 517. 2008.

Sigler, M. 2014. The effects of plastic pollution on aquatic wildlife: current situations and future solutions. Water, Air, & Soil Pollution, 225, 1-9.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Brasil, pela concessão de bolsa.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

398 - DINÂMICA DE METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS EM ÁGUAS SUPERFICIAIS DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS NO MUNICÍPIO DE CAMOCIM - CE

ARABUTAN MARACAIPE DA SILVA NETO[1], LÍVIA CHAGAS SANTANA RIBEIRO[2], FRANCINETE DA SILVA NOGUEIRA[3], MARIA EDUARDA MURARI GIACHETTO[4], NAILTHON NEPONUCENA DA SILVA[5], JOAQUIM PAULO DE ALAMEIDA JUNIOR[6], MARCELO FRANCISCO DA SILVA[7]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [2]UEMASUL, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [5]UNIVERSUDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO - UEMASUL, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO

Email: silvamf@uemasul.edu.br

Palavras-chave: Contaminação, Corpos hídricos.

INTRODUÇÃO

Os metais potencialmente tóxicos (MPTs) caracterizado por suas propriedades químicas distintas e à sua ampla utilização em diversas atividades antrópicas, possui um alto potencial causador de danos significativos aos ecossistemas naturais, e consequentemente aos organismos presentes, quando encontrados em concentrações elevadas (Proshad et al., 2021). Nesse sentido, torna-se imperativo compreender sobre esses metais, bem como seus níveis de toxicidade, para desenvolver estratégias eficazes de monitoramento, prevenção e remediação da contaminação ambiental (Hoang et al., 2020). Assim, o trabalho objetivou-se em compreender a dinâmica de 8 MPTs em águas superficiais de ecossistemas aquáticos no município de Camocim - CE.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em três ecossistemas aquáticos distintos: marinho, estuarino e dulcícola (lagoa). Foram coletadas amostras em garrafas de polipropileno de 1L em cada ponto de amostragem, totalizando 3 pontos no ambiente marinho, 2 pontos no ambiente estuarino e 1 ponto no ambiente dulcícola. As amostras foram analisadas no Laboratório de Química Instrumental da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão. Foram avaliados os teores de Alumínio, Arsênio, Cobre, Ferro, Mercúrio, Níquel, Chumbo e Zinco, seguindo as diretrizes estabelecidas pela resolução do CONAMA nº 357, 17 de março de 2005. Os metais foram divididos em dois grupos, metais totais (Mt) e metais dissolvidos (Md) em águas superficiais. As amostras de Mt foram acidificadas com água régia (1ml de ácido nítrico e 1ml de ácido clorídrico para 30 ml de água), seguidas por extração em micro-ondas a 170 ºC por 5 minutos. Já as amostras de Md foram filtradas a vácuo e acidificadas com 1ml de ácido clorídrico para 30 ml de água filtrada. Ambas as amostras foram quantificadas utilizando o Espectrômetro de Plasma ICPE 9000 - Shimadzu. Os dados foram submetidos aos testes estatísticos de análise de agrupamento, t-SNE e box plot, utilizando os softwares Past e R-studio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a quantificação dos MPTs totais em água superficiais (As, Hg, Ni, Pb e Zn), foram identificados valores elevados para quatro metais dos cinco analisados nos três ecossistemas aquáticos. O valor máximo observado para As foi de 0,5360 mg/L no ponto L1, 4,2500 mg/L no ponto E1 e 4,0400 mg/L no ponto M1, o que extrapola o valor máximo da resolução para os ambientes dulcícola: 0,0030 mg/L; estuarino e marinho: 0,0690 mg/L. Para Hg o valor máximo observado foi de 1,4200 mg/L no ponto E1 e 1,2900 mg/L no ponto M1, o que excede o valor máximo da resolução para os ambientes estuarino e marinho: 0,0018 mg/L. Obteve-se também valores elevados para Ni atingindo valores de 0,6870 mg/L no ponto L1, 3,1200 mg/L no ponto E1 e 3,0000 mg/L no ponto M1, o que ultrapassa o valor máximo da resolução para os ambientes dulcícola: 0,0250 mg/L; estuarino e marinho: 0,0074 mg/L. Para Pb detectou-se valores máximos de 0,0226 mg/L no ponto L1, 0,3430 mg/L no ponto E1 e 0,3240 mg/L no ponto M1, o que extrapola o valor referência da normatização para os ecossistemas dulcícola: 0,0330 mg/L; estuarino e marinho: 0,2100 mg/L. Todos os 6 pontos amostrais dos 3 ambientes relacionados ao metal Zn demostraram valores iguais ou inferiores ao estipulado pela legislação brasileira. Quanto a concentração dos MPTs dissolvidos, foram

analisados os teores de Al, Cu e Fe. Nesse sentido, os resultados demostram que todos metais dissolvidos apresentaram valores máximos superiores a legislação. Sendo assim, Al deteve valores de 1,1200 mg/L no ponto L1, 1,0700 mg/L no ponto E2 e 2,14 mg/L no ponto M³, o que supera o valor referência da normatização para os ecossistemas dulcícola: 0,0200 mg/L; estuarino: 0,1000 mg/L e marinho: 0,1500 mg/L. Para Cu o valor máximo observado foi de 0,0155 mg/L no ponto L1, 0,1920 mg/L no ponto E1 e 0,2090 mg/L no ponto M1, o que extrapola o valor máximo pela resolução para os ambientes dulcícola: 0,0130 mg/L; estuarino e marinho: 0,0078 mg/L. Já o valor máximo denotado para Fe foi de 1,8400 mg/L no ponto E2 e 2,6600 mg/L no ponto M2, o que perpassa o valor máximo estabelecido pela resolução para os corpos hídricos estuarino e marinho: 0,3000 mg/L.

CONCLUSÃO

Verificou-se que, dos 8 metais potencialmente tóxicos analisados, 7 apresentaram concentrações significativamente acima dos limites estabelecidos pela resolução do CONAMA em todos os pontos amostrais dos 3 ecossistemas estudados, sendo eles Al, As, Cu, Fe, Hg, Ni, e Pb, enquanto o Zn manteve-se dentro dos parâmetros legais estabelecidos. Nesse contexto, a explicação para tal efeito pode ser atribuída às atividades antrópicas exercidas na região. Logo, é visível que tais atividades atreladas ao setor industrial têm se destacado no século vigente pela contaminação desenfreada dos ecossistemas aquáticos por metais, provocando alterações nesses hábitats o que resulta em impactos severos aos organismos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). RESOLUÇÃO Nº 357,17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 17 de março de 2005.Acesso em: 25 abril. 2024.

Hoang, H.-G. et al. Tendências de contaminação por metais pesados em águas superficiais e sedimentos de um rio em uma região altamente industrializada. Tecnologia e Inovação Ambiental, v. 20, p. 101043, 2020.

Proshad, R. et al. Avaliação da toxicidade de metais pesados em águas superficiais com risco para a saúde humana por meio de uma nova abordagem: um estudo em um rio urbano nas proximidades de áreas industriais de Bangladesh. Revisões sobre toxinas, v. 40, n. 4, pág. 803-819, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

401 - IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO DOS INDICADORES FÍSICO-QUÍMICOS PARA A SAÚDE DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS

ERIK CASTILHO BUSSMEYER[1], LAUREEN MICHELLE HOULLOU[2], CÂNDIDA JULIANA ALBERTIN SANTOS[3]

[1]CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE – CETENE, [2]CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE – CETENE, [3]CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE

Email: candida.santos@cetene.gov.br

Palavras-chave: Monitoramento Aquático; Indicadores Ambientais

INTRODUÇÃO

A preservação dos ecossistemas aquáticos é crucial para a manutenção da biodiversidade e para o bem-estar humano (Romanelli et al. 2015). Neste contexto, a avaliação dos indicadores físico-químicos em nascentes, como em Glória de Goitá, e em estuários, como na Ilha de Itamaracá, desempenha um papel fundamental. Este estudo visa destacar a importância do monitoramento desses ambientes, fornecendo insights sobre sua saúde e seu funcionamento. Ao investigar os parâmetros como nitrito, nitrato, amônia, oxigênio dissolvido, pH e fosfato, buscamos compreender melhor os impactos da poluição e das atividades humanas, além de identificar medidas possíveis de conservação e gestão ambiental.

METODOLOGIA

Para garantir a precisão dos resultados, a coleta das amostras seguiu uma sequência rigorosa e cronológica. Inicialmente, realizou-se uma meticulosa seleção dos pontos de amostragem, levando em consideração a representatividade dos diferentes habitats aquáticos presentes nas nascentes de Glória de Goitá e nos estuários da Ilha de Itamaracá. Utilizando equipamentos esterilizados e frascos de vidro limpos, as amostras de água foram cuidadosamente coletadas. Durante esse processo, foram registrados dados ambientais, como temperatura da água e condições meteorológicas. Após a coleta, as amostras foram prontamente transportadas para o laboratório do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), onde foram submetidas a uma série de análises físico-químicas. Os testes foram realizados meticulosamente utilizando os reagentes fornecidos pelo laboratório Alfakit, seguindo protocolos padronizados para cada parâmetro analisado. Os resultados obtidos foram registrados de forma precisa e submetidos a análises estatísticas para identificar padrões e correlações significativas entre os diferentes parâmetros e locais de coleta. Essa abordagem visou garantir a confiabilidade dos dados coletados, referente à qualidade da água nos ecossistemas estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados da Ilha de Itamaracá-PE, Pontal e Trilha dos Holandeses revelaram que a temperatura da água variou entre 28°C e 30,1°C, todos os valores dentro da faixa recomendada de 25-30°C para águas salobras. O oxigênio dissolvido (OD) variou entre 6 e 7 mg/L, todos acima do mínimo recomendado de 6 mg/L, indicando boa oxigenação da água. O pH manteve-se em torno de 8,5, dentro da faixa aceitável de 6,0 a 9,0. A maioria dos valores de amônia, nitrato, nitrito e nitrogênio total estavam dentro dos limites, exceto por um valor de amônia em uma das coletas, sugerindo possível fonte de poluição localizada. Os valores de ortofosfato estavam dentro dos limites, mas não havia dados disponíveis para o fósforo total. A turbidez estava na faixa aceitável de <50 NTU, exceto por um valor de 100 NTU, indicando possível presença de sólidos em suspensão. A condutividade elétrica e salinidade estavam nas faixas esperadas. Os dados sugerem que a qualidade da água é boa, com algumas exceções, como o aumento da amônia em uma das coletas e a turbidez elevada em um dos locais.

Já a análise dos dados das nascentes Togão e Coeira, Gloria de Goitá, indicou que ambas apresentaram temperaturas similares para a água e o ar, dentro de faixas aceitáveis para ambientes de água doce. Os valores de OD estavam acima do mínimo recomendado (4.0 mg/L), indicando boa oxigenação da água nas nascentes. O pH da água estava dentro da faixa recomendada entre (6.0 - 9.0), indicando uma boa condição para a fauna. Os valores de amônia, nitrato e nitrito estavam dentro dos limites recomendados, com exceção da amônia na nascente Togão, que estava acima do máximo permitido (1.5 mg/L). Os valores de nitrogênio total e ortofosfato/fósforo estavam dentro dos

limites recomendados para pH entre 7.5 e 8.0. As nascentes apresentaram turbidez acima de 40 NTU, indicando a presença de sólidos em suspensão. Os valores de condutividade elétrica e salinidade indicaram valores baixos, típico em água doce (Borges et al. 2012, CONAMA 2005). No geral, as nascentes Togão e Coeira apresentam condições físico-químicas satisfatórias para a fauna, salvo exceções, como a presença de amônia acima do máximo recomendado na nascente Togão e a turbidez elevada em ambas as nascentes. A alteração de turbidez pode acarretar em alterações na composição de espécies locais (Lunt e Smee, 2020). Sendo assim, recomenda-se monitoramento contínuo para garantir a conservação desses ambientes.

CONCLUSÃO

Em termos de alcance dos objetivos propostos, os resultados sugerem que a análise foi eficaz em avaliar a qualidade da água nos pontos do estuário da Ilha de Itamaracá-PE e nas nascentes de Gloria de Goitá-PE. A maioria dos parâmetros avaliados esteve dentro dos padrões recomendados, indicando uma boa saúde dos ecossistemas aquáticos estudados. No entanto, algumas preocupações foram identificadas, como a presença de amônia acima do limite em algumas coletas e a turbidez elevada em certos locais. Isso destaca a importância contínua do monitoramento e da gestão ambiental para garantir a conservação desses ambientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borges, P. M. C., Fonseca, A. L. S., & Barros, V. C. (2012). Monitoramento da qualidade da água de estuários do Rio Grande do Norte: Rio Potengi e Rio Ceará-Mirim. Revista de Gestão Costeira Integrada, 12(1), 95-112.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). (2005). Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/2005. Brasília, DF.

Lunt, J., Smee, D.L. (2020). Turbidity alters estuarine biodiversity and species composition. ICES Journal of Marine, Science 77(1), 379–387. doi:10.1093/icesjms/fsz214.

Romanelli, C.; Cooper, D.; Campbell-Lendrum, D.; Maiero, M.; Karesh, W.B.; Hunter, D.; Golden, C.D. (2015) Connecting global priorities: biodiversity and human health: a state of knowledge review. WHO/CBD 344p. ISBN 9789241508537.

Vieira, E. A. P., Dias, J. B. S., & Costa, R. H. R. (2010). Avaliação da qualidade da água da Lagoa do Peri, Santa Catarina, Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, 15(4), 345-354.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Brasil, pela concessão de bolsa.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

403 - ANÁLISE QUALITATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DE ELEMENTOS-TRAÇOS EM TECIDOS DE FOLHAS E PNEUMATÓFOROS DE MANGUE PRETO *Avicennia schaueriana* (ACANTHACEAE)

ELLEN SANTOS CALMON DE OLIVEIRA[1], FILIPE RODRIGUES VALERIANO[2], BRUNO GARCIA FERREIRA[3], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[4], EDISON DAUSACKER BIDONE[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]LABORATÓRIO DE ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO VEGETAL, UFRJ, [3]LABORATÓRIO DE ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO VEGETAL, UFRJ, [4]LABORATÓRIO DE ECOTOXICOLOGIA MARINHA, UFRJ, [5]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOQUÍMICA AMBIENTAL, UFF

Email: ellencalmon1@gmail.com

Palavras-chave: manguezais, arsênio, cádmio, chumbo

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas da Mata Atlântica de relevância socioambiental, com sua biodiversidade ameaçada por ações antrópicas, como a contaminação por elementos-traço, incluindo arsênio (As), cádmio (Cd) e chumbo (Pb). Plantas desses ambientes apresentam a capacidade de tolerar níveis de salinidade e metais tóxicos, excluindo íons pelas glândulas de sal e através de abscisão foliar (Silva, 2010; Garcia et al., 2017). Tendo isto em vista, objetivou-se entender a distribuição de elementos-traço (As, Cd e Pb) em tecidos de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. ex Moldenke (Acanthaceae) exposta à poluição da Baía de Guanabara e seus possíveis mecanismos de exclusão.

METODOLOGIA

Foram coletados folhas e pneumatóforos de três árvores de *A. schaueriana* da região do Catalão na Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, nos meses de setembro de 2023 e abril de 2024. As amostras de abril foram cortadas e tratadas com solução fresca de ditizona (Difeniltiocarbazona) por 1h e 30min para detecção dos sítios de acúmulo de cádmio e chumbo (Seregin et al., 2004). As amostras de setembro receberam dois tratamentos distintos. Para a marcação de arsênio, fragmentos foram fixados em solução de formalina 10% com sulfato de cobre 2,5% por 5 dias (Sridhar et al., 2011). Para a precipitação de chumbo, outros fragmentos foram fixados em formalina 4% com de dicromato de potássio 3% por 4 dias (Conrado et al., 2022). Em seguida, foram realizados os procedimentos histológicos padrões para a obtenção de cortes anatômicos (5-7µm). Para precipitação do chumbo, os cortes anatômicos foram incubados em solução de 3% de dicromato de potássio a 40°C por 8 dias. Parte dos cortes foi corada com azul de toluidina e analisada em microscópio óptico Olympus BX51. As imagens foram obtidas com auxílio da câmera Olympus SC30.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A epiderme de *A. schaueriana* é uniestratificada com cutícula espessa, além da presença de tricomas tectores e glândulas de sal. A folha é hipoestomática e o mesofilo é dorsiventral, com a presença de parênquima aquífero (hipoderme) e sistema vascular do tipo colateral (Nobrega et al., 2021). Os pneumatóforos se caracterizam pela presença de periderme, juntamente com um córtex espesso com espaços intercelulares formando o aerênquima. Além disso, o cilindro vascular apresenta parênquima medular relativamente amplo.

Foram observados precipitados de As no citoplasma de células epidérmicas das folhas e no súber do pneumatóforo, indicando uma maior retenção desse elemento nos tecidos de revestimento. Nesses ambientes, o As pode estar predominantemente na forma de arsenito, sendo mais móvel e tóxico, e facilmente absorvido pelas raízes (Meharg & Hartley-Whitaker, 2002). Entretanto, o As pode ser retido na superfície das raízes pela formação de películas de ferro (Lin et al., 2018), evitando a translocação e, consequentemente, os efeitos tóxicos na parte aérea. De fato, um maior acúmulo de As foi observado no sistema radicular do que nas folhas de A. marina, indicando uma baixa translocação (Parveen et al., 2013).

A precipitação de Pb no tecido foliar foi evidenciada principalmente na epiderme, tanto no citoplasma das células epidérmicas, quanto na cutícula e glândulas de sal. Devido a dificuldades técnicas, não foi possível obter cortes de pneumatóforos para a histoquímica de Pb. As

glândulas de sal são adaptações importantes para a sobrevivência do mangue em regiões de alta salinidade, entretanto, podem também contribuir para a excreção de metais (Mizushima et al., 2019).

O método com ditizona permite a histoquímica para diferentes metais, apresentando maior sensibilidade para o cádmio e o chumbo (Seregin & Ivanov, 1997). Foi possível localizar metais em estruturas do citoplasma, como gotículas em vacúolos e/ou plastídios, nas células epidérmicas e nas glândulas de sal. Além disso, também foram localizados nas camadas mais internas e externas do córtex dos pneumatóforos, possivelmente indicando o acúmulo no tecido radicular. Além do aporte pelo sistema radicular, é possível que as folhas também estejam absorvendo esses elementos pela epiderme devido à deposição atmosférica, o que é corroborado pela predominância de marcações na cutícula e no interior das células epidérmicas como gotículas na glândula de sal, vacúolos e/ou plastídios (uzu et al., 2010). A presença de marcações em plastídios pode sugerir a tentativa de imobilização desses metais (Manara, 2012), diminuindo, portanto, a bioacessibilidade desses elementos-traços.

CONCLUSÃO

Os elementos-traço se distribuíram predominantemente nos tecidos de revestimento de *A. schaueriana*, indicando possível translocação a partir do sistema radicular, bem como deposição atmosférica. Além disso, a presença de metais em plastídios e glândulas de sal sugere a utilização de mecanismos de compartimentalização e exclusão desses para mitigar a toxicidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, E. V.; Kütter, V. T.; Silva-Filho, E. V. Trophic analysis of female mangrove crabs at two sites from Southeastern Brazil (Rio de Janeiro). Ocean and Coastal Research, 2022, v70:e22002.

Barros, A. B.; Azevedo, J. A. M.; Bastos, A. L.; Nascimento, V. X. J. B. J. D. Caracterização e biodisponibilidade de metais no mangue da Foz do Rio Meirim, Maceió-AL. Revista Brasileira de Desenvolvimento, v. 7, n. 2, p. 20133-20147, 2021.

Conrado, A. L. V. et al. Adapted lead (Pb) histochemical detection procedure in tissue samples of blue crabs *Callinectes danae* (Smith, 1869). Journal of Trace Elements and Minerals, v. 2, 2022.

Garcia, J. S.; Dalmolin, Â. C.; França, M. G. C.; Mangabeira, P. A. O. Different salt concentrations induce alterations both in photosynthetic parameters and salt gland activity in leaves of the mangrove *Avicennia schaueriana*. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 141, p. 70-74, 2017.

Kandasamy, K. & Bingham, B. Biology of Mangroves and Mangrove Ecosystems. Advances in Marine Biology, v. 40, p. 81-251, 2001.

Lin, Y.; Fan, J.; Yu, J.; Jiang, S. et al. Root activities and arsenic translocation of Avicennia marina (Forsk.) Vierh seedlings influenced by sulfur and iron amendments. Marine Pollution Bulletin, v. 135, p. 1174-1182, 2018.

Manara, A. Plant Responses to Heavy Metal Toxicity. In: FURINI, A. (Ed.). Plants and Heavy Metals. Dordrecht: Springer Netherlands, 2012. p. 27-53.

Meharg, A. A. & Hartley-Whitaker J. Arsenic uptake and metabolism in arsenic resistant and nonresistant plant species. New Phytologist, v. 154, p. 29-43, 2002.

Muniz, A. P. A.; Duarte, R. C. S.; Mota, E. L. S.; Lima, J. O.; Dias, T. L. P. Mollusks associated with the *Avicennia schaueriana* (Magnoliophyta: Acanthaceae) roots of a hypersaline estuary in northeastern Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia (Online), v. 31, p. e16, 2019.

Mizushima, M. Y. B.; Ferreira, B. G.; França, M. G. C.; Almeida, A. A. F. et al. Ultrastructural and metabolic disorders induced by short-term cadmium exposure in *Avicennia schaueriana* plants and its excretion through leaf salt glands. Plant Biology, v. 21, n. 5, p. 844-853, 2019.

Nobrega, L. P.; Silva, J. B.; Luna, B. N. d.; Ferreira, B. G. Modulation of anatomical adaptations of leaves of *Avicennia schaueriana* (Acanthaceae) by a galling Meunieriella (Cecidomyiidae). Flora, v. 274, p. 151750, 2021.

Rashida, P.; Erum, Z.; Arshad Fazal, S. Arsenic enrichment in mangroves, and sediments along Karachi coast, Pakistan. Journal of Coastal Life Medicine, v. 1, n. 1, p. 59-64, 2013.

Seregin, I.V. et al. Distribution and Toxic Effects of Cadmium and Lead on Maize Roots. Russian Journal of Plant Physiology, v. 51, n. 4, p. 525–533, 2004. Translated from Fiziologiya Rastenii, v. 51, n. 4, p. 582–591, 2004.

Seregin, I. V.; Ivanov, V. B. Histochemical investigation of cadmium and lead distribution in plants. Russian Journal of Plant Physiology, v. 44, n. 6, p. 791-796, 1997.

Silva, J.M.; Martins, M.B.G.; Cavalheiro A.J. Caracterização anatômica e perfis químicos de folhas *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. ex Moldenke e Rhizohpora mangle L. de manguezais

impactados e não impactados no litoral paulista. Revista de Botânica, n. 39, p14-33, 2010.

Sridhar, B.B.M. et al. Effect of phytoaccumulation of arsenic and chromium on structural and ultrastructural changes of brake fern (Pteris vittata). Braz. J. Plant Physiol., v. 23, n. 4, p. 285-293, 2011.

Uzu, G.; Sobanska, S.; Sarret, G.; Muñoz, M. et al. Foliar Lead Uptake by Lettuce Exposed to Atmospheric Fallouts. Environmental Science & Technology, v. 44, n. 3, p. 1036-1042, 2010.

FONTE FINANCIADORA

CNPq, FAPERJ.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

426 - COMO A CONDIÇÃO AMBIENTAL AFETA A TOLERÂNCIA DO BIVALVE *Anomalocardia flexuosa* A DIFERENTES INTENSIDADES E DURAÇÕES DAS ONDAS DE CALOR MARINHAS

CARLOS H. LEMOS SOARES[1], ALESSANDRA PAULA CARNEIRO ROSPIDE[2], PAULO ROBERTO PAGLIOSA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UFSC, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: chlsoares21@gmail.com

Palavras-chave: Anomalocardia flexuosa; aquecimento global, alterações metabólicas; poluição

INTRODUÇÃO

As populações de bivalves marinhos estão frequentemente expostas aos impactos das atividades humanas, pois uma proporção significativa das maiores cidades do mundo está ligada, direta ou indiretamente às regiões costeiras. A sobrevivência dos indivíduos e a sustentação das populações podem depender dos efeitos de diferentes atividades antropogênicas, como o aquecimento dos oceanos e a poluição crescente. Testamos nesse trabalho experimental as respostas fisiológicas e bioquímicas do bivalve *Anomalocardia flexuosa* à diferentes níveis de contaminação sinergicamente ao cenário real de onda de calor marinho e aos cenários mais prováveis de ocorrer no futuro devido às alterações climáticas.

METODOLOGIA

Os bivalves foram coletados na Reserva Extrativista de Pirajubaépara representar a população com nível moderado de poluição, e outro grupo foi coletado na Baía da Babitonga para representar a população com nível elevado de poluição, ambas na costa de SC. Foram acondicionados em 16 tanques experimentais de 40 L (n = 30 por tanque) e mantidos em aclimatação por um período de 10 dias. O experimento foi dividido em quatro tratamentos, sendo duas populações (moderadamente poluída e elevada mente poluída) e duas intensidades diferentes de onda de calor (atual, com temperatura ajustada em 29°C e futura, com temperatura gradualmente elevada (1 ºC /dia) até o final do experimento). A duração total do experimento foi de 23 dias e durante dois períodos amostrais, respostas fisiológicas e bioquímicas dos bivalves foram avaliadas. Os parâmetros analisados foram a taxa de mortalidade, taxa de respiração, níveis de proteínas, lipídeos, triglicerídeos, glicose, colesterol, fosfatase alcalina, GSH e LDH. A taxa diária de mortalidade foi avaliada e estimada através da curva de sobrevivência de Kaplan-Meier. As diferenças nos valores dos parâmetros fisiológicos e bioquímicos foi avaliada através da análise de covariância, utilizando como co-variável os valores dos parâmetros mensurados no período de aclimatação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade dos bivalves foi maior no tratamento com intensidade futura (83,3%) do que no tratamento com intensidade atual (7,2%). Em ambas as condições de temperatura, intensidade atual ou futura, a população severamente poluída apresentou menor sobrevivência do que a população moderadamente poluídas. As respostas encontradas no experimento e a relação esperada entre temperatura elevada e exposição à poluição age de acordo com o seguinte pressuposto: a pré-exposição da população a contaminantes interfere na tolerância térmica, resultando em limites de temperatura diminuídos nos bivalves da população severamente poluída. Os episódios já registrados de mortalidade de bivalves marinhos raramente são causados por fatores únicos, e sim por efeitos sinérgicos de dois ou mais fatores. A população moderadamente poluída apresentou estratégias de aclimataçãojá reportada em moluscos para lidar com a rápida variação de temperatura. Várias mudanças fisiológicas, incluindo o aumento das necessidades de oxigênio e a composição alterada de lipídios e açúcares são respostas da manutenção em ambiente de estresse térmico que leva ao acúmulo de reservas de energia molecular. Observamos nos bivalves de população moderadamente poluída uma regulação positiva da atividade da LDH no final do experimento. A atividade de curto prazo tende a ser alta quando exposta a altas temperaturas, apontando para ajustes metabólicos específicos na tentativa de reduzir o gasto de energia para lidar com os desafios do calor, considerando que a síntese de proteínas é um processo caro para a célula. A alta

taxa de triglicerídeos e colesterol encontrados nos bivalves da população severamente poluída pode ser justificada pela alta concentração de esteróis de diferentes famílias no local de amostragem severamente poluído. Assim como o colesterol, os níveis de triglicerídeos estão diretamente relacionados à presença de matéria orgânica no ambiente, que pode vir da floresta de mangue ou esgoto doméstico. Os bivalves com histórico de exposição à contaminação apresentaram níveis mais altos de GSH, pois a exposição crônica a contaminação ambiental induz efeitos de stress oxidativos, independentemente das condições de temperatura. A partir de um certo limiar de calor, o estresse oxidativo dos bivalves é ativado, atingindo níveis muito altos. Isso foi observado para ambas as populações após 11 dias de tratamento com intensidade futura, sugerindo que um aumento no total de GSH no tecido bivalve representa um mecanismo de proteção celular. Para as duas populações, o estressor da intensidade futura induziu maiores danos e foi confirmado pela alta taxa de mortalidade no referido tratamento.

CONCLUSÃO

A população severamente poluída foi maisvulnerável a eventos de ondas de calor de intensidade futura, confirmando que as temperaturas elevadas são capazes de aumentar os efeitos toxicológicos de certas misturas de substâncias, bem como a exposição à poluentes diminui a capacidade de tolerância termal dos bivalves. Observando os resultados combinados de ondas de calor e poluição, podemos especular que declínio populacional de *A. flexuosa* na costa de Santa Catarina nas últimas décadas pode ser resultado da diminuição da qualidade da água agindo de forma sinérgica aos eventos de ondas de calor já registrados para a região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carneiro, A. P., Soares, C. H. L., &Pagliosa, P. R. (2021). Does the environmental condition affect the tolerance of the bivalve Anomalocardiaflexuosa to different intensities and durations of marine heatwaves?. Marine Pollution Bulletin, 168, 112410.

Cloern, J.E., Abreu, P.C., Carstensen, J., Chauvaud, L., Elmgren, R., Grall, J., Greening, H., Johansson, J.O.R., Kahru, M., Sherwood, E.T., Xu, J., Yin, K., 2016. Human activities and climate variability drive fast-paced change across the world's estuarine-coastal ecosystems. Glob. Chang. Biol. 22, 513–529. https://doi.org/10.1111/gcb.13059

Donelson, J.M., Sunday, J.M., Figueira, W.F., Gaitán-Espitia, J.D., Hobday, A.J., Johnson, C.R., Leis, J.M., Ling, S.D., Marshall, D., Pandolfi, J.M., Pecl, G., Rodgers, G.G., Booth, D.J., Munday, P.L., 2019. Understanding interactions between plasticity, adaptation and range shifts in response to marine environmental change. Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci. 374. https://doi.org/10.1098/rstb.2018.0186

Freitas, R., Almeida, Â., Calisto, V., Velez, C., Moreira, A., Schneider, R.J., Esteves, V.I., Wrona, F.J., Soares, A.M.V.M., Figueira, E., 2015. How life history influences the responses of the clam *Scrobicularia plana* to the combined impacts of carbamazepine and pH decrease. Environ. Pollut. 202, 205–214. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.03.023

Gouvêa, L.P., Schubert, N., Martins, C.D.L., Sissini, M., Ramlov, F., Rodrigues, E.R. de O., Bastos, E.O., Freire, V.C., Maraschin, M., Carlos Simonassi, J., Varela, D.A., Franco, D., Cassano, V., Fonseca, A.L., Barufi J, B., Horta, P.A., 2017. Interactive effects of marine heatwaves and eutrophication on the ecophysiology of a widespread and ecologically important macroalga. Limnol. Oceanogr. 62, 2056–2075.

Hobday, A.J., Spillman, C.M., Eveson, J.P., Hartog, J.R., Zhang, X., Brodie, S., 2018. A framework for combining seasonal forecasts and climate projections to aid risk management for fisheries and aquaculture. Front. Mar. Sci. 5, 1–9. https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00137

Zabotkina, E.A., Golovanov, V.K., Golovanova, I.L., 2018. Effects of roundup herbicide and increase in water temperature on the parameters of peripheral blood cells in amur sleeper *Perccottusglenii* Dybowski. Inl. Water Biol. 11, 207–213. https://doi.org/10.1134/S1995082918020190

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

466 - AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DA ÁGUA DE TRÊS ESTUÁRIOS DE PERNAMBUCO ENTRE 2020 E 2022

MARILIA LACERDA CALATAYUD PLA[1], ALANNA JHENIFFER SILVA BARROS[2], LÍLIA PEREIRA DE SOUZA SANTOS[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UFPE, [3]UFPE

Email: marilia.pla@ufpe.br

Palavras-chave: ecotoxicologia; Copepoda; pluviosidade; derramamento de óleo; qualidade da água

INTRODUÇÃO

Entre agosto e novembro de 2019, toneladas de óleo bruto de origem desconhecida chegaram ao Nordeste brasileiro, gerando efeitos nocivos aos organismos (Soares & Rabelo, 2023). Este estudo teve o objetivo de analisar a toxicidade da água em estuários em Pernambuco atingidos pelo óleo. Para tal, o náuplio do Copepoda Tisbe biminiensis foi escolhido, uma vez que este vem se mostrando um organismo-teste eficaz para avaliação de toxicidade letal e subletal em amostras de água do mar (Lavorante et al., 2013; Souza-Santos et al., 2015).

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em três estuários de Pernambuco, Barra de Catuama, Suape e Rio Formoso, durante o período seco nos meses de fevereiro de 2020 e novembro de 2020, 2021 e 2022. Nestes foram demarcados 3 pontos de coleta, no baixo estuário (P1), numa área intermediária (P2) e outro na área costeira adjacente (P3). Em cada ponto foram coletadas 3 réplicas de água superficial. Após a coleta, as amostras foram levadas ao Laboratório de Cultivo e Ecotoxicologia da UFPE para realização dos bioensaios ecotoxicológicos usando náuplios recém eclodidos de T. biminiensis. De cada amostra foram retiradas 3 sub-réplicas de 25 mL e aferidos a salinidade, o pH e o oxigênio dissolvido. Foi adicionada a cada recipiente as diatomáceas *Chaetoceros muelleri* a $5x10^5$ células mL^{-1}. Paralelamente foram realizados 10 controles de água tratada e um teste de referência com sulfato de zinco. Cada recipiente recebeu aproximadamente 200 náuplios, sendo incubados a temperatura de 28ºC por 72h. Ao fim do bioensaio, as amostras foram fixadas e coradas (formol 4%, rosa de bengala). Após contagem em microscópio, foram estimadas a sobrevivência (efeito letal) e o desenvolvimento (efeito subletal) e estas foram comparadas aos controles por test-t Student ou test-U de Mann-Whitney.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na coleta de fevereiro de 2020, nenhuma amostra teve efeito letal, apenas efeito subletal em Suape (3 pontos) e Rio Formoso (P1 e P3), e mesmo assim bem reduzido com um máximo de 5% de redução no desenvolvimento. Em novembro de 2020, houve efeito letal em Suape (P1 e P2) de até 17% e subletal no P2 do Rio Formoso de 14%. Em novembro de 2021 não houve efeitos tóxicos na água em nenhum ponto ou área, enquanto em novembro de 2022 todos os pontos apresentaram efeito tóxico letal de até 40% de redução na sobrevivência.

Utilizando a ANOVA foram comparadas as médias de sobrevivência relativas aos controles entre as datas de coletas, áreas e pontos. Com relação ao efeito das datas das coletas observa-se uma estabilidade entre fevereiro e novembro de 2020 e uma queda em 2021 e 2022 ($F=109$, $p<0,0001$). As médias de sobrevivência foram maiores em Catuama e Rio Formoso do que em Suape ($F=12,3$, $p=0,00003$). Os diferentes pontos coletados não afetaram significativamente as médias de sobrevivência ($F=3$, $p=0,054$), embora se observe uma tendência de aumento no ponto 3, área costeira adjacente aos estuários.

O derramamento de óleo mostrou pouca relação com a toxicidade nos três estuários, uma vez que os efeitos foram bastante reduzidos em fevereiro de 2020, cerca de 6 meses após o evento. No Rio Formoso, Vitório et al. (2023) também sugeriram que a contaminação por hidrocarbonetos de petróleo dissolvidos ou dispersos nos mesmos pontos e período coletados não esteve relacionada ao derramamento em 2019, mas sim a atividades antrópicas crônicas na região. O fato da toxicidade da água ser maior na região de Suape provavelmente se deve à contaminação oriunda de diversas atividades associadas à área industrial-portuária, o que já havia sido observado desde 2007. (Souza-Santos & Araújo, 2013; Araújo & Souza-Santos, 2013; Souza-Santos et al., 2015).

A queda na sobrevivência observada no tempo entre 2020 e 2022 parece estar relacionada ao aumento de precipitação pluviométrica entre os anos. Este fato também foi observado no monitoramento de 4 praias no litoral de Pernambuco, no qual valores de toxicidade letal foram observados durante toda a estação chuvosa (Carneiro, 2023). Maior precipitação causa um maior acúmulo de materiais trazidos das áreas terrígenas, podendo aumentar o nível de contaminação antrópica em todos os estuários estudados.

CONCLUSÃO

O efeito do derramamento ocorrido em 2019 não foi visível nas amostras de água coletadas em fevereiro de 2020, provavelmente devido à pouca afinidade do óleo em água, da rápida remoção do material e pela alta hidrodinâmica destas regiões. A queda na sobrevivência observada entre 2020 e 2022 parece estar relacionada ao aumento de precipitação pluviométrica. A maior toxicidade de água associada à Baía de Suape se deve ao Complexo Industrial Portuário de Suape. Com isso é de suma importância o constante monitoramento a longo prazo destas regiões, para entendimento dos fatores responsáveis pelas alterações na qualidade da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, C. F. C.; Souza-Santos, L. P.. Use of the microalgae *Thalassiosira* weissflogii to assess water toxicity in the Suape industrial-port complex of Pernambuco, Brazil. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 89, p. 212-221, 2013.

Carneiro, Y. M. M.. Avaliação da toxicidade e da balneabilidade da água do mar em quatro praias do litoral de Pernambuco. 2023. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Oceanografia, Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

Lavorante, B. R. B. O.; Oliveira, D.D.; Costa, B.V.M.; Souza-Santos, L.P.. A new protocol for ecotoxicological assessment of seawater using nauplii of Tisbe biminiensis (Copepoda: Harpacticoida). Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 95, p. 52-59, 2013.

Soares, M. O.; Rabelo, E. F.. Severe ecological impacts caused by one of the worst orphan oil spills worldwide. Marine Environmental Research, v. 187, p. 105936, 2023.

Souza-Santos, L. P.; Araújo, R. J.. Water toxicity assessment in the Suape estuarine complex (PE-Brazil). Ecotoxicology and Environmental Contamination, v. 8, n. 1, p. 59-65, 2013.

Souza-Santos, L. P.; oliveira, D. D.; Lima, E. S.. The use of epibenthic copepod Tisbe biminiensis nauplii to assess the toxicity of seawater samples in Suape Bay (state of Pernambuco; Brazil). Ecotoxicology and Environmental Contamination, v. 10, n. 1, p. 61-69, 2015.

Vitório, E. L; Rojas, L. A. V.; Zanardi-Lamardo, E. Hidrocarbonetos de petróleo dissolvidos e/ou dispersos nas águas da região de Tamandaré–PE. Tropical Oceanography, v. 49, n.Especial, p. 28-31, 2022.

FONTE FINANCIADORA

CAPES e FACEPE

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

479 - A NOVEL REPORT ON METAL AND METALLOID CONTAMINATION AND MATERNAL TRANSFER IN SMALLEYE SMOOTH-HOUND (*Mustelus higmani*) FROM THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

ERICK DIAS CAMPANELLI[1], AMANDA PONTES LOPES[2], TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE[3], SALVATORE SICILIANO[4], RACHEL ANN HAUSER-DAVIS[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]FIOCRUZ, [3]DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO (PUC-RIO), [4]DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ), [5]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ)

Email: erickcampanelli@hotmail.com

Keywords: elasmobranchs; oxidative stress; Environmental Health

INTRODUCION

Sharks, as long-lived and typically predatory creatures, are highly vulnerable to contaminant accumulation and magnification. Some shark species have been know to exhibit maternal contaminant transfer, which can harm developing embryos. The Smalleye smooth-hound (*Mustelus higmani*) is classified as endangered by the IUCN, although a lack of ecotoxicological research, including maternal transfer studies, are noted for this species. Therefore, this study aimed to investigate the levels of five toxic elements, Arsenic (As), mercury (Hg), titanium (Ti), rubidium (Rb), and vanadium (V) in the tissues of a pregnant female *Mustelus higmani* and her four embryos.

METHODS

The pregnant Smalleye smooth-hound was donated by artisanal fishers in Atafona, Rio de Janeiro, southeastern Brazil. Various organs were dissected and removed, and all four embryos were homogenized completely, as no organ differentiation was noted, indicating a very early pregnancy stage. The samples underwent digestion in nitric acid (67% v/v) and analysis via ICP-MS. Metallothionein (MT) concentrations were determined in thermostable fractions obtained after centrifugation at 20.000 x g for 60 min, heating at 70°C for 10 minutes, and further centrifugation under the same conditions for 30 min, using Ellman's reaction at 412 nm with a UV-visible spectrophotometer. Reduced glutathione (GSH) concentrations in tissues were determined according to Wilhelm-Filho et al. (2005) at 412 nm, with GSH as an external standard. Hydrogen peroxide (H_2O_2) concentrations were determined according to Alexieva et al. (2001) at 390 nm using 2as an external standard. Data were assessed for normality using the Shapiro-Wilk test, and Pearson's correlation test was used to verify associations between metals, MT and GSH in embryos.

RESULTS AND DISCUSSION

The mother weighed 400 g and measured 49.2 cm total length and the embryos averaged 1.331 ± 0.2440 g in weight and 7.350 ± 0.387 cm in length. Metal concentrations were detectable in all organs. In the mother, the lowest concentrations were observed for Hg and the highest, for As, in all organs (eyes, heart, brain, muscle, liver, spleen, kidney, blood, pancreas, gills, rectal gland, uterus, yolk and umbilical cord), while As and Ti were the lowest and highest in Ampullae of Lorenzini and Hg and Ti, in fins, respectively. The yolk and embryo samples contained all contaminants, confirming high maternal transfer of these contaminants through vitellogenesis. Embryo contents were Hg: 0.22 ± 0.10 $mg.kg^{-1}$; As: 26.11 ± 3.26 $mg.kg^{-1}$; Ti: 8.43 ± 1.81 $mg.kg^{-1}$; Rb: 1.56 ± 0,27 $mg.kg^{-1}$; V: 0.29 ± 0.10 $mg.kg^{-1}$, similar to Hg and As and higher than Ti, Rb and V contents in the mother's liver. The mother's liver, blood, and uterus MT concentrations were 0.03 µmol g^{-1}, 0.05 µmol g^{-1}, and 0.01 ± 0.01 µmol g^{-1}, respectively, and 0.04 ± 0.01 µmol g^{-1} in embryos, while GSH concentrations in the same organs were 0.85 µmol g^{-1}, 5.34 µmol g^{-1}, and 0.90 ± 0.29 µmol g^{-1}, respectively, and 1.44 ± 0.62 µmol g^{-1} in embryos. Finally, H_2O_2 concentrations in the mother's liver, blood, and uterus were 2.37 µmol g^{-1}, 20.64 µmol g^{-1}, and 2.0 ± 0.1 µmol g^{-1}, respectively, and 1.60 ± 0.61 µmol g^{-1} in the embryos. No significant differences were observed, although a strong correlation was noted between Rb and GSH (r=0,934) and Ti and GSH (r=0,835), indicating a potential detoxification pathway for these elements for the first time. Higher levels of MT, GSH, and

H_2O_2 in some embryo tissues were noted compared to the mother.

CONCLUSION

This is the first report on Smalleye smooth-hound contamination in southeastern Brazil and the first to report maternal transfer of these contaminants in this species. Yolk and embryo samples were found to contain all contaminants, confirming significant maternal transfer of these substances through vitellogenesis. This indicates significant concerns as this species is categorized as Endangered, and high levels for all metal and metalloids were noted in both the mother and embryos. Furthermore, GSH was noted as strongly and positively correlated to both Ti and Rb, suggesting a potential detoxification pathway for these elements.

REFERENCES

de Souza-Araujo, J. et al. Maternal and embryonic trace element concentrations and stable isotope fractionation in the smalleye smooth-hound (*Mustelus higmani*). Chemosphere, v. 257, p. 127183, 2020.

Sandoval-Herrera, N. et al. Mercury levels in muscle tissue of four common elasmobranch species from the Pacific coast of Costa Rica, Central America. Regional Studies in Marine Science, v. 3, p. 254-261, 2016.

Souza-Araujo, J. et al. The consumption of shark meat in the Amazon region and its implications for human health and the marine ecosystem. Chemosphere, v. 265, p. 129132, 2021.

SPONSORS

This study was financed by the Coordenaçao de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior − Brasil (CAPES) and Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). This research received support from the Carlos Chagas Filho Foundation for Research Support of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ) through a Jovem Cientista do Nosso Estado 2021–2024 grant (process number E-26/201.270/20211, Jovem Pesquisador Fluminense com Vínculo em ICTS do Estado do Rio de Janeiro grant (process number E-26/2010.300/2022) and the Brazilian National Council of Scientific and Technological Development (CNPq), through a productivity grant (process number 308811/2021–6).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

496 - INFLUÊNCIA DA INDÚSTRIA DE CIMENTO SOBRE RESPOSTAS ANTIOXIDANTES DO GASTRÓPODE *Melampus coffea* EM UM ESTUÁRIO AMAZÔNICO

YURE JEFFERSON DA CRUZ DO NASCIMENTO[1], DANILO SERRÃO MOUTINHO[2], LUCAS RAPHAEL SILVA BORGES[3], IRINA SOFIA CARDOSO DE CARVALHO[4], DANILO DA SILVA COSTA[5], HALISSON MATHEUS FARIAS DO NASCIMENTO[6], GEX PEREIRA DE SOUSA[7], CLÉVERSON RANNIERI MEIRA DOS SANTOS[8], LÍLIAN LUND AMADO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: yurejefferson54@gmail.com

Palavras-chave: Ecotoxicologia, Biomarcadores, Mineração

INTRODUÇÃO

A descarga de efluentes industriais está entre as atividades com maior potencial de contaminação nos ecossistemas costeiros tropicais (Saldarriaga-Hernandez et al., 2020). A indústria de produção de cimento é uma das principais atividades que ameaçam o equilíbrio desses ecossistemas (Dos Santos et al., 2023). Com isso, o presente estudo tem como objetivo analisar possíveis efeitos da indústria de cimento sobre o sistema de defesa antioxidante do gastrópode *Melampus coffea* em um estuário da costa amazônica.

METODOLOGIA

Foram coletados dez organismos em cada ponto na Baía de Japerica, no município de Primavera, nordeste do estado do Pará. Os pontos foram definidos com base na proximidade com a indústria de cimento presente na região: Tapuã, sendo o mais próximo do município e de uma fábrica de cimento, e Telha, mais distante do município e próximo à foz do estuário. Imediatamente após a coleta os animais foram crioanestesiados e dissecados para retirada do músculo do pé e da massa visceral. Devido ao tamanho dos mesmos, foi realizado um pool onde dois animais constituíram uma amostra.

Para as dosagens bioquímicas os tecidos foram homogeneizados e após prosseguiu a análise dos biomarcadores de estresse oxidativo: atividade da Catalase (CAT) (Aebi, 1984) atividade da Glutationa S-transferase (GST) (Habig e Jakoby, 1981) e atividade da Glutationa Redutase (GR) (Nagalakshmi e Prasad, 2001). Os dados dos biomarcadores foram comparados através do Teste T de Student para amostras independentes onde o nível de significância adotado foi de 5% ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estuários são ecossistemas de transição caracterizados por ciclos ecológicos que recebem grande entrada de contaminantes orgânicos e inorgânicos (Salas et al., 2017) provenientes de múltiplas atividades antrópicas costeiras. No presente estudo analisamos a influência da proximidade de uma indústria de produção de cimento sobre as respostas de enzimas antioxidantes do molusco *Melampus coffea* em um estuário da costa amazônica. *M. coffea* é um gastrópode pulmonado conhecido como um bioindicador de zonas com certo grau de conservação das estruturas de bosque de mangues (Araújo e Maia, 2021).

A análise dos biomarcadores não mostrou diferenças significativas entre os dois pontos analisados. Este resultado possibilita duas linhas de raciocínio: (1) a espécie utilizada nesse estudo não está tendo os biomarcadores analisados modulados pela ação antrópica e a espécie apresenta certa tolerância a pressão antrópica a que está exposta ou (2) os organismos estudados que não estão sendo capazes de induzir as defesas antioxidantes e isso está levando a danos em biomoléculas essenciais para o funcionamento celular, como lipídeos e DNA, o que não foi analisado no presente estudo.

O estuário é um ambiente muito dinâmico e seus parâmetros físico-químicos variam ao longo de sua extensão territorial. Isso faz com que os organismos estuarinos tenham uma boa adaptabilidade a mudanças ambientais. Além disso, a dinâmica de possíveis contaminantes também pode variar ao longo de um mesmo estuário, uma vez que as características do ambiente afetam a biodisponibilidade dos contaminantes (Landrum e Robbins, 2020). Além

disto, por *M. coffea* ser um gastrópode pulmonado e um organismo pastador detritívoro, não estaria em contato direto a possíveis contaminantes presentes na água no ambiente estuarino, não havendo exposição a grandes concentrações de substâncias diluídas na água. Porém, uma fonte adicional de contaminação para estes animais pode ser o sedimento, no qual pode haver uma maior presença de contaminantes inorgânicos, como os metais, agregados à matéria orgânica em decomposição no substrato (Botero et al., 2014), sendo esta a principal fonte de alimento para a espécie deste estudo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo indicam que *Melampus coffea* não apresenta modulação das defesas antioxidantes analisadas frente a pressão do ambiente que ocupam. No entanto, são necessárias análises de outros biomarcadores, com enfoque em danos moleculares, para verificar se a ausência de resposta dos biomarcadores de exposição não leva a danos oxidativos nos organismos que habitam a região mais impactada. Além disso, para futuros estudos que utilizem esse gastrópode como modelo biológico, a análise química do sedimento do ambiente de mangue é imprescindível para verificar possíveis contaminantes que estes organismos podem estar sendo expostos, principalmente os metais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aebi, H. (1984). [13] Catalase in vitro. In Methods in Enzymology (Vol. 105, pp. 121-126). Academic press.

Araújo, F. C., & Maia, R. C. (2021). O Uso do Gastrópode *Melampus coffeus* (Ellobiidae)(Linnaeus, 1758) Como Indicador Ecológico do Estado de Degradação Ambiental de Manguezais no Nordeste do Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada, 21(1), 25-32.

Botero, W. G., Souza, S. D. O., Santos, O. S., Oliveira, L. C. D., & Amarante, C. B. D. (2014). Influência das substâncias húmicas de sedimentos na biodisponibilidade de metais para o sistema aquático. Química Nova, 37, 943-949.

Dos Santos, Ítala Gabriela Sobral et al. Revealing the environmental pollution of two estuaries through histopathological biomarkers in five fishes from different trophic guilds of northeastern Brazil. Marine Pollution Bulletin, v. 192, p. 115095, 2023.

Habig, William H. e JAKOBY, William B. [51] Assays for differentiation of glutathione S-Transferases. In: Methods in enzymology. Academic press, 1981. p. 398-405.

Landrum, P. F., & Robbins, J. A. (2020). Bioavailability of sediment-associated contaminants to benthic invertebrates. In Sediments (pp. 237-263). CRC Press.

Nagalakshmi, N., e Prasad, M. N. V. (2001). Responses of glutathione cycle enzymes and glutathione metabolism to copper stress in *Scenedesmus bijugatus*. Plant Science, 160(2), 291-299.

Salas, P. M. et al. Heavy metal distribution and contamination status in the sedimentary environment of Cochin estuary. Marine Pollution Bulletin, v. 119, n. 2, p. 191-203, 2017.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

510 - OS EFEITOS DO METAL CÁDMIO NA FISIOLOGIA DE JUVENIS E ADULTOS DO CAMARÃO MARINHO *Penaeus vannamei*

BEATRIZ LEITE CALIXTO NASCIMENTO[1], JULIANA RODRIGUES DA COSTA[2], ANA CAROLINA LOUZÃ[3], MATHEUS DA SILVA ARAÚJO[4], ALESSANDRA DA SILVA AUGUSTO[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [3]UNESP-IBB, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" - INSTITUO DE BIOCIÊNCIAS/CAMPUS DO LITORAL PAULISTA, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: beatriz.calixto@unesp.br

Palavras-chave: crustáceos, contaminação

INTRODUÇÃO

Penaeus vannamei é o camarão mais cultivado no mundo (FAO, 2023) mas está sujeito aos efeitos de diferentes impactos inclusive a poluição por metais (Jefree et al., 2023). O cadmio é um dos metais preocupantes e embora a resolução CONAMA nº 357/2005 informe que em águas salobras de classe 1 a concentração máxima permitida seja 0,005 mg/L, valores maiores foram encontrados em vários países. Visto que danos fisiológicos em animais expostos a poluentes podem variar entre os estágios ontogenéticos (Dutra et al, 2014), nós comparamos os efeitos do cádmio em juvenis e adultos de *P. vannamei*.

METODOLOGIA

Camarões juvenis foram coletados em fazendas de cultivo do estado de Santa Catarina/Brasil e adultos foram coletados na fazenda PRIMAR, no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Os animais foram aclimatados por quatro dias às condições laboratoriais em água com salinidade de 20S, temperatura de 25ºC e alimentados com ração comercial (Guabi, 40% de proteína). Todos os camarões utilizados estavam na fase de intermuda. Após o período de aclimatação ao laboratório os animais foram expostos durante 10 dias à água salobra (20S) contendo 0,1 mg/L de cádmio. O grupo controle permaneceu em água sem adição do metal. Foi avaliada uma malha de processos fisiológicos: taxa de mortalidade, taxas de ingestão e egestão, crescimento, consumo de oxigênio, excreção nitrogenada, índice hepatossomático e osmolalidade da hemolinfa e substrato energético oxidado. Foram usados 10 animais por tratamento (N = 10). O efeito do cádmio nos parâmetros fisiológicos foi avaliado por meio de ANOVA de 1 fator seguido pelo teste de médias múltiplas de Student Newman-Keuls (SNK). As análises foram realizadas utilizando o programa Sigma Stat 3.5 utilizando nível de significância P<=0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Juvenis e adultos expostos ao cádmio apresentaram 30% de mortalidade, principalmente nas fases de pré- e pós muda. Tal resposta sugere que animais nesses estágios, por estarem mais vulneráveis, com a carapaça menos enrijecida devido ao mecanismo de armazenamento de cálcio da exúvia a ser descartada no corpo durante a pré muda e do processo de redeposição do cálcio na exúvia na pós muda, podem estar mais suscetíveis a poluentes químicos (Tumburu et al, 2012; Arce-Funk et al, 2018, Brusca et, 2018). Em juvenis expostos ao cádmio ocorreu redução de 57% na taxa de defecação e um aumento de 80% no crescimento. A redução na taxa de defecação pode representar uma melhor absorção dos nutrientes ingeridos mas também à retenção de fezes devido a presença de cádmio no tubo digestório. O maior crescimento pode estar relacionado ao fenômeno da hormese, disrupção da homeostase do animal desencadeada por baixas concentrações de poluentes. A hormese é adaptativa porque tem efeito de disruptor endócrino relacionado ao crescimento quando o animal está exposto a um contaminante (Filho, 2002; Chong, 2022). Portanto, parece ocorrer um trade off em juvenis de *P. vannamei* expostos ao cádmio porque a maior taxa de crescimento foi acompanhada por aumento na taxa de mortalidade. Por outro lado, nos animais juvenis a taxa de ingestão, consumo de oxigênio, tipo de substrato energético oxidado (proteínas), índice hepatossomático e a capacidade osmorregulatória não sofreram alterações em função do cádmio. Nos animais adultos houve uma mudança no tipo de substrato energético oxidado de apenas proteínas para uma mistura de proteínas e lipídios. Sabe-se que os lipídios fornecem mais energia que as proteínas quando oxidados e esta pode ter sido uma estratégia fisiológica dos animais para obter mais energia durante a exposição ao cádmio. Esse ganho energético pode ter sido usado em mecanismos

ativos de controle da homeostase. Os demais parâmetros fisiológicos permaneceram inalterados nos animais adultos.

CONCLUSÃO

Concluímos que a exposição crônica de *P. vannamei* ao cádmio gera mortalidade associada às fases do ciclo de muda em juvenis e adultos, provavelmente devido a alterações na permeabilidade corporal. Nos juvenis a exposição ao metal causa um trade-off verificado pelo aumento da taxa de crescimento associado ao aumento da mortalidade, fenômeno que não ocorreu nos adultos. Visto que as concentrações de cádmio usadas no presente trabalho são encontradas na natureza, a biodiversidade e o cultivo de *P. vannamei* podem ser seriamente prejudicadas pela exposição ao cádmio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arce-Funk, J., Crenier, C., Danger, M., Billoir, E., Usseglio-Polatera, P., Felten, V. (2018). High stoichiometric food quality increases moulting organism vulnerability to pollutant impacts: An experimental test with *Gammarus fossarum* (Crustacea: Amphipoda). Science of the Total Environment, v. 645, p. 1484-1495.

Brusca, R. C., Moore,, W., Shuster, S. M. (2018). Invertebrados. 3ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan LTDA.

Chong, R. S. M. (2022). Endocrine disruption in crustacea. In Aquaculture Pathophysiology. Academic Press. p. 309-319.

Dutra, F. M., Forneck, S. C., Ballester, E. L. C. (2014). Suscetibilidade dos Estágios Ontogenéticos: padrão osmorregulatório em camarões peneídeos e palemonídeos. Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia Unipar, v. 17, p. 207-213.

FAO. *Penaeus vannamei*: Cultured Aquatic Species Information Programme. (2023). Fisheries and Aquaculture Division. Rome.

Filho, P. J. (2002). Hormese: Um pouco de algo perigoso pode ser bom? Tese (Doutorado em Entomologia). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais.

Jefree, R. A., Market, S. J., Oberhaensli, F., Teyssie, J. (2023). Cadmium-109 Internal Kinetics in Diamond Sturgeon Acipenser gueldenstaedtii are Strongly Influenced by Salinity, Exposure Pathways and History. Archives of Environmental Contamination and Toxicology, v. 85, p. 374-389.

Tumburu, L., Shepard, E. F., Strand, A. E., Browdy, C. L. (2012). Effects of endosulfan exposure and Taura Syndrome infection on the survival and molting of the marine penaeid shrimp, *Litopenaeus vannamei*. Chemosphere, v. 86, p. 912-918.

FONTE FINANCIADORA

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa. Processo: 2023/09599-4.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

513 - EFEITO DA DICLOFLUANIDA EM TINTAS ANTI-INCRUSTRANTES PARA ORGANISMOS ESTUARINOS E MARINHOS

ANA CAROLINA FEITOSA CRUZ[1], BRUNO GALVÃO DE CAMPOS[2], DÉBORA CRISTINA NASCIMENTO DE SANTANA[3], MAYSA UEDA DE CARVALHO[4], DENIS MOLEDO DE SOUZA ABESSA[5]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP), [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP), [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP), [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP)

Email: carolfeitosa10@gmail.com

Palavras-chave: Ecotoxicologia, biocidas

INTRODUÇÃO

As tintas anti-incrustantes combatem o estabelecimento de comunidades bioincrustantes sobre superfícies expostas à água marinha(1). Estes produtos são extremamente importantes na indústria naval, pois a bioincrustação causa problemas econômicos e ambientais(2). Biocidas têm sido utilizados como princípio ativo de tinta anti-incrustantes, e dentre eles está a diclofluanida. Este biocida, inserido no mercado nas tintas de terceira geração, constitui uma alternativa aos compostos organoestânicos, que foram banidos por serem nocivos ao ambiente(3). O objetivo deste estudo foi analisar se uma tinta anti-incrustante contendo apenas diclofluanida como princípio ativo é menos tóxica para invertebrados marinhos do que tintas tradicionais.

METODOLOGIA

O desenho amostral contou com 4 tratamentos: controle água ou sedimento, controle negativo com tinta sem biocida, controle positivo com tinta comercial contendo mistura de biocidas e tinta fortificada em laboratório com diclofluanida a 3%. As tintas foram aplicadas em placas de petri numa proporção de 3 cm² por 300 mL(4). Esta proporção corresponde ao vazamento permitido de cobre para o ambiente (um dos biocidas na tinta utilizada como controle positivo). As placas foram acondicionadas em frascos contendo 300 mL de água do mar filtrada na salinidade correspondente para cada teste e foram mantidas com aeração por 1 h. Depois, foram iniciados os testes de toxicidade. Em água, foram realizados testes agudos com náuplios de *Artemia* sp.(5), com alíquotas retiradas por 8 dias, sendo que a cada 48 h um novo lote de organismos era inserido no sistema e o lote anterior era retirado e avaliado quando à mortalidade. Também foi realizado o teste crônico com o copépoda *Nitocra* sp.(6) avaliando a fecundidade. O sedimento foi coletado em ambiente considerado pristino e foram realizadas análises sedimentológicas(7,8,9), e testes de sobrevivência com o anfípoda *Tiburonella viscana*(10) e fecundidade com o copépoda *Nitocra* sp. Os resultados foram analisados estatisticamente comparando com controle.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar uma diminuição significativa da sobrevivência apenas para o primeiro lote de náuplios de *Artemia* logo nas primeiras 24 h para a tinta contaminada com diclofluanida. Quando foi adicionado um novo lote de organismos após 48 h, não houve mortalidade significativa. Para os demais tratamentos não ocorreu qualquer redução da sobrevivência, o que indica que tanto a tinta sem biocidas como a tinta comercial não causaram mortalidade para *Artemia*. Para *Nitocra* sp., as fecundidades não foram significativamente diminuídas nos diferentes tratamentos quando comparados com o controle. Os resultados obtidos nos experimentos com água podem ser explicados pela rápida degradação da diclofluanida em água. Estudos mostram que a taxa de degradação deste composto em pH neutro ou alcalino pode variar de algumas horas a poucos minutos(11), eliminando-o rapidamente do meio aquoso e permitindo que as populações consigam se reestabelecer. Porém ela pode causar algum efeito pois a diclofluanida tem sua persistência aumentada quando associada as partículas de tintas. Estudos mostram que sua meia vida, quando associada a tais partículas, pode aumentar para 1,5 dias(12). Por sua vez, o sedimento coletado em área considerada pristina foi composto predominantemente por areia muito fina e fina, 1,57% de matéria orgânica e 1,83% de carbonato de cálcio. A mortalidade para o anfípoda *Tiburonella viscana* foi significativamente diferente no controle positivo. Para a tinta contaminada com diclofluanida não foi observada

mortalidade significativa, porém é possível observar que a sobrevivência foi 30% inferior quando comparada com o controle. Dessa maneira houve um gradiente de mortalidade, sendo maior para a tinta com a misturas de biocidas seguido pela tinta contaminada por diclofluanida. Com relação a fecundidade para *Nitocra* sp. não foi possível observar diferenças significativas para nenhum dos tratamentos. Com base nos resultados do teste em sedimento, não houve efeitos significativos em curto prazo, no tratamento com a tinta fortificada por diclofluanida. Porém em ambos os experimentos é possível notar uma tendência a causar efeitos para as espécies modelo, pois houve aumento dos efeitos.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, é possível inferir que para os testes de placas pintadas em água, o composto diclofluanida pode causar efeito nas primeiras horas, diferentemente da tinta comercial que não causou efeito, sendo possivelmente degradado e não causando mais toxicidade aos organismos com o passar de alguns dias. Já no sedimento é possível observar um efeito gerado pela presença da diclofluanida, porém menos nocivo quando comparado a uma tinta comercializada com uma combinação de biocidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Yebra, D.M., Kiil, S., Dam-Johansen, K., 2004. Antifouling technology: past, present and future steps towards efficient and environmentally friendly antifouling coatings. Prog. Org. Coat. 50, 75–104.

[2] Abbott, A., Abel, P.D., Arnold, U.D.W., Milne, A., 2000. Cost-benefit analysis of the use of TBT: the case for a treatment approach. AcadSciParis Sci. Vie Life Sci. 258, 5–19.

[3] Diniz, L.G., Jesus, M.S., Dominguez, L.A., Fillmann, G., Vieira, E.M., Franco, T.C., 2014. First appraisal of water contamination by antifouling booster biocide of 3rd generation at Itaqui Harbor (Sãoo Luiz - Maranhão - Brazil). J. Braz. Chem. Soc. 25, 380–388.

[4] Karlsson, J., Eklund, B., 2004. New biocide-free anti-fouling paints are toxic. Mar. Pollut. Bull. 49, 456–464.

[5] Veiga, L., Vital, N., 2002. Testes de toxicidade aguda com o microcrustáceo *Artemia* sp. Nascimento IA Souza ECPM Nipper M Métod. Ecotoxicologia Mar. São Paulo Ed. Artes Gráficas 111–22.

[6] Lotufo, G., Abessa, D., 2002. Testes de toxicidade com sedimento total e água intersticial estuarinos utilizando copépodos bentônicos. NASCIMENTO IA SOUSA ECPM NIPPER M Métod. Em Ecotoxicologia Mar. Apl. Para O Bras. São Paulo Artes Gráficas E Ind. 151–162.

[7] Mudroch, A., MacKnight, S.D., 1994. Handbook of techniques for aquatic sediments sampling. CRC Press.

[8] Hirota, J., Szyper, J.P., 1975. Separation of total particulate carbon into inorganic and organic components. Limnol. Oceanogr. 20, 896–900.

[9] Luczak, C., Janquin, M.-A., Kupka, A., 1997. Simple standard procedure for the routine determination of organic matter in marine sediment. Hydrobiologia 345, 87–94.

10] Melo, S., Abessa, D., 2002. Testes de toxicidade com sedimentos marinhos utilizando anfípodos, in: Métodos Em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações No Brasil. São Paulo: Artes Gráficas e Indústria. pp. 163–178.

[11] Tomlin, C.D., 2009. The pesticide manual: A world compendium. British Crop Production Council.

[12] Thomas, K.V., McHugh, M., Hilton, M., Waldock, M., 2003. Increased persistence of antifouling paint biocides when associated with paint particles. Environ. Pollut. 123, 153–161. https://doi.org/10.1016/S0269-7491(02)00343-3

FONTE FINANCIADORA

FAPESP (2016/02029-4; 2021/06167-0), FINEP (1111/13; 456372/2013-0).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

520 - INFLUÊNCIA DA POPULAÇÃO FLUTUANTE NA QUALIDADE DA ÁGUA E DO SEDIMENTO DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE PRAIA GRANDE (SP) DURANTE FERIADOS

CARLA RENATA BONELLI[1], ROBERTA ALVES MERGUIZO CHINELLATO[2], JOSÉ AUGUSTO DE SOUZA[3], TATIANE BOCHIO REBELO[4], ANA JULIA FERNANDES CARDOSO DE OLIVEIRA[5]

[1]IBCLP- UNESP, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [3]IBCLP, [4]IBCLP - UNESP, [5]IBCLP - UNESP

Email: roberta.merguizo@unesp.br

Palavras-chave: Ambiente Costeiro, Balneabilidade.

INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo possui municípios costeiros importantes, como Praia Grande, no qual diversas atividades econômicas, incluindo turismo e pesca, são fundamentais para o desenvolvimento local. No entanto, o grande fluxo de turistas nos feriados pode afetar negativamente a qualidade da água e dos sedimentos das praias. O trabalho visa avaliar o impacto dos turistas na qualidade da água e dos sedimentos durante o feriado, em conformidade com as legislações vigentes.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Praia Grande-SP durante o feriado de 07 de setembro de 2023. Foram coletadas amostras da água e do sedimento de três praias do município (Boqueirão, Ocian e Jardim Real) antes e após o feriado. Para extração dos microrganismos aderidos, foi utilizado a técnica de membrana filtrante. Posteriormente foi realizado a contagem dos microrganismos para *Enterococcus*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estavam acima do limite estabelecido pela CONAMA 274/2000, que permite 400 UFC100ml^{-1} na última medição; tanto antes do feriado, quanto após, nas três praias amostradas. Contudo a legislação não impõe um limite de UFC100ml^{-1} para o sedimento, então foi usado o limite da água também para sedimento. Os dados coletados revelaram que após o feriado, a densidade de *Enterococcus* tiveram um grande aumento na água nas 3 praias, principalmente na praia de Ocian, onde para água foi de 3,95E+02 UFC100ml^{-1}, para 2,21E+03 UFC100ml^{-1} e para o sedimento o aumento foi ainda maior, 6,82E+02 UFC100ml^{-1}, para 1,36E+04 UFC100ml^{-1}. Evidenciando que o maior fluxo de pessoas, ocasiona o aumento de contaminação nas praias. Além disso, os resultados evidenciam que há uma grande concentração de microrganismos no sedimento e não somente na água. A areia das praias é de uso recreacional, entretanto é uma fonte de contaminação por patógenos, sobretudo microrganismos causadores de doenças gastrointestinais. Diante disso, é evidente ação de melhora na estrutura de saneamento, assim como a necessidade de padrões e limites para o monitoramento da qualidade microbiológica dos sedimentos.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos evidenciaram que a qualidade da água das praias durante o feriado, estavam acima do limite estabelecido pela legislação, sendo improprias para recreação. Além disso, ficou evidente que o sedimento abriga muitos microrganismos, sendo necessário uma revisão acerca das legislações que atuam no monitoramento da qualidade da água e do sedimento.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

534 - ANÁLISE DE TOCAS DO CARANGUEJO UÇÁ (*Ucides cordatus*) EM MANGUEZAL IMPACTADO POR RESÍDUOS SÓLIDOS MACROSCÓPICOS, SUDESTE DO BRASIL

VIVIANE DUARTE GONÇALVES[1], PRISCILLA OLIVEIRA GOMES DOS SANTOS[2], LUCIANA PEREIRA TORRES CHEQUER[3], THIAGO FAGUNDES LEÃO[4], RODRIGO HOERNER MORAIS MARQUES[5], CARLA MUNIZ SABINO[6], SUSANA BEATRIZ VINZON[7], EDUARDO VIANNA DE ALMEIDA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DINÂMICA DOS OCEANOS E DA TERRA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]FACULDADE MARIA THEREZA (FAMATH), [4]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ, [5]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ, [6]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ, [7]LDSC – LABORATÓRIO DE DINÂMICA DE SEDIMENTOS COESIVOS, COPPE-UFRJ, [8]DEPTO DE ZOOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: viviane.duarte2601@gmail.com

Palavras-chave: Poluição, Plástico, Impacto antrópico, Caranguejo de mangue

INTRODUÇÃO

O caranguejo uçá (*Ucides cordatus*) destaca-se devido à sua pesca, realizada principalmente pela população em situação de vulnerabilidade social (Castilho-Westphal et al., 2008), e devido ao seu papel ecológico em manguezais, pelo consumo de folhas e construção de tocas que ajudam na aeração, drenagem do solo, e ciclagem de nutrientes (Nordhaus et al., 2006). Atualmente, manguezais têm sofrido com contaminação, inclusive por resíduos sólidos, havendo prejuízos à fauna e flora. Neste contexto, o presente estudo objetivou analisar tocas do caranguejo uçá em um manguezal impactado por resíduos sólidos macroscópicos (RSM) e a influência de barreiras flutuantes para interceptação de resíduos.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado no manguezal da Enseada de Bom Jesus (Ilha do Fundão, Rio de Janeiro – RJ), oeste da Baía de Guanabara. O manguezal apresenta grandes quantidades de RSM no substrato, trazidos pela maré, mas não há pesca do uçá no local. Na zona entremarés, tocas foram contadas em quadrados de 3,0x3,0 m, com réplicas, medidas e classificadas como ativas ou batumadas/fechadas. Dentro destes, utilizou-se quadrados de 1,0x1,0 m para fazer fotos dos RSM, que foram analisadas no software CPCe (Kohler e Gill, 2006), auxiliando na classificação e cálculo de cobertura do substrato por RSM. O estudo ocorreu em campanhas de análise, sem e com a presença de barreira de interceptação de resíduos. Foram realizadas duas campanhas sem barreiras (ago e nov/23); uma dois meses após a instalação da barreira, sem limpeza prévia do substrato (jan/24, dentro e fora da área cercada [controle]); outra dois meses após limpeza do substrato na área cercada (mar/24). Barreira composta por flutuadores de isopor (diâmetro de 0,4 metros), envoltos em ráfia e geossintético com trama dupla (espaçamento 2,1 x 2,3 cm). A tela, com 150 cm de altura, foi fixada no substrato.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de cobertura do substrato por RSM variou de 0,9 a 19,1 % (7,3 ± 5,5 %). Nas áreas controle, a média foi de 8,3 ± 5,5 %. Na área delimitada pela barreira, sem limpeza, de 8,2 ± 6,1 %. Dois meses após limpeza, na área delimitada, a média foi de 2,1 ± 1,2 %, indicando baixo retorno de resíduos. Plásticos (média de 78,8%), isopor (7,3 %) e madeira processada (antrópica) (4,6 %), foram os resíduos com maior abundância relativa. À exceção de uma réplica da quarta campanha, tocas de caranguejo uçá foram registradas em todos os quadrados. O percentual de tocas batumadas (fechadas para ecdise) variou de 24,5 a 62,4 %. A largura de boca das tocas teve pouca variação entre condições experimentais e campanhas, sendo de 51,7 ± 11,5 mm nas ativas, e 56,2 ± 8,4 mm nas batumadas. A densidade de tocas nas duas campanhas sem barreira, foi de 1,52 ± 1,05 e 1,22 ± 0,44 tocas.m^{-2}, respectivamente. Na terceira, foi de 0,96 ± 0,51 (controle) e 0,89 ± 0,22 tocas.m^{-2} (área delimitada, sem limpeza). Na quarta, valores do controle (0,85 ± 0,28 tocas.m^{-2}) permaneceram semelhantes aos da campanha anterior. No entanto, na área delimitada pela barreira, onde RSM foram retirados dois meses antes, a quantidade de tocas aumentou expressivamente, sendo contabilizadas 2,37 ± 0,45 tocas.m^{-2}. Isto é indicativo de colonização na área delimitada, provavelmente estimulada pela limpeza do substrato. Apesar disso, não foram significativas as diferenças entre as situações de estudo (ANOVA, %RSM, p = 0,10;

tocas.m-2, p= 0,07; largura de toca, p = 0,25) e não foi possível detectar correlações entre a quantidade e o tamanho de tocas com o percentual de RSM (Pearson, tocas.m^{-2}, r = -0,15, p= 0,54; largura de toca, r = 0,19, p = 0,46). A barreira não representou obstáculo para o deslocamento dos caranguejos, inclusive durante andadas (registramos duas andadas, nov-dez/2023). Quanto ao impacto dos resíduos, foi frequente a presença destes na porção inicial das tocas, muitas vezes obstruindo-as. Percebeu-se que alguns RSM estavam enredados em raízes, permanecendo por muito tempo sobre o substrato e limitando a área disponível para alimentação e escavação de tocas do uçá e de espécies menores.

CONCLUSÃO

Espera-se ter contribuído para o entendimento do impacto dos RSM sobre uma das espécies mais conspícuas e importantes dos manguezais brasileiros. Hoje, muito mais atenção tem sido dada aos resíduos das dimensões meso e micro, como os microplásticos, sendo pouquíssimos os estudos que contemplam os efeitos dos RSM sobre caranguejos de manguezal. Por isso, nossas pesquisas continuarão nos próximos anos, objetivando-se entender melhor a dinâmica dos RSM, os efeitos de barreiras para contenção dos mesmos, e efeitos dos RSM nos caranguejos, investigando obstrução do substrato, prejuízos à alimentação, enredamento, poluentes associados e outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castilho-Westphal, G.G., Ostrensky, A., Pie, M.R., & Boeger, W.A. (2008). Estado da arte das pesquisas com o caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*. Archives of Veterinary Science, 13 (2): 151-166.

Kohler, K. E., & Gill, S. M. (2006). Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. Computers & geosciences, 32(9), 1259-1269.

Nordhaus, I., Wolff, M., & Diele, K. (2006). Litter processing and population food intake of the mangrove crab *Ucides cordatus* in a high intertidal forest in northern Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 67 (1-2): 239-250.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho é parte do "Projeto Orla Sem Lixo: construindo um modelo sustentável para a interceptação, coleta, transporte e destinação do lixo flutuante", elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO - Fundo Brasileiro para a Biodiversidade, no âmbito do Inquérito Civil nº1.30.001.000486/2019-08 e foi patrocinado pela Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza no âmbito do projeto "Orla Sem Lixo: inserção das comunidades de pesca artesanal na cadeia produtiva do lixo flutuante".

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

567 - A ANTROPIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ANIL: UMA REALIDADE EXISTENTE NA ILHA DE SÃO LUÍS - MARANHÃO

MARIA CLARA CABRAL CORRÊA[1], ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO-CUTRIM[2], MARCO VALÉRIO JANSEN CUTRIM[3], RAYANNE DOS SANTOS CASTRO[4], KAROLINA CRISTINE SOUSA PEREIRA[5], RAYANE SERRA ROSAS[6], ANA VIRGÍNIA GOMES DE OLIVEIRA[7], GABRIELLE DINIZ SILVA[8]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [7]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, [8]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

Email: clarim.maria.08@gmail.com

Palavras-chave: estuário do rio Anil; urbanização; impactos ambientais; despejos domésticos; recursos hídricos

INTRODUÇÃO

O estuário do rio Anil é extremamente importante para cidade de São Luís, destacando-se por ser o mais urbanizado da Ilha, sendo utilizado como fonte de alimentação e renda pela população que habita suas margens (Ferreira et al., 2016). Por estar em uma área predominantemente urbana, é influenciado por atividades antrópicas, com despejos de efluentes domésticos, comprometendo a qualidade da água (Pei et al., 2019). Nesse contexto, este trabalho objetiva apresentar o estuário do rio Anil, a fim de incentivar estudos na área, assim como políticas públicas para o corpo hídrico, bem como a biodiversidade existente ao longo do rio.

METODOLOGIA

Para a realização desse estudo foi realizada revisão da literatura com enfoque na temática apresentada, com buscas por meio das plataformas científicas, como a Livraria Científica Eletrônica Online - ScieLO (www.scielo.org) e leitura complementada por meio do Google Acadêmico (https://scholar.google.com.br/), utilizando os descritores de forma individual ou suas combinações: "Bacia hidrográfica do rio Anil", "Estuário do rio Anil", "Antropização do rio Anil".

Além da pesquisa bibliográfica utilizou-se ainda a metodologia in loco, que consistiu na observação das condições locais e dos resíduos sólidos descartados no rio Anil, visto que o ecossistema ocorre de forma bem expressiva na ilha, sendo alvo de intensa pressão antrópica devido ao crescimento urbano, desencadeando uma série de impactos negativos sobre este ambiente. A pesquisa foi realizada em quatro campanhas de navegação, correspondente ao período chuvoso (PC), abr/2022 e fev/2023 e estiagem (PE), set/2022 e nov/2022, nos quais foram obtidos registros fotográficos.

O estudo observacional foi realizado em dois pontos localizados na porção mais antropizada do estuário, à montante do rio, que foram selecionados devido à presença de palafitas e do acúmulo de resíduos sólidos descartados diretamente em suas águas ou acumulados em suas margens, pela influência das marés.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, a pesquisa bibliográfica sobre o estuário do rio Anil aborda aspectos econômicos, sociais e ambientais nos últimos 15 anos. O intenso crescimento populacional na ilha de São Luís, trouxe sérias consequências para o rio Anil.

O ecossistema ocorre de forma bem expressiva na ilha, sendo alvo de intensa pressão antrópica devido ao crescimento urbano, desencadeando uma série de impactos negativos sobre este ambiente. A bacia do rio Anil destaca-se como a bacia com maior ocupação humana da cidade de São Luís, caracteriza-se por um leito margeado por vegetação de mangues e por um grande número de palafitas, principalmente em sua região estuarina (Moreira; Brito; Farias Filho, 2015).

Segundo Manoel et al. (2013), o despejo in natura de esgoto doméstico, chorume e sedimentos configura-se como muito grave no rio Anil. Durante a visita ao local, observou-se que o despejo de efluentes domésticos e industriais ocorre principalmente próximo à montante do estuário do rio Anil, onde também há maior carreamento de sedimentos transportados pela maré. Nesses locais, foi perceptível a grande quantidade de lixo, forte odor e baixa transparência da água.

Nos últimos trinta anos o aumento da urbanização em São Luís ocorreu de forma acelerada, fazendo com que ameace e comprometa de maneira sustentável o meio ambiente. Diante de todo esse cenário atual, o processo de geração de resíduos urbanos como produtos industrializados, embalagens, materiais descartados, entre outros, vêm aumentando rapidamente (Coelho; Castro, 2018).

CONCLUSÃO

O estuário do rio Anil apresenta características de extrema urbanização, sendo densamente povoada, com sérios problemas socioambientais, como: assoreamento do rio principal e seus afluentes; poluição por efluentes industriais e domésticos (deteriora a qualidade da água, produz substâncias tóxicas, modifica e contamina a biota, além de trazer graves doenças à população); falta de saneamento básico; construção de moradias irregulares e problemas de drenagem. A redução dos impactos ambientais na bacia do rio Anil requer políticas públicas e ações em parceria com a comunidade científica para sensibilizar a população sobre os riscos da degradação desse ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Coelho, K. K. F.; Castro, A. C. L. de. Mudanças socioeconômicas e ambientais da população ribeirinha na bacia hidrográfica do rio Anil, São Luís- MA. Revista de Políticas Públicas, v. 22, n. 2, p. 1091-1120, 2018.

Ferreira, C. F. C. et al. Percepção ambiental sobre usos dos recursos aquáticos e sua relação com os resíduos sólidos no Rio Anil: estudo de caso para subsidiar ações educativas em São Luís - MA. Pesquisa em Foco, v. 21, n. 2, 2016.

Manoel, L.O; Oliveira, M.; Carvalho, S.L. Percepção ambiental dos moradores e comerciantes ribeirinhos do Porto de navegação no Município de Ilha Solteira/SP. 2013. In:VII Encontro de Ciências da Vida, 2013, Ilha Solteira. Anais...São Paulo: VII Encontro de Ciências da Vida, 2013.

Moreira, J.F.; Brito, I. da S. e Farias Filho, M. S. Ocupação desordenada sobre os manguezais da Ilha do Maranhão. In: Farias Filho, M.S. e Celeri, M.J. (Org.) Geografia da Ilha do Maranhão. São Luís: EDUFMA, 2015. 290 p.

Pei, S.; Laws, E. A.; Zhu, Y.; Zhang, H.; YE, S.; Yuan, H.; Ding, X. Nutrient dynamics and their interaction with phytoplankton growth during autumn in Liaodong Bay, China. Continental Shelf Research, v. 186, p. 34–47, 2019. Doi: 10.1016/j.csr.2019.07.012.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

602 - AVALIAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS EM SEDIMENTOS ESTUARINOS DO ENTORNO DE UM POLO INDUSTRIAL NA REGIÃO AMAZÔNICA

JOHNATA AZEVEDO FERREIRA[1], LEANDRO MACHADO DE CARVALHO[2], LÍLIAN LUND AMADO[3], RUY RODRIGUES SANTIAGO NETO[4], LETICIA LORENA DA FONSECA[5], SIMONE NOREMBERG[6], FRANCIELE ROVASI ADOLFO[7], ARTHUR JACQUES FERREIRA[8], CARLA CAROLINA MIRANDA DOS SANTOS[9], JOÃO PEDRO PANTOJA MONTEIRO[10], SARITA NUNES LOUREIRO[11]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - (UFSM), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - (UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - (UFPA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - (UFSM), [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - (UFSM), [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - (UFPA), [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: johnatazevedo@hotmail.com

Palavras-chave: Formação Barreiras, Rio Pará, Barcarena, Amazônia

INTRODUÇÃO

Barcarena é um município de grande importância econômica para o estado do Pará, possuindo um polo industrial no setor de alumínio, caulim e siderurgia. Dentre seus corpos hídricos está a Baia de Marajó, comumente denominada rio Pará. O estuário do rio Pará é formado pelo rio Tocantins e afluentes dos rios Guamá e Capim. Estuários apresentam uma grande importância ecológica, entretanto esses ambientes sofrem constantemente descargas de efluentes de origem doméstica e industrial. Este trabalho tem como objetivo analisar a concentração de metais no sedimento e sua variação espacial em diferentes rios sob a influência do complexo industrial de Barcarena.

METODOLOGIA

No presente estudo, foram coletadas amostras de sedimento no estuário do rio Pará durante o período chuvoso em 3 pontos com diferentes níveis de influência industrial: Rio Murucupi (RM1 - jusante e RM2 – montante), ambiente antropizado pela proximidade do polo industrial e por receber efluentes de origem doméstica; Rio Arienga (AR1 - jusante e AR2 - montante), ponto intermediário relativamente distante do complexo industrial; e Rio Itaporanga (RI1 - jusante e RI2 - montante), localidade mais afastada do complexo industrial. Os sedimentos foram coletados em triplicata, à montante e à jusante de cada rio. Foram analisadas as concentrações de 10 metais em sua fração total (Al, Ba, Cd, Fe, Pb, Mn, Ni, Cr, As e Hg) através da técnica de Espectrometria de Absorção Atômica com atomização em Chama, Forno de Grafite, Vapor Frio de Mercúrio e Geração de Hidretos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que, em todos os pontos, os metais Al, Fe, Ba e Mn apresentaram as maiores concentrações no sedimento. O estuário do rio Pará, do ponto de vista geológico, pertence ao grupo Barreiras que é um depósito sedimentar (do terciário superior) que ocorre ao longo da região costeira do país, se estendo desde a região amazônica até o estado do Rio de Janeiro (Nunes et al., 2011). Os 4 elementos majoritários presentes nas amostras têm em comum o fato de serem os principais constituintes das rochas presentes no arcabouço geológico da formação Barreiras (Costa et al., 2014; Dos Santos; Da Costa, 2021) eles, sendo Al e Fe os que apresentaram maiores valores. São encontrados também os elementos Mg, Si, Al, Ti, Fe, Cr, As e B (Behling e da Costa, 2004).

O ponto AR1, localizados mais a jusante do rio Arienga, apresentou maiores concentrações de Cr em relação ao AR2, isso pode estar relacionado ao fato de que este ponto está localizado mais internamente em relação ao rio principal, o que facilita a entrada e a deposição de sedimento arrastado junto a formação de bancos lamosos de sedimentos finos, ricos de silte e argila devido à sua menor hidrodinâmica (Aviz et al., 2012). Em relação ao Rio Murucupi e Itaporanga, os metais Al, Cr, Fe As e Ni não apresentaram grandes variações espaciais, estando nos mesmos níveis de concentração à montante e à justante. No entanto, o Pb apresentou um padrão oposto nos rios Murucupi e Itaporanga, apresentando-se em maiores concentrações nos pontos a montante (RM2 e RI2). Corroborando com esses resultados, Oliveira et al. (2016) observou maior contribuição de Pb no rio Murucupi originado de efluentes domésticos em detrimento da contaminação industrial, comprovando a relação de Pb com o contexto de ocupação urbana do município (Da Silva, 2012; Marinho et al., 2016; Prado et al.,

2007) que faz com que a região esteja vulnerável à presença de altos teores de metais em distintos compartimentos ambientais. Os metais que são encontrados com mais frequência em áreas urbanas são Zn, Pb, Cu, Ni, Cd e Cr (Poleto & Martinez, 2011) constituinte de efluentes de origem doméstica e industrial sem o devido tratamento.

CONCLUSÃO

A região amazônica possui características singulares. Por isso, os estudos de avaliação ambiental na Amazônia devem levar em consideração suas condições típicas, como o aporte natural de metais nos compartimentos abióticos, pois a composição geológica influencia fortemente na concentração dos metais nos sedimentos. Portanto, são necessários mais estudos ao longo do tempo para que se possa pontuar as potenciais contribuições advindas de atividades antrópicas, além de estabelecimento de baselines ambientais, que levem em consideração as características químicas e físicas locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aviz, D.; Carvalho, I. L. R.; Rosa Filho, J. S. Spatial and temporal changes in macrobenthic communities in the Amazon coastal zone Guajará Estuary, Brazil caused by discharge of urban effluents. Scientia Marina, v. 76, p. 381-390, 2012

Behling, H.; da Costa, M. L. 2004. Mineralogy, geochemistry, and palynology of modern and late Tertiary mangrove deposits in the Barreiras Formation of Mosqueiro Island, northeastern Pará state, eastern Amazonia. Journal of South American Earth Sciences, v. 17, n. 4, p. 285–295, 1 dez.

Costa, M. L., da Silva Cruz, G., de almeida, H. D. F., & Poellmann, H. 2014. On the geology, mineralogy and geochemistry of the bauxite-bearing regolith in the lower Amazon basin: Evidence of genetic relationships. Journal of Geochemical Exploration, 146, 58-74

da Silva, F. A. O. 2012. Por uma gestão das águas na Bacia Hidrográfica do Rio Murucupi-Barcarena-PA.

dos Santos, P. H. C.; da Costa, M. L. Mineralogy, geochemistry and parent rock of Décio bauxite-bearing lateritic profile Rondon do Pará, Eastern Amazon. Brazilian Journal of Geology, v. 51, n. 4, 2021.

Marinho, J. S., Jesus, I. M. D., Asmus, C. I. R. F., Lima, M. D. O., & Oliveira, D. C. 2016. Doenças infecciosas e parasitárias por veiculação hídrica e doenças respiratórias em área industrial, Norte do Brasil. Cadernos Saúde Coletiva, 24, 443-451.

Nunes, F. C.; Silva, E. F. Evilas- Boas, G. S. 2011. Grupo Barreiras: características, gênese e evidências de neotectonismo. Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 194, 30 p.

Oliveira, D. C., Lafon, J. M., & de Oliveira Lima, M. 2016. Distribution of trace metals and Pb isotopes in bottom sediments of the Murucupi River, North Brazil. International Journal of Sediment Research, 313, 226-236.

Poleto, C.; Martinez, L. L. G. 2011. Sedimentos urbanos: ambiente e água. Holos Environment (Online). 11: 1-15.

Prado, J. B., da Silva Matta, M. A., Rodrigues, R. C. D. S., Rocha, K. K. N., Craveiro, G. S., & Bandeira, Í. C. N. 2007. Condicionantes Geo-Socio-Ambientais Relacionados Aos Recursos Hídricos De Barcarena/Pa, Como Elementos De Base De Um Programa De Educação Ambiental.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

607 - EXPLORING BACTERIA FROM MICROALGAE ENVIRONMENTS ON BIOPROCESS: MAXIMIZING THEIR POTENTIAL FOR WASTEWATER BIOREMEDIATION AND FOR HIGH BIOPOLYMER ACCUMULATION

CAMYLLE GUIMARÃES SCHELIGA[1], YOLLANDA FERREIRA VANÇATO[2], PRISCILLA BARROS RUAS MESQUITA DE SÁ[3], FABIO MOYSES LINS DANTAS[4], CLÁUDIA MARIA LUZ LAPA TEIXEIRA[5]

[1]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA, [2]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA, [3]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA, [4]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA, [5]INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

Email: claudiateix@gmail.com

Keywords: Bioremediation, Mixed cultivation

INTRODUCION

Different industrial effluents have high N-*Ammonia*cal levels. The lack of sustainable processes for its removal has led to the loss of water bodies quality and the enhancement of dead zones. This study aimed to evaluate a bioprocess using heterotrophic bacteria, grown in residual organic sources from the *Arthrospira platensis* inoculum, for N-*Ammonia*cal bioremediation(1-5). Previously, the bioremediation improvement and biopolymers for biodegradable plastics production were observed through these mixed cultivation using high inoculum levels of biomass(6). In this study, we aimed to use strategies to enhance its technical-economic viability through inoculum reduction; and evaluate the response on bioremediation and bioproducts production.

METHODS

The *Arthrospira platensis* strain used was obtained from the microalgae collection at Fluminense Federal University's Department of Marine Biology and maintained in modified Zarrouk's medium. The inoculum was cultivated in Erlenmeyer flasks (useful volume: 200 mL) with Zarrouk's medium containing sodium nitrate, at an initial biomass concentration of 0.1 $g.L^{-1}$ and under experimental conditions. Two inoculum concentrations (0.2 and 0.5 $g.L^{-1}$) were evaluated for N-*Ammonia*cal bioremediation and bioproduct accumulation. Experiments were conducted in Erlenmeyer flasks (initial useful volume: 150 mL) using fed-batch bioprocess mode, agitated at 150 rpm, with irradiance between 200-300 photons $m^{-2}s^{-1}$, and maintained at 24 ºC. The Zarrouk medium's pH was adjusted initially to 8.5 (with 1M HCl) and sodium nitrate was replaced with ammonium sulfate, generating approximately 50 $mg.L^{-1}$ of NH_3. Pulse feeding of a solution with *Ammonia*cal nitrogen and nutrients was performed to restore NH3 concentration when it reached below 20 $mg.L^{-1}$. The residual crude glycerol was added initially and every two days(6). Parameters evaluated: *Ammonia*cal nitrogen concentration(6), pH, concentration of heterotrophic bacteria and A.platensis(7,8), presence of nitrate and nitrite(6), pigments of industrial interest, phycocyanin and total carotenoids(9,7,10,11), carbohydrates(12), polyhydroxyalkanoates(6), and proteins(13,14).

RESULTS AND DISCUSSION

The growth of a mixed culture of heterotrophic bacteria and *A. platensis*, analyzed by spectrophotometry at 730 nm over 6d, revealed that the experiment with an inoculum concentration close to 0.2 g/L of biomass displayed the highest growth rate: 0.61±0.03 d^{-1}, followed by the condition with 0.5 g/L of inoculum, 0.42±0.03 d^{-1}, and the control with an inoculum of 0.2 g/L (0.3 ±0.02 d^{-1}). On the fifth day, the supply of N-*Ammonia*cal to the system was increased to 100 mg/L, being completely removed within 24h. Although the experiment concluded on the sixth day, a relevant daily removal rate close to 100 $mg/L.d^{-1}$ was still evident in both conditions at this day. The overall removal efficiency within 6d showed no significant differences, with 93.9±0.2% and 95.1±0.1% in experiments initiated with 0.2 and 0.5 g/L of biomass, respectively. Additionally, the experiments with the lowest inoculum achieved a heterotrophic bacteria concentration of 3.09 g/L, while those with the highest inoculum reached 2.36 g/L. Considering the initial concentration of heterotrophic bacteria in the *A. platensis* inoculum between 0.01 and 0.02 g/L, satisfactory biomass productivities were reached: 0.51 and 0.39 $g.L^{-1}.d^{-1}$, respectively. Both conditions exhibited biotechnological potential of heterotrophic bacteria for polyhydroxyalkanoates accumulation, with no significant differences observed (260 ± 68 mg/g and 278 ± 1 mg/g: 0.2 and 0.5 g/L of biomass, respectively). However, the growth of *A. platensis*

was hindered by the toxicity of N-*Ammonia*cal, resulting in negligible biomass accumulation. Consequently, heterotrophic bacteria predominated, displaying efficient pollutant removal with satisfactory productivity. The decision to favor either a bioprocess with bacteria predominance at low inoculum concentrations or to invest in higher inoculum levels to promote microalgae tolerance and growth can be guided by their industrial applications interests(6). Heterotrophic bacteria have accumulated polymers for bioplastics, while microalgae strains like *A. platensis*, produced in a bioremediation context, have the potential to accumulate pigments and carbohydrates, suitable for applications in natural inks, biostimulants, and biofuels production(11,15,16). Traditional biological processes for N-*Ammonia*cal removal often require prolonged periods for biomass acclimatization, some studies related 30-100 d(17-21) or different reactors for diverse nitrogenous forms removal, with potential for the produced biomass in biofertilizers(22,23). The absence of nitrite in the effluent (nitrate analysis ongoing), coupled with favorable biomass productivity and high efficiency of N-*Ammonia*cal removal, and its bioproducts potential (analysis ongoing) in 5d underscores the potential of this bioprocess proposal for further study continuation and applications.

CONCLUSION

The bioprocess exhibited satisfactory productivity in heterotrophic bacterial biomass and daily rates of N-*Ammonia*cal consumption with high efficiency and accumulation in biopolymers. Even in the face of inoculum reduction to 0.2 g/L and of the inhibition of algal biomass growth, these relevant results indicate the potential of this bioprocess proposal for further studies.

REFERENCES

[1] Altieri, A. H.; Diaz, R. J. Dead Zones: Oxygen Depletion in Coastal Ecosystems. World Seas: An Environmental Evaluation; Elsevier, 2019; pp 453–473.

[2] Meegoda, J. N.; Li, B.; Patel, K.; Wang, L. B. A Review of the Processes, Parameters, and Optimization of Anaerobic Digestion. International journal of environmental research and public health 2018, 15 (10). DOI: 10.3390/ijerph15102224.

[3] Nan, L.; Yingying, L.; Jixiang, L.; Dujuan, O.; Wenjuan, W. Study on the removal of high contents of ammonium from piggery wastewater by clinoptilolite and the corresponding mechanisms. Open Chemistry [Online] 2019, 17 (1), 1393–1402.

[4] Scheliga, C. G.; Teixeira, C. M. L. L.; Da Costa Marques Calderari, M. R. Evaluation of strategies to enhance *Ammonia*cal nitrogen tolerance by cyanobacteria. World journal of microbiology & biotechnology [Online] 2021, 38 (1), 7.

[5] Sekine, M.; Yoshida, A.; Akizuki, S.; Kishi, M.; Toda, T. Microalgae cultivation using undiluted anaerobic digestate by introducing aerobic nitrification-desulfurization treatment. Water science and technology: a journal of the International Association on Water Pollution Research [Online] 2020, 82 (6), 1070–1080.

[6] Scheliga, C. G.; Teixeira, C. M. L. L.; Mancipe, J. M. A.; Da Costa Marques Calderari, M. R. The residual crude glycerol enhancement of the *Ammonia*cal nitrogen bioremediation by microalgae and bacteria consortium with concomitant production of PHAS and pigments of industrial interest. Algal Research [Online] 2023, 76, 103301.

[7] Corrêa, P. S.; Teixeira, C. M. L. L. Polyhydroxyalkanoates and pigments coproduction by *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis* cultivated in crude glycerol. J Appl Phycol [Online] 2021, 33 (3), 1487–1500.

[8] dos Santos, R. R.; Corrêa, P. S.; Dantas, F. M. L.; Teixeira, C. M. L. L. Evaluation of the co-production of total carotenoids, C-phycocyanin and polyhydroxyalkanoates by *Arthrospira platensis*. Bioresource Technology Reports [Online] 2019, 7, 100226.

[9] Bennett, A.; Bogorad, L. Complementary chromatic adaptation in a filamentous blue-green alga. The Journal of cell biology [Online] 1973, 58 (2), 419–435.

[10] Lichtenthaler, H. K. [34] Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. Plant Cell Membranes; Methods in Enzymology; Elsevier, 1987; pp 350–382.

[11] Lima, G. M.; Teixeira, P. C.; Teixeira, C. M.; Filócomo, D.; Lage, C. L. Influence of spectral light quality on the pigment concentrations and biomass productivity of *Arthrospira platensis*. Algal Research [Online] 2018, 31, 157–166.

[12] DuBois, M.; Gilles, K. A.; Hamilton, J. K.; Rebers, P. A.; Smith, F. Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances. Anal. Chem. [Online] 1956, 28 (3), 350–356.

[13] Lowry, O.; Rosebrough, N.; Farr, A. L.; Randall, R. Protein Measurement with the Folin Phenol Reagent. Journal of Biological Chemistry [Online] 1951, 193 (1), 265–275.

[14] Ohnishi, S. T.; Barr, J. K. A simplified method of quantitating protein using the biuret and phenol reagents. Analytical biochemistry [Online] 1978, 86 (1), 193–200.

[15] Liu, Y.; Lv, J.; Feng, J.; Liu, Q.; Nan, F.; Xie, S. Treatment of real aquaculture wastewater from a fishery utilizing phytoremediation with microalgae. J of Chemical Tech & Biotech [Online] 2019, 94 (3), 900–910.

[16] Saeaung, K.; Phusunti, N.; Phetwarotai, W.; Assabumrungrat, S.; Cheirsilp, B. Catalytic pyrolysis of petroleum-based and biodegradable plastic waste to obtain high-value chemicals. Waste management (New York, N.Y.) [Online] 2021, 127, 101–111.

[17] Connan, R.; Dabert, P.; Moya-Espinosa, M.; Bridoux, G.; Béline, F.; Magrí, A. Coupling of partial nitritation and anammox in two- and one-stage systems: Process operation, N2O emission and microbial community. Journal of Cleaner Production [Online] 2018, 203, 559–573.

[18] Guo, Y.; Chen, Y.; Webeck, E.; Li, Y.-Y. Towards more efficient nitrogen removal and phosphorus recovery from digestion effluent: Latest developments in the anammox-based process from the application perspective. Bioresource technology [Online] 2020, 299, 122560.

[19] Wu, G.; Zhang, T.; Gu, M.; Chen, Z.; Yin, Q. Review of characteristics of anammox bacteria and strategies for anammox start-up for sustainable wastewater resource management. Water science and technology: a journal of the International Association on Water Pollution Research [Online] 2020, 82 (9), 1742–1757.

[20] Ali, M.; Okabe, S. Anammox-based technologies for nitrogen removal: Advances in process start-up and remaining issues. Chemosphere [Online] 2015, 141, 144–153.

[21] Zeng, D.; Miao, J.; Wu, G.; Zhan, X. Nitrogen removal, microbial community and electron transport in an integrated nitrification and denitrification system for ammonium-rich wastewater treatment. International Biodeterioration & Biodegradation [Online] 2018, 133, 202–209.

[22] Cui, Y.; Cui, Y.-W.; Huang, J.-L. A novel halophilic Exiguobacterium mexicanum strain removes nitrogen from saline wastewater via heterotrophic nitrification and aerobic denitrification. Bioresource technology [Online] 2021, 333, 125189.

[23] Rahimi, S.; Modin, O.; Mijakovic, I. Technologies for biological removal and recovery of nitrogen from wastewater. Biotechnology advances [Online] 2020, 43, 107570.

SPONSORS

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

629 - OSTRAS (*Crassostrea brasiliana*) PROVENIENTES DA PESCA E DO CULTIVO DO LITORAL DE SÃO PAULO: UMA COMPARAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS E DA FISIOLOGIA

JULIANA RODRIGUES DA COSTA[1], EMANUELLE PEREIRA BORGES[2], HÉLLEN SIQUEIRA LEITE[3], ANDRESSA CRISTINA RAMAGLIA DA MOTA[4], PEDRO MAGALHAES PADILHA[5], ALESSANDRA DA SILVA AUGUSTO[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO", [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL JÚLIO DE MESQUITA FILHO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [4]UNESP - CAUNESP, [5]DEPARTMENT OF CHEMICAL AND BIOLOGICAL SCIENCES SAO PAULO STATE UNIVERSITY - UNESP, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: juliana.r.costa@unesp.br

Palavras-chave: Moluscos; poluição

INTRODUÇÃO

Metais são exemplos de contaminantes que existem em regiões costeiras e estuarinas. No litoral centro-sul do estado de São Paulo ostras da espécie *Crassostrea brasiliana* são as mais abundantes e consumidas pela população sendo originárias da pesca ou aquicultura. Esses moluscos têm contato com vários tipos de metais, o que é acentuado por serem animais filtradores. O objetivo desse trabalho foi comparar a concentração de metais e a fisiologia das ostras *C. brasiliana* provenientes da pesca e da aquicultura do litoral sul paulista. Também comparamos os parâmetros fisiológicos de ostras recém coletadas com ostras mantidas em laboratório durante três dias.

METODOLOGIA

Ostras originárias da pesca foram coletadas no estuário de Santos-São Vicente, região da Baixada Santista, SP e as ostras cultivadas foram coletadas no Litoral Sul do estado de São Paulo. Ambas as populações foram transportadas sob aeração constante até o laboratório de Aquicultura Sustentável, UNESP, em São Vicente, SP. Nós quantificamos metais presentes nas conchas dos animais e avaliamos a fisiologia de ostras: 1) imediatamente após a coletada, 2) mantidas no laboratório em água do local de coleta durante três dias e 3) mantidas no laboratório durante três dias em água salobra feita a partir da mistura de água doce filtrada e sal marinho. Ostras da pesca foram mantidas em salinidade 25S e ostras de Cananéia foram mantidas em 20S, ambas salinidades foram verificadas no dia da coleta. A quantificação de metais presentes na concha dos animais foi realizada por um espectrômetro de absorção atômica que determinou as concentrações de Cádmio, Cobre, Crômio, Chumbo, Mercúrio, Ferro e Zinco (Leite et al, 2019). A concentração de metais presentes no restante do corpo das ostras será avaliada em breve. A fisiologia das ostras foi analisada por meio do consumo de oxigênio, excreção de amônia (Koroleff, 1976) e osmorregulação (Augusto et al. 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ostras originárias da pesca possuem uma menor concentração de metais em suas conchas em relação à população oriunda do cultivo (~ -36%). Tal diferença pode ser devido a um intenso processo de mineração que ocorreu na região de Cananéia até a década de 90 (Tramonte, 2014). É possível que vestígios da mineração ainda permaneçam na água e sedimento e, portanto, no corpo dos animais. O consumo de oxigênio de ostras recém coletadas foi maior naquelas originárias da pesca (+ 66%) em relação às ostras do cultivo. Esse resultado pode ser devido à presença de poluentes na água da Baixada Santista, mas também por condições naturais do local como densidade, transporte ao laboratório e manejo porque essas ostras estavam fixadas no costão rochoso e seu manuseio para retirada foi mais invasivo quando comparado com as ostras de Cananéia, as quais permanecem em travesseiros de cultivos. Porém, após as ostras serem aclimatadas ao laboratório, o consumo de oxigênio reduziu e tornou-se semelhante às ostras de cultivo. A excreção de amônia das ostras (pesca ou aquicultura) recém coletadas não tiveram diferenças estatísticas. Já ostras da baixada santista aclimatadas em laboratório com água reconstituída apresentaram uma excreção mais elevada (cerca de 220%) comparada as demais. Essa resposta pode indicar um aumento do catabolismo proteico ou uso de aminoácidos livres como fonte de energia para esses animais. daquelas aclimatadas por três dias ao laboratório não teve diferenças significativas. Ostras de ambos os locais de coleta

hipo-osmorregularam a hemolinfa (aproximadamente 720 mOsm/kg e 540 mOsm/kg, respectivamente), o que é pouco comum em ostras desse gênero, já que elas são consideradas osmoconformadoras. Porém, ostras da pesca que estavam em aclimatação no laboratório com água reconstituída e livre de poluentes se tornaram hipo-osmoreguladoras (~660 mOsm/kg água), sinalizando um efeito de possíveis poluentes na osmolalidade.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que as ostras cultivadas possuem maior concentração de metais em suas conchas, provavelmente por estarem próximas de uma ex área de mineração. A fisiologia das ostras recém coletadas provenientes da pesca diferiu das demais, o que indica que as condições naturais do local influenciaram em seu consumo de oxigênio. Além disso, alguns parâmetros fisiológicos, como consumo de oxigênio e excreção de amônia, podem mudar após a manutenção dos animais em laboratório por apenas três dias. Isso pode sugerir que a manutenção dos animais no laboratório pode alterar a fisiologia dos animais, provavelmente por eles estarem aclimatados ao ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Augusto, A., New, M. B., Santos, M. R., Amorim, R. V., & Valenti, W. C. (2020). Energy budget and physiology in early ontogenetic stages of the Amazon river prawn. Aquaculture Reports, 18, 100446.

Tramonte, K. M. (2014). Estudo da disponibilidade de metais em sedimentos do Sistema Cananéia-Iguape (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

Koroleff F (1976) Determination of nutrients. Methods of seawater analysis. Verlag Chemie Weinhein 1–3.

Leite, L. A., Januário, F. F., Padilha, P. M., do Livramento, E. T., de Azevedo, R. K., & Abdallah, V. D. (2019). Heavy metal accumulation in the intestinal tapeworm Proteocephalus macrophallus infecting the butterfly peacock bass (Cichla ocellaris), from southeastern Brazil. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 103, 670-675. https://doi.org/10.1007/s00128-019-02704-z

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Processo nº88887.639412/2021-00

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

652 - BIOACUMULACIÓN DE MERCURIO EN 2 ESPECIES DE PINNÍPEDOS DE URUGUAY

ANA CLARA ROSELLI LACLAU[1], JAVIER GARCÍA ALONSO[2], ALEX VALDÉS GOMEZ[3], CARLOS EDUARDO DE REZENDE[4], MARIANA FREITAS SOUZA[5], VALENTINA FRANCO-TRECU[6]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [3]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - FACULTAD DE CIENCIAS, [4]LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS; CENTRO DE BIOCIÊNCIAS E BIOTECNOLOGIA; UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [5]LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS; CENTRO DE BIOCIÊNCIAS E BIOTECNOLOGIA; UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Email: aroselli@fcien.edu.uy

Palabras clave: Mercurio; Bioacumulación; Pinnipedos

INTRODUCCIÓN

El mercurio (Hg) es un elemento traza no esencial liberado al ambiente por diferentes actividades naturales y antrópicas, que han generado un incremento de su concentración en la tropósfera por el avance de la industrialización. Tiene la capacidad de bioacumularse y biomagnificarse, generando una presión ambiental particular en grandes predadores. El lobo marino (SAFS, *Arctocephalus australis*) y el león marino de Sudamérica (SASL, *Otaria flavescens*) en Uruguay depredan sobre presas pelágicas y costero-bentónicas, respectivamente. Presentan una vida larga donde la acumulación de mercurio puede alcanzar niveles tóxicos. Nuestro objetivo fue estimar la bioacumulación de mercurio en hembras de ambas especies.

METODOLOGÍA

El muestreo se realizó en hembras adultas de ambas especies en la Isla de Lobos (35°01'S, 54°50'W) entre los años 2006 y 2013. Las hembras fueron anestesiadas acorde al protocolo de Katz et al. (2018), se tomaron medidas de largo estándar, peso total y muestras de pelo. En las mismas se estimó la acumulación de mercurio total (HgT), y las firmas isotópicas de δ13C y δ15N para inferir las áreas de alimentación y el nivel trófico, respectivamente. Se utilizaron modelos de regresión para analizar la posible relación entre la acumulación de HgT y los valores de ambos isótopos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El promedio de HgT fue significativamente menor en SAFS (6.3 ± 2.5 µg/g) que en SASL (30.5 ± 9.5 µg/g). Es importante destacar que los valores de HgT registrados en SASL son los mayores reportados en otáridos de todo el mundo. La diferencia de la acumulación de HgT podría estar dada porque esta especie presenta un mayor nivel trófico y por el uso de áreas de alimentación principalmente costeras. A nivel intraespecífico, para el SASL se encontró una relación significativa y positiva entre el valor del isótopo de δ13C y la concentración de HgT, indicando que a mayor componente costero en la dieta de las hembras, mayor es el nivel de HgT que presentan. Nuestros resultados indican que las áreas costero-bentónicas de la costa Uruguaya, ambiente altamente influenciado por la descarga del Río de la Plata, presentan una mayor contaminación de este metal que la zona pelágica, cercana al quiebre del talud continental, pudiendo ser esta última un ambiente más prístino. En este caso, los valores encontrados en SAFS podrían ser niveles usuales que se explican por el ciclo normal del mercurio. De hecho, se han reportado niveles altos de HgT en sedimento de dos playas cercanas a Montevideo. Estos niveles posiblemente se generan por la descarga del Río de la Plata, que trae Hg de distintas fuentes desde afluentes como el río Paraná y sus tributarios (los ríos Bermejo, Pilcomayo y el Paraguay), y río Uruguay, además de las descargas directas a la zona estuarina (García-Alonso et al. 2017). Por otro lado, a nivel intraespecífico no se encontró una relación entre los valores de δ15N (nivel trófico) y la acumulación de mercurio, lo que probablemente se deba a que las hembras de cada especie tienen un nivel trófico muy similar. La acumulación de HgT aquí reportada para el SASL supera los niveles tóxicos reportados para otros mamíferos (5.4 µg/g para el oso polar y entre 20 y 30 µg/g para mustélidos), pudiendo causar en las hembras distintas afecciones a la salud, como lo es el debilitamiento del sistema inmune, entre otros. Esto podría explicar el motivo por el cual durante la reciente panzootia generada por la gripe aviar A (H5N1), en Uruguay hubo una mayor mortalidad de leones marinos a pesar de que en nuestro país,

dicha población posee una abundancia de un orden de magnitud menor que la del lobo marino.

CONCLUSIONES

En conclusión los resultados obtenidos indican que el ambiente costero uruguayo posee altos niveles de Hg, comparado con la zona pelágica. Posiblemente esto es generado por la gran influencia de la descarga del Río de la Plata, la cual es una fuente de elementos tóxicos provenientes de distintos orígenes.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

García-Alonso J, Lercari D, Araujo BF, Almeida MG, Rezende CE. 2017. Total and extractable elemental composition of the intertidal estuarine biofilm of the Río de la Plata: Disentangling natural and anthropogenic influences. Estuarine Coastal and Shelf Sciences 187, 53-61.

Katz H., Reisfeld L. & Franco-Trecu V. (2018). Chemical immobilization protocols in free-ranging South American fur seal (*Arctocephalus australis*) and adult female South American sea lion (*Otaria flavescens*). Marine Mammals Science 35: 327-335. doi.org/10.1111/mms.12524

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Programa de Apoyo a la Investigación Estudiantil (PAIE), CSIC - UdelaR.

Universidade Estadual de Norte Fluminense, Laboratório de Ciências Ambientais

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

653 - TRANSFERENCIA DE MERCURIO: RELACIÓN MADRE-CRÍA EN LEONES MARINOS DE URUGUAY

ANA CLARA ROSELLI LACLAU[1], JAVIER GARCÍA ALONSO[2], ALEX VALDÉS GOMEZ[3], CARLOS EDUARDO DE REZENDE[4], VALENTINA FRANCO-TRECU[5], MARIANA FREITAS SOUZA[6]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [2]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [3]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA - FACULTAD DE CIENCIAS, [4]LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS; CENTRO DE BIOCIÊNCIAS E BIOTECNOLOGIA; UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [6]LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS; CENTRO DE BIOCIÊNCIAS E BIOTECNOLOGIA; UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE

Email: aroselli@fcien.edu.uy

Palabras clave: Mercurio; Transferencia; Pinnipedos; Madre-Cría

INTRODUCCIÓN

El mercurio (Hg) es un elemento traza no esencial liberado al ambiente en grandes cantidades por diferentes actividades. Numerosos trabajos estudian la bioacumulación de Hg en crías de pinnípedos, asumiéndolas como indicadores de sus madres. Si bien la barrera placentaria tiene como una sus funciones principales, evitar el traspaso de agentes nocivos, se han reportado niveles de Hg en placentas de focas. Nuestro objetivo fue evaluar si existe una relación positiva entre los niveles de mercurio en las crías con los niveles de las hembras, y de esta forma avalar, el uso de crías como indicadores de las hembras.

METODOLOGÍA

El muestreo se realizó en hembras y sus crías en la colonia reproductiva ubicada en la Isla de Lobos (35°01'S, 54°50'W) entre los años 2009 y 2012, las hembras fueron anestesiados acorde al protocolo de Katz et al. (2018). Se tomaron muestras de pelo tanto de las hembras como de las crías, sobre las que se estimó la acumulación de mercurio total (HgT). Se evaluaron diferencias en la concentración de HgT entre sexos de las crías. Se utilizaron modelos de regresión múltiple para analizar la relación entre la acumulación de HgT de las hembras y sus crías, incorporando el sexo de las mismas. Se comenzó por el modelo completo con interacción y la simplificación se realizó eliminando las variables no significativas. La selección de modelos se realizó utilizando el criterio de información de Akaike -AIC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Encontramos que las crías hembra tuvieron mayor concentración de HgT que las crías macho con un p-valor marginal (0,08). En cuanto a la relación entre madres y crías, si bien no hubo una interacción significativa entre el HgT y sexo de la cría (p-valor=0,09), el modelo que la incluye fue el seleccionado por presentar un menor AIC. Esto determina que a medida que se incrementa el HgT en las hembras, también se incrementa en las crías (p-valor=0,02). Las crías machos presentaron un aumento de su [HgT] con una pendiente cercana a 1, mientras que las hembras tienen una pendiente más pronunciada. El hecho de que las crías hembras presenten mayores niveles de HgT podría deberse a que el pelo se forma en la última etapa de la gestación, cuando ya existe una diferenciación sexual, y los machos presentan un mayor tamaño que las hembras. La regresión entre los valores de [HgT] en las hembras y sus crías indica que existe una correlación positiva entre ambos, lo que permite afirmar que el mercurio atraviesa la barrera placentaria y se transmite a los fetos, seguramente afectando su sistema inmune y su salud ya que el mercurio podría estar acumulándose en otros sistemas, no solo en pelo. Esto ha sido documentado en otras especies de pinnípedos como en la foca gris (Halichoerus grypus grypus), elefante marino (Mirounga angustirostris) y foca común (Phoca vitulina). Además, nuestros resultados nos permiten asumir, al menos en esta especie, que los niveles de las crías son representativos de las madres. La importancia de validar el uso de las crías representa una ventaja por la facilidad que presenta su manipulación por su menor tamaño y por el hecho de no necesitar de anestésicos, permitiendo trabajar con tamaños muestréales mayores para monitoreos poblacionales. La interacción entre el nivel de mercurio en las crías y su sexo indica que en las crías machos la tasa de acumulación en relación a la concentración de sus madres es menor que en hembras. Sin embargo, dado el bajo tamaño muestral de nuestro trabajo, consideramos que es importante que en futuros estudios se considere incluir en los análisis el sexo de las crías. Además,

sería interesante evaluar aspectos fisiológicos que pudieran explicar esta tasa de transferencia diferencial de acuerdo al sexo.

CONCLUSIONES

De acuerdo a nuestros resultados, podemos concluir que existe una relación positiva entre los valores de acumulación de HgT de las hembras y de sus crías. Esto representa un gran aporte a la hora de realizar estudios poblacionales, ya que el trabajo con crías es más fácil y menos costoso, permitiendo trabajar con un mayor tamaño de muestra teniendo resultados más representativos de la población. Los altos niveles de mercurio que las hembras transfieren a sus crías podrían estar generándoles inmunodepresión desde su gestación, haciendo que la población, que se encuentra en decrecimiento, sea más susceptible a nuevas enfermedades.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Katz H., Reisfeld L. & Franco-Trecu V. (2018). Chemical immobilization protocols in free-ranging South American fur seal (*Arctocephalus australis*) and adult female South American sea lion (*Otaria flavescens*). Marine Mammals Science 35: 327-335. doi.org/10.1111/mms.12524

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Programa de Apoyo a la Investigación Estudiantil (PAIE), CSIC - UdelaR.

Universidade Estadual de Norte Fluminense, Laboratório de Ciências Ambientais

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

654 - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DE RIOS COMO INDICADOR DE POLUIÇÃO EM UM RIO URBANO DOMINADO POR MARÉ (BELÉM-PARÁ, BRASIL)

DANRLEY EVANGELISTA FERREIRA[1], IAGO VASCONCELOS GADELHA BARBOSA[2], LARISSA DA SILVA AZEVEDO[3], GEOVANA SANTOS BRAGA[4], ANA HILZA BARROS QUEIROZ[5], LEILANHE ALMEIDA RANIERI[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVESIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: danrleyf01@gmail.com

Palavras-chave: Rios Urbanos, Monitoramento ambiental, Recursos hídriocos.

INTRODUÇÃO

Em um cenário onde a sustentabilidade dos recursos hídricos se torna cada vez mais crucial, ferramentas de monitoramento e gestão ambiental são indispensáveis. O protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR) é uma metodologia essencial nesse contexto, permitindo a análise precisa e eficaz das condições dos corpos d'água. Em rios urbanos dominados por maré, a aplicação desse protocolo assume uma importância ainda maior, dada a relevância ambiental e socioeconômica destes. Dessa forma, o trabalho teve como objetivo apresentar a aplicação do PAR em um trecho do Rio Guamá localizado na Universidade Federal do Pará (UFPA).

METODOLOGIA

O Rio Guamá margeia toda a extensão da UFPA. A seleção do local específico de análise foi baseada em dois critérios principais: 1) acessibilidade para observação e 2) diversidade ambiental, garantindo a cobertura adequada de todos os parâmetros do protocolo. A escolha do local considerou ainda a distribuição espacial da rede hidrográfica, como este último tendo influência que atravessa a universidade (Rio Sapocajuba). O local escolhido para a aplicação do protocolo foi o Trapiche Naval, no dia 25 de outubro de 2023. As condições para a observação foram de tempo ensolarado e a fase da maré enchente ocorrendo durante o período seco. O protocolo utilizado foi proposto por Callisto et al. (2002) e EPA (1987), este foi ainda ajustado e reduzido para incluir 17 parâmetros específicos. Para cada critério avaliado foi atribuída uma pontuação correspondente ao estado do rio no parâmetro observado. A soma dessas pontuações forneceu uma indicação da condição geral do rio naquele local. Os trechos receberam a seguinte classificação de 0 a 22 (seções ruins), de 23 a 44 (seções intermediárias), e acima de 45 (seções consideradas boas).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença de mata ciliar nativa fez com que três parâmetros obtivessem pontuação máxima. O primeiro trata da ocupação marginal com vegetação natural. O segundo e terceiro se relacionam intrinsecamente, visto que tratam de proteção e estabilidade à erosão na margem do rio. Além disso, outros três parâmetros pontuaram de maneira que indicam a condição ótima do rio, sendo eles: odor da água, odor do sedimento e uso por animais domésticos. Esses indicam que não há concentrações expressivas de poluentes, e/ou contaminantes, provenientes de efluentes domésticos. Único fator de avaliação que recebeu nota zero foi o de uso humano, pela utilização da margem com trapiche e presença de tráfego de embarcações. O trecho Observado atingiu 46 pontos, considerados ótimo.

Por meio do PAR realizado no Trapiche Naval foi possível observar que as características das porções à jusante do rio, em específico a menor cobertura vegetal e maior despejo de resíduos, não se encontram presentes. É imprescindível citar que a localização do Trapiche se encontra anterior à desembocadura de diversos canais de drenagem locais, tornando o local não representativo das condições comumente vistas. Vale ressaltar que, no próprio domínio da UFPA, diferentes condições são observáveis, variando de seções ruins a ótimas. Tais variações também podem ser exprimidas utilizando o PAR, cuja eficácia se comprova ao admitir diferentes condições para o mesmo corpo hídrico.

É possível indicar que 9 dos 17 indicadores se relacionam com o lançamento de efluentes e resíduos antrópicos, e 3 dos 17 se relacionam à mata ciliar. Com isso, a aplicação e validação do

PAR propicia certa análise da relevância do corpo hídrico à sociedade e o quão este ambiente está sendo afetado pelas ações humanas. Destaca-se a competência do Protocolo de Avaliação Rápida de Rios para corpos hídricos que contém, ou não, atividades antrópicas em todos os seus âmbitos possíveis, de modo a quantificar de maneira condizente com as condições locais.

CONCLUSÃO

O Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) é uma ferramenta viável e eficaz para a análise de ecossistemas fluviais. A adaptação deste permitiu uma observação detalhada e promoveu a sensibilização sobre os conceitos de funcionamento e preservação dos recursos hídricos locais, destacando-se como um recurso didático valioso para aulas e projetos. Devido à sua simplicidade e baixo custo, o PAR permite avaliações rápidas e econômicas da qualidade ambiental. Os dados obtidos fornecem uma visão abrangente das condições do rio, auxiliando gestores na tomada de decisões informadas sobre o manejo das áreas e orientando investimentos na conservação dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campos, J. C.Protocolo de avaliação rápida de rios urbanos como subsídio ao planejamento da paisagem: estudo de caso da bacia hidrográfica do rio Palmital na região metropolitana de Curitiba (PR). 108 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponívelem:https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS idpessoal=76792&idprograma=40001016 035P1&anob ase=2020&idtc=1411. Acesso em: 27 jul. 2020.

Campos; J. C.; Nucci, J. C. Proposta de um protocolo de avaliação rápida para rios urbanos. Revista Geografar, 2019, Vol. 14, nº 2, p. 267-286. Disponível em: . Acesso em: 08 jan. 2020.

Dillenburg, A. K. A importância do monitoramento ambiental na avaliação da qualidade de um rio – estudo de caso – Mercedes, PR. Revista Urutágua, 2007, nº 12. Disponível em: < http://www.urutagua.uem.br/012/12dillenburg.pdf . Acesso em: 13 mar. 2019.

Minatti-Ferreira, D. D.; Beaumord, A. C. Avaliação rápida de integridade ambiental das sub bacias do rio Itajaí-Mirim no Município de Brusque, SC. Revista Saúde e Ambiente, 2004, vol. 5, nº 2, p. 21-27.

Radtke, L. Protocolos de avaliação rápida: uma ferramenta de avaliação participativa de cursos d'água urbanos. 88 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7883/RADTKE%2C%20LIDIANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 mai. 2019.

Rodrigues, A. S. de L. Adequação de um protocolo de avaliação rápida para o monitoramento e avaliação ambiental de cursos d'água inseridos em campos rupestres. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Programa de Pós-graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Departamento de Geologia, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2008. Disponível em: http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2140/1/DISSERTAÇÃO_AdequaçãoProtocoloAvaliação. pdf. Acesso em: 18 mai. 2019.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

659 - RESÍDUOS MARINHOS: UMA ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DA PRESENÇA NA PRAIA DE ITAOCA, LITORAL SUL DO ESPÍRITO SANTO - BRASIL

RAVIER SEBASTIÃO DE CASTRO ROSA[1], MATEUS REZENDE COELHO[2], CAMILA VITÓRIA DA SILVA ALMEIDA[3], NATHALLIA CURTI DA SILVA[4], LUAN DE OLIVEIRA CERQUEIRA[5], ADRIANE ARAÚJO BRAGA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: luaano@hotmail.com

Palavras-chave: Plástico, Sustentabilidade

INTRODUÇÃO

Dentre os ambientes do litoral brasileiro, a praia torna-se uma importante fonte de lazer e de exploração por conta de seus recursos turísticos, além de gerar empregos, rendas e demandas de serviços para as populações locais (Araújo, 2003). Entretanto, a má conduta humana gera grandes prejuízos à natureza, onde o aumento das concentrações de resíduos em praias são consequências de um impetuoso consumo e o exacerbado descarte de lixo de forma inadequada (Laws, 1993). Diante disso, o presente estudo visa analisar e quantificar a presença dos resíduos marinhos na praia de Itaoca (Itapemirim), no litoral sul capixaba.

METODOLOGIA

Foram realizadas duas coletas, sendo uma em julho de 2023 (considerado período seco) e uma em novembro de 2023 (período chuvoso). Para a coleta dos resíduos sólidos foi delimitado um transecto de 100 metros nas regiões do supra e mesolitoral, utilizando uma trena. As amostragens foram obtidas com o esforço de dois coletores, que percorreram, por 30 minutos em cada região, em sentido zigue-zague, com intuito de abranger toda área delimitada no supra e mesolitoral, totalizando uma hora de esforço amostral. Durante o trajeto foi utilizado um rastelo como ferramenta para explorar os resíduos soterrados, os quais foram coletados manualmente. Os resíduos foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados com local, data e zona da praia. Após as coletas, o material foi transportado para o Laboratório de Invertebrados Marinhos (LabinMar) – UFES, Alegre-ES, onde foi lavado, triado e classificado de acordo com sua categoria: plástico, vidro, bituca de cigarro, papel, metal, tecido, isopor, madeira e outros. A lavagem foi realizada através de água corrente, passando por uma peneira de 500µm e, após a secagem em temperatura ambiente, os resíduos foram pesados separadamente por categoria em uma balança semi-analítica. Para a análise dos dados, utilizou-se o software "RStudio" (R NETWORK, 2024).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as amostragens, foram recolhidos 1.383 resíduos, totalizando 1200g. No Período chuvoso foi obtido um total de 1.227 amostras (1.018,66g), já no período seco foi representado por 156 amostras de resíduos (188,62g), havendo diferença estatística entre os períodos, onde o valor $p = 0,2$ ($p > 0,005$). Em relação as zonas, o total de resíduos coletados no supralitoral foi de 1.370 (1.164,62g), enquanto no mesolitoral foi de 13 (42,66g), não apresentando diferença estatística ($p < 0,005$). A categoria "plástico" foi a mais representativa, com 33,69% (466 resíduos), sendo constituída por canudos, embalagens, preservativos, sacos e tubos tipo eppendorf. Observou-se que no período chuvoso, que é considerado o mais quente e de alta temporada, houve uma maior prevalência de resíduos plásticos (433), que pode ser explicado pela maior quantidade de turistas, onde as zonas costeiras recebem milhares de visitantes que buscam lazer e descanso (Farias, 2014). A categoria "papel" foi a segunda mais coletada, com 20,82% (288), sendo subcategorizada em papel toalha, recibo de compras, cardápios e papel umedecido, seguida da categoria "Bituca de cigarro", com 17,64% (224), sendo constituída por cigarro, paiero (paiol) e tabaco orgânico. No Brasil, há um grande consumo de tabaco derivado de um impetuoso vício pela sociedade tabagista (Lobão; Carvalho, 1998) e as consequências refletem também nas zonas costeiras, onde há um grande número de bitucas encontradas nas praias brasileiras (Meira, 2023). A categoria "Isopor" obteve um total de 186 amostras (13,45%), compreendendo fragmentos de caixa térmica do

tipo "EPS isopor", seguido de Madeira 7,66% (106), Metal 2,24% (31) e Vidro 0,07% (um). Na classificação "outros" foram incluídos materiais que não foram possíveis de identificar, totalizados em 78 resíduos (5,64%).

A presença de quiosques na praia de Itaoca, bem como a falta de cuidado dos visitantes no descarte destes resíduos, pode estar relacionada com o acúmulo de resíduos nas regiões próximas à orla e adjacentes, além da ineficiência da coleta periódica de lixo realizada pela Prefeitura Municipal. Esses impactos podem causar um grande prejuízo, tanto econômico quanto ecológico, para o ecossistema marinho e para os organismos que dependem deste ambiente para a sua sobrevivência, além disso, o descarte inadequado de resíduos no ambiente marinho pode causar impactos como a diminuição da reprodução de espécies, destruição de habitats, ingestão de conteúdos tóxicos e o declínio da qualidade da praia, levando a perda do potencial turístico (Gall; Thompson, 2015; Corraini et al., 2018).

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo evidenciaram uma grande preocupação ambiental, devido à quantidade expressiva de resíduos descartados, principalmente próximo aos quiosques, como os plásticos. O aumento durante o período chuvoso (de alta temporada) pode estar correlacionado com a alta presença de turistas, o que indica a urgência de medidas eficazes de gestão de resíduos no município, bem como de sensibilização para reduzir os impactos negativos, incluindo a degradação de habitats e a ação antrópica. Essa pesquisa reforça a importância da educação ambiental e do engajamento comunitário para preservar os ecossistemas marinhos, principalmente as praias e os organismos que dependem deste ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, M. C. B. Resíduos sólidos em praias do litoral sul de Pernambuco: origens e consequências. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife 2003.

Corraini, N. R., de Lima, A. de S., Bonetti, J., Rangel-Buitrago, N. Troubles in the paradise: Litter and its scenic impact on the North Santa Catarina island beaches, Brazil. Marine pollution bulletin 131, p. 572–579. 2018.

Farias, S. C. G. Acúmulo de Deposição de Lixo em Ambientes Costeiros: a praia oceânica de Piratininga – Niterói – RJ. Geo UERJ v. 2, n. 25, p. 276-296. 2014 https://doi.org/10.12957/geouerj.2014.9884

Gall, S.C., Thompson, R.C. The impact of debris on marine life. Marine pollution bulletin v. 92, n. 1-2, p. 170-179, 2015.

Laws, E. A. Aquatic pollution – An introductory text. Second Edition. A wiley intercience series of texts and monographs. Intercience Publication. J.W. Jons, Inc, 611p. 1993.

Lobão, W. Carvalho, J. L. Vício privado e políticas públicas: a demanda por cigarros no Brasil. Revista Brasileira de Economia, v. 52, p. 67-104, 1998.

Meira, M. S. M. Monitoramento de bitucas de cigarros em praias de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso de Maurício Siqueira Martins Meira; Instituto Federal Rio De Janeiro; Arraial do Cabo, 2023. Disponível em: < https://repositorio.ifrj.edu.br/xml >

The Comprehensive R Archive Network. Rstudio.com. Published 2024. Accessed April 22, 2024. https://cran.rstudio.com/

Oral

Poluição de Ambientes Aquáticos

669 - IMPACTO AMBIENTAL DE DERRAMAMENTOS DE PETRÓLEO EM AMBIENTES MARINHOS RASOS: ORIGEM E GRAU INTEMPERISMO

NAIANA DIAS SANTOS[1], ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[2], ALEXANDRE BARRETO COSTA[3], JOSÉ ROBERTO BISPO SOUZA[4], JANINI PEREIRA[5], MARTINHO MARTA ALMEIDA[6], LUANA CARDOSO DOS SANTOS[7], RAFAEL REIS CABRAL[8], MARIA ROSÁRIO ZUCCHI[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UFBA, [4]UFBA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [6]UNIVERSIDADE DO PORTO, [7]UFBA, [8]UFBA, [9]UFBA

Email: naiana.dias@ufba.br

Palavras-chave: isótopos estáveis; petróleo; intemperismo; ambiente marinho; contaminação

INTRODUÇÃO

Em 2019, um dos mais importantes desastres ambientais do Brasil ocorreu, envolvendo um derramamento de petróleo que afetou diretamente o estado da Bahia. Quatro anos após esse vazamento, resíduos de petróleo ainda chegam regularmente às praias do Nordeste, tendo em vista que sua propagação é influenciada por correntes marítimas e condições ambientais (Canet et al., 2006). Este estudo investiga alterações moleculares e isotópicas em óleos coletados em praias de Salvador, Bahia, Brasil, a fim de indicar sua origem e grau de intemperismo, por meio das técnicas de Escpetrometria de Massas e Espectrometria de Massas de Razão Isotópica.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em três praias de Salvador: Paciência, Amaralina e Ondina. As amostras de petróleo foram coletadas, em triplicata, manualmente e envolvidas em papel alumínio e refrigeradas. No laboratório, elas foram eluídas em diclorometano e centrifugadas, permitindo a separação da areia contida no óleo. Em seguida, o sobrenadante foi filtrado em papel filtro limpo e descontaminado para eliminar quaisquer partículas que ainda pudessem estar aderidas ao óleo. As amostras foram pesadas e submetidas à separação das frações saturada e aromática, segundo método por Cromatografia Líquida em Coluna Aberta. As frações foram injetadas em um cromatógrafo a gás acoplado à um espectrômetro de massas (GC-MS). As análises isotópicas na fração saturada foram realizadas em um cromatógrafo a gás acoplado à um espectrômetro de massa de razão isotópica (GC-IRMS) após as soluções serem purificadas usando-se aduto de uréia conforme Ceccopieri et al., 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os perfis cromatográficos dos óleos coletados nas três praias mostraram semelhança e indicaram uma relação Pristano/Fitano para as praias Ondina, Amaralina e Paciência, com valores médios variando em (0,50 ± 0,01), (0,50 ± 0,02) e (0,51 ± 0,01), respectivamente. Essas razões podem evidenciar que o óleo tem origem em um paleoambiente deposicional anóxido, com predominância de ambientes marinhos carbonáticos e hipersalinos (Peters et al., 2005).

A relação n-C17/n-C27 indicou valores médios de (2,54 ± 0,11), (2,97 ± 0,25) e (3,15 ± 0,09). Dessa forma, esses valores sugerem que houve contribuição de algas à matéria orgânica deposicional (Maioli et al., 2012). A relação n-C17/Pristano e n-C18/Fitano apresentaram valores médios de (4,46 ± 0,62), (5,14 ± 0,22), (5,39 ± 0,10) e (2,21 ± 0,33), (2,56 ± 0,12), (2,66 ± 0,06), respectivamente. Esses valores são indicativos de processo de biodegradação (Killops, Killops, 2005). Os valores δ13C para os n-alcanos lineares (n-C16 a n-C30) para as praias de Ondina, Amaralina e Paciência foram de (-28,63 ± 0,14), (-28,91 ± 0,10) e (-29,35 ± 0,35) ‰, respectivamente. O material oleoso encontrado nas praias mostrou ter sofrido degradação ao longo do tempo e isso levou a um empobrecimento isotópico do 13C na fração residual, quando comparado com amostras coletadas em outubro de 2019 a janeiro de 2020. Os valores isotópicos corroboram com os valores encontrados por Oliveira et al., 2020. Os autores citados sugerem que o petróleo que chegou as praias do nordeste brasileiro tem origem venezuelana.

CONCLUSÃO

As análises geoquímicas indicam que o petróleo provém de um ambiente deposicional anóxico e possivelmente é de origem venezuelana, apresentando certo grau de intemperismo, conforme análise molecular e isotópica dos compostos alifáticos. Esses dados ajudam a

entender a fonte, propriedades distintivas e grau de degradação do óleo, e, somados ao modelo de simulação, usando o software OpenDrift podem contribuir para uma análise mais exata da rota do óleo e sua interação com o ambiente marinho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Canet, C; Ledesma, R. M. P; Briones, E. E; Gutiérrez, C. M; Cruz, R. L.S; Linares, C; Cienfuegos, E; Puente, P. M. Mineralogical and geochemical characterization of hydrocarbon seep sediments from the Gulf of Mexico. Marine and Petroleum Geology, v. 23, n. 5, p. 605-619, 2006.

Ceccopieri, M; Scofield, A. L; Almeida, L; Wagener, A L. R. n-alkane compound-specific δ13C: Assessment and application of cleaning methods in recent sediments from a highly contaminated bay. Revista da Sociedade Brasileira de Química, v. 29, p. 2363-2377, 2018.

Killops, S.; Killops, V. (2005). Introduction to organic geochemistry. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 2 nd ed.

Maioli, O. L. G., Oliveira, C. R., Dal Sasso, M. A., Madureira, L. A. S., Azevedo, D. A., Aquino Neto, F. R. Evaluation of the organic matter sources using the δ13C composition of individual n-alkanes in sediments from Brazilian estuarine systems by GC/C/IRMS. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 11, 4 140 – 147, 2012.

Peters, K. E; walters, C.C. and Moldowan, J.M; (2005) Biomarkers and isotopes in the environment and human history. The Biomarker Guide. Cambridge, vol. 1, e 2, 2 th ed.

Oliveira, O. MC et al. Environmental disaster in the northeast coast of Brazil: Forensic geochemistry in the identification of the source of the oily material. Marine Pollution Bulletin, v. 160, p. 111597, 2020.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil.

(CAPES) - Código de Financiamento 001. Essa pesquisa foi financiada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia: Física Nuclear Aplicada (INCT-FNA).

Albergaria-Barbosa agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de produtividade (Processo nº 309648/2023-8).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

675 - CONTAMINANTES ANTROPOGÊNICOS EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DAS ENSEADAS MARTEL E EZCURRA, BAÍA DO ALMIRANTADO, PENÍNSULA ANTÁRTICA

LETÍCIA RODRIGUES COSTA[1], MARÍA DE LA LUZ TOVAR SALVADOR[2], MARINA GUADALUPE PINTADO-HERRERA[3], ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[4], CÉSAR DE CASTRO MARTINS[5], RAFAEL ANDRÉ LOURENÇO[6], TATIANE COMBI[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ, [2]UNIVERSIDADE DE CÁDIZ, [3]UNIVERSIDADE DE CÁDIZ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [6]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [7]CENTRO DE ESTUDOS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ

Email: leticiarodriguescosta06@gmail.com

Palavras-chave: Contaminantes emergentes; Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos; Regiões polares; Produtos de Cuidado Pessoal.

INTRODUÇÃO

Embora a Antártica seja o continente mais isolado do mundo, a região está sujeita aos impactos antrópicos desde o século XVIII, com as expedições de exploração de caça às baleias, a construção das estações de pesquisa no século XX e, recentemente, com o turismo. Consequentemente, a presença de contaminantes, como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), é documentada na região há, pelo menos, quatro décadas (Martins et al., 2010). Novos contaminantes têm sido detectados na região, incluindo contaminantes emergentes (CEs). Este trabalho identificou a presença e possíveis fontes de HPAs e CEs em sedimentos superficiais na Baía do Almirantado (Península Antártica).

METODOLOGIA

A Baía do Almirantado, localizada na Ilha Rei George é a maior baía da área, com 131 km^2, e conta com três enseadas principais, cada uma delas abrigando uma estação científica: Estação Brasileira Comandante Ferraz (EACF) (enseada Martel), Estação Peruana Machu Picchu (enseada Mackelar) e a Estação Polonesa Henryk Arctowski (enseada Ezcurra). Devido à sua importância ambiental, histórica e científica, a Baía do Almirantado foi designada como uma Área Antártica Especialmente Gerenciada (ASMA nº 1). Treze amostras de sedimentos superficiais foram coletadas nas enseadas Martel e Ezcurra utilizando um amostrador de fundo tipo Van Veen. Dados de carbono orgânico total (COT) e granulometria foram obtidos através de um analisador elementar acoplado a um espectrômetro de massa de razão isotópica e a um granulômetro a laser, respectivamente. Os dados brutos da granulometria foram processados com o software Sysgran 3.2 (Camargo, 2006). A extração e purificação dos contaminantes foram realizadas em um extrator de solvente acelerado (ASE), segundo Pintado-Herrera et al. (2016). As análises instrumentais foram realizadas por cromatografia gasosa acoplada a espectrômetro de massas com triplo quadrupolo (GC/MS-MS). A análise estatística foi feita usando ferramentas do pacote R GGally.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de COT variaram de 0,2 a 11,0%, com valores mais altos obtidos na enseada Ezcurra, nas proximidades da estação polonesa de pesquisa. Os menores valores de TOC foram encontradas na enseada Martel (< 0,5%). As porcentagens de silte e argila entre os pontos variaram de 5,4 a 97,0%, sendo os maiores valores também detectados na enseada Ezcurra.

As concentrações de HPAs totais (Σ16HPAs) variaram de 19,2 a 617,0 ng g^{-1} na enseada Martel, com as concentrações levemente mais altas nas proximidades da EACF. As razões diagnósticas indicaram que as principais fontes de HPAs na enseada Martel são pirolíticas, relacionadas à queima de matéria orgânica e derivados de petróleo (YUNKER et al., 2002). Na enseada Ezcurra, as concentrações dos Σ16HPAs foram consideravelmente menores, variando de 2,6 a 17,8 ng g^{-1}. A maior ocorrência de HPAs de alta massa molar (AMM) em comparação às de baixa massa molar (BMM) sugere origem pirolítica de HPAs nesta enseada.

Entre os contaminantes emergentes, os filtros UV homosalato (HMS), octocrileno (OC), oxibenzona (BP3), etilhexil metoxicinamato (EHMC), 4-metil benzilideno cânfora (4-MBC), as fragrâncias tonalida e galaxolida, o antimicrobiano triclosan (TCS) e os retardantes de chama organofosforados

(OPFRs) trifenil fosfato (TPP), tri (2-cloroetil) fosfato (TCEP) e tri (2-cloro-1-metiletil) fosfato (TCPP) foram detectados. Os CEs foram mais abundantes nas proximidades das estações EACF e Arctowski. Uma amostra localizada na enseada Ezcurra (ponto 17) se destacou pelas altas concentrações de PCPs (produtos de cuidado pessoal), como o homosalato (251 ng g^{-1}), BP-3 (85,9 ng g^{-1}), galaxolida (55 ng g^{-1}), EHMC (26,3 ng g^{-1}), TCS (9,63 ng g^{-1}), tonalida (9,5 ng g^{-1}) e 4MBC (5,5 ng g^{-1}), comparado aos demais pontos na baía. Já para a enseada Martel, os CEs mais abundantes foram o filtro UV octocrileno (93,8 ng g^{-1}) e o retardante de chama organofosforado TPP (87,4 ng g^{-1}). As altas concentrações de PCPs observadas no local podem estar relacionadas à descarga de efluentes da estação polonesa, que tem apenas tratamento primário e os resíduos são liberados na Baía do Almirantado (Szopinska et al., 2022). Já na enseada Martel, a existência de duas fases (primária e secundária) de procedimentos no tratamento de águas residuais na EACF resulta em um efluente tratado descarregado no ambiente marinho (COMNAP, 2014), o que explica a detecção de poucos grupos de CEs e baixas concentrações de PCPs na enseada.

CONCLUSÃO

As atividades logísticas e científicas desenvolvidas nas estações de pesquisa antártica, que resultam na queima de combustíveis fósseis e na emissão de efluentes no ambiente marinho, podem representar possíveis fontes de introdução de contaminantes diversos na região. Apesar de ser uma região relativamente bem preservada, a escalada e a diversificação das atividades na Antártica, principalmente em relação ao aumento do turismo e expedições, exigem esforços no monitoramento ambiental da área, além de um melhor planejamento e coordenação das iniciativas existentes e futuras para garantir a preservação desse ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camargo, M.G.; (2006). SysGran: um sistema de código aberto para análises granulométricas do sedimento. Revista Brasileira de Geociências, 36, 371-378.

COMNAP (Council of Managers of National Antarctic Programmes); (2014). Waste water treatment at Comandante Ferraz Antarctic station. In: Advancing Antarctic Station Waste Water Management. Christchurch, New Zealand, 28 August 2014.

Martins, C.C.; Bícego, M.C.; Rose, N. L.; Taniguchi, S.; Lourenço, R.A.; Figueira, R.C.; Montone, R.C.; (2010). Historical record of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and spheroidal carbonaceous particles (SCPs) in marine sediment cores from Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. Environmental Pollution, 158, 192-200.

Pintado-Herrera, M.G., Gonzalez-mazo, E., Lara-Martín, P.A., (2016). In-cell clean-up pressurized liquid extraction and gas chromatography tandem mass spectrometry determination of hydrophobic persistent and emerging organic pollutants in coastal sediments. Journal of Chromatography A 1429, 107–118. https://doi.org/10.1016/j.chroma.2015.12.040.

Szopińska, M.; Potapowicz, J.; Jankowska, K.; Luczkiewicz, A.; Svahn, O.; Björklund, E.; Polkowska, Ż.; (2022). Pharmaceuticals and other contaminants of emerging concern in Admiralty Bay as a result of untreated wastewater discharge: Status and possible environmental consequences. Science of The Total Environment, 835, 155400.

Yunker, M.B.; Macdonald, R.W.; Vingarzan, R.; Mitchell, R.H.; Goyette, D.; Sylvestre, S.; (2002). PAHs in the Fraser river basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition. Organic Geochemistry 33, 489–515.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) (88887.517969/2020-00). Combi e Albergaria-Barbosa também agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de pesquisa (307484/2022-0 e 305210/2019-0, respectivamente). Este projeto foi financiado pelo CNPq (442692/2018-8).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

685 - O QUE MAIS DE UMA DÉCADA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NO CAMPO DE MERLUZA NOS MOSTRA

VITÓRIA CHAVES[1], ÂNGELA SPENGLER[2], FABIANA DIAS COSTA GALLOTTA[3], FERNANDO GONÇALVES DE ALMEIDA[4]

[1]PETRÓLEO BRASILEIRO S.A., [2]PETRÓLEO BRASILEIRO S.A., [3]PETRÓLEO BRASILEIRO S.A., [4]PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.

Email: vitche@gmail.com

Palavras-chave: licenciamento ambiental, impacto ambiental, petróleo, Bacia de Santos

INTRODUÇÃO

A produção de petróleo e gás natural a partir do Campo de Merluza se dá através de uma plataforma do tipo fixa, instalada a cerca de 190 km da costa de São Paulo, e de um gasoduto de escoamento. A realização do monitoramento ambiental desta atividade é uma exigência do licenciamento ambiental federal conduzido pelo IBAMA, como medida de acompanhamento e controle de impactos.

Este trabalho reapresenta os resultados de 13 campanhas anuais de monitoramento realizadas entre 2010 e 2021, propondo um novo olhar, mais conclusivo, ao tratamento e análise dos dados usualmente aplicado.

METODOLOGIA

De forma complementar às análises rotineiramente apresentadas nos relatórios de cada campanha, o presente trabalho buscou identificar a ocorrência de resultados sensíveis/críticos para a qualidade do meio monitorado e que pudessem, portanto, ser indicativos de alterações e impactos decorrentes da atividade. Para tanto, os resultados dos parâmetros legislados em água foram comparados com a Resolução CONAMA nº 357/05, enquanto os parâmetros não legislados e os parâmetros do sedimento e biota foram avaliados em função de suas variações espaciais e temporais, e através de análise comparativa com referências bibliográficas para a área.

Os resultados desconformes com as bases iniciais de comparação foram então avaliados à luz de valores de referência estabelecidos pelas agências internacionais dos Estados Unidos, Canadá, União Europeia e Austrália e Nova Zelândia, em instrumentos legais que regulamentam ou orientam o monitoramento ambiental marinho, para identificação de potenciais impactos nos habitats e efeitos adversos na biota.

Os resultados sensíveis/críticos foram avaliados ainda quanto a: representatividade frente eventuais problemas amostrais e analíticos, indicações de relação com a atividade ou outras fontes poluidoras, condições ambientais específicas da área sem comprovações de efeitos relacionados à atividade, e relações entre resultados físico-químicos e biológicos indicativas de efeito adverso nas comunidades locais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A grande maioria dos resultados na água (96,31%) apresentou-se enquadrada pelos limites legais ou em conformidade com a variabilidade e padrões esperados para a área. Foi possível justificar todos os resultados não enquadrados (2,37%) e quase todos os resultados não conformes dos parâmetros não legislados (1,30%), com base em falhas metodológicas, comportamento dos parâmetros, resultados dos controles e bibliografia, volumes de efluente descartado, modelagem de dispersão do efluente e limites empregados por referências internacionais. Houve exceção apenas para dois resultados (0,02%) de HPA-naftaleno, com valores de 0,108 e 0,258 µg/L, cuja ocorrência nas estações mais próximas da plataforma (100 m), dissociada de quantificações na estação controle e concomitante a presença do composto no efluente, não permite dissociar as concentrações de uma possível contaminação proveniente da atividade. No entanto, as concentrações são inferiores aos valores das referências das agências internacionais consultadas, cujo limite mais conservador foi de 1,4 µg/L, e, portanto, ambientalmente admissíveis e não representativas de efeitos deletérios à biota.

Os resultados de densidade, riqueza, diversidade e equitatividade do plâncton apresentaram-se coerentes com a variabilidade e padrões esperados para a área. A preponderância na variação entre campanhas sobre a variação de escala local (intracampanha) não permite distinguir

variabilidade além da natural ou relacionável aos volumes de efluente descartado nos dias de amostragem.

Para sedimento, as variações espaciais verificadas para granulometria, constituintes orgânicos e concentrações de metais correspondem aos diferentes domínios sedimentares de acúmulo de matéria orgânica no substrato marinho da área, cuja extensões espaciais ultrapassam a área de influência de Merluza. Tal padrão também é observável na avaliação dos indicadores ecológicos de bentos que, no entanto, foram mais suscetíveis a variações de ordem analítica. Os valores e comportamentos observados foram perfeitamente aderentes a caracterização da área e processos ambientais descritos em bibliografia, resguardadas as diferenças decorrentes das aproximações feitas para comparação dos valores por correspondência espacial, e do maior período abrangido e maior variabilidade analítica dentre as campanhas do monitoramento, em decorrência dos diferentes laboratórios atuantes.

Considerando-se os parâmetros contemplados por normativas internacionais, 99,07% dos resultados obtidos são tidos como seguros aos organismos, com improvável ocorrência de efeitos adversos à biota. Todos os demais resultados (0,93%) foram justificados com base em falhas metodológicas, comportamento e variabilidade dos parâmetros, informações de bibliografia da região e análise dos dados de macrofauna bentônica, que não demonstraram diferenças entre as amostras com e sem dados sensíveis para os parâmetros físico-químicos.

CONCLUSÃO

Durante mais de uma década de monitoramento, não foram observadas condições indicativas da ocorrência de impactos ambientais decorrentes da produção de petróleo e gás natural do Campo de Merluza. Apenas dois resultados de HPA-naftaleno em água indicaram alterações das condições naturais. No entanto, estes foram pontuais, restritos a um único evento, dentro da zona de diluição legal dos efluentes, e em concentrações ambientalmente admissíveis e que não representam riscos à biota.

Tais resultados corroboram a classificação original do impacto que suscitou o monitoramento, com baixa importância e magnitude, natureza negativa, incidência direta, curto prazo, reversível, duração temporária e abrangência local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and the Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand [ANZECC], 2000. Aquatic ecosystems. In: National Water Quality Management Strategy - Australia and New Zeland Guidelines for Fresh and Marine Water Quality, c. 3, v. 1: The Guidelines, p. 3.1-1 – 3.5-10. Oct. 2020.

Bouloubassi, I.; Saliot, A. 1993. Investigation of anthropogenic and natural organic inputs in estuarine sediments using hydrocarbon markers (NAH, LAB, PAH). Oceanologica acta, v. 16, n. 2, p. 145-161.

Brandini, F.P., Chuqui, M.G., Tura, P.M., Michelazzo, L.S., Campos, G.S., Roque, G., Ornelas, B., Couto, V., Lins, J.V.H., 2022. Caracterização Química e Biológica do Sistema Pelágico da Bacia de Santos: Caracterização Biogeoquímica do Sistema Pelágico. In: Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. Rio de Janeiro: Petrobras, v. 5. p. 25-61. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/PCR-BS_Volume_5_Sistema_Pelagico_da_Bacia_de_Santos.pdf >. Acesso em 04 abr. 2023.

Buchman, M. F., 2008. NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA OR&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoration Division, National Oceanic and Atmospheric Administration, 34 p.

Canadian Council of Ministers of the Environment [CCME], 1999. Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: Summary table. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.

Canadian Council of Ministers of the Environment [CCME], 2001. Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life: Summary table. Updated. In: Canadian environmental quality guidelines, 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.

Carreira, R.S., Lazzari, L., Rocha, M.C., Rozo, L., Martins, D., Coimbra, L., Scofileld, A., Almeida, L., Massone, C.G., Nascimento, J., Melo, P.T.S., Kalas, F., 2022a. Caracterização Química e Biológica do Sistema Bentônico da Bacia de Santos: Origem e Distribuição da Matéria Orgânica Sedimentar da Bacia de Santos usando Indicadores Geoquímicos. In: Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. Rio de Janeiro: Petrobras, v. 4. p. 357-415. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/si

tes/default/files/PCR-BS_Volume_4_Sistema_Bentonico_da_Bacia_de_Santos_.pdf >. Acesso em 05 abr. 2023.

Carreira, R. S., Zanardi-Lamardo, E., Massone, C.G., Araujo, M., Nobre, P., Yogui, G.T., 2022b. The mysterious oil spill in the northeastern coast of Brazil: tracking offshore seawater and the need for improved vessel facilities. Ocean Coast. Res., v. 70. Disponível em: < https://doi.org/10.1590/2675-2824070.21079rsc >. Acesso em 25 maio 2023.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO [CETESB], 2022. Ficha de Informação Toxicológica: Naftaleno. Divisão de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental. Disponível em: < https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2020/07/Naftaleno.pdf >. Acesso em 13 abr. 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE [CONAMA], 2005. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE [CONAMA], 2007. Resolução n. 393, de 8 de agosto de 2007. Dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 9 ago. 2007. Seção 1, p. 72-73.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE [CONAMA], 2012. Resolução n. 454, de 1 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 8 nov. 2012. Seção 1, p. 66-69.

Fernandes, L.F, Tremarin, P.I., Faria, D.M., Correia, E.C.N., Guaita, T.G.A., Souza, M.T., 2022. Caracterização Química e Biológica do Sistema Pelágico da Bacia de Santos: Diversidade, distribuição e abundância do nano- e do microplâncton da Bacia de Santos. In: Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. Rio de Janeiro: Petrobras, v. 5. p. 160-239. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/PCR-BS_Volume_5_Sistema_Pelagico_da_Bacia_de_Santos.pdf >. Acesso em 04 abr. 2023.

Fike, D.A., Bradley, A.S., Rose, C.V., 2015. Rethinking the ancient sulfur cycle. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, v. 43, p. 593-622.

Fourati, R. Tedetti, M., Guigue, C., Goutx, N.G., Zaghden, H., Sayadi, S., Elleuch, B., 2018. Sources and spatial distribution of dissolved aliphatic and polycyclic aromatic hydrocarbons in surface coastal waters of the Gulf of Gabès (Tunisia, Southern Mediterranean Sea). Progress in oceanography, v. 163, p. 232-247.

Gallotta, F.D.C., Coelho, C.H., Silva, G.C., Heckmann, L.P.A., Santos, F.R., Araújo, L.F.M., Salles, V.C., Lima, D.P., Costa, J.O., Pereira, B.C., Canto, E.M., 2022a. Caracterização Química e Biológica do Sistema Bentônico da Bacia de Santos: Hidrocarbonetos em Sedimentos Superficiais da Bacia de Santos. In: Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. Rio de Janeiro: Petrobras, v. 4. p. 675-732. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/PCR-BS_Volume_4_Sistema_Bentonico_da_Bacia_de_Santos_.pdf >. Acesso em 05 abr. 2023.

Gallotta, F.D.C., Coelho, C.H., Silva, G.C., Heckmann, L.P.A., Santos, F.R., Araújo, L.F.M., Salles, V.C., Lima, D.P., Costa, J.O., Pereira, B.C., Canto, E.M., Pessoa, A.R., Oliveira, F.M., Silva, L.O., 2022b. Caracterização Química e Biológica do Sistema Pelágico da Bacia de Santos: Hidrocarbonetos no sistema pelágico da Bacia de Santos. In: Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. Rio de Janeiro: Petrobras, v. 5. p. 276-307. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/PCR-BS_Volume_5_Sistema_Pelagico_da_Bacia_de_Santos.pdf >. Acesso em 04 abr. 2023.

Júnior, M.A.G.A., Canto, E.M., Pereira, B.C., Nascimento, M.S., Júnior, R.O.M., Vieira, L.M., Silva, L.O., Pessoa, A.R., Oliveira, F.F., Silva, A.L.A., Teixeira, B.S., 2022 Caracterização Química e Biológica do Sistema Bentônico da Bacia de Santos: Elementos-traço nos Sedimentos Superficiais da Bacia de Santos. In: Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. Rio de Janeiro: Petrobras, v. 4. p. 416-659. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/PCR-BS_Volume_4_Sistema_Bentonico_da_Bacia_de_Santos_.pdf >. Acesso em 05 abr. 2023.

Lavrado, H.P., Moura, R.B., Dalto, A.G., 2022. Caracterização Química e Biológica do Sistema

Bentônico da Bacia de Santos: Macrofauna Bentônica da Plataforma Continental da Bacia de Santos. In: Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. Rio de Janeiro: Petrobras, v. 4. p. 241-287. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/PCR-BS_Volume_4_Sistema_Bentonico_da_Bacia_de_Santos_.pdf >. Acesso em 05 abr. 2023.

MacDonald, D.D., 1994. Numerical Sediment Quality Assessment Guidelines for Florida Coastal Waters. In: Approach to the Assessment of Sediment Quality in Florida Coastal Waters. Chapter 6, v.1, p. 48-74. Florida Department of Environmental Protection [FDEP].

Mzoughi, N.; Chouba, L. 2011. Distribution and partitioning of aliphatic hydrocarbons and polycyclic aromatic hydrocarbons between water, suspended particulate matter, and sediment in harbours of the West coastal of the Gulf of Tunis (Tunisia). Journal of Environmental Monitoring, v. 13, n. 3, p. 689-698.

Pellizari, V.H., Bergo, N.M., Peres, F.V., Fornazier, J.C., Paula, F.S., Lizárraga, R.G.M., Castano, D.C.D., Emilio, A.M., Romano, R.G., Amendola, A.M., 2022. Caracterização Química e Biológica do Sistema Pelágico da Bacia de Santos: Microbioma pelágico da Bacia de Santos. In: Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. Rio de Janeiro: Petrobras, v. 5. p. 62-110. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/PCR-BS_Volume_5_Sistema_Pelagico_da_Bacia_de_Santos.pdf >. Acesso em 04 abr. 2023.

PETROBRAS. Relatório Final do Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. 2022. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/programa-ambiental/projeto-de-caracterizacao-regional-da-bacia-de-santos-pcr-bs.html >. Acesso em 03 abr. 2023.

PETROBRAS/Analytical Solutions, 2010. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental, 1ª Campanha (Janeiro/2010). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Analytical Solutions, 2012. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental, 2ª Campanha (Dezembro/2010). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Analytical Solutions, 2013. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental, 3ª Campanha (Dezembro/2011). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bioconsult, 2022. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental, 12ª Campanha (Julho/2022). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bioconsult, 2023. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental, 13ª Campanha (Agosto/2023). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bourscheid, 2014. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental. 4ª Campanha (Janeiro/2013). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bourscheid, 2015. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental. 5ª campanha (Janeiro e Fevereiro/2014). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bourscheid, 2016. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental. 6ª Campanha (Janeiro e Fevereiro/2015). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bourscheid, 2017. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental. 7ª Campanha (Novembro/2015). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bourscheid, 2018. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental. 8ª Campanha (Novembro/2016). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bourscheid, 2019a. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental. 9ª Campanha (Dezembro/2017). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento

de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bourscheid, 2019b. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental. 10ª Campanha (Agosto/2019). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/Bourscheid, 2020. Relatório Técnico de Avaliação Ambiental. 11ª Campanha (Dezembro/2020). Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado no Campo de Merluza, na Bacia de Santos.

PETROBRAS/OceansatPeg, 2005. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais. In: Relatório de Avaliação Ambiental – RAA para Atividade de Produção e Escoamento de Gás e Condensado – Campo de Merluza – Bacia de Santos.

Røe Utvik, T. I.; Durell, G. S.; Johnsen, S. 1999. Determining produced water originating polycyclic aromatic hydrocarbons in North Sea waters: comparison of sampling techniques. Mar. Pollut. Bull., v. 38, p. 977-989.

Silva, T.A. e Lima, S.O.F., 2014. Tempo de recuperação de componentes de valor ambiental afetados por derrame de óleo no mar: revisão da literatura como subsídio para a análise e gerenciamento de riscos ambientais (AGR) – Relatório Parcial. Rio de Janeiro: Petrobras – Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguel de Mello. 142 p.

UNIÃO EUROPEIA, 2008. Directiva 2008/105/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2008, relativa a normas de qualidade ambiental no domínio da política da água, que altera e subsequentemente revoga as Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE do Conselho, e que altera a Directiva 2000/60/CE. Jornal Oficial da União Europeia. L 348/84-97.

UNIÃO EUROPEIA, 2013. Diretiva 2013/39/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de agosto de 2013, que altera as Diretivas 2000/60/CE e 2008/105/CE no que respeita às substâncias prioritárias no domínio da política da água. Jornal Oficial da União Europeia. L 226/1-17.

Waisman, G., Guirro, A.C., Carvalho, J.G., Júnior, A.G.F., Carneiro, J.C., Filho, J.R.S., Ramalho, A.S., Chaves, N.J.L., Rocha, G.J., Scofano, F., Santos, L.J.C., Hercos, C.M., Schreiner, S., Taira, E., Garske, R., 2022. Geologia e Geomorfologia da Bacia de Santos: Geomorfologia e Sedimentologia da Plataforma Continental e Distribuição de Sedimentos no Talude e Platô de São Paulo na Bacia de Santos. In: Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos – PCR-BS. Rio de Janeiro: Petrobras, v. 2. p. 49-78. Disponível em: < https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/sites/default/files/PCR-BS_Volume_2_Geologia_Geomorfologia_Bacia_de_Santos.pdf >. Acesso em 05 abr. 2023.

Oral

Poluição de Ambientes Aquáticos

693 - IN SITU ASSESSMENT OF *Rhizophora mangle* AS A BIOREMEDIATOR OF MANGROVE CONTAMINATION BY POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (PAHS)

ANA CAROLINE CABRAL[1], TATIANE COMBI[2], JOÃO BOSCO GUSMAO[3], PEDRO TOLEDO NETTO[4], CÉSAR DE CASTRO MARTINS[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ, [2]CENTRO DE ESTUDOS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ - CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, [5]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: ana.ccabral2@gmail.com

Keywords: biota sediment accumulation factor, oil contamination, phytoextraction, sediment

INTRODUCION

Mangroves provide crucial ecosystem services, including filtration and retention of contaminants from nearby human activities (Mitra, 2020). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) are harmful compounds found globally in mangroves, linked to oil and fossil fuel and biomass combustion processes (Billah et al., 2022). While sediment is extensively studied, assessments of PAHs in mangrove plants are scarce, despite their ability to absorb it (Simonich and Hites, 1995; Qiu et al., 2018). This study conducted an in-situ investigation of *Rhizophora mangle* as a bioremediation agent for oil and by-products contamination, assessing PAHs absorption and transfer from sediment to *R. mangle* tissues.

METHODS

Samples of surface sediment (2 cm depth) and plant tissue (roots, branches, and leaves) were collected in tropical (Bahia; between 2021 and 2022; n=8) and subtropical (Paraná; February 2022; n=6) mangroves of Brazil, under chronic impact (port activities and human settlement) and acute impact (oil spill; according to Lourenço et al., 2020). At each sampling site, tissue samples from three different trees were collected, as well as three sediment samples; aliquots from each sample were mixed to form a composite sample for each matrix at each sampling site. Plant tissues were washed with distilled water and, as sediments, frozen. Then, samples were freeze-dried, crushed/disaggregated, and a 2 g aliquot per sample was extracted in an ultrasonic system (15 min, 35 °C) with n-hexane:dichloromethane (DCM) (1:1; v:v). The extracts were fractionated and purified by adsorption liquid chromatography on a glass column with 5% deactivated silica and alumina, eluting with 10 mL of n-hexane (aliphatic fraction – results not evaluated here), followed by 15 mL of DCM:n-hexane mixture (3:7). The US-EPA top priority 16 PAHs were determined on a gas chromatograph (Agilent 7820A) coupled to a mass spectrometer (Agilent 5977B). Deuterated PAHs were used as surrogate standards, and benzo[b]fluoranthene-d12 as the internal standard.

RESULTS AND DISCUSSION

The sum of the 16 priority PAHs in sediments ranged from < DL (2.5 or 5.0 ng/g, depending on the PAH) to 2,662.7 ng/g, with higher averages in mangroves of Bahia (436.9 ± 910.0 ng/g) than in Paraná (70.6 ± 83.4 ng/g). In Bahia, the highest value was recorded in Boipeba (2,662.7 ng/g), one of the sites affected by the 2019-2020 oil spill (IBAMA, 2020), while in Paraná, it was near Antonina Harbour (221.9 ng/g), an area known for PAHs accumulation (Garcia and Martins, 2021). Except for Boipeba, most sediment samples showed low to moderate contamination levels (Baumard et al., 1998) and remained below the TEL (threshold effect level), regardless of exposure type (chronic or acute). The 16 PAHs in plant tissues were low, ranging from < DL to 134.6 ng/g, with the highest concentrations and PAHs variety recorded in leaves (averages of 55.3 ± 39.4 ng/g and 54.1 ± 40.0 ng/g for Bahia and Paraná, respectively). There is no evidence regarding the influence of exposure type on PAH absorption by plants, as higher concentrations occurred in both chronic (e.g., Ilha da Maré – Bahia) and acute (e.g., Siribinha – Bahia) exposure sites. In general, 2 - 4 rings PAHs compounds were predominant in tissues (mainly in leaves), probably related to its higher vapor pressure, water solubility, and bioavailability (compared to 5-6 rings PAHs), that facilitate PAHs absorption by plants (Billah et al., 2022). The Biota-Sediment Accumulation Factor (BSAF) was used to assess PAH absorption by plant tissues. Roots and branches exhibited low concentrations and variety of PAHs, resulting in

low BSAF values (< 1.0). Higher BSAF values for the 16 PAHs was determined in leaves (2.38 ± 4.59 and 4.29 ± 8.07 for Bahia and Paraná, respectively), as also observed in mangroves of China (Qiu et al., 2018). Although BSAF was high for leaves, there is a discrepancy between the sites with the highest concentrations of PAHs in sediment and those in tissues, as well as the individual PAH determined in tissues and sediments, suggesting that sediment may not be the primary source of PAHs for *R. mangle* tissues, especially for leaves. In fact, our results reinforce the hypotheses of Qiu et al. (2018), in which PAHs detected in leaves may be predominantly (or exclusively) originated from the atmosphere.

CONCLUSION

The results demonstrate the capacity of *R. mangle* to absorb PAHs from the environment, once six of the sixteen priority PAHs were detected in the tissues and the BSAF indicated enrichment in tissues compared to sediments. However, sediments may not be the primary source of the PAHs for the leaves, and atmospheric analyses of PAHs may address this issue. These findings enhance existing knowledge of the absorption, bioaccumulation, and distribution of contaminants across environmental compartments, and improve our understanding of the contaminant cycle in mangrove ecosystems, highlighting the potential role of mangrove plants in mitigating PAH contamination.

REFERENCES

Baumard, P.; Budzinski, H.; Garrigues, P. 1998. Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments and mussels of the Western Mediterranean Sea. Environmental Toxicology and Chemistry 17: 765 – 777. doi: 10.1002/etc.5620170501.

Billah, M.M.; Bhuiyan, M.K.A.; Amran, M.I.U. Al; Cabral, A.C.; Garcia, M.R.D. 2022. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) pollution in mangrove ecosystems: global synthesis and future research directions. Reviews in Environmental Science and Biotechnology 21: 747–770. doi:10.1007/s11157-022-09625-0.

Garcia, M.R.; Martins, C.C. 2021. A systematic evaluation of polycyclic aromatic hydrocarbons in South Atlantic subtropical mangrove wetlands under a coastal zone development scenario. Journal of Environmental Management 277: 111421. doi: 10.1016/j.jenvman.2020.111421.

IBAMA – Brazilian Institute of the Environment and of Renewable Natural Resources. Available in http://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo. Accessed in 30/04/2024.

Lourenço, A.R.; Combi, T.; Alexandre, M.R.; Sasaki, S.T.; Zanardi-Lamardo, E.; Yogui, G.T. 2020. Mysterious oil spill along Brazil's northeast and southeast seaboard (2019 – 2020): Trying to find answers and filling data gaps. Marine Pollution Bulletin 156, 111219. doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.111219.

Mitra, A. 2020. Ecosystem Services of Mangroves: An Overview. In: Mangrove Forests in India. Exploring Ecosystem Services. p. 1 – 32. doi:10.1007/978-3-030-20595-9.

Qiu, Y.W.; Qiu, H.L.; Li, J.; Zhang, G. 2018. Bioaccumulation and cycling of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in typical mangrove wetlands of Hainan Island, South China. Archives of Environmental Contamination and Toxicology. 75: 464 – 475. doi: 10.1007/s00244-018-0548-4.

Simonich S.L., Hites, R.A. 1995. Organic pollutant accumulation in vegetation. Environmental Science & Technology 29: 2905 – 2914. doi: 10.1021/es00012a004.

SPONSORS

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). Post-doc research grants process number 164390/2020-0.

Programa CAPES Entre Mares (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, research project nr. 88881.469705/2019-0).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

703 - OCORRÊNCIA DOMINANTE DE MARCAS NACIONAIS NOS RESÍDUOS SÓLIDOS ACUMULADOS EM UMA PRAIA DO LITORAL AMAZÔNICO BRASILEIRO

ADRIELLE CAROLINE LOPES[1], ALYSSON ANTÔNIO DA COSTA LEITE[2], JUAN DAMASCENO DE SOUZA MELO[3], LUIZA GABRIELA MONTEIRO CANTO[4], VICTÓRIA AKIM DA VITÓRIA PEREIRA[5], LUIZA FIGUEIREDO DA SILVA[6], JULIA DOS SANTOS MOREIRA[7], ALICIA MAC-CULLOCH COSTA[8], LEONARDO MARIO SIQUEIRA MORAIS[9], JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [7]UNIVESIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [8]UNIVESIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA, [9]UFPA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: adriellecarolinelopes@gmail.com

Palavras-chave: plástico, praia arenosa, branding, lixo;

INTRODUÇÃO

O transporte e acúmulo de resíduos sólidos em áreas litorâneas é um dos maiores problemas ambientais que atingem as praias na atualidade. A relevância das grandes marcas na disseminação desses poluentes precisa ser estimada, uma vez que geralmente utilizam embalagens excessivas, descartáveis e de uso único para seus produtos. Neste estudo, avaliamos a quantidade de resíduos acumulados em uma praia no litoral amazônico, de acordo com sua composição e seu fabricante, para verificar as principais empresas responsáveis pela comercialização de tais materiais.

METODOLOGIA

A coleta de resíduos foi realizada na praia da Corvina, Salinópolis, Pará, seguindo uma metodologia adaptada de OSPAR (2010) e Maes et al. (2021). Um contingente de voluntários percorreu a linha de deixa da praia, durante o período de 1 hora. Os voluntários identificaram e coletaram resíduos sólidos, especialmente plásticos, que exibissem informações sobre sua produção, composição química e origem. Os itens foram fotografados e classificados em quatro grandes categorias: plástico, metal, papelão e vidro. Estas foram divididas em subcategorias como recipientes de bebidas, produtos de higiene pessoal, produtos de limpeza e domésticos, produtos em aerossol, embalagens, entre outros. Os itens amostrados foram então identificados, levando em consideração informações sua marca, fabricação, código de barras e QR-code. Dessa forma, foi possível identificar determinar o país de origem e o fabricante dos produtos, possibilitando a identificação parcial de algumas das indústrias responsáveis pela produção dos resíduos coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 308 resíduos sólidos ao longo da linha de deixa da praia, dos quais 241 eram plásticos, 35 metais, 19 papelão e 13 vidro. Os plásticos foram subdivididos em recipientes de bebidas (77 itens), produtos de higiene pessoal (14) e produtos de limpeza e domésticos (6). Os metais foram classificados como produtos de higiene pessoal (17), uso doméstico (1), recipientes de bebidas (20) e aerossol (2). O papelão era exclusivamente de embalagens de produtos alimentícios (19), e o vidro consistia em garrafas (12) e potes (1). Dos resíduos, 78% eram plásticos, 11% metais, 6% papelão e 4% vidro.

A nacionalidade dos itens foi classificada em estado e/ou país de origem, sendo 301 nacionais e 7 estrangeiros. Entre os nacionais, 57 não indicavam o estado de origem, enquanto os outros provinham de São Paulo (52), Pará (44), Goiás (35), Rio de Janeiro (23), Minas Gerais (24), Pernambuco (14), Santa Catarina (8), entre outros. Os itens estrangeiros eram da Argentina, Arábia, Cabo Verde, China, Suriname e Singapura (2 itens). Dos resíduos classificados, 98% eram nacionais e 2% internacionais.

Em relação aos fabricantes, sete eram estrangeiros e 301 nacionais. Destacaram-se marcas como Farmax Distribuidora Amaral (52 itens), Unilever Brasil (24), Cervejaria Petrópolis (15), IARA (15) e Goiás Indústrias de Laticínios (12), entre várias outras marcas, demonstrando uma variedade na cadeia de produção e distribuição desses produtos.

A maioria dos itens encontrados não tinha uma data de fabricação (265 itens). Porém, destaca-se a data de fabricação de três itens encontrados, datados de Dezembro de 2005 (um item) e 2010 (dois itens), isso indica uma possível acumulação gradual de

resíduos na praia ao longo do tempo. A maioria dos itens também não possuia data de validade (257 itens), enquanto os demais foram datados entre setembro de 2021 e agosto de 2025.

A predominância de itens nacionais apoia a teoria de Chenillat (2021) sobre a maior ocorrência de resíduos próximos aos pontos de entrada, embora resíduos possam percorrer longas distâncias antes de se depositarem nas praias, sugerindo uma conexão global. Os sete itens internacionais levantam questões sobre o transporte por correntes oceânicas ou embarcações, evidenciando a complexidade dos fluxos de resíduos marítimos.

Chenillat et al. (2021) destacam a incerteza sobre a proveniência do plástico coletado no mar e em ecossistemas costeiros, um desafio para a identificação precisa. Os resultados deste estudo são fundamentais para compreender as origens dos resíduos.

CONCLUSÃO

É inegavel que o uso excessivo de resíduos solidos, principalmente plásticos, por grandes indústrias e empresas tem um impacto significativo nas praias e ecossistemas costeiros em todo o mundo. Os dados apresentados e discutidos neste trabalho fornecem informações importantes sobre a poluição associada ao descarte inadequado de resíduos sólidos em praias arenosas. Os resultados demonstram a necessidade de políticas públicas que visem a redução do descarte, mas também da produção de plásticos descartáveis, sendo as indústrias nacionais responsáveis pela maioria das embalagens depositadas na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chenillat, F., Huck, T., Maes, C., Grima, N., & Blanke, B. (2021). Fate of floating plastic debris released along the coasts in a global ocean model. Marine Pollution Bulletin, 165, 112116.

Maes, T. (2021). Lifting the veil on marine litter: Towards a better understanding of marine litter in the North Atlantic: Method development, occurrence and impacts.

Wenneker, B., & Oosterbaan, L. (2010). Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. Edition 1.0.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

705 - POLUIÇÃO MICROBIOLÓGICA NA ENSEADA DA PRAIA CENTRAL DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ - SC

GEOVANNA TIEPO[1], VITHÓRIA RIBAS SESTREM[2], MAURO MICHELENA ANDRADE[3], MURIEL DEON DO AMARAL[4], CESAR STRAMOSK[5]

[1]INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE CAMPUS CAMBORÍU, [2]INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE CAMPUS CAMBORIÚ, [3]UNIVALI, [4]UNIVALI ITAJAI, [5]UNIVALI ITAJAI

Email: geovannatiepoifc@gmail.com

Palavras-chave: Coliformes; Coliformes fecais; Coliformes totais;

INTRODUÇÃO

A presença de coliformes fecais e totais é um importante indicador da poluição hídrica, principalmente em cidades que ocorre o turismo de sol e mar. Balneário Camboriú, SC, é um exemplo de município costeiro brasileiro, que sofre com uma alta taxa de visitação, principalmente nos meses do verão.

Desta forma, foi conduzida uma pesquisa na enseada da praia Central com foco na análise dos níveis de coliformes totais e *E. coli*, ao longo de 12 meses para identificar possíveis correlações com as atividades humanas, influência do rio Camboriú e processos oceanográficos.

METODOLOGIA

A metodologia adotada envolveu uma trança de dados de forma mensal, entre fevereiro de 2022 e fevereiro de 2023, em seis pontos (4 na isóbata de 5 m e 2 na de 10 m) da enseada da praia Central de Balneário Camboriú. As amostras foram coletadas com uma garrafa de Niskin, nos estratos superfície e fundo. O método Colilert foi utilizado para determinação microbiológica, (detecção de coliformes totais e *E. coli*). Todos os dados coletados foram organizados numa planilha, distribuídos mensalmente, separados em coliformes fecais, coliformes totais e em estratos (superfície e fundo).

As informações meteorológicas foram obtidas junto ao Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (radiação solar e temperatura), registrados pela estação situada em Itajaí, SC. Os dados de marés, para definição do período da maré "enchente ou vazante", foram obtidos da tábua de marés disponibilizada pela Marinha do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelaram variações nos níveis de coliformes totais e *E. coli* ao longo dos meses, com valores máximos observados em julho e no final do ano de 2022 e janeiro de 2023. Assim, os pontos observados com maiores valores de coliformes fecais, foram encontrados nos pontos 1 e 6, principalmente nas coletas dos meses de maio, julho e agosto de 2022 e janeiro e fevereiro de 2023, na superfície. No estrato de fundo, os valores foram considerados baixos. Já para os coliformes totais, os pontos que apresentaram resultados elevados foram o 1, 4 e 6, nos meses de maio, junho, julho, agosto e dezembro de 2022 e fevereiro de 2023 na superfície, sem valores altos no fundo.

Além disso, ao comparar os resultados obtidos com os padrões de balneabilidade estabelecidos pela Portaria Nº 1.469, de 29 de dezembro de 2000, que define os procedimentos e responsabilidades relacionados ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, ficou ainda mais evidente o problema na área estudada. Os dados revelaram um excesso de coliformes totais e *E. coli*, com valores muito acima dos limites máximos permitidos (VMP), os quais são de até 2500 para coliformes totais e até 1000 para *E. coli* (coliformes fecais).

A análise dos resultados também permitiu identificar algumas correlações entre os coliformes fecais, totais e diferentes fatores ambientais. Observou-se uma relação entre as condições meteorológicas (radiação solar e temperatura) e de maré. Geralmente, os coliformes totais e *E. coli* são encontrados em maior quantidade na superfície, em relação ao estrato de fundo, pois estão relacionados ao aporte de água doce continental. Porém, com os altos valores de radiação solar e temperatura nos meses de verão (dezembro a março), observou-se maior presença de coliformes totais e *E. coli* no estrato de fundo, visto que a alta temperatura e radiação solar, inviabiliza os coliformes presentes na camada superficial da coluna d'água. Cabe ressaltar, que a descarga fluvial do rio Camboriú deve influenciar no aporte ou diluição dos coliformes fecais na enseada. No entanto, estes

dados não foram analisados neste trabalho, pois não estavam disponíveis.

CONCLUSÃO

Os resultados reforçam o alerta à poluição das águas costeiras na Praia Central de Balneário Camboriú e a necessidade urgente de medidas para reverter essa situação. A implementação de uma estação de tratamento de esgoto eficiente é essencial para reduzir os níveis de poluentes e garantir a balneabilidade das praias da região. Além disso, políticas de gestão ambiental mais efetivas são necessárias para controlar as atividades humanas e minimizar seu impacto sobre o ecossistema costeiro. A pesquisa fornece uma base sólida para futuros estudos e destaca a importância da preservação ambiental e da participação da comunidade na gestão sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, F. (2013). O sistema aqüífero grande amazônia - saga: um imenso potencial de água subterrânea no brasil. Disponível em: https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/27831. acesso em: 08 de fevereiro de 2024.

Caldas, J. (2022). Balneário Camboriú projeta aumento de 15% no número de turistas nesta temporada de verão. Santa Catarina. Disponível em: https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2022/12/06/balneario-camboriu-projeta-crescimento-de-15percent-no-numero-de-turistas-em-relacao-a-alta-temporada-passada.ghtml. Acesso em 31 de jeneiro de 2024.

Dal Prá, M.. Engenharia de Energia. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Energia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, ano da publicação. Disponível em: TCC - Matheus Dal Prá - Engenharia de Energia.pdf (ufsc.br). Acesso em: 20 de março de 2024

Feitosa, R. (2006). Modelagem Computacional do lançamento conjunto dos efluentes dos emissários submarinos de esgotos da Barra da Tijuca, Ipanema e Icaraí (Rio de Janeiro). Disponível em: *2006-Modelagem_Computacional_do_lanamento_conjunto_dos_efluentes_dos_emissrios_submarinos_de_esgotos_da_Barra_da_Tijuca_ (1).pdf . Acesso em: 19 de fevereiro de 2024.

Feitosa, R. (2007). Acoplamento de modelos de campo próximo e campo afastado com cinética de decaimento bacteriano variável - aplicações em emissários submarinos. Disponível em: *2007_doutorado_renato_castiglia_feitosa (1).pdf . Acesso em: 19 de fevereiro de 2024.

Franco, B. D. G. M.; Landgraf, M. Microbiologia dos alimentos. 1 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2001. 192 p. Disponível em: https://lcqa.farmacia.ufg.br/p/21153-coliformes. Acesso em 02 de fevereiro de 2024.

Gasparotto, F. (2011). Avaliação ecotoxicológica e microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP. Disponível em: https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/27831. Acesso em 08 de fevereiro de 2024.

IBGE 2023- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/. Acesso em 02 de fevereiro de 2024.

LAMARH - Universidade Federal de Goiás. A importância da água. Goiás. Disponível em: https://lamarh.icb.ufg.br/n/26522-a-importancia-da-agua. Acesso em 06 de fevereiro de 2024.

Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – Resolução Nº357, de 17 de março de 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br. Acesso em 06 de fevereiro de 2024.

Neto, R. (2019). Enterobactérias. Disponível em:Enterobactérias | dos Sintomas ao Diagnóstico e Tratamento | MedicinaNET. Acesso em 21 de fevereiro de 2024.

Pedro, P. (2009). Implementação do método Colilert num laboratório de pequena dimensão: as barreiras convencionais e as vantagens competitivas. São Paulo. 14 p. Disponível em: https://pt.slideshare.net/.../colilert-num-laboratorio-de-pequena-dimensao. Acesso em: 31 de janeiro de 2024.

Spautz, D. (2023). Praia de Balneário Camboriú está 100% imprópria pela terceira semana. Disponível em: https://www.nsctotal.com.br/colunistas/dagmara-spautz/praia-alargada-de-balneario-camboriu-esta-100-improria-pela-terceira-semana. Acesso em 06 de fevereiro de 2024.

FONTE FINANCIADORA

Projeto de pesquisa Efeitos da hidrodinâmica na variabilidade da qualidade da água e nas ocorrências de arribadas de microalgas na praia central de Balneário Camboriú, SC. Edital FAPESC Nº 27/2021.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

706 - BUFFERING OF AMMONIUM CONCENTRATIONS IN TROPICAL EUTROPHIC LAGOONS BY *Ulva lactuca*

VINÍCIUS LATGÉ MEIRA[1], MANUELLA BORGES BARRETO[2], TÁCILA OLIVEIRA PINTO DE FREITAS[3], VINÍCIUS PERUZZI DE OLIVEIRA[4], SARAH KAROLINE RODRIGUES[5], JÚLIO CESAR WASSERMAN[6], WILSON THADEU VALLE MACHADO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), [7]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: vnciuslmeira@gmail.com

Keywords: bioremediation, Ulva lactuca, microcosm, eutrophication, tropical lagoon

INTRODUCION

Eutrophication represents a worldwide problem usually induced by human activity. It occurs when a water body receives nutrient-enriched effluents, leading to massive microalgae blooms. The nutrient uptake capacity of seaweeds, especially *Ulva* spp., was well described in several studies through the past decades, often highlighting potential bioremediation applications[1]. Nevertheless, few is known regarding the interaction of the macroalgae with the microfauna and flora of very polluted water bodies targeted for remediation. This study aimed to fill this gap by performing microcosm experiments to evaluate nutrient concentrations responses to the presence of *Ulva lactuca* in unfiltered water from two tropical lagoons.

METHODS

Piratininga and Itaipu are two coastal lagoons in Niterói (RJ, Brazil) connected by a narrow channel. Although both of them historically suffered with sewage discharge, Piratininga is a shallower, less salty and way more polluted, with a tunneled connection with sea water. Since it has a broader connection with the ocean, Itaipu lagoon is less turbid and apparently cleaner. For the experiment, water from both lagoons were collected in previously decontaminated gallons. For each lagoon, four microcosms were filled with 40 L of unfiltered water. Half of them were kept without any seaweed (control group) and in the other half 38 g of *Ulva lactuca* (freshly collected and apparently healthy) from Niterói shore were added. Water pumps induced mixing and oxygenation while growth leds provided an irradiance photoperiod of 12h/day during 14 days cultivation. During this time, water samples were collected, filtered and frozen for posterior analysis. Physical-chemical parameters (pH, temperature, dissolved oxygen and salinity) were monitored with probes and algae wet mass was measured. Algae samples were also periodically collected and frozen. Ammonium and nitrate concentrations in water samples were determined by UV-vis spectrophotometry[2] while total nitrogen (TN) in algae samples were determined using a CHNS elemental analyzer[2].

RESULTS AND DISCUSSION

Nutrients concentrations dropped steeply during the first two days of the experiment. For Piratininga Lagoon, the aquariums with no macroalgae (control group) showed the same drop as the microcosms which *U. lactuca* was placed, while for Itaipu, no drop was observed in the control group. This result is in agreement with the fact that Piratininga faces a higher trophic level, suggesting that microbiota was responsable for nutrient depletion in the control group. After two days, nitrate concentrations increased again and tended to stabilized around 5 µmol L^{-1} at Itaipu and 10 µmol L^{-1} at Piratininga, with no apparent difference between control and algae microcosms. Physical-chemical parameters also seemed to stabilize over the experiment. On the other hand, from the second day ammonium concentrations stabilized around 3 µmol L^{-1} in the microcosms where *U. lactuca* was present, but increased steeply in the control groups of both lagoons, reaching an average peak of 8.8 ± 4.0 µmol L^{-1} at Itaipu and 27.7 ± 6.5 µmol L^{-1} at Piratininga. This increase was probably related with ammonification, as microorganisms which perform of organic matter decomposition were present. It is likely that ammonification happened in all aquariums as *U. lactuca* showed a healthy appearance throughout the 14-day cultivation. Although no biomass growth was observed, the macroalgae would need a nutrient source to maintain its metabolism after the nutrient depletion

observed in the first days of the experiment. Since *U. lactuca* preference for ammonium as a nitrogen source (ammoniophilic behavior) is reported in detail[3], ammonium released by decomposers could be immediatly incorporated by the seaweed, while ammonium concentrations in the water were kept low. This shows that *U. lactuca* not only have a potential for biorremediating eutrophication, but also to prevent it by "buffering" ammonium concentrations in the environment. Corroborating this hypothesis, average total nitrogen in algae biomass slightly increased at Piratininga from the second day to the end of the experiment, and at Itaipu from day 0 to 6, showing a higher increase. Between the sixth and the nineth day, macroalgae from Itaipu microcosms showed an intense decrease in total nitrogen, after what this parameter was kept constant. This decrease, along with the lower ammonium average peak observed in Itaipu microcosms, may be related to a smaller availability of organic matter, agreeing with the fact that Itaipu is a less polluted environment.

CONCLUSION

The goal of the present research was performed by monitoring nitrogen content in both water and algae samples through a 14 days microcosm experiment, comparing behaviors with and without the seaweed. The results showed that for both lagoons the presence of *U. lactuca* prevented the increase of ammonium concentrations in water driven by the decomposition of organic matter. Seaweed's ammonium incorporation was supported by crescent total nitrogen in its biomass. Differences between the two lagoons highlighted Piratininga's higher pollution levels and *U. lactuca*'s potential for bioremediation.

REFERENCES

[1] Areco, M. M.; Salomone, V. N.; Afonso, M. S. *Ulva lactuca*: A bioindicator for anthropogenic contamination and its environmental remediation capacity. Marine Environmental Research, 171 (2021), 105468.

[2] Grasshoff, K.; Kremling, K.; Ehrhardt, M. Methods of Seawater Analysis, Third Edition. Wiley-Vch, Weinheim, 2007, DOI: 10.1002/9783527613984.ch19.

[3] de Oliveira, V. P.; Martins, N. T.; Guedes, P. S.; Pollery, R. C. G.; Enrich-Prast, Alex. Bioremediation of nitrogenous compounds from oilfield wastewater by *Ulva lactuca* (Chlorophyta), Bioremediation Journal, 2016, 20:1, 1-9, DOI: 10.1080/10889868.2015.1114463.

Oral

Poluição de Ambientes Aquáticos

709 - ELEMENTOS TRAÇO EM *Procellaria aequinoctialis*, *Thalassarche melanophris* E *Thalassarche chlororhynchos* NA BACIA DE SANTOS

LARA GAMA VIDAL[1], GABRIEL MASSACCESI DE LA TORRE[2], GUILHERME DOS SANTOS LIMA[3], CAMILA DOMIT[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ, [3]3CENTRO DE ESTUDOS AMBIENTAIS (CEA), UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP), RIO CLARO, SP, BRASIL, 13506-900 4PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS (IGCE), RIO CLARO, SP, BRASIL, 13506-900, [4]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ

Email: vidallarag@gmail.com

Palavras-chave: Procellariiformes, espécies ameaçadas, aves marinhas, PMP-BS

INTRODUÇÃO

A análise de elementos traço em aves marinhas permite compreender a exposição e potenciais riscos às espécies. Este estudo investiga os níveis de As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Mo, Zn, Ni, Ba, Hg e V em *Procellaria aequinoctialis* (Pa), *Thalassarche melanophris* (Tm) e *Thalassarche chlororhynchos* (Tc) ao longo de um gradiente espaço-temporal na regiao sudeste e sul do Brasil. Em relação ao risco de extinção, Pa está como Vulnerável, Tm Menos preocupante e Tc Em perigo (IUCN). Os resultados evidenciam padrões de exposição e contribuem para medidas de conservação e gestão de impactos às espécies e seus habitats.

METODOLOGIA

Neste estudo analisamos elementos traço essenciais (Cobre - Cu, Manganês - Mn, Molibdênio - Mo e Zinco - Zn) e não essenciais (Arsênio - As, Cádmio - Cd, Cromo - Cr, Chumbo - Pb, Níquel - Ni, Bário - Ba, Mercúrio - Hg e Vanádio - V) em amostras de tecido hepático de Pa, Tm e Tc entre os estados do Rio de Janeiro (RJ) e Santa Catarina (SC). As amostras foram coletadas via Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP/BS), analisadas em AFS para determinação de Hg e por ICP-MS para determinação dos demais elementos. Limites abaixo da capacidade de detecção foram representados por <LD.

Foram utilizados modelos lineares com distribuição Gaussiana para identificar a associação de concentração de elementos traços com espécie, ano e latitude. Também foi usado modelos lineares para testar a diferença de concentração dos elementos entre sexos e idade. Não foi possível testar sexo para Pa e Tc devido ao reduzido número amostral de machos e fêmeas respectivamente, e idade para Thalassarche spp. devido ao baixo número amostral de adultos. Os modelos foram validados pela distribuição dos resíduos e Cook distancea, sendo consideradas significativas as variáveis com $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 46 tecidos hepáticos de Pa (n=14), Tm (n=24) e Tc (n=8) encalhados entre RJ e SC no período de 2015 a 2023. Hg, Pb e Cd estão entre os elementos não essenciais com funções biológicas desconhecidas para as aves, que foram avaliadas no estudo. As concentrações de Hg variaram de 2,5 a 56,4 mg/Kg em Pa; 8,2 a 88,4 mg/Kg em Tc e 1,6 a 123,2 mg/Kg em Tm. As concentrações de Pb variaram de

Investigados os níveis obtidos para Hg e Cd, quando comparado com Pa, as concentrações de Hg (Tc: $\beta = -1,252$, EP = 0,344, P = 0,001; Tm: $\beta = -1,483$, EP = 0,272, P < 0,001) e Cd (Tc: $\beta = -1,343$, EP = 0,421, P = 0,002; Tm: $\beta = -0,760$, EP = 0,333, P = 0,028) foram menores em ambas espécies de Thalassarche. Os cefalópodes são os itens alimentares predominantes na dieta de PA, seguidos por peixes dermesaisb. É amplamente reconhecido que os cefalópodes possuem alto consumo de alimentos e notável eficiência digestiva, fatores que que provavelmente desempenham um papel significativo para a intensa bioacumulação de Cd e Hg por esses moluscosc. Em contrapartida as concentrações de Mn foram maiores nos animais do gênero Thalassarche (Tc: $\beta = 1,058$, EP = 0,437, P = 0,020; Tm: $\beta = 0,782$, EP = 0,345, P = 0,029) em relação a espécie referência (Pa). Foi verificado que as concentrações de chumbo nas espécies amostradas aumentaram ao longo dos anos ($\beta = 0,165$, EP = 0,075, P = 0,033). Para os demais elementos não foram encontradas diferenças entre as espécies, latitude e ano.

Em relação a diferença entre sexo, não houve diferença para Tm para nenhum elemento. Quanto ao estágio de desenvolvimento, foram observadas menores concentrações de Zn em Pa juvenis (β = -1,162, EP = 0,451, P = 0,024). Isso pode ser atribuído a diferentes padrões de alimentação, metabolismo e demandas fisiológicas durante o estágio juvenil.

CONCLUSÃO

Os resultados destacam diferenças significativas nos níveis de elementos traço entre as espécies de aves marinhas estudadas. A menor bioacumulação de mercúrio e cádmio em *T. melanophris* e *T. chlororhynchos* em comparação com *P. aequinoctialis* sugere possíveis diferenças na dieta e eficiência digestiva entre as espécies. Notavelmente, as concentrações de manganês foram mais elevadas nas espécies do gênero Thalassarche. O aumento das concentrações de chumbo ao longo dos anos aponta para possíveis aportes de fontes antropogênicas. No entanto, avanços analíticos e de discussão serão necessários para compreender os padrões de exposição e os impactos potenciais desses elementos nas aves marinhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[a] Zuur AF, Ieno EN, Walker NJ, Saveliev AA, Smith GM. 2009. Mixed effects models and extensions in ecology with R. New York (NY): Springer

[b] Colabuono, F. I. & C. M. Vooren. 2007. Diet of Black-Browed Thalassarche melanophrys and Atlantic Yellow-Nosed *T. chlororhynchos* albatrosses and White-Chinned *Procellaria aequinoctialis* and Spectacled P. conspicillata petrels off southern Brazil. Marine Ornithology, 35: 9–20.

[c] Craig S & J Overnell. 2003. Metals in squid, Loligo forbesi, adults, eggs and hatchlings. No evidence for a role for Cu- or Zn-metallothionein. Comp. Biochem. Physiol. 134C: 311-317.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao Programa de Monitoramento de Praias do Laboratório de Ecologia e Conservação - PROMAR/UFPR pelo financiamento da pesquisa e pela concessão de bolsa de pós-doutorado para Lara Gama Vidal e Gabriel De La Torre. Os dados foram obtidos por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO número 640/2015 (3ª renovação). Também agradecemos à Fundação da Universidade Federal do Paráná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

"A realização do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS) é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama, para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural na Bacia de Santos"

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

731 - CONTAMINACIÓN FECAL EN LA COSTA ATLÁNTICA DE URUGUAY

CLARA GONZALEZ[1], FLORENCIA FEOLA[2], CARLA KRUK[3], ANGEL SEGURA[4], PAULINA CERRUTI[5]

[1]CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL ESTE, [2]CURE, [3]FACULTAD DE CIENCIAS, [4]CURE, [5]CURE

Email: clara.gonzalez.1989@gmail.com

Palabras clave: Contaminación fecal, playas

INTRODUCCIÓN

La contaminación fecal de aguas con usos recreativos genera riesgos para la salud humana y el funcionamiento ecosistémico y es frecuente en áreas costeras urbanizadas. En Uruguay y en particular en la costa Atlántica del departamento de Rocha esta contaminación se asocia principalmente al desarrollo turístico. La contaminación fecal aumenta el riesgo de enfermedades causadas por distintos organismos patógenos que se transmiten por contacto directo con agua, sedimentos o consumiendo productos del mar contaminados. A pesar de ello, no existen en Uruguay estudios sistemáticos de esta problemática y de sus principales forzantes en distintos ambientes acuáticos recreativos.

METODOLOGÍA

En este trabajo se evaluó el grado de contaminación fecal en cursos de agua que culminan en la costa, de dos microcuencas de La Paloma, Rocha. En 2022-2023 se tomaron muestras de agua en la cuenca baja y media, pluviales en playa, sedimentos y en el mar (a 3 millas náuticas de la costa). En todos los sitios se determinó la abundancia de coliformes fecales (CF) y se registraron variables abióticas del agua (ej. salinidad, temperatura). Se analizó estadísticamente la dinámica de los CF en función de la época del año, el sitio y las variables ambientales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó presencia de CF en todos los puntos muestreados (rango: indetectable - 36.364, mediana=425 UFC/100mL). La mayor abundancia se registró en zonas con mayor actividad antrópica, como efluentes en áreas con mayor urbanización y el Puerto. En otoño, primavera y verano, y a mayores temperaturas, se registraron las mayores abundancias de CF, mientras que los menores se observaron en el sitio en mar más alejado de la costa. La salinidad no fue una limitante para la presencia de CF.

CONCLUSIONES

Esta investigación presenta un resumen de los primeros resultados de contaminación fecal de la costa atlántica en Uruguay mostrando la presencia de contaminación fecal en todos los compartimientos desde las cuencas de drenaje, hasta la playa y el mar a distintas profundidades y su relación con las actividades humanas y la dinámica estacional. Estos resultados contribuyen a generar una línea de base para la evaluación de las obras de saneamiento que se proponen para la localidad, así como también para diseñar herramientas de gestión ambiental y evaluar los futuros escenarios frente al cambio climático.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Jorge-Romero, G., Elliott, M., & Defeo, O. (2022). Managing beyond ecosystem limits at the land-sea interface: The case of sandy beaches. Marine Pollution Bulletin, 181, 113838.

Kruk, C., Dobroyan, M., González, L., Segura, A.M., Balado, I., Trabal, N., De León, F., Martínez, G., Rodríguez, A., Piccini, C., Chalar, G. y Verrastro, N., 2018. Calidad de agua y salud ecosistémica en playas recreativas de la Paloma, Rocha [En línea]. En: Revista Trama, 9(9), pp.1-10.

Soumastre, M., Rodríguez-Gallego, L., Piccini, J y C. Piccini (2017). Evaluación de la presencia de microorganismos indicadores de contaminación en agua subterránea del Parque Nacional Cabo Polonio.

WHO (2003). Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1, Coastal and fresh waters. Geneva, World Health Organization. http://www.who. int/water_sanitation_health/bathing/srwg1.pdf

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Beca posgrado de Agencia nacional de Investigación e innovación (ANII)

Proyecto CSIC "Calidad de agua en playas y ambientes recreativos de relevancia turística en Rocha", Proyectos de Vinculación Universidad - Sociedad y Producción

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

747 - INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE NA DENSIDADE E MULTIRRESISTÊNCIA EM *E. coli* EM RIO ESTUARINO, ITANHAÉM - SP

JOSÉ AUGUSTO DE SOUZA[1], ROBERTA ALVES MERGUIZO CHINELLATO[2], GEOVANNA SILVA DE FREITAS[3], ANA JULIA FERNANDES CARDOSO DE OLIVEIRA[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [3]UNESP, [4]UNESP

Email: augusto.souza@unesp.br

Palavras-chave: Resistência; Contaminação; Escherichia coli; Rio; Itanhaém; Sazonalidade

INTRODUÇÃO

As ocupações demográficas em áreas litorâneas que não contam com rede de coleta de esgotos domésticos, ou que possuem um baixo índice de coleta e tratamento, são preocupantes para o ambiente devido aos impactos exercidos sob a saúde da fauna e da população humana, principalmente em locais onde o turismo compõe a principal receita municipal. Essas descargas influenciam diretamente na qualidade da água dos rios, prejudicando a balneabilidade e trazendo riscos a população e a fauna. Outro agravante para a contaminação, é a resistência aos antimicrobianos, que dificulta o tratamento das infecções podendo levar seu hospedeiro a óbito.

METODOLOGIA

Neste trabalho foi utilizado a densidade de *Escherichia coli*, bactéria bioindicadora de qualidade em corpos hídricos, para estimar a contaminação microbiológica no Rio Itanhaém, que dá nome ao município, utilizando padrões qualitativos e quantitativos estabelecidos pela legislação e verificar a existência de cepas resistentes aos antimicrobianos. Foram coletadas 03 amostras ao longo do rio (confluência / início, curso / meio e desembocadura / foz) utilizando frascos de polipropileno estéreis, em 05 períodos (novembro 2021; janeiro 2022, março 2022, maio 2022; agosto 2022). Foi realizada a análise por meio da técnica de membrana filtrante. Após o crescimento das colônias, foi realizado a contagem, para a densidade, com valores expressos em UFC/100mL, em seguida houve a purificação das colônias, por meio da técnica de esgotamento em Agar MacConkey. Com colônias puras, foi realizado o antibiograma por técnica de disco difusão (Kirby-Bauer) utilizando nove antibióticos, todos indicados para o tratamento de infecções por *E. coli*, sendo eles Fosfomicina, Amoxicilina, Amoxicilina + Ácido Clavulânico, Amicacina, Imipenem, Cefuroxima, Ciprofloxacina, Sulfazotrim e Tetraciclina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas o ponto inicial da coleta no Rio Itanhaém, apresentou em apenas dois meses (novembro 2021(300 UFC/100mL – muito boa) e agosto de 2022 (620 UFC/100mL – satisfatória)), níveis de densidade de *E. coli*, considerados próprios para balneabilidade. Os demais pontos, mostraram se impróprios (superior a 2000 UFC/100mL) para contato primário por todo o período amostral. Além disso, os pontos amostrados no rio Itanhaém, apresentaram densidade mais elevada em direção a sua foz, indicando um acúmulo nos contaminantes microbiológicos e evidenciando que existe contaminação por fontes difusas ao longo do rio. Os testes de antibiograma mostraram que dos antibióticos, apenas a Fosfomicina e o Imipenem tiveram eficácia em 100% das amostras e em contrapartida, para o Sulfazotrim e a Tetraciclina, 80% das amostras foram resistentes, enquanto para Cefuroxima não houve sensibilidade.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos indicaram que existe grande influência da sazonalidade nas densidades bacterianas nos rios estudados devido quantidade de UFC/100mL encontrada nas amostras, e que, o aumento do despejo de efluentes em corpos hídricos afeta os níveis de resistência das bactérias presentes neste ambiente aos antibióticos testados pelo índice da resistência superior a 60% nesse período. Nenhum dos pontos analisados pôde ser considerado próprio para contato direto de acordo com os critérios de balneabilidade estabelecidos pela CONAMA.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

749 - MEIOFAUNA COMO BIOINDICADORES: EFEITOS DA URBANIZAÇÃO NAS PRAIAS ESTUARINAS DE MONTEVIDEU, URUGUAI

BERNARDO LEITE FERREIRA[1], DIEGO LERCARI[2], NOELIA KANDRATAVICIUS[3]

[1]UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [3]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Email: bernardobaldeija@gmail.com

Palavras-chave: Ecologia urbana; contaminação; bentos; conservação; biologia marinha

INTRODUÇÃO

As praias arenosas são ambientes dinâmicos onde fatores físicos e químicos influenciam a diversidade biológica. A meiofauna, composta por pequenos invertebrados, é sensível a mudanças ambientais e pode indicar impactos antrópicos, como poluição e urbanização. No Uruguai, as praias enfrentam desafios de contaminação e urbanização, com estudos mostrando que praias mais urbanizadas possuem menor qualidade ambiental comparadas a menos urbanizadas. O monitoramento e análise desses impactos são essenciais para a preservação dos ecossistemas costeiros uruguaios. O trabalho teve como objetivo analisar mudanças na estrutura de comunidade da meiofauna, em diferentes graus de urbanização, na costa de Montevideu, Uruguai.

METODOLOGIA

A costa de Montevidéu abriga dois terços da população do Uruguai. A urbanização é mais intensa no leste de Montevidéu, enquanto o oeste é menos urbanizado. As praias de Montevidéu, classificadas como estuários de micro-marés, estendem-se ao longo do Rio da Prata até o Oceano Atlântico e são vulneráveis a eventos climáticos. Este trabalho estudou seis praias: três urbanizadas e três menos urbanizadas, no ano de 2022 e 2023, as quais as praias urbanizadas são cercadas por infraestrutura urbana e turística, com configuração morfodinâmica mista, e são procuradas para atividades recreativas. As praias menos urbanizadas, localizadas na zona oeste, encontram-se em áreas de desenvolvimento agrícola com pouca infraestrutura e densidade populacional.

O estudo inclui a amostragem de dados biológicos e ambientais**,** assim como, calculado um índice de urbanização, para cada praia, em diferentes estações do ano, avaliando a urbanização e o seu impacto nas condições ambientais e biológicas. Vários métodos e ferramentas estatísticas (univariados e multivariados) foram utilizados para analisar a relação entre variáveis abióticas e bióticas, destacando diferenças significativas entre praias urbanizadas e não urbanizadas, bem como entre estações do ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho constitui uma contribuição para o conhecimento da comunidade meiofaunística de praias arenosas com diferentes graus de urbanização. Os dados biológicos seguiram padrões contrastantes na estrutura da comunidade da meiofauna relacionada à urbanização e às variáveis abióticas. Percebe-se que as praias apresentaram grandes diferenças de acordo com o grau de urbanização do seu ambiente local, ou seja, as praias não urbanas apresentavam características físico-químicas e estrutura comunitária diferentes das urbanas, como havia sido previsto na hipótese inicial. Algumas variáveis ambientais apresentaram diferenças entre os dois grupos de praias urbanas e não urbanas, assim como a temperatura, fluorescência, matéria orgânica. As praias não urbanas exibiram valores mais congruentes com praias menos impactadas, como menores valores de matéria orgânica, fluorescência, maiores valores de índice de urbanização, riqueza de táxons, diversidade e equidade. Mostra-se que índice de urbanização, matéria orgânica, fluorescência e salinidade também apresentaram correlações significativas com as variáveis biológicas da estrutura da comunidade. Análises de ordenação multivariada demonstraram que grupos de praias urbanas e não urbanas estão agrupados diferencialmente tanto em aspectos ambientais quanto abióticos.

Estudos têm utilizado características geomorfológicas, urbanas e socioeconômicas para classificar praias em urbanas, modificadas e preservadas, estabelecendo índices como de urbanização e conservação. A presença de infraestruturas urbanas pode acelerar a erosão e contribuir para a poluição da água e do solo, alterando o habitat natural e prejudicando a

biodiversidade local. Praias menos urbanizadas mantêm maior cobertura vegetal e menos construções, apresentando menores índices de urbanização. A fluorescência e a matéria orgânica são variáveis determinantes na diferenciação entre praias urbanas e não urbanas, sendo que altos níveis de fluorescência podem indicar a presença de fitoplâncton e cianobactérias, associados à eutrofização. Nematoda, Oligochaeta, Copepoda e Platyhelminthes foram os mais abundantes, enquanto Acari, Equinodermata, Gastropoda e Cnidaria foram os mais raros. A estrutura da comunidade meiofaunística é influenciada por variáveis como salinidade, temperatura, tamanho de grão e fluorescência. Em praias urbanas, a abundância de organismos como Platyhelminthes e Oligochaeta está correlacionada com altos níveis de matéria orgânica, pois são mais tolerantes a esta contaminação e/ou usam como recurso. Já o grupo Copepoda, Tardigrada e Ostracoda são mais sensíveis, estando quase sempre ausentes em praias com nível médio a alto de degradação.

CONCLUSÃO

Este estudo realizou um esforço significativo de amostragem, fornecendo dados abrangentes que permitiram atingir os objetivos e testar as hipóteses iniciais de maneira satisfatória. A meiofauna mostrou-se eficaz para analisar os impactos urbanos em praias estuarinas. Foram identificadas as variáveis ambientais mais associadas ao contraste de urbanização nas praias de Montevideo. Os indicadores utilizados para medir a urbanização das praias foram bastante satisfatórios em termos de resultados. Ficou evidente que o aumento da urbanização das praias influencia principalmente as variáveis matéria orgânica, fluorescência e salinidade, que posteriormente influenciam a estrutura da comunidade da meiofauna, com ênfase na composição de táxons.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, A. S., Adão, H., Ferrero, T. J., Marques, J. C., Costa, M. J., & Patrício, J. (2013). Benthic meiofauna as indicator of ecological changes in estuarine ecosystems: The use of nematodes in ecological quality assessment. Ecological Indicators, 24, 462-475.

Amaral, A. C. Z., Corte, G. N., Denadai, M. R., Colling, L. A., Borzone, C., Veloso, V., ... & Almeida, T. C. M. D. (2016). Brazilian sandy beaches: characteristics, ecosystem services, impacts, knowledge and priorities. Brazilian Journal of Oceanography, 64, 5-16.

Austen, M. C., McEvoy, A. J., & Warwick, R. M. (1994). The specificity of meiobenthic community responses to different pollutants: results from microcosm experiments. Marine Pollution Bulletin, 28(9), 557-563.

Austen, M. C., & McEvoy, A. J. (1997). The use of offshore meiobenthic communities in laboratory microcosm experiments: response to heavy metal contamination. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 211(2), 247-261.

Balsamo, M., Semprucci, F., Frontalini, F., & Coccioni, R. (2012). Meiofauna as a tool for marine ecosystem biomonitoring. Marine ecosystems, 4, 77-104.

Brazeiro, A. (2001). Relationship between species richness and morphodynamics in sandy beaches: what are the underlying factors?. Marine Ecology Progress Series, 224, 35-44.

Brown, A. C., & McLachlan, A. (2010). The ecology of sandy shores. Elsevier.

Cadondon, J. G., Napal, J. P. D., Abe, K., De Lara, R., Vallar, E. A., Orbecido, A. H., ... & Galvez, M. C. D. (2020). Characterization of water quality and fluorescence measurements of dissolved organic matter in Cabuyao river and its tributaries using excitation-emission matrix spectroscopy. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1593, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.

Calijuri, M. D. C., Alves, M. S. A., & Santos, A. C. A. D. (2006). Cianobactérias e cianotoxinas em águas continentais.

César, I. I. (2014). Annelida (Oligochaeta and Aphanoneura) from the Natural Reserve of Isla Martín García (upper Río de la Plata estuary, Argentina): biodiversity and response to environmental variables. Brazilian Journal of Biology, 74, 128-136.

Clarke, K. R., & Ainsworth, M. (1993). A method of linking multivariate community structure to environmental variables. Marine Ecology-Progress Series, 92, 205-205.

Clarke, K. R. & Gorley, R. N. (2006). PRIMER v6: User Manual/Tutorial (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research). PRIMER-E, Plymouth.

Covazzi, A., Pusceddu, A., Della Croce, N., & Danovaro, R. (2000). Spatial and temporal changes in beach meiofaunal communities of the Ligurian Sea (NW Mediterranean). Revista de biología marina y oceanografía, 35(1), 57-64.

Creutzberg, F., Wapenaar, P., Duineveld, G., & Lopez, N. L. (1984). Distribution and density of the benthic fauna in the southern North Sea in relation to bottom characteristics and hydrographic

conditions. Rapp PV Reun Cons Int Explor Mer, 183, 101-110.

Da Silva, R. B., Dos Santos, G. A., de Farias, A. L. L., França, D. A., Cavalcante, R. A., Zanardi-Lamardo, E., ... & Esteves, A. M. (2022). Effects of PAHs on meiofauna from three estuaries with different levels of urbanization in the South Atlantic. PeerJ, 10, e14407.

Dee, L. E., Cowles, J., Isbell, F., Pau, S., Gaines, S. D., & Reich, P. B. (2019). When do ecosystem services depend on rare species?. Trends in Ecology & Evolution, 34(8), 746-758.

Delgado, J. D., Riera, R., Monterroso, O., & Núnez, J. (2009). Distribution and abundance of meiofauna in intertidal sand substrata around Iceland. Aquatic Ecology, 43, 221-233.

Dubilier, N., Mülders, C., Ferdelman, T., de Beer, D., Pernthaler, A., Klein, M., ... & Amann, R. (2001). Endosymbiotic sulphate-reducing and sulphide-oxidizing bacteria in an oligochaete worm. Nature, 411(6835), 298-302.

Ellis, R. J., Neish, B., Trett, M. W., Best, J. G., Weightman, A. J., Morgan, P., & Fry, J. C. (2001). Comparison of microbial and meiofaunal community analyses for determining impact of heavy metal contamination. Journal of Microbiological Methods, 45(3), 171-185.

Felix, G., Marenzi, R. C., Polette, M., & Netto, S. A. (2016). Landscape visual quality and meiofauna biodiversity on sandy beaches. Environmental management, 58, 682-693.

Fonseca, V. G., Carvalho, G. R., Sung, W., Johnson, H. F., Power, D. M., Neill, S. P., ... & Creer, S. (2010). Second-generation environmental sequencing unmasks marine metazoan biodiversity. Nature communications, 1(1), 98.

Fonseca, G., Norenburg, J., & Di Domenico, M. (2014). diversity of marine meiofauna on the coast of Brazil. Marine Biodiversity, 44, 459-462.

García-Alonso, J., Lercari, D., Araujo, B. F., Almeida, M. G., & Rezende, C. E. (2017). Total and extractable elemental composition of the intertidal estuarine biofilm of the Río de la Plata: Disentangling natural and anthropogenic influences. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 187, 53-61.

Gorni, G. R., Sanches, N. A. D. O., Colombo-Corbi, V., & Corbi, J. J. (2018). Oligochaeta (Annelida: Clitellata) in the Juruena River, MT, Brazil: species indicators of substrate types. Biota Neotropica, 18, e20180566.

Gheskiere, T., Vincx, M., Weslawski, J. M., Scapini, F., & Degraer, S. (2005). Meiofauna as descriptor of tourism-induced changes at sandy beaches. Marine environmental research, 60(2), 245-265.

Giangrande, A., Gambi, M. C., & Gravina, M. F. (2020). Polychaetes as habitat former: structure and function. Perspectives on the Marine Animal Forests of the World, 219-237.

Giere, O. (2009). Meiofauna Taxa: A systematic account. Meiobenthology: The Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediments, 103-234.

Giere, O., & Schratzberger, M. (Eds.). (2023). New horizons in meiobenthos research: Profiles, Patterns and Potentials. Springer Nature.

González, S. A., Yáñez-Navea, K., & Muñoz, M. (2014). Effect of coastal urbanization on sandy beach coleoptera Phaleria maculata (Kulzer, 1959) in northern Chile. Marine pollution bulletin, 83(1), 265-274.

Gorostidi Piperno, B. (2022). Composición de la comunidad meiobentónica en playas arenosas de la costa uruguaya en un gradiente ambiental y con diferente grado de impacto antrópico. Tesis de grado. Udelar, Facultad de Ciencias.

Guarini, J. M., Blanchard, G. F., Bacher, C., Gros, P., Riera, P., Richard, P., ... & Sauriau, P. G. (1998). Dynamics of spatial patterns of microphytobenthic biomass: inferences from a geostatistical analysis of two comprehensive surveys in Marennes-Oléron Bay (France). Marine Ecology Progress Series, 166, 131-141.

Gutiérrez, O., Panarioa, D., Nagy, G. J., Piñeiro, G., & Montes, C. (2015). Long-term morphological evolution of urban pocket beaches in Montevideo (Uruguay): impacts of coastal interventions and links to climate forcing. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, 15(4), 467-484.

Gutiérrez, O., Panario, D., Nagy, G. J., Bidegain, M., & Montes, C. (2016). Climate teleconnections and indicators of coastal systems response. Ocean & Coastal Management, 122, 64-76.

Haegerbaeumer, A., Höss, S., Ristau, K., Claus, E., Heininger, P., & Traunspurger, W. (2017). The use of meiofauna in freshwater sediment assessments: Structural and functional responses of meiobenthic communities to metal and organics contamination. Ecological Indicators, 78, 512-525.

Harguinteguy, C. A., Cofré, M. N., & Pastor de Ward, C. T. (2012). Change in the meiofauna community structure of sandy beaches of the

Nuevo Gulf (Chubut, Argentina). Papéis Avulsos de Zoologia, 52, 411-422.

Hector, A. (2021). The new statistics with R: an introduction for biologists. Oxford University Press.

Hockin, D. C. (1983). The effects of organic enrichment upon a community of meiobenthic harpacticoid copepods. Marine Environmental Research, 10(1), 45-58.

Jacoby, W. G., & Ciuk, D. J. (2018). Multidimensional scaling: An introduction. The Wiley Handbook of Psychometric Testing: A Multidisciplinary Reference on Survey, Scale and Test Development, 375-412.

Kandratavicius, N., Muniz, P., Venturini, N., & Giménez, L. (2015). Meiobenthic communities in permanently open estuaries and open/closed coastal lagoons of Uruguay (Atlantic coast of South America). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 163, 44-53.

Kandratavicius, N., de Ward, C. P., Venturini, N., Giménez, L., Rodriguez, M., & Muniz, P. (2018). Response of estuarine free-living nematode assemblages to organic enrichment: an experimental approach. Marine Ecology Progress Series, 602, 117-133.

Kandratavicius, N. (2020). Ecología de nematodos de vida libre de la Laguna de Rocha y su potencialidad como indicadores de enriquecimiento orgánico.

Klein, Y. L., Osleeb, J. P., & Viola, M. R. (2004). Tourism-generated earnings in the coastal zone: a regional analysis. Journal of Coastal Research, 20(4), 1080-1088.

Legendre, P., & Anderson, M. J. (1999). Distance-based redundancy analysis: testing multispecies responses in multifactorial ecological experiments. Ecological monographs, 69(1), 1-24.

Lercari, D., & Defeo, O. (2015). Large-scale dynamics of sandy beach ecosystems in transitional waters of the Southwestern Atlantic Ocean: species turnover, stability and spatial synchrony. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 154, 184-193.

Levin, L. A., Ekau, W., Gooday, A. J., Jorissen, F., Middelburg, J. J., Naqvi, S. W. A., ... & Zhang, J. (2009). Effects of natural and human-induced hypoxia on coastal benthos. Biogeosciences, 6(10), 2063-2098.

Li, J., Vincx, M., Herman, P. M., & Heip, C. (1997). Monitoring meiobenthos using cm-, m-and km-scales in the Southern Bight of the North Sea. Marine Environmental Research, 43(4), 265-278.

Lyons, K. G., Brigham, C. A., Traut, B. H., & Schwartz, M. W. (2005). Rare species and ecosystem functioning. Conservation biology, 19(4), 1019-1024.

Martins, M. D. O., Almeida, T. C. M. D., & Domenico, M. D. (2015). Vertical distribution of meiofauna on reflective sandy beaches. Brazilian Journal of Oceanography, 63, 469-480.

Martinez, M. (2011). Anthropogenic Impact on Meiofauna in Myrtle Beach Area Estuaries. Coastal Carolina University, CCU Digital Commons. Spring, 5-15.

McArdle, B. H., & Anderson, M. J. (2001). Fitting multivariate models to community data: a comment on distance-based redundancy analysis. Ecology, 82(1), 290-297.

McLachlan, A. (1983). Sandy beach ecology—a review. In Sandy Beaches as Ecosystems: Based on the Proceedings of the First International Symposium on Sandy Beaches, held in Port Elizabeth, South Africa, 17–21 January 1983 (pp. 321-380). Dordrecht: Springer Netherlands.

McLachlan, A., & Defeo, O. (2017). The ecology of sandy shores. Academic press.

Mohanty, P., Hassan, A., & Ekis, E. (2020). Augmented reality for relaunching tourism post-COVID-19: socially distant, virtually connected. Worldwide Hospitality and Tourism Themes, 12(6), 753-760.

Montagna, P. A., Blanchard, G. F., & Dinet, A. (1995). Effect of production and biomass of intertidal microphytobenthos on meiofaunal grazing rates. Journal of experimental marine biology and ecology, 185(2), 149-165.

Moreno, M., Semprucci, F., Vezzulli, L., Balsamo, M., Fabiano, M., & Albertelli, G. (2011). The use of nematodes in assessing ecological quality status in the Mediterranean coastal ecosystems. Ecological Indicators, 11(2), 328-336.

Muniz, P., Venturini, N., Hutton, M., Kandratavicius, N., Pita, A., Brugnoli, E., ... & García-Rodríguez, F. (2011). Ecosystem health of Montevideo coastal zone: A multi approach using some different benthic indicators to improve a ten-year-ago assessment. Journal of sea research, 65(1), 38-50.

Muniz, P., Venturini, N., Martins, C. C., Munshi, A. B., García-Rodríguez, F., Brugnoli, E., ... & García-Alonso, J. (2015). Integrated assessment of contaminants and monitoring of an urbanized temperate harbor (Montevideo, Uruguay): a 12-

year comparison. Brazilian Journal of Oceanography, 63, 311-330.

Muniz, P., Marrero, A., Brugnoli, E., Kandratavicius, N., Rodríguez, M., Bueno, C., ... & Figueira, R. C. (2019). Heavy metals and As in surface sediments of the north coast of the Río de la Plata estuary: spatial variations in pollution status and adverse biological risk. Regional Studies in Marine Science, 28, 100625.

Nozais, C., Perissinotto, R., & Tita, G. (2005). Seasonal dynamics of meiofauna in a South African temporarily open/closed estuary (Mdloti Estuary, Indian Ocean). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 62(1-2), 325-338.

Orlando, L. (2023). Sandy beach area estimation through open access satellite information: A calibration for the coast of Montevideo, Uruguay. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 52(1), 117-134.

Orlando, L., Ortega, L., & Defeo, O. (2020). Urbanization effects on sandy beach macrofauna along an estuarine gradient. Ecological Indicators, 111, 106036.

Orlando, L., Ortega, L., & Defeo, O. (2021). Perspectives for sandy beach management in the Anthropocene: Satellite information, tourism seasonality, and expert recommendations. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 262, 107597.

Pereira, T. J., Gingold, R., Villegas, A. D. M., & Rocha-Olivares, A. (2018). Patterns of spatial variation of meiofauna in sandy beaches of northwestern Mexico with contrasting levels of disturbance. Thalassas: An International Journal of Marine Sciences, 34, 53-63.

Quintana, C. O., Yoshinaga, M. Y., & Sumida, P. Y. (2010). Benthic responses to organic matter variation in a subtropical coastal area off SE Brazil. Marine Ecology, 31(3), 457-472.

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Risso, J., Sienra, D., D'Alessandro, B., & Echezarreta, M. E. (2018). Programa de monitoreo de agua de playas y costa del departamento de Montevideo.

Rivera-Ingraham, G. A., Nommick, A., Blondeau-Bidet, E., Ladurner, P., & Lignot, J. H. (2016). Salinity stress from the perspective of the energy-redox axis: lessons from a marine intertidal flatworm. Redox biology, 10, 53-64.

Segura, Á., Sampognaro, L., López, G., Crisci, C., Bourel, M., Vidal, V., & Perera, G. (2021). Monitoreo de calidad de agua y predicción de coliformes fecales en playas de Montevideo mediante algoritmos de aprendizaje automático. Innotec, (22 jul-dic), e555-e555.

Schierding, M., Vahder, S., Dau, L., & Irmler, U. (2011). Impacts on biodiversity at Baltic Sea beaches. Biodiversity and Conservation, 20, 1973-1985.

Schlacher, T. A., Dugan, J., Schoeman, D. S., Lastra, M., Jones, A., Scapini, F., ... & Defeo, O. (2007). Sandy beaches at the brink. Diversity and Distributions, 13(5), 556-560.

Schmidt-Rhaesa, A. (Ed.). (2020). Guide to the identification of marine meiofauna (p. 607). München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil.

Shokri, M. R., Gladstone, W., & Kepert, A. (2009). Annelids, arthropods or molluscs are suitable as surrogate taxa for selecting conservation reserves in estuaries. Biodiversity and Conservation, 18, 1117-1130.

Schratzberger, M., Daniel, F., Wall, C. M., Kilbride, R., Macnaughton, S. J., Boyd, S. E., ... & Swannell, R. P. (2003). Response of estuarine meio-and macrofauna to in situ bioremediation of oil-contaminated sediment. Marine Pollution Bulletin, 46(4), 430-443.

Schratzberger, M., & Ingels, J. (2018). Meiofauna matters: the roles of meiofauna in benthic ecosystems. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 502, 12-25.

Schünemann, H., & Werner, I. (2005). Seasonal variations in distribution patterns of sympagic meiofauna in Arctic pack ice. Marine Biology, 146(6), 1091-1102.

Stark, J. S., Mohammad, M., McMinn, A., & Ingels, J. (2017). The effects of hydrocarbons on meiofauna in marine sediments in Antarctica. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 496, 56-73.

Steyaert, M., Moodley, L., Nadong, T., Moens, T., Soetaert, K., & Vincx, M. (2007). Responses of intertidal nematodes to short-term anoxic events. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 345(2), 175-184.

Suguio, K. (1973). Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgard Blücher. Links] 317p.

Taheri, M., Braeckman, U., Vincx, M., & Vanaverbeke, J. (2014). Effect of short-term hypoxia on marine nematode community structure and vertical distribution pattern in three different

sediment types of the North Sea. Marine environmental research, 99, 149-159.

Van Steenkiste, N. W., Closs, A., Froese, T., & Leander, B. S. (2023). Molecular phylogenetic position of a rare and enigmatic meiofaunal flatworm from the Pacific Ocean: Retronectes hyacinthe sp. nov.(Platyhelminthes: Catenulida). Systematics and Biodiversity, 21(1), 2221236.

Verocai, J. E., Gómez-Erache, M., Nagy, G. J., & Bidegain, M. (2015). Addressing climate extremes in Coastal Management: The case of the Uruguayan coast of the Rio de la Plata System. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, 15(1), 91-107.

Vieira, D. C., & Fonseca, G. (2013). The importance of vertical and horizontal dimensions of the sediment matrix in structuring nematodes across spatial scales. PLoS One, 8(10), e77704.

Wentworth, C. K. (1922). A scale of grade and class terms for clastic sediments. The journal of geology, 30(5), 377-392.

Whomersley, P., Huxham, M., Schratzberger, M., & Bolam, S. (2009). Differential response of meio- and macrofauna to in situ burial. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 89(6), 1091-1098.

Yusal, M. S., Marfai, M. A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N. (2019a). Abundance of Meiofauna and Physical-Chemical Parameters as Water Quality Indicator. Indonesian Journal of Marine Sciences/Ilmu Kelautan, 24(2).

Yusal, M. S., Marfai, M. A., Hadisusanto, S., & Khakim, N. (2019b). The ecological analysis of meiofauna as a water quality bioindicator in the Coast of Losari Beach, Makassar. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 256, No. 1, p. 012024). IOP Publishing.

Zanotto, D., Krabbe, E., Albino, J., & Cardoso, L. (2013). Granucalc: software de granulometria.

Zarghami, M. (2019). Effect of urban pollutants on distribution of meiofauna worms in the southern cities of Caspian Sea. Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences, 9(3), 73.

Zeppilli, D., Sarrazin, J., Leduc, D., Arbizu, P. M., Fontaneto, D., Fontanier, C., ... & Fernandes, D. (2015). Is the meiofauna a good indicator for climate change and anthropogenic impacts?. Marine Biodiversity, 45, 505-535.

Zeppilli, D., Leduc, D., Fontanier, C., … & Fernandes, D. (2017). Characteristics of meiofauna in extreme marine ecosystems: a review. Mar Biodiv 48, 35–71.

Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N., Saveliev, A. A., Smith, G. M., Zuur, A. F., ... & Smith, G. M. (2009). GLM and GAM for count data. Mixed effects models and extensions in ecology with R, 209-243.

FONTE FINANCIADORA

Comisión Sectorial de Investigación Científica; Facultad de Ciencias; Universidad de la República

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

765 - ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA PRELIMINAR DO FÍGADO DE BAGRE-AMARELO (*Cathorops spixii*) DOS ARREDORES DO PARQUE ESTADUAL ILHA ANCHIETA

FRANCESCO SILVEIRA MACHADO CHIOATTO[1], HELCY LYLIAN NOGUEIRA SILBIGER[2], JUNE FERRAZ DIAS[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP)

Email: francesco.chioatto@usp.br

Palavras-chave: Histologia, contaminação, biomarcadores

INTRODUÇÃO

Histopatologias são importantes indicadores de qualidade ambiental e bem-estar de organismos aquáticos. Análises das alterações agudas e/ou crônicas do fígado, em nível celular, fornecem informações sobre diferentes estressores ambientais e podem estar relacionadas a fatores individuais, como tamanho e idade do organismo, além da alimentação e contato com o fundo, havendo espécies mais suscetíveis ao estresse ambiental. A espécie *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829) é considerada boa indicadora ambiental, porque não realiza grandes migrações e alimenta-se de espécies epi- e infaunais. O objetivo deste estudo é avaliar as histopatologias hepáticas induzidas pelos contaminantes próxima do Parque Estadual Ilha Anchieta.

METODOLOGIA

Foram avaliados 10 espécimes adultos (Comprimento Total: 192-236 mm) provenientes de coleta realizada em 2023, próxima ao Parque Estadual Ilha Anchieta, uma Unidade de Conservação (UC), em uma estação oceanográfica na face norte, entre a ilha e o continente, utilizando uma rede de arrasto de fundo. Os espécimes foram eutanasiados, e imediatamente realizou-se uma incisão no abdômen através da qual foi inserida solução de formol a 4%, e acondicionados em recipiente com formol, de modo a se preservar os tecidos. Em laboratório foram tomados dados morfométricos e o tecido hepático foi removido. Foram seguidas as etapas para a montagem de preparações permanentes com cortes dos fígados (5µm), sendo utilizadas duas técnicas de coloração: Hematoxilina-Eosina e PERLS. As histopatologias foram identificadas, contadas e classificadas sob microscopia de luz, de acordo com o grau de severidade e posteriormente relacionadas ao tipo de agressão, adaptado de Poleksic e Mitrovic-Tutundzic. Para o estudo foram utilizados como indicadores histopatológicos de estresse ambiental a presença de parasitos e de centro de melanomacrófagos, alterações dos vasos sanguíneos e dos ductos biliares, processos inflamatórios, congestão e necrose. Isto possibilitou a aplicação do índice de alterações histológicas (IAH) e o cálculo da prevalência de ocorrência de cada indicador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os exemplares utilizados eram machos e apresentavam comprimento total maior que o valor L50 da espécie (168 mm), ou seja, todos os indivíduos eram adultos. Foram identificadas, ao todo, 13 alterações, classificadas em três graus de severidade e comprometimento da função hepática sendo: leve, moderado e severo. Todas as amostras apresentaram algum tipo de alteração morfológica. A prevalência de ocorrência das histopatologias variou de 50 a 100%, sendo que 50% apresentou: alterações nos vasos e necrose focal; 60% desorganização do parênquima; 70% degeneração hidrópica ou vacuolar e alterações dos ductos biliares; 80% das amostras com congestão; e 100% dos tecidos apresentaram hepatócitos necrosados, dilatação dos sinusóides, centro de melanomacrófagos (CMM), presença de hemosiderófagos/hemossiderose, atrofia dos hepatócitos, parasitas e infiltrado de células inflamatórias (mononucleares). Com estes resultados foi possível estabelecer relações de causalidade entre as exposições e as respostas biológicas mensuráveis através do IAH. Os valores de IAH variaram entre 126 e 166, com média igual a 146. O maior valor de IAH (166) foi obtido no exemplar medindo 204 mm. Os valores de IAH revelam que a capacidade de reparo do órgão não se enquadrou nas categorias conhecidas

(funcionamento normal, alterações leves a moderadas, moderadas e severas.) Observou-se um quadro alarmante quanto à saúde hepática dos indivíduos, com todos os peixes com pontuação de IAH maior que 100, indicando alterações irreversíveis, sendo um impedimento para o bom funcionamento do órgão. Vale ressaltar que 100% dos espécimes amostrados apresentaram CMMs associados ao parasita coccídeo do gênero Calyptospora. No entanto, nos achados microscópicos da ocorrência de Calyptospora sp., não foi observada reação inflamatória significativa por parte do hospedeiro. As principais funções dos CMMs e agregados de macrófagos no parênquima hepático são: fagocitose de esporos de parasitos; processamento de antígenos na resposta imune; e depósito de metabólitos de células mortas, incluindo eritrócitos; portanto, é possível afirmar que o hospedeiro está reagindo imunologicamente frente à presença de parasitos e de outros xenobióticos. Também foram observados CMMs com pigmento de hemossiderina (PERLs+) associados aos coccídeos.

CONCLUSÃO

As histopatologias observadas são biomarcadores robustos de impacto ambiental, podendo indicar alterações histopatológicas por diversos fatores. O fígado, como órgão-alvo, mostra-se também adequado para estudos de monitoramento ambiental, por sua participação nos processos metabólicos e de detoxificação. As alterações morfológicas registradas nos indivíduos da espécie *Cathorops spixii* indicam o alto comprometimento do fígado, e o uso de avaliações histopatológicas pode fornecer informações quanto ao estado de saúde dos organismos, populações e ambientes. Os achados histológicos demonstram que os peixes amostrados, embora sadios, podem ter a saúde comprometida por poluentes e parasitos. Estas informações podem servir de subsídio para gestores ambientais.

FONTE FINANCIADORA

Projeto de pesquisa FAPESP – processo número 2020/00046-4

Bolsa de estudos do Programa de Pós-Graduação do CNPq– processo número 403380/2022-7

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

767 - *Atherinella brasiliensis* (QUOY & GAIMARD, 1825), COMO BIOINDICADOR DE APORTE DE ESGOTO DOMÉSTICO EM DUAS PRAIAS DE UBATUBA (COSTA NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL)

FRANCESCO SILVEIRA MACHADO CHIOATTO[1], MARCIA CARUSO BÍCEGO[2], JUNE FERRAZ DIAS[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]PROJETO MERGULHANDO NA CONSERVAÇÃO. LABORATÓRIO DE ECOLOGIA DA REPRODUÇÃO E DO RECRUTAMENTO DE ORGANISMOS MARINHOS (ECORREP) - INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (IO-USP)

Email: francesco.chioatto@usp.br

Palavras-chave: Alquilbenzeno linear; LABs; efluente

INTRODUÇÃO

O esgoto descartado pelas indústrias e residências é uma das principais fontes de poluentes, que chegam aos oceanos direta ou indiretamente. Efluentes apresentam uma miríade de substâncias nocivas, às quais os organismos marinhos estão continuamente expostos. Esgoto presente em regiões costeiras pode ser avaliado utilizando marcadores químicos, como os alquilbenzenos lineares (LABs), insumos na manufatura de detergentes domésticos e industriais. Os LABs podem ser quantificados em matrizes biológicas, sedimentares, ou aquosas, sendo que o primeiro fornece respostas quanto à biodisponibilidade dos compostos no ambiente. Objetivou-se avaliar a exposição de peixes a efluentes utilizando LABs como marcador em tecido de peixes.

METODOLOGIA

O modelo biológico, escolhido foi *Atherinella brasiliensis* que é reconhecido como um bom indicador de qualidade ambiental, por seu rápido crescimento, idade máxima de 1,4 anos, residentes de zona entre marés, e seu hábito onívoro. As praias selecionadas, praia do Lamberto e do Lázaro, localizam-se no município de Ubatuba (SP), e apresentam forte influência antrópica, devido à quantidade de residências sem coleta e tratamento de esgoto, presença de marinas e píer municipal, grande movimentação de embarcações, e elevado número de turistas que frequentam a região no verão. Os espécimes utilizados foram coletados utilizando rede de arrasto de praia do tipo picaré em ambas as localidades. Os espécimes foram congelados e transportados para o laboratório onde amostras de fígado e músculo foram retiradas e armazenadas em papel alumínio de modo a evitar contaminações. As quantificações dos LABs foram realizadas em amostras agrupadas (pools) para ambos os tecidos de múltiplos espécimes, utilizando-se um cromatógrafo a gás acoplado a um espectrômetro de massa com triplo quadrupolo (GC-MS/MS). Foram ainda tomados dados morfométricos de todos os organismos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizados 18 organismos, sendo 15 coletados a praia do Lamberto e 3 na praia do Lázaro. O comprimento total dos espécimes variou de 92 a 130 mm, com idade entre 4 e 9 meses, tendo sido coletados organismos jovens e adultos. Foram preparados 11 pools, sendo 5 a partir de tecido hepático e 6 com músculo. A partir das concentrações de LABs, da predominância dos isômeros e da razão entre isômeros de cadeia curta e longa, foi possível inferir o nível de tratamento do efluente, ou ausência deste, assim como a proximidade com a fonte, e nível de degradação local. As concentrações totais de LABs nas amostras variaram de 269,47 a 328,54 ng g^{-1} para o tecido hepático e de 16,10 a 45,73 ng g^{-1} para o tecido muscular. Os valores maiores observados no tecido hepático, quando comparados aos valores obtidos na musculatura, devem-se à quantidade de lipídeos presentes no fígado e a função dele no metabolismo: os poluentes são acumulados no órgão para posterior eliminação, de modo que este tecido pode indicar introdução aguda ou crônica de contaminantes. Isômeros de cadeias maiores, como o C11 e o C12, apresentam maior solubilidade em água, de modo que organismos com dieta onívora, tendem a apresentar maiores concentrações destes. Foram obtidos valores do C11 variando de 73,04 a 78,53 ng g^{-1}, e do isômero C12 de 44,95 a 53,06 ng g^{-1}, para o fígado. Já para o tecido muscular os valores variaram de 4,81 a 14,85 ng g^{-1} e de 3,19 a 11,48 ng g^{-1}, para o C11 e C12, respectivamente. Estes valores são, aproximadamente, 10 vezes maiores que os isômeros C13 e C14, para ambos os tecidos. A razão entre os isômeros internos e externos C12, em ambas as praias, apresentou

valores menores que 1, variando de 0,15 a 0,41 para o tecido hepático e de 0,19 a 0,56 para o músculo, indicando uma possível proximidade com fontes de esgoto, além da ausência de tratamento eficaz do mesmo.

CONCLUSÃO

A partir das concentrações de LABs encontrados nos pontos de coleta e a razão entre isômeros internos e externos, foi possível confirmar a exposição da espécie alvo *Atherinella brasiliensis* a fontes de esgoto. Os dados obtidos também indicaram uma introdução de esgoto nas proximidades dos pontos de coleta, e a ausência total ou parcial de tratamento. Conclui-se que ambas as praias sofrem com o aporte de esgoto não tratado, expondo organismos marinhos e banhistas a diversos poluentes.

FONTE FINANCIADORA

Bolsa do Programa Unificado de Bolsas da Universidade de São Paulo (2019)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

776 - RELAÇÕES DAS CONCENTRAÇÕES DE METAIS EM *Genidens barbus* E NOS SEDIMENTOS NO INTERIOR DA BAÍA BABITONGA, SUL DO BRASIL

TIAGO FERNANDO ALVES[1], LUCAS FAGUNDES ZONTA[2], MATHEUS HENRIQUE VIEIRA[3], LETÍCIA MOURA DIONÍSIO[4], GLADYS DANIELA ROGGE RENNER[5], LUCIANO LORENZI[6]

[1]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [2]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [3]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE, [4]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [5]UNIVERSIDADE DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE, [6]UNIVILLE

Email: tiagoflvs@gmail.com

Palavras-chave: poluição marinha, contaminação, metais, bagre, ecotoxicidade

INTRODUÇÃO

A Baía Babitonga é um ambiente rico em biodiversidade e de grande importância ecossistêmica para Joinville e região. Pesquisas sobre a atividade humana nesse sistema costeiro destacam o acúmulo histórico de poluentes, especialmente de metais de origem antrópica. Ao avaliar a poluição em ecossistemas estuarinos, é importante considerar como os elementos relacionados ao solo e água interagem entre si e como isso pode influenciar na contaminação dos organismos. Assim, este estudo buscou investigar a contaminação por metais do bagre-branco (*Genidens barbus*), uma espécie de peixe demersal residente e ameaçada de extinção, em duas áreas da baía.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Baía Babitonga, localizada no litoral norte de Santa Catarina, sul do Brasil. O estuário tem aproximadamente 160.000 m² de lâmina de água, com uma profundidade média de 6 m. Dois pontos foram selecionados no interior do estuário, Vigorelli (P1), situado na região de Joinville, onde as atividades antrópicas do município são mais evidentes, devido à presença do distrito industrial local; e na Lagoa do Saguaçu (P2), também em Joinville, considerada uma das áreas mais impactadas por efluentes domésticos e industriais não tratados. Em cada ponto foram capturados três exemplares de bagre-branco e determinadas as biometrias. Amostras dos músculos de cada animal foram retiradas e congeladas para análise de metais, enquanto os fígados foram retirados, pesados e fixados em formol para análise histopatológica. O sedimento de cada ponto foi coletado utilizando um busca-fundo Petersen e as amostras congeladas para posterior análise dos metais. Os parâmetros físico-químicos da água foram medidos em P1 e P2 com o uso de um multiparâmetros. As concentrações de metais nos músculos e nos sedimentos foram determinadas por espectrometria de plasma induzido em laboratório especializado e os exames histopatológicos dos fígados foram realizados em um laboratório credenciado da Univille.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características físico-químicas da água em ambos os pontos foram semelhantes, registrando-se as temperaturas de 22,42ºC em P1 e 22,64ºC em P2 e a salinidade foi de 55,35 PSU em P1 e 60,14 PSU em P2. O oxigênio dissolvido da coluna d´água foi de 19,9% em P1 e 20,2% em P2, enquanto o pH foi de 7,37 em P1 e 7,48 em P2. O comprimento médio total dos peixes foi de 28,5 ± 2,6 cm em P1 e 36,3 ± 6,66 cm em P2, com peso médio de 175 ± 36,5 g em P1 e 407 ± 198 g em P2. O peso médio do fígado foi de 2,43 ± 1,1 g em P1 e 4,33 ± 1,60 g em P2, sem diferenças significativas entre os pontos de coleta. As análises realizadas não mostraram diferenças biométricas para os espécimes capturados entre os dois pontos de coleta. Para avaliar a contaminação do sedimento, os elementos Arsênio (As), Chumbo (Pb), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Níquel (Ni) e Zinco (Zn) foram selecionados devido à sua toxicidade conhecida (Szefer et al., 1998). O Índice de Efeitos Adversos à Biota (mERM) classificou P1 como livre de contaminação (mERM = 0,1) e P2 como moderadamente contaminado (mERM = 0,2) (Long, 2000). O Índice de Poluição em Sedimentos (SPI) indicou um nível moderado de contaminação em P1 (SPI = 2,8) e uma contaminação significativa em P2 (SPI = 3,8) (Singh et al., 2002). Os níveis de Cu, Pb e Zn em P2 excederam o nível 1 da resolução CONAMA 454/2012, enquanto Cu em P1 e Cu, Ni e Zn em P2 ultrapassam os níveis de Índice de Qualidade de Sedimento (ISQG), que estabelecem limiares abaixo dos quais não são esperados efeitos biológicos adversos (USEPA, 2004). Os metais no músculo foram comparados aos limites de tolerância da ANVISA (IN 88/2021,

Decreto 55871-65, Portaria 685-98) e com exceção de Zn, todos ficaram abaixo dos limites, sem riscos à saúde. A contaminação por metais afeta peixes, causando modificações esqueléticas, metabólicas, distúrbios alimentares, enfraquecimento imunológico e nas brânquias (Bengtsson & Larsson, 1986; Lanno et al., 1985; Skidmore & Tovell, 1972). Nos fígados, a intoxicação por Cd e Zn resulta em congestão, morte celular, deterioração lipídica, acúmulo de glicogênio (Van Dyk et al., 2007), redução de enzimas hepáticas, sobretudo metaloenzimas, e alterações morfológicas (Jackim et al., 1970). O exame histopatológico do fígado não confirmou a intoxicação, apesar das alterações observadas.

CONCLUSÃO

Os resultados indicaram que a Baía Babitonga recebe influência antropogênica, refletida na contaminação moderada a significativa dos sedimentos. Apesar das concentrações dos metais nos músculos dos peixes estarem abaixo dos limites de tolerância, a exposição de longo prazo pode afetar a saúde desses organismos. Dessa forma, a manutenção da qualidade ambiental desse importante ecossistema estuarino exige medidas de gestão ambiental para minimizar e mitigar os impactos da poluição industrial e urbana, visando a conservação das espécies e a promoção da saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avigliano, E. et al. Otoliths as indicators for fish behavior and procurement strategies of hunter-gatherers in North Patagonia. Heliyon, v. 6, 2020. Disponível em: < https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03438 >.

Bengtsson, Bengt-Erik; LARSSON, Åke. Vertebral deformities and physiological effects in fourhorn sculpin (*Myoxocephalus quadricornis*) after long-term exposure to a simulated heavy metal-containing effluent. Aquatic Toxicology, v. 9, n. 4-5, p. 215-229, 1986.

Hostim-Silva, M. Reprodução de *Genidens genidens* (Valenciennes, 1839) e *Netuma barba* (Lacépède, 1803) (Siluriformes, Ariidae) da Foz do Rio Itajaí-Açu, Santa Catarina, Brasil. Tese de doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, 2001.

Jackim, E.; Hamlin, J. M.; Sonis, S.. Effects of metal poisoning on five liver enzymes in the killifish (*Fundulus heteroclitus*). Journal of the Fisheries Board of Canada, v. 27, n. 2, p. 383-390, 1970.

Lanno, R. P.; Slinger, S. J.; Hilton, J. W. Maximum tolerable and toxicity levels of dietary copper in rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson). Aquaculture, v. 49, p. 257–268, 1985.

Long, E.R. Degraded sediment quality in US estuaries: a review of magnitude and ecological implicatiors. Ecol. AppI., 2000. 10:338-349.

Maciel, T.R. et al. Integrated use of otolith shape and microchemistry to assess *Genidens barbus* fish stock structure. Estuar. Coast. Shelf Sci., v.261, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107560 >

Reis, E.G. A pesca artesanal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. Editora da FURG. Documentos Técnicos, Oceanografia, FURG, 1986.

Singh, M.; Müller, G.; Singh, I.B. Heavy metals in freshly deposited stream sediments of rivers associated with urbanisation of the Ganca Plain, India. Water Air Soil Pollut. 2002. 141:35-54.

Skidmore, J. F.; Tovell, P. W. A. Toxic effects of zinc sulphate on the gills of rainbow trout. Water Research, v. 6, p. 217–230, 1972.

Szefer, P.; Glasby G.P.; Kunzendorf, H. Annotated record of the detailed examination of Mn deposits from the Polish EEZ and the Gulf of Bothnia PANGAEA. In: Szefer, P. et al. (1998): The distribution of rare earth and other elements and the mineralogy of the iron oxyhydroxide phase in marine ferromanganese concretions from within Slupsk Furrow in the southern Baltic. Applied Ceochemistry 1998.

USEPA - United States Environmental Protection Agency. The Incidence and Severity of Sediment Contamination in Surface Waters of the United States. National Sediment Quality Survey. Office of Science and Technology, EPA-823-R-04-007, BZB23, Washington DC, 2004.

Van Dyk, J. C.; Pieterse, G. M.; Van Vuren, J. H. J. Histological changes in the liver of *Oreochromis mossambicus* (Cichlidae) after exposure to cadmium and zinc. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 66, n. 3, p. 432-440, 2007.

FONTE FINANCIADORA

Esse trabalho foi financiado com recursos do curso de Biologia Marinha e pelo Fundo de Apoio à Pesquisa, ambos da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

803 - PRESENÇA DE *Vibrio parahaemolyticus* EM SEDIMENTOS DE ESTUÁRIO E OS RISCOS DA RESISTÊNCIA A ANTIBIÓTICOS

ROBERTA ALVES MERGUIZO CHINELLATO[1], JOSÉ AUGUSTO DE SOUZA[2], CARLA RENATA BONELLI[3], ANA JULIA FERNANDES CARDOSO DE OLIVEIRA[4]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]IBCLP, [3]IBCLP- UNESP, [4]IBCLP - UNESP

Email: roberta.merguizo@unesp.br

Palavras-chave: Cepas ambientais, Infecções bacterianas, Organismos marinhos

INTRODUÇÃO

A interação ecológica existente entre microrganismos e organismos marinhos, influenciam nas condições da qualidade sanitária dos alimentos de origem do ambiente marinho. *V. parahaemolyticus* é um importante patógeno causador, de septicemia e gastroenterite humana, associados ao consumo de peixes, moluscos e crustáceos in natura ou cozidos. Esta espécie ocorre naturalmente em ambientes marinhos, estuarinos e organismos marinhos, nas áreas costeiras tropicais temperadas. A existência de bactérias resistentes em ambientes aquáticos e que se multiplicam disseminando fatores de resistência, assim aumentando o risco à saúde humana. O objetivo do trabalho foi verificar a resistência bacteriana de *V. parahaemolyticus* à diferentes antibióticos.

METODOLOGIA

As amostras microbiológicas das espécies *Vibrio parahaemolyticus* foram isoladas de sedimentos provenientes da região portuária do estuário de Santos -SP. As cepas foram isoladas, caracterizadas e identificadas molecularmente. Foi realizado o teste de sensibilidade com os seguintes antibióticos: Azitromicina 15µg (AZI 15), Meropenem 10 µg (MPM 10), Ampicilina 10µg (AMP 10), Tetraciclina 30 µg (TET 30), Amoxicilina + Ácido clavulânico 30 µg (AMC 30), Sulfametoxazol-Trimetoprima 23,75/1,25 µg (SUT 25) e Ciprofloxacina 05 µg (CIP 05). Após o período de incubação de 18 horas, foi realizado a medição dos halos de sensibilidade, de acordo com os diâmetros encontrados, estabelecemos o grau de suscetibilidade das bactérias aos antibióticos testados, verificando se os organismos são sensíveis ou resistentes, baseado nos valores do BrCast.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vibrio parahaemolyticus apresentou Sensibilidade aos antibióticos, Meropenem, Tetraciclina, Amoxicilina + Ácido clavulânico, Ciprofloxacina. A sensibilidade a antibióticos de amplo espectro é de interesse médico, uma vez que estes são antibióticos de amplo espectro, utilizados para o tratamento de inúmeras infecções bacterianas muitas vezes como um tratamento empírico antes da identificação do microrganismo causador. A sensibilidade da Amoxicilina + Ácido clavulânico, possivelmente é concebida pela ação do ácido clavulânico que inibe reações enzimáticas nas bactérias que podem inativar a amoxicilina, sendo assim prevenindo a resistência a esta antibiótico. Quanto aos antibióticos, Azitromicina, Ampicilina, Sulfametoxazol-Trimetoprima a *V. parahaemolyticus*, se apresentaram Resistente, estes antibióticos não apresentam nota de corte para testes de sensibilidade pelo BrCast, no entanto por se tratarem de antibióticos de grande uso, são estudados em diversos trabalhos, principalmente a Azitromicina que teve uso indevido durante a pandemia da COVID-19. Essa resistência a antibióticos tem gerado problemas de saúde pública, uma vez que os medicamentos mais utilizados para tratamento da população vêm se mostrando ineficaz, A disseminação de bactérias resistentes é preocupante, pois elas podem estar em águas para consumo humano ou recreativas, sedimento e em alimentos de origem marinha.

CONCLUSÃO

A multirresistência bacteriana de cepas ambientais patógenas de *V. parahaemolyticus* evidencia a problemática de saúde pública emergente, uma vez que os casos de sepse são a principal causa de morte nas UTIs do Brasil. acompanhada pelos casos de gastroenterite que podem ultrapassar os 4 mil casos por mês. Desta forma o uso racional dos antibióticos é imprescindível para a melhora do quadro de resistência bacteriana em cepas ambientais, visando diminuir os impactos adversos na esfera da saúde pública.

FONTE FINANCIADORA

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

805 - RED MANGROVE (*Rhizophora mangle* L.) METAL AND METALLOID CONTAMINATION IN A HIGHLY URBANIZED TROPICAL BAY IN SOUTHEASTERN BRAZIL

PEDRO MAGNO VILAR DE ARAUJO[1], REBECA DIAS DE SOUZA COUTINHO[2], ARTHUR DOS SANTOS COSTA[3], ERICK DIAS CAMPANELLI[4], DANILO OLIVEIRA SILVA SANTANA[5], AMANDA PONTES LOPES[6], ISABEL QUENTAL WILLMER[7], TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE[8], WILSON THADEU VALLE MACHADO[9], RACHEL ANN HAUSER-DAVIS[10]

[1]FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [2]FIOCRUZ, [3]FIOCRUZ, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [5]FIOCRUZ, [6]FIOCRUZ, [7]UFRJ, [8]DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO (PUC-RIO), [9]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [10]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ)

Email: pe_magno@id.uff.br

Keywords: Mangrove; Sepetiba Bay; iron plaques; anthropic activities.

INTRODUCION

The red mangrove (*Rhizophora mangle* L.) is a mangrove plant widely distributed throughout the Brazilian coast and used as a bioindicator species in several ecotoxicological studies, comprising an essential tool for nature conservation. This study aimed to evaluate metal contamination and association with the oxidative stress biomarker metallothionein in an important mangrove forest in Rio de Janeiro located in Sepetiba Bay. In addition to residential and leisure areas, tourism spots and traditional fishing communities, this region also houses industrial complexes and port areas, all of which significantly impact the region.

METHODS

Samplings were carried out during the wet season of 2023 at Sepetiba beach. Leaves, stems and root samples from 12 plants were obtained, freeze-dried and homogenized with a porcelain crucible and pestle. About 100 mg of each sample were acidified with nitric acid, heated at 100°C for 4 hours, made-up to 10 mL with ultrapure water and analyzed by ICP-MS. Essential metals, copper (Cu), iron (Fe), manganese (Mn) and zinc (Zn), and toxic metals arsenic (As), cadmium (Cd), mercury (Hg) and lead (Pb) were analyzed. Metallothionein, a biomarker associated to metal contamination, was also determined, where 50 mg of each sample were homogenized in 600 µL of a phosphate buffer, centrifuged at 20,000 x g for 1 hour at 4 °C, heated to 70°C for 10 minutes, centrifuged again for 30 min and incubated in the dark with 5,5′-dithiobis-(2-nitrobenzoic acid) for quantification on a microplate reader at 412 nm. The Shapiro-Wilk test was used to verify data normality, and the Kruskal-Wallis test was used to evaluate significant differences between the metal means of each plant organ, while correlations were verified by the Spearman test. Molar ratios were also calculated to verify potentially protective effects of essential metals against toxic elements.

RESULTS AND DISCUSSION

The means and standard deviation (mg kg^{-1}) in leaves, stems and roots were 0.320 ± 0.052, 0.283 ± 0.058 and 1.044 ± 0.724 for As, 0.008 ± 0.004, 0.051 ± 0.023 and 0.240 ± 0.251 for Cd, 1.377 ± 0.722, 1.959 ± 1.887 and 2.960 ± 1.302 for Cu, 97.9 ± 39.6, 93.6 ± 42.8 and 1950.6 ±1908.4 for Fe, 368.2 ± 101.6, 503.7 ± 174 and 50.7 ± 35 for Mn, 0.092 ± 0.029, 0.202 ± 0.118 and 1.493 ± 1.561 for Pb and 4.37 ± 0.9, 5.13 ± 1.9 and 30.25 ± 23.3 for Zn. The mean Hg concentrations in stems were below the limit of quantification, 0.023 ± 0.005 in leaves and 0.024 ± 0.008 in roots. Fe and Mn were present at the highest concentrations, while Cd and Hg, were the lowest. Mn accumulated in stems, while As, Cd, Cu, Pb and Zn accumulated in roots. Fe was higher in roots compared to the other plant organs, although non-significantly, due to high standard deviations. The red mangrove, as other aquatic plants, has an interesting strategy to deal with metal contamination, forming iron plaques on roots, making it difficult for certain elements to reach upper plant parts, which would explain this metal accumulation profile. Correlation coefficients and molar ratios in leaves were: Fe:As (r=0.657) (411:1), Fe:Cd (r=0.705) (25000:1), Fe:Pb (r=0.797) (3933:1), Mn:As (r=0.769) (1570:1), Mn:Pb (r=0.769) (15043:1), Zn:Cd (r=0.741) (953:1) and Zn:Pb (r=0.846) (150:1) in leaves; Fe:Cd (r=0.638) (3702:1), Fe:Pb (r=0.783) (1716:1), Mn:As (r=0.678) (2432:1), Mn:Cd (r=0.688) (20250:1) and Mn:Pb (r=0.629) (9390:1) in stems, and Cu:As (r=0.720) (3:1), Cu:Cd

(r=0.615) (22:1), Cu:Pb (r=0.853) (6:1), Fe: As (r=0.979) (2507:1), Fe:Cd (r=0.622) (16328:1), Fe:Pb (r=0.937) (4848:1), Mn:As (r=0.629) (66 :1), Mn:Pb (r=0.741) (128:1), Zn:As (r=0.776) (33:1), Zn:Cd (r=0.888) (216:1) and Zn:Pb (r=0.951) (64:1) in roots, suggesting protective effects of several essential metals against toxic elements. Mercury did not correlate with other elements. Copper only correlated with root elements. Correlations between non-essential elements were also verified [Pb:As (r=0.762) and Pb:Cd (0.698) in leaves, Pb:Cd (0.730) in stems and Pb:As (r=0.909) and Pb:Cd (r=0.783)] in roots, associated with similar environmental sources and/or metabolic and excretion pathways. No significant differences between metallothionein concentrations in different plant organs were observed, and no correlations to toxic elements, indicating a non-preferential detoxification route, which is probably carried out by other molecules that play a similar role in plants, such as phytochelatins.

CONCLUSION

Concentrations of metal and metalloid detected herein is very likely originating from nearby industrial complexes, port and urban areas. Although no regulation concerning safe limit are available, these contaminants can negatively impact local fauna and flora. The red mangrove is, therefore, an adequate bioindicator in this sense. The role of metallothionein was analyzed and a protective effect were verified between essential and trace elements, contributing to the understanding of the adaptative processes of mangrove plants in polluted areas.

SPONSORS

This study was financed by the Coordenaçao de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior − Brasil (CAPES), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) and the Carlos Chagas Filho Foundation for Research Support of the State of Rio de Janeiro (FAPERJ).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

814 - DETERMINAÇÃO DO BACKGROUND GEOQUÍMICO REGIONAL PARA ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS NA REGIÃO DOS LAGOS DO AMAPÁ, ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA - BRASIL

DIEGO DE ARRUDA XAVIER[1], VALDENIRA FERREIRA DOS SANTOS[2], EMARIELLE COELHO PARDAL[3], ARTUR GUSTAVO OLIVEIRA DE MIRANDA[4], LUÍS ROBERTO TAKIYAMA[5], JOSÉ FRANCISCO BERRÊDO REIS DA SILVA[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO, [2]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [3]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ, [6]MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI

Email: diego.xavier@ufma.br

Palavras-chave: nível de referência; índices de poluição

INTRODUÇÃO

Os valores de background geoquímicos servem como guia para avaliar a influência dos efeitos antrópicos nos ambientes. Além disso, estes valores dependem de características geológicas locais (Kazapoe e Arhin, 2021). O presente estudo tem como objetivo determinar os níveis de background geoquímicos para elementos potencialmente tóxicos (V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sc, Cs, Ba, Ta, Hg e Pb) em sedimentos da Região dos Lagos de Estado do Amapá, estabelecendo valores de referência para avaliar a contaminação desses metais na região costeira amazônica.

METODOLOGIA

As amostras de sedimentos superficiais foram coletadas ao longo da Região dos Lagos do Amapá, totalizando 12 amostras, obtidas em maio de 2008. Essas amostras foram coletadas com amostrador Van Veen, acondicionadas em recipientes plásticos e mantidas refrigeradas para preservação suas características geoquímicas. O resultado das concentrações dos metais seguiu o método Codes Lithogeochem Standard Package (padrões W2 e WHG-1) que consiste na digestão da amostra com uma solução ácida de H20-HF-HClO4-HNO3 (2:2:1:1) e mensuradas por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado, analisada no Laboratório Analítico Acme no Canadá.

Os valores de background seguiram a metodologia de normalização pelo alumínio, que consiste na análise de regressão das concentrações de metais pelos valores de alumínio em cada amostra, assumindo um nível de confiança de 95% e significância de $p > 0,001$ (Loring e Rantala, 1992; Roach, 2005). O background foi calculado pela média de todos os valores dentro do nível de confiança de 95% da análise de regressão (Ho et al., 2012). O fator de contaminação, fator de enriquecimento, índice de geoacumulação e risco ecológico potencial foram calculados para a avaliação dos níveis de contaminação na área (Hakson, 1980; Szefer et al., 1998; Müller, 1969).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de vanádio, cromo, cobalto, níquel, cobre, zinco, gálio, rubídio, estrôncio, escândio, césio, bário, tório, mercúrio e chumbo para a Região dos Lagos do Amapá são médias, em $mg.kg^{-1}$, 90,67 ±9,31, 78,33±5,77, 12,52±2,88, 16,56±3,64, 10,79±3,21, 62,83±11,84, 14,98±1,43, 91,80±7,67, 132,43±14,19, 11,67±1,07, 0,63, 451,83±29,15, 11,43±1,37, 0,05±0,03, 10,93±2,55, respectivamente. Os valores de background são, em $mg.kg^{-1}$, 93,4 para V, 76 para Cr, 11,6 para Co, 16 para Ni, 10,2 para Cu, 59,7 para Zn, 14,8 para Ga, 90,1 para Rb, 132,5 para Sr, 11,6 para Sc, 5,3 para Cs, 458,8 para Ba, 11,4 para Th e 0,04 para Hg. A partir dos resultados de background, foram calculados os índices de poluição para a Região dos Lagos do Estado do Amapá e foram caracterizados com contaminação baixa a moderada, enriquecimento baixo a moderado e não poluídos a moderadamente poluídos. Segundo Förstner e Wittmann (2012), Hasan et al. (2013), Jiang et al. (2013), Xavier et al. (2020, 2017), valores de fator de enriquecimento, fator de contaminação e índice de geoacumulação inferiores a 3, 1 e 1, respectivamente, são consideráveis como fonte natural.

Os valores do fator de contaminação e enriquecimento registrados para a Região dos Lagos podem indicar contaminação por fontes antrópicas para a região. Porém, aproximadamente

70% da área do Estado do Amapá é composta por Unidades de Conservação Ambiental (Silva Junior et al., 2020) com aproximadamente 63% da Zona Costeira do Amapá legalmente protegida. Além disso, no entorno dessas áreas de proteção ambiental existem poucas cidades com baixo desenvolvimento industrial, justificando a predominância de fontes naturais. Contudo, vale ressaltar que os valores registrados por Adler Miserendino et al. (2018), próximo à cidade de Tartarugalzinho, circunvizinha a Região dos Lagos, foram 40 vezes superiores aos valores de background determinados neste estudo. Segundo Adler Miserendino et al. (2018) e Venturieri et al. (2017), a contaminação por mercúrio está aumentando no Estado do Amapá e é causada principalmente por atividades de mineração que ocorrem nas proximidades de reservas biológicas e, em alguns casos, dentro dessas áreas de proteção ambiental, de forma ilegal.

CONCLUSÃO

Os valores de background calculados para a Região dos Lagos do Amapá são uma importante ferramenta para o monitoramento ambiental, especialmente em relação aos elementos potencialmente tóxicos. Esses valores podem ser utilizados como parâmetros na identificação de fonte natural ou antrópica. Além disso, esses resultados deste estudo podem servir de referência para o monitoramento de metais na região, especialmente o mercúrio, devido aos potenciais impactos nocivos ao ecossistema e à população residente nesta região. Além disso, este artigo contribuirá para melhorar a nossa compreensão dos níveis de fundo metálico nesta região, que atualmente carece de informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adler Miserendino, R., Guimarães, J.R.D., Schudel, G., Ghosh, S., Godoy, J.M., Silbergeld, E.K., Lees, P.S.J., Bergquist, B.A., 2018. Mercury Pollution in Amapá, Brazil: Mercury Amalgamation in Artisanal and Small-Scale Gold Mining or Land-Cover and Land-Use Changes? ACS Earth Space Chem 2, 441–450. https://doi.org/10.1021/acsearthspacechem.7b00089

Förstner, U., Wittmann, G.T.W., 2012. Metal pollution in the aquatic environment. Springer Science & Business Media.

Hakanson, L., 1980. An ecological risk index for aquatic pollution control.a sedimentological approach. Water Res 14, 975–1001. https://doi.org/10.1016/0043-1354(80)90143-8

Hasan, A.B., Kabir, S., Reza, A.H.M.S., Zaman, M.N., Ahsan, A., Rashid, M., 2013. Enrichment factor and geo-accumulation index of trace metals in sediments of the ship breaking area of Sitakund Upazilla (Bhatiary–Kumira), Chittagong, Bangladesh. J Geochem Explor 130–137. https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2012.12.002

Ho, H.H., Swennen, R., Cappuyns, V., Vassilieva, E., Van Tran, T., 2012. Necessity of normalization to aluminum to assess the contamination by heavy metals and arsenic in sediments near Haiphong Harbor, Vietnam. J Asian Earth Sci 56, 229–239. https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2012.05.015

Jiang, J., Wang, J., Liu, S., Lin, C., He, M., Liu, X., 2013. Background, baseline, normalization, and contamination of heavy metals in the Liao River Watershed sediments of China. J Asian Earth Sci 73, 87–94. https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2013.04.014

Kazapoe, R., Arhin, E., 2021. Determination of local background and baseline values of elements within the soils of the Birimian Terrain of the Wassa Area of Southwest Ghana. Geology, Ecology, and Landscapes 5, 199–208. https://doi.org/10.1080/24749508.2019.1705644

Loring, D.H., Rantala, R.T.T., 1992. Manual for the geochemical analyses of marine sediments and suspended particulate matter. Earth Sci Rev 32, 235–283. https://doi.org/10.1016/0012-8252(92)90001-A

Müller, G., 1969. Index of geoaccumulation in sediments of the Rhine River. GeoJournal 2, 108–118.

Roach, A.C., 2005. Assessment of metals in sediments from Lake Macquarie, New South Wales, Australia, using normalization models and sediment quality guidelines. Mar Environ Res 59, 453–472. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2004.07.002

Silva Junior, O.M., Santos, L.S. dos, Rodrigues, M.R.C., 2020. Panorama dos Riscos Costeiros no Estado do Amapá: Conhecer para Agir, in: Magnoni Júnior, L., Freitas, C.M. de, Lopes, E.S.S., Castro, G.R.B., Barbosa, H.A., Londe, L.R., Magnoni, M. da G.M., Silva, R.S., Teixeira, T., Figueiredo, W. dos S. (Eds.), Redução Do Risco de Desastres e a Resiliência No Meio Rural e Urbano. CPS, São Paulo, pp. 454–472.

Szefer, P., Glasby, G.P., Kusak, A., Szefer, K., Jankowska, H., Wolowicz, M., Ali, A.A., 1998. Evaluation of the anthropogenic influx of metallic pollutants into Puck Bay, southern Baltic. Applied

Geochemistry 13, 293–304. https://doi.org/10.1016/S0883-2927(97)00098-X

Venturieri, R., Oliveira-da-Costa, M., Gama, C., Jaster, C.B., 2017. Mercury Contamination within Protected Areas in the Brazilian Northern Amazon-Amapa State. Am J Environ Sci 13, 11–21. https://doi.org/10.3844/ajessp.2017.11.21

Xavier, D. de A., Santos, V.F. dos, Miranda, A.G.O. de, Berrêdo, J.F., 2020. Determination of background geochemistry of an Amazon estuary: The Cuñaní Estuary – Amapá. Mar Pollut Bull 155, 111144. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111144

Xavier, D. de A., Schettini, C.A., França, E.J., Figueira, R.C., Barcellos, R.L., 2017. Determination of geochemical background values on a tropical estuarine system in a densely urban area. Case study: Capibaribe estuary, Northeastern Brazil. Mar Pollut Bull 123, 381–386. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.09.007

FONTE FINANCIADORA

Os autores agradecem à FUNPEC/FINEP/REDE 05 -FASE 05 pelo apoio financeiro ao projeto AMASIS (01.07.0143.00) e Projeto AMASTRAT (01.07.0143.00), bem como ao CNPq pelo Projeto Cartas SAO FZA (552967/2011 -4).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

825 - AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA PLASTICIDADE REPRODUTIVA DO TETRA OLHO-DE-FOGO *Hemigrammus ocellifer* EM DOIS AMBIENTES ANTROPIZADOS

ANTONIO ELIVELTON PAIVA DE OLIVEIRA[1], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[2], NAOMIN GONCALVES DE CASTRO[3], ALLEX SOUZA PAIVA[4], THIAGO PINHEIRO RAMOS[5], VICTOR BARROS GUIMARÃES[6], RENATA SILVA DE OLIVEIRA[7], GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[8], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[9], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UFPA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UFPA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: elivelton99oliveira@gmail.com

Palavras-chave: Agropecuária, Mineração, Peixes, Reprodução

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a região amazônica vem sendo alvo da instalação de vários projetos que objetivam o desenvolvimento econômico e social da região. Entre esses empreendimentos estão a mineração e agropecuária. Tais atividades geram pressões antropogênicas sobre o ambiente, especialmente sobre os ecossistemas aquáticos. Os peixes são considerados bioindicadores de qualidade dos ecossistemas devido à sua capacidade de responder de diversas formas aos distúrbios ambientais, por meio de alterações em seu metabolismo, padrões de crescimento, condição, recrutamento e reprodução. Nesse cenário, o objetivo do estudo foi analisar a biologia reprodutiva de *Hemigrammus ocellifer* em duas áreas sob diferentes ações antrópicas.

METODOLOGIA

Os exemplares foram coletados bimestralmente entre março/2022 e maio/2023, utilizando redes de mão, nas microbacias dos igarapés Parariquara (Área I-AI) e Potiritá (Área II-AII) na bacia do Rio Capim, município de Paragominas, Pará, Brasil. Os espécimes foram pesados, medidos e eviscerados para a extração das gônadas. Em seguida as gônadas foram pesadas, fixadas e submetidas à rotina histologica para a determinação do sexo dos indivíduos. Os espécimes foram avaliados quanto à proporção sexual, testada através de um Qui-quadrado; tamanho médio de primeira maturação sexual (L50); relação peso-comprimento; período de maturação gonadal, avaliado através do Índice Gonadossomático (IGS); e fator de condição alométrico (K). Para evidenciar diferenças entre áreas e períodos, os valores de IGS e K foram verificados quanto às premissas estatísticas de normalidade e homocedasticidade, e quando atenderam esses pressupostos foram testados por meio do teste T de Student, e quando não entenderam foram testados por meio do teste U de Mann-Whitney.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados um total de 362 espécimes, sendo 190 indivíduos provenientes da AI e 172 provenientes da AII. Dos 190 espécimes provenientes da AI, 84 eram fêmeas e 106 eram machos. As fêmeas apresentaram comprimento que variou entre 16,01 mm e 34,52 mm, com média de 24,08 mm, enquanto os machos variaram entre 16,09 mm e 32,69 mm, com média 23,68 mm. Dos 172 indivíduos provenientes da AII, 92 eram fêmeas e 80 eram machos. O comprimento das fêmeas variou entre 17,20 mm e 33,32 mm, com média de 25,63 mm, e os machos variaram entre 15,87 mm e 30,70 mm com média 24.97 mm. Para a AI a população apresentou diferença na proporção sexual entre os períodos, onde no período chuvoso houve a predominância de machos, com proporção de 1,7 machos para cada fêmea. No entanto, não foram evidenciadas diferenças na proporção de fêmeas e machos entre os períodos para a AII. Para a AI, os valores de IGS de fêmeas variaram entre os períodos estudados, onde no período chuvoso foram observados maiores valores de IGS. No entanto, para os machos os valores de IGS não variaram entre os períodos. Para a AII, os valores de IGS tanto de fêmeas, quanto de machos variaram entre os períodos estudados, onde no período chuvoso foram observados maiores valores de IGS. Na AI o L50 foi diferente entre fêmeas e machos, onde as fêmeas apresentaram L50 de 26,31 mm, enquanto que para machos foi de 20,58 mm. Para a AII as fêmeas apresentaram L50 de 27,97 mm, para os machos o L50 foi 22,41 mm. O K de fêmeas *H. ocellifer*, para a AI, não variou entre os períodos

amostrados. No entanto, o K de machos variou entre os períodos, onde o período chuvoso apresentou maiores valores de K. Para a AII os valores de K tanto de fêmeas, como de machos não diferiram entre os períodos estudado.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, a espécie *H. ocellifer* demonstra-se ser um excelente bioindicador no qual a espécie demonstra plasticidade reprodutiva para se manter em riachos antropizados. Desse modo, é de suma importância a elaboração de estratégias que visem o manejo e a conservação de espécies de peixes, sobretudo, de espécies que habitam áreas que estão constantemente sob o efeito de atividades antrópicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Feng, Y; LU, D; Moran, E. F; Dutra, L. V; Calvi, M. F; Oliveira, M. A. F. Examining spatial distribution and dynamic change of urban land covers in the Brazilian Amazon using multitemporal multisensor high spatial resolution satellite imagery. Remote Sensing. v. 9, n. 4, p. 381, 2017.

Tritsch, I; LE Tourneau, F. M. Population densities and deforestation in the Brazilian Amazon: New insights on the current human settlement patterns. Applied geography. v. 76, p. 163-172, 2016.

FONTE FINANCIADORA

Hydro/BRC – Biodiversity Research Consortium Brazil-Norway.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

827 - IMPACTS OF MARITIME NAVIGATION ON PHYTOPLANKTON

NATALIE REALI[1]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE

Email: natalie.reali@hotmail.com

Keywords: Phytoplankton; Maritime navigation; Environmental impact

INTRODUCION

Maritime navigation exerts significant influence on phytoplankton, essential microorganisms for aquatic ecosystems. Understanding the effects of this activity becomes crucial for the conservation of marine biodiversity. Studies indicate that episodic turbulences generated by vessel movement directly affect the health of these organisms, increasing mortality and impairing their development. This study aims to investigate the specific impacts of navigation on phytoplankton, thus contributing to the preservation of marine ecosystems.

METHODS

Collections were made at four sampling points around Porto Belo Island, located in the city of Bombinhas, Santa Catarina. Two of these points (Point 01 and Point 02) were selected in areas with lower vessel activity, while the other two points (Point 03 and Point 04) represented areas with greater nautical influence. For quantitative analysis, 1 liter of sample per sampling point was collected, while for qualitative analysis, 100 milliliters of sample were collected using a phytoplankton net with a mesh opening of 25 micrometers. Subsequently, the samples were transported to the laboratory, where they were preserved in 4% formaldehyde. For quantitative and qualitative analysis, the fixed samples were sedimented in a 10 mL Utermöhl chamber and analyzed in triplicates under an inverted microscope. In addition to counting and identifying phytoplankton species, a detailed analysis of cell morphology was also conducted. This included observing characteristics such as size, shape, internal structures, and any visible anomaly or damage. Statistical analyses were conducted at a significance level of 0.05, using ANOVA to compare group means.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the quantitative analysis revealed significant patterns related to the effects of maritime navigation on phytoplankton in the study area. Initially, a reduction in phytoplankton density was observed in areas with higher vessel traffic compared to less impacted areas. In locations without nautical influence, the phytoplankton quantity was 108 cells/mL at Point 01 and 87 cells/mL at Point 02, while in areas with nautical influence, this quantity was drastically reduced to 39 cells/mL at Point 03 and 34 cells/mL at Point 04. Analysis of variance (ANOVA) was used to compare group means, revealing a statistically significant difference ($p = 0.036$), supporting this disparity between locations with and without navigation influence. This decrease in density may be attributed to turbulence generated by vessel movement, which can affect the distribution and survival of phytoplankton. Qualitative analysis also showed significant differences in phytoplankton composition among sampling points. In areas with lower nautical activity (Point 01 and Point 02), a greater variety of taxa were identified, totaling 22 and 27, respectively. Conversely, in points with higher vessel influence (Point 03 and Point 04), taxonomic diversity was substantially reduced, with only 12 and 14 taxa found. These results corroborate the trend observed in quantitative analysis, reinforcing the association between navigation intensity and the decrease in phytoplankton diversity and abundance in the study area. Additionally, morphological analysis of cells revealed a significant increase in the number of damaged cells in areas with intense vessel traffic. These damages included deformities in cell shape and ruptures in the cell wall, suggesting a direct impact of navigation on the physical integrity of phytoplankton, particularly on organisms of the Bacillariophycea and Dinophyceae classes. Qualitative analysis of present species revealed negative changes in the phytoplankton community composition in response to navigation activity, with a higher species diversity observed in points without nautical influence compared to those with influence. These results are consistent with previous studies reporting negative impacts of navigation on dinoflagellates and other planktonic organisms. Turbulence generated by vessel

movement can cause direct physical damage to cells, as well as alter environmental conditions such as nutrient availability and pollutant concentration, affecting the health and diversity of phytoplankton.

CONCLUSION

The results of this study highlight the importance of considering the effects of maritime navigation on the conservation of marine ecosystems. Areas with higher vessel traffic showed a reduction in phytoplankton density and an increase in damaged cells, as well as lower species diversity. These findings also emphasize the need for ongoing studies to assess the cumulative effects of navigation and develop effective conservation strategies to protect marine biodiversity. The implementation of these strategies is crucial to ensure the sustainability of aquatic ecosystems and the balance of phytoplankton, which are fundamental to the food chain.

REFERENCES

Amidi, R., Fatemi, S. M. R., Ghodousi, J., & Javid, A. H. (2021). Phytoplankton assemblages in the ballast water of the navigated ships from the Indian Ocean to Shahid Rajaee Port, Hormozgan, Persian Gulf, Iran. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 20(5), 1483-1509.

Garrison, H. S., & Tang, K. W. (2014). Effects of episodic turbulence on diatom mortality and physiology, with a protocol for the use of Evans Blue stain for live–dead determinations. Hydrobiologia, 738, 155-170.

Gibson, C. H., & Thomas, W. H. (1995). Effects of turbulence intermittency on growth inhibition of a red tide dinoflagellate, Gonyaulax polyedra Stein. Journal of Geophysical Research: Oceans, 100(C12), 24841-24846.

Kesaulya, I., Leterme, S. C., Mitchell, J. G., & Seuront, L. (2008). The impact of turbulence and phytoplankton dynamics on foam formation, seawater viscosity and chlorophyll concentration in the eastern English Channel. Oceanologia, 50(2), 167-182.

Sarkar, S. D., Naskar, M., Gogoi, P., Raman, R. K., Manna, R. K., Samanta, S., ... & Das, B. K. (2019). Impact assessment of barge trafficking on phytoplankton abundance and Chl a concentration, in River Ganga, India. Plos one, 14(9).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

830 - VARIAÇÕES VERTICAIS E FONTES DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS NO DELTA DO RIO JEQUITINHONHA, BAHIA, BRASIL

THIAGO AGUIAR DE SOUZA[1], BASÍLIO MAGNO TAVARES SOTAO NETO[2], TATIANE COMBI[3]

[1]PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PETRÓLEO E MEIO AMBIENTE (POSPETRO/UFBA), [2]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PETRÓLEO E MEIO AMBIENTE (POSPETRO/UFBA), [3]CENTRO DE ESTUDOS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ

Email: combi.tatiane@gmail.com

Palavras-chave: Testemunho, sedimentos, HPAs

INTRODUÇÃO

O derrame de óleo que atingiu a costa brasileira entre agosto de 2019 e março de 2020 tem sido considerado um dos maiores eventos do tipo em termos de extensão. O óleo chegou a 11 estados, atingindo ecossistemas como estuários e manguezais. Mais de 5.000 toneladas de óleo e resíduos oleados foram removidas dessas regiões. Apesar disso, contaminantes como os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) podem permanecer no ambiente, acumulando principalmente nos sedimentos. Assim, este trabalho busca avaliar as concentrações de HPAs em um testemunho sedimentar coletado em uma região atingida pelo derrame, o estuário do rio Jequitinhonha, Belmonte – BA.

METODOLOGIA

O testemunho foi coletado manualmente em setembro de 2021 utilizando um tubo de alumínio com 10 cm de diâmetro interno. O testemunho foi seccionado em campo em subamostras de 1 cm até 10 cm de profundidade e, a partir desta profundidade, em subamostras de 2 cm até 30 cm. As amostras foram congeladas, liofilizadas e maceradas. As amostras foram extraídas em um Extrator Acelerado por Solvente (ASE 200) com purificação na célula. Em cada célula de extração, foram adicionados 1 g sulfato de sódio, 1 g de alumina ativada e 4 g de sedimento. A extração foi realizada em três ciclos estáticos utilizando diclorometano. Os extratos foram concentrados e adicionou-se o padrão interno p-terfenil. As análises foram realizadas em um cromatógrafo a gás acoplado a um sistema de espectroscopia de massas com duplo quadrupolo. A fração fina dos sedimentos foi analisada em um analisador de partículas com difração a laser (modelo Cilas 1064).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sedimentos mais grossos foram predominantes em alguns pontos do testemunho, principalmente abaixo dos 10 cm, variando de 33,9% na profundidade 4-6 cm a 81,3% na profundidade 20-22 cm. Os sedimentos finos apresentaram um valor médio de 42,1±13,5 % em todo o testemunho. As concentrações de HPAs totais (soma dos 16 HPAs prioritários) variaram entre abaixo do limite de detecção do método a 264,8 ng/g, com uma média de 68,2±76,7 ng/g. Não foi observada correlação significativa entre sedimentos finos e concentrações de HPAs (r=0,54, p-valor=0,08).

Em termos de variações verticais, as menores concentrações foram detectadas nas camadas mais profundas do testemunho, com tendência de aumento em direção ao topo. A concentração média de HPAs nas camadas superficiais (0 a 10 cm) foi de 87±63,6 ng/g, com picos registrados nas camadas 2-3 cm (227,0 ng/g) e 3-4 cm (264,8 ng/g). Por outro lado, na porção inferior do testemunho (10 a 24 cm), a concentração média de HPAs foi de 17 ± 1,7 ng/g, podendo este ser considerado o nível de base do local. A camada 14-16 cm foi uma exceção a este padrão, registrando concentração de 188 ng/g.

As concentrações obtidas encontram-se na faixa de contaminação considerada leve a moderada de acordo com Baumard et al. (1997), sendo compatíveis com valores reportados ao redor do mundo em áreas de preservação com baixa ação antropogênica. Além disso, os níveis de HPAs observados neste trabalho estão abaixo dos valores de referência PEL (probable effect level), sugerindo baixo risco à biota associada.

Razões diagnósticas com compostos específicos foram utilizadas para identificação das fontes de HPAs na região. A razão antraceno/antraceno+fenantreno apresentou resultados abaixo de 1,0 da camada 0-1 cm até a camada 7-8 cm, indicando predominância de fontes petrogênicas na parte superior do testemunho. Já a parte inferior do testemunho (entre 8 cm e a base

do testemunho) apresenta uma predominância de fontes pirolíticas, com a mesma razão variando entre 0,09 e 0,42. Similarmente, a presença de HPAs de baixo e alto peso molecular ao longo do testemunho também indicam uma mudança nas principais fontes desses compostos na região. Enquanto as camadas superiores do testemunho (do topo até 10 cm de profundidade) apresentaram uma predominância de compostos de baixo peso molecular (51 ± 18,3%), sugerindo presença de fontes petrogênicas, esse percentual diminui em direção a base do testemunho (30,8 ± 16,8%), correspondendo a uma predominância de fontes pirolíticas nos sedimentos depositados há mais tempo.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho permitiram a identificação das fontes e padrões verticais de HPAs em um testemunho coletado no estuário do Rio Jequitinhonha, BA. A análise dos dados permite a observação de uma clara distinção tanto nas fontes quanto nas concentrações de HPAs entre as camadas mais recentes de sedimento em relação àquelas depositadas há mais tempo. Após a datação do testemunho, será possível confirmar se as mudanças observadas ao longo do testemunho foram influenciadas pelo derrame de óleo ocorrido na costa brasileira, com concentrações mais altas e presença de fontes petrogênicas possivelmente correspondendo aos períodos após o acidente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baumard P.; Budzinski H.; Garrigues P.; Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments and mussels of the western mediterranean sea. Environmental Chemistry, V.17, N. 5, Pg. 765-776, 1997.

Fernandes G. M.; Martins D. A.; dos Santos R. P.; Santiago I. S.; Nascimento L. S.; Oliveira A. H. B.; Yamamoto F. Y.; Cavalcante R. M.; Levels, source appointment, and ecological risk of petroleum hydrocarbons in tropical coastal ecosystems (northeast Brazil): Baseline for future monitoring programmes of an oil spill area, Environmental Pollution, V.296, Pg. 118709,2022. DOI:

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS; Localidades Atingidas; http://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo-localidades-atingidas; Acessado em 27/07/2022.

Lourenço R. A.; Combi T.; Alexandre M. R.; Sasaki S. T.; Zanardi-Lamardo E.; Yogui G. T.; Mysterious oil spill along Brazil's northeast and southeast seaboard (2019–2020): Trying to find answers and filling data gaps. Marine Pollution Bulletin, V. 156; 2020.

FONTE FINANCIADORA

Este projeto foi desenvolvido em parceria entre o INCT Ambientes Tropicais Marinhos (GT4.0 – Derrames de Óleo) financiado pelo CNPq (465634/2014-1) e pelo Programa CAPES Entre Mares (88881.469705/2019-0). T. Combi agradece ao CNPq (307484/2022-0).O trabalho foi desenvolvido com bolsas de mestrado (T.A. Souza) e doutorado (B.M.T. Sotão Neto) da CAPES - código de financiamento 001.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

838 - AÇÕES DE LIMPEZA DE PRAIA PARA COMBATER A POLUIÇÃO COSTEIRA NO PARÁ

HAYANNA LUCY BARBOSA BARROS[1], LARISSA CARDOSO DUARTE[2], BEATRIZ MARIA DORNELAS DE ALCÂNTARA[3], LUDMILLA KARINA LIMA OLIVEIRA[4], JOÃO VITOR DA COSTA MONTEIRO[5], XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ[6], PAULA NEPOMUCENO CAMPOS[7], HELLEN KEMPFER PHILIPPSEN[8], EDSON RÉGIS TAVARES PESSOA PINHO DE VASCONCELOS[9], THIAGO AUGUSTO PEDROSO BARBOSA[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA - UFRA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

Email: hayannabarros14@gmail.com

Palavras-chave: Conscientização Ambiental, Conservação costeira, Costa Norte Brasileira

INTRODUÇÃO

O Brasil possui grande parte de sua população concentrada no litoral como decorrência de fatores históricos e geográficos (IBGE, 2011). Particularmente, o litoral paraense além da ocupação desordenada, registrou aumento significativo da atividade turística (Souza, 2021) com cidades como Salinópolis e Bragança pioneiras no turismo de praia regional. No entanto, os impactos pela falta de políticas para o gerenciamento de resíduos sólidos e campanhas de educação ambiental são evidentes. O projeto AQUATONA teve como objetivo promover campanhas de limpeza e conscientização ambiental em praias de rio, de mar, bem como avaliar indicadores ambientais para promover o desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

As campanhas de limpeza do projeto AQUATONA foram realizadas durante 2023/2024 em três datas comemorativas relacionadas com os ambientes aquáticos: dia da Água (22 de março), dia dos Oceanos (8 de junho) e dia da limpeza de praia (16 de setembro). As ações foram promovidas por docentes e discentes do Instituto Socioambiental e de Recursos Hídricos (ISARH) da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) do campus Belém. Previamente à cada ação, foi estabelecido contato com entidades governamentais para obter apoio durante a ação e cooperativas de reciclagem do local para dar destino aos resíduos coletados. Durante a ação, foram cobertos dois focos: coleta de resíduos sólidos e campanha de conscientização. Durante a coleta, todo o material foi juntado, classificado e pesado. O material reciclável foi entregue a cooperativas previamente contatadas. Quanto à campanha de conscientização, foi elaborado um plano em conjunto com os parceiros locais para definir o tema e grupo alvos. Posterior a ação, os dados foram organizados e disponibilizados aos apoiadores municipais e divulgados pelo Instagram do projeto como mecanismo de retorno da ação à sociedade. Cada ação foi avaliada pela equipe para definir o alcance da mobilização.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As praias de Ajuruteua em Bragança, Atalaia em Salinópolis e Praia Grande em Outeiro foram selecionadas para realização das ações, conseguindo constatar diferentes ambientes e padrões de poluição costeira. Em Ajuruteua, foi coberta uma área de aproximadamente de 35.000 m². A área apresenta uma orla extensa, uma barreira de contenção de pedra e uma praia que fica totalmente coberta durante a preamar. Durante a ação foram coletados um total de 163,5 kg de resíduos. O plástico representou a maior parte, com 96,25 kg (58,9%), motivo de preocupação devido à sua durabilidade e ao potencial de infiltração na cadeia alimentar de espécies aquáticas e aves que navegam em habitats marinhos (Rangel; Júnior; Roberti, 2021). Os seguintes itens encontrados foram o vidro com 46 kg (28,1%), materiais de pesca com 19,25 kg (11,8%), metal (1,2%). Na Atalaia, foi coberta uma área de aproximadamente 95.000 m². Esta praia se caracteriza por ter uma faixa larga de areia em conexão com área de dunas e um forte transito de carros e linha de ônibus na sua extensão. No total foram coletados 43,84 kg de resíduos sólidos sendo o plástico o material predominante, com 20,28 kg (46,2%), seguido pelo vidro com 19,63 kg (44,8%). Os materiais de pesca

contribuíram com uma pequena parcela de 0,99 kg (2,2%), enquanto o metal, orgânico e isopor foram encontrados em quantidades ainda menores. Por fim, em Praia Grande, com uma cobertura da ação de aproximadamente 19.800 m² em uma praia estreita com comércio próximo, foram coletados 87,50 kg de resíduos sólidos. O vidro foi o material predominante nesta praia correspondendo a 43,19 kg (49,36%), seguido do plástico com 36,92 kg (42,19%), metal com 3,78 kg (4,32%), isopor 2,26 kg (2,58%) e resíduos orgânicos com 1,35 kg (1,54%). O vidro foi o mais representativo nesta praia, observando que a legislação ainda não está sendo aplicada, visto que de acordo com a Lei n° 10,381 de 2024 a comercialização e consumo de bebidas em garrafas de vidro em praias no Estado foi restringido (Pará, 2024). De forma geral, a quantidade total de resíduos foi menor em Salinópolis, seguido por Outeiro e Bragança No entanto, quando analisamos a densidade dos resíduos por metro quadrado, Bragança apresentou a maior densidade (4,67 g/m²), seguida por Outeiro (4,42 g/m²) e Salinópolis (0,46 g/m²). Essas variações realçam a complexidade da poluição costeira e a necessidade de estratégias específicas de gestão e conscientização em cada localidade.

CONCLUSÃO

O trabalho desenvolvido durante o projeto AQUATONA destacou a importância de ações de limpeza e campanhas de conscientização ambiental em áreas costeiras do Pará. A análise dos resíduos coletados revelou padrões de poluição costeira distintos em cada localidade, evidenciando a necessidade de estratégias específicas de gestão e conscientização ambiental em conexão com as instituições governamentais e a comunidade. O plástico foi o material mais prevalente em todas as áreas, indicando uma tendência comum entre as praias paraenses. Os resultados demonstram a importância de ações contínuas e direcionadas para combater a poluição costeira no Pará e promover a preservação desses ambientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, A. Furtado; JARDIM, M. A. G. Mudanças socioeconômicas e ambientais resultantes das políticas públicas de desenvolvimento socioeconômico no litoral do Nordeste do Pará, Brasil. Desenvolvimento e Meio ambiente, v. 49, p. 108-129, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil. IBGE, Diretoria de Geociências (Convênio IBGE e CIRM). Rio de Janeiro, 2011.

PARÁ. Lei nº 10.381, de 10 de janeiro de 2024. Proíbe a comercialização e consumo de bebidas em garrafas de vidro em praias no Estado do Pará. 2024. Disponível em: https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/normas/view/422908.

Rangel, C. M. A.; Júnior, W. M. L.; Roberti, D. L. P. Poluição causada pela emissão de resíduos sólidos em alta temporada (verão) nas praias turísticas Grande e da Biscaia, Angra dos Reis–RJ. 2021.

Souza, H. E. N. Desenvolvimento costeiro na Amazônia: problemas socioambientais do litoral Paraense, Brasil. Natural Resources, v. 11, n. 1, p. 62-73, 2021.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

841 - INFLUÊNCIA DOS EMISSÁRIOS SUBMARINOS DE IPANEMA (ESEI) E BARRA DA TIJUCA (ESBT) NA QUALIDADE DA ÁGUA COSTEIRA DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

SHIRLEY BELLO DOS SANTOS[1], CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS[2]

[1]UERJ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: cassiaofarias@gmail.com

Palavras-chave: Esgoto sanitário, IQA-CCME

INTRODUÇÃO

A fim de resolver o problema de esgotamento sanitário, a cidade do Rio de Janeiro optou pela utilização de emissários submarinos para o afastamento dos esgotos da costa, visando capacidade de dispersão e depuração do oceano. Contudo, o excesso de efluentes pode acarretar a perda dessa capacidade. Dessa forma, o objetivo desse estudo é verificar a eficiência do Emissário Submarino da Barra da Tijuca (ESBT) e Ipanema (ESEI) na dispersão dos efluentes sanitários lançados na costa do município, através da avaliação das concentrações dos parâmetros no entorno dos emissários e do cálculo do índice de Qualidade da Água.

METODOLOGIA

Foram utilizados os resultados quantitativos do monitoramento mensal realizado no entorno do ESBT e ESEI, entre abril de 2021 e março de 2023, nos 4 pontos cardeais da zona de mistura, a 1,0 e 1,5 km da saída do difusor do ESBT e do ESEI, respectivamente. Para fins de comparação das análises, foi utilizada a resolução CONAMA nº 357/05 para águas salinas de classe 1. Foram considerados os parâmetros coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido (OD), temperatura, fósforo total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal, pH e turbidez, das três profundidades monitoradas, para verificação da qualidade da água. Os índices de qualidade da água foram calculados de acordo com o Canadian Council of Ministers of the Environment (IQA-CCME), utilizando os resultados de coliformes termotolerantes, OD, fósforo total, nitrogênio amoniacal e pH. O teste Mann-Whitney mostrou diferença significativa entre os dados de temperatura do ESEI entre o período seco (abril a setembro) e chuvoso (outubro a março). Dessa forma, os dados dos dois emissários foram calculados de forma agrupada em períodos para se obter uma análise igualitária em ambos. Os dados das três profundidades monitoradas foram utilizados de forma conjunta para os cálculos. Posteriormente, os pontos foram classificados entre as categorias muito ruim e excelente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No atual estudo, o ESBT e o ESEI apresentaram concentrações de coliforme termotolerantes acima da CONAMA nº 357/05 principalmente nos estratos de meio e fundo da coluna d'água. No ESBT essas concentrações foram observadas principalmente no período com temperaturas mais elevadas, enquanto no ESEI essas concentrações foram elevadas mesmo em temperaturas mais amenas. Quanto ao pH, a maioria dos resultados estavam acima de 8,0, corroborando com estudos que mostram que em temperaturas mais elevadas, como ocorre na superfície. As concentrações de OD se mantiveram acima do limite mínimo estabelecido pela legislação no entorno dos dois emissários, chegando a alcançar 8,90 mg/L, corroborando com concentrações normalmente encontradas no ambiente marinho. Já a turbidez se manteve em acordo com a legislação na maioria dos resultados, exceto em dezembro de 2022 no ESBT, quando os resultados foram virtualmente presentes, o que pode estar relacionado a concentrações de nutrientes e partículas suspensas da pluma do efluente.

Em relação aos nutrientes, os emissários apresentaram resultados de nitrato em sua maioria abaixo do limite de quantificação. Porém, alguns resultados detectados foram acima da CONAMA nº 357/05, atingindo o valor de 4,37 mg/L. O nitrogênio amoniacal apresentou maiores concentrações no ESEI, enquanto o ESBT apresentou maiores concentrações de nitrito. Os valores máximos de fósforo encontrados no entorno dos dois emissários foram, em sua maioria, inferiores ao estabelecido pela CONAMA, com exceção de dois pontos no entorno do ESBT (0,13 mg/L) e um ponto no entorno do ESEI (0,07 mg/L).

Em relação ao IQA, nota-se que os índices obtidos no ESBT foram menores principalmente nos períodos chuvosos. Já no ESEI, a maioria esteve nas faixas de bom e excelente, com exceção do período seco entre abril e setembro de 2021, que apresentou IQA médio em um dos pontos monitorados. Dessa forma, o índice indicou que no entorno do ESEI a água apresenta um pequeno grau ou nenhum impacto. Observou-se ainda que o IQA-CCME no entorno do ESEI esteve mais alto do que o encontrado no ESBT, o que pode estar relacionado a diferença nas distâncias monitoradas em relação a localização dos difusores. Em todo caso, os índices verificados no ESBT também estavam dentro da faixa aceitável, de acordo com o CCME (2017), variando de médio a excelente.

CONCLUSÃO

No que diz respeito a CONAMA nº 357/05, os resultados encontrados no entorno do ESEI e ESBT apresentaram 99, 1% e 98,0% de conformidade com a legislação, respectivamente. De acordo com os resultados obtidos através do IQA-CCME e da análise dos resultados dos monitoramentos realizados no entorno dos dois emissários, é possível concluir que a qualidade da água na zona de mistura apresentou boa capacidade de diluição e dispersão dos poluentes durante o período estudado. Dessa forma, durante o período estudado, os emissários ESEI e ESBT demonstraram eficiência na dispersão dos efluentes lançados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

André, R. G. B.; Marques, V. S.; Pinheiro, F. M. A.; Ferraudo, A. S. Identificação de Regiões Pluviometricamente Homogêneas no Estado do Rio de Janeiro, Utilizando-Se Valores Mensais. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 23, n.4, p. 501 - 509, 2008.

CETESB. 2020. Relatório de Qualidade de Águas Costeiras do Estado do Rio de Janeiro | Apêndice D – Índice de Qualidade de Água. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, São Paulo, 57 p.

CETESB. 2023. Emissários Submarinos. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/praias/emissarios-submarinos/#:~:text=Quantos%20s%C3%A3o%3F,em%20Ilhabela%20(Tabela%201). Acesso em: 07 mai. 2023.

Feitosa, R. C. Emissários submarinos de esgotos como alternativa à minimização de riscos à saúde humana e ambiental. Ciência e Saúde Coletiva, v. 22, n. 6, p. 2037–2048, 2017.

Felix, M. C. 2011. Investigação da influência do emissário submarino da Barra da Tijuca no seu entorno através do monitoramento de parâmetros físico-químicos, carbono orgânico total e particulado, nitrogênio orgânico particulado, nutrientes e HPAS. In: XIX Seminário de Iniciação Científica da PUC-Rio. Departamento de química. 23 a 26 de agosto de 2011. 20f.

Subtil, E. L. Tratamentos de Águas Residuárias Utilizando Emissários Submarinos: Avaliação do Impacto da Remoção de Nutrientes Utilizando um Modelo Numérico de Eutrofização. 2012. 218 f. Tese (doutorado em engenharia civil). São Paulo: Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, 2012.

FONTE FINANCIADORA

O atual estudo foi financiado pelo Programa de Pós-Gaduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - PPG-GRRH – ProfÁgua, e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

842 - INVESTIGAÇÃO DA ORIGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA NO SISTEMA LAGUNAR DE SAQUAREMA - RJ

SAMARA DA SILVA BOURGUIGNON[1], CRISTIANE MACHADO DE OLIVEIRA[2], CLAÚDIA HAMACHER[3], MICHELLE PASSOS ARAÚJO[4], CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS[5]

[1]UERJ, [2]UERJ, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UERJ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: cassiaofarias@gmail.com

Palavras-chave: sedimento superficial, esteróis

INTRODUÇÃO

A identificação das fontes da matéria orgânica nos ambientes lagunares é de extrema importância, principalmente naqueles que tem sofrido com ações antrópicas por sua localização na zona costeira. É relevante para o entendimento dos ciclos biogeoquímicos globais e o funcionamento de múltiplos ambientes, auxiliando assim nos estudos de processo de produção, transporte e acumulo de matéria orgânica. Este estudo tem como principal objetivo identificar a origem das fontes da matéria orgânica para sedimentos superficiais do sistema lagunar de Saquarema, a partir do uso de esteróis fecais e razão molar carbono/nitrogênio (C/N).

METODOLOGIA

Foram coletadas 9 amostras de sedimentos superficiais no sistema lagunar de Saquarema com amostrador tipo Van Veen. Em laboratório, as amostras foram secas em estufa a 60 ºC, macerados para realizar as análises de carbono orgânico (Corg), nitrogênio total (Nit) e esteróis fecais (coprostanol, epicoprostanol, coprostanona, colesterol, colestanona e colestanol). A análise de finos foi realizada por peneiramento a úmido após a retirada de matéria orgânica e carbonatos. Para a análise de Corg e Nit as amostras foram descarbonatadas com a adição de HCl 50%. Após esse procedimento, foram pesadas cerca 5mg de cada amostra, encapsulada em cápsulas de estanho e inseridas no equipamento de análise elementar de CHNS (Flash 2000 – Thermo), onde foram determinados pelo método de combustão a seco, calculados a partir de uma curva de cistina. Para a análise dos esteróis, foram pesados cerca de 10 g de amostra e foram submetidos a extração em Soxhlet por 24 h, com uso de diclorometano. O extrato foi concentrado em evaporador rotativo, seguido de troca de solvente para o fracionamento em coluna aberta de sílica/alumina. Nesta análise destacamos a fração F3, referente aos esteróis fecais, que foi derivatizada e analisada em cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média percentual do teor de finos foi de 40,38 % o que representa um baixo valor do esperado para um ambiente deposicional, isto se dá ao fato da abertura permanente da barra da lagoa, sendo fonte de areia do mar para o interior da lagoa. Entretanto, analisando pontualmente, SAQ06 E SAQ07 apresentaram valores acima de 50%, como estão na região mais interna do sistema lagunar e está próximo a um fluxo fluvial, a granulometria é menor o que permite maior retenção do sedimento, mesmo assim o percentual de finos é menor que geralmente se encontra em sistemas lagunares.

Os resultados dos valores de Corg variam de 32,08 (SAQ01) a 107,53 (SAQ08) $mg.g^{-1}$ com uma média de 76,65 $mg.g^{-1}$. Os resultados de Nit variam 2,97 (SAQ01) a 10,42 (SAQ08) $mg.g^{-1}$ com uma média de 7,62 $mg.g^{-1}$. A origem da matéria orgânica que pode ser terrestre, marinha ou uma mistura destas duas. Valores entre 4 e 10 são relacionados a matéria orgânica essencialmente derivada de plâncton, enquanto os valores superiores a 20 são característicos de matéria orgânica de origem terrestre. Os resultados da razão C/N em média foi de 11,79, pode-se dizer que nesse sistema Lagunar há uma mistura de fontes, próxima aos valores de característica marinha. As concentrações obtidas de esteróis fecais nos sedimentos superficiais variaram de 0,27 a 1,86 $\mu g\ g^{-1}$. O coprostanol tem sido largamente utilizado como um excelente indicador de contaminação fecal. De forma geral, concentrações a partir de 0,5$\mu g\ g^{-1}$ de coprostanol indicam sedimentos contaminados enquanto níveis bem mais altos, ou seja, maiores que 9,0 $\mu g\ g^{-1}$ sugerem contaminação fecal elevada. Nesse sistema lagunar os valores variaram de < 0,01 a 0,07 $\mu g\ g^{-1}$, o que indica uma não contaminação fecal nos sedimentos coletados.

CONCLUSÃO

A razão CN encontrada indica uma mistura de fontes de matéria orgânica para esse sistema. As concentrações de esteróis fecais apontam para uma não contaminação fecal no sistema lagunar. A abertura permanente da barra da lagoa para o mar pode estar favorecendo a não acumulação de matéria orgânica, por contribuir com um sedimento com granulometria mais grosseira, observado nos baixos valores de teor de finos nos sedimentos superficiais coletados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bianchi, T.S.; Canuel, E.A. Chemical Biomarkers in Aquatic Ecosystems. Princeton. Princeton University Press. 2011.

EPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1986) SW-846 Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods; Method 3630C: Silica gel Cleanup - – CD-ROM Internet Edition, www.epa.gov/SW-846/main.htm.

EPA – U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (1986). SW-846 Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods; Method 3540C: Sohxlet Extraction – CD-ROM Internet Edition, www.epa.gov.www.epa.gov/SW-846/main.htm.

Nichols, M.M.; Biggs, R.B. Estuaries. In: Coastal Sedimentary Environments. 2 ed. New York, Springer, 1985. p.77-187.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

852 - METAL CONTAMINATION IN THE EYES OF SPINY BUTTERFLY RAYS (*Gymnura altavela*) CAPTURED BY ARTISANAL FISHING IN SOUTHEASTERN BRAZIL

REBECA DIAS DE SOUZA COUTINHO[1], ISABELA FIGUEIREDO FRAGA[2], PEDRO MAGNO VILAR DE ARAUJO[3], AMANDA PONTES LOPES[4], REGINA FONSECA ALMEIDA[5], TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE[6], RACHEL ANN HAUSER-DAVIS[7]

[1]FIOCRUZ, [2]UFRJ, [3]FIOCRUZ, [4]FIOCRUZ, [5]PUC, [6]PUC, [7]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ)

Email: rebecadsc@id.uff.br

Keywords: Gymnura altavela, contamination, eyes

INTRODUCION

The increasing presence of metals and metalloids in aquatic environments has led to bioaccumulation along trophic webs, resulting in potential deleterious effects. Elasmobranchs are cartilaginous fish highly susceptible to metal bioaccumulation due to certain life history characteristics and meso- to top food web positions, with rays being particularly affected due to their constant contact with the substrate. Eyes are fundamental structures for the foraging and reproduction of these animals, and metal and metalloid contamination of these organs may affect individual survival and population maintenance. Ecotoxicological studies concerning eyes in elasmobranchs, however, are still scarce.

METHODS

Gymnura altavela (spiny butterfly ray) specimens, endemic to southeastern Brazil and categorized as endangered (EN) on the IUCN Red List, were accidentally captured by artisanal fishers in the western area of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. After capture, morphometric measurements were obtained to calculate the Gonadosomatic Index (GSI), Hepatosomatic Index (HSI), and Condition Factor (CF), using the formulas: CF = 100 * (total weight (TW) /disc width^3); HSI = 100 * (liver weight /TW); GSI = 100 * (gonad weight /TW). The eyes were removed and metal and metalloid and reduced glutathione (GSH), an oxidative stress biomarker, were determined. For metals and metalloids, samples were acid extracted at 100 °C for 4 hours, cooled, diluted to 10 mL with ultrapure water, and analyzed using a NexIon 300X ICP-MS. For GSH, the samples were homogenized with a sodium phosphate buffer 0,1 mol L-1 and centrifuged at 11.000 g for 30 minutes at 4 °C. After homogenization, samples were incubated in the dark for 15 minutes, and absorbances were determined at 412 nm using a UV-Vis spectrophotometer. The data were statistically analyzed using the GraphPad Prism 8.0.2 software, employing the Shapiro-Wilk test for normality assumptions and the non-parametric Spearman correlation.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of 43 juvenile spiny butterfly ray specimens (26 males and 17 females) were analyzed. No significant differences ($p < 0.05$) for weight or length between males and females were observed, so sex was not considered a variable. Weights (W) ranged from 0.44 to 3.00 kg, while disc width (DW) ranged from 37.1 to 67.3 cm. The mean CF, GSI, and HSI values of were 0.789 ± 0.07, 0.189 ± 0.09, and 2.567 ± 0.81, respectively. The quantified metals included Co and Mn (essential); Ni, Pb, and Ti (toxic); and Ce, La, and Nd (rare earth elements). The average GSH concentration was 0.382 ± 0.23. Concerning correlations between metals and biomorphometric measurements, only a moderate negative relationship ($r = -0.435$) between Ti and DW was observed, indicating that individual growth decreases Ti concentrations in *G. altavela* eyes. Concerning interelemental correlations, strong positive relationships ($r > 0.7$) were observed between essential and toxic metals: Ti x Mn ($r = 0.743$) and Ni x Co ($r = 0.783$), indicating potential protective effects of essential elements against toxic elements. Additionally, strong positive relationships were also observed between toxic elements: Pb x La ($r = 0.879$); Nd x La ($r = 0.834$) and Nd x Ce ($r = 0.858$), possibly indicating a common source of contamination. No significant correlations ($p < 0.05$) were detected between GSH, CF, IHS, IGS, and metals in eyes. Scarce reports on the effects of metal contamination in elasmobranch eyes are available to date, especially rare earth elements and Ti, categorized as contaminants of emerging concern. The absence of correlations between the oxidative stress biomarker (GSH) and metal concentrations

suggests adequate detoxification processes by other means, such as the metallothionein detoxification route, resulting in low oxidate stress, although further assessments are required in this regard. The findings may also be influenced by the fact that all individuals were juveniles, considering that each butterfly ray life stage occupies different ecological niches.

CONCLUSION

Eye contamination by metals and metalloids, which can cause cellular damage, may potentially affect the ecological functions of elasmobranchs. Novel correlations were observed between toxic metals in eyes in spiny butterfly rays, with potentially protective effects of essential elements against toxic elements, as well as elemental correlations indicative of common contamination sources. A lack of correlation with GSH was noted, raising questions about other potential detoxification pathways in this species. Further research is needed concerning different maturation classes to understand the effects of these contaminants throughout the life cycle of this species.

REFERENCES

Bryman, A.; Cramer, D. Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows: A guide for social scientists. Routledge, 2002.

Dulvy, N. K., et al. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. Elife, v. 3, p. e00590, 2014.

Ebert, D. A., et al. Introduction to the systematics and biodiversity of sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyes) of Taiwan. Zootaxa, v. 3752, n. 1, p. 5–19-5–19, 2013.

Freire, M.M., et al. Biomarcadores na avaliação da saúde ambiental dos ecossistemas aquáticos. Oecologia Brasiliensis, v. 12, n. 3, p. 347-354, 2008.

Hauser-Davis, R.A. et al. Mercury contamination in the recently described Brazilian white-tail dogfish *Squalus albicaudus* (Squalidae, Chondrichthyes). Chemosphere, v. 250, p. 126228, 2020.

Monserrat, J.M., et al. Pollution biomarkers in estuarine animals: Critical review and new perspectives. Comparative Biochemistry and Physiology C-Toxicology & Pharmacology, v. 146, n. 1-2, p. 221-234, 2007.

Motta, T.C.S. Metalotioneínas em Tilápias *Oreochromis niloticus*, (Linnaeus, 1758): dinâmica de formação e desintoxicação avaliada através de bioensaios com o emprego de marcadores isotópicos de 111Cd e 65Cu. 134 (PhD). Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Univesidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.

Sarkars, A., et al. Molecular Biomarkers: their significance and application in marine pollution monitoring. Ecotoxicology, v. 15, n. 4, p. 333-340, 2006.

Shimada, K. ; Stockwell, B. R. tRNA synthase suppression activates de novo cysteine synthesis to compensate for cystine and glutathione deprivation during ferroptosis. Molecular & cellular oncology, v. 3, n. 2, p. e1091059, 2016.RHEE, Sue Goo. H_2O_2, a necessary evil for cell signaling. Science, v. 312, n. 5782, p. 1882-1883, 2006.

Silva, F. M.M. G. et al. Composição do bacterioma da pele e do ferrão das raias *Gymnura altavela* e *Dasyatis hypostigma* e influência do ambiente circundante, em um estuário eutrofizado e em um aquário público no Rio de Janeiro, sudeste do Brasil, 2018.

Viarengo, A. et al. A simple spectrophotometric method for metallothionein evaluation in marine organisms: an application to Mediterranean and Antarctic molluscs. Marine environmental research, v. 44, n. 1, p. 69-84, 1997.

Wilhelm Filho, D. et al. Effect of different oxygen tensions on weight gain, feed conversion, and antioxidant status in piapara, *Leporinus elongatus* (Valenciennes, 1847). Aquaculture, v. 244, n. 1-4, p. 349-357, 2005.

SPONSORS

This study was financed in part by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - Brazil (CAPES) - Financial Code 001. RAHD acknowledges FAPERJ (JCNE 2021-2024 and process number E-26/21.460/ 2019) and CNPq (productivity grant) for financial support. The Marine and Fisheries Research Project is a compensatory measure established by the Conduct Adjustment Term under the responsibility of the company PRIO, conducted by the Federal Public Ministry – MPF/RJ.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

855 - AVALIAÇÃO DA TÉCNICA MICROSCÓPICA RAMAN NA IDENTIFAÇÃO DE TIPOS PLÁSTICOS QUE SE ACUMULAM EM RAÍZES DE *Rhizophora mangle* L.

MARIANA GOMES LIMA[1], CÂNDIDA JULIANA ALBERTIN SANTOS[2], LAUREEN MICHELLE HOULLOU[3]

[1]CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE - CETENE, [2]CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE, [3]CENTRO DE TECNOLOGIAS ESTRATÉGICAS DO NORDESTE - CETENE

Email: candida.santos@cetene.gov.br

Palavras-chave: Microplástico, Mangue

INTRODUÇÃO

Devido à versatilidade e resistência, os polímeros plásticos tornaram-se parte do nosso dia-a-dia (Galutti et al., 2023). Estes plásticos descartáveis são fontes de microplásticos (fragmentos < 5 mm) e nanoplásticos (< 1 µm), que podem ser potencialmente perigosos para uma ampla gama de organismos (Masud et al. 2023). A correta identificação do tipo plástico que se acumula é essencial para identificar os efeitos sobre as plantas. Dentre as técnicas que permitem realizar essa identificação, destaca-se o RAMAN. O presente estudo tem como objetivo avaliar a técnica de microscopia Raman na identificação de polímero plástico em indivíduos de *Rhizophora mangle* L.

METODOLOGIA

A coleta foi realizada no estuário da Ilha de Itamaracá-Pernambuco entre as coordenadas 7,81113°S, 34,85708°. Amostras de raízes *Rhizophora mangle* L foram analisadas no estereomicroscópio modelo Opton Stand e as partículas encontradas removidas com auxílio de uma pinça para identificação na microscopia confocal Raman.

Utilizou-se o Microscópio Confocal Raman - Alpha 300 S da WITEC, disponível no Departamento de microscopia do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste- CETENE. Os espectros foram obtidos, em geral, a uma magnificação de 20x, utilizando laser de infravermelho próximo de 633 nm, com tempo de aquisição de 10 segundos e 5 acumulações. Para cada partícula, foram obtidos ao menos 2 espectros em diferentes pontos da partícula a fim de obter a confiabilidade dos dados.

Os espectros obtidos foram plotados e analisados no software Oringi 9.0, sendo processados com correção de linha de base adaptativa e normalização dos picos. As identificações dos polímeros no software se dão através de algoritmo de correlação de Pearson, relacionando todo o espectro, original e 1ª derivada, com a base de dados carregada. Os polímeros foram aceitos a partir de pelo menos 60% de similaridade, conforme recomendado por Crawford e Quinn (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se através da microscopia óptica um total de quatro estruturas com características físicas e visuais que estavam associados a materiais plásticos. Para a confirmação e caracterização utilizou-se a análise de Raman dos quais, três materiais obtiveram espectros bastante similares entre si, tendo 93.76%, 86.77% e 95.47% de semelhança com o Polipropileno. Schwabl et al. (2019) usaram como critério em seu estudo a identificação com base em espectros que apresentassem similaridade com microplásticos de referência superior a 70%.

Ao analisar a técnica empregada a outras disponíveis, observa-se que se faz necessário aprimorar amostragem, extração e quantificação (MORAES 2022). Verifica-se que além do RAMAN, o FTIR-ATR apresenta de acordo com Fu et al. (2020), relevantes informações que possibilitam também a determinar o grau de intemperismo físico-químico destas partículas. Já para microscopia de varredura, para Osatchuk (2022), uso combinado desta técnica somada a espectroscopia de raios X com dispersão de energia (SEM/EDS) permite que um grande número de partículas microplásticas sejam rastreadas mais rapidamente.

Quanto à identificação de poluição causada por plásticos em praias fluviais do Rio Tapajós (Lourenço 2023), o polipropileno é um plástico de origem do uso diário, sendo reflexo da degradação característicos de áreas residenciais e urbanas. Para EO et al., (2019) quanto a distribuição espaço temporal de microplástico em águas superficiais e

médias e em sedimentos o polipropileno resultou em 41,8% dos achados. Constatou-se por Lestari et al., (2022), por ser considerado um polímero durável, o PP é muito suscetível à degradação quando exposto à radiação UV e esta degradação gerar grupos de ácidos carboxílicos que aumentam a afinidade de sua ligação a proteínas, o que pode afetar o comportamento biológico de organismos expostos a esses materiais bem como nas plantas. (Pfleging et al., 2009).

CONCLUSÃO

A técnica de análise RAMAN permitiu identificar à natureza de fragmentos de microplástico em raízes de *Rhizophora mangle* L. A caracterização química e visual por microscopia confocal Raman, indicou se tratar de Polipropileno (PP), resina de baixa densidade. Este resultado indica que a análise com o RAMAN, pode ser essencial para identificar a natureza da contaminação de microplástico que vêm se acumulando na superfície de raízes em áreas de manguezal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Crawford, C. B., & Quinn, B. Microplastic pollutants. Elsevier Limited. 2016.

Eo, S.; Hee, S.; Kyoung, Y.; Myung, G. Spatiotemporal distribution and anual load of microplastics in the Nakdong River, South Korea. Water Research, v. 160, p. 228-237, 2019

Galutti, P. G. F., Tamoto, H. T., & Siliano, P. R. Adesão Bacteriana Em Polímeros Plásticos. Unisanta BioScience, 12(2), 92-96. 2023.

Lestari, P., Trihadiningrum, Y., & Warmadewanthi, I. D. A. A. Simulated degradation of low-density polyethylene and polypropylene due to ultraviolet radiation and water velocity in the aquatic environment. Journal of Environmental Chemical Engineering, v .10(3), p. 107553. 2022.

Lourenço, M. F. D. P. Contaminação por microplástico em sedimentos de praias fluviais do rio Tapajós, Amazônia. Dissertação de mestrado em Geociências. Instituto de Química Programa De Pós-Graduação Em Geociências – Geoquímica. 2023.

Masud RI, Suman KH, Tasnim S, Begum MS, Sikder MH, Uddin MJ, Haque MN. Uma revisão sobre microplásticos melhorados derivados de resíduos biomédicos durante a pandemia de COVID-19 com a sua toxicidade, riscos para a saúde e biomarcadores. Ambiente Res 216:114434. 2023.

Moraes, N. G. D. Análise de microplásticos no Rio Tietê SP: Identificação, caracterização e quantificação de poluentes orgânicos adsorvidos (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo). 2022.

Osatchuk, B. C. M. Avaliação de microplásticos presentes em concentrados de plaquetas. 2022.

Schwabl, Philipp et al. Detection of Various Microplastics in Human Stool. Annals of Internal Medicine, [S.L.], v. 171, n. 7, p. 453-457, out. 2019.

FONTE FINANCIADORA

Agradecemos ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Brasil, pela concessão de bolsa.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

867 - A CONTAMINAÇÃO AQUÁTICA COMO UM FATOR DE RISCO PARA NEOPLASIAS MALIGNAS: UMA PERSPECTIVA ALIMENTAR

HORTÊNCIA CORDEIRO DA LUZ[1], BARBARA HECK SCHALLENBERGER[2], CLARISSA PELLEGRINI FERREIRA[3], BÁRBARA PACHECO HARRISON RIGHETTI[4], EDUARDO FEIJÓ DE SOUZA[5], KARIM HAHN LÜCHMANN[6]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Email: hortencialuz.2@gmail.com

Palavras-chave: Estuário; Pescado; Pesticidas; Metais; Câncer

INTRODUÇÃO

O alto valor nutricional do pescado é frequentemente relacionado com diversos benefícios para a saúde humana. Entretanto, poluentes presentes em ecossistemas aquáticos podem sofrer bioacumulação, aumentando o risco de exposição de consumidores, como seres humanos. O Sistema Estuarino de Laguna (SEL) possui elevada importância ecológica e econômica, contudo as atividades antrópicas têm dominado o cenário local, em oposição a uma preocupação crescente com a saúde dos residentes. Devido a associação entre neoplasias malignas e agentes químicos, este trabalho visa descrever o consumo de pescado, histórico de saúde familiar e a percepção de poluição pela população local do SEL.

METODOLOGIA

A área de estudo abrange os municípios do entorno do SEL, a 130 km ao sul de Florianópolis, Santa Catarina. O SEL é composto por 3 lagoas principais: Lagoa do Mirim, Lagoa de Imaruí, e Lagoa de Santo Antônio dos Anjos. O sistema recebe o aporte da bacia do rio D'Una, que possui uma área bem estabelecida de rizicultura, e da bacia do rio Tubarão, onde estão localizadas usinas termoelétricas e atividades de mineração de carvão. O rio Tubarão também recebe efluentes domésticos e industriais dos 18 municípios pertencentes a bacia. Para o levantamento das informações foram realizadas entrevistas estruturadas aprovadas pelo CEPSH/UDESC, utilizando a metodologia de bola de neve, nos municípios de Pescaria Brava, Imaruí, Laguna e Imbituba. A abordagem incluiu um levantamento de dados pessoais, relação com atividade de pesca e consumo de pescado, um histórico de saúde pessoal e familiar e percepção sobre poluição. As informações levantadas foram armazenadas em planilhas no EXCEL e analisadas utilizando o mesmo software.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

108 entrevistas foram aplicadas nos municípios de Laguna (8 comunidades), Imaruí (8 comunidades), Pescaria Brava (4 comunidades) e Imbituba (1 comunidade). Dentre os entrevistados, 87,9% realizam atividade de pesca e 98,1% consomem pescados do SEL. Quanto à frequência de consumo, 45,3% consomem pescados 2 -3 vezes na semana, 26,4% de 1-2 vezes na semana, 16,9% mais de 3 vezes na semana e 11,4% quinzenalmente. Dentre os pescados, peixes representam a maior parcela de consumo (82% tainha e 40% corvina). Crustáceos (camarão 69% e siri 61%) também representam uma importante fonte alimentar, apesar de uma frequência de consumo menor (geralmente 1 vez na semana).

Em relação à percepção dos entrevistados sobre a qualidade do ambiente, 83% consideram a laguna poluída. As principais fontes de contaminação citadas foram rizicultura (27,9%) e efluente doméstico (25,5%). O rio Tubarão como fonte de contaminação foi citado por 10,4% dos entrevistados, que mencionam o rio como fonte de efluente doméstico, industrial e de mineração.

Quanto ao histórico de saúde, apenas 1 entrevistado (0,9%) apresentou câncer, contudo quando questionados sobre familiares, 69,4% citaram que familiares moradores do SEL já foram acometidos por algum tipo de neoplasia. Os tumores mais citados foram em órgãos digestivos, esôfago, intestino, estômago fígado e pâncreas (32,7%), órgãos reprodutores (21,8%), pulmão (12,7%), cavidade oral, garganta, boca e língua, (10,9%), e pele, cabeça e faringe cada um representando 3,6%.

Estudos demonstraram que organismos aquáticos do SEL bioacumulam diferentes contaminantes

considerados carcinogênicos. Na população residente de botos da tainha (*Tursiops truncatus*) foram observadas diferentes classes de pesticidas e compostos organoclorados. Um alerta para a população humana local, tendo em vista que a espécie se alimenta predominantemente de peixes. Em ostras foram identificados metais como alumínio, cádmio, cobre, ferro e chumbo, e HPAs, evidenciando um impacto indireto da mineração de carvão e termelétricas da região.

Embora, tumores digestivos estejam relacionados com idade avançadas e hábitos de vida, há evidências de maior comorbidade em áreas rurais e entre homens, possivelmente relacionada à exposição a pesticidas. A exposição a pesticidas, o tabagismo, uso de álcool e HPV são potenciais fatores na incidência de tumores na cavidade oral e faringe. Ademais, pesticidas organofosforados e organoclorados foram relacionados a incidência de câncer de pulmão e próstata.

Considerando a presença de poluentes no ecossistema do SEL e a relevância do pescado como fonte alimentar na região, a possibilidade de correlação entre a contaminação no pescado e neoplasias no SEL é factível.

CONCLUSÃO

A exposição aos contaminantes químicos através do consumo de pescado pode explicar o elevado número de casos de câncer na área do SEL, especialmente para cânceres de órgãos digestivos e respiratórios. A constante atividade antropogênica afeta a qualidade ambiental e consequentemente a saúde dos organismos aquáticos. Considerando que a pesca na região é cultural e o consumo de pescado é rotineiro, a presença de contaminantes no pescado pode representar um importante fator de risco à saúde da população. Ressalta-se a necessidade de medidas de controle ambiental e saúde pública visando minimizar riscos de desenvolvimento de neoplasias malignas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Eichler, P. P. B. et al. Foraminifera and thecamoebians as indicator of hydrodynamic process in a choked coastal lagoon, Laguna estuarine system, SC, Brazil. Journal of Coastal Research, v. 39, n. 39, p. 1144-1148, 2004.

Ferreira, C. P. et al. Integrated biomarker responses in oysters *Crassostrea gasar* as an approach for assessing aquatic pollution of a Brazilian estuary. Marine Environmental Research, v. 165, p. 105252, 2021.a

Ferreira, C. P. et al. Metal bioaccumulation, oxidative stress and antioxidant responses in oysters *Crassostrea gasar* transplanted to an estuary in southern Brazil. Science of the Total Environment, v. 685, p. 332-344, 2019.

Ferreira, C. P. et al. Short-term spatiotemporal biomarker changes in oysters transplanted to an anthropized estuary in Southern Brazil. Science of the Total Environment, v. 709, p. 136042, 2020.

Li, X.-h. et al. Contamination of soils with organochlorine pesticides in urban parks in Beijing, China. Chemosphere, v. 70, n. 9, p. 1660-1668, 2008.

Pluth, T. B. et al. Epidemiological profile of cancer patients from an area with high pesticide use. Saúde em Debate, v. 44, p. 1005-1017, 2021.

Righetti, B. P. H. et al. Biochemical and molecular biomarkers in integument biopsies of free-ranging coastal bottlenose dolphins from southern Brazil. Chemosphere, v. 225, p. 139-149, 2019.

Silva Leonel, A. C. L. et al. The pesticides use and the risk for head and neck cancer: A review of case-control studies. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, v. 26, n. 1, p. e56, 2021.

Taiwo, A. M.. A review of environmental and health effects of organochlorine pesticide residues in Africa. Chemosphere, v. 220, p. 1126-1140, 2019.

Vilke, J. M. et al. Field study of metal concentrations and biomarker responses in resident oysters of an estuarine system in southern Brazil. Chemosphere, p. 139288, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO report on cancer: setting priorities, investing wisely and providing care for all. 2020.

FONTE FINANCIADORA

Projeto 'Bridging the gap between aquatic ecotoxicology and human health: A predictive modelling approach' (FAPESC N° TR 2022TR000211)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

877 - IMPACTOS DO DESCARTE DE BITUCAS DE CIGARRO SOBRE COMUNIDADES MEIOFAUNAIS

LÍVIA BARBOSA DE ASSIS LIZI[1], ÍTALO BRAGA DE CASTRO[2], SIMONE BRITO DE JESUS[3], FABIANE GALLUCCI[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]IMAR - UNIFESP, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SAO PAULO, [4]INSTITUTO DO MAR UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: livializi@hotmail.com

Palavras-chave: Bitucas de cigarro, meiofauna, sedimento marinho

INTRODUÇÃO

Inúmeros impactos sociais, econômicos e ambientais estão diretamente ligados ao lixo no mar, preocupando cientistas e gestores públicos ao redor do mundo. Investigações recentes mostram que entre os resíduos encontrados em regiões litorâneas, as bitucas de cigarros (BCs) ocupam primeiro lugar no ranking de itens identificados em estudos sobre a ocorrência de lixo no mar. Apesar disso, os potenciais impactos ecológicos induzidos pelas BCs nos ecossistemas marinhos ainda são pouco conhecidos. Este estudo visa avaliar, em condições de campo, os efeitos da deposição de BCs no assoalho marinho sobre a comunidade meiofaunal do sublitoral raso de uma praia arenosa.

METODOLOGIA

Para avaliar os impactos das BCs na meiofauna, foi conduzido um experimento em campo na praia do Guaiuba, Guarujá - São Paulo. O experimento contemplou dois tratamentos: um tratamento onde foram depositadas bitucas previamente "fumadas" artificialmente sobre o sedimento, e um tratamento onde não houve manipulação. Cada tratamento contou com um total de 8 réplicas distribuídas de forma aleatória com uma distância de 2 metros entre si, ao longo de um transecto perpendicular à costa. O experimento foi realizado a uma distância aproximada de 200 metros da zona de espraiamento, a 4 metros de profundidade, empregando mergulho autônomo. As bitucas foram previamente queimadas 1 cm acima do filtro com auxílio de uma bomba à vácuo de baixa pressão e presas ao substrato através de um cabo utilizando lacres. As réplicas do tratamento controle empregaram a mesma estratégia, porém sem bitucas. As amostras de sedimentos foram coletadas do assoalho imediatamente abaixo do local de deposição após 48 horas de exposição. Para tanto, foram utilizados corers de 3 cm de diâmetro e 5 cm de altura, e as amostras foram fixadas em formaldeído 10% para posterior análise da meiofauna em laboratório. Todos os indivíduos da meiofauna foram identificados e contabilizados sob estereomicroscópio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os dois tratamentos, a meiofauna foi composta por apenas dois grupos taxonômicos: Nematoda e Copepoda. Indivíduos do filo Nematoda dominaram todas as amostras, com abundâncias relativas entre 96 e 99%. As densidades de Nematoda foram significativamente menores no tratamento "BC" comparado ao "Controle" (ANOVA, p=0,04). Sabe-se que o cigarro pode conter até 7000 substâncias químicas diferentes, dentre elas metais tóxicos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) e nitrosaminas resultantes da queima da nicotina (Gunduz et al., 2016). Quando o cigarro é fumado, muitas dessas substâncias são retidas nos filtros que são descartados no ambiente, o que torna as BCs potencialmente tóxicas para organismos aquáticos (Nitschke et al. 2023). Assim, é bastante provável que a menor densidade de organismos observada no tratamento com exposição a bitucas tenha resultado da mortalidade dos indivíduos, embora não possa ser descartada a possibilidade de migração dos mesmos em um comportamento de evitação à contaminação pela bituca. Este resultado se assemelha ao observado em um experimento em campo na mesma praia, porém na zona entre marés por um período de exposição mais curto (6h). A menor densidade de Nematoda observada em 6h e 48h após a deposição da bituca sugere um impacto de curto prazo, porém persistente. De fato, há evidências de que algumas substâncias, como por exemplo, Nnicotina, β-nicotirina, miosmina, cotinina, alcanos lineares e xilenol, podem persistir nos sedimentos marinho por até 60 dias após a exposição da BC, podendo impactar a fauna bentônica a longo prazo (King et al., 2021). Estudos em laboratório têm demonstrado a toxicidade do lixiviado de BCs sobre organismos marinhos**,** porém, são escassos os estudos que

considerem os impactos causados pela deposição da bituca per se, em um cenário ambientalmente mais realista. Os resultados deste estudo de campo demonstram o impacto da deposição de BCs sobre os organismos mais abundantes e diversos em sedimentos marinhos, representando assim um sério risco aos fundos não-consolidados marinhos.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstram claramente os efeitos negativos da deposição de bitucas de cigarro sobre comunidades de Nematoda marinhos. Dada a onipresença, alta abundância e diversidade deste grupo taxonômico em sedimentos marinhos, além de sua importância ecológica nesses ambientes, fica evidente o risco que a contaminação ambiental por bitucas de cigarro representa para os fundos marinhos não consolidados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gunduz et al., 2016

King et al., 2021

Nitschke, T. et al., 2023

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

887 - DINÂMICA DAS FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS NO ESTUÁRIO DE TRAMANDAÍ

IRVING GIYANN PEREIRA DOS SANTOS RUBIM[1], MARIÊ MELLO CABEZUDO[2], GABRIELA BOHM MILANI[3], ANDRESSA DE BITENCOURT FEL[4], CACINELE MARIANA DA ROCHA[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Email: bioirving1@gmail.com

Palavras-chave: fitoplâncton; diversidade; qualidade da água

INTRODUÇÃO

A Laguna de Tramandaí, localizada no município de Imbé/RS, faz parte de um sistema de lagoas rasas e interconectadas ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí, e em conexão com o Oceano Atlântico através de um inlet (Castro & Rocha, 2016). Neste ambiente, todos os anos são detectadas florações, ou seja, o aumento na abundância de microalgas que surgem com o acúmulo de nutrientes e causam desequilíbrio ambiental. Assim, o presente projeto surgiu para compreender o que rege a diversidade fitoplactônica nessa laguna, evidenciando os principais fatores que modulam as florações.

METODOLOGIA

O projeto abrange monitoramentos realizados semanalmente na laguna de Tramandaí, com início em dezembro de 2023. Foram realizadas medições in situ de salinidade, condutividade e pH através de sonda multiparâmetros Hanna (modelo HI98194) e coletadas amostras para análises laboratoriais, na parte superficial do canal na laguna, localizado atrás do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foram determinadas clorofila-a, fitoplâncton e cianobactérias. Para a obtenção da clorofila-a em laboratório, em cada amostra obteve-se um filtrado de, aproximadamente, 400 ml e, posteriormente, o filtro foi armazenado em tubo falcon em refrigeração. A leitura foi realizada por espectrofotometria seguindo o método Golterman et al. (1978). A composição das principais espécies foi acessada primariamente sob microscópio óptico e, para sua abundância e identificação de espécies mais raras, serão levadas ao microscópio invertido, seguindo o método de Utermöhl (1958). Por fim, foram realizadas análises de correlação de Pearson (Legendre & Legendre, 2012) utilizando os softwares Excel R (R Core Team, 2024). Os monitoramentos seguem e terão continuidade, sendo as análises realizadas até o momento preliminares. Há previsão de agregar novos parâmetros de análise nas amostragens futuras, como nitrogênio e fósforo, que darão mais robustez ao projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 19 semanas iniciais foi registrada salinidade máxima de 15,63 e mediana de apenas 0,03. Dessa forma, a laguna até o momento apresentou-se majoritariamente doce. A salinidade não apresentou correlação com a clorofila-a ($r = 0,07$), contrariando nossas expectativas. Como a principal espécie formadora da floração neste ambiente, possivelmente, não tolera altas quantidades de salinidade (Li et al., 2016), seria esperado que sua abundância diminuísse. Quanto ao fitoplâncton, em microscopia óptica foram identificadas duas espécies de organismos mais abundantes: *Dolichospermum* sp., que é uma cianobactéria (Cyanoprokariota) fixadora de nitrogênio; e *Aulacoseira* sp., uma diatomácea comum nos corpos d'água da região; ambas são organismos planctônicos. Observou-se que esses organismos ocorreram em duas condições diferentes de salinidade, evidenciando uma alternância de população na presença e ausência de salinidade, a *Dolichospermum* sp. para dias de água doce e *Aulacoseira* sp. para dias mais salobros. Entretanto, nas semanas 13, 15 e 18 a salinidade se encontrava alta, mas a cianobactéria ainda estava presente. Nossa suposição é de que, embora a salinidade influencie nas dinâmicas das espécies, quando o tempo em que a laguna estava salobra foi muito curto não foi o suficiente para extinguir a cianobactéria predominante da água doce. Por fim, nas últimas coletas (ainda não analisadas) houve diminuição considerável da temperatura (de 26,98 °C para 15,66 °C), porém a espécie dominante ainda estava presente. A possível resistência dessa

espécie às variáveis ambientais mostra a importância da continuidade do monitoramento.

CONCLUSÃO

Mesmo sem a contagem e análises químicas da água já é perceptível que essas florações são indicadores de qualidade das águas do estuário e configuram uma situação prejudicial para esse ecossistema aquático. Como projeto em desenvolvimento, ainda não se tem compreensão dos reais motivos dessas acumulações, por isso, serão realizados mais análises combinando as condições meteorológicas, teores de ferro, fósforo, níveis e consumo de oxigênio (DBO e OD), além da contagem pelo método de Utermöhl.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castro D, Rocha CM. 2016. Qualidade das águas na bacia hidrográfica do rio Tramandaí. Porto Alegre: Via Sapiens, 172 p.

Golterman HL, Clymo RS, Ohstad MAM. 1978. Methods for physical and chemical analysis of freshwaters. 20th ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 213p.

Legendre P, Legendre L. 2012. Numerical Ecology, 3rd Edition, Volume 24. ISBN: 9780444538697

Li X, Dreher TW, Li R. 2016. An overview of diversity, occurrence, genetics and toxin production of bloom-forming Dolichospermum (Anabaena) species. Harmful Algae, 54: 54-68. DOI: 10.1016/j.hal.2015.10.015

R Core Team. 2024. _R: A Language and Environment for Statistical Computing_. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. < https://www.R-project.org/ >.

Utermohl H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitteilungen der Internationale Vereinigung fu¨r Theoretische und Angewandte Limnologie 9: 1–38.

FONTE FINANCIADORA

Laboratório de Análise de Águas Superficiais e Subterrâneas (LASS)

Projeto BERIMBAU

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

901 - ZONA MORTA NA LAGOA DA CONCEIÇÃO, SANTA CATARINA, PROCESSO DE FORMAÇÃO E SEU EFEITO SOBRE A CADEIA ALIMENTAR: COMPREENSÃO DA EVOLUÇÃO DO ESTADO TRÓFICO

ALICE FERREIRA[1], ALESSANDRA LARISSA DE OLIVEIRA FONSECA[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: alicebsdf@gmail.com

Palavras-chave: Eutrofização; Lagoa da Conceição

INTRODUÇÃO

A Lagoa da Conceição (LC), localizada em Florianópolis-SC, é um ecossistema costeiro de extrema importância socioambiental, que sofre com as consequências da crescente urbanização somadas ao tratamento inadequado de efluentes (1)(2). Janeiro de 2021 ficou marcado com o rompimento da Lagoa de evapoinfiltração da CASAN (LEI-CASAN), responsável pela entrada abundante de nutrientes e matéria orgânica na LC, desencadeando uma crise distrófica (3). A fim de avaliar o impacto da urbanização e do evento da CASAN frente ao processo de eutrofização, os dados históricos de qualidade da água, aplicados ao índice de estado trófico (TRIX) foram analisados.

METODOLOGIA

Os dados históricos (N=680), de 2000 a 2022, de qualidade da água obtidos em artigos científicos e trabalhos acadêmicos foram aplicados ao TRIX de acordo com o ano de coleta e a estação do ano. Além disso, amostragens de água foram desenvolvidas nos anos de 2021 (após o rompimento da LEI-CASAN), 2022 e 2023. A coleta, estocagem e as análises das amostras seguiram a metodologia descrita em Grassholff et al (1999). O índice TRIX (trophic index), proposto por Vollenweider et al. (1998) (4) e descrito por Kitsiou e Karydis (2011), foi calculado para caracterizar o estado trófico da laguna. Este índice utiliza dados de clorofila-a, oxigênio dissolvido, nitrogênio total, nitrogênio inorgânico dissolvido (NID), fósforo total e fósforo inorgânico dissolvido (PID). Os valores foram inseridos na equação do Índice de Estado Trófico e na equação do Coeficiente de Eficiência (CE). O CE, logaritmo da razão entre os componentes principais do TRIX, indica a utilização dos nutrientes no sistema. Os dados foram analisados no programa Rstudio para gerar gráficos BoxPlot e realizar o teste de Mann-Kendall, proporcionando uma visualização detalhada dos resultados ao longo dos anos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste Mann-Kendall para NID e PID revelaram τ de 0,286 e 0,155, respectivamente, sugerindo uma tendência positiva e significativa ao longo dos anos. A entrada de nitrogênio e fósforo foi mais intensa entre 2007 e 2021, com valores máximos de NID e PID atingindo 11580 µg/l e 5250 µg/l em 2021. A clorofila-a também apresentou uma tendência positiva significativa ($\tau = 0{,}179$, $p < 2.22e\text{-}16$), com aumento considerável entre 2021 e 2022. O oxigênio dissolvido mostrou uma fraca tendência positiva ($\tau = 0{,}0341$, $p = 0{,}18923$), indicando crescimento ao longo do tempo. O TRIX demonstrou uma tendência fortemente positiva e significativa ($\tau = 0{,}315$, $p < 2.22e\text{-}16$), com picos nos anos de 2021 e 2022. Em contrapartida, o CE apresentou uma tendência negativa significativa ($\tau = -0{,}269$, $p < 2.22e\text{-}16$), com mínimos em 2021 e 2022, indicando maior utilização de nutrientes nesse período.

Fonseca et al. (2002) (2), no início da primavera de 2000, consideraram a LC como eutrófica à hipertrófica, com base na evolução da concentração de nutrientes inorgânicos dissolvidos nas décadas de 80 e 90 e na proliferação de macroalgas na região Sul. Porém, os dados mostraram uma tendência positiva, uma piora no estado trófico da LC. Após o acidente da CASAN, seguindo o TRIX, a LC passou a ser hipertrófica, uma mudança impactante para o ecossistema. Ainda, o CE, com tendência negativa, indicou maior utilização dos nutrientes ao longo dos anos, principalmente após a entrada abundante de nutrientes em 2021.

Cabral et al. (2019) avaliaram que os sistemas de coleta e tratamento do efluente para as ETEs da LC são ineficientes e promovem baixa qualidade ambiental das águas dos rios, que drenam as áreas urbanizadas ligadas à ETE (5). Portanto, a crescente urbanização, acompanhada pelo tratamento inadequado dos efluentes, é um dos fatores responsáveis pela piora da LC. A lagoa

desempenha um papel crucial, tanto do ponto de vista socioambiental quanto do ponto de vista ambiental. Nesse contexto, é crucial melhorar a infraestrutura para o tratamento do efluente doméstico, além de promover a participação social nas decisões relacionadas à gestão do território e da bacia hidrográfica da laguna. A restauração da mata ciliar das margens da laguna e dos rios que drenam para o sistema, além da preservação das áreas úmidas, é fundamental para aprimorar o biofiltro natural oferecido por essa vegetação e mitigar o efeito da contaminação já existente.

CONCLUSÃO

O estudo deixa evidente que a crescente urbanização, em conjunto com a falta de tratamento eficiente de efluentes, foi o principal fator que contribuiu para o atual estado trófico e de degradação da LC. Ademais, foi possível observar os impactos do rompimento da Lagoa de evapoinfiltração e as complicações para a LC, destacando a urgência da implementação de ações e políticas públicas apropriadas para reverter o impacto negativo da urbanização e aprimorar a gestão dos recursos hídricos na região, proporcionando um ambiente saudável e sustentável para a comunidade, restaurando a saúde da lagoa e capacidade de fornecer benefícios socioambientais significativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Campanario, P. Florianópolis: dinâmica demográfica e projeção da população por sexo, grupos etários, distritos e bairros (1950-2050). Florianópolis, Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, 2007.

[2] Fonseca, A.; Braga, E. S.; Eichler, B. B. Distribuição espacial dos nutrientes inorgânicos dissolvidos e da biomassa fitoplanctônica no sistema pelágico da Lagoa da Conceição, Santa Catarina, Brasil (Setembro, 2000). Atlântica, Rio Grande, 24(2), 69-83, 2002.

[3] Correio SC. Fauna marinha morre na Lagoa da Conceição após rompimento de lagoa de ETE. 16 fev. 2021. Disponível em: https://www.correiosc.com.br/rompimento-de-lagoa-causa-morte-de-fauna-marinhana-lagoa-da-conceicao/. Acesso em: 18 mar. 2022.

[4] Vollenweider, R. A. et al. Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. Environmetrics: The official journal of the International Environmetrics Society, v. 9, n. 3, p. 329-357, 1998.

[5] Cabral, A.et al.. Implications of poor-regulated wastewater treatment systems in the water quality and nutrient fluxes of a subtropical coastal lagoon. Regional Studies in Marine Science, v. 29, p. 100672, 2019.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

909 - AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO POR METAIS NO MÚSCULO DE *Hemigrammus ocellifer* EM DOIS AMBIENTES ANTROPIZADOS

ANTONIO ELIVELTON PAIVA DE OLIVEIRA[1], JUAN PABLO CALDAS CALDAS[2], NAOMIN GONCALVES DE CASTRO[3], GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES[4], JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES[5], ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA[6], BRUNO DA SILVEIRA PRUDENTE[7], MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: elivelton99oliveira@gmail.com

Palavras-chave: Agropecuária, Bioindicador, Mineração, Peixes

INTRODUÇÃO

A região amazônica tem sido alvo de políticas territoriais que visam o desenvolvimento econômico, o que vem garantindo urbanização, industrialização e exploração intensiva da terra e do subsolo. Dentre essas atividades destaca-se a mineração e agropecuária, que geram impactos irreversíveis no ambiente, principalmente aos ecossistemas aquáticos. Os peixes são considerados indicadores de qualidade dos ecossistemas devido sua capacidade de bioacumular poluentes em diferentes tecidos, como por exemplo, na musculatura. Nesse sentido, o objetivo do estudo foi analisar a contaminação por Alumínio (Al), Ferro (Fe), Titânio (Ti) e Cadmio (Cd) no musculo de *Hemigrammus ocellifer* em áreas sob diferentes ações antrópicas.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas bimestralmente entre março/2022 e maio/2023, nas microbacias dos igarapés Parariquara (Área I-AI) e Potiritá (Área II-AII) na bacia do Rio Capim, Paragominas, Pará, Brasil. Para a análise de metais como Al, Fe, Ti e Cd, amostras de sedimento foram coletadas a 1m da margem dos riachos, com uma draga e armazenadas em sacos plásticos. As amostras de água foram coletadas com uma garrafa Van-Dorn, armazenadas em garrafas de polipropileno acidificadas com ácido clorídrico. A quantificação dos metais ocorreu através de espectrometria de absorção atômica utilizando técnicas de atomização por chama e forno de grafite, seguindo Welz e Sperlingo (1999). Os espécimes foram coletados com redes de mão, e de cada indivíduo foi coletado um fragmento de músculo, que foram armazenados em microtubos de 2ml e refrigerados a 4°C. A quantificação ocorreu seguindo Krug (2008), onde 0,2 g de cada amostra foi colocado em um tubo de Teflon com 3 mL de ácido nítrico, 1 mL de ácido clorídrico e 1 mL de peróxido de hidrogênio. O tecido foi digerido em forno de micro-ondas, transferido para tubos Falcon e água Milli-Q foi adicionada até completar 25 mL. As análises foram realizadas em espectrômetro de absorção atômica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação as concentrações de metais no sedimento, na área I foi observado que o Al variou entre 1580,992 e 32230,158 mg/kg, o Fe variou entre 886,929 e 24280,702 mg/kg, e o Ti variou entre não detectável e 161,758 mg/kg. Na área II o Al variou entre 923,532 e 12272, 187 mg/kg, o Fe variou entre 140,824 e 11576,921 mg/kg, e o Ti variou entre 4,354 e 134,826 mg/kg. Em relação as concentrações de metais na água, na área I foi evidenciado que o Al variou entre 0,062 e 1,626 mg/l, o Fe variou entre 0,477 e 2,676 mg/l, e o Ti variou entre não detectável e 0,002 mg/l. Já na área II o Al variou entre 0,066 e 1,655 mg/l, o Fe variou entre 0,532 e 2,485 mg/l, e o Ti variou entre não detectável e 0,004 mg/l. Em relação as concentrações de metais no músculo, na área I foi verificado que o Al variou entre não detectável e 1135,556 mg/kg, o Fe variou entre não detectável e 338, 333 mg/kg, e o Ti variou entre não detectável e 3,984 mg/kg. Na área II o Al variou entre não detectável e 5361, 314 mg/kg, o Fe variou entre não detectável e 316,667 mg/kg, e o Ti variou entre não detectável e 12,813 mg/kg. O Cd se manteve abaixo do limite de detecção em todos as amostras coletadas e ao longo dos períodos e áreas estudadas. Não há regulamento de níveis máximos permitidos de Al, Fe e Ti para sedimento e músculo. Desta forma, as concentrações de Al e Fe, respectivamente, encontrado na água estão em um nível até 15 e 8 vezes maiores ao recomendado pelos órgãos regulamentados CONAMA, 2005 e

OMS, 2008, que estabelecem uma concentração tolerável de Al dissolvido na água doce em 0,1 mg/L e Fe de 0,3 mg/L respectivamente.

CONCLUSÃO

Em síntese, foram observados níveis elevados de matais no sedimento e musculo de *H. ocellifer*. As concentrações de Al e Fe na água evidenciadas neste estudo estão acima dos níveis regulamentados, o que reforça importância a elaboração de estratégias que visem o manejo e a conservação de espécies de peixes, sobretudo, de espécies que habitam áreas que estão constantemente sob o efeito de atividades antrópicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Krug, F. J. Métodos de preparo de amostras: fundamentos sobre preparo de amostras orgânicas e inorgânicas para análise elementar, (Ed.), (2008).

Welz, B; Sperling, M. Atomic Absorption Spectrometry. Wiley-VCH, Weinheim. New York (1999).

FONTE FINANCIADORA

Hydro/BRC – Biodiversity Research Consortium Brazil-Norway.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

912 - QUALIDADE DE SEDIMENTOS NO CANAL DE BERTIOGA, SP

HENRIQUE VIANA POZO[1], MARCELA BERGO DAVANSO[2], LUCAS BURUAEM MOREIRA[3], RODOFLEY DAVINO DE MORAIS[4], ANA CAROLINA FEITOSA CRUZ[5], DENIS MOLEDO DE SOUZA ABESSA[6]

[1]UNESP, [2]INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA), UNIDADE TÉCNICA DE SANTOS, SP, [3]UNESP; UNIFESP, [4]CEM-UFPR, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP)

Email: denis.abessa@unesp.br

Palavras-chave: Ecotoxicologia; Poluição Marinha

INTRODUÇÃO

A região do Canal de Bertioga, situada no Sistema Estuarino de Santos, porção central do litoral de São Paulo, tem se caracterizado nas últimas décadas pelo aumento das ocupações no seu entorno, e, principalmente, a expansão do setor náutico, gerando inúmeros impactos ambientais. O Ministério Público Estadual de SP tem criado demandas no sentido de diagnosticar esses impactos, visando estabelecer estratégias de mitigação. Ao mesmo tempo, parte da região foi inserida na APA Litoral Centro visando conservar os ecossistemas locais. Este estudo visou analisar a qualidade dos sedimentos de um trecho do canal, a partir análises geoquímicas e ecotoxicológicas.

METODOLOGIA

Foram estabelecidos 11 pontos de coleta de sedimentos, tendo como referência a principal marina da região. Os sedimentos foram coletados e mantidos a 4°C. Posteriormente, foram analisados para granulometria, matéria orgânica e $CaCO_3$ (McCave & Syvitski 1991; Gross 1971; Luczak et al. 1997), metais (Cd, Cu, Zn, Fe) (USEPA, 1996), óleos e graxas, toxicidade aguda para o anfípodo Tiburonella viscana (ABNT 2008), e toxicidade crônica para o copépodo Nitokra sp. (Lotufo & Abessa, 2002), seguindo os respectivos protocolos. Os dados de toxicidade foram analisados por ANOVA e teste de Dunnet, e os resultados foram integrados usando análise de componentes principais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sedimentos foram em geral areno-lamosos, com altos teores de matéria orgânica (>14%) e de $CaCO_3$ (>14%). As concentrações de Cd variaram de <LD a 19.5 µg.g, e cinco amostras tiveram concentrações acima dos níveis tóxicos (PEL). Todas as amostras tiveram níveis de Cu excendo os limiares tóxicos (TEL), enquanto as concentrações estiveram abaixo de TEL. Os teores de Fe variaram entre 1.34 e 3.61%, enquanto os de óleos e graxas estiveram entre 125.1 e 231.4 µg.g. Dez amostras apresentaram toxicidade para T. viscana, enquanto oito amostras apresentaram toxicidade para Nitokra sp. A análise multivariada mostrou que 4 componentes principais (PCs) explicaram os resultados. As duas primeiras PCs indicaram relações entre os contaminantes e os fatores sedimentológicos (granulometria, $CaCO_3$, O&G e Zn; e Matéria Orgânica, areias grossas e Cd), enquanto a PC3 associou Matéria Orgânica, Toxicidade Crônica, Cu e frações grossas, e a PC4 associou toxicidade aguda e Cu. Não foram observados gradientes de contaminação ou toxicidade associados com a marina, embora os sedimentos mais tóxicos (pontos 4, 5, 6, 7 e 9) estivessem alinhados com a marina. Os resultados mostram contaminação por substâncias comumente encontradas próximo de instalações náuticas, assim como associação destas substâncias com efeitos biológicos adversos. Nesse sentido, os dados obtidos demonstram que as instalações náuticas situadas no Canal de Bertioga constituem fontes de contaminação capazes de alterar o ambiente, necessitando de mais ações regulatórias.

CONCLUSÃO

Os resultados mostram a existência de contaminação crônica e toxicidade nos sedimentos do Canal de Bertioga, indicando degradação ambiental na região. Estes efeitos parecem estar associados às instalações e atividades náuticas, as quais necessitam de maior regulação, sobretudo pois a região foi inserida na APAMLC e é cercada por manguezais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2008. Norma técnica NBR 15638. Qualidade de água - Determinação da toxicidade aguda de sedimentos marinhos ou estuarinos com anfípodos. Rio de Janeiro, 19p.

Gross, M.G. 1971. Carbon determination. In: Carver, R.E. (Ed.). Procedures in Sedimentary Petrology. Wiley-Interscience, New York, United States, pp. 573–596.

Luczak, C., Janquin, M., Kupka, A. 1997. A. Simple standard procedure for the routine determination of organic matter in marine sediment. Hydrobiologia, 345(1): 87–94.

Lotufo, G.R. & Abessa, D.M.S. 2002. Testes de toxicidade com sedimentos total e água intersticial estuarinos utilizando copépodos bentônicos. In: Nascimento, I.A., Sousa, E.C.P.M. & NIPPER, M.G. (Eds.). Métodos em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações no Brasil. Artes Gráficas e Indústria Ltda. São Paulo, Brazil, pp. 151-162.

McCave, I.N. & Syvitski, J.P.M. 1991. Principles and methods of geological particle size analysis. In: Syvitski, J.P.M. (Ed.). Principles, Methods, and Application of Particle Size Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, pp. 3-21.

USEPA, United States Environmental Protection Agency. 1996. Acid digestion of sediments, sludges and soils. Method 3050B. 12p.

FONTE FINANCIADORA

CNPq (Processo 303620/2008-0)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

935 - CONCENTRAÇÕES DE ARSÊNIO E CÁDMIO EM RAIAS (*Sympterygia acuta*) CAPTURADAS NA PESCA ARTESANAL EM SANTA CATARINA

ISABELLA MOYA LARA[1], PATRÍCIA GOMES COSTA[2], CRISTIAN BERTO DA SILVEIRA[3], ADALTO BIANCHINI[4], JORGE LUIZ RODRIGUES FILHO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [5]UDESC

Email: isabellamlara@hotmail.com

Palavras-chave: contaminação, elasmobrânquios

INTRODUÇÃO

A contaminação por metaloides e metais é uma ameaça significativa aos ambientes marinhos (Wosnick et al., 2021). Os ecossistemas costeiros são áreas suscetíveis a esta ameaça (Mucha; Almeida, 2014). A presença destes contaminantes ocorre sob diferentes espécies químicas e concentrações em animais (Ferreira, 2020). Por exemplo, o metaloide arsênio e o metal cádmio são elementos não essenciais e tóxicos, mesmo em baixas concentrações (Martins; Costa; Bianchini, 2022). No presente estudo, avaliou-se as concentrações de arsênio e cádmio em tecidos da raia *Sympterygia acuta* capturadas em Garopaba (SC), comparando os valores observados aos limites estabelecidos pela legislação nacional vigente.

METODOLOGIA

Os 15 exemplares de *S. acuta* foram obtidos junto aos pescadores da praia Central de Garopaba (SC), entre fevereiro e abril de 2023. Os organismos foram transportados para o Laboratório de Ecologia Aplicada e Conservação da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC – Laguna/SC), para obtenção das amostras de fígado e músculo. No Laboratório de Análise Química Ambiental (UDESC-Laguna), as amostras (1 g) foram digeridas em bloco digestor (70ºC) utilizando-se 3 mL de solução (2:1 v/v) de HNO_3 e $HClO_4$, por 72h. As amostras digeridas foram avolumadas para 25 mL com água ultrapura e filtradas a vácuo (Dural; Göksu; Özak, 2007; Pinto; Hirdes; Sanches Filho, 2013). Por fim, no Laboratório de Determinações 2 do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal do Rio Grande (FURG- Rio Grande/RS), foram determinadas as concentrações de arsênio e cádmio por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS; Analytik Jena). As concentrações dos elementos nos tecidos (músculo e fígado) foram comparadas com o teste de Mann Whitney bicaudal ($p \leq 0,05$). Os dados foram transformados (log10 + 1 ou raiz quadrada + 1) e as médias das concentrações compradas com os limites estabelecidos pela legislação nacional vigente (ANVISA, 2022) pelo teste t unicaudal ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença significativa entre as concentrações de arsênio nos diferentes tecidos ($p \geq 0,05$). Por outro lado, foram observadas maiores concentrações de cádmio no fígado ($p < 0,05$). Isto já era esperado, devido à capacidade do fígado em acumular maiores quantidades de contaminantes químicos ambientais, bem como de atuar no armazenamento, redistribuição, desintoxicação e transformação destes elementos (Sary; Mohammadi, 2012).

A partir da comparação das concentrações médias observadas nos tecidos dos indivíduos analisados com os valores limites estabelecidos na legislação nacional vigente, observou-se que o arsênio apresentou valores médios de concentração mais elevados ($p < 0,05$) em amostras de fígado (5,206 ± 2,793 mg/kg) e músculo (5,172 ± 3,292 mg/kg) do que o valor de referência (1 mg/kg) estabelecido pela ANVISA (2022). No caso do cádmio, o valor médio de concentração no fígado (0,162 ± 0,101 mg/kg) foi maior do que aquele limite (0,05 mg/kg) estabelecido pela ANVISA (2022).

O arsênio é um metaloide proveniente de atividades como mineração de metais não ferrosos, fundição, aplicação de agrotóxicos, combustão de carvão e incineração de lixo (CETESB, 2017). Em humanos, a intoxicação aguda por arsênio se manifesta através de sintomas gastrointestinais e dor muscular (CETESB, 2017). Exposição crônica a este metaloide pode ter implicações ainda mais sérias, incluindo câncer de pele, pulmão, bexiga e rins (CETESB, 2017). Na espécie de raia, *Pseudobatos horkelii*, verificou-se a influência do arsênio na dinâmica de fósforo nos rins, afetando a

capacidade do organismo em manter o equilíbrio adequado de íons e compostos químicos, comprometendo assim a homeostase (Leite et al., 2023). Os níveis elevados de arsênio observado no presente estudo em tecidos de *S. acuta* podem também estar causando este efeito negativo nesta espécie de raia. Quanto ao cádmio, este metal pode ter origem a partir de diversas fontes, tais como mineração, queima de combustíveis fósseis, produção e disposição de produtos que contêm este elemento (CETESB, 2022). Em humanos, os sinais agudos de intoxicação por cádmio também incluem sintomas gastrointestinais (CETESB, 2022). Já a exposição crônica a este metal pode estar associada ao câncer de pulmão, danos renais e fragilidade óssea (CETESB, 2022). Assim como observado na raia *P. horkelii* (Leite et al., 2023), o cádmio pode também estar afetando a regulação de fósforo na glândula retal em *S. acuta*. Vale ressaltar que a raia *S. acuta* é considerada pela IUCN (Pollom et al., 2020) como uma espécie "Criticamente Ameaçada" e pelo MMA (2022) como uma espécie "Em Perigo".

CONCLUSÃO

No presente estudo foram determinadas as concentrações de arsênio e cádmio em amostras de músculo e fígado de indivíduos da raia *S. acuta*, as quais foram comparadas com os valores máximos estabelecidos na legislação brasileira (ANVISA, 2022). Foram verificadas concentrações de arsênio (fígado e músculo) e cádmio (fígado) acima desses limites. Tais evidências indicam que a espécie em questão, além de ameaçada de extinção, está exposta a contaminantes no seu ambiente natural. Tal situação prejudica seu estado de saúde e ciclo de vida, bem como é preocupante para os consumidores da carne dos indivíduos provenientes do litoral centro-sul catarinense.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). Instrução normativa nº 160, de 1º de julho de 2022. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Diário Oficial – República Federativa do Brasil.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Ficha de Informação Toxicológica. CETESB. São Paulo, mar. 2017. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/Arsenio.pdf.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Ficha de Informação Toxicológica. CETESB. São Paulo, fev. 2022. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2022/02/Cadmio.pdf.

Dural, M.; Göksu, M. Z. L.; Özak, A. A. Investigation of heavy metal levels in economically important fish species captured from the Tuzla lagoon. Food Chemistry, v. 102, n. 1, p. 415-421, 2007.

Ferreira, S. C. R. Efeitos histopatológicos em fígado de pregado (Scophthalmus maximus) exposto cronicamente a concentrações ambientalmente realísticas de metais pesados. 2020. Tese de Mestrado. Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal.

Leite, R. D.; Wosnick, N.; Lopes, A. P.; Saint`Pierre, T. D.; Vianna, M.; Hauser-Davis, R. A. Ecotoxicology applied to conservation: Potential negative metal and metalloid contamination effects on the homeostatic balance of the critically endangered Brazilian guitarfish, *Pseudobatos horkelii* (Elasmobranchii: Rhinobatidae). Chemosphere, v. 341, p. 140119, 2023.

Martins, M. F.; Costa, P. G.; Bianchini, A. Assessing multigenerational exposure to metals in elasmobranchs: Maternal transfer of contaminants in a yolk-sac viviparous species. Marine Pollution Bulletin, v. 175, p. 113364, 2022.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. Diário Oficial da União. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf.

Mucha, A. P.; Almeida, C. M. R. Biorremediação de contaminantes em ambientes costeiros e estuarinos. Biotecnologia, p. 47, 2014.

Pinto, A.M.T.P.; Hirdes, I.M.; Sanches Filho, P.J. Determinação de metais pesados nos camarões (*Farfantepenaeus paulensis*) consumidos na cidade de Pelotas-RS. Ecotoxicology and Environmental Contamination, v. 8, n. 1, p. 129-134, 2013.

Pollom, R.; Barreto, R.; Charvet, P.; Chiaramonte, G.E.; Cuevas, J.M.; Herman, K.; Montealegre-Quijano, S.; Motta, F.; Paesch, L. 2020a. *Sympterygia acuta*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T44642A2998643. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T44642A2998643.en.

Sary, A. A.; Mohammadi, M. Lead bioaccumulation and toxicity in tissues of economically fish species from river and marine water. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, v. 89, p. 82-85, 2012.

Wosnick, N.; Niella, Y.; Hammerschlag, N.; Chaves, A. P.; Hauser-Davis, R. A.; Rocha, R. C. C.; Jorge, M. B.; Oliveira, R. W. S.; Nunes, J. L. S. Negative metal bioaccumulation impacts on systemic shark health and homeostatic balance. Marine Pollution Bulletin, v. 168, p. 112398, 2021.

FONTE FINANCIADORA

Projeto UDESC NPP3334-2023 e FAPESC TO 2023TR001495

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

969 - APLICAÇÃO DE TESTAS DEFORMADAS DE FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO ESTUÁRIO DE SANTOS, SP

BEATRIZ SAITO DE MENESES SILVA[1], CINTIA YAMASHITA[2], SILVIA HELENA DE MELLO E SOUSA[3]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: beatriz.saito28@usp.br

Palavras-chave: Foraminíferos vivos, Bioindicadores, Baixada Santista, Poluentes.

INTRODUÇÃO

Foraminíferos bentônicos são protistas unicelulares abundantes nos sedimentos marinhos, sendo excelentes bioindicadores devido à sua rápida resposta às variações ambientais (Murray, 1991; Sousa et al., 2020), expressa por alterações na abundância e diversidade, assim como no desenvolvimento de deformações em suas testas (Frontalini et al., 2015). Em vista disso, estes organismos têm sido utilizados como ferramenta para o estudo de ambientes poluídos por metais pesados, hidrocarbonetos do petróleo, efluentes de esgoto e outros poluentes. Portanto, o trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade ambiental do estuário de Santos a partir da análise de deformações morfológicas em testas de foraminíferos bentônicos.

METODOLOGIA

Foram analisadas testas deformadas e não deformadas de foraminíferos bentônicos presentes em 30 amostras superficiais (0-1 cm), coletadas com multiple-corer em 10 estações oceanográficas em triplicata ao longo do Sistema Estuarino de Santos (SP). Os diferentes tipos de deformidades nas testas de foraminíferos foram identificados e contados para a aplicação do índice FAI (Foraminiferal Abnormality Index - baseado na abundância relativa de espécimes deformados por amostra) segundo Coccioni et al. (2005) e as possíveis causas de ocorrência foram avaliadas. Uma análise de componentes principais (ACP) foi feita baseada na matriz contendo dados de foraminíferos deformados e os dados de índices de qualidade ambiental (e.g. Ecological Quality Status - EcoQS e Foram Stress Index – FSI), índices ecológicos (e.g. Riqueza, Densidade, Diversidade de Shannon-Wiener e Dominância de Simpson) e dados de poluentes orgânicos (e.g. hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, hidrocarbonetos alifáticos, alquilbenzenos lineares e coprostanol) obtidos por Damasio (2021) na região de estudo. A fim de comparar a composição química e aspectos morfológicos de foraminíferos deformados e não deformados, análises de Espectroscopia de Energia Dispersiva (EDS) e microfotografias por meio de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) foram realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O FAI indicou um gradiente na qualidade ambiental através da área de estudo, de modo que na região superior do estuário, caracterizada por condições de estresse ambiental mais elevadas, foi observada uma alta abundância relativa de espécimes deformados, que diminui em direção à Baía de Santos, uma área com menor impacto ambiental. Alve (1995) ao analisar a resposta de foraminíferos bentônicos à presença de diversos tipos de poluentes em estuários, observou que testas anormais de foraminíferos bentônicos (geralmente, menos de 1% da assembléia) são conhecidas por ocorrer sob condições naturais em todos os ambientes, porém altos números de testas deformadas são encontrados apenas em condições poluídas. Visto que a abundância de testas anormais foi maior do que 1% em todas as amostras analisadas, pode-se concluir que a região em análise está sob influência de agentes que impactam sua qualidade ambiental.

No total, foram observados 4 tipos de deformidades nos foraminíferos presentes nas amostras analisadas, majoritariamente nos espécimes do gênero *Ammonia*. De maneira geral, as deformidades nas câmaras foram as mais abundantes em todas as estações, apresentando feições com câmaras com formato aberrante, com tamanho reduzido e câmaras superdesenvolvidas. As deformidades no enrolamento e na testa também foram muito comuns, com testas comprimidas, câmaras crescendo em diversos eixos de enrolamento ou testas com lado espiral excessivamente alto.

A análise de componentes principais permitiu visualizar a influência de poluentes orgânicos no

aumento do estresse ambiental e no desenvolvimento de deformidades nas testas de foraminíferos. A primeira componente demonstrou uma relação entre as componentes antrópicas com os índices de qualidade ambiental, de modo que os componentes orgânicos, exceto os alquilbenzenos lineares, são a principal causa dos impactos na qualidade ambiental da região. Também foi observada uma relação entre os poluentes e a proporção de foraminíferos deformados, principalmente nas estações do alto estuário, caracterizada por apresentar altos teores de poluentes orgânicos.

Dados preliminares das análises de EDS realizadas em câmaras deformadas e não deformadas não apresentaram em sua composição metais pesados, podendo-se inferir a não influência desses elementos no desenvolvimento de deformações nas testas.

CONCLUSÃO

A análise de componentes principais com índices ecológicos e de qualidade ambiental, juntamente com os fatores abióticos permitiu visualizar a influência dos poluentes orgânicos no aumento do estresse ambiental no estuário de Santos e no desenvolvimento de deformidades nas testas de foraminíferos. Dessa forma, é possível concluir que o índice FAI pode ser aplicado na avaliação da qualidade ambiental no estuário de Santos, aplicando a abundância relativa de foraminíferos bentônicos deformados como potencial indicador da presença de poluentes em regiões estuarinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alve, E. Benthic foraminiferal responses to estuarine pollution; a review. The Journal of Foraminiferal Research, v. 25, n. 3, p. 190-203, 1995.

Coccioni, R., Frontalini, F., Marsili, A. et al. Foraminiferi bentonici e metalli in traccia: implicazioni ambientali. La dinamica evolutiva della fascia costiera tra le foci dei fiumi Foglia e Metauro: verso la gestione integrata di una costa di elevato pregio ambientale. Quaderni del Centro di Geobiologia, Univ Urbino, v. 3, p. 57-92, 2005.

Damasio, B. V. A qualidade ambiental do Sistema Estuarino de Santos, São Vicente e Bertioga avaliada por um bioindicador: foraminíferos bentônicos. São Paulo. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 2021.

Frontalini, F.; Curzi, D.; Giordano F. M. et al. Effects of lead pollution on *Ammonia parkinsoniana* (foraminifera): ultrastructural and microanalytical approaches. European journal of histochemistry, v. 59, n. 1, 2015.

Murray, J.W. Ecology and Paleoecology of Benthic Foraminifera. Routledge, 1991.

Sousa, S.H.M.; Yamashita, C.; Semensatto JR., D.L. et al. Opportunities and challenges in incorporating benthic foraminifera in marine and coastal environmental biomonitoring of soft sediments: from science to regulation and practice. Journal of Sedimentary Environments, v. 5, p. 257-265, 2020.

FONTE FINANCIADORA

FAPESP 2019/13833-7

CNPq 2023-1967

Oral

Poluição de Ambientes Aquáticos

1017 - OCORRÊNCIA DE POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES NO SISTEMA ESTUARINO DE LAGUNA, SANTA CATARINA

GIULIA ZANATO[1], KARIM HAHN LÜCHMANN[2], BÁRBARA PACHECO HARRISON RIGHETTI[3], BARBARA HECK SCHALLENBERGER[4], HORTÊNCIA CORDEIRO DA LUZ[5], CLARISSA PELLEGRINI FERREIRA[6], JULIANA LEONEL[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [6]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: giuliazanato@gmail.com

Palavras-chave: estuário; poluição marinha;

INTRODUÇÃO

Os Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) são transportados por longas distâncias e persistem no ambiente por longos períodos de tempo. Além disso, devido a sua capacidade de bioacumulação e toxicidade, são importantes contaminantes a serem monitorados (STOCKHOLM CONVENTION, c2019). Este trabalho tem o objetivo de avaliar a ocorrência de POPs de tainhas, corvinas e ostras do Sistema Estuarino de Laguna (SEL), Santa Catarina. Os resultados irão contribuir para o diagnóstico da saúde deste ecossistema e para a criação de um panorama de contaminação da região pelos POPs.

METODOLOGIA

Foram coletados 10 indivíduos de tainha (*Mugil liza*), 12 indivíduos de corvina (*Micropogonias furnieri*) e 15 indivíduos de bivalves (*Crassostrea* sp), que foram divididos em 3 pools de 5 indivíduos cada, pela equipe do projeto BRIDGING THE GAP BETWEEN AQUATIC ECOTOXICOLOGY AND HUMAN HEALTH: A PREDICTIVE MODELLING APPROACH (FAPESC04 2020/CONFAP/SERRAPILHEIRA). Após as coletas, as amostras foram armazenadas congeladas até serem liofilizadas e maceradas. Para a análise dos compostos de interesse foram adicionados os padrões surrogados (PCB 103 e PCB 198) e utilizou-se o método de extração de banho de ultrassom com uma mistura de diclorometano (DCM) e n-hexano (1:1) por 10 minutos, por três vezes. Os extratos foram então purificados com ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado. O extrato final foi concentrado e o padrão interno (TCMX) foi adicionado. Os POPs de interesse foram então identificados e quantificados em um cromatógrafo de fase gasosa acoplado a um espectrômetro de massa com triplo quadrupolo (GC/MS/MS). Para a quantificação dos compostos foram usadas curvas de quantificação com 10 pontos e r2 > 0,995. As concentrações dos POPs foram calculadas com base no peso seco.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram detectados acima do limite de quantificação apenas os DDTs e as PCBs; PBDEs, Clordanos, Drins, Mirex, HCHs e HCB não foram detectados em nenhuma das amostras analisadas.

As maiores médias de DDTs foram encontradas no fígado das corvinas (36,11 ng g^{-1}), seguido pelo fígado das tainhas (23,94 ng g^{-1}), pelas ostras (1,76 ng g^{-1}) e músculo das tainhas (1,35 ng g^{-1}). O predomínio do p,p'-DDT - seguido pelo p,p'-DDE - sugere uso recente de DDT na região.

Para as PCBs o padrão de distribuição das concentrações entre as amostras foi similar ao dos DDTs: maior média no fígado das corvinas (12,94 ng g^{-1}), depois no fígado das tainhas (11,60 ng g^{-1}), no músculo das tainhas (1,55 ng g^{-1}) e nas ostras (1,49 ng g^{-1}). As PCBs com 6 cloros tiveram a maior ocorrência, seguidos pelos de 5, 7 e 4; aos demais PCBs com outros níveis de cloração não foram detectados acima do limite de quantificação. Os maiores níveis de PCBs com médias clorações (4-7 cloros) podem ser atribuídos às misturas comerciais mais utilizadas no Brasil, em que essas classes estavam abundantemente presentes (Almeida et al., 2007; Lavandier et al., 2013). Entre os congêneres encontrados os predominantes foram PCB138>PCB132>PCB180>PCB149>PCB101.

As diferenças nos níveis de PCBs e DDTs entre as corvinas e as tainhas podem ser atribuídas aos seus diferentes hábitos alimentares. As tainhas se alimentam de detritos e algas filamentosas (Cervigón, 1993), enquanto as corvinas obtêm sua alimentação majoritariamente de organismos bentônicos e ocasionalmente ainda capturam

outros peixes (Isaac, 1988). Já em comparação às ostras, estas espécies ocupam um nível trófico mais elevado e espera-se que tenham concentrações maiores.

Os níveis superiores de DDTs em relação aos PCBs podem indicar um predomínio da influência de atividades agrícolas na região em comparação às atividades industriais.

CONCLUSÃO

Embora as concentrações de PCBs e DDT no SEL não sejam elevadas, é preciso atenção pois trata-se de um ambiente costeiro de grande importância econômica, social e ambiental. Além disso, os resultados sugerem um predomínio de fontes agrícolas sobre as industriais e a entrada recente de DDT para o ambiente. Isto deve ser melhor investigado em estudos futuros, visto que a distribuição, a comercialização e o uso, de DDT já estão proibidos no país desde 1985.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, F. V. et al. Substâncias tóxicas persistentes (STP) no Brasil. Química Nova, [S.L.], v. 30, n. 8, p. 1976-1985, 2007. FapUNIFESP (SciELO).

Cervigón, F. Los peces marinos de Venezuela. Seg. ed. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Vol. 2, 497 p. 1993.

Isaac, V. J. 1988. Synopsis of biological data on the whitemouth croaker, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). FAO Fish. Synop. (150): 35p.

Lavandier, R. et al. Polychlorinated biphenyls (PCBs) and Polybrominated Diphenyl ethers (PBDEs) in three fish species from an estuary in the southeastern coast of Brazil. Chemosphere, [S.L.], v. 90, n. 9, p. 2435-2443, mar. 2013. Elsevier BV.

UNEP. Stockholm Convention on Persistent organic pollutants. United Nations Environment Programme. Revisado em 2019. [Stockholm], 2019.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC04 2020/CONFAP/SERRAPILHEIRA)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1026 - CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES INORGÂNICOS DISSOLVIDOS EM RIOS NO ENTORNO DA CIDADE DE BELÉM-PA, BRASIL, DURANTE O PERÍODO CHUVOSO

YURI PAIXÃO SANTA ROSA PORTO[1], RAFAEL FERNANDO OLIVEIRA AQUINO[2], RODRIGO VINICIUS BRITO DE CASTRO[3], GLENDA BIANCA PIMENTEL TABORDA[4], RAYANE VITÓRIA DAMASCENO MENEZES[5], SUZANA SANTOS DE SOUZA[6], MARCELO ROLLNIC[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: yuriporto25@gmail.com

Palavras-chave: estuário; efluentes domésticos; fluxo de nutrientes; Amazônia.

INTRODUÇÃO

A água é essencial para a vida. Apenas 2,5% dela é doce, sendo 30% subterrânea e 1% em rios, destacando a importância de uma boa administração desse recurso. A má gestão pode causar eutrofização devido ao excesso de nutrientes oriundos de efluentes domésticos e industriais. No Brasil, especialmente na Região Metropolitana de Belém (RMB), a coleta e tratamento de esgoto são insuficientes, com apenas 11,3% da população atendida e 3,8% do esgoto tratado de maneira correta, devido à falta de saneamento adequado. Este estudo investiga a concentração de nutrientes inorgânicos dissolvidos em corpos hídricos que banham Belém-PA e suas adjacências.

METODOLOGIA

A área de estudo abrange a baía do Guajará e os rios Guamá e Acará, na Região Metropolitana de Belém, PA. A capital está localizada na margem da baía, na foz do Guamá, com clima equatorial úmido e quente, classificado como "Afi" na escala de Köppen, apresentando alta pluviosidade anual (acima de 2000 mm). A Baía do Guajará possui cerca de 87.400 km² e recebe influências de maré até 120 km da costa, com os rios Guamá e Acará como principais afluentes. O Guamá tem 380 km de extensão e uma bacia de 87.389,5 km², enquanto o Acará possui 398,7 km e uma bacia de 13.537,5 km². A coleta foi realizada em quatro locais: Baía do Guajará, Foz do Guamá, Alça Viária (rio Guamá) e Acará, em maio de 2021, período chuvoso, durante 13 horas, para analisar o ciclo de maré em sua totalidade. As amostras foram obtidas a cada 4 horas, totalizando 96 amostras. Parâmetros hidroquímicos como temperatura, pH, condutividade elétrica e nutrientes inorgânicos (silicato, fosfato, nitrato e nitrito) foram analisados in situ e em laboratório, utilizando metodologia específica e testes estatísticos para verificar diferenças espaciais e sazonais. O tratamento estatístico incluiu testes de normalidade, homogeneidade e análises descritivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Baía do Guajará, a temperatura média foi de 29,40°C, pH de 4,84 e DO de 3,27 mg/L, com turbidez de 45,14 NTU. A foz do rio Guamá apresentou valores semelhantes, mas com turbidez ligeiramente menor (30,68 NTU) e DO de 2,84 mg/L. Na Alça Viária, a turbidez foi significativamente menor (21,51 NTU), com temperatura de 29,61°C e DO de 2,81 mg/L. O rio Acará registrou a menor turbidez (11,02 NTU), temperatura de 28,61°C e DO de 2,46 mg/L.

A análise de variância (ANOVA) demonstrou que os nutrientes silicato e fosfato variam significativamente com o local de amostragem e pontos específicos. Nitrito e nitrato também mostraram significância estatística para a interação entre local, ponto e camada, sugerindo influências ambientais complexas. Parâmetros abióticos como temperatura, pH, potencial redox (ORP), condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido e sólidos totais dissolvidos apresentaram significância estatística.

O teste de correlação de Spearman revelou associações entre variáveis abióticas e nutrientes. Por exemplo, o silicato e o fosfato mostraram uma forte correlação positiva com os locais de amostragem, enquanto TDS e nitrito apresentaram correlações negativas. A PCA indicou que oxigênio e turbidez estavam correlacionados positivamente, enquanto o ORP estava correlacionado negativamente, explicando parte da variância nos dados.

No rio Acará, o nutriente mais abundante foi o silicato, variando de 7,40 a 8,79 µmol/L durante as marés vazante e enchente. Fosfato e nitrito mostraram maiores concentrações durante a enchente, enquanto nitrato teve maiores concentrações na vazante. Na Alça Viária, as concentrações de nutrientes foram semelhantes em ambas as marés, com silicato variando de 7,23 a 7,58 µmol/L. Fosfato e nitrito apresentaram variações mínimas e máximas distintas, enquanto o nitrato foi consistente em ambas as marés. Na foz do rio Guamá, as concentrações de nutrientes foram maiores durante a maré enchente, com silicato variando de 6,49 a 13,57 µmol/L. Fosfato, nitrito e nitrato também tiveram maiores concentrações nesta maré. Na Baía do Guajará, os nutrientes apresentaram as maiores concentrações durante a maré vazante, com silicato variando de 5,47 a 7,12 µmol/L e fosfato de 0,19 a 3,01 µmol/L.

Estudos anteriores indicam que a variação da pluviosidade e a influência antropogênica afetam significativamente a qualidade da água. Durante o período chuvoso, a pluviosidade acumulada para a área foi de 498 mm. Estudos correlacionam a pluviosidade e a hidrodinâmica com variações na qualidade da água, ressaltando a importância dos processos naturais e antropogênicos na determinação dos níveis de nutrientes e parâmetros abióticos.

CONCLUSÃO

As análises abióticas mostraram variações significativas nos parâmetros ambientais entre os locais de coleta, influenciadas pela geografia e condições locais. A ANOVA evidenciou que localização e interações entre pontos são cruciais nas concentrações de nutrientes inorgânicos. Correlações entre variáveis abióticas e nutrientes indicaram a influência de temperatura e turbidez na distribuição de nutrientes. A análise das marés revelou a hidrodinâmica como fator importante nas concentrações de nutrientes. Áreas urbanas e fontes de matéria orgânica afetam essas concentrações. Mais estudos são necessários no rio Acará devido à alta concentração de nutrientes, apesar de sua distância de grandes centros urbanos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (Brasil). Água no mundo; 2018. Disponível em: < https://www.ana.gov.br/textos-das-paginas-do-portal/agua-no-mundo/agua-no-mundo >. Acesso em: 10 nov. 2020

Alencar, V. E. S. A.; Rocha, E. J. P.; Souza Júnior, J. A.; Carneiro, B. S. Análise de Parâmetros de Qualidade da Água em Decorrência de Efeitos da Precipitação na Baia de Guajará – Belém – PA. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 12, n. 2, p. 661-680, mai. 2019.

Araújo, V. E. S. (2018). Análise de alguns parâmetros de qualidade da água na baía do Guajará em Belém-PA e os efeitos do regime pluviométrico e de marés.

Bastos, T. X. 1972. O estado atual do conhecimento das condições climáticas da Amazônia brasileira. brasileira Belém: IPEAN. p. 68-122.

Bastos, T. X. 1982. O clima da Amazônia brasileira segundo Köppen. Belém: EMBRAPA-CPATU. 4 p.

Dias, F. G., de Lima, A. M. M., da Silva, E. V., & Souza, H. E. N. (2020). Diagnóstico geoambiental da paisagem da bacia hidrográfica do rio Acará, Amazônia oriental. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, 9(3), 320-342.

Edmond, J.M.A.; Spivack, B.C.; Grant, M.H.; Hu, M.H.; Chen, Z.; Chen, S.; Elser, J.J.; Bracken, M.E.S.; Cleland, E.E.; Gruner, D.S.; Harpole, W.S.; Hillebrand, H.; Ngai, J.T.; Seabloom, E.W.E; Shurin, J.B.; Smith, J.E. Global 50 analysis of nitrogen and phosphorus limitation of primary producers in freshwater, marine and terrestrial ecosystems. Ecology Letters, v. 10, p.1135-1142, 2007.

Gregório, A. M. S.; Mendes, A. C. Batimetria e sedimentologia da baía de Guajará, Belém, estado do Pará. Amazônia: Ciência & Desenvolvimento, Belém, v. 5, n. 9, p.53-72, jul./dez., 2009.

Lamparelli, M. C. Graus de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. 235f. 2004. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2004.

Molnar, N.; Welsh, D.T.; Marchand, C.; Deborde, J.; Meziane, T. Impacts of shrimp farm effluent on water quality, benthic metabolism and N-dynamics in a mangrove forest (New Caledonia). Estuarine, Coastal and Shelf Science, v. 117, p. 12-21, 2013. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2012.07.012

Monteiro, S.M.; El-Robrini, M.; Alves, I.C.C. Dinâmica sazonal de nutrientes em estuário amazônico. Mercator, v. 14, n. 1, p. 151-162, 2015.

Moura, E. M. Mapeamento do halo de dispersão formado por efluentes industriais lançados na baía do Guajará no trecho compreendido entre o bairro de Val-de-Cães e o distrito de Icoaraci. 2007. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Pará, Centro de

Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2007.

Santos, A. S. et al. (2020). Distribuição espaçotemporal dos parâmetros abióticos e bióticos em um Estuário Amazônico (Brasil).

Santos, R. M., Sousa, P. H. C., Varela, A. W. P., Pamplona, F. C., & Santos, M. D. L. S. (2023). Variação espaçotemporal de nutrientes inorgânicos dissolvidos e clorofila a em um estuário amazônico tropical no norte do Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, 28, e20200408.

Sarmento, I. C. C. Dinâmica do nitrato, amônio e nitrogênio total dissolvido no Estuário Guajarino. 2019.

Schafer, A. 1985. Fundamentos da ecologia e biogeografia das águas continentais. Porto Alegre, UFRGS. 533p.

Silva, D. F. Utilização de indicadores biológicos na avaliação da qualidade da água da baía do Guajará e do rio Guamá (Belém-Pará). 2006. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Pará, Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Belém, 2006.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto. 2019.

Torres, M. F. Pesca Ornamental na Bacia do Rio Guamá: Sustentabilidade e Perspectivas ao manejo. 2007. 264 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

Tundisi, J. G.; Tundisi-Matsamura, T., 2002. Lagos e Reservatórios. Qualidade de Água: O Impacto de Eutrofização. V.3 Disponível em: < http:// www.rimaeditora. com.br/lagos.pdf >. Acesso em: 10 nov. 2020.

Varela, Andrew Wallace Palheta et al. Qualidade da água e índice de estado trófico no rio Guamá, município de Belém (Pará, Brasil). Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, v. 9, n. 4, p. 695-715, 2020.

Vianello, R. L.; Alves, A. R. Meteorologia e aplicações. Viçosa: UFV, 1991. 449 p.

Von Sperling, M. Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos. 3 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1030 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DE DUAS BAÍAS IMPACTADAS NA COSTA VERDE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: ANÁLISES ECOTOXICOLÓGICAS E ELEMENTARES

SARAH KAROLINE RODRIGUES[1], ISABELA SHNEIDER BEZERRA MENEZES[2], VINÍCIUS LATGÉ MEIRA[3], DENIS MOLEDO DE SOUZA ABESSA[4], MANUEL MOREIRA[5], AMANDA PONTES LOPES[6], ISABEL QUENTAL WILLMER[7], TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE[8], RACHEL ANN HAUSER-DAVIS[9], WILSON THADEU VALLE MACHADO[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), INSTITUTO DE QUÍMICA, DEPARTAMENTO DE GEOQUÍMICA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), INSTITUTO DE QUÍMICA, DEPARTAMENTO DE GEOQUÍMICA, [6]FIOCRUZ, [7]UFRJ, [8]DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO (PUC-RIO), [9]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ), [10]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: sarah.skr@gmail.com

Palavras-chave: toxicidade, baías tropicais, Ribeira, Sepetiba, metais.

INTRODUÇÃO

A poluição por metais ameaça a vida marinha e a saúde humana. Assim, monitorar regularmente áreas vulneráveis a este tipo de contaminação se torna crucial. A Baía da Ribeira (BR) enfrenta intenso crescimento urbano, influenciado pelo Estaleiro Verolme e pela usina nuclear Almirante Álvaro Alberto [1-5]. A Baía de Sepetiba(BS) sofre com altos níveis metais [4-12], reflexo das mudanças antropogênicas desde o século XX. Este estudo visa avaliar a qualidade dos sedimentos destas baías através de ensaios ecotoxicológicos, determinação de metais, metaloides, carbono orgânico total, enxofre e granulometria, para compreender os processos que determinam a biodisponibilidade e comportamento desses elementos.

METODOLOGIA

Foram coletadas amostras de sedimentos superficiais com draga tipo Van Veen reduzida em três pontos na BS, (Saco do Engenho-SEC, Foz do Guandu e Coroa Grande-CG) e três pontos na BR (Bracuí, Japuíba e Angra). Análises elementares de carbono orgânico total (COT) e enxofre foram realizadas usando um analisador elementar LECO/CS-832. A granulometria foi estimada usando um analisador de partículas SALAD-2300. A determinação de metais nos sedimentos liofilizados foi realizada após digestão ácida usando 1 mL de ácido nítrico (67%) seguidos de aquecimento a 100 ºC por 5 h [13] e posterior quantificação por ICP-MS. O teste de toxicidade aguda foi conduzido com o anfípoda *Tiburonella viscana*, seguindo o protocolo NBR 15638 [14]. O ensaio crônico utilizou o copépode *Nitocra* sp., com organismos obtidos de culturas em laboratório. A fecundidade foi contabilizada como o número médio de descendentes (copepoditos, náuplios) por fêmea [15]. Controles foram preparados usando sedimentos de um local de referência onde *T. viscana* foram coletados (Ilha Bela, São Paulo). Após a normalização dos dados (logaritmo), uma análise de variância foi aplicada para comparar as amostras com o controle e, para integração, uma Análise de Componentes Principais (PCA). Análises estatísticas e gráficos foram elaborados no software R [16].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste crônico, o grupo controle apresentou uma taxa de fecundidade de cerca de 60 indivíduos por fêmea. A exposição aos sedimentos das Baías da Ribeira e de Sepetiba reduziu significativamente a fecundidade. Na BR, os valores foram de 21 indivíduos/fêmea em Angra, 17 em Bracuí e apenas 3 em Japuíba. Na BS, a fecundidade foi menor, especialmente no SEC e no Guandu, com cerca de 1 indivíduo/fêmea. No teste agudo, a mortalidade nos controles foi baixa (<25%), enquanto nas amostras da BR variou entre 43% e 47%. Na BS, as amostras do Guandu e SEC resultaram nas maiores mortalidades (80% e 73,3%, respectivamente), enquanto em CG foi de 40%.

As concentrações de metais e metaloides foram maiores na BS, com destaque para Cd e Zn (Ribeira - Cd: 0,11 $mg.kg^{-1}$; Zn: 73,3 $mg.kg^{-1}$; Sepetiba - Cd: 3,96 $mg.kg^{-1}$; Zn: 1020 $mg.kg^{-1}$ No SEC, as concentrações de Cd (10,5 $mg.kg^{-1}$) foram 100 vezes e de Zn (2597 $mg.kg^{-1}$) 35 vezes maiores do

que a média observada para a BR. As concentrações de As e Pb também foram mais altas em Sepetiba (BR - As: 2,90 $mg.kg^{-1}$; Pb: 7,71 $mg.kg^{-1}$; BS - As: 5,01 $mg.kg^{-1}$; Pb: 17,5 $mg.kg^{-1}$), enquanto Cu e Ni mostraram similaridade entre as baías (Ribeira - Cu: 12,2 $mg.kg^{-1}$; Ni: 8,29 $mg.kg^{-1}$; Sepetiba - Cu: 12,5 $mg.kg^{-1}$; Ni: 8,01 $mg.kg^{-1}$).

A análise de componentes principais mostra menores níveis de metais e toxicidade na BR, em contraste com as altas concentrações de Cd e Zn e a elevada toxicidade na BS. Cd, Zn, Pb e Cu estão associados a COT e S, indicando maior disponibilidade, enquanto As e Ni estão correlacionados a Al, Fe, Mn e sedimentos finos, sugerindo origem litogênica, associados a aluminosilicatos e oxihidróxidos de Fe e Mn.

A literatura [4-12] mostra que a BS historicamente apresenta os maiores teores de As, Cd, Zn e Pb, com níveis alarmantes de Zn e Cd em SEC [8]. Zinco e cádmio são as maiores discrepâncias, com níveis mais altos em Sepetiba, especialmente em SEC, excedendo os valores guias do Probable Effect Limit (PEL) (Cd: 4,2 $mg.kg^{-1}$ e Zn: 271 $mg.kg^{-1}$), acima dos quais são esperados efeitos negativos à biota [17]. Embora alguns estudos [11, 12] relatem a diminuição desses metais na última década, os sedimentos da desembocadura do SEC continuam sendo fontes potenciais de poluição para a região de Sepetiba.

CONCLUSÃO

A baixa taxa de fecundidade e a alta mortalidade observadas após a exposição aos sedimentos de Sepetiba destacam um grave risco ambiental, especialmente devido aos elevados níveis de Cd e Zn, que excedem os valores guia de PEL, sinalizando danos ecológicos severos. A BR, embora apresente níveis mais baixos de metais e metaloides, também mostrou resultados preocupantes nos testes de toxicidade. Portanto, é essencial investigar os contaminantes potenciais responsáveis por essa toxicidade na região. Estes dados ressaltam a necessidade de monitoramento contínuo nas baías e a implementação de medidas de mitigação para proteger os ecossistemas dessas regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Lacerda, LD, Pfeiffer, WC, Fiszman, M. 1982.Níveis naturais de metais pesados em sedimentos marinhos da baía da Ribeira, Angra do Reis. Ciência e Cultura, 34 (7), 921–924.

[2] Cardoso, AGA, Boaventura, GR, Silva Filho, EV, Brodf, JA. 2001. Metal distribution in sediments from the Ribeira Bay, Rio de Janeiro – Brazil. Journal of the Brazilian Chemical Society, 12 (6), 767–774.

[3] Freret-Meure, NV, Andreata, JV, Meurer, BC, Manzano, FV, Baptista, MGS, Teixeira, DE, Longo, MM. 2010. Spatial distribution of metals in sediments of the Ribeira Bay, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brazilian Marine Pollution Bulletin, (60), 677-629.

[4] Morales SJD, Guerra JV, Nunes MAS, de Souza AM, Geraldes MC. 2019. Evaluation of the environmental state of the western sector of Sepetiba Bay (SE Brazil): trace metal contamination. Journal of Sedimentary Environment. 4(2):174–188. https:// doi. org/ 10. 12957/ jse.2019. 43764.

[5] De Souza, AM, Rocha, DS, Guerra, JV, Cunha, BA, Martins, MVA, & Geraldes, MC. 2021. Metal concentrations in marine sediments of the Rio de Janeiro Coast (Brazil): A proposal to establish new acceptable levels of contamination. Marine Pollution Bulletin, (165)112113. doi:10.1016/j.marpolbul.2021.112113

[6] Lacerda, LD, Pfeiffer, WC, Fiszman, M, 1987. Heavy metal distribution, availability and fate in Sepetiba Bay, S.E. Brazil. Science of Total Environment ,(65), 163–173.

[7] Gomes, FC, Godoy, JM, Godoy, MLDP, Carvalho, ZL, Lopes, RT, Sanchez-Cabeza, JA, Lacerda, LD, Wasserman, JC, 2009. Metal concentrations, fluxes, inventories and chronologies in sediments from Sepetiba and Ribeira bays: a comparative study. Marine Pollution Bulletin, (59), 123-133.

[8] Rodrigues, SK, Abessa, DMS, Rodrigues, APC, Soares-Gomes, A, Freitas, CB, Santelli, RE, Machado, W. 2017. Sediment quality in a metal-contaminated tropical bay assessed with a multiple lines of evidence approach. Environmental Pollution, (228), 265–276. doi:10.1016/j.envpol.2017.05.045.

[9] Saibro MB, Martins MVA, Guerra JV, Figueira RCL, Simões F de CF, Dadalto TP, Trevizani TH, Ferreira PA de L, Silva CG, Reis AT dos, Terroso D, Silva LC, Bergamaschi S, Rocha F, Heilbron M. 2023. Transfer of industrial contaminants from the inner to the outer region of Sepetiba Bay (SE Brazil) by dredge spoil dumping activities: a temporal record [Internet]. Environmental earth sciences. 82:560. https://doi.org/10.1007/s12665-023-11259-6

[10] Damasceno FL, Martins MVA, Frontalini F, Pawlowski J, Cermakova K, Aneles IB, Santos LG, Mendonça Filho JG, Francescangeli F, Senez-

Mello TM, Castelo WFL, Rebouças RC, Duleba W, Mello e Souza SH, Laut L, Antolini L. 2024. Assessment of the ecological quality status of the Sepetiba Bay (SE Brazil): When metabarcoding meets morphology on foraminifera. Marine Environmntal Research. (195) 106340, https://doi: 10.1016/j.marenvres.2024.106340.

[11] Rodrigues, SK, Machado, W, Guerra, JV, Geraldes, M, Morales, S, Vinzón, SB. 2020. Changes in Cd and Zn distribution in sediments after closure of an electroplating industry, Sepetiba bay, Brazil. Marine Pollution Bulletin, (161), 111758. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111758. [15]

[12] Castelo, WFL, Alves Martins, MV, Martínez-Colón, M, Guerra, JV, Dadalto, TP, Terroso, D, Soares, MF, Frontalini, F, Duleba, W, Socorro, OAA, Geraldes, MC, Rocha, F, Bergamaschi, S, 2021. Disentangling natural vs. anthropogenic induced environmental variability during the Holocene: Marambaia Cove, SE sector of the Sepetiba Bay SE Brazil. Environmental Science and Pollution Research (28) 22612–22640. https://doi.org/10.1007/s11356-020-12179-9.

[13] Lavradas, RT, Rocha, RCC, Bordon, ICAC, Saint'Pierre, TD, Godoy, JM, Hauser-Davis, RA. 2016. Differential metallothionein, reduced glutathione and metal levels in *Perna perna* mussels in two environmentally impacted tropical bays in southeastern Brazil. Ecotoxicology Environmental Safety, (129) 75–84. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2016.03.011.

[14] ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2008. Norma técnica NBR 15638. Qualidade de água - Determinação da toxicidade aguda de sedimentos marinhos ou estuarinos com anfípodos. 2008. Rio de Janeiro, 19p.

[15] Lotufo, GR, Abessa, DMS. 2002. Testes de toxicidade com sedimentos total e água intersticial estuarinos utilizando copépodos bentônicos. Pp. 151-162. In: Nascimento, IA, Sousa, ECPM, NIPPER, MG (Ed.). Métodos em Ecotoxicologia Marinha: Aplicações no Brasil. Artes Gráficas e Indústria Ltda, 2002, São Paulo, Brasil. 262p.

[16] R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

[17] CCME. Environmental Canada. Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Canadian Environmental Quality Guidelines - Summary Tables.1999.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (SEI-260003/000283/2022) e Universidade Federal Fluminense (Iniciação Científica PIBIC-2023).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1034 - POLUENTES ORGÂNICOS PERSISTENTES (POPS): OCORRÊNCIA NO PESCADO UTILIZADO PARA FINS DE CONSUMO HUMANO NO LITORAL DE SANTA CATARINA

DANIELE DE ALMEIDA MIRANDA[1], FLAVIA ANE GOMES FERREIRA[2], GIULIA ZANATO[3], JULIANA LEONEL[4]

[1]UNIVERSITY OF NOTRE DAME, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: flavia.anegferreira@gmail.com

Palavras-chave: PCBs, DDTs, PBDEs, OCPs, Micropogonias furnieri, Mugil liza, Pomatomus saltatrix

INTRODUÇÃO

Os Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) são substâncias tóxicas, persistentes no ambiente por longos períodos, com ampla distribuição geográfica e que bioacumulam nos organismos. Eles apresentam um elevado risco toxicológico para seres humanos e animais. Peixes e moluscos bivalves representam papéis fundamentais nas cadeias alimentares e estão expostos a diferentes grupos de contaminantes no ambiente marinho, como os POPs. Além disso, eles constituem uma importante parcela da alimentação humana, principalmente de populações que vivem próximas a regiões costeiras. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é avaliar o potencial risco de exposição humana aos POPs ao consumir esses organismos marinhos.

METODOLOGIA

Os POPs foram investigados em pools de peixes (*Micropogonias furnieri*, *Mugil liza*, *Mugil curema*, *Pomatomus saltatrix*, *Seriola lalandi*, *Trachinotus falcatus* e *Trachinotus marginatus*) e bivalves (*Cerastoderma edule*, *Crassostrea gigas* e *Perna perna*) adquiridos em cinco regiões costeiras sob diferentes pressões antropogênicas (Baía da Babitonga/São Francisco do Sul, Florianópolis, Garopaba, Itajaí e Laguna). A extração dos compostos foi realizada em banho ultrassônico com diclorometano e n-hexano, seguido da purificação por tratamento ácido. Os compostos de interesse (48 Bifenilas Policloradas (PCBs), 7 Difenis Éter Polibromados (PBDEs) e 25 Praguicidas Organoclorados (OCPs) foram identificados e quantificados por cromatografia de fase gasosa acoplado a espectrometria de massas triplo quadrupolo (GC/MS/MS). Para a quantificação dos compostos foram usadas curvas de quantificação com 10 pontos e r2 > 0,995. Os resultados foram calculados com base no peso seco das amostras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os OCPs, os DDTs e seus metabólitos, Endosulfan II e p,p'-metoxicloro foram os mais prevalentes. A ocorrência desses praguicidas está associada ao seu uso histórico no Brasil, tanto na agricultura quanto no controle de vetores de doenças como a malária. Por exemplo, a prevalência dos DDTs, em relação aos demais, é esperada, dado que seu uso para o controle de malária foi proibido em 1998, mas para outras finalidades ocorreu apenas em 2009. Para os bivalves, as concentrações de OCPs variaram entre 0,91 e 13,4 ng/g, com os maiores valores encontrados em ostras de Florianópolis. As amostras de berbigões apresentaram as maiores concentrações de p,p'-DDT (6,08 ng/g), sugerindo uma exposição recente. Nas amostras de fígado e músculo de peixes, os valores de concentração variaram de 0,12 a 72,1 ng/g e 0,35 a 29,7 ng/g, respectivamente. Para o grupo dos DDTs, o p,p'-DDE apresentou maior prevalência, o que é esperado visto que esse metabólito é o mais persistente em comparação aos demais. Para as PCBs, os congêneres PCB 132, 138 e 153 foram os mais frequentemente detectados em ambos organismos (bivalves e peixes). Esses congêneres exibem maior tendência de biomagnificação devido à sua estrutura hexaclorada. Nas amostras de peixes, as concentrações de PCBs variaram de 0,12 a 22,2 ng/g e 0,04 a 14,3 ng/g para o fígado e músculo, respectivamente. Enquanto nos bivalves as concentrações variaram de 0,04 a 0,91 ng/g. Além disso, ainda que em baixas concentrações (0,06 a 1,17 ng/g), o congênere 118, conhecido por sua alta toxicidade, foi detectado em todas as amostras, com exceção dos berbigões. Os PBDEs não foram detectados acima do limite de quantificação (<0,1 ng/g) em nenhuma amostra. Os tecidos analisados de peixes apresentaram os maiores somatórios para os DDTs e seus metabólitos (17,0 ng/g) e para PCBs (113 ng/g).

Esses valores foram encontrados no fígado, o que pode ser atribuído ao caráter lipofílico desses compostos, que tendem a se acumular em tecidos adiposos. O fígado, por ter maior conteúdo lipídico que o músculo, refletiu essa tendência esperada.

CONCLUSÃO

As variações nos níveis de concentração encontradas podem ter sido influenciadas pelos hábitos ecológicos de cada espécie, potencial de bioacumulação e biomagnificação dos compostos e características ambientais dos locais de coleta. Esses resultados corroboram para avaliações de risco ambiental e saúde pública, especialmente em áreas costeiras com comunidades pesqueiras e intenso fluxo comercial e portuário, como a Baía da Babitonga/São Francisco do Sul e Florianópolis. Além disso, o monitoramento desses compostos em organismos com importância ecológica, socioeconômica e sociocultural são essenciais para uma melhor compreensão acerca da distribuição desses contaminantes e do potencial risco de exposição humana.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1051 - MODELAGEM HIDRODINÂMICA E HIDROLÓGICA NA IDENTIFICAÇÃO DA POLUIÇÃO FECAL DE FONTES DIFUSAS NO SISTEMA ESTUARINO DE ITANHAEM (SP, BRASIL)

ROBERTO FIORAVANTI CARELLI FONTES[1], ANA JULIA FERNANDES CARDOSO DE OLIVEIRA[2], LAURA ROBERTA SARMENTO DE BARROS[3], JOSÉ AUGUSTO DE SOUZA[4], ROBERTA ALVES MERGUIZO CHINELLATO[5]

[1]INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS UNESP, SÃO VICENTE, [2]UNESP, [3]UNESP, [4]IBCLP, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Email: roberto.fontes@unesp.br

Palavras-chave: Sistema Estuarino do Rio Itanhaém, poluição fecal, fontes difusas, modelagem hidrodinâmica, análise de uso da terra, modelagem de qualidade da água, modelagem hidrológica.

INTRODUÇÃO

Como a maioria dos ambientes costeiros, o Sistema Estuarino do Rio Itanhaem (SEI - SP, Brasil) também enfrenta desafios ambientais devido às atividades humanas que impactam a qualidade da água, em seus multiplos usos. O descarte excessivo de nutrientes proveniente da agricultura e os influxos de esgoto sem tratamento ameaçam a saúde do ecossitema e sua segurança sanitária. As fontes de poluição difusas são frequentemente influenciadas por variações sazonais e climáticas, o que torna difícil sua identificação apresentando desafio maior para a gestão do estuário. Abordamos aqui a questão crítica da poluição fecal difusa no SEI.

METODOLOGIA

Empregamos uma abordagem abrangente que envolve a análise de uso da terra com o modelo hidrológico QSWAT+, juntamente com a suíte de modelos hidrodinâmico e de qualidade de água Delft/Deltares (Delft-3D e Delft-WQ). O QSWAT+ simula a resposta hidrológica da bacia hidrográfica, detalhando o escoamento superficial e a distribuição de nutrientes de atividades agrícolas e outros usos da terra. A integração com Delft-3D e Delft-WQ permite simular as condições hidrodinâmicas e de qualidade da água no estuário, com Delft-3D modelando fluxos de água e transporte de sedimentos e Delft-WQ modelando a dispersão e transformação de poluentes como nutrientes e bactérias fecais. Coletamos dados de campo e os integramos nas simulações para identificar áreas críticas de poluição fecal. Esta abordagem permite prever como mudanças no uso da terra e variações sazonais e climáticas podem afetar a qualidade da água, fornecendo uma ferramenta valiosa para gestores ambientais tomarem decisões informadas sobre a mitigação da poluição e a conservação dos ecossistemas estuarinos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir do modelo de qualidade de água Delft-WQ, acoplado ao modelo hidrodinâmico Delft-FLOW, revelaram importantes insights sobre a distribuição e dispersão de poluentes fecais no Sistema Estuarino do Rio Itanhaém (SEI). A calibração do modelo, que envolveu a comparação entre as cargas de *E. coli* usadas como entrada e os valores medidos em laboratório, indicou que o Caso 2 apresentou o melhor ajuste, com diferenças menores que 10%. Assim, este caso foi considerado ideal para as análises subsequentes.

Os resultados mostraram que a dispersão de *E. coli* no estuário varia significativamente conforme a localização e as condições ambientais. As campanhas observacionais realizadas em 23/11/21, 25/01/22 e 22/03/22 evidenciaram que a distribuição superficial de *E. coli* se estende até a região costeira, com os maiores níveis de contaminação observados na zona de mistura do estuário, onde as cargas lançadas foram superiores a 1,3 x 10^8 NMP s^{-1}. Os pontos I6, I7 e I8, localizados no trecho inicial do rio Itanhaém, apresentaram cargas significativamente menores, em uma ordem de grandeza inferior.

Nas regiões associadas aos rios Preto e Branco, os pontos de amostragem P1 ... P4 e B1 ... B4 mostraram maior variabilidade nas cargas de *E. coli*, embora a maioria desses valores fosse inferior àqueles observados na zona de mistura. No entanto, os maiores valores obtidos na Zona do Rio (ZR) durante as campanhas de verão de 2022 superaram 10^8 NMP s^{-1}, refletindo o impacto das atividades turísticas e das precipitações intensas características dessa estação.

A análise dos dados indica que as regiões mais urbanizadas do domínio, especialmente ao longo do rio Itanhaém, são as mais afetadas pela contaminação fecal. A sub-bacia do rio Preto, embora menos densamente urbanizada que o centro de Itanhaém, abriga diversas instalações recreacionais, como marinas e campings, que contribuem para a poluição. Esses resultados corroboram a relação entre a densidade populacional, atividades humanas e a degradação da qualidade da água.

As campanhas realizadas no final do verão sugerem uma correlação entre o aumento das atividades turísticas, a aglomeração de pessoas e a intensificação dos eventos de poluição, exacerbados pelas chuvas fortes da estação. Estes achados destacam a necessidade de estratégias de gestão ambiental focadas nas áreas urbanizadas e nos períodos de maior atividade turística para mitigar os impactos sobre o ecossistema estuarino.

CONCLUSÃO

Os resultados permitiram quantificar a carga de contaminação por microrganismos no estuário do Rio Itanhaém e sua bacia de drenagem. As áreas mais utilizadas pela população apresentaram concentrações mais elevadas de poluição, especialmente no Rio Itanhaém. A dinâmica estuarina repetitiva garante a consistência dos dados, independentemente das datas das campanhas. Estudos adicionais são necessários para confirmar esses achados, considerando a possível influência da pandemia do SARS-CoV-2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

anderson, T. A. et al. Effects of landuse and precipitation on pesticides and water quality in playa lakes of the southern high plains. Chemosphere, v. 92, n. 1, p. 84-90, 2013.

Arianna, A. et al. Groundwater diffuse pollution in functional urban areas: The need to define anthropogenic diffuse pollution background levels. Science of The Total Environment, v. 656, p. 1207-1222, 2019.

Araújo, A. M. & Melo, M. C. V. Simulações da circulação e transporte hidrodinâmicos forçados por marés na Lagoa Olho D'água. Ciência & Engenharia, Uberlândia/MG, v. 8, n. 2, p. 81-90, 1999.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2016. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018, 220 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução No 357 do CONAMA. 2005. Publicada no DOU no 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução No 430 do CONAMA. 2011. Publicação DOU no 92, de 16/05/2011, pág. 89.

Camargo, A. F. M.; Cancian, L. F. Métodos e técnicas de pesquisa em bacias hidrográficas. In: . [S.l.]: Editus, 2016. cap. Ecologia da bacia do rio Itanhaém: características linmológicas e uso do solo, p. 197–218.

Camargo, T. M.. Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. Estuaries, v. 13, n. 2, p. 204-218, 1990.

Campbell, N. et al. Diffuse pollution - an introduction to the problems and solutions. Londres: IWA, 2004, 322p.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1055 - TOXICIDADE DE BITUCAS DE CIGARRO SOBRE COMUNIDADES MEIOFAUNAIS DE PRAIAS ARENOSAS

ELISA SANTOS SOARES[1], MARIANA ALICEDA FERRAZ[2], ÍTALO BRAGA DE CASTRO[3], FABIANE GALLUCCI[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO, [2]MÉRIEUX NUTRISCIENCE, [3]IMAR - UNIFESP, [4]INSTITUTO DO MAR UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

Email: elisa.soares@unifesp.br

Palavras-chave: Deposição de bitucas de cigarro, ecologia de praia arenosa, ecotoxicologia, experimento em campo.

INTRODUÇÃO

As bitucas de cigarro compõem o item predominante em estudos de composição do lixo de praias arenosas (Novotny & Slaughter, 2014). Esse resíduo contém um potencial tóxico expressivo advindo de aproximadamente 7000 substâncias que estão presentes em sua composição. Além da complexa composição química, fibras de acetato de celulose, cinzas e restos de papel tornam esse resíduo mais tóxico e com baixo grau de biodegradabilidade ambiental (Bonanomi et al., 2020). Neste estudo foram avaliados, por meio de um experimento de campo, os impactos da deposição de bitucas de cigarro sobre a comunidade meiofaunal de uma praia arenosa.

METODOLOGIA

Foi realizado um experimento em campo estabelecendo um tratamento controle, onde as condições do ambiente foram mantidas inalteradas, e um tratamento simulando a deposição de bitucas de cigarro previamente "fumadas" artificialmente. Cada tratamento foi composto por 8 réplicas, distribuídas com uma distância de ao menos 2 metros entre si ao longo de dois transectos na faixa do mediolitoral da praia do Guaiuba, localizada no Município do Guarujá, litoral paulista. O tempo de exposição foi de aproximadamente 6 horas, considerando o momento em que os sedimentos da zona experimental ficaram expostos até o momento anterior à completa subida da maré. Em cada ponto foram retiradas amostras para análise da meiofauna com um corer de 4 cm de diâmetro e 5 cm de altura. No laboratório, as amostras foram triadas e os grandes grupos meiofaunais identificados e quantificados. Para avaliar as diferenças nas densidades dos diferentes taxa entre os tratamentos (controle e bituca) foi aplicada uma análise de variância considerando dois fatores: Tratamento (fixo, 2 níveis: "Controle" e "Bituca") e Transectos (fixo, 2 níveis: 1 e 2). O fator transecto foi estabelecido para avaliar possíveis interferências de variação espacial natural nos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A deposição das bitucas de cigarro causou a diminuição nas densidades de todos os grupos taxonômicos observados (i.e. Nematoda, Copepoda e "Turbelários") quando comparadas com o controle. Essa redução sugere mortalidade desses indivíduos devido a toxicidade potencialmente induzida pelos compostos químicos presentes nas bitucas (Dobaradaran et al., 2021). Porém, não se pode descartar a possibilidade de migração dos organismos em resposta à presença desses compostos nocivos ou até mesmo em resposta à presença física das bitucas de cigarro. A redução nas densidades variou de acordo com o grupo taxonômico. Enquanto grupos tipicamente intersticiais, como por exemplo os Nematoda, apresentaram reduções de densidade mais moderadas, indivíduos da classe Copepoda, seja no estágio adulto ou juvenil (i.e. náuplios), apresentaram maior magnitude do impacto. Este resultado pode estar relacionado à maior sensibilidade do grupo à contaminação (Raffaelli & Mason, 1981), principalmente os juvenis, bem como a sua maior mobilidade no sedimento, o que certificaria um melhor desempenho no caso de migração ativa em repulsão às bitucas (Mascart et al., 2015). Efeitos subletais também devem ser considerados, uma vez que a diminuição notável das densidades de náuplios (juvenis da classe Copepoda) podem indicar impactos no sucesso reprodutivo de fêmeas adultas, como na liberação e eclosão de ovos. Esse estudo demonstra que a deposição de bitucas de cigarro em praias arenosas causa impactos na comunidade que vive entre os grãos de sedimento, representando um potencial risco a estes ecossistemas.

CONCLUSÃO

Este estudo mostrou efeitos negativos da deposição de bitucas de cigarro sobre uma comunidade meiofaunal de praia arenosa, em um tempo de exposição relativamente curto (6h). Considerando a importância ecológica das comunidades meiofaunais em sedimentos marinhos (Schratzberger & Ingels, 2018) e os altos índices de contaminação por este tipo de resíduo (Araújo & Costa, 2019), torna-se evidente a possibilidade de um cenário de potencial risco à estabilidade e funcionamento do ecossistema bentônico, afetando diretamente outros organismos, compartimentos ambientais e relações ecológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, M. C. B., and Costa, Monica F.. "A critical review of the issue of cigarette butt pollution in coastal environments." Environmental research 172 (2019): 137-149.

Bonanomi, G., et al. "The fate of cigarette butts in different environments: Decay rate, chemical changes and ecotoxicity revealed by a 5-years decomposition experiment." Environmental Pollution 261 (2020): 114108.

Dobaradaran, S., et al. "Environmental fate of cigarette butts and their toxicity in aquatic organisms: A comprehensive systematic review." Environmental Research 195 (2021): 110881.

Mascart, T., et al. "How do harpacticoid copepods colonize detrital seagrass leaves?." Marine Biology 162 (2015): 929-943.

Novotny TE, Slaughter E. "Tobacco Product Waste: An Environmental Approach to Reduce Tobacco Consumption". Curr Environ Health Rep. 2014 May 6;1(3):208-216.

Raffaelli, D. G., and C. F. Mason. "Pollution monitoring with meiofauna, using the ratio of nematodes to copepods." Marine Pollution Bulletin 12.5 (1981): 158-163.

Schratzberger, M., and Ingels, J.. "Meiofauna matters: the roles of meiofauna in benthic ecosystems." Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 502 (2018): 12-25.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1061 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA ANTIBIÓTICA DE ESPÉCIES DE VIBRIO EM ÁGUA DE LASTRO DE NAVIOS ATRACADOS NO COMPLEXO PORTUÁRIO DE ITAJAÍ

BRUNO GEORGE FALCÃO LUPO DE ALMEIDA[1], CESAR STRAMOSK[2], MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA[3]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI

Email: brunogfla@hotmail.com

Palavras-chave: Água de lastro; Vibrio; Resistência antibótica

INTRODUÇÃO

Os navios possuem, em seu interior, tanques de lastro que são preenchidos com água (então denominada água de lastro), essenciais para a navegação. Esta água muitas vezes é deslastrada nos portos, durante o tempo de atracagem do navio, liberando microrganismos como fitoplâncton e bactérias. Dentre os microrganismos regulamentados e monitorados, estão os indicadores de contaminação fecal e *Vibrio cholerae*, uma bactéria gram-negativa, patógena humana (serotipos O1 e O139), causadora da cólera. Este trabalho tem como objetivo analisar a água de lastro dos navios atracados no Porto de Itajaí e a resistência antibiótica de *Vibrio* spp. que forem identificadas.

METODOLOGIA

Foram coletadas três amostras de um litro cada, de tanques de lastro de navios atracados no Complexo Portuário de Itajaí no período de fevereiro e março de 2024. Para enumeração de coliformes totais e *Escherichia coli*, foi utilizado o substrato cromogênico Colilert e cartelas quantitray, ambos da marca Iddex, e incubados a 36ºC por 24 horas. Para enumeração de *Enterococcus*, filtrou-se a amostra com membrana de 0,22µm, e inoculou-se em ágar KF-*Streptoccocus* a 36ºC por 48 horas. Para identificação de espécies de Vibrio, foi realizado uma etapa de enriquecimento em água peptonada (36ºC, 24 horas), seguido de inoculação em ágar TCBS (36ºC, 24 horas). Colônias amarelas e/ou verdes foram selecionadas e isoladas em ágar TSA. Para análise da resistência antibiótica, colônias isoladas foram inoculadas em caldo BHI (36ºC, 24 horas) seguido de antibiograma por difusão de discos, triplicata, em Ágar Muller Hinton. Antibióticos testados: ácido nalidíxico (30µg), gentamicina (10µg), imipenem (10µg), penicilina (10 µg), tetracilcina (30µg) e vancomicina (30µg). Um total de 5 testes bioquímicos foram realizados para identificação das espécies, sendo eles: crescimento em caldo nutriente 0% e 6% NaCl; testes de descarboxilase para arginina, ornitina e lisina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das três amostras coletadas, apenas uma estava dentro dos limites estabelecidos pela Regra D-2 da Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento de Água de Lastro (Convenção BWM), referente aos limites de liberação dos microrganismos *Escherichia coli*, *Enterococcus* e coliformes totais. As outras duas amostras apresentaram número mais provável por 100 ml (NMP/100ml) de coliformes totais acima de 2419,6. Para *E. coli* foram 1203,3 e 791,5 NMP/100ml. Enterococcus, apenas uma estava em desacordo com a regra, com 472,5 unidades formadoras de colônia (UFC) por 100 ml.

Um total de 6 colônias suspeitas de pertencerem ao gênero *Vibrio* foram isoladas. Conforme resultados dos testes bioquímicos e o Manual Analítico Bacteriológico pela Administração Federal de Alimentos e Medicamentos (FDA) do Governo dos Estados Unidos, identificou-se 3 linhagens que possuem características bioquímicas que se assemelham as espécies *Vibrio alginolyticus* e 3 a *Vibrio cholerae*. Porém, há necessidade de confirmação por metodologias mais precisas, como identificação molecular.

Conforme manual do Instituto Norte-Americano de Padrões Clínicos e Laboratoriais, obteve-se que os organismos isolados apresentaram potencial de multirresistência aos antibióticos testados. Um grupo apresentou sensibilidade ao ácido nalidíxico, imipenem e gentamicina, enquanto apresentou resistência a tetraciclina, penicilina e vancomicina. Um outro grupo apresentou sensibilidade ao ácido nalidíxico e gentamicina, enquanto apresentou resistência a tetraciclina, penicilina, vancomicina e imipenem.

Os resultados são condizentes com a literatura, em que bactérias do gênero *Vibrio* já estão apresentando multirresistência antibiótica (DAS et al, 2020; PALEWAR et al, 2015). Importante destacar que o perfil de resistência de Vibrio está em um processo de mudança constante, com algumas resistências já estabelecidas, porém outras variáveis (PAL et al, 2018). Importante relatar, também, que os números de casos reportados de cólera dobraram de 2021 para 2022, bem como aumentou o número de países que reportaram casos de cólera, conforme relatório publicado em 2023 pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Apesar de existir regulamentações, é necessário um maior esforço no monitoramento, controle e consequências em relação ao deslastro dos navios, considerando que já há estudos que sugerem que a comunidade bacteriana nos tanques de lastro pode gerar uma proliferação de genes codificadores de resistência (ARGs) (Lv et al., 2020).

Com o avanço cada vez mais proeminente do aquecimento global e consequente aumento da temperatura das águas superficiais do oceano em decorrências das mudanças climáticas, a comunidade de microrganismos marinhos está sofrendo alterações (Abirami et al., 2021) que podem impactar diretamente na microbiota deslastrada das embarcações.

CONCLUSÃO

Apesar de existir regulamentações, fica evidente a necessidade de maior controle e monitoramento no deslastro dos navios, visto que continuam realizando deslastro fora dos parâmetros pré-estabelecidos, aumentando contaminação das águas portuárias e colocando a saúde da população local em risco, bem como gerando maior custos para a economia local. Reitera-se a importância de estudos e monitoramento das águas portuárias e de lastro dos navios, para que seja possível prevenir e/ou amenizar problemas de saúde futuros em decorrência de patógenos multirresistentes. O trabalho terá continuidade para aumentar o número amostral e expandir o panorama da situação do Complexo Portuário de Itajaí.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abirami, B.; Radhakrishnan, M.; Kumaran, S.; Wilson, A. Impacts of global warming on marine microbial communities. Science of The Total Environment, 791(s.n.), 2021.

Das, B.; Verma, J.; Kumar, P.; Ghosh, A.; Ramamurthy, T. Antibiotic resistance in *Vibrio cholerae*: Understanding the ecology of resistance genes and mechanisms. Vaccine, 38(1): A83-A92, 2020.

Lv, B.; Cui, Y.; Tian, W.; Wei, H.; Chen, Q.; Liu, B.; Zhang, D.; Xie, B. Vessel transport of antibiotic resistance genes across oceans and its implications for ballast water management. Chemosphere, 253(s.n.), 2020.

Pal, B. B.; Nayak, S. R.; Khuntia, H. K. Epidemiology and antibiogram profile of *Vibrio cholerae* isolates between 2004-2013 from Odisha, India. Japanese Journal of Infectious Diseases, 71(2), 2018.

Palewar, M. S.; Choure, A. C.; Mudshingkar S.; Dohe V.; Kagal A.; Bhardwaj R.; Jaiswal A.; Sarkar, B. Typing and antibiogram of *Vibrio cholerae* isolates from a tertiary care hospital in Pune: a 3 year study. Journal of Global Infectious Diseases, 7(1), 2015.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1074 - CONTAMINAÇÃO AGUDA VERSUS CRÔNICA: O QUE APRENDEMOS COM O MAIOR ACIDENTE DE ÓLEO DO ATLÂNTICO SUL?

GILVAN TAKESHI YOGUI[1], LINO ANGEL VALCÁRCEL ROJAS[2], JÚLIA DE ARAGÃO SOARES GRIZ[3], BRUNO VARELLA MOTTA DA COSTA[4], ROXANNY HELEN DE ARRUDA-SANTOS[5], ELIETE ZANARDI LAMARDO[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: gilvan.yogui@ufpe.br

Palavras-chave: poluição marinha; petróleo; impacto ambiental; hidrocarboneto policíclico aromático

INTRODUÇÃO

A partir do final de agosto de 2019, pequenos fragmentos e grandes manchas de óleo começaram a encalhar na costa nordeste do Brasil. Ao longo de vários meses, cerca de 5500 toneladas de resíduos oleados foram recolhidas em 11 Estados costeiros do país (IBAMA, 2020). O episódio é reconhecido como o mais extenso acidente de derramamento de óleo do Atlântico Sul (Soares et al., 2020), sendo o Estado de Pernambuco um dos mais impactados. Neste trabalho, a contaminação por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) foi investigada no sedimento de quatro ecossistemas em três áreas impactadas durante cinco anos após o acidente.

METODOLOGIA

Amostras de sedimento foram coletadas em Barra de Catuama (desembocadura norte do Canal de Santa Cruz), Suape (estuário do Rio Massangana e Baía de Suape) e Tamandaré (estuário do Rio Formoso). Todas elas foram diretamente impactadas por uma quantidade significativa de óleo que exigiu grandes esforços de limpeza na época. As campanhas de coleta nas áreas de estudo foram realizadas em seis períodos diferentes: fevereiro de 2020, novembro de 2020, novembro de 2021, maio de 2022, novembro de 2022 e maio de 2023. Em cada área de estudo, as amostras de sedimento foram coletadas nos seguintes ecossistemas: manguezal, prado de fanerógamas marinhas, praia e recife de arenito. Em laboratório, a extração de HPAs do sedimento, a purificação do extrato orgânico e a determinação de 16 HPAs tóxicos por meio de cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (GC-MS) seguiu o protocolo descrito por Arruda-Santos et al. (2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração de HPAs no sedimento variou de não detectado (nd) a 125 ng g^{-1}. Na maior parte das amostras, a contaminação revelou baixos níveis de HPAs (< 100 ng g^{-1}) de acordo com a classificação de Baumard et al. (1998). Além disso, não foi possível identificar uma clara tendência de diminuição da contaminação em nenhum ecossistema das três áreas de estudo. Isso sugere a eficácia dos esforços de limpeza na época do acidente, que foram facilitados pela natureza densa e viscosa do óleo (semelhante a um mousse de chocolate). Nas três áreas de estudo, os níveis de contaminação média foram maiores no manguezal (58,9 ng g^{-1}), seguido pelo prado de fanerógamas (29,4 ng g^{-1}), praia (4,94 ng g^{-1}) e recife (3,88 ng g^{-1}). Esta tendência segue aproximadamente a localização desses ecossistemas no sentido continente-oceano. De acordo com as razões diagnósticas de fontes de HPAs proposta por Yunker et al. (2002), indícios de óleo foram encontrados em algumas amostras somente até maio de 2022, ou seja, aproximadamente 2,5 anos após o acidente. A maior parte das evidências petrogênicas foram observadas em praias e recifes localizados principalmente em Barra de Catuama e Tamandaré. Isso pode estar associado a eventos de ressuspensão de fragmentos de óleo depositados em sedimentos submersos próximo às áreas de estudo. De fato, tais eventos têm sido registrados desde o acidente de 2019 em função de condições oceanográficas favoráveis particularmente nos meses de inverno. Na maior parte das amostras, há fortes evidências de HPAs provenientes de processos de combustão, principalmente biomassa (isto é, vegetação). Na zona costeira de Pernambuco há cultivo extensivo de cana-de-açúcar cuja palha é queimada intencionalmente para facilitar a colheita. Esta prática emite HPAs de alto peso molecular na atmosfera e contamina os estuários locais (Arruda-Santos et al., 2018). Em algumas amostras também foram identificadas evidências de HPAs oriundos de processos de

combustão de petróleo e derivados. Apesar das áreas de estudo não estarem inseridas em densos aglomerados urbanos, há tráfego de embarcações no entorno dos ecossistemas investigados. Isso ficou particularmente evidente nas amostras de sedimento coletadas no recife de Suape. Tal ecossistema está localizado nas imediações do Porto de Suape, que tem intenso tráfego de embarcações de grande porte e foi o único ambiente que apresentou uma tendência de aumento nos níveis de HPAs entre 2020 e 2023.

CONCLUSÃO

Com base nos registros sedimentares, o impacto do acidente de 2019 sobre ecossistemas sensíveis foi limitado em função da natureza do óleo que facilitou os esforços de limpeza do meio ambiente. Em contrapartida, a contaminação crônica desses mesmos ecossistemas por processos de combustão de biomassa e derivados do petróleo é evidente e se sobressaiu nos anos seguintes ao evento agudo de 2019. Tal fato mostra que os tomadores de decisão devem desenvolver políticas públicas para combater a poluição crônica da zona costeira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arruda-Santos, R.H.; Schettini, C.A.F.; Yogui, G.T.; Maciel, D.C.; Zanardi-Lamardo, E. 2018. Sources and distribution of aromatic hydrocarbons in a tropical marine protected area estuary under influence of sugarcane cultivation. Science of the Total Environment, 624: 935-944.

Baumard, P.; Budzinski, H.; Garrigues, P. 1998. Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments and mussels of the western Mediterranean Sea. Environmental Toxicology and Chemistry, 17: 765-776.

IBAMA, 2020. Manchas de óleo no litoral brasileiro. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Disponível em https://www.ibama.gov.br/manchasdeoleo. Acessado em 28/082023.

Soares, M.O.; Teixeira, C.E.P.; Bezerra, L.E.A.; Paiva, S.V.; Tavares, T.C.L.; Garcia, T.M.; Araújo, J.T.; Campos, C.C.; Ferreira, S.M.C.; Matthews-Cascon, H. Frota, A.; Mont'Alverne, T.C.F.; Silva, S.T.; Rabelo, E.F.; Barroso, C.X.; Freitas, J.E.P.; Melo Júnior, M.; Campelo, R.P.S.; Santana, C.S.; Carneiro, P.B.M.; Meirelles, A.J.; Santos, B.A.; Oliveira, A.H.B.; Horta, P.; Cavalcante, R.M. 2020. Oil spill in South Atlantic (Brazil): environmental and governmental disaster. Marine Policy, 115: 103879.

Yunker, M.B.; MacDonald, R.W.; Vingarzan, R.; Mitchell, R.H.; Goyette, D.; Sylvestre, S. 2002. PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition. Organic Geochemistry, 33: 489-515.

FONTE FINANCIADORA

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (processos 441632/2016-5 e 440826/2020-9) e FACEPE - Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (processo APQ-0628-1.08/19)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1085 - AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE OS TEORES DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPA) E A OCORRÊNCIA DE MUTAGENICIDADE NOS SEDIMENTOS NA REGIÃO DO ALTO ESTUÁRIO DE SANTOS, BRASIL

BRUNO RAFAEL FOGO[1], GIMEL ROBERTO ZANIN[2], CARLOS EDUARDO NEVES CONSULIM[3], MARIANA BERALDO MASUTTI[4], PATRICIA FERREIRA SILVÉRIO[5]

[1]CPEA, [2]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [3]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [4]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [5]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL.

Email: bruno.fogo@cpeanet.com

Palavras-chave: mutagenicidade, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), teste de Ames.

INTRODUÇÃO

As regiões costeiras e estuarinas têm experenciado intensa industrialização e ocupação humana mundialmente. A região do Alto Estuário de Santos, nos anos 1950, sofreu intensa antropização e industrialização, resultando na entrada de grandes quantidades de compostos orgânicos, incluindo Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA), que acumulam e persistem no ambiente especialmente em áreas de sedimentação adjacentes ao canal de navegação (Martins et al., 2011). O estudo teve por objetivo avaliar a relação entre as concentrações de HPA nos sedimentos na região do Alto Estuário de Santos com a ocorrência de mutagenicidade com *Salmonella typhimurium* obtidas através do teste de Ames (cepa TA98).

METODOLOGIA

Foi considerado um banco de dados com 482 amostras de sedimento, coletadas entre março/2017 e novembro/2023 obtidas ao longo do canal de navegação e manguezal adjacente do Alto Estuário de Santos. Cada amostra de sedimento foi obtida pela composição de 03 sub-amostras coletadas com pegadores Van Veen. Em laboratório, foi realizada a análise da listagem de HPAs (µg/kg) considerados na Resolução CONAMA 454/12 para o cálculo da somatória de HPA (benzo(a)antraceno, benzo(a)pireno, criseno, dibenzo(a,h)antraceno, acenafteno, acenaftileno, antraceno, fenantreno, fluoranteno, fluoreno, 2-metilnaftaleno, naftaleno, pireno, benzo(b)fluoranteno, benzo(k)fluoranteno, benzo(ghi)perileno e indeno(1,2,3 cd) pireno) e ensaios de mutação gênica reversa com ativação metabólica em cepas TA98 de *Salmonella typhimurium* derivadas da linhagem parental LT2 (teste de Ames). Os valores individuais de cada HPA do Grupo A (listados na referida legislação), bem como a somatória de todos os "ΣHPA" foram correlacionados com os resultados dos ensaios de mutagenicidade, sendo o efeito do coeficiente considerado significativo a partir de valores de Spearman $\rho \geq 0{,}30$ (Rumsey, D., 2019). Além disso, foi realizado o teste de Mann-Whitney para comparar a somatória dos teores de ΣHPA das amostras mutagênicas e não mutagênicas. As análises foram realizadas através do software Past®, considerando um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, a somatória da concentração ΣHPA nos sedimentos variou entre 2,95 µg/kg e 115.935,10 µg/kg, valores representativos de descargas industriais não tratadas que ocorreram no passado. Além disso, das 482 amostras avaliadas para o potencial mutagênico com indução de mutação reversa para a cepa TA98 de *S. typhimurium* na presença de ativação metabólica, apenas 45 amostras (9,34%) apresentaram mutagenicidade para o teste de Ames. Das 45 amostras que apresentaram mutagenicidade, somente 07 (15,56%) tiveram somatória de ΣHPA com teores acima de 4.000 ug/kg (valor orientador de nível 1 para água salobras e salinas, conforme Resolução CONAMA 454/2012). Os HPA são contaminantes orgânicos amplamente reconhecidos por apresentar potencial mutagênico e carcinogênico. Apesar disso, os resultados obtidos pelo presente estudo não mostraram uma correlação positiva entre a concentração de ΣHPA encontrada nos sedimentos com a ocorrência de mutação nas cepas de *S. typhimurium* (correlação de Spearman, $\rho = 0{,}0758$; $p = 0{,}09$), considerando um nível de significância de 5%. Por outro lado, as amostras mutagênicas apresentaram teores de HPA superiores (média = 4.754,15 µg/kg; erro padrão = 2.232,09 µg/kg; mediana = 1.155,43 µg/kg) em

relação aos teores encontrados nas amostras em que os testes foram negativos (média = 3.338,36 µg/kg; erro padrão = 521,55 µg/kg; mediana = 419,40 µg/kg), ou seja, não mutagênicos (teste de Mann-Whitney; U=7379, $p < 0,01$). Cabe destacar a somatória de ΣHPA máxima do conjunto de amostras não mutagênicas (115.935,10 µg/kg) foi superior à somatória máxima encontrada nas amostras mutagênicas (96.612,10 µg/kg). Vale ressaltar que no presente estudo, foi utilizado a somatória de teores de ΣHPA para as análises comparativas, sendo que a concentração de cada HPA individualmente pode variar de uma amostra para outra, contribuindo com pesos diferentes na determinação das mutações no teste de Ames. Neste contexto, De Marini et al. (2011), observou diferenças nos resultados de mutagenicidade entre diferentes HPA em cepas TA98 de *S. typhimurium*, mostrando que alguns HPA são mais mutagênicos que outros. Porém, no presente estudo, não foram observadas correlações significativas ($\rho \geq 0,30$) nas comparações individuais entre os HPA do Grupo A e os resultados do teste de Ames. Deste modo, outros contaminantes presentes no sedimento, como por exemplo, Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs) e Bifenilas Policloradas (PCBs), podem desempenhar um efeito sinérgico junto aos HPAs e influenciar na ocorrência de mutagenicidade das amostras.

CONCLUSÃO

Embora não haja uma correlação clara entre os teores de HPA em relação a presença de mutagenicidade, as amostras mutagênicas apresentaram maiores teores de HPA se comparado com as amostras não mutagênicas no Alto Estuário de Santos. Estudos futuros devem investigar se outros contaminantes presentes no sedimento podem estar correlacionados de maneira incisiva com os efeitos mutagênicos, fornecendo informações importantes na ação de medidas mitigadoras em relação do controle de qualidade ambiental em áreas de sedimento contaminado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. (2012). Resolução Conama n° 454, de 08 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Publicado no DOU em 08/11/2012, Seção 01, p. 66-69.

DeMarini, D. M., Hanley, N. M., Warren, S. H., Adams, L. D., & King, L. C. (2011). Association between mutation spectra and stable and unstable DNA adduct profiles in *Salmonella* for benzo [a] pyrene and dibenzo [a, l] pyrene. Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, 714(1-2), 17-25.

Martins, C. C., Bícego, M. C., Mahiques, M. M., Figueira, R. C., Tessler, M. G., & Montone, R. C. (2011). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in a large South American industrial coastal area (Santos Estuary, Southeastern Brazil): sources and depositional history. Marine pollution bulletin, 63(5-12), 452-458.

Mojiri, A., Zhou, J. L., Ohashi, A., Ozaki, N., & Kindaichi, T. (2019). Comprehensive review of polycyclic aromatic hydrocarbons in water sources, their effects and treatments. Science of the total environment, 696, 133971.

Perina, F. C., Torres, R. J., Mozeto, A. A., Nascimento, M. R. L., & de Souza Abessa, D. M. (2018). Sediment quality assessment of the tributaries of the Santos-São Vicente Estuarine System–Brazil. Ecotoxicology and Environmental Contamination, 13(2), 25-38.

Rumsey, D. (2019). How to Interpret a Correlation Coefficient r-dummies. Dummies. Retrieved On, 13(7), 2019.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1089 - ESTABELECIMENTO DA METODOLOGIA PARA EXTRAÇÃO DE HEMOLINFA DE ISÓPODOS (CRUSTACEA) COMO FERRAMENTA PARA AVALIAÇÃO DE GENOTOXICIDADE

RAYANNE GLEYCE OLIVEIRA DOS SANTOS[1], JESSER FIDELIS SOUZA-FILHO[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: rayanne.ufpe@gmail.com

Palavras-chave: Biomarcadores, Danos Genotóxicos, Ensaio de Micronúcleo

INTRODUÇÃO

O ambiente marinho está suscetível à contaminação por compostos tóxicos que causam efeitos letais/subletais aos organismos. Os isópodos podem refletir condições ambientais e associados aos biomarcadores de efeitos genotóxicos tornam-se ferramenta eficaz no diagnóstico e monitoramento ambiental, avaliando possíveis danos ao DNA dos organismos. Estudos genotóxicos em células da hemolinfa de isópodos são desconhecidos, devido à dificuldade de se coletar a hemolinfa de organismos com 1-2 cm de comprimento total do corpo. O objetivo deste trabalho é estabelecer o protocolo de extração e preparação de lâminas (esfregaços) com hemolinfa do isópodo Excirolana carangis para estudos de micronúcleo.

METODOLOGIA

Os organismos foram coletados em setembro de 2023 na Praia do Pilar e Barra de Catuama, litoral norte de Pernambuco, no médio litoral superior próximo da região conhecida como linha de deixa da maré. Em seguida, os espécimes foram acondicionados em saco plástico contendo sedimento do local e transportados para o Laboratório de Carcinologia da UFPE. A hemolinfa foi extraída utilizando um microtubo de capilaridade, posicionado diretamente no coração do organismo ainda vivo, na membrana interarticular entre o segundo e terceiro pleonitos. Foram preparadas 32 lâminas de microscopia, testando os seguintes métodos esfregaço: 1) Esfregaço direto da hemolinfa; 2) Esfregaço direto com 1 µL de hemofol; 3) Esfregaço da hemolinfa de um pool de indivíduos (2, 5 e 10 indivíduos), contendo 3 µL hemofol, após 5 minutos de centrifugação. Após a extração da hemolinfa, os isópodos foram preservados em álcool 70%. Os hemócitos foram fixados em metanol (3 min) e corados com Giemsa (5 min), após a exposição a cada reagente o seu excesso foi removido com água corrente. A frequência de células micronucleadas e outras alterações morfológicas nucleares foram contabilizadas a partir da contagem de 1000 células por lâmina, analisadas em microscópio óptico com a objetiva de 100x.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 32 lâminas preparadas, foi possível analisar apenas 20 que corresponderam aos esfregaços diretos com e sem hemofol. As 12 lâminas referentes ao esfregaço da hemolinfa de um pool de 2, 5 e 10 indivíduos apresentaram poucas células e não foram passíveis de serem contadas, pois muitas estouraram com a centrifugação, dificultando a caracterização celular. O maior número de células contabilizado por lâmina foi igual a 1000 e o somatório foi de 11013 células, com uma média de 550 células por indivíduo. O teste de micronúcleo resultou no total de 8 células MN para todas as lâminas analisadas. A frequência total de células MN para Excirolana carangis neste trabalho variou de 1‰ a 2‰ com frequência média total de 0,48 MN‰. A Praia de Catuama obteve média de 0,73 ± 0,7 MN‰, já em Pilar a média foi de 0,24 ± 0,75 MN‰. De acordo com dados observados para crustáceos decápodas, o valor de referência para uma área não impactada é de até 3 micronúcleos a cada 1000 células. Embora com uma frequência de MN‰ baixa para este estudo, outros danos genotóxicos foram observados como apoptose, necrose, núcleo granular e broto, com um valor médio de 32,2‰ anomalias nucleares para a Praia de Catuama e 162,64‰, para a Praia do Pilar, sugerindo que a E. carangis é sensível para refletir consequências da exposição, mesmo que mínima, aos estressores ambientais e que dessa forma há indícios de que a Praia do Pilar esteja mais passível à exposição de contaminantes do que a Praia de Catuama. Nas lâminas com esfregaço direto com hemofol a contagem variou de 6 a 482 células, já nas lâminas com esfregaço direto sem hemofol foi possível contar 1000 células em 7 das 10 analisadas, o que indica este último procedimento mais eficaz. Esses dados sugerem que a utilização

do hemofol pode ter contribuindo para que as células fossem "perdidas" ao longo do processo de esfregaço. A escassez de dados sobre os efeitos dos agentes estressantes no material genético dos isópodas aumenta o interesse neste tema e dada à complexidade dos efeitos decorrentes do estresse em diversos níveis: fisiológico, celular e molecular, estudos contínuos que correlacionem às alterações morfológicas nucleares como consequência de um estresse ambiental à presença de contaminantes na área de interesse devem ser realizados para inferir como esses efeitos atuam no organismo, na tentativa de minimizá-los para melhorias na qualidade ambiental e da vida.

CONCLUSÃO

O presente estudo representa a primeira avaliação de danos genômicos a partir das células de hemolinfa de isópodos e evidenciou o grande potencial da Excirolana carangis como espécie bioindicadora para monitoramento e impacto ambiental, por meio de biomarcadores de efeitos genotóxicos. Os testes realizados sugerem que o esfregaço direto da hemolinfa de apenas um indivíduo sem a utilização de hemofol foi mais eficaz para o ensaio de micronúcleo e viabilizam o estabelecimento futuro da metodologia para investigação de microlesões (Ensaio Cometa), contribuindo ainda mais com o desenvolvimento de modelos ambientais e avaliação de risco ecológico e genotóxico.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1091 - ANÁLISE DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E CONCENTRAÇÕES DE METAIS E SEMIMETAIS TOTAIS NA ÁGUA SUPERFICIAL DA REGIÃO COSTEIRA DE BARRA DOS COQUEIROS, SERGIPE, BRASIL

BRUNO IARTELLI SILVA[1], BRUNO RAFAEL FOGO[2], CARLOS EDUARDO NEVES CONSULIM[3], MARIANA BERALDO MASUTTI[4], PATRICIA FERREIRA SILVÉRIO[5]

[1]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [2]CPEA, [3]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [4]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [5]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS

Email: carlos.consulim@cpeanet.com

Palavras-chave: qualidade da água, análises físico-químicas, metais e semimetais totais, Sergipe

INTRODUÇÃO

A avaliação da qualidade das águas costeiras é uma importante ferramenta de gestão dos recursos hídricos, pois além de avaliar sua conformidade legal, direciona a tomada de decisões relacionadas à preservação dos ecossistemas e da biodiversidade, ao suporte à economia local, à proteção da saúde pública e à mitigação de possíveis impactos. Conhecer suas características físico-químicas e composição química é essencial para subsidiar tal avaliação. Este estudo apresenta e avalia os resultados físico-químicos e concentrações de metais e semimetais totais analisados em amostras de água superficiais obtidas na região costeira de Barra dos Coqueiros, no estado de Sergipe.

METODOLOGIA

Para o estudo, foi considerado um banco de dados com 144 amostras de água superficial, coletadas semestralmente entre outubro/20 e abril/24 (08 campanhas), na região costeira da Barra dos Coqueiros (SE). As amostras foram coletadas com auxílio de garrafa do tipo Van Dorn na camada de superfície, meio e fundo da coluna d'água em 06 pontos amostrais, perfazendo um total de 18 amostras por campanha. A profundidade dos pontos amostrados variou entre 6,0 e 9,5 m.

Durante a amostragem, foi realizada in situ a medição dos parâmetros físico-químicos (pH, temperatura, oxigênio dissolvido e salinidade) com uma sonda multiparamétrica da marca HANNA, modelo HI 98194. As amostras destinadas às análises dos metais e semimetais totais (arsênio, cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro, mercúrio, níquel, vanádio e zinco) foram acondicionadas em frascarias apropriadas com preservantes, e mantidas sob refrigeração ≤ 6°C, desde o momento da coleta até o seu processamento em laboratório.

Os resultados foram comparados com as condições e padrões de qualidade estabelecidos pelo Artigo 18 da Resolução CONAMA nº 357/05, quando existentes. As variações sazonais (outono e primavera) dos resultados físico-químicos foram avaliadas pelo teste de Mann-Whitney no software Past®, com 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 144 amostras apresentaram valores de salinidade superiores a 30 ‰, variando entre 32,68 e 38,94 ‰ (média ± desv.padrão: 36,67 ± 1,6 ‰). Os valores de pH ocorreram entre 7,99 e 8,29 (8,2 ± 0,06), não sendo registradas ocorrências em desacordo com o intervalo estabelecido pelo Art. 18 da Resolução CONAMA nº 357/05 (entre 6,5 e 8,5).

As concentrações de oxigênio dissolvido (OD), variaram de 1,81 a 7,81 mg/L (5,79 ± 1,42 mg/L), com 61 ocorrências (42%) abaixo do limite mínimo estabelecido pela referida Resolução (6 mg/L). Foram observadas variações sazonais significativas nas concentrações de OD (Mann-Whitney; U = 2044,5, p = 0,02), com maior variação na primavera (5,76 ± 1,91 mg/L e mediana: 6,18 mg/L) comparado ao outono (5,82 ± 0,65 mg/L e mediana: 6,07 mg/L).

Os resultados de temperatura variaram de 24,7 a 30,7 °C (28,0 ± 1,7 °C), com variações sazonais significativas (Mann-Whitney; U= 3,5, p <0,001), sendo as menores temperaturas registradas na primavera (26,5 ± 0,9 °C e mediana: 26,7 °C) e as maiores no outono (29,6 ± 0,5 °C e mediana: 29,5 °C).

Dentre os metais e semimetais totais, não foram registradas concentrações superiores aos valores máximos (VMP) estabelecidos pelo Art. 18 "Tabela IV" da Resolução CONAMA nº 357/05

nas 144 amostras. Cádmio, chumbo, mercúrio e níquel ocorreram em concentrações inferiores ao limite de quantificação (LQ) em 100% das amostras. Cromo ocorreu em apenas uma única amostra (0,7%), na concentração de 0,012 mg/L. Cobre foi quantificado em 12 amostras (8,3%), variando entre 0,005 e 0,0131 mg/L. Vanádio ocorreu em 39 amostras (27,1%), variando entre 0,0051 e 0,00892 mg/L. Ferro e zinco ocorreram acima do LQ na maioria das amostras analisadas: 72,9% para Fe (entre 0,056 e 2,3533 mg/L) e 53,5% para Zn (entre 0,0054 e 0,0548 mg/L).

Níveis traços de arsênio foram quantificados em 50% das amostras, variando entre 0,00152 e 0,00366 mg/L. Esses resultados atendem ao VMP de 0,01 mg/L estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 (Art. 18). Contudo, são superiores ao limite de 0,00014 mg/L também estabelecido pela referida Resolução ("Tabela V" do Art. 18), porém para corpos d'água onde haja pesca ou cultivo de organismos para consumo.

CONCLUSÃO

De modo geral, os resultados são coerentes com os observados em ambientes costeiros e indicam a boa qualidade das águas superficiais da área de estudo, atendendo às condições e padrões de águas salinas "Classe 1" estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, exceto para o parâmetro oxigênio dissolvido. Variações sazonais de temperatura e OD foram observadas entre os períodos de outono e primavera.

Os dados apresentados são recentes e oferecem uma contribuição valiosa para o estudo da qualidade das águas costeiras da região, a qual possui escassez de informações públicas relacionadas ao assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Resolução Conama n° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. 2005.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1096 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS EM DIFERENTES ÁREAS DO MÉDIO ESTUÁRIO DE SANTOS, BRASIL

BRUNO RAFAEL FOGO[1], BRUNO IARTELLI SILVA[2], GIOVANA MIKI PERRELA SANTOS[3], GIMEL ROBERTO ZANIN[4], DENISE GERMANO PINTO[5], CARLOS EDUARDO NEVES CONSULIM[6], MARIANA BERALDO MASUTTI[7], PATRICIA FERREIRA SILVÉRIO[8]

[1]CPEA, [2]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [3]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [4]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [5]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [6]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [7]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL., [8]CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS - CPEA, SÃO PAULO, BRASIL.

Email: bruno.fogo@cpeanet.com

Palavras-chave: oxigênio dissolvido, fósforo total, coliformes termotolerantes.

INTRODUÇÃO

As regiões costeiras e estuarinas têm sido impactadas pela descarga de esgotos industriais e domésticos no mundo todo. A região do Médio Estuário de Santos, apresenta diferentes manchas de ocupação, complexo portuário e industrial que podem impactar a qualidade das águas do entorno. O presente estudo objetiva avaliar a qualidade das águas superficiais no Médio Estuário de Santos, comparando diferenças na qualidade das águas entre a porção central do Canal do Porto de Santos (mais antropizada) e a área adjacente composta por rios que deságuam no canal do porto, menos urbanizada e utilizada principalmente para pesca artesanal.

METODOLOGIA

Para o estudo, foi considerado um banco de dados com 72 amostras de água superficial, coletadas entre 2022 e 2024, e obtidas na porção central do canal do Porto de Santos, e nos rios adjacentes (rio Sandi e rio Diana). Cada amostra foi coletada à 0,30 cm da coluna d'água com auxílio de uma garrafa do tipo Van Dorn. Durante as amostragens, foram obtidas in situ as medições dos seguintes parâmetros físico-químicos: oxigênio dissolvido (mg/L) e pH. As amostras de água superficial foram acondicionadas em frascaria apropriada e armazenadas sob refrigeração a < 6°C. Em laboratório, foram realizadas as análises dos seguintes parâmetros: fósforo total, nitrato, nitrito e coliformes termotolerantes, considerados na Resolução CONAMA nº 357/05. Todos os procedimentos de amostragem e análise foram realizados por laboratórios acreditados pela Norma NBR ISO/IEC 17.025. Para análise dos dados, foram realizados testes de Mann-Whitney comparando os resultados quantificados entre a porção central do canal do Porto de Santos e a área adjacente (rios Sandi e Diana). As análises foram realizadas através do software Past®, considerando um nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 72 amostras analisadas entre 2022 e 2024, o oxigênio dissolvido (36 amostras), pH (05 amostras), fósforo total (45 amostras), nitrato (55 amostras), nitrito (11 amostras) e coliformes termotolerantes (14 amostras) apresentaram ocorrências em desacordo com as condições e padrões de qualidade estabelecidos pela CONAMA n° 357/05 – Artigo 21 para águas salobras. No canal de navegação de Santos, o oxigênio dissolvido (OD) apresentou média (± desv. padrão) de 6,37 ± 3,07 mg/L e mediana de 5,83 mg/L, enquanto na região adjacente (rio Sandi e Diana) o OD apresentou concentração de 5,21 ± 3, 12 mg/L e mediana de 4,68 mg/L, não exibindo diferenças entre os teores amostrados (U= 442,5, p = 0,055). Por outro lado, o canal de navegação apresentou maiores valores de pH se comparado aos rios da área adjacente (U= 271, p < 0,01), com média de 8,09 ± 0,31 e mediana de 8,00 no canal, e média de 7,77 ± 0,36 e mediana de 7,70 nos rios adjacentes. O fósforo total apresentou concentração de 0,19 ± 0,14 mg/L e mediana de 0,16 mg/L no canal de navegação, ao passo que na área adjacente variou de 0,18 ± 0,13 mg/L e mediana de 0,14 mg/L, sem diferenças entre as áreas (U= 569,5, p = 0,66). No que se refere aos parâmetros da série nitrogenada, no canal de navegação, o nitrato apresentou teor de 2,18 ± 2,64 mg/L e mediana de 0,76 mg/L enquanto o nitrito variou de 0,34 ± 0,94 mg/L com mediana de 0,02 mg/L. Já nos rios da região adjacente, o nitrato

apresentou teor de 2,39 ± 3,64 mg/L e mediana de 0,85 mg/L e o nitrito de 0,44 ± 1,19 mg/L com mediana de 0,02 mg/L. Vale ressaltar que o nitrato (U= 599, p = 0,92) e o nitrito (U= 572, p = 0,68) não apresentaram diferenças em seus teores nas diferentes regiões amostradas. O parâmetro coliformes termotolerantes, apresentou concentração média de 1003,08 ± 1355,21 NMP/100mL com mediana de 540 NMP/100mL no canal de navegação, ao passo que nos rios adjacentes variou entre 994,92 ± 2771,66 NMP/100mL e mediana de 79,00 NMP/100mL, porém sem diferenças entre as áreas amostradas (U= 523, p = 0,32). Apesar dos diferentes aspectos de uso, em ambas as áreas foram verificadas ocorrências em desacordo com a referida legislação, com baixas concentrações de OD e altas concentrações de nutrientes e coliformes termotolerantes, indicando contribuições de esgotos domésticos difusos na região.

CONCLUSÃO

De maneira geral, os resultados indicam um comprometimento da qualidade das águas superficiais do Médio Estuário de Santos, independente da região amostrada, seja o canal de navegação ou os rios adjacentes (Diana e Sandi). É importante que os efluentes lançados nos corpos d'água sejam devidamente tratados e que a avaliação da qualidade da água na região seja continuada. É essencial ainda, que políticas básicas de saneamento sejam implantadas a fim de melhorar a qualidade das águas da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barletta, M., Lima, A. R., & Costa, M. F. (2019). Distribution, sources and consequences of nutrients, persistent organic pollutants, metals and microplastics in South American estuaries. Science of the Total environment, 651, 1199-1218.

Braga, E. S., Bonetti, C. V., Burone, L., & Bonetti Filho, J. (2000). Eutrophication and bacterial pollution caused by industrial and domestic wastes at the Baixada Santista Estuarine System–Brazil. Marine Pollution Bulletin, 40(2), 165-173.

BRASIL. (2005). Resolução Conama n° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece a condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Todd, P. A., Heery, E. C., Loke, L. H., Thurstan, R. H., Kotze, D. J., & Swan, C. (2019). Towards an urban marine ecology: characterizing the drivers, patterns and processes of marine ecosystems in coastal cities. Oikos, 128(9), 1215-1242.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1123 - QUANTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO MÉTODO DE EXTRAÇÃO DE BIOCIDAS ANTI-INCRUSTANTES DE TERCEIRA GERAÇÃO EM SEDIMENTOS ESTUARINOS

BRUNA SANTANA DE MORAIS[1], EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[2], FIAMMA EUGÊNIA LEMOS DE ABREU[3], ELIETE ZANARDI LAMARDO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: emmanoel.cavalcanti@ufpe.br

Palavras-chave: Biocidas; otimização analítica; cromatografia gasosa

INTRODUÇÃO

Os biocidas Irgarol, Diclofluanida, DCOIT e Clorotalonil estão presentes em tintas anti-incrustantes de terceira geração e surgiram como uso alternativo ao TBT, banido mundialmente das tintas anti-incrustantes (Almeida et al., 2007). Estudos mostram que os biocidas apresentam efeitos deletérios ao ambiente que estão inseridos (Fonseca, 2020). Entretanto, a maioria dos métodos analíticos foram desenvolvidos para amostras de água, sendo escassos os métodos para matrizes sólidas. Neste contexto, torna-se relevante o desenvolvimento de estudos voltados para análises em sedimentos, que podem acumular contaminantes orgânicos e são relevantes na integralização da contaminação ambiental (Thomas et al., 2000).

METODOLOGIA

Amostras de sedimentos coletadas nos estuários Ilhetas e Praia da Pedra (Tamandaré/PE), foram utilizadas para otimização analítica de biocidas anti-incrustantes. Foram realizados dois experimentos para testar a eficiência de dois solventes no processo de eluição. que consistiram na fortificação de 1g do sedimento de cada área com 50 µL de uma solução mix dos biocidas (5.000 ng mL^{-1}). Também foi adicionado o padrão surrogado terbutryn (100 ng). A extração foi feita com acetonitrila por ultrassom e posterior purificação dos extratos através da eluição em cartuchos de C18 (fase sólida) ativados com metanol (Abreu et al., 2020). No primeiro experimento, os analitos foram eluidos com 2x3mL de acetato de etila e, no segundo, com diclorometano. Aos extratos, foram adicionados 100µL do padrão interno p-terphenyl-d14 (1.000 ng mL^{-1}), para o cálculo da recuperação do surrogado. Em paralelo foi realizado um controle analítico (CA) contendo todos os padrões utilizados no procedimento. A identificação e quantificação dos analitos foi realizada em cromatógrafo a gás acoplado a um espectômetro de massas. As recuperações dos analitos foram obtidas em função da concentração analisada no CA; foram calculadas as médias e os desvios padrões entre as réplicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da recuperação dos analitos foi calculada, considerando os diferentes ambientes como réplicas. As médias foram 113,7 ± 34,4 % (DCOIT), 113,9 ± 42,5% (Irgarol), 51,0 ± 22,9% (diclofluanida) e 51,4 ± 10,8% (clorotalonil) utilizando o acetato de etila como eluente. O diclorometano apresentou uma recuperação similar, sendo 111,0 ± 22,5 % (DCOIT), 123,4 ± 9,9% (Irgarol), 64,2 ± 27,7% (diclofluanida) e 52,5 ± 10,8% (clorotalonil). Na literatura é recomendado que os valores de recuperação estejam entre 40 a 120% (INMETRO, 2020), indicando um desenvolvimento satisfatório do presente método. Os compostos clorotalonil e diclofluanida apresentaram as menores taxas de recuperação, em ambos solventes, que pode ser atribuída à rápida degradação e instabilidade química destes compostos (Castro et al., 2011). A recuperação do surrogado (Terbutryn) variou de 75,8% a 141,1% para acetato de etila e (37,1 a 140,6%) para o diclorometano. Apesar da recuperação dos compostos terem apresentado um resultado semelhante, o surrogado apresentou menos outliers no diclorometano.

Os sedimentos coletados em Ilhetas e Praia da Pedra também foram analisados utilizando os dois solventes testados para a eluição no cartucho. As concentrações observadas em Ilhetas foram 2,2 e 8,4 ng g^{-1} de Irgarol, 4,3 e 38,4 ng g^{-1} de DCOIT, 3,2 e 1,1 ng g^{-1} de diclofluanida, utilizando acetato de etila e diclorometano, respectivamente. Os sedimentos coletados na Praia da Pedra apresentaram concentrações de Irgarol igual a 3,5 e

6,7 ng g^{-1}, DCOIT 30,52 e 33,0 ng g^{-1}, diclofluanida 5,9 e 9,6 ng g^{-1}, para o acetato de etila e diclorometano, respectivamente. O clorotalonil só foi identificado nos sedimentos de Ilhetas na eluição com o diclorometano (1,1 ng g^{-1}).

Estes resultados revelam uma contaminação de biocidas anti-incrustantes nos estuários estudados e sua fonte provavelmente está associada ao fluxo de embarcações locais devido ao turismo intenso, tendo em vista que é uma região favorecida por essa atividade. Cabe ressaltar que estes foram testes preliminares e deverão ser repetidos aumentando o número de réplicas bem como sedimentos com diferentes teores de matéria orgânica, que poderia estar influenciando na complexação dos analitos. Apesar dos resultados similares, o acetato de etila apresenta menor prejuízo ao ambiente e para quem o está manipulando, principalmente devido à ausência de átomos de cloro (Lima, 2019).

CONCLUSÃO

O presente estudo sugere que o diclorometano e o acetato de etila apresentam resultados semelhantes, ambos sendo indicados para extração de sedimentos seguindo a metodologia da extração assistida por ultrassom, apresentando bons resultados de recuperação para os analitos. Apesar disso, é de conhecimento a importância da química verde; portanto, o uso do acetato de etila se torna mais recomendado devido a sua composição, pois o cloro presente no diclorometano apresenta maior toxicidade ao meio. É de fundamental importância que outros solventes sejam testados e metodologias validadas, para que a quantificação seja ainda mais eficaz abrangendo todos os analitos propostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, F.E.L., Lima Da Silva, J.N., Castro, Í.B., Fillmann, G., 2020. Are antifouling residues a matter of concern in the largest South American port? Journal of Hazardous Materials 398, 122937. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.122937

Almeida, E., Diamantino, T.C., De Sousa, O., 2007. Marine paints: The particular case of antifouling paints. Progress in Organic Coatings 59, 2–20. https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2007.01.017

Castro, Í.B., Westphal, E., Fillmann, G., 2011. Tintas anti-incrustantes de terceira geração: novos biocidas no ambiente aquático. Quím. Nova 34, 1021–1031. https://doi.org/10.1590/S0100-40422011000600020

Fonseca, A. da S.G.V.B., 2020. Effects of DCOIT (4,5-dichloro-2-octyl-4-isothiazolin-3-one) to the haemocytes of mussels *Perna perna*. Comparative Biochemistry and Physiology, Part C 232.

INMETRO, 2020. Orientação sobre validação de métodos analíticos (DOQ-CGCRE-008).

Lima, E.M., 2019. Otimização e validação de metodologias analíticas em gc-ms aplicadas à biodegradação de poluentes orgânicos persistentes e óleo essencial de pimentas. Universidade Federal De São Carlos, Centro De Ciências Exatas E De Tecnologia Departamento De Química.

Thomas, K.V., Blake, S.J., Waldock, M.J., 2000. Antifouling Paint Booster Biocide Contamination in UK Marine Sediments. Marine Pollution Bulletin 40, 739–745. https://doi.org/10.1016/S0025-326X(00)00010-2

FONTE FINANCIADORA

PELD TAMS / CAPES / CNPq/ FACEPE

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1163 - ESTUDO DOS CARANGUEJOS (CRUSTACEA: BRACHYURA) E DA POLUIÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS MACROSCÓPICOS EM TRÊS MANGUEZAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (RJ)

LAURA DIBO DO NASCIMENTO MONTEIRO DE SOUSA[1], VIVIANE DUARTE GONÇALVES[2], YOHANNY MELO GOMES[3], CLARA ANANDA GUIMARÃES[4], JORGE ELIAS RAGE ABOUD[5], GABRIELLE IGNÁCIO DE OLIVEIRA[6], IGOR DA COSTA LEÔNCIO[7], DANIEL MEDINA CORRÊA SANTOS[8], EDUARDO VIANNA DE ALMEIDA[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]DEPTO DE ECOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]DEPTO DE ZOOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UFRJ, [6]CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ, [7]CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ, [8]INSTITUTO MARINHO PARA O EQUILÍBRIO SÓCIO-AMBIENTAL, [9]DEPTO DE ZOOLOGIA, INST DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: lauradibo7@gmail.com

Palavras-chave: Ilha Grande, Ilha do Governador, Rio São João, Biodiversidade

INTRODUÇÃO

Caranguejos semiterrestres são espécies chave nos manguezais. Isso se deve aos diferentes hábitos alimentares e à criação de tocas, que melhoram a drenagem e aeração do solo e auxiliam na decomposição da matéria orgânica. Contudo, os manguezais têm sofrido com a contaminação por resíduos sólidos, que causa diversos problemas. O presente estudo buscou analisar a diversidade de caranguejos e a quantidade e tipo dos resíduos sólidos macroscópicos antrópicos (RSM) em três manguezais, sendo Saco do Céu (SDC, Ilha Grande), Tubiacanga (TUB, Ilha do Governador, Rio de Janeiro) e Centro Hípico (RSJ, margem do Rio São João em Cabo Frio).

METODOLOGIA

Para avaliar a carcinofauna, duas campanhas foram feitas (inverno e primavera/2023) e quadrados amostrais de 3,0 x 3,0 m foram utilizados na zona entremarés. Para estimar a quantidade de RSM antrópicos no substrato dos manguezais, dentro dos quadrados amostrais foram feitas fotos com auxílio de quadrados de 1,0 x 1,0 m ("frame") e máquina Olympus TG-6. As imagens foram analisadas no software CPCe, onde calculou-se a porcentagem de cobertura do solo pelos resíduos (%RSM), sendo os mesmos classificados (vidro, madeira antrópica, plástico, etc). Em cada quadrado amostral, foi realizada captura manual de caranguejos (exceto de *Ucides cordatus*) por dois coletores atuando simultaneamente, com esforço de 15 min. A espécie *U. cordatus* foi analisada por tocas, que foram contadas e classificadas (ativas, batumadas/fechadas para muda ou inativas). As espécies foram identificadas através de Abele (1992), Melo (1996), Bezerra (2012) e Masunari et al. (2020), com auxílio de microscópio estereoscópico. Para cálculo da diversidade, usou-se índice de Shannon (bits). Verificou-se premissas e, na comparação entre áreas, utilizou-se ANOVA seguido de Tukey para abundância e diversidade de caranguejos, e Kruskal-Wallis para %RSM. Para correlação entre abundância e diversidade dos caranguejos e %RSM, foi feito teste de Spearman.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tubiacanga teve significativamente mais resíduos que as outras áreas de estudo, tanto no inverno ($p < 0,01$), quanto na primavera ($p < 0,01$). Em relação ao percentual de cobertura do solo por RSM, plástico e isopor foram as categorias dominantes, exceto em SDC, que apresentou tecidos, papéis e outros como dominantes. Foram identificadas 18 espécies de caranguejos na zona entremarés, com maiores riquezas em RSJ e SDC (13 espécies cada). *Neohelice granulata* e *Armases angustipes* foram exclusivas de TUB; *Pachygrapsus gracilis*, *Sesarma rectum* e *Trichodactylus fluviatilis* foram exclusivas de RSJ; e *Leptuca cumulanta* e *Minuca mordax* foram exclusivas de SDC. A ocorrência do caranguejo dulciaquícola *T. fluviatilis* pode estar relacionada às aberturas eventuais das comportas da represa de Juturnaíba, à montante do rio, o que aumenta substancialmente a vazão. As espécies *Eurytium limosum*, *Leptuca thayeri*, *LeptUca uruguayensis*, *Minuca burgersi*, *Minuca rapax* e *Ucides cordatus* ocorreram nas três áreas. TUB e RSJ apresentaram maior densidade de caranguejos durante a primavera (7,42 ind/m² e 7,84 ind/m², respectivamente), enquanto SDC teve maior densidade no inverno (9,71 ind/m²). A espécie explotada *U. cordatus* foi mais abundante em RSJ, nas duas estações (inv: 1,71 ± 0,32, pri: 2,76 ± 1,43

ind/m²). TUB apresentou a menor diversidade nas duas campanhas (inverno: 1,46 ± 0,25 bits, primavera: 1,95 ± 0,43 bits). Apesar disso, não houve diferenças significativas entre a quantidade e diversidade de caranguejos entre as áreas, exceto na primavera, quando a diversidade em TUB foi significativamente menor que RSJ (p: 0,048). Houve correlação negativa, moderada e significativa (Spearman: -0.528, p: 0,043), entre a quantidade de resíduos no substrato e a diversidade de caranguejos, mas somente na campanha de primavera. É possível inferir que TUB, com menor diversidade e maior porcentagem de resíduos, seja a responsável por essa correlação. Quanto à abundância de caranguejos, não houve correlação significativa em nenhuma das situações. A literatura aponta diversos impactos causados pelos resíduos sólidos antrópicos nos animais marinhos, tais como enredamento, ingestão acidental, injúrias físicas e exposição a patógenos e poluentes (revisado por Almeida, 2023). No entanto, no presente estudo (especialmente em TUB), foi possível observar um outro impacto: RSM cobrindo o substrato e limitando a área de alimentação dos caranguejos e de construção de suas tocas. Além disso, observou-se resíduos misturados ao sedimento e dentro das tocas maiores.

CONCLUSÃO

Atualmente, estudos sobre microplásticos são bem mais frequentes. Ainda existem poucos trabalhos sobre resíduos macroscópicos e sua relação com a biota presente nos manguezais, especialmente com foco em crustáceos. Sendo assim, ressalta-se a importância do atual estudo, que traz dados que servirão como base para futuras pesquisas e que poderão auxiliar planos de manejos e de conservação dos manguezais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abele, L.G. 1992. A review of the grapsid crab genus Sesarma (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) in America, with the description of a new genus. Smithsonian Contributions to Zoology, 527, 1-60. https://doi.org/10.5479/si.00810282.527

Almeida, E.V. 2023. A novidade veio dar à praia? Recapitulando problemas ambientais ocasionados pelos plásticos. In: MOLISANI, M. M. (Org.). Temas NUPEM, Biodiversidade. Volume 2, 1ª ed., NUPEM Editora, Macaé, p. 65-85.

Bezerra, L. E. A. 2012. The fiddler crabs (Crustacea: Brachyura: Ocypodidae: genus *Uca*) of the South Atlantic Ocean. Nauplius, 20(2): 203-246. https://doi.org/10.1590/S0104-64972012000200011

Masunari, S., Martins, S.B. & Anacleto, A.F.M. 2020. An illustrated key to the fiddler crabs (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) from the Atlantic coast of Brazil. ZooKeys 943: 1–20. https://doi.org/10.3897/zookeys.943.5277

Melo, G.A.S. 1996. Manual de Identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo, Ed. Plêiade/FAPESP, 604p.

FONTE FINANCIADORA

O presente estudo faz parte dos esforços do Projeto "Entre rios, ilhas e baías: Marés de ações participativas para o enfrentamento da poluição marinha no estado do Rio de Janeiro", sendo elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO - Fundo Brasileiro para a Biodiversidade, no âmbito do Inquérito Civil nº1.30.001.000486/2019-08.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1168 - EFFECTS OF EMERGING CONTAMINANTS ON PRIMARY PRODUCTION: A TOXICOLOGICAL STUDY WITH GREEN MARINE MICROALGA

JASSIARA DA SILVA PESSOA[1], ALANA RAFAELA BATISTA LEITE[2], LAÍS FERREIRA DOS SANTOS[3], SILVIA PEDROSO MELEGARI[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ, CENTRO DE ESTUDOS DO MAR, PONTAL DO PARANÁ, PR (AV. DEPUTADO ANÍBAL KHURY, 2033, CEP 83255-000, PONTAL DO PARANÁ, PR, BRASIL), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ

Email: jassi.pessoa@hotmail.com

Keywords: emerging contaminants, ecotoxicology, marine microalga, nanomaterials, pharmaceutics

INTRODUCION

The marine ecosystem is the fate of effluents that may contain a high charge of potentially toxic chemical substances. Among these, the emerging contaminants are a standout: chemical substances that are not removed completely from effluents through traditional treatments, causing the release on the environment. However, data about their effects on marine ecosystems are still scarce. Microalgae are essential components of the trophic chain and the main global producers of oxygen. In view of their ecological importance, it is fundamental to elucidate, through toxicological assays, the effects of exposure to emerging contaminants on these organisms, aiming at their conservation.

METHODS

For the toxicological assays, the green marine microalga *Tetraselmis* sp. was selected as test organism, a bioindicator of marine phytoplankton. For the emerging contaminants, the pharmaceuticals diclofenac (DCF) and caffeine (CFN), and the nanomaterials graphene oxide (GO), zinc oxide (ZnO), and nano polystyrene (nPS) were selected for the study. The assays were performed according to the parameters recommended by the Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 16181:2021). For GO, the concentrations of exposure were between 0.5 and 100 mg/L. For nPS, the concentrations were between 10 and 5,000 mg/L. While for the other contaminants, the concentrations were between 0.1 and 1,000 mg/L. The exposures were made in triplicate, and each independent assay included a negative control, without the presence of contaminants. The assays were carried out in Conway medium and kept in a rotative shaker in the conditions of 25 °C, 5,000 lux and agitation of 150 rpm. The exposures were maintained for 96 hours, and the microalgal density was measured through spectrophotometry at 680 nm every 24 hours. The toxicological parameters NOEC (no observed effect concentration), LOEC (lowest observed effect concentration), and EC50 (half maximal effective concentration) were calculated using RStudio and GraphPad Prism 8.

RESULTS AND DISCUSSION

Through the results, it was observed that all the tested contaminants, except the GO, had a harmful influence on *Tetraselmis* sp. growth, with notable effects after 24 hours of exposure. In the assays performed with the anti-inflammatory DCF, after 48 hours it was obtained EC50 of 69.7 mg/L (R2: 0.77), NOEC of 1 mg/L, and LOEC of 10 mg/L. In the assays with CFN, it was obtained EC50 of 782.4 mg/L (R2: 0.97), NOEC of 100 mg/L, and LOEC of 1,000 mg/L in 48 hours. Both pharmaceuticals are widely used on a global scale for the treatment of human and animal health, and particularly the CFN is also used as food and nutraceutical. Therefore, both substances are often identified in effluents and natural environments . The nanomaterial ZnO presented EC50 of 107.5 mg/L (R2: 0.77), NOEC of 10 mg/L, and LOEC of 100 mg/L in 72 hours. Due to its characteristics, this nanomaterial is used in the composition of antifouling paints, which are applied to the hulls of marine vessels that are in direct contact with the aquatic ecosystem. The nPS presented EC50 of 813.1 mg/L (R2: 0.82), NOEC of 100 mg/L, and LOEC of 500 mg/L in 72 hours. Besides the toxicity of nPS, this particle is even more worrying due to its chemical composition with hydrophobic characteristics, which may favor the coupling of other contaminants. The assays performed with GO evidenced that this nanomaterial stimulated the microalga growth, which was observed from the exposure with 5 mg/L GO. The non-toxic effect of GO may be caused by its low stability in high salt concentrations medium. Nevertheless, the promotion of microalgae growth can be malefic for

aquatic ecosystems once it can stimulate harmful algal blooms or even lead to dysregulation of the trophic chain. Regardless of the high values of EC50 and LOEC obtained in the exposure assays, which to date have not been found in samples from the marine ecosystem, the results are still concerning. Emerging contaminants are constantly being dumped in the environment, where they accumulate and even chemically interact with each other, which can increase their toxicity and risk to fauna.

CONCLUSION

The investigated emerging contaminants, except the GO, were visibly toxics for the microalga *Tetraselmis* sp. over 24 hours of exposure. The data demonstrate that the nanomaterial GO stimulated the microalga growth, although they are not enough to confirm whether the lack of toxicity was caused by the low stability of GO on marine medium. Based on the results, the negative impact of emerging contaminants to marine green microalgae is highlighted, noting that the presence of these substances in marine aquatic ecosystems can affect the microalgae population, thus interfering with the trophic chain and primary production rates.

SPONSORS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1179 - INVESTIGAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO HISTÓRICA POR HPAS NA REGIÃO NORDESTE DA BAÍA DE GUANABARA

NARA RODRIGUES JOSÉ[1], CLAÚDIA HAMACHER[2], CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS[3], MICHELLE PASSOS ARAÚJO[4], RICARDO COUTINHO[5]

[1]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [4]UERJ, [5]IEAPM

Email: naraoliveirarodrigues@gmail.com

Palavras-chave: fontes, sedimento

INTRODUÇÃO

A baía de Guanabara (BG), principal baía do estado do Rio de Janeiro, é um ambiente altamente degradado mas, contudo, ainda possui uma elevada biodiversidade e tem grande importância sócio econômica, especialmente, para comunidades tradicionais. A BG já tem um extenso histórico de resiliência, tendo sofrido diversos impactos antrópicos e, ainda assim, é indispensável para a manutenção de seus ecossistemas e para o cotidiano de milhões de habitantes. O presente estudo visa avaliar a contaminação por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) no sedimento do infralitoral na região nordeste da BG, correlacionando-a com o histórico das atividades antrópicas ocorridas no local.

METODOLOGIA

Foram coletados 2 testemunhos sedimentares de 86 e 73,5 cm de comprimento em um ponto na região nordeste da BG. Um dos testemunhos foi utilizado para a datação com 210Pb e foi seccionado de 2 em 2cm em toda a sua extensão. O outro, para as análises geoquímicas (HPAs, COT, NT, teor de finos, pH e Eh), foi seccionado em intervalos de 2 cm até 40 cm e, no restante, em 5 cm. Em laboratório, as amostras foram pesadas e secas em estufa a 60° C (com exceção das amostras para o teor de finos). Depois de secas, as amostras foram maceradas em almofariz e pistilo de ágata. As amostras para a datação foram enviadas para o Laboratório de Química Inorgânica Marinha da USP. As amostras para a determinação e COT e NT foram descarbonatadas e foram analisadas em autoanalisador CHNS (Flash 2000 - Thermo Scientific). A extração dos HPAs foi feita com Soxhlet (Método EPA 3540C), seguida de separação em coluna aberta (EPA 3630C) e determinação por CG/EM (EPA 8270D).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados da determinação do 210Pb e 137Cs, observou-se que o modelo CRS (constant rate of supply) foi o mais adequado, resultando em uma taxa de sedimentação média 0,17 $cm.ano^{-1}$, apontando para um aumento na taxa de sedimentação entre os anos 1960 e 70, período de aumento abrupto da população do Rio de Janeiro. O teor de finos variou de 96,35 a 99,91%, caracterizando alta capacidade do sedimento de reter contaminantes (Mackay e McAuliffe, 1988; Yen, 1997). O pH, medido logo após a extrusão das camadas, variou de 7,06 a 7,97, com mediana de 7,4 e o Eh entre -170,2 e -29,8 mV, valores característicos de um ambiente redutor (Rebello et al., 1986), onde os processos de degradação da matéria orgânica ocorrem de forma lenta, propiciando sua preservação. A concentração de carbono orgânico total (COT) variou de 1,79 a 4,74%, com mediana de 3,37%, identificou-se maiores valores nas camadas mais superficiais, podendo significar o aumento no aporte de matéria orgânica a partir das atividades antrópicas, que se intensificaram ao longo do tempo. O nitrogênio total (NT) variou de 0,14 a 0,64% e, assim como o COT, o seu perfil em profundidade apresenta aumento nas concentrações em direção às camadas mais recentemente depositadas. A razão C/N teve elevada variabilidade ao longo do testemunho, oscilando entre 6,12 a 19,45, apontando para origens terrestre e marinha da matéria orgânica ao longo do tempo (Rebello op. cit.; Bianchi et al. (2002). O somatório dos 16HPAs prioritários da USEPA variou de 12,4 a 3.952,05 $ng.g^{-1}$, com predomínio de HPAs de 4 a 6 anéis aromáticos, e nível de contaminação variando de baixo a alto, segundo classificação proposta por Baumard et al. (1998). Já as concentrações dos HPAs totais individuais, referente a 38 compostos incluindo 6 séries alquiladas, apresentou valores entre 23,36 a 5.863,75 $ng.g^{-1}$. As concentrações mais altas de HPAs se deram entre as camadas de 26 a 28 cm de profundidade, referentes aos anos de 1928-1933, coincidindo com o início dos aterros

descontrolados, que reduziram a cobertura vegetal original do território no entorno da BG. Analisando as razões diagnósticas de WANG et al. (1999) e Yunker et al. (2002), observa-se um predomínio de contribuição de HPAs de fontes pirogênicas especialmente de combustão de biomassa.

CONCLUSÃO

A partir da comparação dos dados levantados no presente estudo com os de estudos anteriores sobre a distribuição de HPAs na BG, observa-se que a baía possui uma contaminação crônica por HPAs, especialmente pirolíticos e que esta contaminação remosta o início do século passado. Alguns autores apontaram baixo nível de contaminação da região nordeste da BG, especialmente da região mais próxima às margens da BG em função da presença da APA de Guapimirim, no entanto, Baptista et al. (2019) atentam para o impacto negativo que vem afetando cada vez mais a BG, comprovado pelo estudo atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baptista Filho, L.S.; Baptista Neto, J.A.; Martins, M.V.A.; Geraldes, M.C. Sources of pollutants in the Northern/Northeast area of Guanabara Bay (SE, Brazil) since the late nineteenth century using lead isotopes and metals concentrations. Journal of Sedimentary Environments, v. 4 (3), p. 332–349, 2019.

Baumard, P.; Budzinski, H.; Garrigues, P. Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments and mussels of the western Mediterranean Sea. Environmental Toxicology and Chemistry, 17(5), p. 765–776, 1998.

Bianchi, T.S.; Mitra, S.; Mckee, B.A. Sources of terrestrially-derived organic carbon in lower Mississippi River and Louisiana shelf sediments: implications for differential sedimentation and transport at the coastal margin. Marine Chemistry, v.77, p. 211-223, 2002.

EPA – Environmental Protection Agency. Method 3630C - Silica gel cleanup. Test method for evaluation solid waste physical/chemical methods.

EPA 3540C - Sohxlet Extraction. In CD: Test method for evaluation solid waste physical/chemical methods. U.S. Environmental Protection Agency.

EPA 8270D – Semivolatile organic compounds by gas. cromatography/mass spectrometry (CG/MS). In CD: Test method for evaluation solid waste physical/chemical methods. U.S. Environmental Protection Agency.

Mackay, D.; Mcauliffe, C.D. Fate of Hydrocarbons Discharged at Sea. Oil & Chemical Pollution, v. 5, p. 1-20, 1988.

Rebello, A.L.; Haekel, W.; Moreira, I.; Santelli, R.; Schroeder, F. The fate of heavy metals in an estuarine tropical system. Marine Chemistry, v.18, p. 215-225, 1986.

Wang, Z.D.; Fingas, M.; Page, D S. Oil Spill Identification. Journal of Chromatography A, v. 843, p. 369-411, 1999.

Yunker, M.B.; Macdonald, R.W; Vingarzan, R.; Mitchell, R.H.; Goyette, D.; Sylvestre, S. PAHs in the Fraser River basin: a critical appraisal of PAH ratios as indicators of PAH source and composition. Organic Geochemistry, v. 33, p. 489–515, 2002.

FONTE FINANCIADORA

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)/ Programa de Apoio Técnico às Atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão (PROATEC)/ Laboratório de Geoquímica Orgânica Marinha (LAGOM).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1183 - DETERMINAÇÃO DOS COEFICIENTES DE PARTIÇÃO SILICONE-ÁGUA PARA MONITORAMENTO DE FILTROS UV EM AMBIENTES COSTEIROS

ADRIELLE MARTINS[1], ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA[2], TATIANE COMBI[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ

Email: combi.tatiane@gmail.com

Palavras-chave: Compostos orgânicos, amostragem passiva

INTRODUÇÃO

Houve um aumento na produção e utilização de substâncias categorizadas como contaminantes de preocupação emergente, incluindo produtos de cuidados pessoais Nawaz; Sengupta (2019). Nos sistemas marinhos, as concentrações desses compostos geralmente são baixas devido a processos como diluição e degradaçãoPoiger et al. (2004). Mesmo assim, a presença desses contaminantes nos ecossistemas aquáticos é preocupante, devido aos possíveis efeitos biológicos que causam Tian et al. (2021). Assim, o desenvolvimento de métodos de amostragem mais eficientes, como a amostragem passiva, é necessário. Este estudo determinou os coeficientes de partição silicone-água (KPW) para oito filtros UV na tira de silicone J-Flex.

METODOLOGIA

Borrachas de silicone (BS) foram limpas de acordo Smedes e Booij (2012) e fortificadas com solução padrão (avobenzona, benzofenona-3, octocrileno, 2-hidroxibenzofenona, homosalato, salicilato de 2-etil-hexila, 4-metoxicinamato de 2-etil-hexila, e cânfora de 4-metilbenzilideno) seguindo Booij et al.(2002). Experimento de co-solvente foi realizado de acordo com Smedes (2018). As BS foram inseridas em frascos âmbar com volumes de solução metanol-água que variavam de 0,2L a 2,5L. Houve variação de metanol nas soluções de metanol-água de 0 a 50%(v/v).

A extração das fitas de silicone se deu conforme Allan et al. (2013) e Pintado-Herrera et al. (2016), com modificações. Em um tubo extração BS foram extraídas por 8h usando n-pentano (1 g:60 mL; amostrador:solvente). As amostras de água foram extraídas baseadas em Pintado-Herrera et al. (2013), através de uma extração sortiva com barra de agitação. Todos os extratos foram evaporados, em seguida, 10 uL de trifenil fosfato-d15 a 10 ppb foram adicionados como padrão interno. A interferência da matriz variou entre 83 e 130% para água e entre 91,6 e 110% para BS. Por fim, a separação dos analitos foi realizada em um Bruker 456-GC. Os valores foram validados usando uma regressão linear simples, onde o ponto com 0% de metanol indicou o valor de Kpw.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de KPW variaram entre 4,47 e 6,47. Houve uma forte correlação linear entre resultados de log KOW e o log KPW ($r^2 = 0,8893$, $p = 0,0048$). Relações semelhantes foram encontradas por Verhagen et al. (2019) para filtros UV usando a borracha de silicone Altesil.Indicando um comportamento similar entre os dispositivos de amostragem.

Quando comparados com Pintado-Herrera et al. (2016), que avaliou Kpw na BS Altesil®, os valores de KPW diferiram em 0,68 unidades de log (BP3), sendo mais altos. Isso indica que o J-Flex® pode levar mais tempo para atingir o equilíbrio que o BS Altesil®. Os resultados relatados por Verhagen et al. (2019) para a BS vermelha da Powell® foram semelhantes aos propostos neste estudo. Isso sugere que essas duas borrachas de silicone têm propriedades semelhantes, exibindo valores de log KPW semelhantes para os compostos estudados.

Os valores de KPW encontrados para o J-Flex® são mais altos do que os relatados anteriormente na literatura para a tira de silicone Altesil® (Pintado-Herrera et al., 2016; Smedes, 2018), mas semelhantes aos encontrados para a tira de silicone Powell® Verhagen et al. (2019). Isso sugere que os polímeros J-Flex e Powell são mais adequados para amostragem passiva de filtros UV, pois o equilíbrio será alcançado de forma mais lenta e precisa.

CONCLUSÃO

Os coeficientes de partição para oito filtros UV avaliados na borracha de silicone J-Flex variam de 4,46 a 6,47. Os resultados demonstraram correlações significativas mesmo quando comparados a estudos que empregaram silicone de

diferentes fabricantes. O polímero J-Flex provou ser adequado para a análise ambiental de filtros UV na água do mar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allan, I. J.; Harman, C.; Ranneklev, S. B.; Thomas, K. V; Grung, M. Passive sampling for target and nontarget analyses of moderately polar and nonpolar substances in water. Environmental Toxicology and Chemistry, v. 32, n. 8, p. 1718–1726, 2013. 111 River St, Hoboken 07030-5774, NJ USA: Wiley-Blackwell.

Booij, K.; Smedes, F.; Van Weerlee, E. M. Spiking of performance reference compounds in low density polyethylene and silicone passive water samplers. Chemosphere, v. 46, n. 8, p. 1157–1161, 2002.

Nawaz, T.; Sengupta, S. Chapter 4 - Contaminants of Emerging Concern: Occurrence, Fate, and Remediation. In: S. Ahuja (Org.); Advances in Water Purification Techniques. p.67–114, 2019. Elsevier. Disponível em: < https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128147900000041 >. .

Pintado-Herrera, M. G.; Lara-Martín, P. A.; González-Mazo, E.; Allan, I. J. Determination of silicone rubber and low-density polyethylene diffusion and polymer/water partition coefficients for emerging contaminants. Environmental Toxicology and Chemistry, v. 35, n. 9, p. 2162–2172, 2016.

Poiger, T.; Buser, H. R.; Balmer, M. E.; Bergqvist, P. A.; Muller, M. D. Occurrence of UV filter compounds from sunscreens in surface waters: regional mass balance in two Swiss lakes. Chemosphere, v. 55, n. 7, p. 951–963, 2004. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, England: Pergamon-Elsevier Science LTD.

Smedes, F. Silicone–water partition coefficients determined by cosolvent method for chlorinated pesticides, musks, organo phosphates, phthalates and more. Chemosphere, v. 210, p. 662–671, 2018. Elsevier Ltd. Disponível em: < https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.07.054 >. .

Smedes, F.; Booij, K. Guidelines for passive sampling of hydrophobic contaminants in water using silicone rubber samplers. 2012.

Tian, L.; Huang, L.; Cui, H.; Yang, F.; Li, Y. The toxicological impact of the sunscreen active ingredient octinoxate on the photosynthesis activity of *Chlorella* sp. Marine Environmental Research, v. 171, 2021. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5 1GB, Oxon, England: Elsevier SCI LTD.

Verhagen, R.; O'malley, E.; Smedes, F.; MUELLER, J. F.; Kaserzon, S. Calibration parameters for the passive sampling of organic UV filters by silicone; diffusion coefficients and silicone–water partition coefficients. Chemosphere, v. 223, p. 731–737, 2019.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Pesquisa do Brasil (CNPq, 425619/2018-4). Combi e Albergaria-Barbosa também agradecem ao CNPq pelas bolsas de pesquisa (307484/2022-0 e 305210/2019-0, respectivamente). Martins agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior pela bolsa de doutorado e pela bolsa de mobilidade (CAPES, 88887.464904/2019-00 e 88887.803542/2023-00). Este trabalho foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Energia e Meio Ambiente da Universidade Federal da Bahia com apoio da CAPES - código de financiamento 001.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1188 - AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA BACTERIANA EM LOCAIS RECREACIONAIS PARA ATIVIDADES DE PESCA DE SUBSISTÊNCIA E ESPORTIVA EM PONTOS DE SANTOS – SP

GEOVANNA SILVA DE FREITAS[1], JOSÉ AUGUSTO DE SOUZA[2], ROBERTA ALVES MERGUIZO CHINELLATO[3], ANA JULIA FERNANDES CARDOSO DE OLIVEIRA[4]

[1]UNESP, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [4]UNESP

Email: augusto.souza@unesp.br

Palavras-chave: Resistência; Pesca; Subsistência; Contaminação; Escherichia coli

INTRODUÇÃO

A Baixada Santista é alvo de fontes de diversos poluentes, podendo tornar suas águas impróprias. A alta densidade bacteriana, principalmente por *Escherichia coli*, que, quando presentes, evidenciam o descarte de efluentes domésticos sem o tratamento adequado, e podem indicar a presença de outros microrganismos patogênicos. A existência de bactérias resistentes em ambientes aquáticos disseminando fatores de resistência, aumentam o risco à saúde humana devido a possibilidade de contaminação por microrganismos multirresistentes. Os pescados, acabam sendo diretamente influenciados fisiologicamente pelo local onde vivem, sendo assim a água contaminada com microrganismos patogênicos também contamina a fauna associada a estes ambientes.

METODOLOGIA

O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade das águas e resistência bacteriana de locais visados para a prática de pesca de subsistência e recreacional do município de Santos - SP. Foram coletadas amostras de água em 3 diferentes pontos de interesse de pesca, nos meses de março (verão) e julho (inverno). Para as análises de densidade de *E. coli*, foi realizada a técnica de membrana filtrante, os valores de densidade foram expressos em Unidades Formadoras de Colônia (UFC/100ml). Foi realizado o teste de sensibilidade com os seguintes antibióticos: Fosfomicina 200µg – FOS200, Amicacina 30µg – AMI30, Imipenem 10µg – IPM10, Cefuroxima 30µg – CRX30, Amoxicilina 10µg – AMO10, Amoxicilina + Ácido Clavulânico 30µg – AMC30, Ciprofloxacina 05µg – CIP05, Sulfazotrim / Sulfametoxazol-Trimetoprima 25µg – SUT25 e Tetraciclina 30µg – TET30.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o verão, todos os pontos foram considerados impróprios para balneabilidade (superior a 2000 UFC/100mL), ou seja, não poderia haver contato primário com a água do local, enquanto no inverno, apenas um dos pontos se apresentou como próprio (máximo de 1000 UFC/100mL). A alta densidade de *E. coli* nas amostras de água, indica contaminação por efluentes de diversas origens e continuamente, acarretando a contaminação de organismos aquáticos, já que o meio em que estes estão inseridos, impactam diretamente em sua fisiologia. A alta densidade bacteriana nos pontos para a pesca de subsistência traz um alerta à saúde pública, já que bactérias bioindicadoras de contaminantes de origem fecal, como a *E. coli*, estão associadas a doenças gastrointestinais a infecções graves. Desta forma peixes retirados destes locais para fins de alimentação, podem ser um risco a saúde humana. No verão a *E. coli*, apresentou maior resistência aos antibióticos testados, tendo sensibilidade apenas para Fosfomicina e Imipenem em todos os pontos, já no inverno os antibióticos Amicacina, Imipenem e Ciprofloxacina apresentaram sensibilidade, enquanto a Tetraciclina foi a única ser resistente nos 3 pontos. Devido a uma liberação contínua de efluentes e antibióticos no ambiente, a contaminação se torna um fator de grande preocupação na área da saúde.

CONCLUSÃO

As altas densidades de *E. coli*, nos pontos de coleta, evidenciam uma quantidade significativa de efluentes domésticos e residuais. Desta forma sem uma legislação específica para o limite de bactérias de origem fecal que podem ser encontradas em organismos aquáticos utilizados para o consumo humano, como os peixes, ostras, moluscos e crustáceos, podem gerar uma insegurança alimentar. O consumo de pescados contaminados com bactérias multirresistentes podem gerar problemas de saúde pública tanto local quanto regional.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1190 - METAL CONTAMINATION IN SWIMMING CRABS (*Callinectes danae*) FROM AN ANTHROPICALLY IMPACTED ESTUARY IN SOUTHEASTERN BRAZIL

MARIA LÍDIA OLIVEIRA VALIM COUTINHO PEREIRA[1], VIVIANE FELIX MORAES LIMA[2], ERICK DIAS CAMPANELLI[3], AMANDA PONTES LOPES[4], TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE[5], RACHEL ANN HAUSER-DAVIS[6]

[1]FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [2]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [3]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [4]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [5]LABSPECTRO, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, [6]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, INSTITUTO OSWALDO CRUZ/FIOCRUZ, AV. BRASIL, 4.365, MANGUINHOS, RIO DE JANEIRO, 21040-360, BRASIL

Email: marialidia@id.uff.br

Keywords: Crustacea; decapoda; Rio de Janeiro; Human health risk

INTRODUCION

The presence of metals and metalloids in aquatic systems is generally the result of natural geochemical processes (Virga; Geraldo, 2008). However, these chemical elements have increased considerably in these environments, due toanthropogenic activities. Swimming crabs feed on organic matter and can absorb various contaminants, including metals, thus representing a potential risk to the health of the local human population that consumes these animals (Virga et al.; 2007). In this context, this study determined As, Cd, Cr, Cu, Hg and Pb concentrations in *Callinectes danae* swimming crabs sampled from the most important coastal estuary in Rio de Janeiro, Guanabara Bay.

METHODS

A total of 32 swimming crabs were collected in September 2023, identified by a specific identification key (Coelho; Coelho-Filho, 1993). After weighing and measuring the length and width of crab carapaces, all individuals were dissected and hepatopancreas and muscle samples were separated for analysis. Metals and metalloids were determined following sample decomposition with nitric acid (67% v/v, Hexis) and heating at 100 ºC for 5 hours, employing a NexIon 300X mass spectrometer (PerkinElmer, USA), according to the USEPA 6020B method. (USEPA, 2014). Method accuracy was verified by the analysis of the certified reference material ERMBB422 (fish tissue, IRMM). Human health risks due to swimming crab consumption were also calculated, comprising estimated weekly intake (EWI), maximum estimated daily intake (EDImax), Target Hazard Quotient (THQ), Hazard Index (HI) and Target Cancer Risk (TCR). Data normality was first verified using the Shapiro-Wilk test. As the data exhibited a non-normal distribution, subsequent non-parametric tests were applied. Thus, differences between mean concentrations between organs were analyzed using the KruskalWallis test.

RESULTS AND DISCUSSION

Of the 32 crab samples, 28 were males and 4 were females. Carapace widths ranged between 7.0 and 10.4 cm, and the total mass of the animals including the carapace ranged between 22 and 62 g. The following metal contents, in mg kg^{-1} wet weight, were determined in the hepatopancreas: As 1.72 ± 0.75; Cd 0.067 ± 0.048; Cr 0.21 ± 0.063; Cu 26.44 ± 19.06; Pb 0.064 ± 0.050; Hg 0.031 ± 0.025; and in muscle: As 1.10 ± 0.35; Cd 0.004 ± 0.002; Cr 0.16 ± 0.051; Cu 8.81 ± 4.03; Pb 0.037 ± 0.158; Hg 0.045 ± 0.059. These findings are in agreement with the results published by other authors (Virga; Geraldo; Santos, 2007; Bordon, 2014; Bordon et al., 2016; Rodrigues et al., 2022). Notably, Hg contents were higher in the muscle than in the hepatopancreas, suggesting chronic exposure to this element and bioaccumulation. Cr, Cd and Hg in muscle were below the maximum limits recommended by the Brazilian National Health Surveillance Agency (ANVISA, 2013). Both estimated daily intake (EDImax) and estimated weekly intake (EWI) were high for Cu (according to European Commission legislation), Cd and MeHg (according to FAO), for both men and women. Almost all elements were below national limits, with HQ < 1. Arsenic, however, exceeded Brazilian limits, reaching a HQ of 1.06 for men and 1.22 for women, and consequently a HI > 1. Also, a carcinogenic risk was observed for adults in relation to arsenic, when consumed more than once

a week (1.78E-04). Since these metals promote long-term organismic effects, caution is recommended regarding swimming crab consumption, especially for people who have consumed these items frequently for years. Other studies have also identified seafood concentrations in seafood below international limits, but indicate consumer risks following risk calculations (Andrew et al., 2016). These calculations were, however, were conducted for raw food items. Considering that heat treatments can reduce metals (e.g., through volatilization) in addition to reductions during the digestion process, this risk can decrease following cooking.

CONCLUSION

Adverse effects of Cd, Cr, and Hg in swimming crabs are unlikely, as almost all elements were below national limits with HQ1 and HI >1, also indicating a carcinogenic risk. This emphasizes the need for risk assessments, as simply determining metal concentrations in seafood may underestimate risks without considering human consumption patterns. Monitoring in Guanabara Bay, a socio-economically important and UNESCO heritage site, is suggested,

REFERENCES

Andrew, T. et al. Risk estimates for children and pregnant women exposed to mercury-contaminated *Oreochromis niloticus* and Lates niloticus in Lake Albert Uganda. Cogent Food & Agriculture, v. 2, n. 1, 29 ago. 2016. Disponível em: https://www.cogentoa.com/article/10.1080/23311932.2016.1228732. Acesso em: 30 maio 2024.

ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC – No 42, de 29 de Agosto de 2013. 29 ago. 2013. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0042_29_08_2013.html.

Bordon, I. C. A. C. et al. An environmental forensic approach for tropical estuaries based on metal bioaccumulation in tissues of *Callinectes danae*. Ecotoxicology, v. 25, n. 1, p. 91–104, jan. 2016.

Coelho, P. A.; Coelho-Filho, P. A. Chave para identificação dos Crustáceos Decápodos Braquiúros, encontrados nos biótopos de água salobra do litoral do Nordeste do Brasil-PE. v. 1, n. 1, p. 29–56, 1993.

Kollander, B. et al. Inorganic arsenic in food products on the Swedish market and a risk-based intake assessment. Science of The Total Environment, v. 672, p. 525–535, jul. 2019.

Rodrigues, P. D. A. et al. Dredging Activities Carried Out in a Brazilian Estuary Affect Mercury Levels in Swimming Crabs. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 17, n. 12, p. 4396, 18 jun. 2020.

Rodrigues, P. D. A. et al. Toxic metal and metalloid contamination in seafood from an eutrophic Brazilian estuary and associated public health risks. Marine Pollution Bulletin, v. 185, p. 114367, dez. 2022.

U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Method 6020B (SW-846): Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. 2014. Disponível em: https://www.epa.gov/esam/epa-method-6020b-sw-846-inductively-coupled-plasmamass-spectrometry.

Virga, R. H. P.; geraldo, L. P. Investigação dos teores de metais pesados em espécies de siris azuis do gênero *Callinectes* sp. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, n. 4, p. 943–948, dez. 2008.

Virga, R. H. P.; Geraldo, L. P.; Santos, F. H. D. Avaliação de contaminação por metais pesados em amostras de siris azuis. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 4, p. 779–785, dez. 2007.

SPONSORS

This study was financed by the Coordenaçao de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Finance Code 001 and Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1198 - ANÁLISE TEMPORAL DOS METAIS PESADOS NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO ES: UTILIZAÇÃO E COMPARAÇÃO DE SQGS

LIVIA MARIA BIANCHI POLEZE[1], TAILISI HOPPE TREVIZANI[2], FABIAN SÁ[3], RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA[4]

[1]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]IOUSP, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO, [4]IOUSP

Email: liviambianchi@gmail.com

Palavras-chave: Valores Guia de Qualidade Ambiental (SQGs), metais pesados, impacto ambiental

INTRODUÇÃO

A plataforma continental do Espírito Santo foi gravemente impactada pelo rompimento da barragem de Fundão (MG) e mesmo anos após a chegada da lama, os metais presentes no sedimento ainda causam preocupação, principalmente em relação à biota. Os Valores Guias de Qualidade (Sediment Quality Guidelines - SQGs) são ferramentas importantes para estudar possíveis efeitos no ecossistema. No entanto, é essencial considerar as particularidades de cada ambiente sendo interessante o uso de legislações regionais. Este trabalho compara os dois SQGs mais utilizados atualmente e como eles classificariam a plataforma do ES ao longo do tempo amostral.

METODOLOGIA

A plataforma continental foi dividida em quatro setores: APA, Foz, Norte e Abrolhos, onde as amostras de sedimento superficial foram coletadas nos meses de novembro de 2018, janeiro, abril e julho de 2019. Os teores de metais foram obtidos através do método de extração parcial realizado no ICP-MS. Os resultados obtidos para os metais: As, Cr, Cu, Pb e Zn para cada amostra foram classificados utilizando-se da formatação condicionada executada no Excel seguindo como base os valores de níveis de efeitos deletérios a biota presentes na legislação CONAMA 454/2012 e na Canadian Concil of Ministres of the Environment (CCME). Posterior a classificação, foram calculados os percentuais de amostras presentes em cada nível de classificação das SQGs e realizada a comparação entre as campanhas amostrais e entre as legislações utilizadas, com o intuito de verificas se existiria diferenças na taxa de amostras presentes em cada nível de risco das SQGs.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram aplicadas as seguintes categorias para a CCME: valores menores que ISQG/TEL, Valores iguais a ISQG/TEL, entre ISQG/TEL e PEL, iguais a PEL, maiores que PEL. Para a CONAMA 454/2012, as seguintes categorias: valores menores que Nível 1, Valores iguais ao Nível 1, entre Nível 1 e Nível 2, iguais ao Nível 2, maiores que Nível 2. A CCME indicou um maior número de amostras na categoria "entre ISQG e PEL" durante a primeira campanha, principalmente para o As. Metais como Cu, Pb e Zn passam a ter 100% das suas amostras abaixo do ISQG na ultima campanha, indicando uma melhora na qualidade de sedimento e uma menor chance de efeito adverso ao ambiente. Na legislação CONAMA, durante a primeira campanha, As e Cu obtiveram mais da metade de suas amostras entre Nível 1 e Nível 2. O mesmo comportamento de redução é observado para a CONAMA ao longo do tempo, com exceção do As que ainda permaneceu, assim como na primeira campanha, mais da metade das amostras entre Nível 1 e Nivel 2. Quando comparamos a taxa de amostras em cada classificação de ambas SQGs, observamos que os limiares apresentados na CCME são menores do que os presentes na CONAMA 454/12, fazendo assim com que mais amostras sejam classificadas com maior risco de efeito adverso. Um exemplo ocorre na campanha 1 onde 37,8% dos teores de As nas amostras estiveram acima do PEL, comparado com os 13,5% acima do Nível 2 da CONAMA. A CCME foi estabelecida no Canadá, que possui características geológicas e climáticas diferentes do Brasil, porém estabeleceu parâmetros voltados para a preservação do ecossistema como um todo. Já a CONAMA 454/2012, apesar de levar em consideração características regionais como o alto teor de As, é direcionada para liberação de atividades de dragagem, com valores voltados para evitar uma possível degradação e impacto a biota. O As é um elemento com alto teor na região de estudo,assim como em boa parte do território nacional, sendo tanto oriundo do embasamento rochoso como o Grupo Barreiras, como devido a atividades humanas. Na costa do ES, esse alto teor

é relacionado ao longo histórico de mineração de Fe e Au ao longo da bacia do Rio Doce.

CONCLUSÃO

A aplicação dos SQGs indicou uma redução dos teores dos metais pesados no sedimento, mostrando que o ambiente segue ainda se recuperando do impacto da lama de rejeito. Quanto a comparação entre as legislações ambientais, observou-se a diferença onde a CCME indicou que um número maior de amostras tem maior probabilidade de efeito adverso e essa diferença pode ser causada pelas características regionais da área de estudo, porém, se destaca a importância da criação de limiares voltados para a preservação no brasil, visto que a CONAMA 454/2012 não foi criada com este intuito.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1219 - GUARDIANS OF THE SEAS: HAMMERHEAD SHARKS (*Sphyrna* spp.) AND THE HIDDEN THREAT OF PERSONAL CARE POLLUTANTS IN THE COAST OF RIO DE JANEIRO

VICTOR XAVIER SOUSA ALVES[1], DHOONE MENEZES DE SOUSA[2], JOSÉ ARAÚJO SOUTO NETO[3], MARIANA BATHA ALONSO[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES ORGÂNICOS JAN JAPENGA, INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO., [3]LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES ORGÂNICOS JAN JAPENGA, INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES, INSTITUTO DE BIOFÍSICA CARLOS CHAGAS FILHO, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

Email: victorxsalves@gmail.com

Keywords: Ecotoxicology, Contaminants, Sunscreens.

INTRODUCION

Pharmaceuticals and Personal Care Products (PCPs) are organic contaminants of emerging concern due to their pseudo persistence characteristics, caused by variable metabolization times and constant introduction into the biota. In coastal marine areas of tourist importance, like Rio de Janeiro, sunscreens and pharmaceuticals become potential contaminants. Despite their benefits for human health, medications and sunscreens can affect the nervous, endocrine and reproductive systems of other organisms. Thus, we aim to evaluate the exposure of Sphyrna spp. sharks to pharmaceuticals, sunscreens, and preservatives, as their biological and ecological characteristics make them potential sentinels of marine contamination.

METHODS

Sampling collection area encompassed six fish landing regions along the Rio de Janeiro coast: Marambaia, Recreio dos Bandeirantes, Barra da Tijuca, Maricá, Barra de Guaratiba, and Grumari. All samples were obtained as bycatch during artisanal fishing. Hammerhead shark species *Sphyrna lewini*, *Sphyrna zygaena*, and *Sphyrna mokarran* were analyzed (SISBIO Authorization 70547-1). Samples of brain, muscle, and liver were weighed, lyophilized, and ground for analysis. Among the PCPs we evaluated the sunscreens: octocrylene and benzophenone, the psychoactives: sertraline, clonazepam, and alprazolam, and the preservatives: methylparaben, propylparaben, butylparaben, and benzylparaben. Compound determination in the samples was conducted through extraction with organic solvents, followed by sample cleanup. Chromatographic analysis was performed using a gas chromatograph coupled with a mass spectrometer (GC-MS). High-quality analytical standards, previously acquired by our laboratory and used for method standardization, were essential for the identification and quantification of compounds in the samples. To validate the extraction and quantification methods, standards of each analyte were spiked into Amazonian *Arapaima* muscle samples at concentrations of 1000 ng/mL, 100 ng/mL, and 10 ng/mL. Good signal and abundance were observed via GC-MS, as well as acceptable recovery rates from the extraction and purification method.

RESULTS AND DISCUSSION

Of the 13 compounds analyzed, 4 were detected and quantified for the first time in the brain, liver, and muscle of hammerhead sharks, with sunscreens being the most frequent and abundant. Octocrylene was found in 94% of liver samples, 88% of muscle samples, and 88% of brain samples analyzed. Benzophenone was detected in 33% of brain samples, 27% of muscle samples, and 23% of liver. Although sunscreen filters are an emerging group of contaminants and are rarely investigated, their presence in these organisms was an expected result. This finding underscores the need for more conscious use of cosmetic products by the public, specifically those without these endocrine-disrupting compounds. This awareness is crucial to mitigate the impact on marine life. Among the psychoactive drugs, sertraline was the only one detected, found exclusively in the brain with a frequency of 27% of the samples analyzed. Regarding intra-tissue variations, the highest concentrations of octocrylene were found in the liver of all species ($p=0.002$), ranging from 20 to 250 ng/mL. These observed tissue variations can provide insights into the potential effects of these

contaminants on these animals. It is known that in teleost fish, sunscreens can cause endocrine disruptions by estrogen and androgen receptors and brain alterations through cyp1 receptors. Thus, we can infer that these compounds may cause behavioral and reproductive changes in elasmobranchs, which warrant attention in future studies. Given that hammerhead sharks are apex predators, the bioaccumulation of these contaminants could have far-reaching implications for the entire marine ecosystem. Further research is essential to understand the long-term effects of these substances on marine life and to develop strategies to reduce their presence in the environment.

CONCLUSION

The presence of PCPs is unprecedented in elasmobranch species in the Atlantic Ocean, particularly for hammerhead sharks, which have concerned conservation status. Among the compounds analyzed, sunscreens were the most frequent and abundant, highlighting the importance of investigating such contaminants along the coast of Rio de Janeiro. Observed tissue variations provide important insights into the potential effects, underscoring the need for further investigation.

SPONSORS

This study was financed through the project call related to the TAC-Frade under the "Marine and Fisheries Research" project. This TAC is a compensatory measure established by the Conduct Adjustment Term, under the responsibility of the company PRIO, conducted by the Federal Public Ministry - MPF/RJ.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1224 - EFEITOS SUBLETAIS DE NANOMATERIAIS ANTI-INCRUSTANTES INOVADORES SOBRE MEXILHÃO *Perna perna*

ISABELLA BEVERARI COUTO[1], ANA CAROLINA FEITOSA CRUZ[2], DENIS MOLEDO DE SOUZA ABESSA[3]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JÚLIO DE MESQUITA FILHO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (UNESP)

Email: isabellabeverari@hotmail.com

Palavras-chave: bioincrustação; biomarcador

INTRODUÇÃO

A bioincrustação é o processo de colonização de substratos naturais e artificiais duros por micro e macroorganismos1. Tintas anti-incrustantes contendo biocidas são utilizadas na sua prevenção, porém podem apresentar efeitos nocivos a organismos não-alvo2,3. O DCOIT (4,5-dicloro-2-n-octil-isotiazolina3-um) possui ampla ação biocida4 e apresenta rápida degradação no ambiente5, no entanto, é tóxico para espécies não-alvo. O encapsulamento do DCOIT em nanopartículas visa reduzir sua lixiviação6 e o consequente impacto no ambiente marinho7. O objetivo desse trabalho foi determinar os efeitos subletais do DCOIT, em suas formas livres e nanoestruturadas, sobre o molusco *Perna perna*, por meio de biomarcador celular.

METODOLOGIA

Foram preparados 5 tratamentos: controle negativo, compostos livres (SiNC e DCOIT) e suas respectivas formas encapsuladas com e sem prata (SiNC-DCOIT e SiNC-DCOIT-Ag), em três concentrações: 10, 100 e 1.000 µg/L, em baldes de 9L, mantidos com aeração constante. Os organismos foram analisados no início do teste (T0) e após 72 horas. Com o auxílio de uma seringa hipodérmica, contendo 0,5 ml de solução fisiológica, foram coletados 0,5 ml de hemolinfa do músculo adutor superior, e 40 µl desta solução de células foram colocados em lâminas de vidro e expostos ao corante vermelho neutro. A cada 15 minutos as lâminas foram analisadas em microscópio, para medidas do Tempo de Retenção do Vermelho Neutro, que avalia a estabilidade da membrana lisossômica de hemócitos, sendo que o tempo de retenção é obtido pela estimativa da proporção de células exibindo "vazamento" dos lisossomos para o citosol e/ou exibindo anormalidades no tamanho e na cor8. O parâmetro foi determinado quando 50% ou mais células exibiram anomalias. Para a análise estatística foram feitos os testes de normalidade e homocedasticidade, e posteriormente o pós-hoc de Dunnett que compara os compostos e as concentrações com o controle.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível observar que os organismos expostos ao SiNC tiveram diferença significativa nas concentrações de 100 e 1.000 µg/L, demonstrando uma dose resposta crescente, podendo estar relacionado ao detergente residual utilizado na produção de nanopartículas, e possivelmente à ingestão do composto através da filtração7. Para os mexilhões expostos aos compostos encapsulados, SiNC-DCOIT e SiNC-DCOIT-Ag, houve diferença significativa apenas na concentração de 100 µg/L, considerando a curva-resposta em formato de U, o que pode indicar uma sobrecarga nos mecanismos de defesa e redução da resposta na concentração mais alta. O padrão de resposta para os compostos encapsulados pode também ter sido influenciado pela agregação das partículas ou pelo fechamento das conchas9. Além disso, a nanocápsula em conjunto com o biocida ou a prata pode atuar como uma mistura, provando efeitos aditivos ou sinérgicos, já que mesmo quando não houve diferença significativa, ocorreu a redução do tempo de resposta nas 3 concentrações. Em relação ao DCOIT, não houve diferença significativa para as concentrações, o que pode ter sido causado pela degradação do composto quando na sua forma livre, ou pelo comportamento dos organismos em manter as conchas fechadas10. Os resultados sugerem uma contribuição do SiNC sobre a toxicidade das formas encapsuladas, o que pode demandar aprimoramentos na sua produção.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados, é possível inferir que após a exposição de 72 h dos bivalves a nanocápsula vazia SiNC e os compostos nanoencapsulados SiNC-DCOIT e SiNC-DCOIT-Ag apresentaram maiores danos as membranas dos

hemócitos do que o biocida livre, contrariando a hipótese inicial de que as formas nanoencapsuladas do DCOIT seriam menos tóxicas. Para compreender melhor os efeitos subletais e as respostas dos organismos, é necessário a análise integrada com outros biomarcadores, que possam indicar outras vias de respostas em diferentes níveis de organização biológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Dobretsov, S., Dahms, H. U., & Qian, P. Y. (2006). Inhibition of biofouling by marine microorganisms and their metabolites. Biofouling, 22(1), 43-54

[2] Parks, R., Donnier-Marechal, M., Frickers, P. E., Turner, A., & Readman, J. W. (2010). Antifouling biocides in discarded marine paint particles. Marine Pollution Bulletin, 60(8), 1226-1230.

[3] Chen, L., & Lam, J. C. (2017). SeaNine 211 as antifouling biocide: A coastal pollutant of emerging concern. Journal of Environmental Sciences, 61, 68-79.

[4] Cima, F., Ferrari, G., Ferreira, N. G., Rocha, R. J., Serôdio, J., Loureiro, S., & Calado, R. (2013). Preliminary evaluation of the toxic effects of the antifouling biocide Sea-Nine 211™ in the soft coral Sarcophyton cf. glaucum (Octocorallia, Alcyonacea) based on PAM fluorometry and biomarkers. Marine environmental research, 83, 16-22.

[5] Bellas, J. (2007). Toxicity of the booster biocide Sea-Nine to the early developmental stages of the sea urchin *Paracentrotus lividus*. Aquatic toxicology, 83(1), 52-61.

[6] Maia, F., Silva, A. P., Fernandes, S., Cunha, A., Almeida, A., Tedim, J., ... & Ferreira, M. G. S. (2015). Incorporation of biocides in nanocapsules for protective coatings used in maritime applications. Chemical Engineering Journal, 270, 150-157.

[7] Figueiredo, J., Oliveira, T., Ferreira, V., Sushkova, A., Silva, S., Carneiro, D., ... & Martins, R. (2019). Toxicity of innovative anti-fouling nano-based solutions to marine species. Environmental Science: Nano, 6(5), 1418-1429.

[8] Lowe, D.M; Fossato, V.U; Depledge, M.H. (1995). Contaminant-induced lysossomal membranedamage in blood cells of mussels *Mytilus galloprovincialis* from the Venice Lagoon: an in vitrostudy. Marine Ecology Progress Series, 129: 189-196

[9] de Campos, B. G., do Prado E Silva, M. B. M., Avelelas, F., Maia, F., Loureiro, S., Perina, F., ... & Martins, R. (2022). Toxicity of innovative antifouling additives on an early life stage of the oyster *Crassostrea gigas*: short-and long-term exposure effects. Environmental Science and Pollution Research, 29(18), 27534-27547.

[10] de Campos, B. G., Fontes, M. K., Gusso-Choueri, P. K., Marinsek, G. P., Nobre, C. R., Moreno, B. B., ... & de Souza Abessa, D. M. (2022). A preliminary study on multi-level biomarkers response of the tropical oyster *Crassostrea brasiliana* to exposure to the antifouling biocide DCOIT. Marine Pollution Bulletin, 174, 113241.

FONTE FINANCIADORA

Processo 2020/03004-0; Processo 2021/06167-0; CAPES

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1244 - DISTRIBUIÇÃO DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS EM SEDIMENTOS DA LAGOA DE ARARUAMA, RIO DE JANEIRO, BRASIL

ANA CLARA COIMBRA ABREU[1], CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS[2], MICHELLE PASSOS ARAÚJO[3], VALLERIA VIEIRA PEREIRA[4], CLAÚDIA HAMACHER[5]

[1]UERJ, [2]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, [3]UERJ, [4]UERJ, [5]UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Email: claudia.hamacher@gmail.com

Palavras-chave: hidrocarbonetos, lagoas costeiras, carbono orgânico, HPAs, poluição

INTRODUÇÃO

O grande crescimento populacional e a consequente urbanização são responsáveis por profundas mudanças ambientais nas lagoas costeiras com significativas alterações na qualidade da água e sedimentos, bem como nos fluxos de matéria orgânica. Entre as lagoas costeiras do estado do Rio de Janeiro, destaca-se a de Araruama, uma lagoa hipersalina rodeada de áreas urbanas sem infraestrutura adequada de saneamento básico, que recebe lançamentos de grandes volumes de efluentes domésticos (Mello, 2011; Carvalho, 2014; Gomes, 2009). O objetivo desse estudo é investigar a distribuição espacial de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em sedimentos superficiais da lagoa de Araruama.

METODOLOGIA

As amostras de sedimento superficial foram coletadas em 11 estações na lagoa de Araruama, previamente escolhidas segundo suas características granulométricas e provável influência antrópica.

Em laboratório, as amostras foram secas em estufa a cerca de 60°C e maceradas até se tornarem um pó fino em gral de ágata previamente descontaminado com diclorometano.

Os HPAs das amostras de sedimento foram extraídos por Sohxlet (EPA 3540C) com diclorometano, seguida de cromatografia líquida em coluna aberta de sílica e alumina para separação das frações orgânicas (EPA 3630C). Os HPAs foram determinados por cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massas (CG/EM) segundo o método EPA 8270D. Entre os HPAs analisados é válido destacar os 16 prioritários segundo a Agência de Proteção Ambiental Norte Americana (USEPA): naftaleno; acenaftileno; acenafteno; fluoreno; fenantreno; antraceno; fluoranteno; benzo(a)antraceno; pireno; criseno; benzo(b)fluoranteno; benzo(k)fluoranteno; benzo(a)pireno; indeno(1,2,3-cd)pireno; dibenzo(a,h)antraceno; benzo(g,h,i)perileno, acrescidos dos benzo(e)pireno, dibenzotiofeno e perileno. Foram determinados também os HPAs alquilados 1metil e 2 metilnaftaleno, C2 a C4-naftalenos, C1 a C3-fluorenos, C1 a C4-fenantrenos, C1 a C3-dibenzotiofenos, C1 e C2-pirenos, C1 e C2-crisenos. Por fim, foram calculadas razões diagnósticas a fim de analisar as fontes de contaminação, tais como petrogênicas ou pirolíticas (Tam et al., 2001; Zhang et al., 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sedimentos superficiais da lagoa de Araruama apresentaram grande variabilidade de concentração dos HPAs totais, somatório de 38 compostos, com variações entre 119,31 $ng.g^{-1}$ a 1.258,28 $ng.g^{-1}$. As estações situadas na porção central da lagoa, entre Iguabinha e Iguaba Grande e uma localizada próximo ao Balneário de São Pedro, são as estações com maiores concentrações de HPAs da lagoa de Araruama. A variabilidade de concentrações encontradas reflete ao tamanho da lagoa e os distintos aportes provenientes de diferentes municípios situados no seu entorno.

A soma das concentrações dos 16 HPAs prioritários listados pela USEPA variou entre 92,73 $ng.g^{-1}$ e 1014,06 $ng.g^{-1}$. De acordo com a classificação de contaminação de sedimentos pelos somatório dos 16 HPAs proposta por Baumard et al. (1998) as estações estão moderadamente contaminadas (100 – 1000 $ng.g^{-1}$), com exceção de duas, uma com contaminação baixa (0 – 100 $ng.g^{-1}$) e outra alta (1000 – 5000 $ng.g^{-1}$). Segundo os critérios de qualidade preconizados pela NOAA, as concentrações mensuradas provavelmente não causam efeitos biológicos adversos, uma vez que estiveram abaixo dos níveis limiares (TEL: 1684 $ng.g^{-1}$) (Buchmann, 2008).

Quanto aos HPAs individuais, as concentrações variaram de abaixo do limite de quantificação

(<0,10 ng.g^{-1}) até 174,06 ng.g^{-1}. Entre os HPAs se destacam o pireno, o fluoranteno e seus homólogos alquilados e o benzo(b)fluoranteno, especialmente nas estações L.ARA 5 e L.ARA 6, onde esses compostos tinham concentrações superiores a 100 ng.g^{-1}.

A distinção de fontes petrogênicas e pirolíticas dos HPAs para o sedimento da lagoa de Araruama foi acessada a partir da abundância relativa entre os compostos de baixo peso molecular (2-3 anéis benzênicos) e os de alto peso molecular (4-6 anéis benzênicos) (Tam et al., 2001; Zhang et al., 2004). Os HPAs de alto peso molecular foram mais abundantes em todas as estações de coleta. Há também pequena contribuição relativa de HPAs alquilados, outro indício de contaminação pirolítica. Portanto, as principais fontes de HPAs para os sedimentos da lagoa de Araruama são a combustão de biomassa e de combustíveis fósseis. Esses compostos são liberados no ambiente através de incêndios naturais e antrópicos e a partir de atividades urbano-industriais. Apenas em uma única amostra foi observada uma contribuição significativa de HPAs petrogênicos, ou seja, maior presença de compostos com menor número de anéis aromáticos, assim como de HPAs alquilados, perfazendo mais de 50% da concentração total dos HPAs, o que indica mistura de fontes pirolíticas e petrogênicas para essa região.

CONCLUSÃO

O presente trabalho possibilitou a caracterização dos níveis de contaminação dos sedimentos superficiais da lagoa de Araruama por HPAs. Existe um aporte em sua maioria de HPAs pirolíticos referente à contaminação recente por combustão para a lagoa, exceto em uma amostra onde há indicativos de mistura de fontes pitrolíticas e petrogênicas de HPAs. De uma forma geral a lagoa de Araruama se encontrava com os sedimentos moderadamente contaminados por HPAs segundo critérios internacionais de qualidade de sedimento, sem indícios de apresentar efeitos nocivos à biota por esta classe de compostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baumard, P., Budzinski, H.; Garrigues, P.. 1998. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Sediments and Mussels of the Western Mediterranean Sea. Environmental Toxicology and Chemistry, 17(5): 765–776. doi:10.1002/etc.5620170501.

Buchman, M.F. 1999. NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA HAZMAT, Report 99-1, SeattleWA, Coastal Protection and Restoration Division, National Oceanic and Atmospheric Administration. Seattle, USA. 12 p.

Carvalho, A.P.A.M.; Costa, R.S.; Rosa, J.C.L. 2014. Eutrofização e introdução de espécies exóticas em estuário hipersalino: lagoa de Araruama, Rio de Janeiro, Brasil. In: Anais do Seminário Regional sobre Gestão de Recursos Hídricos, Campos de Goytacazes. Rio de Janeiro, UPEA/IFF, Campus Rio Paraíba do Sul. 13 p.

EPA – Environmental Protection Agency. Method 3630C - Silica gel cleanup. Test method for evaluation solid waste physical/chemical methods.

EPA – Environmental Protection Agency. Method 3540C - Sohxlet Extraction. Test method for evaluation solid waste physical/chemical methods.

gomes, N.F. 2009. Análises de Circulação Hidrodinâmica e de Transporte de Sal em um Estuário Hipersalino: Lagoa de Araruama - RJ. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Mello, T.B.M. 2007. Caracterização Biogeoquímica da Lagoa de Araruama, RJ. Niterói. Dissertação (Mestrado em Geociências - Geoquímica Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói.

Tam, N.F.; Ke, Y,L.; Wang, X.H.; Wong, X.H. 2001. Contamination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Surface Sediments of Mangrove Swamps. Environmental Pollution, 114(2): 255–63. doi:10.1016/S0269-7491(00)00212-8.

Zhang, J.; Cai, L.; Yuan, D.; Chen, M. 2004. Distribution and Sources of Polynuclear Aromatic Hydrocarbons in Mangrove Surficial Sediments of Deep Bay, China. Marine Pollution Bulletin, 49(5–6): 479–86. doi:10.1016/j.marpolbul.2004.02.030.

FONTE FINANCIADORA

O presente trabalho faz parte de projeto APQ1 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). A Ana Clara agradece também à FAPERJ pela concessão de bolsa de Iniciação Científica.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1287 - VARIAÇÃO SAZONAL DE *Callichirus corruptus* (DECAPODA:AXIIDAE) EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA PRAIA DE PIÚMA, SUL DO ESPÍRITO SANTO

CAROLINE MANTOVANI MALAVOTI[1], LUAN DE OLIVEIRA CERQUEIRA[2], RAVIER SEBASTIÃO DE CASTRO ROSA[3], ERIKA TAKAGI NUNES[4], ADRIANE ARAÚJO BRAGA[5]

[1]LABORATÓRIO DE INVERTEBRADOS MARINHOS - LABINMAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. ALEGRE, ESPÍRITO SANTO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [3]LABORATÓRIO DE INVERTEBRADOS MARINHOS - LABINMAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. ALEGRE, ESPÍRITO SANTO., [4]DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E DA SAÚDE, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, ALEGRE, ESPÍRITO SANTO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Email: luaano@hotmail.com

Palavras-chave: camarão-fantasma, lixo marinho

INTRODUÇÃO

O descarte inadequado de resíduos sólidos no ambiente marinho acarreta a degradação ambiental (Laws, 1993) e esse impacto gera grande prejuízo para o ecossistema e para os organismos que dependem deste meio para sua sobrevivência (Gall; Thompson, 2015; Corraini et al., 2018), como o *Callichirus corruptus*, uma espécie de crustáceo escavador, importante bioindicador de qualidade das praias arenosas (Rodrigues; Shimizu, 1997). Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar, temporalmente, a biologia reprodutiva de *C. corruptus*, relacionando-a com o possível impacto gerado pelos resíduos sólidos descartados na praia de Piúma, sul do Espírito Santo.

METODOLOGIA

As coletas ocorreram em julho/23 e novembro/23, períodos seco e chuvoso, respectivamente, durante a maré baixa, na praia de Piúma, no município de Piúma-ES. Para a amostragem de *C. corruptus* determinou-se dois transectos de 30m cada, distanciados por 15m e dispostos paralelamente à linha da maré. Os indivíduos foram coletados com uma bomba de sucção manual de tubo PVC (Lugon, 2014; Souza et al., 2018) e colocados em sacos etiquetados. Para a coleta de lixo, utilizou-se os mesmos transectos e ambas coletas obtidas com o esforço de dois coletores, que percorreram por 30 minutos no meso e supralitoral, em zigue-zague. Os resíduos foram acondicionados em sacos etiquetados e, em seguida, todos os materiais foram transportados para o Laboratório de Invertebrados Marinhos (LabinMar) localizado na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) de Alegre-ES. Os *C. corruptus* foram contados, sexados e classificados quanto ao estágio gonadal (Imaturo, Rudimentar, Em Desenvolvimento, Desenvolvido e Avançado). Já os resíduos, foram lavados com água corrente sob peneira de 500µm, triados, secos e classificados de acordo com sua categoria: Plástico, Vidro, Bituca de cigarro, Papel, Metal, Tecido, Isopor, Madeira, Fragmentos, Borracha e Outros (sem identificação ou desconhecido) e pesados separadamente em uma balança semi-analítica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 45 indivíduos de C. corruptus na praia de Piúma, sendo 18 machos e 27 fêmeas. Quanto aos períodos, o seco foi o mais abundante, com 24 indivíduos (14 machos e 10 fêmeas), em relação ao chuvoso, com 21 (quatro machos e 17 fêmeas). Dentre as fêmeas encontradas, apenas seis eram ovígeras e presentes no período chuvoso.

Em relação aos resíduos sólidos, coletou-se um total de 878, sendo a maior abundância no período seco (S=538) comparada com o chuvoso (C=340). Dentre as categorias registradas, Bituca foi o mais representativo com 299 (S=163; C=136), seguido do plástico com 174 (S=118; C=56) e do papel (S=41; C=52). Já os demais resíduos foram mais abundantes no seco em comparação ao chuvoso, como: fragmentos de construção (S=85; C=seis), tecido (S=56; C=três), madeira (S=21; C=sete), outros (S=17; C=quatro), isopor (S=17; C=três), vidro (S=quatro; C=um), com exceção do metal (C=71; S=15) e a borracha, presente somente no chuvoso (um). Apesar de o período chuvoso ser a época em que há mais turistas na praia (FARIAS, 2014), a menor quantidade de resíduos sólidos encontrados nesse período pode indicar uma eficiência da coleta de lixo, necessitando maior atenção para o período seco, o qual encontrou-se um número elevado de resíduos. Além disso, a grande abundância de bitucas é um reflexo do uso

de tabaco, onde o consumo e o descarte indevido é refletido no acúmulo nas praias brasileiras (Lobão; Carvalho, 1998; Meira, 2023), podendo impactar a fauna desse ambiente.

De acordo com Costa et al. (2020) e Marinho (2017), a espécie *C. corruptus* apresenta gônadas em desenvolvimento ou desenvolvidas durante todo o ano, apresentando reprodução contínua. Neste estudo, os indivíduos apresentaram gônadas em desenvolvimento nos dois períodos (S=oito; C=quatro). Já os animais com gônadas desenvolvidas (sete) e as fêmeas ovígeras (seis), foram encontrados apenas no período chuvoso, em que a quantidade de resíduos contabilizados foi menor. Segundo Hernáez et al. (2019), as ações antropogênicas como construções e descarte incorreto do lixo tem afetado a reprodução de *C. corruptus*, o que pode explicar a ausência de fêmeas ovígeras durante o período seco, o qual apresentou maior incidência de resíduos sólidos. Concomitantemente, as bitucas de cigarro, que foram as mais contabilizadas, liberam contaminantes poluentes para a água que se tornam tóxicos para os animais, como os crustáceos (Mandelli et al., 2023), principalmente aqueles que são considerados bioindicadores como os *C. corruptus*.

CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo trazem uma grande preocupação ambiental diante da quantidade expressiva de resíduos sólidos descartados incorretamente nas praias e seus impactos à espécie *C. corruptus*, principalmente no período seco, cujo a ausência de fêmeas ovígeras pode estar relacionada com o grande número de resíduos. Essa pesquisa reforça a importância da efetividade (regularidade e eficiências) da coleta de lixo pela Prefeitura Municipal em ambos os períodos (Seco e Chuvoso), bem como propostas para a sensibilização da comunidade e preservação do ecossistema marinho e os organismos que dependem deste ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corraini, N.R., de Lima, A. de S., Bonetti, J., Rangel-Buitrago, N. Troubles in the paradise: Litter and its scenic impact on the North Santa Catarina island beaches, Brazil. Marine pollution bulletin 131, 572–579. 2018.

Costa, L. B.; Marinho, N. C. M.; Gomes, P. B.; SANTOS, P. J. P.; Carvalho, P. V. V. C.; Botter-Carvalho, M. L. Interpopulation diferences of the burrowing shrimp *Callichirus major* on urban beaches under different levels of fishing pressure. Ocean & Coastal Management, vol. 197, n. 1, 2020.

Farias, S. C. G. Acúmulo de Deposição de Lixo em Ambientes Costeiros: a Praia Oceânica de Piratininga – Niterói – RJ. Geo UERJ v. 2, n. 25, p. 276-296. 2014. https://doi.org/10.12957/geouerj.2014.9884

Gall, S.C., Thompson, R.C. The impact of debris on marine life. Marine pollution bulletin 92, 170–179. 2015.

Hernáez, P.; Hereman, M. J.; Pimenta, C. E. R.; Rio, J. P. P.; João, M. C. A.; Pinheiro, M. A. A. La efectividad de una ley de protección al servicio de la conservación de un recurso marino: El ejemplo del camarón fantasma *Callichirus major* (Decapoda, Callianassidae) de la costa de Brasil. Iheringia, Série Zoologia, vol. 109: e2019001, pp. 9, 2019.

Laws, E. A. Aquatic pollution – An introductory text. Second Edition. A wiley intercience series of texts and monographs. Intercience Publication. J.W. Jons, Inc, p. 611. 1993

Lobão, W. Carvalho, J. L. Vício privado e políticas públicas: a demanda por cigarros no Brasil. Revista Brasileira de Economia, v. 52, p. 67-104, 1998.

Lugon, R. A. Estrutura da População do Corrupto *Callichirus major* (crustacea, thalassinidae) na região de piúma, litoral sul do espírito santo. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Espírito Santo. 2014.

Mandelli, W.; Choueri, R.; Castro, I.; Buruaem, L. Potential Toxicity of Contaminants Leached From Cigarette Butts in Coastal Environments. Ecotoxicology And Environmental Contamination. 17. 85-98. 10.5132/eec.2022.02.10. 2023.

Marinho, N. C. M. Estrutura populacional e aspectos reprodutivos de *Callichirus major* (Say, 1818) (Crustacea, Decapoda, Callianassidae), na praia da Conceição, Paulista-PE. Monografia (Licenciatura plena em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, p. 32. 2017.

Meira, M. S. M. Monitoramento de bitucas de cigarros em praias de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso de Maurício Siqueira Martins Meira; Instituto Federal Rio De Janeiro; Arraial do Cabo, 2023. Disponível em: < https://repositorio.ifrj.edu.br/xml >

Rodrigues, S. A.; Shimizu, R. M. Autoecologia de *Callichirus major* (Say, 1818). Oecologia Brasiliensis, vol. 3, p. 155-170, 1997.

Souza, J. R. B.; Borzone C. A. A extração de corrupto, *Callichirus major* (Say) (Crustacea,Thalassinidea), para uso como isca em praias do litoral do Paraná: as populações exploradas.Revista Brasileira de Zoologia, v. 20, p. 625-630. 2003.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1337 - AVALIAÇÃO DE METAIS NO SEDIMENTO EM LOCAIS COM ABANDONO DE EMBARCAÇÕES NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS E REGIÃO PRAIAL, RS, BRASIL

JHULIA MULATO[1], RENATA RODRIGUES DE MOURA[2], MARIANA DA LUZ POTES[3], CARLOS AUGUSTO BARBOSA DA SILVA[4], MÔNICA WALLNER-KERSANACH[5]

[1]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE, [4]FURG, [5]FURG

Email: jhulia@usp.br

Palavras-chave: metais no sedimento; contaminação ambiental.

INTRODUÇÃO

O abandono de embarcações se tornou um agravante socioambiental[1]. Os possíveis contaminantes para o meio aquático podem vir da composição das tintas das embarcações[2], dos derivados de petróleo[3,4], além dos materiais utilizados na construção das embarcações[5,6]. No entanto, estudos sobre a contaminação dos sedimentos são inexistentes nos locais de abandono de embarcações no estuário da Lagoa dos Patos (ELP). O objetivo deste estudo foi avaliar os metais alumínio, bário, cobre, cromo, ferro, níquel, vanádio e zinco presentes no sedimento junto a embarcações abandonadas na parte sul do ELP e na Praia do Cassino.

METODOLOGIA

Seis locais foram selecionados para a amostragem de sedimentos: Yacht Club (YC), Patrulha Ambiental da Polícia Militar (PI, PII e PIII), Porto Velho (PV), dentro do ELP, e na Praia do Cassino no navio Altair (NA). Tais locais são isentos da presença de efluentes domésticos. A Ilha de Torotama foi a estação controle (EC).

Amostragens em triplicata de sedimento até 2 cm de profundidade foram conduzidas junto a cada embarcação para a análise de metais. Temperatura, pH e Eh foram analisados no sedimento e na água, de acordo com o protocolo de Baumgarten et al (2010)[7].

As amostras foram submetidas a digestão parcial pelo método 3051A USEPA (2007)[8] e os metais Al, Ba, Cu, Cr, Fe, Ni, Pb, V e Zn foram analisados por ICP-OES. Foram utilizados Materiais de Referência Certificados MESS-3 (sedimento estuarino) e SLRS-5 (água de rio). O percentual de recuperação variou entre 60% e 90% (MESS-3) e entre 61% (Al), 96% (Ba) e 93% (Fe) (SLRS-5).

A avaliação do nível da contaminação do sedimento foi avaliado pelo índice de geoacumulação (Muller, 1969)[9]. Variações das concentrações dos elementos entre os locais foi determinado pela análise de variância de Kruskal-Wallis seguido do teste de Dunn.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O local NA na praia registrou as menores concentrações de metais entre os locais investigados, devido à alta hidrodinâmica praial, enquanto que o YC apresentou as maiores, devido a baixa circulação e renovação da água na marina.

A maior concentração de Al foi de 71,41 mg kg^{-1} no PI, influenciado pela composição argilosa do sedimento[13]. A maior concentração de Ba foi encontrada no PII (72,2 mg kg^{-1}), sendo um dos locais com a presença de três embarcações abandonadas. O Ba é utilizado para tornar as tintas de embarcações mais densas e com potencial anticorrosivo. No meio aquático pode ser imobilizado por precipitação ou adsorção em óxidos/hidróxidos ou argilas[14].

O Cu atingiu o valor de 71,23 mg kg^{-1} no YC, próximo ao nível 1 para o sedimento da CONAMA 454/2012[15], enquanto o Zn atingiu o valor de 131,36 mg kg^{-1} no mesmo local. CuPT e ZnPT são compostos biocidas presentes em tintas anti-incrustantes, interagem com íons metálicos no meio aquático[16; 17]. Costa et al. (2016) detectaram altas concentrações de Cu (40,62% e 61,26%) e Zn (15,06% e 26,4%) provenientes de tintas anti-incrustantes nos estaleiros do ELP.

O Cr tem ação anticorrosiva e está presente na composição de ligas metálicas. A maior concentração de Cr foi 54,05 mg kg^{-1} no YC. Soroldoni et al. (2018) registraram 29,5 mg kg^{-1} de Cr no YC. No mesmo local o Fe atinge valores de 60360 mg kg^{-1}. De acordo com Guimarães et al. (2022)[18] áreas próximas a estaleiros podem apresentar enriquecimento de Fe oriundos de tintas

anti-incrustantes e ao desgaste do casco metálico de embarcações abandonadas.

O Ni apresentou a maior concentração igualmente no YC (24,61 mg kg^{-1}), enquadrando-se no nível 1 para o sedimento da CONAMA 454/2012. No verão as concentrações obtidas por Pereira et al. (2018) variaram entre 3,76 e 15,50 mg kg^{-1} de Ni no local. O V atingiu 63,11 mg kg^{-1} no PII, excedendo limites de toxicidade (57 mg kg^{-1}) para poliquetas[19]. Concentrações entre 15,24 e 62,34 mg kg^{-1} de V foram encontradas por Pereira et al. (2018) no YC.

Os maiores índices de geoacumulação foram: PV > YC, PII > PIII > PI > NA. Embora o Cu indique maior contaminação, Al, Ba Fe, V e Zn revelam contaminações no sedimento de moderada a forte.

CONCLUSÃO

As concentrações de metais estão abaixo do nível 2 (alta probabilidade de efeito adverso à biota)[15] em todos os locais. Porém, em áreas específicas no ELP, as altas concentrações de Al, Ba e V indicaram ocasionar efeitos tóxicos a certos grupos de organismos como antípodas e poliquetas[19]. O Igeo mostrou alta contaminação de Al, Ba e V para embarcações dentro do ELP. A concentração de cobre no local PV sugere ambientes extremamente poluídos. Estes resultados destacam a defasagem da legislação brasileira em relação à qualidade ambiental em estuários e torna evidente a contaminação causada por embarcações abandonadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Lord-Boring C., Zelo I.J., & Nixon Z.J. 2004. Abandoned Vessels: Impacts to Coral Reefs, Seagrass, and Mangroves in the U.S. Caribbean and Pacific Territories with Implications for Removal. Marine Technology Society Journal, 38(3):26-35. doi: 10.4031/002533204787511327.

[2] Rees B. A., Turner A, Comber S. 2014. Metal contamination of sediment by peeling paint on abandoned boats, with particular reference to lead. Science of The Environment, 494-495: 313- 319.

[3] Costa L.D.F., Mirlean N., Wasserman J.C., Wallner-Kersanach M. 2016. Variability of labile metals in estuarine sediments in areas under the influence of antifouling paints, Southern Brazil. Environmental Earth Sciences, 75: 580.

[4] Pereira T. L., Wallner-Kersanach M., Costa L. D. F., Costa D. P., Baisch P. R. M. 2018. Nickel, vanadium, and lead as indicators of sediment contamination of marina, refinery and shipyard areas. Environmental Science and Pollution Research, 25(2): 1719-1730.

[5] Guimarães, R. H. E., Wallner-Kersanach, M. & Correa, J. A. M. 2022. Assessment of anthropogenic metals in shipyard sediment in Amazon delta estuary in northern Brazil. Environmental Science and Pollution Research. DOI: 10.1007/s11356-022-20960-1.

[6] Turner A., Comber S., Rees A. B., Gkiokas D., Solman, K. 2015. Metals in boat paint fragments from slipways, repair facilities and abandoned vessels: an evaluation using field portable XRF. Talanta, 131: 372-378.

[7] Baumgarten, M.G.Z., Wallner- Kersanach, M. & Niencheski, L.F.H. 2010. Manual de Análises em Oceanografia Química. Rio Grande, Rio Grande do Sul, 165 p.

[8] U.S. EPA. 2007. "Method 3051A (SW-846): Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Oils," Revision 1. Washington, DC.

[9] Muller G. 1969. Index of geoaccumulation in sediments of the Rhine river. Geology Journal, 2(3):108–118.

[10] Pereira T. L., Wallner-Kersanach M., Costa L. D. F., Costa D. P., Baisch P. R. M. 2018. Nickel, vanadium, and lead as indicators of sediment contamination of marina, refinery and shipyard areas. Environmental Science and Pollution Research, 25(2): 1719-1730.

[11] Soroldoni, Sanye et al. 2018. Antifouling paint particles: Sources, occurrence, composition and dynamics. Water Research, v. 137, p. 47-56.

[12] Costa L.D.F., Mirlean N., Wasserman J.C., Wallner-Kersanach M. 2016. Variability of labile metals in estuarine sediments in areas under the influence of antifouling paints, Southern Brazil. Environmental Earth Sciences, 75: 580.

[13] Calliari L. J. 980. Aspectos sedimentológicos e ambientais na região estuarial da Lagoa dos Patos. Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 189p.

[14] Lu Q., Xu X., Liang L., Xu Z., Shang L., Guo D.X., Qiu G. 2019. Barium concentration, phytoavailability, and risk assessment in soil-rice systems from an active barium mining region. Applied Geochemistry, 106:142–148.

[15] CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 454, de 1º de novembro de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 nov. 2012. Seção 1, p. 136-138.

[16] Turner, A. 2010. Marine pollution from antifouling paint particles. Marine Pollution Bulletin, v. 60, n. 2, p. 159-171. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2009.12.004.

[17] Thomas K. V., Black S., & Waldock M.J. 2000. Antifouling paint booster biocide contamination in UK marine sediments. Marine Pollution Bulletin, 40: 739-745.

[18] Guimarães, R. H. E., Wallner-Kersanach, M. & Correa, J. A. M. 2022. Assessment of anthropogenic metals in shipyard sediment in Amazon delta estuary in northern Brazil. Environmental Science and Pollution Research. DOI: 10.1007/s11356-022-20960-1.

[19] Buchman, M. F., 2008. NOAA Screening Quick Reference Tables, NOAA OR&R Report 08-1, Seattle WA, Office of Response and Restoriation Division, National Oceanic and Atmospheric Administration, 34 p.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1395 - OCORRÊNCIA DE POPS E BIPIRRÓIS NATURAIS HALOGENADOS EM BIÓPSIAS BOTOS-CINZA, *Sotalia guianensis* (CETACEA: DELPHINIDAE), DA REGIÃO COSTEIRA DO RIO DE JANEIRO

NATASHA RODRIGUES RENZ[1], DHOONE MENEZES DE SOUSA[2], CÉSAR BRUNO MIRANDA PESSOA[3], LARISSA SCHMAUDER TEIXEIRA CUNHA[4], ANA PAULA CAZERTA FARRO[5], MARIA FREITAS NERY[6], ANA LÚCIA CYPRIANO SOUZA[7], ROSALINDA CARMELA MONTONE[8], SATIE TANIGUCHI[9], WALTER VETTER[10], LEONARDO FLACH[11], JOÃO PAULO MACHADO TORRES[12], MARIANA BATHA ALONSO[13]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES ORGÂNICOS JAN JAPENGA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES ORGÂNICOS JAN JAPENGA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES ORGÂNICOS JAN JAPENGA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, CEUNES, LABORATÓRIO DE GENÉTICA E CONSERVAÇÃO ANIMAL, SÃO MATEUS, ES, BRASIL., [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, INSTITUTO DE BIOLOGIA. DEPARTAMENTO DE GENÉTICA, EVOLUÇÃO, MICROBIOLOGIA E IMUNOLOGIA. SÃO PAULO, SP, BRASIL., [7] SOCIOAMBIENTAL CONSULTORES ASSOCIADOS, FLORIANÓPOLIS-SC, 88015-200, BRAZIL., [8]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, PRAÇA DO OCEANOGRÁFICO, 191, SÃO PAULO, SP 05508-120, BRASIL., [9]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, PRAÇA DO OCEANOGRÁFICO, 191, SÃO PAULO, SP 05508-120, BRASIL., [10]UNIVERSITY OF HOHENHEIM, INSTITUTE OF FOOD CHEMISTRY, DEPARTMENT OF FOOD CHEMISTRY (170B), D-70593 STUTTGART, GERMANY., [11]INSTITUTO BOTO-CINZA, RUA TRINCA FERRO 15, SAHY, MANGARATIBA-RJ, CEP: 23860-000., [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES ORGÂNICOS JAN JAPENGA, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, LABORATÓRIO DE MICROPOLUENTES ORGÂNICOS JAN JAPENGA

Email: natasharenz@gmail.com

Palavras-chave: Compostos orgânicos halogenados (HOC); Metil-bipirróis halogenados; compostos antrópicos; Mamíferos marinhos; Baías estuarinas brasileiras.

INTRODUÇÃO

Poluentes orgânicos persistentes (POPs) são contaminantes ambientais capazes de bioacumular e biomagnificar na teia trófica, ameaçando a conservação das espécies. Incluem bifenilas policloradas (PCBs), pesticidas organoclorados (OCPs) e éteres difenílicos polibromados (PBDEs). Compostos halogenados naturais (HNPs), como os bipirróis metilados (MBP-Cl7), também biomagnificam. Mamíferos marinhos, topo de teia trófica, apresentam relativamente maiores concentrações de POPs. O monitoramento de populações selvagens possibilita análise comparativa temporal. Este estudo investigou a presença de POPs e HNPs em tecido adiposo subcutâneo de botos-cinza, *Sotalia guianensis*, em duas baías impactadas no sudeste do Brasil (Ilha Grande, BIG, e Sepetiba, BS).

METODOLOGIA

Entre 2018 e 2021, foram coletadas 38 amostras de tecido epitelial e adiposo subcutâneo de botos-cinza, *Sotalia guianensis*, em vida livre, sendo 28 da BS (entrada e interior) e 10 da BIG. As amostras foram obtidas por biópsias no dorso, abaixo da nadadeira dorsal, evitando filhotes e, sempre que possível, com fotoidentificação. Após coleta, as amostras foram envoltas em papel alumínio, mantidas em gelo e armazenadas a -20°C. Em seguida, foram pesadas e submetidas à extração em Soxhlet, usando uma mistura de n-hexano:diclorometano (1:1, v:v). Os lipídeos foram determinados por gravimetria (variando de 0,23% a 11,7%). As amostras passaram por limpeza com ácido sulfúrico e coluna de alumina básica coberta com sulfato de sódio. Após redução e recuperação do extrato, foram analisadas por cromatografia gasosa acoplada ao espectrômetro de massa (GC-MS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os PCBs foram detectados em todas as amostras, com médias de ΣPCBs de 10.094 ng g^{-1} lw para machos e 7.716 ng g^{-1} lw para fêmeas em BS. As concentrações de Σ7PCBs indicadores variaram de 353 ng g^{-1} lw a 22.835 ng g^{-1} lw em machos, e de 87,1 ng g^{-1} lw a 18.932 ng g^{-1} lw em fêmeas, com médias respectivas de 7.778 ng g^{-1} lw para machos, e de 5.855 ng g^{-1} lw para fêmeas. As disparidades nas concentrações entre os sexos sugerem transferência placentária nas fêmeas. Os PCBs indicadores foram predominantes, sendo o PCB-153 o mais abundante, seguido de PCB-138 e PCB-180. O ΣDDTs variou de 472,7 a 128.295 ng g^{-1} lw, com média de 19.535 ng g^{-1} lw na BS, e variou de 472 a 31.780 ng g^{-1} lw, com uma média de 10.428

ng g^{-1} lw na BIG. O p,p'-DDE foi o congênere predominante, detectado em todas as amostras, seguido do o,p'-DDE (97%). Não houve diferenças estatísticas entre as áreas estudadas. Na BS, machos apresentaram ΣDDXs médio de 25.342 ng g^{-1} lw e fêmeas de 7.495 ng g^{-1} lw, ambos com predominância de p,p'-DDE correspondendo a 78.5% para machos e 86.5% para fêmeas, seguido de o,p'-DDT, com 11% e 6.8%, respectivamente. O congênere p,p'-DDE é o mais documentado no tecido adiposo subcutâneo desta espécie no Brasil, com concentrações superiores aos limiares relatados para efeitos imunossupressores. Outros pesticidas foram detectados como: Endrin (76%), Heptacloro (32%) e γ-clordano (29%). O MBP-Cl7 (Q1) foi detectado em todas as amostras, com concentrações médias de 131.701 ng g^{-1} lw na BS e 138.732 ng g^{-1} lw na BIG. Não foram observadas diferenças significativas entre os sexos na BS; na BIG, não havia fêmeas suficientes para comparação. Essas concentrações destacam-se na literatura, sugerindo a presença de organismos sintetizantes nas baías. Estudos anteriores e padrões observados em outras espécies de delfinídeos sugerem a transferência placentária em fêmeas e associam as diferentes contribuições dos congêneres à idade, ao número de gestações e ao metabolismo inerente a cada indivíduo.

CONCLUSÃO

As concentrações de OCPs e PCBs encontradas são semelhantes ou superiores a regiões antropicamente impactadas ao redor do globo ressaltando a necessidade do monitoramento dos níveis desses compostos nestas espécies. Ademais, ressalta a importância de incentivar a investigação em biópsias de organismos de vida livre, visando à conservação dos botos de ambas as baías a longo prazo e o acompanhamento de seu estado de saúde. Devido às elevadas concentrações do Q1 encontradas em mamíferos marinhos, mais pesquisas sobre a ocorrência, origem e toxicidade deste composto são necessárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, M.B., Azevedo, A., Torres, J.P.M., Dorneles, P.R., Eljarrat, E., Barceló, D., Lailson-Brito, J., Malm, O., 2014. Anthropogenic (PBDE) and naturally-produced (MeO-PBDE) brominated compounds in cetaceans - A review. Science of the Total Environment 481. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.02.022

Alonso, M.B., Eljarrat, E., Gorga, M., Secchi, E.R., Bassoi, M., Barbosa, L., Bertozzi, C.P., Marigo, J., Cremer, M., Domit, C., Azevedo, A.F., Dorneles, P.R., Torres, J.P.M., Lailson-Brito, J., Malm, O., 2012. Natural and anthropogenically-produced brominated compounds in endemic dolphins from Western South Atlantic: Another risk to a vulnerable species. Environmental Pollution 170, 152–160. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2012.06.001

Alonso, M.B., Feo, M.L., Corcellas, C., Gago-Ferrero, P., Bertozzi, C.P., Marigo, J., Flach, L., Meirelles, A.C.O., Carvalho, V.L., Azevedo, A.F., Torres, J.P.M., Lailson-Brito, J., Malm, O., Diaz-Cruz, M.S., Eljarrat, E., Barceló, D., 2015. Toxic heritage: Maternal transfer of pyrethroid insecticides and sunscreen agents in dolphins from Brazil. Environmental Pollution 207, 391–402. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.09.039

Alonso, M.B., Marigo, J., Bertozzi, C.P., Santos, M.C. de O., Taniguchi, S., Montone, R.C., 2010. Occurrence of chlorinated pesticides and polychlorinated biphenyls (PCBs) in Guinana dolphins (*Sotalia guianensis*) from Ubatuba and Baixada Santista, São Paulo, Brazil. LAJAM 8, 123–130.

Alonso, M.B., Maruya, K.A., Dodder, N.G., Lailson-Brito, J., Azevedo, A., Santos-Neto, E., Torres, J.P.M., Malm, O., Hoh, E., 2017. Nontargeted Screening of Halogenated Organic Compounds in Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) from Rio de Janeiro, Brazil. Environ Sci Technol 51, 1176–1185. https://doi.org/10.1021/acs.est.6b04186

Azevedo, A.F., Carvalho, R.R., Kajin, M., Van Sluys, M., Bisi, T.L., Cunha, H.A., Lailson-Brito, J., 2017. The first confirmed decline of a delphinid population from Brazilian waters: 2000–2015 abundance of *Sotalia guianensis* in Guanabara Bay, South-eastern Brazil. Ecol Indic 79, 1–10. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.045

Dorneles, P.R., Lailson-brito, J., Dirtu, A.C., Weijs, L., Azevedo, A.F., Torres, J.P.M., Malm, O., Neels, H., Blust, R., Das, K., Covaci, A., 2010. Anthropogenic and naturally-produced organobrominated compounds in marine mammals from Brazil. Environmental international 36, 60–67. https://doi.org/10.1016/j.envint.2009.10.001

Dorneles, P.R., Sanz, P., Eppe, G., Azevedo, A.F., Bertozzi, C.P., Martínez, M.A., Secchi, E.R., Barbosa, L.A., Cremer, M., Alonso, M.B., Torres, J.P.M., Lailson-Brito, J., Malm, O., Eljarrat, E., Barceló, D., Das, K., 2013. High accumulation of PCDD, PCDF, and PCB congeners in marine mammals from Brazil: A serious PCB problem. Science of the Total Environment 463–464, 309–318. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.06.015

González-Doncel, M., Sastre, S., Carbonell, G., Beltrán, E.M., González Anaya, C., García-Mauriño, J.E., Fernández Torija, C., 2017. Bioaccumulation, maternal transfer and effects of dietary 2,2″,4,4″-tetrabromodiphenyl ether (BDE-47) exposure on medaka fish (Oryzias latipes) offspring. Aquatic Toxicology 192, 241–250. https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2017.09.024

Gui, D., Yu, R., He, X., Tu, Q., Chen, L., Wu, Y., 2014. Bioaccumulation and biomagnification of persistent organic pollutants in Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*) from the Pearl River Estuary, China. Chemosphere 114, 106–113. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.04.028

FONTE FINANCIADORA

Ternium Brasil

CNPQ - Pibic

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1419 - PERFIL BIOQUÍMICO SÉRICO DE DUAS ESPÉCIES DE PEIXES DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

MAYKON VICTOR REZENDE DE OLIVEIRA[1], MATHEUS DA SILVA SANTOS[2], ELLEN SANTOS CALMON DE OLIVEIRA[3], GUSTAVO FILGUEIRA PINHEIRO[4], VITOR HUGO DE SOUZA COUTINHO[5], LYDIA DE ASSIS MACHADO[6], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[7], EDISON DAUSACKER BIDONE[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UFRJ, [4]UFRJ, [5]UFF, [6]UFRJ, [7]UFRJ, [8]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOQUÍMICA AMBIENTAL, UFF

Email: maykonvictornotebook@gmail.com

Palavras-chave: Biomonitoramento, corvinas, bagres

INTRODUÇÃO

A avaliação da saúde do pescado, além de fundamental para monitoramento e avaliação de riscos ecológicos, é crucial para garantir a qualidade das espécies de valor comercial - sobretudo em áreas afetadas pela poluição doméstica e industrial, como a Baía de Guanabara, RJ. Com isso, cresce a necessidade da utilização de métodos mais rápidos e eficazes para tal, como análises bioquímicas em sangue de organismos. Nesse contexto, esse trabalho avaliou a saúde de duas espécies de peixes marinhos de importância comercial (*Micropogonias furnieri* e *Genidens genidens*), a partir do uso de bioquímica sérica.

METODOLOGIA

Os peixes foram coletados por arrasto-de-fundo de porta em dois pontos da Baía de Guanabara (Canal Central e Canal Fundão), capturando-se 62 corvinas (*Micropogonias furnieri*) e 62 bagres (*Genidens genidens*) no total entre os anos de 2020 (fev, mar), 2021 (jul) e 2022 (jun, jul, ago, out e dez). Verificou-se o comprimento total e o peso dos peixes, com exceção dos coletados em 2020 (período pandêmico). O sangue foi amostrado através de punção venosa caudal com seringas previamente rinsadas com anticoagulante (EDTA), acondicionado em Eppendorf e mantido em refrigeração até o laboratório. O sangue foi centrifugado (7.000rpm/5min) e o sobrenadante (plasma) foi separado para outro tubo e congelado até análise. Realizou-se a dosagem de creatinina, AST (aspartato aminotransferase), ALT (alanina aminotransferase), ureia e fosfatase alcalina através de kits comerciais (Labtest), analisados em espectrofotômetro Bioplus 200 (Rodrigues, 2010). Para as análises estatísticas, utilizou-se o software IBM SPSS Statistics, adotando-se o critério de significância o valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e desvio padrão de creatinina (n=59), AST (n=23), ALT (n=13), ureia (n=36) e fosfatase alcalina (n=16) em corvinas foram, respectivamente, 1,3±1,4 mg/dL, 28,2±20,3 U/L, 27,6±18,2 U/L, 15,5±7,5 mg/dL e 26,6±27,6 U/L. Em comparação com valores sugeridos como normais para bagres e cocorocas (Rodrigues, 2010), a ureia estaria acima da faixa limite (<10 mg/dL), indicando danos na excreção via brânquias e/ou rins. Os níveis séricos de creatinina e AST estão abaixo dos valores considerados normais (creatinina, 10 a 20 mg/dL; AST, 60 a 120 U/L), da mesma forma, a fosfatase alcalina apresentou valores baixos em relação aos reportados na literatura (45 a 90 U/L; Borges et al., 2004; Atli et al., 2015; Al-Hasawi & Hassanine, 2023). Esses valores baixos podem estar relacionados a uma menor atividade metabólica por conta de dieta deficiente (Montanha & Pimpão, 2012; Pires, 2021). Os níveis de ALT estão dentro do considerado normal (ALT, 15 a 50 U/L; Rodrigues, 2010). A ALT (0,89; $p<0,05$) e a ureia (0,43; $p<0,05$) apresentaram correlação positiva com a biometria (CT= 17,3±4,1 cm; peso= 59,5±73,6 g). Isso pode sugerir que, à medida que os peixes crescem, alguns órgãos e tecidos (fígado, rim e brânquias) podem estar acumulando mais danos, elevando os níveis séricos de ALT e ureia.

Para os bagres, as médias e desvio padrão de creatinina (n=57), AST (n=36), ALT (n=23), ureia (n=53) e fosfatase alcalina (n=46) foram, respectivamente, 1,2±1,7 mg/dL, 26,3±16,2 U/L, 18,9±10,5 U/L, 17,9±6,5 mg/dL e 64,3±36,4 U/L. De forma similar à corvina, as concentrações de ureia estavam acima dos valores indicados como normais para a espécie por Rodrigues 2010. Enquanto que ALT e fosfatase estavam dentro do esperado e creatinina e AST estavam abaixo. A creatinina (n=33) apresentou correlação negativa com a biometria (CT= 19,4±1,6 cm, Spearman= -

0,53) (peso= 65,0±16,2 g; Spearman= -0,35) ($p<0,05$), indicando que bagres mais jovens teriam maiores problemas de excreção.

CONCLUSÃO

Ambas espécies indicaram relações com a biometria, relacionando mudanças ao longo do crescimento ou do tempo de exposição ambiental (idade) a fatores abióticos e bióticos capazes de alterar a saúde do animal. Para determinar as implicações ecológicas enfrentadas por cada espécie em relação ao estado de poluição da Baía de Guanabara, faz-se necessário mais estudos que analisem a variação dos valores de cada parâmetro bioquímico em relação aos poluentes químicos tóxicos presentes nos compartimentos aquáticos (água, sedimento e biota).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Hasawi, Z. & Hassanine, R. Effect of Heavy Metal Pollution on the Blood Biochemical Parameters and Liver Histology of the Lethrinid Fish, Lethrinus harak from the Red Sea. Pakistan J. Zool., 55(4): 1771-1783, 2023.

Atli, G.; Ariyurek, S. Y.; Kanak, E. G.; Canli, M. Alterations in the serum biomarkers belonging to different metabolic systems of fish (*Oreochromis niloticus*) after Cd and Pb exposures. Environmental Toxicology and Pharmacology, 40: 508–515, 2015.

Borges, A.; Scotti, L. V.; Siqueira, D. R.; Jurinitz, D. F. Wassermann, G. F. Hematologic and serum biochemical values for jundia´ (Rhamdia quelen). Fish Physiology and Biochemistry, 30: 21–25, 2004.

Montanha, F. P. & Pimpão, C. T. Efeitos Toxicológicos de Piretróides (Cipermetrina e Deltametrina) em Peixes - Revisão. R. cient. eletr. Med. Vet., 18: 1-58, 2012.

Pires, D. C. Níveis Proteicos em Dietas para Juvenis de Pacu em Sistema Bioflocos. 2021. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, 2021.

Rodrigues, A. P. C. Biomarcadores para avaliação de risco ecológico de mercúrio em peixes: sistema costeiro do estado do Rio de Janeiro e bioensaios. 2010. 213f. Tese (Doutorado em Geoquímica Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

FONTE FINANCIADORA

CNPq; FAPERJ.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1422 - MICRONÚCLEO E ALTERAÇÕES NUCLEARES EM HEMÁCIAS DE BAGRES DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

MAYKON VICTOR REZENDE DE OLIVEIRA[1], ELLEN SANTOS CALMON DE OLIVEIRA[2], THATIANNE CASTRO VIEIRA[3], GUSTAVO FILGUEIRA PINHEIRO[4], LAÍS CALLADO PONTES[5], LYDIA DE ASSIS MACHADO[6], ALESSANDRA MARIS RUIZ DA COSTA[7], ALINE PATROCÍNIO PEREIRA COSTA[8], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[9], EDISON DAUSACKER BIDONE[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UFRJ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UFRJ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UFRJ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [9]UFRJ, [10]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOQUÍMICA AMBIENTAL, UFF

Email: maykonvictornotebook@gmail.com

Palavras-chave: Biomonitoramento, genotoxicidade, peixes

INTRODUÇÃO

O monitoramento de efeitos da poluição na vida aquática pode ser realizado a partir do uso de biomarcadores de efeitos, definidos como quaisquer alterações observadas no organismo, como a presença de irregularidades nucleares. Anomalias nucleares como o micronúcleo são encontradas, principalmente, após a exposição a compostos genotóxicos que induzem erros na divisão celular. Diante disso, este trabalho tem como objetivo comparar a frequência de alterações nucleares em eritrócitos de bagres, peixes onívoros demersais, da espécie *Genidens genidens* (Valenciennes, 1839) da Baía de Guanabara em dois períodos distintos (2018/2019 e 2022).

METODOLOGIA

Os bagres foram coletados por arrasto-de-fundo de porta durante 30 minutos em duas áreas da Baía de Guanabara (Canal Central e Canal do Fundão) nos períodos de 2018/2019 (n = 25) e 2022 (n = 33), como parte do Projeto Ecológico de Longa Duração (PELD Baía de Guanabara). O comprimento total (CT) e o peso de cada espécime foram medidos. O sangue foi coletado ainda no barco, com os indivíduos vivos, sendo retiradas através de punção venosa caudal com seringas de 1 mL previamente rinsadas com EDTA, armazenadas em Eppendorf sob refrigeração. Três esfregaços sanguíneos foram feitos por indivíduo, utilizando lâminas lisas e sangue fresco amostrado no dia da coleta, sendo fixados em metanol (1 min) e corados com Giemsa (30 min). A frequência de micronúcleos e de outras anomalias nucleares foi realizada a partir da contagem de 2.000 eritrócitos por lâmina, em microscopia óptica em lente de imersão (aumento 1.000x) (Çavas & Ergenegözükara, 2003). As alterações nucleares observadas foram: micronúcleo (MN), núcleo "notched" (NT), núcleo "blebbed" (BL), núcleo "lobed" (LB) e célula binucleada (BN). As análises estatísticas (teste t-student independente e correlações de Pearson) foram realizadas utilizando o software IBM SPSS Statistics, considerando o valor de $p<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2018/2019 (n=25), foram encontrados 5 MNs (total de eritrócitos analisados = 50.000; média = 0,2 ± 0,7) e em 2022 (n=33), 16 MNs (total de eritrócitos analisados = 66.000; média = 0,5 ± 0,7), não havendo diferença significativa entre os períodos de coleta (teste t-student, $t = -1,51$; $p > 0,05$). Dentre as outras anomalias nucleares avaliadas, somente a frequência de NT foi diferente entre os períodos, sendo maiores no período de 2018/2019 (teste t-student; $t = 4,13$; $p < 0,05$) (2018/ 2019, média = 5,0 ± 4,1; 2022, média = 1,2 ± 1,8). Em 2018/2019, o BL apresentou média e desvio padrão de 2,8 ± 2,5, o LB e BN apresentaram, respectivamente, 1 ± 1,5 e 0,04 ± 0,20. Em 2022, o BL apresentou média e desvio padrão de 2,7 ± 3,6, o LB e BN apresentaram, respectivamente, 0,7 ± 1,7 e 0,1 ± 0,4.

Comparando com resultados encontrados por Rodrigues e colaboradores (2010) (14 MNs / 45.000 eritrócitos), que estudaram bagres da mesma espécie e área de estudo no ano de 2005, as frequências de MNs do atual trabalho são proporcionalmente menores nos dois períodos, levando em consideração a presença de 0,1 MN ("2018/2019") e 0,2 MN (2022) para 1.000 eritrócitos. Devido ao desconhecimento dos mecanismos por trás das outras anormalidades nucleares, elas são empregadas somente como informações adicionais, sendo os micronúcleos destacados como melhores biomarcadores para

poluição ambiental (Thomé et al., 2016). As outras anomalias nucleares podem ser respostas primárias, ou seja, que surgem antes da formação de micronúcleos (Seriani et al., 2011).

Considerando o comportamento bentônico desses peixes, que consomem vários organismos bentônicos com tendência à onivoria e permanecem junto aos sedimentos (Chaves & Vendel, 1996), a ausência de diferença na frequência das anomalias nucleares entre os períodos pode indicar que não houve alteração na biodisponibilidade de poluentes genotóxicos nos sedimentos dessas áreas da baía.

Outrossim, as frequências de anomalias nucleares não apresentaram correlações com a biometria dos espécimes ($p > 0,05$) e os peixes eram similares em tamanho nos dois períodos estudados (2018/2019, CT = 19,0 ± 2,0 cm; 2022, CT = 19,2 ± 1,6 cm). Essa ausência de correlação pode estar ligada a pequena faixa de tamanho estudada, corroborada pela classificação visual dos estágios gonadais dos espécimes coletados nos dois períodos, onde a maioria foi de juvenis (2018/2019, juvenis=19, adultos=6; 2022, juvenis=24, adultos=9).

CONCLUSÃO

Foram encontradas anomalias nucleares para os bagres coletados em ambos os períodos, contudo em baixas frequências, indicando uma maior resiliência dessa espécie em relação à exposição a poluentes genotóxicos. Apesar de não significativa a diferença na frequência de MN, foram encontrados três vezes mais MN em 2022, no total da contagem, o que sugere uma tendência de aumento a ser monitorada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chaves, P. T. C. & Vendel, A. L. Aspectos da Alimentação de *Genidens genidens* (Valenciennes) (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Guaratuba, Paraná. Revta Bras. Zool. 13(3): 669-675, 1996.

Çavas, T. & Ergene-Gözükara, S. Micronuclei, nuclear lesions and interphase silverstained nucleolar organizer regions (AgNORs) as cyto-genotoxicity indicators in *Oreochromis niloticus* exposed to textile mill effluent. Mutation Research, 538: 81–91, 2003.

Rodrigues, A. P. C. et al. Biomarkers for Mercury Exposure in Tropical Estuarine Fish. J. Braz. Soc. Ecotoxicol., 5(1): 9-18, 2010.

Seriani, R.; Ranzani--Paiva, M. J. T.; Silvasouza, Ã. T.; Napoleão, S.R. Hematology, micronuclei and nuclear abnormalities in fishes from São Francisco river, Minas. Acta Scientiarum. Biological Sciences. Maringá, 33(1): 107-112, 2011.

Thomé, R. G; da Silva, P. M.; dos Santos, H. B. Avaliação de Genotoxidade da Água de um Rio Urbano Utilizando Estudo de Células Sanguíneas de *Danio rerio*. Conexão Ciência (Online), 11(2): 9-16, 2016.

FONTE FINANCIADORA

CNPq; FAPERJ.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1424 - FREQUÊNCIA DE ALTERAÇÕES NUCLEARES EM HEMÁCIAS DE CORVINAS DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

MAYKON VICTOR REZENDE DE OLIVEIRA[1], ELLEN SANTOS CALMON DE OLIVEIRA[2], THATIANNE CASTRO VIEIRA[3], GUSTAVO FILGUEIRA PINHEIRO[4], LAÍS CALLADO PONTES[5], LYDIA DE ASSIS MACHADO[6], ALESSANDRA MARIS RUIZ DA COSTA[7], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[8], EDISON DAUSACKER BIDONE[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UFRJ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [4]UFRJ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UFRJ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [8]UFRJ, [9]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOQUÍMICA AMBIENTAL, UFF

Email: maykonvictornotebook@gmail.com

Palavras-chave: Biomonitoramento, genotoxicidade, peixes

INTRODUÇÃO

A ocupação desordenada e progressiva da bacia de drenagem da Baía de Guanabara – estuário altamente importante para o Estado do Rio de Janeiro – continua a contribuir para sua condição atual de poluição, gerando impactos diversos na biota local. Para a avaliação de efeitos de compostos genotóxicos pode-se utilizar peixes como indicadores. Dentre os métodos para avaliar a ocorrência de genotoxicidade, a detecção e quantificação de danos nucleares são extremamente úteis. Nesse sentido, este trabalho objetiva analisar a frequência de alterações nucleares em eritrócitos de corvinas, uma espécie de peixe carnívoro - *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823).

METODOLOGIA

Os espécimes foram coletados por arrasto-de-fundo de porta durante 30 minutos em duas áreas da Baía de Guanabara (Canal Central e Canal do Fundão) nos períodos de 2018/2019 (n = 30) e 2022 (n = 38), como parte do Projeto Ecológico de Longa Duração (PELD Guanabara). Todos os espécimes foram medidos, pesados e identificados. As amostras sanguíneas foram retiradas através de punção venosa caudal com seringas de 1 mL previamente rinsadas com anticoagulante (EDTA), armazenadas em Eppendorf sob refrigeração até chegada em laboratório. Três esfregaços sanguíneos foram feitos por indivíduo, utilizando lâminas lisas e sangue fresco amostrado no dia da coleta, sendo fixados em metanol (1 min) e corados com GIEMSA (30 min). A contagem da frequência de micronúcleos e de outras anomalias nucleares foi realizada a partir da visualização de 2.000 eritrócitos por lâmina, em microscopia óptica em lente de imersão (aumento 1.000x) (Çavas & Ergenegözükara, 2003). As alterações nucleares observadas foram: micronúcleo (MN), núcleo "notched" (NT), núcleo "blebbed" (BL), núcleo "lobed" (LB) e célula binucleada (BN). As análises estatísticas (teste-t independente e correlações de Pearson) foram realizadas utilizando o software IBM SPSS Statistics, considerando o valor de $p<0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 2018/2019 (n=30), foram encontrados 16 MNs (total de eritrócitos analisados = 60.000; média = 0,53 ± 0,8). Das corvinas coletadas no período de 2022 (n=38), foram encontrados 36 MNs (total de eritrócitos analisados = 76.000; média = 0,95 ± 0,9). Essas frequências foram similares entre os anos (teste t-student, t = -1,96; $p > 0,05$). Comparando com resultados de Rodrigues e colaboradores (2010) (20 MN / 45.000 eritrócitos), estudando a espécie em 2005, as frequências de MNs do atual trabalho estão proporcionalmente menores no período de "2018/2019" e similares em 2022, levando em consideração a presença de 0,2 MN ("2018/2019") e 0,4 MN (2022) para 1.000 eritrócitos.

Já para todas as outras anomalias nucleares observadas (NT, BL, LB e BN), as frequências registradas no período de 2018/2019 foram maiores que as observadas em 2022 (teste t-student; $p < 0,05$). Em 2018/ 2019, o NT apresentou média e desvio padrão de 71,50 ± 51, o BL teve 22,23 ± 19, e o LB e BN apresentaram, respectivamente, 26,80 ± 30 e 8 ± 8,8. Enquanto que, em 2022, o NT apresentou média e desvio padrão de 20,84 ± 12,8, o BL teve 5,95 ± 4, e o LB e BN apresentaram, respectivamente, 3,8 ± 3 e 1 ± 1,9. Pode-se observar que a frequência de micronúcleo não foi capaz de identificar diferenças entre os dois períodos, entretanto, as outras anomalias atingiram valores duas a três vezes maiores nas frequências

de 2018/2019. Essas outras anomalias nucleares podem preceder a formação de micronúcleos (SERIANI et al., 2011).

As corvinas coletadas no período 2018/2019 são similares em tamanho (proxy da idade) (comprimento total: CT = 15,0 ± 3,2 cm) das coletadas em 2022 (CT = 16,9 ± 2,5 cm) (teste t-student; $p>0,05$), sendo consideradas juvenis (em análise visual das gônadas). Foi encontrada correlação negativa entre o tamanho das corvinas de 2018/2019 e algumas anomalias nucleares (LB, Pearson = -0,42; BN, Pearson = -0,38; $p < 0,05$), não sendo observadas correlações para o grupo de dados de 2022. Apesar de peixes maiores estarem expostos há mais tempo aos contaminantes presentes no meio, juvenis podem ser mais sensíveis à poluição (Swedmark et al., 1971). Além da sensibilidade, indivíduos nessa classe de tamanho (juvenis) se alimentam mais de crustáceos (Martins, 2019), com hábitos bentopelágicos, e são mais ativos em termos de consumo alimentar (Menegatti & Vescovi, 2003), aumentando a exposição a poluentes genotóxicos.

CONCLUSÃO

Por fim, percebe-se que apesar dos esforços empregados para a despoluição da Baía de Guanabara ao longo das últimas décadas, os peixes coletados, tanto nos períodos de 2018/2019 quanto no período de 2022, apresentaram altas frequências de anomalias nucleares, denotando exposição a poluentes genotóxicos. Pode-se sugerir que no período de 2018/2019 houve maior exposição a esses poluentes, devido às maiores frequências de anomalias nucleares encontradas. Possíveis relações com o tamanho/idade devem ser melhor investigadas, incluindo a análise de indivíduos adultos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Çavas, T. & Ergene-Gözükara, S. Micronuclei, nuclear lesions and interphase silverstained nucleolar organizer regions (AgNORs) as cyto-genotoxicity indicators in *Oreochromis niloticus* exposed to textile mill effluent. Mutation Research, 538: 81–91, 2003.

Martins, M. M. Hábitos Alimentares e Ecologia Trófica de Duas Espécies Sintópicas de Sciaenídeos *Micropogonias furnieri* E *Ctenosciaena gracilicirrhus* em uma Baía Tropical no Sudeste do Brasil. 2019. Dissertação (Mestrado) - Pós-graduação em Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Seropédica, 96f., 2019.

Menegatti, J. V.; Vescovi, D. L. & Floeter, S. R. Interações agonísticas e forrageamento do peixe–donzela, *Stegastes fuscus* (Peciformes: Pomacentridae). Natureza online 1:45–50, 2003.

Rodrigues, A. P. C. et al. Biomarkers for Mercury Exposure in Tropical Estuarine Fish. J. Braz. Soc. Ecotoxicol., 5(1): 9-18, 2010.

Seriani, R.; Ranzani--Paiva, M. J. T.; Silvasouza, Ã. T.; Napoleão, S.R. Hematology, micronuclei and nuclear abnormalities in fishes from São Francisco river, Minas. Acta Scientiarum. Biological Sciences. Maringá, 33(1): 107-112, 2011.

Swedmark, M.; Braaten, B.; Emanuelsson, E.; Granmo, A. Biological effects of surface active agents on marine animals. Mar. Biol., 9:183-201, 1971.

FONTE FINANCIADORA

CNPq; FAPERJ.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1430 - ANÁLISE DO PROCESSO DE ATUALIZAÇÃO DA ESTRUTURA DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS DE ÓLEO NO MAR COM ADOÇÃO DO INCIDENT COMMAND SYSTEM

BRUNA FERRARO HARTUNG DE AZEVEDO[1], LUIZA ROTENBERG SARAIVA[2], MARIANA GARCIA DE FREITAS GAMA CAMERINI[3]

[1]KAROON PETRÓLEO E GÁS LTDA, [2]OCEANPACT, [3]KAROON ENERGY

Email: bruna.ferraro@karoonenergy.com

Palavras-chave: Poluição por óleo, estrutura de resposta, sistema de gestão de emergências, ICS

INTRODUÇÃO

Considerando impactos negativos relacionados ao derramamento de óleo no mar (PETROBRAS, 2023), a legislação brasileira exige, no licenciamento ambiental, a prévia estruturação do operador de óleo/gás para responder a tais incidentes (BRASIL, 1981, IBAMA, 2022). Visando ao cumprimento de condicionantes de licença e à garantia da segurança das pessoas e do meio ambiente (especialmente do mar) como norteadora de suas atividades, a Karoon Energy atualizou seu sistema de gestão de emergências, adotando as melhores práticas da indústria do Incident Command System. Este trabalho aborda resultados positivos e desafios superados nesta transição que trouxe robustez à proteção dos oceanos.

METODOLOGIA

De maneira objetiva, a metodologia aplicada neste trabalho pode ser dividida em quatro etapas:

1. Análise da legislação e as boas práticas aplicáveis ao setor de petróleo e gás no que tange a poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional;

2. Diagnóstico do sistema de resposta à emergência da Karoon Energy;

3. Verificação da adoção do Incident Command System (ICS) e demais boas práticas de resposta a emergências por uma operadora na Bacia de Santos;

4. Análise crítica dos resultados alcançados e desafios superados pela operadora na transição do seu sistema de gestão de emergências, visando à robustez na proteção do meio ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em vista a garantir a segurança da vida humana e do meio ambiente, especialmente do mar, em caso de derramamento de óleo, a Karoon Energy passou por profundo processo de autoanálise e implementação de oportunidades de melhoria para seu sistema de gestão de emergências. Para direcionar o processo, foi realizado o diagnóstico da estrutura de resposta existente, que identificou boas práticas que deveriam ser mantidas/expandidas, e lacunas que deveriam ser endereçadas.

A empresa, além de verificar a estratégia executada em campo, eficiência dos recursos materiais, e adequação de instalações de apoio, desenvolveu e/ou atualizou, com apoio da consultoria especializada da Environpact, seus planos e procedimentos para formalizar a adoção das melhores práticas da indústria.

A partir do entendimento sobre as posições previstas no organograma padrão do Incident Command System (ICS), e do mapeamento do perfil dos profissionais da operadora, houve a revisão dos membros da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR).

Cumprindo com o cronograma proposto, para apoio na transição do sistema de gestão para a metodologia do ICS, ao desde 2023, foram realizados 11 treinamentos para a EOR, de diferentes formatos, carga-horária e conteúdo: Seminário do Plano de Emergência Individual, ICS 100, ICS 200, ICS 300, ICS 320, ICS 402 e Workshop de Funções Específicas. Estes cursos envolveram 47 profissionais da operadora, com uma carga horária total de treinamentos de preparação à emergência de 50 horas.

Além disso, foram realizados 12 exercícios simulados: 9 táticos, 2 funcionais e 2 completos para aplicar e concretizar os conhecimentos obtidos nos treinamentos para garantir o preparo da equipe e identificar eventuais oportunidades de melhoria.

O simulado anual definido como condicionante da licença de operação, e avaliado pelo órgão ambiental competente, foi realizado ao final do

primeiro ciclo do processo de transição para o ICS. O parecer positivo do órgão ambiental demonstra o sucesso e adequação da estrutura da operadora para minimizar os potenciais impactos de emergências com derramamento de óleo no mar.

O processo em questão teve como principal desafio o convencimento da alta liderança no investimento na referida implementação, de modo que a empresa se adequasse à legislação ambiental e às boas práticas do setor. Além disso, oportunidades de melhoria foram identificadas e estão sendo endereçadas como parte da preparação contínua para a resposta a emergências.

CONCLUSÃO

Além de atender aos requisitos legais existentes no Brasil, as boas práticas da indústria ressaltam a importância da adequada estruturação para resposta a emergências. Isto demanda não somente investimentos financeiros, como profissionais constantemente capacitados, e tempo dedicado para a preparação.

Como pode ser observado neste trabalho, o processo de transição/atualização do sistema de gestão, quando bem estruturado e conduzido, reflete em resultados positivos para a minimização de impactos negativos no meio ambiente (neste caso, especificamente do mar).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 398, de 11 de junho de 2008. Brasília, DF. Disponível em: http://www.mpce.mp.br/wpcontent/uploads/2015/12/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CONAMA-n%C2%BA-398-08-Plano-Emerg%C3%AAncia-Individual-para-polui%C3%A7%C3%A3o-por%C3%B3leo.pdf. Acesso em 08 de maio de 2024.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1981.

BRASIL. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000.

ENVIRONPACT, KAROON. Plano de Emergência Individual, Sistema de Desenvolvimento da Produção de Petróleo do Campo de Baúna, Bloco BM-S-40, Bacia De Santos. Setembro, 2023.

FEMA. FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. Federal Guidelines for dam safety. Estados Unidos. 2013.

FEMA. FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY. ICS 200 Manual. Disponível em < http://training.fema.gov/EMIWeb/IS/IS200A/ICS200_SM.pdf >. Acesso em: 20 de abril de 2024.

IBAMA. Acidentes e emergências ambientais. Governo Federal, Brasil, 2022.

PETROBRAS. Comunica Bacia de Santos. Petrobras, 2023. Disponível em: https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/empreendimento/pesquisa-sismicamaritima.html. Acesso em 10 de junho de 2023.

USCG – UNITED STATES COAST GUARD. Incident Management Handbook: Incident Command System (ICS). Washington, DCt. May, 2014, 382 p.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1439 - REVISITING PCBS AND DDTS: A DECADE POST-COMPREHENSIVE ASSESSMENT IN THE PARANAGUÁ ESTUARINE SYSTEM

ANA CAROLINE CABRAL[1], AMANDA CÂMARA SOUZA[2], TATIANE COMBI[3], CÉSAR DE CASTRO MARTINS[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ, [2]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]CENTRO DE ESTUDOS DO MAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ, [4]UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Email: ana.ccabral2@gmail.com

Keywords: Persistent Organic Pollutants, Organochlorine Compounds, Sediments, Legacy Contaminants

INTRODUCION

Polychlorinated biphenyls (PCBs) and dichloro-diphenyl-trichloroethane (DDTs) are persistent organic pollutants (POPs) restricted/banned globally (Hayes and Hansen, 2017). However, they are still the primary POPs found in marine environments (Girones et al., 2020; 2021). Estuaries are particularly susceptible to accumulating hydrophobic contaminants like POPs due to the proximity to human activities, restricted circulation, shallow depth, and high content of organic carbon. Monitoring these regions is important to assess current levels of POPs and the effectiveness of restriction measures. A panorama of DDTs and PCBs levels in a subtropical World Natural Heritage estuary is presented a decade after the last comprehensive assessment.

METHODS

The levels of 47 PCBs and DDTs (o,p'- and p,p'-DDT, DDD and DDE) were evaluated in 83 samples of surface sediment (0–3 cm) collected from the Paranaguá Estuarine System (PES), in 2018. PES shelters well-preserved areas of the Brazilian Atlantic rainforest and mangrove environments but it is under considerable anthropogenic impacts. Samples were frozen, freeze-dried and homogenized before analysis. Approximately 15 g of dry sediment was Soxhlet-extracted with n-hexane:dichloromethane (DCM) (1:1) for a period of 8 h. The extracts were fractionated and purified by adsorption liquid chromatography on a glass column with 5% deactivated silica and alumina, eluting with 10 mL of n-hexane (Fraction 1), followed by 15 mL of DCM:n-hexane (3:7) (Fraction 2). POPs extracts were composed of equal aliquots of F1 and F2 and the internal standard (tetra-chloro-m-xylene-TCMX). The final volume was adjusted to 250 µL, and the POPs were determined on a gas chromatograph (Agilent 7890A) coupled to a mass spectrometer (Agilent 5975C). PCB 103 and PCB 198 were used as surrogate standards. Based on Souza et al. (2018), the samples were categorized into four regions: Antonina Bay, Paranaguá Bay, Laranjeiras Bay and estuary mouth.

RESULTS AND DISCUSSION

PCBs and DDTs were more frequent and widely distributed in Antonina and Paranaguá Bays, occurring in over 90% of the sites. In addition, the maximum values of total PCBs (1.54 ng/g) and DDTs (23.76 ng/g), as their higher mean concentrations, were also in Paranaguá (0.52 ± 0.45 and 2.09 ± 4.26 ng/g, respectively) and Antonina (0.53 ± 0.36 and 1.75 ± 2.80 ng/g, respectively) Bays. This spatial distribution is similar to that recorded in PES assessment performed a decade ago (Souza et al., 2018), and is related to anthropogenic and natural influences. The east-west axis (Antonina and Paranaguá Bays) concentrates most of the urban and industrial activities of the PES, including the largest grain exportation port in Latin America (Paranaguá port). The inner parts of the PES also receive terrigenous material from the Cachoeira, Faisqueira, and Nhundiaquara Rivers, that contributes with waste from agricultural activities and sewage from surrounding cities (Cabral et al., 2018). Besides, restricted water circulation and high residence time may also influence the accumulation of these POPs in the inner PES region (Souza et al., 2018). Although the maximum total PCBs value is lower than that reported by Souza et al. (2018; maximum 4.78 ng/g, mean = 0.57 ± 1.23 ng/g), the average concentrations along the east-west axis remain consistent, indicating stability of this contaminant levels in the PES. On the other hand, DDT levels showed a trend of increase compared to the previous data (maximum and mean of 3.22 and 0.64 ± 0.87 ng/g, respectively; Souza et al., 2018), not related to current use of DDT (94% of the samples presented DDE + DDD/ΣDDTs > 0.50; Peng et al. 2020). Extreme river flow events can intensify the

transport of past used DDTs stored in river basins to marine areas (Cabral et al., 2023). Therefore, it is possible that an extra amount of DDT could have reached the PES along with the large quantity of terrigenous material carried from the basins during the intense rainfall, as occurred in the study area in March 2011 (>500 mm of rainfall within 48 hours; Pinto et al., 2012). Comparing DDT and PCBs results to sediments quality guidelines (SQGs), sites from PES may be considered not contaminated, since the sum of the 7 priority PCBs did not exceed the ERL levels (Effects Range-Low), and only six samples had ∑DDTs above ERL (two of them > TEL; Threshold Effects Level).

CONCLUSION

The results showed that, within a 10-year interval, PCBs levels in sediments of PES remained stable, while a slight increase was observed for DDTs. The spatial distribution of contaminants exhibited the same pattern observed in previous studies in the region, reinforcing the importance of riverine input and local human activities as major contributors of DDTs and PCBs. Heavy rainfall events, as occurred in 2011, may have intensified DDTs inputs from adjacent watersheds, explaining the increased average and maximum values of this contaminant in the PES. Nevertheless, the current levels are not expected to pose a toxic risk to aquatic organisms.

REFERENCES

Cabral, A.C.; Souza, A.C.; Sá, F.; Neto, R.R.; Martins, C.C. 2023. How did a tailings spill change the distribution of legacy organochlorine compounds in a Southeast Atlantic inner shelf area: Is a hidden danger being transferred to the ocean? Science of the Total Environment 905: 166939. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166939.

Cabral, A.C.; Stark, J.S.; Kolm, H.E.; Martins, C.C. 2018. An integrated evaluation of some faecal indicator bacteria (FIB) and chemical markers as potential tools for monitoring sewage contamination in subtropical estuaries. Environmental Pollution 235: 739 – 749. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.12.109.

Girones, L.; Oliva, A.L.; Marcovecchio, J.E.; Arias, A.H. 2020. Spatial distribution and ecological risk assessment of residual organochlorine pesticides (OCPs) in south American marine environments. Current Environmental Health Reports 7: 147–160. https://doi.org/10.1007/s40572-020-00272-7.

Girones, L.; Palacios, P.; Oliva, A.L.; Marcovecchio, J.E.; Arias, A.H. 2021. Organochlorine pesticides (OCPs) in coastal marine environments: levels, fate, behavior, and effects on biota. In: Charles, L. (Ed.), Marine Environments: Diversity, Threats and Conservation. Nova Science Publishers, p. 519.

Hayes, T.B.; Hansen, M. 2017. From silent spring to silent night: agrochemicals and the Anthropocene. Elementa Science of the Anthropocene. 5, 1–24. https://doi.org/10.1525/elementa.246.

Peng, S.; Kong, D.; Li, L.; Zou, C.; Chen, F.; Li, M.; Cao, T.; Yu, C.; Song, J.; Jia, W.; Peng, P. 2020. Distribution and sources of DDT and its metabolites in porewater and sediment from a typical tropical bay in the South China Sea. Environmental Pollution. 267, 115492. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115492.

Pinto, R.C.; Passos, E.; Caneparo, S.C. 2012. Classificação dos movimentos de massa ocorridos em março de 2011 na Serra da Prata, Estado do Paraná. Geoingá 4: 3 - 27. https://doi.org/10.4025/geoinga.v4i1.49152.

Souza, A.C.; Combi, T.; Silva, J.; Martins, C.C. 2018. Occurrence of halogenated organic contaminants in estuarine sediments from a biosphere reserve in Southern Atlantic. Marine Pollution Bulletin 133 (2018) 436–441. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.05.052.

SPONSORS

Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq) and the Brazilian Ministry of Science, Technology, Innovation, and Communication (process nr 441265/2017-0). EQCEP project - Historical input and future perspectives related to the occurrence of the chemical stressor in the Paranaguá Estuarine System.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1443 - OCORRÊNCIA DE MICROPLÁSTICOS NO CONTEÚDO ESTOMACAL DE MEROS (*Epinephelus itajara*) DO NORDESTE PARAENSE, BRASIL

MARCUS VINÍCIUS MOREIRA[1], TAMYRIS PEGADO DE SOUZA E SILVA[2], FELIPE FEITOSA DA SILVA[3], FABIO RENAN MIRANDA DA SILVA[4], RIAN MORAES PANTOJA[5], CAROLLYNE DOS SANTOS MARTINS MACHADO[6], BIANCA BENTES DA SILVA[7], TOMMASO GIARRIZZO[8], FABIOLA SEABRA MACHADO[9]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [3]UNIVERSIDADE FEDERAÇ DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA (UFRA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZONIA, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: vinicius.moreira1109@gmail.com

Palavras-chave: poluição marinha, plásticos, peixes.

INTRODUÇÃO

A poluição plástica aumentou significativamente nas últimas décadas, tornando-se assim um importante desafio ambiental em escala global. Os microplásticos (MP's), por exemplo, são partículas que medem entre 0,1µm e 5mm, o que facilita a sua ingestão, por consequência, são capazes de afetar a biota marinha em diversos níveis tróficos. Isso demonstra uma preocupação, principalmente com espécies ameaçadas de extinção como o Mero (*Epinephelus itajara*), visto que a ingestão pode causar obstrução e lesões no trato gastrointestinal. Portanto, o objetivo do estudo é registrar e caracterizar os microplásticos no conteúdo estomacal de Meros, no nordeste paraense.

METODOLOGIA

A região é caracterizada pela presença de complexos estuarinos, e possuir duas estações bem definidas – seca (maio a novembro) e chuvosa (dezembro a abril). Os espécimes foram obtidos em expedições do Projeto Meros do Brasil e através de apreensões do ICMBIO. As amostras de peixes, foram conservadas congeladas e transportadas ao laboratório do Grupo de Ecologia Aquática (GEA) na Universidade Federal do Pará. Os indivíduos foram identificados, conforme literatura e realizada a biometria como a medição de comprimento padrão (CP), comprimento total (CT) em centímetros e peso (g). Os estômagos foram removidos, lavados com água destilada filtrada e pesados, tanto quando cheios quanto vazios. Após a extração, os conteúdos foram colocados em potes de vidro, adicionando-se solução de Hidróxido de Potássio (KOH – 10%) na proporção 1:3 (peso:volume). As amostras foram submetidas a 60ºC por 24 horas, filtradas usando filtros de fibra de vidro (GF/F, 45mm) e secas à temperatura ambiente. Finalmente, sob um estereomicroscópio houve a identificação e caracterização dos microplásticos. Todas as etapas foram realizadas dentro da Capela de Fluxo Laminar a fim de evitar contaminação externa. As análises descritivas (abundância, tipo e cor) foram documentadas em planilha eletrônica, expressas em porcentagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram examinados 10 espécimes de Mero, cujo CT variaram entre 20,2 cm e 49,5 cm, e o peso 123,36 e 1.933,6 g. No geral, foram encontrados 203 microplásticos, com 73,4% sendo filamentos e 26,6% fragmentos. Nas análises, 7 cores foram encontradas, sendo a cor azul a mais representativa com 53% de frequência, seguida de preto (21%), vermelho (17%), transparente (5%), marrom (1%), amarelo (1%) e verde (1%). A quantidade total de MP's no *E. itajara* diverge de um estudo equivalente, o qual analisaram quatro espécies do gênero Epinephelus com um total de 1.648 partículas encontradas. Com base nesta informação, a divergência ou similaridade nas quantidades encontradas pode fornecer percepções valiosas sobre fatores ecológicos, geográficos e comportamentais que são importantes para entender os padrões de poluição plástica e a exposição dos peixes a estes materiais nos seus ecossistemas. Além disso, o transporte de microplásticos em ambientes aquáticos podem influenciar diretamente os resultados, uma vez que, áreas de atividades urbanas e rurais presentes nas regiões são fontes significativas de MPs, associando-se ao meio por efeito de escoamento superficial de águas residuais não tratadas, pelo sistema de drenagem urbana e por atividades agrícolas. Diante disso, a vasta rede de afluentes do Amazonas transporta esses resíduos de várias fontes, transportando-os de forma contínua através de seu fluxo de água até os oceanos, ficando

depositados em uma parte significativa ao longo da costa Atlântica, afetando os ecossistemas costeiros e marinhos. Os estudos anteriores indicam que as fibras são os MP's mais comuns entre os gêneros *Epinephelus*, neste estudo os resultados corroboram com as demais pesquisas. Estima-se que cada cor está associada a diferentes tipos de produtos plásticos ou atividades humanas, sendo elas: Cor azul: Redes de pesca e cordas; Cor preta: desgaste de pneus, liberando partículas em contato com a água; Cor vermelha: boias e componentes de redes; Cor transparente: Sacolas plásticas e embalagem de alimentos; Cor marrom: Plásticos degradados; Cor amarela: brinquedos e artigos domésticos; Cor verde: Vasos plásticos e ferramentas de jardinagem.

CONCLUSÃO

Este é o primeiro registro e caracterização de microplásticos em Meros no Nordeste Paraense. Após análises laboratoriais foi confirmada a presença de múltiplos filamentos e fragmentos de MP's no conteúdo estomacal desses animais. Mais estudos são essenciais para avaliar a extensão e os impactos dessa ameaça ambiental na vida aquática, principalmente para espécies ameaçadas de extinção como os Meros, e nos diversos ecossistemas da Amazônia. A presença de MPs nos peixes é indicativo de ambientes poluídos, servindo como sinalizadores para práticas mitigadoras ou preventivas para tentar reduzir o número de microplásticos no ambiente e nos estômagos dos peixes marinhos.

FONTE FINANCIADORA

Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1457 - RETENÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA PLANÍCIE DE MARÉ DE UM RIO URBANO TROPICAL (NORTE DO BRASIL)

FERNANDO LUCAS VALDIVINO AVELINO[1], RAMILI RAFAELI DA SILVA COSTA[2], SURY DE MOURA MONTEIRO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: avelino.nando06@gmail.com

Palavras-chave: Poluição Plástica, Amazônia, Década do Oceano

INTRODUÇÃO

Belém (Pará, Norte do Brasil) é um centro urbano recortado por rios dominados por mesomarés que transportam resíduos sólidos flutuantes. Em suas planícies lamosas, há retenção destes resíduos pela presença de vegetação (principalmente aninga "*Montrichardia linifera*"). Somente o rio urbano Tucunduba, que está inserido na segunda maior bacia hidrográfica da região, transporta cerca de 6 toneladas de plástico por ano. Mas, qual a quantidade de resíduos é retida em suas margens? Esse trabalho tem como objetivo quantificar os resíduos transportados pela ação fluvial e da maré que foram retidos na planície de maré vegetada.

METODOLOGIA

As margens do Rio Tucunduba, próximo a sua foz, apresenta mata ciliar com a aninga-açú (*Montrichardia linifera*) predominante, com altura de até 10 m. É um rio navegável com aproximadamente 40 m de largura com planícies de maré lamosa. Na sua bacia hidrográfica, contempla dois bairros populosos: Guamá com ~ 100 mil habitantes e Terra Firme com ~ 62 mil. Ambos apresentam ausência de sistema de saneamento básico.

A área estudada localiza-se na margem direita da foz do rio Tucunduba (1°28'34 " S 48°27'14 " W), próximo ao sistema estuarino do rio Guamá. A coleta de resíduos retidos foi realizada em um quadrante de 10m de largura e 40m de comprimento na planície de maré lamosa vegetada. A amostragem foi realizada durante maré equinocial (setembro de 2021), no período de baixa-mar, quando a planície estava totalmente exposta.

A gravimetria foi feita de acordo com a com a proposta do Comitê Europeu, sendo os resíduos classificados nas categorias: plástico macios e rígidos e borracha: englobando todos os tipos de plásticos, isopor, e itens de borracha por semelhança durabilidade e flutuabilidade; metais; vidro e fragmentos; outros materiais: itens de higiene pessoal, cigarro, eletrodomésticos, fragmentos de móveis, saco de lixo e vestimentas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 2768 itens foram quantificados na planície de maré lamosa vegetada do rio Tucunduba, representando 164,509 Kg de resíduos. 72% destes resíduos se enquadram na categoria de resíduos plásticos, divididos em: isopor fragmentado – 15,945 Kg/1247 itens; garrafa PET – 15,1Kg/ 405 itens; carote ou fragmento (plástico rígido) – 37,575Kg/260 itens ; sacos plástico - 12kg/162 itens; embalagens de isopor (fragmentadas e não fragmentadas) -2,1 Kg/ 381 itens; brinquedos – 9,81 Kg/55 itens; embalagens de comida – 2,4 Kg/84 itens; sacos de lixo (com lixo) – 23 Kg/32 itens; tampas/lacres/argolas de garrafas – 0,57g/38 itens; e canudinhos – 0,08g/10 itens. Os outros 28% foram constituídos de travesseiros, bolsa de viagem, tecidos (roupas), vidro (garrafas e fragmentos), e metais, com fragmentos de eletrônicos.

Os resíduos derivados do plástico são os que apresentaram maior volume em relação aos outros resíduos coletados, provavelmente devido a sua flutuabilidade ao longo do rio. Dentre estes, o isopor (poliestireno expandido - EPS), que representam, em média, 60% do volume total de resíduos plásticos coletado, está relacionado ao aumento do uso deste material para embalagens de alimento, as quais foram ampliadas no período da pandemia do COVID-19 com maior uso do serviço de entrega de alimentos ("delivery"). O descarte destes resíduos ocorre, provavelmente, de forma inadequada e, ao atingir o ambiente fluvial, é facilmente transportado pelas correntes de maré.

Por está situado em centro urbano, fazendo parte do sistema de drenagem da cidade (Bacia Hidrográfica), e principalmente recortar bairros que sofrem com ausência de um sistema de

saneamento básico de qualidade, os resíduos chegam aos rios através do descarte em vias próximas ao rio, seguidos de ação eólica e/ou pluvial.

A quantidade expressiva de resíduos plástico coletados reflete a produção e consumo em larga escala de bens de consumo duráveis e não duráveis feitos de material plástico. Por ser de baixo custo, maleável e ampla possibilidade de aplicação sua utilização torna-se atrativa para as indústrias; logo, bens de consumo produzidos com material plástico tornam-se acessível para a população, e apresentam praticidade no uso cotidiano. Porém, o plástico representa uma ameaça ambiental que demanda de atenção urgente, pois os resíduos gerados pelo uso de produtos feitos de plástico têm afetado a qualidade dos ambientes aquáticos que ficam localizados em centros urbanos, como os rios, e por fatores hidrodinâmicos esses resíduos chegam aos oceanos causando efeitos negativos na biodiversidade oceânica.

CONCLUSÃO

Os rios urbanos, dentre os tantos serviços ambientais, podem atuar ainda na retenção de resíduos sólidos através das áreas vegetadas em suas planícies de marés. O rio Tucunduba, situado em Belém-PA (Norte do Brasil), apresenta essa característica retentora. Embora muito resíduo flutuante ainda seja transportado pelas correntes fluviais e de marés, entender o processo de retenção de resíduos pode nortear a tomada de decisões que favoreçam o combate de lixo no mar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

França, C. F. Degradação Ambiental de Planícies de Inundação e Qualidade de Vida na Cidade de Belém, Pará, Brasil. In: prost, m. T.; mendes, a. C. (org.). Ecossistemas costeiros: impactos e gestão ambiental. Belém: museu paraense emílio goeldi, 2013. P. 91-101 disponível em: https://issuu.com/museu-goeldi/docs/ecossistemas_costeiros

Menêzes, Í. B. H. M. P. Poluição por Resíduos Sólidos em Dois Ecossistemas Costeiros do Ceará, Brasil. 48f. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

Rosa, G.P. Transporte de Resíduos Sólidos Flutuantes em Rios Urbanos Dominados por Maré na Região Norte do Brasil. 2021. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Faculdade de Oceanografia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2021.

Silva, R. M. R. Poluição Marinha por Plásticos e suas Consequências Ambientais. 2018. 38 folhas. Monografiao (Graduação em Engenharia Ambiental) – Faculdade Pitágoras de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

FONTE FINANCIADORA

Agradecimentos: Ong "Quem ama cuida" pelo financiamento a pesquisa através do projeto "Resíduos sólidos em rios, praias e manguezais da costa paraense".

A Universidade Federal do Pará, Pró-Reitoria de Extensão (PROEX-UFPA), ao Laboratório de Pesquisa em Monitoramento Ambiental e Marinho e ao Observatório da Costa Amazônica.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1459 - QUALIDADE AMBIENTAL DE NASCENTES: UM ESTUDO DE CASO NA AMAZÔNIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARAPANIM-PARÁ

MARILIA GABRIELA FARIAS[1], ALINE MARIA MEIGUINS DE LIMA[2], SARITA NUNES LOUREIRO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: mariliagsf21@gmail.com

Palavras-chave: poluição aquática; parâmetros macroscópicos; nascentes.

INTRODUÇÃO

A manutenção e preservação de nascentes são necessárias tanto para a conservação dos ecossistemas naturais, quanto para abastecimento humano e dessedentação de animais, dada sua influência na recarga dos sistemas superficiais e subterrâneos de água.

As fontes disponíveis para diversos usos encontram-se suscetíveis à contaminação, por meio das variadas aplicações no ambiente urbano e rural. Os recursos hídricos de nascentes, lagos e rios e outros corpos hídricos, estão sujeitos à contaminação por substâncias poluidoras que comprometem o uso desse recurso (CRISPIM, et al; 2021).

O presente estudo tem como objetivo avaliar a preservação de nascentes do rio Marapanim-Pará na Amazônia.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado na bacia do rio Marapanim, localizada na costa nordeste do Estado do Pará, onde a leste encontra-se a desembocadura do rio Amazonas. A bacia do rio Marapanim tem a sua foz ao norte com o oceano Atlântico (Costa et al; 2011).

O método considerado para efetivação desta pesquisa foi o estudo de caso, uma vez que neste tipo de enfoque, busca-se trabalhar com panoramas sociais bem específicos, tendo caráter de profundidade e particularidade (Dornellas, 2012).

As pesquisas de campo foram realizadas em 2017. Foram selecionadas 4 nascentes, pertencentes a bacia hidrográfica do rio Marapanim. De forma complementar, foram avaliadas duas nascentes associadas ao ambiente estuarino.

A análise da qualidade ambiental das nascentes, foi realizada com a metodologia adaptada de Gomes et al. (2005); por meio de uma análise sensorial e perceptiva considerando parâmetros de: coloração aparente, odor da água, resíduos sólidos presentes, materiais flutuantes, presença de espumas, óleos, preservação da vegetação, uso por animais, uso antrópico**,** proteção local, proximidade com residências, área de inserção e descarte de efluente.

O estudo foi de cunho perceptivo, onde o pesquisador através dos seus conhecimentos, ao visualizar a área, realizou o diagnóstico ambiental através de parâmetros macroscópicos

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características macroscópicas perceptíveis foram:

Nascente Pouso- cor da água escura, grande quantidade de material arenoso e matéria orgânica; sem odor. Resíduos sólidos, usando a metodologia de Paraguaçu et al. (2010), tem pouco; materiais flutuantes grande presença; sem espumas, nem óleos; vegetação com elevada degradação, retirada de sua vegetação nativa. Para Guimarães e Ribeiro (2012) a supressão das matas ciliares, desmatamento das encostas são fatores advindos do processo de urbanização. O uso por animais não presenciado; uso por humanos constatado.

Nascente Saldanha cor da água transparente; sem odor; sem resíduos sólidos; grande quantidade de macrófitas; sem espumas e óleos; vegetação com aspectos de alta degradação, retirada da mata ciliar; nascente sem proteção. Proximidade com residências a menos de 50 metros, e não há área de inserção.

Nascente Angulação - cor da água transparente, sem cheiro, presença de pouco material flutuante, sem espumas e óleos; grande quantidade de resíduos sólidos, presença de mata nativa. Não havia proteção do local, proximidade com residências de mais de 100 metros.

Nascente Salgadinho Nas áreas urbanizadas a degradação das nascentes é proveniente da ocupação de maneira artificial desses espaços. As artificializações dos ambientes afetam diretamente a qualidade ambiental das nascentes ressaltado em

um contexto de crescimento urbano (Valente; Gomes, 2005); o aspecto citado foi notado na nascente.

Nascente do Pirapema - água escura e o odor forte, lançamento de esgoto doméstico sem tratamento e presença de óleos. Belizário (2015) enfatiza que as nascentes não podem ser soterradas, drenadas, ou receber cargas provenientes de efluentes domésticos, pois em um raio de 50m deve haver total preservação do ecossistema, abrangendo solo e vegetação.

Observado macrófitas, remetendo a características de uma vegetação que já sofreu fortes alterações, e está recebendo quantidades de nutrientes. Sem proteção que pudesse vir a minimizar os impactos já observados. Destaca-se que mais a jusante da nascente é observado empreendimentos hoteleiros e residências, os quais em sua maioria descartam seus efluentes diretamente nas águas.

Nascente rio das Pedras apresenta melhores condições de preservação. A cor da água no momento da pesquisa encontrava-se transparente e sem cheiro. Materiais flutuantes e óleos foram detectados em pequenas quantidades; quanto às espumas foram percebidas no momento da pesquisa. Vegetação com retirada da mata ciliar, ocasionando processos erosivos, que segundo Guimarães e Ribeiro (2012) podem ser evidenciados através do desmatamento das encostas e supressão das matas ciliares há proximidade de residências de 50 a 100 metros.

CONCLUSÃO

A pesquisa detectou o quão afetadas já se encontram algumas nascentes pertencentes à bacia hidrográfica do rio Marapanim-PA. As ações antrópicas ganham destaque no cenário de degradação ambiental que as nascentes têm sofrido, pois características observadas, tais como: descarte de resíduos sólidos, retirada da vegetação e falta de proteção das nascentes aqui analisadas, são elementos frutos de ações por parte da própria população da região. Nesse contexto o governo também tem sua parcela de contribuição, uma vez que onde não há, por exemplo coleta de lixo, ou essa é deficitária, contribuindo para um cenário de poluição das nascentes dessa região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Belizário, W. S. Avaliação da qualidade ambiental de nascentes em áreas urbanas: um estudo sobre bacias hidrográficas do município de Aparecida de Goiânia/GO. Revista Mirante v. 8, n. 1, p. 122-148, 2015.

Costa, C. F. G. et al. Análise do uso da terra integrado com parâmetros de qualidade de água em microbacias do Nordeste paraense. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 19., 2011, Maceió. Anais... Maceió: ABRH, 2011, 14p.

Crispim, J.Q. Recuperação e proteção de nascentes em propriedades rurais. Disponível em : < https://campomourao.unespar.edu.br/editora/documentos/recuperacao-e-protecao-de-nascentes-em-propriedades-rurais.pdf. Campo Mourão, PR.2021.

Dornellas, M. A. Potencialidades e limites de revitalização de uma microbacia do município de Bambuí-MG. 2012. 247f. Tese (Doutorado), Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2012.

Gomes, P. M.; Melo. C; Vale, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia – MG: análise macroscópica. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 17, n. 32, p. 103-120, 2005.

Guimarães, G. A.; Ribeiro, R. L. Análise macroscópica das condições ambientais em nascentes na cidade de Rio Verde - GO. Monografia (Graduação), apresentada à Universidade de Rio Verde, Goianésia, GO, 2012.

Guimarães, G. A.; Ribeiro, R. L. Análise macroscópica das condições ambientais em nascentes na cidade de Rio Verde - GO. Monografia (Graduação), apresentada à Universidade de Rio Verde, Goianésia, GO, 2012.

Paraguaçu, L. et al. Influência da urbanização na qualidade das nascentes de parques municipais em Belo Horizonte-MG. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 8, 2010, Recife-PE.

Valente, O. F.; Gomes, M. A. Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceira. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005, 210p.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1463 - DANOS GENÔMICOS DE *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) NO LITORAL DE PERNAMBUCO, BRASIL

GEORGIA BRENNICHI CABRAL[1], ALINE DOS SANTOS RIOS[2], JESSER FIDELIS SOUZA-FILHO[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Email: georgia.brennichi@ufpe.br

Palavras-chave: genotoxicidade, micronúcleos, macrolesões, Ucides cordatus

INTRODUÇÃO

Em agosto de 2019, um derramamento de petróleo afetou grande parte do litoral brasileiro, do Nordeste ao sudeste, sendo o estado de Pernambuco uma das regiões mais impactadas (Soares et al., 2020; Magalhães et al., 2022). O manguezal, um dos ecossistemas mais impactados, abriga vários animais sentinelas e de valor comercial, como o caranguejo *Ucides cordatus*. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar o dano genotóxico no caranguejo *U. cordatus*, através do teste de micronúcleo (MN) em duas áreas de estudo: Carneiros e Baía de Suape em Pernambuco, para avaliar esses efeitos do derramamento na espécie.

METODOLOGIA

As amostragens foram feitas em período seco e chuvoso, nas duas praias, Carneiros e Baía de Suape, ambas no litoral sul de Pernambuco, Brasil, nos meses de maio e novembro de 2022 durante a baixa-mar de Sizígia. Para análise do dano genotóxico foi retirada a hemolinfa dos caranguejos, ainda vivos e disposta sobre lâminas para microscopia (duplicadas) seguindo métodos de Cabral (2017). E posteriormente coradas com Giemsa, segundo o protocolo adaptado por Heddle (1973) e Schmid (1976). Cada uma das lâminas foi coberta com uma lamínula e analisada, com o auxílio de um microscópio óptico, sob o aumento de 100x e com óleo de imersão. Os animais foram sexados para obter a proporção sexual. Para a análise estatística, foi testada inicialmente a normalidade da distribuição dos erros (teste de Shapiro-Wilk) e em seguida uma ANOVA para comparar entre as estações e entre as duas áreas de coleta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 44 exemplares foram coletados nas duas áreas, sendo 43 machos e 1 fêmea (43:1). Em relação as lâminas foram analisadas 46 e contabilizaram-se 44.000 células, dentre as quais, 182 (0.41%) eram micronúcleadas. Assim, foi observado que nas coletas de maio de 2022, as médias de MN em Suape 4,0 (± 4,7) e Carneiros foram 2,8 (± 2,2) e a concentração de HPA em Suape foi de 69,01 ng g^{-1} enquanto que em Carneiros não houve dados. Todavia, em novembro de 2022, as médias para Suape e Carneiros foram: 6,7 (± 5,4) e 3,6 (± 2,2), respectivamente, e as concentrações foram de 52,41 ng g^{-1} e de 19,69 ng g^{-1}**,** respectivamente. Dessa forma, ao comparar as médias de MN entre as áreas no mês de maio e novembro, registrou-se diferença ($P < 0.05$) entre as áreas de Suape e Carneiros no mês de maio, indicando que Suape foi mais impactado pelo óleo, apresentando menor nível de danos genômicos nos animais, entretanto, não houve diferença significativa para o mês de novembro. Essa ocorrência pode ter sido devido ao ressurgimento de óleo que ocorreu em 2022 (Bérgamo et al., 2023), onde bolas de óleo foram encontradas em diversas praias do litoral nordestino, que contando com a dinâmica da Baía de Suape, juntamente com o período chuvoso no qual a descarga do aporte fluvial é maior (Nimer, 1979; Fabin et al., 2020). Segundo Falcão et al. (2020) a maior média de MN‰ durante o período chuvoso foi 4,3 vezes superior à do seco, no qual o regime pluviométrico é maior, em seu estudo conduzido no litoral de Pernambuco com o *Cardisoma guanhumi*. Já em Pinheiro et al. (2013) um estudo conduzido logo após um desastre em Cubatão, São Paulo, no qual obteve um resultado similar, 156 células micronucleadas foram encontradas de um total de 30.000 células analisadas e onde a diferença registrada (P=0.86). Nesse estudo também citou a importância do *U. cordatus* como uma espécie sentinela dos manguezais, sensível geneticamente, importante economicamente e amplamente explorada nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo consumida localmente e fonte de renda para comunidades tradicionais (Fiscarelli e Pinheiro, 2002; glaser e Diele, 2004).

CONCLUSÃO

Os nossos dados apresentaram de forma objetiva como o petróleo que atingiu o litoral nordestino afetou as áreas costeiras, principalmente o manguezal, e a espécie de estudo, o *Ucides cordatus*, que tem importância comercial para a comunidade ribeirinha local. O estudo ainda está em andamento, e breve terá resultados dos anos subsequentes a esse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bérgamo, D.B., Craveiro, N., Magalhães, K.M., Yogui, G.T., Soares, M.O., Zanardi-Lamardo, E., Rojas, L.A.V., Lima, M.C., Rosa filho, J.S., 2023. Tar balls as a floating substrate for long-distance species dispersal. Mar. Pollut. Bull. 196, 115654 https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115654.

Cabral, C.B. 2017. Avaliação de danos genômicos em caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) expostos a sedimentos contaminados por hidrocarbonetos policíclicos aromáticos no estuário do Rio Potengi (Natal/RN). (Dissertação - Mestrado em Oceanografia - Universidade Federal de Pernambuco), 79p.

Fabin, C. E. G. S. O. ; Arruda, S. D. D. ; Manso, V. A. V. ; Lima, R. C. A. . Balanço Sedimentar da Baía de Suape (PE) entre os Anos de 1994 e 2007: Consequências Ambientais. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ, v. 43, p. 98-109, 2020.

Falcão, C. B. R.; Pinheiro, M. A. A.; Torres, R. A.; Adam, M. L., 2020. Spatial-temporal genome damaging in the blue crab *Cardisoma guanhumi* as ecological indicators for monitoring tropical estuaries. Marine Pollution Bulletin. 156, 111232.

Glaser, M., & Diele, K. (2004). Asymmetric outcomes: assessing central aspects of the biological, economic and social sustainability of a mangrove crab fishery, *Ucides cordatus* (Ocypodidae), in North Brazil. Ecological Economics, 49(3), 361–373

Heddle, J. A., 1973. A rapid in vivo test for chromosomal damage. Mutat. Res. Fundam. Mol. Mech. Mutagen. 18 (2), 187–190.

Lourenço, R.A., Combi, T., Rosa, A.M., Sasaki, S.T., Zanardi-Lamardo, E., Yogui, G.T., 2020. Mysterious oil spill along Brazil's northeast and southeast seaboard (2019–2020): trying to find answers and filling data gaps. Marine Pollution Bulletin 156, 111219. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111219.

Magalhães, K. M., Carreira, R. S., Rosa Filho, J. S., Rocha, P. P., Santana, F. M., Yogui, G. T., 2022. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in fishery resources affected by the 2019 oil spill in Brazil: Short-term environmental health and seafood safety. Marine Pollution Bulletin 175, 113334. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113334.

Nimer, E. Pluviometria e recursos hídricos dos estados de Pernambuco e Paraíba. Rio de Janeiro: SUOREN, 1979. 117 p.

Pinheiro, M. A. A., & Fiscarelli, A. G. (2009). Length-weight relationship of the carapace and condition factor of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ucididae). Brazilian Archives of Biology and Technology, 52(2), 397–406.

Pinheiro, M. A. A.; Duarte, L. F. A.; Toledo, T. R.; Adams, M. A. and Torres, R. A. 2013. Habitat monitoring and genotoxicity in *Ucides cordatus* (Crustacea: Ucididae), as tools to manage a mangrove reserve in southeastern Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, 185: 8273–8285.

schmid, W., 1976. The micronucleus test for cytogenetic analysis. In: Hollaender, A. (Ed.), Chemical Mutagens. Chemical Mutagens. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-0892-8_2.

Soares, M.O., Teixeira, C.E.P., Bezerra, L.E.A., Rossi, S., Tavares, T., Cavalcante, R.M., 2020a. Brazil oil spill response: time for coordination. Science 367 (6474), 155. https://doi.org/10.1126/science.aaz9993.

Soares, M.O., Teixeira, C.E.P., Bezerra, L.E.A., Paiva, S.V., Tavares, T.C.L., Garcia, T.M., Cavalcante, R.M., 2020b. Oil spill in South Atlantic (Brazil): Environmental and governmental disaster. Marine Policy 115, 103879. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103879.

FONTE FINANCIADORA

Gostaríamos de agradecer às agências de fomento FACEPE (APQ-0628-1.08/19) e CNPq (nº 440826/2020-9) pelo apoio e financiamento dos projetos de pesquisa aos quais o presente estudo é vinculado, e à agência de fomento CAPES pelo apoio financeiro ao projeto de mestrado no qual esse resumo está sendo parte. À Universidade Federal de Pernambuco pelo apoio logístico durante as coletas. Por fim, a todos os membros do LabCarcino que auxiliaram nas coletas e preparação do material de estudo.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1467 - DISTRIBUIÇÃO INTERNA DO MERCÚRIO EM DIFERENTES ÓRGÃOS E TECIDOS DE CORVINAS DA BAÍA DE GUANABARA, RJ

LYDIA DE ASSIS MACHADO[1], GUSTAVO FILGUEIRA PINHEIRO[2], ALINE PATROCÍNIO PEREIRA COSTA[3], ELLEN SANTOS CALMON DE OLIVEIRA[4], MAYKON VICTOR REZENDE DE OLIVEIRA[5], VITOR HUGO DE SOUZA COUTINHO[6], TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE[7], RAFAEL CHRISTIAN CHÁVEZ DA ROCHA[8], RACHEL ANN HAUSER-DAVIS[9], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[10]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF), [7]DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO (PUC-RIO), [8]PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO (PUC-RIO), [9]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ), [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

Email: lydiamchd@gmail.com

Palavras-chave: ecotoxicologia, metal-traço, corvinas

INTRODUÇÃO

O mercúrio (Hg) é considerado um dos metais-traço mais tóxicos e perigosos pela Organização Mundial de Saúde (OMS). A principal via de intoxicação de seres humanos é através do consumo de peixes, já que este metal é capaz de sofrer bioacumulação e biomagnificação ao longo da cadeia trófica. Assim, torna-se importante entender a distribuição deste elemento no peixe para saber principais órgãos e tecidos acumuladores e suas possíveis transformações ao longo deste percurso. Este trabalho objetivou avaliar a distribuição interna do Hg em diferentes órgãos e tecidos da espécie *Micropogonias furnieri* (corvina) na Baía de Guanabara – RJ.

METODOLOGIA

Os peixes foram coletados mensalmente entre novembro/2021 e agosto/2022, através do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração da Baía de Guanabara (PELD-Guanabara). As coletas foram realizadas em dois pontos da baía, Canal Central e Canal do Fundão, com três arrastos de fundo de trinta minutos em cada um. Dos indivíduos coletados, foram escolhidos 29 espécimes para este estudo, 14 coletados no verão e 15 no inverno. As amostras de sangue foram retiradas por punção venosa caudal logo após a retirada da rede. Em laboratório, foram realizadas a biometria e a necropsia dos espécimes, onde foram retirados e pesados em balança de precisão os órgãos e tecidos de interesse (músculo, fígado, estômago e gônadas). A determinação de Hg total foi realizada após a extração em meio ácido, com quantificação por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado. Correlações e testes de hipótese não-paramétricos foram realizados através do programa IBM SPSS Statistics, com nível de significância aceito de no mínimo p

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias do comprimento total e do peso das corvinas foram respectivamente, 19,2±4,4 cm e 79,0±93,0 g. As concentrações médias encontradas foram 0,05±0,04 mg kg^{-1} para o músculo, 0,06±0,05 mg kg^{-1} para o conteúdo estomacal, 0,1±0,08 mg kg^{-1} para o fígado, 0,2±0,2 mg kg^{-1} para as gônadas e 0,1±0,07 mg kg^{-1} para o sangue. As maiores concentrações encontradas nas gônadas demandam atenção a teratogenia e consequências ao processo de reprodução. O sangue apresentou a segunda maior média, sugerindo exposição recente ao Hg. A concentração de Hg no músculo encontra-se 10 vezes abaixo do limite máximo permitido pela legislação brasileira através da ANVISA (2013). Não foram encontradas diferenças significativas nas concentrações nos órgãos e tecidos entre verão e inverno, indicando que o processo de acumulação do metal no organismo foi similar nos dois períodos. As razões encontradas entre os tecidos/órgãos analisados e o sangue foram 0,8±0,9 para músculo/sangue, 0,7±0,7 para estômago/sangue, 1,7±1,8 para fígado/sangue e 2,0±3,1 para gônadas/sangue. O músculo é um tecido reconhecidamente acumulador de Hg, entretanto as razões em média foram menores que 1, indicando mais Hg no sangue em circulação do que no tecido irrigado, possivelmente devido a forma química do Hg presente no sangue. A forma orgânica é mais facilmente incorporada em tecidos como o músculo, sugerindo que esses peixes podem estar expostos a maiores concentrações de

Hg inorgânico, como indicado em trabalho anterior por análise da razão hemácia/plasma (Rodrigues et al., 2011). As razões próximas de 2 encontradas para o fígado reafirmam o descrito na literatura, onde o fígado se mostra um órgão acumulador devido a sua função metabólica. Já a razão gônada/sangue indica possível caminho de excreção do Hg, em especial por apresentar diferença significativa entre as estações do ano, sendo maior no verão, indicando maior acumulação do Hg no órgão reprodutivo neste período.

CONCLUSÃO

Os resultados possibilitaram melhor compreensão da distribuição deste metal em corvinas coletadas na Baía de Guanabara, inferindo órgãos de maior acumulação e excreção, assim como diferenças sazonais. Ainda assim, são necessários mais estudos sobre a dinâmica interna do Hg para compreender as formas químicas presentes em cada tecido e correlacionar com possíveis efeitos desta contaminação na biota. Além disso, é importante continuar investigações sobre o estudo de sangue como método não letal para indicar concentração nos diferentes órgãos e tecidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2013. Rdc n° 42 de 29 de agosto de 2013. Diário of. Da união 33.

Rodrigues, A.P.C., Maciel, P.O., Silva, L.C.C.P., Almosny, N.R.P., Andreata, J.V., Bidone, E.D. & Castilhos, Z.C. 2011. Relationship between mercury concentrations in the blood with that in the muscle of four estuarine tropical fish species, Rio de Janeiro State, Brazil. Bulletin of environmental contamination and toxicology, 86, pp.357-362.

FONTE FINANCIADORA

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ (ARC 2019)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (PELD-Guanabara)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1468 - CLASSICAL AND TECHNOLOGY CRITICAL ELEMENTS IN TWO ECONOMICALLY IMPORTANT FISH SPECIES FROM SOUTHEASTERN-SOUTH BRAZIL

OSWALDO LUIZ DE C. MACIEL[1], MARIA LÍDIA OLIVEIRA VALIM COUTINHO PEREIRA[2], TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE[3], RACHEL ANN HAUSER-DAVIS[4]

[1]FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FIPERJ, [2]FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, [3]LABSPECTRO, PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, [4]LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO E PROMOÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL, INSTITUTO OSWALDO CRUZ/FIOCRUZ, AV. BRASIL, 4.365, MANGUINHOS, RIO DE JANEIRO, 21040-360, BRASIL

Email: marialidia@id.uff.br

Keywords: TCE; Elemental contamination; food safety; Atlantic bigeye; Bluefish

INTRODUCION

Metal contamination due to human activities has significantly increased on a global scale, especially in coastal regions, (WHO, 2017). Some elements, such as arsenic (As) and mercury (Hg), are routinely assessed in marine biota, with widely recognized deleterious effects, while others, such as titanium (Ti) and rubidium (Rb), termed Technology Critical Elements, are rarely investigated (Hauser-Davis et al., 2020, 2023). Thus, this study aimed to evaluate As, Hg, Ti and Rb concentrations in the muscle tissue of Atlantic bigeye (*Priacanthus arenatus*) and bluefish (*Pomatomus saltatrix*) in several areas along the southeast-south Brazilian coast, also verifying potentially protective selenium (Se) effects.

METHODS

Atlantic bigeye (*Priacanthus arenatus*) and bluefish (*Pomatomus saltatrix*) specimens were collected in several areas along the southeast-south Brazilian coast, the former from Arraial do Cabo (n=10), Cabo Frio (n=10), Ilha Grande (n=16) and Florianópolis (n=10), and the latter from Arraial do Cabo, Cabo Frio, Florianópolis and Ubatuba. After weighing and measuring total length (TL), individuals were dissected, and muscle samples were separated for analysis. Metals and metalloids were determined following nitric acid decomposition (67% v/v) and heating at 100 ºC for 5 hours employing a NexIon 300X mass spectrometer, according to the USEPA 6020B method (USEPA, 2014). Method accuracy was verified by analyzing the certified reference material ERMBB422 (fish tissue, IRMM). Data normality was verified using the Shapiro-Wilk test. Due to a non-normal distribution, non-parametric tests were applied, with differences between mean concentrations analyzed by the Kruskal-Wallis test. Statistically significant correlations were evaluated between the analyzed elements and morphometrical measurements and Se to verify potentially protective effects of this essential element, according to Bryman and Cramer (2012). Molar ratios of significant correlations were calculated by converting concentrations to molar amounts and calculating the molar ratios by dividing the moles of Se by the moles of each toxic element.

RESULTS AND DISCUSSION

Metal and metalloid contents in Atlantic bigeye were as follows, in mg kg^{-1} wet weight: As ranged from 0.49 in Ilha Grande to 2.43 in Florianópolis, Hg ranged from 0.02 in Florianópolis to 0.14 at Arraial do Cabo, Ti ranged from 2.23 in Florianópolis to 5.07 in Ilha Grande and Rb, from 0.58 in Arraial do Cabo to 1.73 in Ilha Grande. Concerning bluefish, in mg kg^{-1} in wet weight in the muscle, As ranged from 0.09 in Florianópolis to 1.45 in Arraial do Cabo, Hg, from 0.12 in Cabo Frio to 1.84 in Arraial do Cabo, Ti ranged from 1.50 in Ubatuba to 5.00 in Florianópolis and Rb, from 0.30 in Ubatuba to 1.20 in Florianópolis. As concentrations in both species in Arraial do Cabo, Cabo Frio and Ilha Grande were similar to those in another study in Rio de Janeiro (Medeiros et al., 2012). Concerning Atlantic bigeye, Hg concentrations were lower than in another study, while Ti levels were higher (Cardoso et al., 2019). Associations between toxic elements indicate similar environmental sources, while those between essential and toxic elements may indicate protective effects. Correlations in Atlantic bigeye were all positive, as follows: very strong between Ti and Rb in Ilha Grande, strong between As and Rb, and Ti and Rb in Florianópolis, and moderate between As and Hg in Arraial do Cabo, Se and Rb in Cabo Frio, and between As and Rb, Se and Ti,

Se and As in Ilha Grande. The molar ratios of Se correlations (1:0.58; 1:0.09 and 1:0.58), indicate protective effects against As, Ti and Rb. Concerning bluefish, correlations were all positive, strong between Se and Hg in Cabo Frio, between Ti and Rb in Florianópolis, and between TL and Hg and TL and Se in Cabo Frio, indicating bioaccumulation with fish age, and strong between Se and Ti, Hg and Rb in Arraial do Cabo, while a moderate correlation was observed between As and Hg in Ubatuba, and between TL and Hg in Arraial do Cabo. The molar ratio calculations, however, indicate that Se may act protectively only against Ti (1:0,14), and not against Hg (1:4,11). Protective Se effects against Hg are well-known (Cuvin-Aralar et al.,1991; Wang; Wang, 2017; Jinadasa et al., 2021), with some studies associating the same effects against As (Babich et al., 1989; Selvaraj et al., 2012), but no studies have associated this to Ti or Rb in these species.

CONCLUSION

Varying metal and metalloid contents in both species were noted across different southeastern-south coastal locations. Several positive correlations were observed for toxic metals in both species, indicating similar environmental sources, while correlations between Se were noted for Rb, As and Ti in Atlantic bigeye, and between Se and Hg and Ti for bluefish. Molar ratios indicate that Se may act protectively against Ti in bluefish but not against Hg, while protective effects against As, Ti and Rb were noted for Atlantic bigeye. These findings emphasize the need for continued monitoring to understand the implications of these contaminants in both species.

REFERENCES

Babich, H.; Martin-Alguacil, N.; Borenfreund, E. Arsenic-selenium interactions determined with cultured fish cells. Toxicology Letters, v. 45, n. 2–3, p. 157–164, fev. 1989.

Bryman, A.; Cramer, D. Quantitative Data Analysis with IBM SPSS 17, 18 & 19. 0 ed.: Routledge, 2012. Disponível em: https://www.taylorfrancis.com/books/9781136588907. Acesso em: 7 jun. 2024.

Cuvin-Aralar, Ma. L. A.; FURNESS, R. W. Mercury and selenium interaction: A review. Ecotoxicology and Environmental Safety, v. 21, n. 3, p. 348–364, jun. 1991.

Hauser-Davis, R. A. et al. Baseline data on Rubidium (Rb) contamination on juvenile caribbean sharpnose shark *Rhizoprionodon porosus* from southeastern Brazil. Arquivos de Ciências do Mar, v. 56, n. 1, 31 ago. 2023. Disponível em: http://www.periodicos.ufc.br/arquivosdecienciadomar/article/view/92056. Acesso em: 4 jun. 2024.

Hauser-Davis, R. A. et al. Titanium as a contaminant of emerging concern in the aquatic environment and the current knowledge gap regarding seabird contamination. Ornithologia, v. 11, p. 7–15, 2020.

Jinadasa, B. K. K. K. et al. Mitigating the impact of mercury contaminants in fish and other seafood—A review. Marine Pollution Bulletin, v. 171, p. 112710, out. 2021.

Selvaraj, V.; Yeager-Armstead, M.; Murray, E. Protective and antioxidant role of selenium on arsenic trioxide–induced oxidative stress and genotoxicity in the fish hepatoma cell line PLHC-1. Environmental Toxicology and Chemistry, v. 31, n. 12, p. 2861–2869, dez. 2012.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Method 6020B (SW-846): Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. 2014. Disponível em: https://www.epa.gov/esam/epa-method-6020b-sw-846-inductively-coupled-plasma-mass-spectrometry.

Wang, X.; Wang, W.-X. Selenium induces the demethylation of mercury in marine fish. Environmental Pollution, v. 231, p. 1543–1551, dez. 2017.

WHO. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating first addendum. 4th ed + 1st add. Geneva: World Health Organization, 2017. Disponível em: https://iris.who.int/handle/10665/254637. Acesso em: 30 dez. 2023.

SPONSORS

This study was financed by Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) (Process numbers E-26/201.270/2021 and E-26/210.300/2022, Project no. SEI-260003/001197/2020), the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Process number 308811/2021-6), the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior − Brasil (CAPES) – Finance Code 001 and Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1471 - PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICA SÉRICA EM BAGRES DO GÊNERO *Genidens* DA BAÍA DE SEPETIBA, RJ

ELLEN SANTOS CALMON DE OLIVEIRA[1], GUSTAVO FILGUEIRA PINHEIRO[2], MAYKON VICTOR REZENDE DE OLIVEIRA[3], LYDIA DE ASSIS MACHADO[4], ALINE PATROCÍNIO PEREIRA COSTA[5], LAÍS CALLADO PONTES[6], VITOR HUGO DE SOUZA COUTINHO[7], ALICE MIRANDA DE SÁ CARDOSO[8], FERNANDO AUGUSTO PEREIRA TUNA[9], WILSON THADEU VALLE MACHADO[10], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[11], EDISON DAUSACKER BIDONE[12]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UFRJ, [3]UFRJ, [4]UFRJ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [7]UFF, [8]UFRJ, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [11]UFRJ, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: ellencalmon1@gmail.com

Palavras-chave: hematologia, biomarcadores, monitoramento ambiental, ecotoxicologia

INTRODUÇÃO

Os parâmetros hematológicos e a bioquímica sérica possuem importantes aplicações nos estudos relacionados à saúde animal, refletindo alterações nos processos bioquímicos, que por sua vez podem estar relacionadas a mudanças nas condições ambientais. Dessa forma, esses parâmetros podem ser utilizados como biomarcadores de efeito para o monitoramento de ambientes costeiros impactados por alterações antrópicas, sendo necessário um entendimento das variações intraespecíficas. Com isso, o objetivo deste trabalho foi analisar os parâmetros hematológicos e as concentrações de creatinina e ureia em bagres do gênero *Genidens* da baía de Sepetiba.

METODOLOGIA

As coletas foram realizadas em fevereiro de 2024 na baía de Sepetiba com o uso de vara e linha de mão. Foram coletadas as espécies *Genidens genidens* e *G. barbus*, totalizando 17 indivíduos. A coleta de sangue foi realizada através de punção venosa caudal. Para a hematimetria (H) e leucometria global (LG) foi realizada contagem em câmara de Neubauer sob microscopia óptica. O hematócrito (Ht) foi obtido a partir da centrifugação de amostras em tubos capilares (10.000rpm/5min) e leitura em régua para microhematócrito. O volume globular médio (VGM) foi calculado com base nos valores de hematimetria e hematócrito. A proteína plasmática total (PPT) foi obtida com o uso de refratômetro. A amostra foi centrifugada (7.000rpm/10min) e o plasma foi separado e congelado para a posterior medição das concentrações de ureia e creatinina, utilizando kits Labtest e leitura em espectrofotômetro. Em laboratório, os peixes foram identificados, medidos, pesados e foram retirados o estômago, as gônadas e o fígado para cálculo dos índices gonadossomático (IGS), hepatossomático (IHS) e de repleção estomacal (IR). Correlações (Spearman) entre a biometria e os biomarcadores foram testadas utilizando-se o programa IBM SPSS Statistic.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à contagem de células, a média encontrada para a H foi de 1,392 ± 0,382 $10^6/mm^{-3}$ e a LG foi de 239,4 ± 132,7 $10^3/mm^3$. Já para o Ht a média foi de 30,0 ± 4,2 % e para o VGM = 228,8 ± 61,7 fL. A quantidade e volume dos eritrócitos estão relacionados a filogenética e a adaptações ao estilo de vida do animal, especialmente a capacidade locomotora, considerando que células com menor volume possuem uma maior área superficial relativa, permitindo oxigenação e desoxigenação mais rápida (Lay & Baldwin, 1999), comum em peixes com natação mais rápida e que vivem na coluna d'água. Já os bagres comumente vivem associados ao substrato, sendo comum um menor número de células, possuindo um menor gasto metabólico comparativamente (Szarski, 1970).

Para a bioquímica sérica, foram observadas as seguintes médias: PPT = 5,7 ± 1,1 g dL^{-1}; creatinina = 0,7 ± 0,3 mg dL^{-1}; ureia = 20,0 ± 6,6 mg dL^{-1}. Comparando com as faixas de valores sugeridas como padrão de normalidade para a espécie *Genidens genidens* (Rodrigues, 2010), é possível perceber que os parâmetros relacionados à contagem estão dentro do esperado, entretanto, as concentrações de creatinina e ureia estão acima ou abaixo da faixa descrita previamente.

Os baixos valores de creatinina podem refletir uma variação no hábito de vida do animal, já que foram observadas correlações negativas da creatinina com os pesos do fígado (Spearman=-0,632,

p<0,05) e do estômago (Spearman=-0,703, p<0,01). As concentrações de creatinina também diminuíram com o aumento do peso (Spearman=-0,623, p<0,05) e comprimento (Spearman=-0,766, p<0,01) dos organismos, estando possivelmente relacionado a alterações etárias na alimentação e na excreção (Okoye et al., 2016). Já os valores médios de ureia foram o dobro do esperado, podendo indicar uma deficiência na excreção pelas brânquias e/ou rins.

As concentrações de creatinina (Spearman=0,712, p<0,05) e ureia (Spearman=0,828, p<0,01) possuem correlação positiva com o IGS, apontando que adultos teriam maior deficiência na excreção. Além disso, o IGS correlacionou negativamente com a H (Spearman=-0,767, p<0,05) e positivamente com o VGM (Spearman=0,667, p<0,05), indicando que adultos em período reprodutivo teriam menor número de eritrócitos e com maior volume. Também foi observado que o hematócrito diminui com o aumento do comprimento (Spearman=-0,538, p<0,05). Isso poderia ser reflexo do cuidado parental (já que machos carregam os ovos na boca, ficando em jejum) ou de alterações nos gastos energéticos durante o período reprodutivo.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os parâmetros hematológicos e a bioquímica sérica podem variar com os fatores fisiológicos, como o crescimento, alimentação e reprodução das espécies deste gênero. Somado a isso, as altas concentrações de ureia são indicativas de danos às brânquias e/ou aos rins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Lay, P. A.; Baldwin, J. What determines the size of teleost erythrocytes? Correlations with oxygen transport and nuclear volume. Fish Physiology and Biochemistry, 20, n. 1, p. 31-35, 1999.

Okoye, C. N.; Dan-Jumbo, S. O.; Agina, O. A.; Eze, U. U. et al. Reference Intervals for the Serum Biochemistry and Lipid Profile of Male Broodstock African Catfish (*Clarias gariepinus*: Burchell, 1822) at Varied Ages. Notulae Scientia Biologicae, 8, n. 4, p. 437-443, 2016.

Rodrigues, A. P. C. Biomarcadores para avaliação de risco ecológico de mercúrio em peixes: sistema costeiro do estado do Rio de Janeiro e bioensaios. 2010. 213f. Tese (Doutorado em Geoquímica Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

Santos, A.; Almosny, N.; Rodrigues, A. First hematologic and serum biochemistry record of black drum *Pogonias cromis* (Linnaeus, 1766) in a Neotropical hypersaline Lagoon. World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences, 5, n. 1, p. 19-026, 01/30 2021.

Szarski, H. Changes in the amount of DNA in cell nuclei during vertebrate evolution. Nature, 226, n. 5246, p. 651-652, 1970.

FONTE FINANCIADORA

FAPERJ

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1474 - INVESTIGAÇÃO DO EFEITO DO ALIMENTO NO PROCESSO REPRODUTIVO DE *Cassiopeia andromeda* (CNIDARIA, SCYPHOZOA)

GIOVANA VITORELLI TOGNI[1], SÉRGIO NASCIMENTO STAMPAR[2]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"

Email: gv.togni@unesp.br

Palavras-chave: brotamento, pólipo

INTRODUÇÃO

Eventos de explosão populacional em medusas são frequentes (CONDON et al., 2013). As razões desses eventos ainda são incompreendidas, mas a disponibilidade de alimentos pode estar envolvida. A utilização da crescente concentração de Matéria Orgânica Dissolvida (DOM, em inglês) nos oceanos já foi verificada em águas-vivas do gênero *Cassiopea* Péron & Lesueur, 1810 (Ohdera et al., 2018). Dessa maneira, o cerne deste projeto reside na análise do impacto da disponibilidade de variados alimentos no processo reprodutivo assexuado dos pólipos de *Cassiopea andromeda*.

METODOLOGIA

Os pólipos de *Cassiopea andromeda* foram coletados em Cabo Frio, RJ em 2008 e se encontram em cultivo no Laboratório de Evolução e Diversidade Aquática UNESP/Bauru. Os espécimes, N=120, foram divididos em 3 experimentos (N = 10, cada), repetidos em treplica: um experimento utilizou marine snow (A), alimentação que simula a via de material orgânico dissolvido (DOM), na concentração recomendada pelo fabricante (2,5*10-3 ml). No outro experimento foi utilizado macerado de mariscos (B) e no último náuplios de *Artemia* sp (C). Esses espécimes foram alimentados durante 5 dias e observados por 10 dias. A análise foi feita a partir da contagem diária, no período de observação, do número de brotamentos, estrobilização e morte, por espécime. Os dados foram compilados em um gráfico e comparados entre cada tratamento para verificar a possível diferença entre cada um destes em relação ao alimento disponibilizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Anterior à elaboração do experimento A houve a morte dos pólipos durante o período de quarentena, que visava a expulsão das zooxantelas. Para eles, a simbiose parece obrigatória, o que vai de acordo com vários estudos que mostram que Cassiopea sofre quando os dinoflagelados são incapacitados ou expelidos (Mcgill; Pomory, 2008). O experimento A parece ser o que teve o resultado mais insatisfatório, quanto à indução de produção de novos pólipos ou éfiras, já que não houve reprodução. Apesar disso, os espécimes desse experimento se mantiveram saudáveis, tendo 0 mortes. Enquanto o experimento B teve 9 mortes e uma taxa menor e mais lenta de reprodução, produzindo apenas 7 brotos, ou seja, teve desempenho mediano quanto à indução de reproduções. Por último, a experimentação C apresentou uma alta taxa de brotamento, com 41 brotos no total e apenas 10 mortes. Dessa forma, essa alimentação parece ser a mais adequada para mantê-los saudáveis e induzir a produção de mais pólipos. Isso, provavelmente, se dá por conta do conteúdo nutritivo de *Artemia* sp, além de que, alimentos vivos têm importante atuação no crescimento e na resistência ao estresse (Diemer et al, 2012). Por outro lado, nenhuma das experimentações apresentou estrobilização, indicando que a alimentação não é um fator predominante para esse tipo de reprodução. Além disso, no trabalho de Hofmann (1978), elaborado com uma espécie do mesmo gênero, os pólipos de Cassiopea xamachana não estrobilizaram a 20°C, nem quando a alimentação foi introduzida e a água do mar foi trocada, duas vezes na semana, nem quando os pólipos foram alimentados e a água do mar foi trocada, seis vezes na semana. Mas, ao subir a temperatura para 24°C (ou mais) houve a formação de medusas, isso parece ocorrer devido ao choque repentino de temperatura, que ativa o mecanismo de perpetuação da espécie, que leva os pólipos a produzirem medusas.

CONCLUSÃO

A partir dos dados analisados é possível estabelecer uma relação positiva entre a alimentação com *Artemia* sp. (C) com o brotamento nos pólipos de *Cassiopea andromeda*, experimentação onde houve uma produção mais alta e rápida de novos pólipos e de planulóides. Em contraponto, a alimentação com marine snow se provou insatisfatória, o que sugere que as modificações

antrópicas podem afetar negativamente a reprodução da espécie, bem como sua sobrevivência. Esses resultados abrem portas para outras pesquisas sobre a sobrevivência da espécie em áreas eutrofizadas e quanto da sua alimentação, nesses casos, dependem das zooxantelas ou de microrganismos típicos dessas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Condon, R. H., Duarte, C. M., Pitt, K. A., Robinson, K. L., Lucas, C. H., sutherland, K. R., et al. Recurrent jellyfish blooms are a consequence of global oscillations. 2013. Proceedings of the National Academy of Sciences, p. 1000-1005.

Davy, S. K., Allemand, D., Weis, V. M. Cell biology of cnidarian-dinoflagellate symbiosis. 2012. Microbiol. Mol. Biol. Rev. p. 229–261.

Diemer, O.; Neu, D. H.; Sary, C.; Finkler, J. K.; Boscolo, W. R.; Feiden, A. *Artemia* sp na alimentação de larvas de jundiá. 2012. Ci. Anim. Bras. Goiânia. p. 175-179.

Hofmann, D. K., Neumann, R., Henne, K. Strobilation, budding and initiation of scyphistoma morphogenesis in the rhizostome *Cassiopea andromeda* (Cnidaria: Scyphozoa). 1978. Mar. Biol. p. 161-176.

Mortillaro, J. M., Pitt, K. A., Lee, S. Y., Meziane, T. Light intensity influences the production and translocation of fatty acids by zooxanthellae in the jellyfish *Cassiopea* sp. 2009. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 378, 22–30.

Ohdera, A. H.. Upside-Down but Headed in the Right Direction: review of the Highly Versatile Cassiopea xamachana System. Frontiers in Ecology and Evolution, p. 1-15, 2018.

Purcell, J. E., uye, S. I., Lo, W. T. Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. 2007. Marine Ecology Progress Series. p. 153-174.

FONTE FINANCIADORA

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1498 - A OSTRA INVASORA *Saccostrea cuccullata* COMO BIOMONITOR DA CONTAMINAÇÃO POR MERCÚRIO NA BAÍA DE GUANABARA

NATHALIA GIUNTINI BARRA[1], ADAN SANTOS LINO[2], CLAUDIO ERNESTO TAVEIRA PARENTE[3], CAMILA AUGUSTO PUGA[4], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[5], ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA[6], PAULO CESAR DE PAIVA[7]

[1]UIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FERAL FLUMINENSE/UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [7]UFRJ

Email: nathgiuntini@gmail.com

Palavras-chave: mercúrio, biomonitoramento, bivalves, Baía de Guanabara

INTRODUÇÃO

As zonas costeiras são impactadas por poluentes químicos, oriundos de atividades antrópicas, reduzindo a qualidade e a biodiversidade de ecossistemas. Dentre esses poluentes, o mercúrio ganha destaque pela toxicidade, persistência e bioacumulação nos organismos aquáticos. Para avaliação da contaminação por mercúrio, organismos como os bivalves são amplamente utilizados, pois as concentrações nos tecidos refletem a magnitude da contaminação ambiental. Este trabalho avaliou o uso da ostra invasora *Saccostrea cuccullata* como biomonitora da contaminação por mercúrio na Baía de Guanabara, tendo como hipótese que as concentrações no tecido acompanham as concentrações no meio aquático, refletindo a qualidade da baía.

METODOLOGIA

Na Baía de Guanabara foram selecionados três pontos para a coleta: Praia do Zumbi, na Ilha do Governador, Praia de Boa Viagem e Praia de Jurujuba em Niterói. Em Janeiro de 2024, foram coletados 10 indivíduos da espécie *Saccostrea cuccullata* em cada praia. Foram realizadas medições da altura, comprimento e espessura de cada ostra, além do peso total, peso do tecido mole úmido e seco e peso das valvas. Foram realizadas análises moleculares conduzidas pelo método PCR-RFLP, através da amplificação dos genes 16S e ITS2 para confirmar a identidade da espécie alvo. O tecido das ostras foi liofilizado e retirado uma alíquota de 0,05 g para cada duplicata de cada amostra. Foram utilizados um branco e um material certificado de referência para assegurar a não contaminação das amostras e garantir a acurácia e precisão dos dados obtidos. A determinação do mercúrio total foi realizada por espectrofotometria do equipamento Direct Mercury Analyzer – DMA 80 evo. Os resultados da quantificação de mercúrio foram tratados e analisados estatisticamente no softaware R através de um modelo linear generalizado (GLM) com os fatores (i) localidades e (ii) parâmetros biométricos dos animais e concentração de HgT e Índice de Condição como variáveis dependentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, realizamos as análises moleculares nas ostras para confirmar que pertenciam à espécie alvo, e essas foram quantificadas referente à concentração de mercúrio. A concentração de mercúrio total (HgT) nas ostras na Praia do Zumbi (HgT = 96,1 ± 16.4 ng g^{-1}) foi significativamente diferente e maior ($t = 7,297$ e $p < 0,001$) do que na Praia de Boa Viagem (HgT = 53,4 ± 5.47 ng g^{-1}) e Jurujuba (HgT = 45,2 ± 14.61 ng g^{-1}). Esse resultado condiz com o esperado a partir do padrão da distribuição do mercúrio no sedimento na Baía de Guanabara, como visto por Covelli e colaboradores (2012). A praia do Zumbi está localizada mais no interior da baía e muito próxima de fontes antrópicas de Hg, já a Praia de Boa Viagem e Jurujuba em Niterói estão localizadas na porção mais externa da baía, tendo uma renovação de água maior. Também foram realizadas regressões entre a concentração de mercúrio e o peso total das ostras, apresentando uma relação positiva significativa em Jurujuba ($t = 2.526$ e $p < 0,005$), o que indica que quanto maior o indivíduo, maior é a concentração de mercúrio no tecido. Além disso foi analisado a diferença do Índice de Condição (peso tecido úmido/ peso tecido seco) utilizado em ostras do gênero Saccostrea como visto na revisão de Zeng e colaboradores (2020), entre as localidades. O Índice de Condição da Praia do Zumbi foi significativamente menor do que nas outras localidades ($t = -3.537$ e $p < 0,001$). Além disso, a regressão entre concentração de mercúrio de todas

as ostras com seus respectivos índices de condição evidenciou significativamente (t= -4.088 e p <0,001) que quanto maior a concentração de mercúrio nas ostras, pior o Índice de Condição. Para fins de potencial alimentício os níveis de HgT encontrados em todas as localidades não ultrapassaram o limite máximo tolerável determinado pela ANVISA. As baixas concentrações encontradas refletem a baixa biodisponibilidade do mercúrio na baía, relatada anteriormente na literatura (Rodrigues et al., 2010).

CONCLUSÃO

A Praia do Zumbi, localizada mais no interior da Baía de Guanabara apresentou concentrações de HgT significativamente maiores do que a Praia de Boa Viagem e Jurujuba que se localizam mais no exterior da Baía. Esses resultados indicam que a ostra *Saccostrea cuccullata* reflete de forma fidedigna a distribuição de carga do mercúrio no ambiente, funcionando como uma biomonitora adequada. Além disso, foi evidenciado significativamente que quanto maior a concentração de HgT, pior o Índice de Condição, o que sugere possivelmente uma relação causal entre as duas variáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Covelli, S.; Protopsalti, I.; Acquavita, A.; Sperle, M.; Bonardi, M.; Emili, A. Spatial variation, speciation and sedimentary records of mercury in the Guanabara Bay (Rio de Janeiro, Brazil). Continental Shelf Research, 35: 29-42. 2012.

Rodrigues. A.P.C.; Maciel, P.O.; Pereira Da Silva, L.C.C.; Albuquerque; C.; Inácio; A. F.; Freire; M.; Linde, A.R.; Almosny, N.R.P.; Andreata; J.V.; Bidone, E.D. & Castilhos, Z.C.. Biomarkers for mercury exposure in tropical estuarine fish. Journal of the Brazilian Society of Ecotoxicology, 5(1): 1-10. 2010.

Zeng, Y.; Yang, H. Review of molluscan bivalve condition index calculations and application in Northern Quahogs Mercenaria mercenaria. Aquaculture Research, 52(2): 1001-1015. 2020.

FONTE FINANCIADORA

O PELD Guanabara é financiado pelo CNPq (Programa PELD - Processos: 558083/2009-0, 403809/2012-6, 441373/2016-0 e 441498/2020-5 e Programa Baías - Processo 441215/2017-3) e pela FAPERJ (Programa Temático - processo E-26/110.144/2013 e Programa PELD - processo E-26/111.584/2014)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1527 - ANÁLISE TRÓFICA DA LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS-SC

EMANUELLY MARCHIORI DE ARAUJO[1], ELOISA MOTA SANTOS[2], ALESSANDRA LARISSA DE OLIVEIRA FONSECA[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: emanuellymanu32@gmail.com

Palavras-chave: Eutrofização, Avaliação Ambiental, Lagoa da Conceição

INTRODUÇÃO

O ODS 14.1 destaca a necessidade de prevenir a poluição por nutrientes que desencadeiam a eutrofização. A Lagoa da Conceição, uma laguna costeira subtropical, (Florianópolis-SC), é vulnerável à entrada de nutrientes devido ao seu elevado tempo de residência da água. Este estudo avaliou as características biogeoquímicas e o estado trófico da laguna em agosto de 2023, no inverno, quando surge uma zona morta. Análises incluíram condições meteo-oceanográficas, oxigênio dissolvido, pH, alcalinidade e nutrientes na água, para identificar estratificação e massas de água, comparando-os com a legislação ambiental vigente e destacando a importância do monitoramento contínuo da qualidade da água.

METODOLOGIA

No dia 24 de agosto de 2023, avaliou-se a estrutura da coluna da água e as características biogeoquímicas das águas das regiões central, norte e o canal da Lagoa da Conceição, uma. O CTD foi utilizado para medir o perfil da salinidade e temperatura na coluna da água, além de medir a profundidade de cada ponto amostral (N=5) e marcar as coordenadas. Cada massa de água, de superfície, fundo e de haloclina (quando presente) foi amostrada com garrafas Van Dorn, de fechamento horizontal, para analisar a concentração do oxigênio dissolvido, alcalinidade, nutrientes inorgânicos dissolvidos, clorofila-a e material particulado em suspensão. A zona eufótica foi estimada a partir do disco de secchi (Lana et al., 2006). As amostras foram processadas conforme (Grasshoff et al., 1999). Os dados foram aplicados ao índice de estado trófico (TRIX) conforme (Giovanardi & Vollenweider, 2004). Pela Análise de Componentes Principais (PCA), os parâmetros avaliados foram relacionados. Os dados meteorológicos, desde a semana anterior à amostragem, foram adquiridos pelo INMET.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados meteorológicos mostrou uma variação de temperatura entre 18,4°C e 24,3°C na semana anterior à coleta, com máxima de 19,7°C no dia da coleta e a precipitação acumulada foi significativa, mas durante a coleta não houve chuva. A coluna da água na Região Central apresentou estratificação física, com a presença de 3 camadas, sendo uma superficial, uma de fundo e a haloclina. O principal indicador de estratificação foi a salinidade, com valores de 27,32 (na água de superfície) a 32,21(na água de fundo). Já as regiões Norte e Canal apresentaram uma coluna de água homogênea, por conta da maior hidrodinâmica.

Os valores de oxigênio de oxigênio dissolvido (OD) variaram significativamente, mas com uma zona morta identificada na água de fundo da Região Central (1,65 mg/L) também com uso aparente de oxigênio (UAO) alto, 77,96%. Com a análise multivariada podemos destacar uma forte correlação entre a baixa disponibilidade de Oxigênio Dissolvido com a alta salinidade, a maior concentração de CO_2, também encontrada na água de fundo Central (47,6 mmol/kgSW) e o menor pH registrado (7,48). Essa água de fundo indica processos de respiração elevados, alta produção de CO_2, e baixa renovação de água. As concentrações de N-amoniacal, fração reduzida do N, resultado da amonificação, e fosfato foram elevadas na Região Norte, que sofre influência do Rio João Gualberto, o maior tributário da laguna, sugerindo interferência significativa do esgoto doméstico. A região Norte também apresentou altas concentrações de sílica, mostrando a contribuição do aporte fluvial. O índice TRIX variou entre 2,43 (Canal) e 7,00 (Central Fundo), indicando condições oligotróficas e eutróficas. O TRIX elevado no ponto Central fundo está relacionado com a alta estratificação salina e a alta concentração de nutrientes. De acordo com a legislação ambiental, CONAMA 357/2005, a água da Lagoa da Conceição pode ser enquadrada como sendo de água salobra de classe 1, tendo usos de contato primário, atividades de aquicultura e pesca

e preservação ambiental. A situação da laguna, encontra-se de acordo com os parâmetros da legislação, porém através das análises foi detectado a presença de uma zona morta, sendo um indicativo da degradação enfrentada pela Lagoa da Conceição

CONCLUSÃO

Apesar dos parâmetros de qualidade de água da Lagoa da Conceição estarem de acordo com a legislação ambiental vigente em sua maioria, exceto em zonas pontuais de degradação, como a zona morta presente na região Central. A identificação dessas áreas degradadas destaca a necessidade de medidas contínuas de monitoramento e preservação, enfatizando a importância da gestão adequada para a manutenção da Lagoa da Conceição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cabral, A. Biogeoquímica e estado trófico de um estuário-lagunar subtropical. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2016.

Fonseca, A. Distribuição Espacial dos Nutrientes Inorgânicos Dissolvidos e da Biomassa Fitoplanctônica no Sistema Pelágico da Lagoa da Conceição, Santa Catarina, Brasil. Revista Atlântica, Rio Grande. São Paulo, Setembro, 2002.

Grasshof, K.; Kremling, K.; Ehrhardt, M. Methods of seawater analysis. 3a, completely revised and extended edition. ed. Grassholf, K. Weinheim, Wiley-VCH, 1999.

Giovanardi, F.; Vollenweider, A. Trophic conditions of marine coastal waters: experience in applying the Trophic Index TRIX to two areas of the Adriatic and Tyrrhenian seas. J. Limnol, v. 63, p. 199-218, 2004.

Lana, P. et al. Avaliação ambiental de estuários brasileiros: diretrizes metodológicas. [S.l.]: Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2006.

Pereira, B.; Gandra, M. M. dos Santos; Fonseca, A. L. D'oliveira. Nutrientes e Gases Dissolvidos na Coluna da Água e Teor da Matéria Orgânica no Sedimento ao longo da Lagoa da Conceição e sua relação com o processo de eutrofização. Revista Eletrônica dos Estudantes de Geografia da UFSC. Florianópolis, Dezembro, 2015.

FONTE FINANCIADORA

FAPESC 2022TR001503, com apoio da CASAN/SC e CNPQ 312903/2023-5

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1552 - ELEMENTOS DE TERRAS RARAS EM SEDIMENTO DE LAGOAS COSTEIRAS DO RIO DE JANEIRO, BRASIL

ARTHUR DE BARROS BAUER[1], ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES[2], JOÃO AUGUSTO AZAVEDO DE NOVAES[3], MAURÍCIO MUSSI MOLISANI[4], CARLOS EDUARDO DE REZENDE[5], FRANCISCO DE ASSIS ESTEVES[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS; CENTRO DE BIOCIÊNCIAS E BIOTECNOLOGIA; UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: arthurbauer.rj@gmail.com

Palavras-chave: Ecossitemas costeiros; Geochemistry; Latanideos; Poluição marinha; Metais

INTRODUÇÃO

Elementos de Terras Rasas (ETRs) são amplamente utilizados em produtos tecnológicos como smartphones e monitores digitais, e como contraste para exames de imagem, dentre diversas outras aplicações. Devido ao aumento do uso de ETRs, ao descarte inapropriado de produtos tecnológicos e ao tratamento precário de esgoto, alguns estudos recentes têm detectado concentrações relativamente altas de ETRs em sistemas aquáticos costeiros que estão sob forte influência humana, principalmente em estuários, porém outros cossistemas são pouco estudados. O presente estudo teve como objetivo determinar as concentrações de ETRs em três lagoas costeiras que experimentam diferentes cenários relacionados ao uso para atividades antrópicas.

METODOLOGIA

As três lagoas se encontram na região Norte Fluminense, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. A primeira, lagoa Imboassica, não é protegida por unidade de conservação e sua bacia hidrográfica é altamente urbanizada. A lagoa Preta está inserida completamente dentro do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (PNRJ). A lagoa Carapebus está parcialmente inserida no PNR, sua bacia hidrográfica é ocupada principalmente por atividades de agropecuária. Seis amostras de sedimento superficial ao longo de cada lagoa foram coletadas utilizando busca-fundo Petersen e em cada ponto foram registrados parâmetros físico-químicos da água (salinidade, oxigênio dissolvido, etc) e do sedimento (teor de matéria orgânica, granulometria, P e N) Alíquotas de 0,5g das amostras de sedimento foram secas e homogeneizadas. Para a extração de metais totais foi utilizado a metodologia adaptada de EPA 3052, utilizando micro-ondas e ácidos concentrados (9mL de HNO_3 + 4 mL de HCl + 2mL de HF, 25mL de H_3BO_3). A fração fracamente ligada (ou biodisponível) foi extraída de acordo com a metodologia adaptada de Boniforti et al. (1988). Foram utilizados branco analíticos e material de referência certificado (BCR-668). A determinação de metais foi realizada com auxílio de espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios mais elevados da fração total de ETRs foram observados na lagoa Preta, i.e. ∑ETRs=142,3±51,2 µg/g, que também apresentou os valores mais elevados de matéria orgânica (MO; 32,2±21,77%). Nas lagoas Imboassica e Carapebus os valores médios apresentaram similaridade ∑ETRs=129,2±51,8 e ∑ETRs =121,1±110,8, e teor de MO de 18,1±13,3% e 16,8±7,9%, respectivamente. Apesar de ser a lagoa relativamente menos impactada, os maiores valores de ∑ETRs na lagoa Preta ocorrem provavelmente devido às elevadas concentrações de MO, menor visibilidade da água e OD% que favorece a formação de compostos orgânicos e sulfetos refratários que se depositam no sedimento. Locais impactados por ETRs derivados de industrias de fertilizantes, como é o caso da lagoa dos Patos (RS, Brasil), apresentam valores mais elevados ∑ETRs=189,4 (Costa et al. 2021). As maiores porcentagem da fração fracamente ligada de ETRs foram observadas na lagoa Carapebus, que corresponde a 74,2±46,74% do total de ETRs no sedimento. As lagoas Imboassica e Preta apresentaram 49,6±13,1% e 44,2±6,4%, respectivamente. A fração fracamente ligada é provavelmente mais elevada na lagoa Carapebus como resultado do intenso uso de sua bacia hidrográfica para atividade de agricultura (>55%) que utilizam grandes quantidades de fertilizantes

que podem conter ETRs como evidenciado por diversos estudos.

CONCLUSÃO

Os resultados preliminares deste estudo mostram que as concentrações totais de ETRs no sedimento das lagoas costeiras estudadas são similares as concentrações de área não impactadas. No entanto, os elevados valores da fração fracamente ligada ao sedimento podem indicar contaminação residual principalmente na lagoa Carapebus. Esta lagoa está sob forte influência de atividades de agricultura. Novas análises utilizando indicadores geoquímicos de poluição como: Fator de Enriquecimento, índice de Potencial Risco Ecológico e índice de Geoacumulação, são necessários para melhor avaliar o cenário de possível contaminação por ETRs nesses corpos hídricos em face aos diferentes níveis de pressões antrópicas que experimentam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boniforti R, Bacciola D, Niccolai I, Ruggiero R (1988) Selective extraction as an estimate o bioavailability of As, Cd, Co, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb and Zn in marine sediments collected from the Central Adriatic Sea. Environ Tech Let 9: 117126.

Costa, L., Mirlean, N., Johannesson, K.H., 2021. Rare earth elements as tracers of sediment contamination by fertilizer industries in Southern Brazil, Patos Lagoon Estuary. Applied Geochemistry 129. https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2021.104965

FONTE FINANCIADORA

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (processos: E-26/204.454/2021; E-26/204.455/2021).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1554 - CIÊNCIA CIDADÃ EM MUTIRÕES DE LIMPEZA DE PRAIAS NA CIDADE DE MACAÉ, RIO DE JANEIRO

WILLIAM GUIMARÃES DE LIMA[1], JOÃO PEDRO ALMEIDA DE SÁ[2], NÍCOLAS TOMAZ SANTANA[3], MARINA GONÇALVES ANDRADE[4], LIGIA SALGADO BECHARA[5], CARLOS ALBERTO DE MOURA BARBOZA[6], PAULA DEBIASI[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [5]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANERIO - UFRJ/NUPEM

Email: willianlima.g@gmail.com

Palavras-chave: "sensibilização ambiental", "lixo marinho", "década dos oceanos", "resíduos sólidos"

INTRODUÇÃO

O lixo marinho é uma preocupação global que afeta o ambiente costeiro e marinho, além do bem-estar humano. A gestão desse ecossistema requer a interação de diversos indivíduos na coleta de dados padronizados. A ciência cidadã é essencial para enfrentar o problema, envolvendo a sociedade e a academia na produção de informações científicas. Mutirões de limpeza de praias são ações coletivas que coletam dados e conscientizam sobre problemas ambientais. O objetivo deste trabalho foi apresentar a composição e variação temporal do macro lixo, coletado por cientistas e sociedade civil, na Praia dos Cavaleiros, principal ponto turístico da cidade de Macaé/RJ.

METODOLOGIA

Os dados dos 5 mutirões realizados entre 2023 (maio, agosto, setembro) e 2024 (fevereiro e abril) foram coletados de forma padronizada definindo-se um transecto de coleta com uma extensão de 100 m paralelo à linha de costa, abrangendo a linha d'água até o limite superior da faixa de areia. As coletas foram realizadas com a participação de diferentes setores da sociedade, como academia, ONGs e empresas do setor privado antes dos serviços diários de limpeza municipal. Todos os resíduos sólidos (RS) maiores que 2,5cm do transecto foram coletados, quantificados, pesados e categorizados, seguindo o protocolo padronizado OSPAR (2010). Os coeficientes de variação dos pesos e número de itens foram calculados para os grupos plástico, borracha, metal e papel. Para classificação quanto ao grau de contaminação por lixo da praia em cada evento de mutirão foi utilizado o Índice de Limpeza da Costa (ILC) proposto por Alkalay et al. (2007), ILC = d * k, onde d é a densidade de resíduos e a constante k = 20. De acordo com o resultado obtido a praia pode ser classificada como: a) muito limpa (0 - 2); limpa (2 - 5); moderada (5 - 10); suja (10 - 20) e extremamente suja.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 134 colaboradores participou dos eventos de amostragem, incluindo indivíduos da sociedade civil e de iniciativas privadas. Foram amostrados 13194 itens e 93,6 kg, com densidades que variaram de 0,38 itens/m^2 (setembro/2023) a 1,58 itens/m^2 (abril/2024). Papel (71-84%), plástico (10%-19%) e metal (3%-12%) foram os grupos mais amostrados. Assim como reportado em estudos anteriores em praias urbanizadas (Maghili et al. 2023, Barbosa e Costa, 2021, Montesinos et al. 2021), filtros de cigarros foi o resíduo mais encontrado em todos os eventos de amostragem, o que mostra que o descarte incorreto por banhistas é a principal causa desta contaminação e características de praias utilizadas para eventos culturais e turismo. Entre os resíduos plásticos, os itens embalagens múltiplas e sacos de guloseimas foram os mais comuns, novamente reforçando a hipótese de contaminação por uso de banhistas. Entre os metais comumente foram amostradas tampas de garrafa. Os coeficientes de variação em relação ao número de itens foram maiores para plástico em todos os campos, e em relação ao peso foram maiores para plásticos exceto no primeiro evento. Estes resultados mostram que uma maior variedade de itens plásticos foi amostrada quando comparados aos demais itens. O ILC indicou que a Praia dos Cavaleiros (PC) pode ser considerada de moderadamente suja à extremamente suja. Os dados oriundos desta pesquisa são regularmente divulgados em mídias sociais, incluindo portais públicos do governo local. Além disso, os dados são sistematicamente apresentados em escolas do ensino básico e eventos culturais, destacando a consciência ambiental e educação.

CONCLUSÃO

Destacamos a importância da ciência cidadã para o monitoramento e divulgação sobre a problemática do lixo marinho. Esta sinergia é importante pois o lixo na PC está relacionado ao descarte por banhistas e caracteriza-se principalmente por filtros de cigarro e embalagens de guloseimas. Os resultados mostraram uma ineficiência no manejo e sensibilização da problemática dos RS pelo poder público, não alcançando padrões de qualidade adequados e metas de preservação do ambiente costeiro. A análise temporal, contendo a composição e quantificação dos RS, contribuirá de forma eficaz para subsidiar políticas públicas e melhorar o planejamento da coleta de lixo na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alkalay, R.; Pasternak, G.; Zask, A. Clean-coast index—a new approach for beach cleanliness assessment. Ocean & Coastal Management, v. 50, n. 5-6, p. 352-362, 2007.4

Asensio-Montesinos, F. et al. Abundance and distribution of cigarette butts on coastal environments: examples from southern Spain. Journal of Marine Science and Engineering, v. 9, n. 2, p. 129, 2021.

de Araújo, M. C. B.; da Costa, M. F. Cigarette butts in beach litter: Snapshot of a summer holiday. Marine Pollution Bulletin, v. 172, p. 112858, 2021.

Mghili, B. et al. Cigarette butt pollution in popular beaches of Morocco: Abundance, distribution, and mitigation measures. Marine Pollution Bulletin, v. 195, p. 115530, 2023.

Wenneker, B.; Oosterbaan, L. Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. Edition 1.0. 2010.

FONTE FINANCIADORA

Este trabalho foi elaborado com recursos do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta celebrado entre o Ministério Público Federal do Rio de Janeiro e a Petrobras, com a interveniência do FUNBIO, no âmbito do Inquérito Civil nº 1.30.001.000486/2019-08.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1555 - AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS NAS ÁGUAS DE UM MANANCIAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM - PA

JOÃO PEDRO PANTOJA MONTEIRO[1], JOHNATA AZEVEDO FERREIRA[2], DANILO SERRÃO MOUTINHO[3], JOÃO PAULO MOURA DE QUEIROZ[4], CARLA CAROLINA MIRANDA DOS SANTOS[5], RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS[6], FRANCIELE ROVASI ADOLFO[7], MILENA PENDEZA DE ÁVILA[8], JACKELYNE ABRAHIM CORRÊA[9], KAWÊ DOS SANTOS BEZERRA[10], YURE JEFFERSON DA CRUZ DO NASCIMENTO[11], ALANA RODRIGUES NAUAR[12], SARITA NUNES LOUREIRO[13], LEANDRO MACHADO DE CARVALHO[14], LÍLIAN LUND AMADO[15]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, [9]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [10]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [11]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [12]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [13]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [14]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - (UFSM), [15]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Email: jpedropantoja20@gmail.com

Palavras-chave: Lagos; Ecotoxicologia; Amazônia.

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual do Utinga abriga os lagos Bolonha e Água Preta, responsáveis pelo abastecimento de 70% da população residente em Belém - Pará (Cosanpa, 2023). Os impactos ocasionados pela urbanização podem mobilizar e biodisponibilizar compostos tóxicos para o ecossistema. A alta concentração de metais foi relatada na região por Dos Santos et. al (2023), sendo de grande importância a realização de biomonitoramentos dos lagos de abastecimento da cidade, em especial quanto à presença de metais de interesse ecotoxicológico. O objetivo deste trabalho é analisar a concentração de metais na água dos lagos de um importante manancial da região Amazônica.

METODOLOGIA

As coletas ocorreram em novembro de 2023, no período caracterizado como menos chuvoso na região amazônica. Foram selecionados 13 pontos no lago Água Preta e 3 pontos no Bolonha (menor número de pontos devido a inacessibilidade do local), onde foram coletadas amostras de água a 30 cm de profundidade e em triplicata, utilizando tubos de 50 mL previamente acidificados em ácido etanólico 10%. Após a coleta, foram adicionados 200 microlitros de ácido clorídrico por amostra e os tubos foram mantidos sob refrigeração até o momento da análise no Laboratório de Análises Químicas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Foram determinadas as concentrações dos elementos (Al, Pb, Ni, Cd, Ba, Fe, Mn, Cr) em água na fração total por meio de Espectrometria de Absorção Atômica (AAS).

Inicialmente testamos a multicolinearidade com uma matriz de correlação de Pearson. Posteriormente, testou-se os pressupostos de normalidade e homogeneidade das concentrações de metais nos ambientes. Para comparar a concentração de metais nos ambientes utilizou-se o teste não-paramétrico Wilcoxon. Todas as análises foram efetuadas no programa R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dois lagos apresentaram maiores concentrações de três metais, dos oito analisados. As maiores concentrações foram encontradas para Fe, seguido de Al e Mn, o que é bastante característico da formação geológica da região Amazônica (Costa et al., 2014). Não houve concentração detectável do metal Cd e em apenas um sítio amostral (A01) foi encontrada concentração de Pb. No lago Água Preta observou-se valores homogêneos, com exceção dos pontos A11 e A11B, que apresentaram maiores concentrações de Fe e Al. Estes pontos são influenciados pelo aporte de água bombeada do Rio Guamá, que causa ressuspensão do sedimento e assim, mobilização dos metais presentes. Os níveis de Ba foram encontrados em maiores concentrações em relação a Cr e Ni, que não diferiram entre si.

No lago Bolonha, as maiores concentrações foram Fe, seguindo do Al e Mn. O ponto B07 observa-se maiores valores de Al e Fe, em relação aos demais pontos, o Ba apresentou maiores concentrações no B06. As concentrações dos demais metais foram homogêneas, não apresentando variações entres os pontos. Comparamos os dados obtidos para os metais de maiores concentrações registradas (Al e

Fe) com as legislações disponíveis. A resolução CONAMA no 357/ 2005 não estabelece valores para os metais Fe e Al em fração total na água. Já a portaria GM/MS no 888/21 contempla esses elementos, sendo que ambos apresentam valores acima do limite estabelecido (Al: 0,2 mg/L e Fe: 0,3 mg/L) nos dois lagos.

As concentrações de metais entre os dois ambientes foram significativas distintas apenas para os seguintes metais: Al (W=86,0, p=0,024), Cr (W=333,0, p<0,001), Fe (W=282,0, p<0,001) e Ni (W=333,0, p<0,001). Com exceção do Al que foi significativamente mais elevado no Lago Bolonha (0,41±0,11) em relação ao Água Preta (0,31 ± 0,05), os demais metais apresentaram maiores concentrações no lago Água Preta (Fe =0,99 ± 0,11; Cr =0,009 ± 0,0003; Ni =0,01 ± 0,002) em relação ao Bolonha (Fe =0,64 ± 0,07; Cr =0,003 ± 0,0002; Ni =0,003 ± 0,0002). Esse resultado pode ser atribuído ao maior hidrodinamismo do lago Água Preta, que aumenta a ressuspensão de metais para a coluna d'água, assim como, pelo maior número de focos de poluição por resíduos domésticos.

CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou uma análise das concentrações dos elementos (Al, Pb, Ni, Cd, Ba, Fe, Mn, Cr) em água na fração total do Parque Estadual do Utinga. O presente estudo é de fundamental importância, pois permitiu a realização de biomonitoramentos dos principais lagos de abastecimento da cidade, em especial quanto à presença de metais de interesse ecotoxicológico. Observou-se que as maiores concentrações foram encontradas para Fe, seguido de Al e Mn, o que é bastante característico da formação geológica da região Amazônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ. Acesso em: 06/03/2024. Disponível em: https://www.cosanpa.pa.gov.br/

Costa, M.L.D., Cruz, G.S., Almeida, H.D.F., Poellmann, H., 2014. On the geology, mineralogy and geochemistry of the bauxite-bearing regolith in the lower Amazon basin: evidence of genetic relationships. J. Geochem. Explor. 146, 58–74. https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2014.07.021

Dos Santos, C. C. M., Nauar, A. R., Ferreira, J. A., da Silva Montes, C., Adolfo, F. R., Leal, G., ... & Amado, L. L. (2023). Multiple anthropogenic influences in the Pará River (Amazonia, Brazil): A spatial-temporal ecotoxicological monitoring in abiotic and biotic compartments. Chemosphere, 323, 138090.

FONTE FINANCIADORA

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1562 - BIODIVERSIDAD DE VECTORES NO TRADICIONALES DE NEUROTOXINAS EN EL LITORAL MARINO ARGENTINO

NAHUEL EMLIANO FARIAS[1], MARIA BAGUR[2], NICOLAS BATTINI[3], MARIANO ALBANO[4], CIELO BAZTERRICA[5], VERENA BÖKENHANS[6], EMILIANO CRIPPA[7], KARL DEAN[8], ALEJANDRA GOYA[9], SOFIA JONES RIOS[10], CAROLINA KELLY[11], SANTIAGO MALDONADO[12], GERMAN MARINO[13], PABLO MERETTA[14], SANDRA OBENAT[15], SANTIAGO PALMERO[16], CARLOS RUMBOLD[17], ANDREW TURNER[18]

[1]INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS, IIMYC-UNMDP/CONICET, ARGENTINA, [2]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC), CONICET, USHUAIA, TIERRA DEL FUEGO, [3]INSTITUTO DE BIOLOGÍA DE ORGANISMOS MARINOS (IBIOMAR), CONICET, PTO. MADRYN, CHUBUT, [4]CENTRO AUSTRAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CADIC), CONICET, USHUAIA, TIERRA DEL FUEGO, [5]GRUPO BIODIVERSIDAD DE INVERTEBRADOS MARINOS (BIM), INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), CONICET-UNMDP, MAR DEL PLATA, BS. AS, [6]INSTITUTO DE BIOLOGÍA DE ORGANISMOS MARINOS (IBIOMAR), CONICET, PTO. MADRYN, CHUBUT, [7]LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL, DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD AMBIENTAL, MINISTERIO DE SALUD DE CHUBUT, PTO. MADRYN, CHUBUT, [8] LABORATORIO DE TOXINAS ACUÁTICAS DEL CENTRE FOR ENVIRONMENT FISHERIES AND AQUACULTURE SCIENCE (CEFAS), WEYMOUTH, DORSET, UK, [9]DEPARTAMENTO DE TOXINAS MARINAS, LABORATORIO REGIONAL MAR DEL PLATA, CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES SUR, SENASA, MAR DEL PLATA, BS. AS., [10]LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL, DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD AMBIENTAL, MINISTERIO DE SALUD DE CHUBUT, PTO. MADRYN, CHUBUT, [11]DEPARTAMENTO DE TOXINAS MARINAS, LABORATORIO REGIONAL MAR DEL PLATA, CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES SUR, SENASA, MAR DEL PLATA, BS. AS., [12]LABORATORIO AMBIENTAL DE USHUAIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERÍA Y PESCA, GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO, [13]LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL, DIRECCIÓN PROVINCIAL DE SALUD AMBIENTAL, MINISTERIO DE SALUD DE CHUBUT, PTO. MADRYN, CHUBUT, [14]GRUPO BIODIVERSIDAD DE INVERTEBRADOS MARINOS (BIM), INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), CONICET-UNMDP, MAR DEL PLATA, BS. AS., [15]GRUPO BIODIVERSIDAD DE INVERTEBRADOS MARINOS (BIM), INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS (IIMYC), CONICET-UNMDP, MAR DEL PLATA, BS. AS., [16]DEPARTAMENTO DE TOXINAS MARINAS, LABORATORIO REGIONAL MAR DEL PLATA, CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES SUR, SENASA, MAR DEL PLATA, BS. AS., [17]UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA AUSTRAL (UNPA-UARG), CENTRO DE INVESTIGACIONES Y TRANSFERENCIA DE SANTA CRUZ (CIT SANTA CRUZ), CONICET, RÍO GALLEGOS, SANTA CRUZ, [18]LABORATORIO DE TOXINAS ACUÁTICAS DEL CENTRE FOR ENVIRONMENT FISHERIES AND AQUACULTURE SCIENCE (CEFAS), WEYMOUTH, DORSET, UK

Email: nahuelfarias@gmail.com

Palabras clave: Biodiversidad, Neurotoxinas, Vectores no tradicionales, Tetrodotoxina, TTX, Saxitoxina, STX

INTRODUCCIÓN

La detección de biotoxinas en nuevas áreas (emergentes) y organismos previamente considerados no tóxicos (vectores no tradicionales) preocupa por su potencial impacto en la salud pública y los ecosistemas. La intensificación del cambio climático e introducciones biológicas incrementa estos riesgos. En Argentina se reportaron nuevas toxinas y vectores, señalados en algún caso como responsables de toxicosis en perros y fauna silvestre. Paralelamente, algunas toxinas modulan interacciones ecológicas de forma desproporcionada en relación a su concentración ambiental. Particularmente, las toxinas paralizantes de moluscos (saxitoxinas y sus derivados, colectivamente PSTs) y la tetrodotoxina (TTX) cumplen roles clave en varios ecosistemas marinos.

METODOLOGÍA

Entre el 2020 y 2022 se colectaron muestras de invertebrados en varias localidades del litoral argentino. Los muestreos se realizaron en áreas protegidas, de alto impacto antrópico y portuarias, tanto intermareales como submareales, y en fondos duros y blandos. La colección de especímenes se realizó de forma manual durante las mareas bajas, y mediante buceo y redes de arrastre en el submareal. La identificación taxonómica se realizó por especialistas en cada localidad. Para identificar y cuantificar la presencia de TTX y STXs se empleó cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS/MS). Ante casos que requerían determinación rápida, como potenciales toxicosis de caninos en las playas, se realizaron análisis por bioensayo con ratones (MBA) y posteriormente se sumaron esas muestras a los análisis mediante LC-MS/MS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para este trabajo los resultados se analizaron sólo en relación a su variación espacial y taxonómica,

agrupando a los especímenes en categorías de phylum-clase. Se reportan las concentraciones media y máxima para cada caso como "media (máxima)", con unidades µg/kg para TTX, y µgSTXeq/kg (microgramos equivalentes de saxitoxina) en el caso de los PSTs.

A la fecha se analizaron 273 especímenes de 38 taxa por LC-MS/MS, resultando en 30 registros de TTX y 222 de PSTs. En 21 casos, involucrando diferentes phyla, se detectaron ambas toxinas en el mismo individuo. El promedio general de TTX fue de 14,3 (90,7). Para PSTs, el promedio general fue de 164,1 (10825,7).

Respecto de la diversidad de vectores, en la categoría Chordata-Ascidiacea se analizaron 48 especímenes, con 5 registros de TTX y 40 de PSTs. El promedio de TTX fue de 11,3 (25,8). Para PSTs, el promedio fue de 34,5 (297,1). Mollusca-Bivalvia tuvo 21 especímenes con 4 registros de TTX y 19 de PSTs, promediando 8,4 (13,0) y 755,4 (10825,7) respectivamente. Echinodermata-Echinoidea mostró 21 especímenes con 1 registro de TTX y 17 de PSTs con el valor único de 47,3 para TTX y un promedio 203,0 (633,7) para PSTs.

En función de la localidad, en Pto. Madryn se registraron 137 especímenes con 12 registros de TTX y 100 de PSTs. El promedio de TTX fue de 9,6 (90,7). Para PSTs, el promedio fue de 160,1 (1254,7). Para Mar del Plata se analizaron 19 especímenes con 5 registros de TTX y 19 de PSTs con valores de 8,0 (13,0) y 1,9 (3,4) respectivamente. Entre las muestras costa afuera se registraron 12 especímenes con toxinas, con 1 registro de TTX con concentración de 0,3 y 12 detecciones de PSTs con promedio 5438 y máximo en 10825,7. En Ushuaia, de 26 especímenes analizados ninguno contenía TTX mientras que 20 fueron positivos para PSTs con valor medio 1,6 (3,0).

Los resultados más extremos se observaron en vieiras de áreas off-shore, donde se registró el máximo de 10825,7 de PSTs. Echinodermata-Echinoidea en Madryn también mostró altos niveles de PSTs con un máximo de 633,7. En cuanto a TTX, Mollusca-Gastropoda en Madryn tuvo el máximo con 90,7.

CONCLUSIONES

Esta primera exploración sobre la diversidad de vectores de neurotoxinas marinas a lo largo de la costa argentina revela que estos compuestos están más difundidos en los ecosistemas litorales de lo que se conocía. Más allá del interés científico, estos resultados plantean serias preocupaciones sobre el impacto en la biodiversidad marina y las cadenas tróficas en el contexto de cambio global. Nuestros hallazgos subrayan la necesidad de ampliar el monitoreo y establecer un seguimiento sistemático de estos compuestos, integrando una red interinstitucional para abordar un sistema tan amplio y dinámico de manera efectiva.

FUENTES DE FINANCIACIÓN

Este estudio se financio mediante subsidio de la UNMDP EXA 1209/24 otorgado al grupo Grupo BIM. Los analisis por LC/MS-MS fueron finaciados por el Marine Scotland and Centre for Hydrology and Ecology: PI and scientist for provision of analysis of bird, crab and fish tissues for hydrophilic and lipophilic marine toxins, y el BBSRC/NERC Aquaculture – Novel monitoring methods for mitigation against emerging toxin threats. Cefas partner, Cefas PI

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1571 - PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS AND NATURAL PRODUCTS IN A CRITICALLY ENDANGERED RAY OFF THE NORTHERN COAST OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL

CAROLINA RODRIGUES VENTURA[1], DHOONE MENEZES DE SOUSA[2], ARTHUR DE BARROS BAUER[3], LUCIANO GOMES FISCHER[4], MARIANA BATHA ALONSO[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [2]ICAHN SCHOOL OF MEDICINE AT MOUNT SINAI - MOUNT SINAI HOSPITAL, NEW YORK CITY, NEW YORK, US, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, [4]INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE (NUPEM), UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Email: carolventur@gmail.com

Keywords: organic pollutants, ecotoxicology, natural products, chromatography, elasmobranchii, applied ecology

INTRODUCION

Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) were used in industrial and domestic products as flame retardants. Its methoxylated analogues (MeO-BDEs) are natural products widely studied, but their biological effects and potential toxicity are still not fully understood. Due to its potential harmfulness for the marine biota and seafood consumers, the presence of these chemicals in fish and elasmobranchii represents a One Health concern. Considering these worries, this work aims to investigate the occurrence and distribution patterns of anthropogenic and naturally occurring brominated compounds in butterfly ray, *Gymnura altavela*, a critically endangered ray from the northern coast of Rio de Janeiro, Brazil.

METHODS

The samples were acquired through bycatch fishing off the coast of Macaé (RJ, Brazil), a place for several factories, known as the national oil capital of Brazil. Five different tissues (muscle, liver, gills, fin and brain) from eight individuals of butterfly ray, *Gymnura altavela*, were analyzed. The sample extraction was performed in ultrasound assisted extraction (UAE) using the mixture of n-hexane:dichloromethane (1:1, v/v). After extraction, clean up was performed using 1 ml of sulfuric acid and a basic alumina column (2 g), eluted with 3 ml of n-hexane. The samples were reduced in nitrogen flow. Subsequent analyses were done using gas chromatography interfaced with mass spectrometry (GC-MS) in negative chemical ionization mode. The first step in chromatography analysis was the identification of two compound groups: PBDEs and MeO-BDEs. The following steps were the compound quantification and statistical analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

This is the first assessment of marine natural products (methoxylated brominated diphenyl ethers) in butterfly ray specimens in the Atlantic Ocean. The most representative congener of the MeO-BDEs was 2-MeO-BDE-68, detected and quantified in 24 samples. The abundance of brominated flame retardants analyzed was lower than of the natural products, corroborating to a similar investigation with blue sharks off the coast of Brazil (Menezes-Sousa et. al, 2021). The average of the sum of PBDEs in all samples was 3,14 ng g^{-1} lw, which contrasts with the average of the MeO-BDEs, 13,99 ng g^{-1} lw. Among the congeners studied, the lower brominated ones were the most representative, BDE-28 and BDE-47 were both detected and quantified in 22 of the 32 samples. In marine environmental samples, the lower brominated compounds are usually more representative than the higher brominated compounds due to its solubility in water and its higher bioaccumulative potential. Among the tissues analyzed, livers presented the highest levels of anthropic and natural compounds, but comparing the abundance of BDE-47 and 2-MeO-BDE-68, there was no significant difference to the gills. To investigate the occurrence of maternal transfer of POPs in *Gymnura altavela*, males and females levels of contamination were compared. Although, for a few species, females are expected to have lower levels of brominated and halogenated compounds due to the maternal transfer, in this study there was no significant difference between those two groups. There is no previous report of maternal transfer of POPs in *Gymnura altavela*. For a more accurate investigation, more samples need to be analyzed.

CONCLUSION

This pioneering research unveiled the significant presence of natural brominated compounds, highlighting 2-MeO-BDE-68 as the most prevalent congener in South Atlantic butterfly rays. The higher contaminant levels in livers indicates bioaccumulation, while the absence of significant difference between sexes indicates the need for further studies on maternal transfer of POPs in *Gymnura altavela*. Considering the critical conservation status of this species, its use as a seafood and the high levels of contamination by PBDEs reported for this species, more studies are needed to investigate human exposure, long-term effects and to support public politics on the conservation of this species.

REFERENCES

Menezes-Souza, D., et al. Equatorial Atlantic pelagic predators reveal low content of PBDEs in contrast to MeO-BDEs: An analysis of brominated diphenyl ethers in blue shark and yellowfin tuna. Science of the Total Environment 788, 147820, 2021.

SPONSORS

The Pesquisa Marinha e Pesqueira project is an offset measure established under a consent decree agreed between the company PRIO and the Federal Public Prosecutors' Office in Rio de Janeiro. It is implemented by FUNBIO.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1572 - FRACIONAMENTO DE FÓSFORO EM LAGO URBANO TROPICAL (NORTE DO BRASIL)

SÂMELA CARNEIRO GOMES[1], PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA[2], KLEBERSON SILVA MONTEIRO[3], RAFAEL FERNANDO OLIVEIRA AQUINO[4], MARCELO ROLLNIC[5], SURY DE MOURA MONTEIRO[6], DIONISO DE SOUZA SAMPAIO[7]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [3]UFPA, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA), [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [6]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, [7]UFPA

Email: samela.ufra@gmail.com

Palavras-chave: Fósforo; Eutrofização; Lago Urbano; Pressão Urbana.

INTRODUÇÃO

O Fósforo (P) é um macronutriente biolimitante essencial nas funções ecossistêmicas e produtividade primária, em concentrações excessivas torna-se poluente, podendo causar a eutrofização de corpos hídricos. Em ambientes aquáticos urbanizados (e.g. lagos e rios), a principal fonte de P são efluentes oriundos de esgotos não tratados, no qual causa efeitos negativos, que englobam os âmbitos socioambiental e econômico. A metodologia de extração das frações de fósforo SEDEX é aplicada para obter as especificações químicas do P.

Portanto, este trabalho avalia as frações de P associados ao Material Particulado em Suspensão (MPS) em um lago urbano destinado ao abastecimento público.

METODOLOGIA

O Lago Água Preta está localizado em Belém-PA (Norte do Brasil), que é uma Área de Proteção Ambiental (APA). O clima da região é tropical úmido, com precipitações anuais superiores a 2000 mm, e apresenta dois períodos sazonais ao longo do ano: chuvoso (dezembro - maio) e seco (junho - novembro).

O Lago Água Preta possui uma área total de 3.116.860 m² e tem formato de "U". É utilizado para abastecimento de água, porém ao redor deste há adensamento populacional sem tratamento de esgoto (situado nas extremidades do "U"). O lago recebe ainda contribuição hídrica do estuário do Rio Guamá, através de bombeamento.

O MPS foi coletado em cinco pontos, no período seco (outubro/2023), representativos da área com maior influência do despejo de esgotos e áreas mais preservadas. O MPS foi coletado através de armadilhas de fluxo vertical de sedimento instaladas no lago por um período de três dias. Após a coleta, as amostras foram secas na estufa (50ºC) e pesadas (0,5 g). O MPS foi analisado a partir da extração sequencial "SEDEX" para a quantificação das seguintes frações de P: P-Biodisponível, P-Oxi-Hidróxidos de Ferro, P-Apatita Biogênica e P-Orgânico. A somatória das quatro frações resultam no P-Total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações de P-total associadas ao MPS no Lago Água Preta variaram de 0,08 a 17,50 µmol.g-¹, e a concentração do P-Total foi de 122,61 µmol.g-¹. A fração do P-Biodisponível (8,22 - 17,50 µmol.g-¹) destacou-se por apresentar as maiores concentrações entre as diferentes frações de P associadas ao MPS em todos os pontos de amostragem, seguidos do P-Oxi-Hidróxidos de Ferro (4,79 - 13,60 µmol.g-¹), P-Apatita Biogênica (11,16 - 1,23 µmol.g-¹). Já o P-Orgânico foi a fração ligada ao MPS com as menores concentrações (0,08 - 0,59 µmol.g-¹).

As frações de P apresentam diferenças nas concentrações ao longo do Lago Água Preta, considerando os diferentes pontos de amostragem, a composição sedimentológica e as fontes pontuais de lançamento de efluente "in natura", bem como a influência do Rio Guamá. Destaca-se que, a área próxima ao adensamento urbano (extremidades do "U), apresentaram as maiores concentrações do P-Biodisponível, P-Oxi-Hidróxidos de Ferro, P-Apatita Biogênica e P-Orgânico, refletindo a contribuição antropogênica.

As concentrações de P-Total (57,72 - 99,78 µmol.g-¹) associadas ao sedimento de fundo nas extremidades do lago, sob influência antrópica, também foram verificadas por Oliveira (2023). Em rios urbanos dominados por maré na cidade de Belém-PA, foram verificadas concentrações médias de P-total variando entre 50,51 e 77,40 µmol.g-¹. Embora estes rios também recebam influência antrópica, a ação de renovação de suas águas através da maré pode favorecer a

autodepuração do sistema hídrico, o que difere do lago que é um ambiente restrito.

Uma consequência da elevada concentração de P no Lago Água Preta pode ser o crescimento de macrófitas flutuantes da espécie "Eichhornia crassipes" na coluna d'água, o que reduz o espelho d'água em uma área de aproximadamente 70 m².

O Lago Água Preta está inserido em uma APA e possui uma grande importância ecossistêmica, ecológica, econômica e social, no qual abriga diversas espécies de animais e possui uma rica flora, sendo alvo constante de estudos científicos, além de ser utilizado para o abastecimento urbano. Dessa maneira, é possível testemunhar que a APA está recebendo efluentes de ações antrópicas, que podem indiciar uma degradação ao ecossistema aquático daquele lago.

CONCLUSÃO

O uso da metodologia com as armadilhas fixas foi aplicável e eficiente, o mesmo foi adaptado para a utilização em lagos tropicais e conseguiu coletar material suficiente para a realização da análise através do método sequencial SEDEX, considerando as diferentes frações de fósforo. É conclusivo também que a distribuição dos tipos de P variou conforme a localização das armadilhas no lago, com concentrações maiores em pontos mais próximos das atividades antrópicas e adensamento populacional, mostrando que se não houver um controle sobre essa problemática, o lago poderá apresentar avanços no estado de eutrofização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mendonça, A. P. G. et al. 2017. Índice De Sustentabilidade: Um Estudo De Caso No Entorno Do Parque Estadual Do Utinga. Blucher Engineering Proceedings, v. 4, p. 2322-2333. doi: 10.5151/xveneeamb-233.

Oliveira, G. M. T. S. 2023. Avaliação da concentração de nutrientes, metais pesados e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos nos sedimentos de fundo do lago água preta (Belém-Pará). Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. Repositório: http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1885.

Souza, C. B. G. et al. 2019 O uso de indicadores ambientais na avaliação de unidades de conservação: o caso do Parque Estadual do Utinga em Belém/PA (PEUT). Nature & Conservation, v. 13, n. 1. doi: 10.6008/CBPC2318-2881.2020.001.0010.

Vasconcelos, V. M. M; Souza, C. F. 2011. Caracterização dos parâmetros de qualidade da água do manancial Utinga, Belém, PA, Brasil. Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science, v. 6, n. 2, p. 605-624. doi: 10.4136/ambi-agua.202.

FONTE FINANCIADORA

SEMAS- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade

IDEFLOR- Instituto de Desenvolvimento e da Biodiversidade

LAPMAR- Laboratório de Pesquisa e Monitoramento Ambiental Marinho

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1612 - IMPACT OF EUTROPHICATION ON FATTY ACID COMPOSITION IN TROPICAL BAYS ALONG THE COAST OF RIO DE JANEIRO

LORENA SAMPAIO NASCIMENTO[1], NILVA BRANDINI[2], GWENAËL ABRIL[3], TARIK MEZIANE[4], MARCELO CORRÊA BERNARDES[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, [4]MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: lsampaionascimento7156@gmail.com

Keywords: Organic matter; Primary productivity; Aquaculture.

INTRODUCION

Eutrophication is the phenomenon resulting from high levels of nutrients in water bodies. The known consequences include the development of harmful algal blooms, hypoxia in deep waters, loss of biodiversity, reduction of light and benthic habitats, leading to a decline in natural resources [1,2,3]. According to the literature, Sepetiba Bay (SPB) is characterized as eutrophicated, while Ilha Grande Bay (IGB) is considered non-eutrophicated [1]. This study aims to assess the composition of organic matter in environments with varying degrees of eutrophication (IGB and SPB) during dry and rainy seasons by analyzing fatty acids in suspended particulate matter.

METHODS

Three campaigns were conducted in Sepetiba and Ilha Grande bays in Nov/2021, Apr/2022, and Sep/2022. Surface water samples were collected and filtered using GF/F filters of 47mm, where the material was stored at low temperatures until laboratory analyses. Fatty acids were determined at BOREA (Laboratory of Biology of Aquatic Organisms and Ecosystems) following the protocol by Meziane et al. (2007)[4]. Briefly: the filters were extracted with solvents by sonication in a cold bath. Subsequently, the acids were saponified using NaOH (converted into salts) and then methylated via acid catalysis in the presence of methanol, transforming fatty acid esters into fatty acid methyl esters (FAMEs). The identification of fatty acids was performed using a gas chromatograph coupled with a mass spectrometer (GC-MS), comparing the retention time and the charge-to-mass ratio with the Sulpeco 37 standard. Quantification was carried out using a GC with a flame ionization detector (FID), and the values reported are as % of total FA. All statistical analyses were conducted in R software using the Vegan package.

RESULTS AND DISCUSSION

Non-metric Multidimensional Scaling (n-MDS) demonstrated that the fatty acids (FAs) data are spatially clustered in three distinct locations, leading to the identification of a new intermediate area between the two bays, referred to as the Mixed Zone (MIX). ANOSIM statistically confirmed that the FAs compositions in the three regions differed significantly in most campaigns ($p < 0.05$). Saturated fatty acids (SFAs) were predominant across all regions and campaigns (>50%), with 16:0 and 14:0 being the most abundant. Monounsaturated fatty acids (MUFAs) accounted for approximately 25% of the total FAs, with 16:1w7 and 18:1w9 being the principal components. Among polyunsaturated fatty acids (PUFAs), 20:5w3 and 22:6w3 are the most frequently discussed in the literature on aquatic environments. Branched fatty acids (BrFAs), markers of bacterial activity[5], had a low total contribution (around 3%) and showed no significant differences between areas and campaigns.

The SFAs are often linked with degraded organic matter, whereas PUFAs are indicative of fresher organic matter[6, 7]. Throughout the dry season, were found the highest average temperature (26°C) with the highest SFAs values for IBG and MIX, alongside the lowest PUFA values for all three regions. This demonstrates the influence of temperature on organic matter degradation processes.

The fatty acids 14:0, 16:1w7, and 20:5w3 are known markers of diatoms[5, 8, 9]. Generally, these three FAs exhibited the lowest values in IGB and the highest in SPB across all campaigns. On the other hand, the PUFA 22:2w6, a marker for dinoflagellates[10], did not exhibit a clear distribution trend. The ratio 20:5w3/22:2w6 indicates a prevalence of diatoms over

dinoflagellates, particularly noticeable in SPB, which is consistent with the literature[11]. The highest median for this ratio in SPB was observed during the dry season. Consequently, there was an observed increase in primary productivity from west to east, especially pronounced during the dry season, aligning with Chlorophyll-a values and indicating a eutrophication gradient in the same direction.

The 18:1w9 can be derived from mangrove leaf detritus, particularly in lower concentrations compared to 18:2w6 and 18:3w3[11,12,13]. Additionally, in ponds, it may result from microbial degradation of 18:2w6[14]. The lack of association between 18:1w9 and 18:3w3, but the positive correlation between 18:1w9 and 18:2w6 ($\rho = 0.542$; $p<0.001$), suggests a predominantly anthropogenic source, possibly stemming from the discharge of aquaculture effluents. The highest values across all campaigns were observed in IGB, followed by MIX, indicating that the source may be closer to these regions.

CONCLUSION

In general, Sepetiba and Ilha Grande bays, as well as the Mixed Zone, exhibited signs of degraded organic matter, particularly noticeable during the dry season. Diatoms were prevalent across all areas and seasons, specially abundant in SPB, consistent with observed chlorophyll-a levels. Moreover, the impact of anthropogenic activities was observed near the IGB and MIX regions, potentially leading to the emergence of a new eutrophicated area in the near future. These findings underscore the effectiveness of FAs as indicators of organic matter and their sensitivity to environments with diverse levels of eutrophication, highlighting their utility as tools for environmental management.

REFERENCES

[1] Abril, G., Cotovicz Jr, L. C., Nepomuceno, A., Erbas, T., Costa, S., Ramos, V. V., ... & Vantrepotte, V. (2022). Spreading eutrophication and changing CO_2 fluxes in the tropical coastal ocean: a few lessons from Rio de Janeiro. ACMAR, 55(Especial), 461-476.

[2] Cotovicz Jr, L. C., Knoppers, B. A., Brandini, N., Poirier, D., Costa Santos, S. J., & Abril, G. (2016). Spatio-temporal variability of methane (CH4) concentrations and diffusive fluxes from a tropical coastal embayment surrounded by a large urban area (Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil). Limnology and Oceanography, 61(S1), S238-S252.

[3] Nixon, S. W. (1995). Coastal marine eutrophication: a definition, social causes, and future concerns. Ophelia, 41(1), 199-219.

[4] Meziane, T., Lee, S. Y., Mfilinge, P. L., Shin, P. K. S., Lam, M. H., & Tsuchiya, M. (2007). Inter-Specific and Geographical Variations in the Fatty Acid Composition of Mangrove Leaves: Implications for Using Fatty Acids as a Taxonomic Tool and Tracers of Organic Matter. Marine Biology, 150, 1103-1113.

[5] Dalsgaard, J., John, M. S., Kattner, G., Müller-Navarra, D., & Hagen, W. (2003). Fatty acid trophic markers in the pelagic marine environment.

[6] Canuel, E. A. (2001). Relations between river flow, primary production and fatty acid composition of particulate organic matter in San Francisco and Chesapeake Bays: a multivariate approach. Organic Geochemistry, 32(4), 563-583.

[7] David, F., Marchand, C., Thiney, N., Nhu-Trang, T. T., & Meziane, T. (2019). Short-term changes in the quality of suspended particulate matter in a human impacted and mangrove dominated tropical estuary (Can Gio, Vietnam). Continental Shelf Research, 178, 59-67.

[8] Gutierrez, M. H., Pantoja, S., & Lange, C. B. (2012). Biogeochemical significance of fatty acid distribution in the coastal upwelling ecosystem off Concepción (36° S), Chile. Organic geochemistry, 49, 56-67.

[9] Volkman, J. K. (2006). Lipid markers for marine organic matter. Marine organic matter: Biomarkers, isotopes and DNA, 27-70.

[10] Bachok, Z., Mfilinge, P. L., & Tsuchiya, M. (2003). The diet of the mud clam *Geloina coaxans* (Mollusca, Bivalvia) as indicated by fatty acid markers in a subtropical mangrove forest of Okinawa, Japan. Journal of experimental marine biology and ecology, 292(2), 187-197.

[11] Chynel, M., Rockomanovic, S., Abril, G., Barroso, G., Marotta, H., Machado, W., ... & Meziane, T. (2022). Contrasting organic matter composition in pristine and eutrophicated mangroves revealed by fatty acids and stable isotopes (Rio de Janeiro, Brazil). Estuarine, coastal and shelf science, 277, 108061.

[12] Meziane, T., Lee, S. Y., Mfilinge, P. L., Shin, P. K. S., Lam, M. H., & Tsuchiya, M. (2007). Inter-Specific and Geographical Variations in the Fatty Acid Composition of Mangrove Leaves: Implications for Using Fatty Acids as a Taxonomic Tool and Tracers of Organic Matter. Marine Biology, 150, 1103-1113.

[13] Wong, W. H., Gao, Q. F., Cheung, S. G., & Shin, P. K. (2008). Field observations on correlation of fatty acid profiles between suspended particulate matter and green-lipped mussels in subtropical waters of Hong Kong. Marine pollution bulletin, 57(6-12), 662-671.

[14] Aschenbroich, A., Marchand, C., Molnar, N., Deborde, J., Hubas, C., Rybarczyk, H., & Meziane, T. (2015). Spatio-temporal variations in the composition of organic matter in surface sediments of a mangrove receiving shrimp farm effluents (New Caledonia). Science of the Total Environment, 512, 296-307.

SPONSORS

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001.

Centre National de la Recherche Scientifique. Project: Vulnérabilité des écosystèmes littoraux tropicaux face à l'eutrophisation.

CNPQ (MCB research Grand Proc. 309474/2022-1

FAPERJ (Grand Proc. E-26/2010.745/2021)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1640 - TU TE TORNAS ETERNAMENTE RESPONSÁVEL POR AQUILO QUE FABRICAS? UMA ANÁLISE SOBRE AS MARCAS ENVOLVIDAS NA POLUIÇÃO DE PRAIAS POR RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO DOS LAGOS E NORTE FLUMINENSE, RJ

STEFANY MEDEIROS DOS SANTOS[1], LORRANA LOPES DINIZ[2], JULYANA FIGUEIREDO MADUREIRA[3], KELTONY AQUINO FERREIRA[4], VITOR FIGUEIRA ARUEIRA[5], LEONARDO LOPES COSTA[6]

[1]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [2]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE, [3]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [5]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, [6]UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO (UENF)

Email: stefanysms123@gmail.com

Palavras-chave: Poluição costeira, Logística reversa, Descarte incorreto

INTRODUÇÃO

Todos os anos, os oceanos recebem de 4,8 a 12,7 milhões de toneladas de lixo, e o descarte incorreto em praias representa uma das principais fontes dessa poluição. De acordo com a WWF, o Brasil está entre os países que mais produzem, e menos reciclam lixo no mundo. O manejo desse material requer uma compreensão não apenas da quantidade, mas de que forma os seus fabricantes investem em políticas de logística reversa.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em 16 praias na região dos lagos e 6 praias da região do norte fluminense, ambas no estado do Rio de Janeiro. As coletas foram realizadas em janeiro e fevereiro de 2024, período de grande movimentação turística. Em cada praia foi coletado todo lixo visível a olho nu ao longo de cinco transectos perpendiculares à linha da água com 1m de largura. A coleta foi feita em transectos segregados representando áreas vegetadas e não vegetadas em cada, sempre que possível. Em laboratório o material foi triado e a quantificação dos tipos de lixo foi feita seguindo o protocolo OSPAR. A identificação das marcas/fabricantes associadas a cada resíduo foi realizada considerando apenas aquelas com nome legível. políticas de logística reversa tomadas pelas fabricantes, e como são aplicadas nas regiões de estudo. O público alvo desses produtos também foi identificado com o uso de redes sociais e sites das próprias marcas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 241 marcas foi identificado ao longo de 22 praias. A marca mais abundante foi a "Rothmans", com 103 itens (11%), seguido da marca "Dunhill" com 96 itens (10%), e "Lucky Strike" com 64 itens (7%). Todas essas marcas pertencem ao grupo British American Tobacco (BAT), majoritária da Souza Cruz. A quarta marca mais abundante foi a "Heineken" com 50 itens (5%). Observou-se que 20% das marcas são destinadas ao público adulto (cigarros, bebidas alcoólicas e preservativos) correspondendo a 48% da abundância total de resíduos nas praias. De acordo com informações públicas sobre a empresa, a Souza Cruz não apresenta uma política de logística reversa que abranja de forma significativa a sua escala de produção e distribuição. Para a Heineken foram encontradas mais referências em informações públicas a respeito de suas políticas de logística reversa, principalmente acerca da reciclagem de garrafas de vidro. Grande parte das demais marcas (180 marcas e 467 itens) destina seus produtos a público em geral. A empresa Strawplast com 38 itens (4%) foi representativa assim como, "Halls" com 29 itens (3%) e "Trident" com 28 itens (3%), ambas do grupo Mondelez. Apenas 17 itens destinados a crianças foram encontrados (2%), divididos em 11 marcas (17%). Destas, as principais foram, "Fofura" com 4 itens (<1%), Fini com 2 itens (<1%), "Bolete" com 2 itens (<1%). Isso aponta que os adultos são os principais geradores de poluição em praias. Indicando que ações educativas devem ser direcionadas a esse público. O levantamento de fabricantes aponta a BAT como a mais representativa em relação a abundância de lixo, totalizando 270 itens (25%). O segundo grupo foi o Mondelez com 65 itens (16%), Ambev com 54 itens (5%). A fabricante Mondelez faz parte de um projeto de reflorestamento e produção sustentável, porém medidas de logística reversas não foram encontradas. O grupo Ambev apresenta um novo

plano de logística reversa e planeja até 2025 que suas embalagens sejam majoritariamente feitas de material reciclado, mas não foram encontradas informações públicas de como isso será realizado.

CONCLUSÃO

Os dados revelam uma preocupante concentração de resíduos sólidos, destacando a importância da implementação e melhoria das políticas de logística reversa de forma transparente por parte das empresas. A predominância de produtos destinados a adultos mostra a importância de medidas educativas para esse público por serem os principais geradores de poluição costeira. A quantidade de marcas de cigarros mostra que seu descarte não é feito de forma adequada. Para além de medidas educativas, se mostra necessário o investimento em estruturas para descarte como cinzeiros públicos e apoio a projetos de educação ambiental por empresas poluidoras.

FONTE FINANCIADORA

Igui Ecologia; Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1642 - ANÁLISE DO LIXO MARINHO APÓS UMA LIMPEZA VOLUNTÁRIA NA PRAIA DO PINA, PERNAMBUCO, BRASIL

ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA[1], MARIA AMANDA CABRAL DA SILVA[2], HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA[3], EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI[4], MATHEUS THAUAM FERNANDES DE SANTANA[5], ANTÔNIO VICENTE FERREIRA JUNIOR[6]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [6]UFPE

Email: emmanoel.cavalcanti@ufpe.br

Palavras-chave: Educação Ambiental, Oceanografia Socioambiental, Gestão Integrada, Lixo Marinho, Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

Praias são ecossistemas costeiros de importância sócio-econômica, cultural e ambiental. São fundamentais na proteção da linha de costa e dinâmica sedimentar. O descarte irregular de resíduos sólidos ainda é uma prática comum que acarreta diversos danos ao ecossistema (Tudor et al., 2002). Reduzir a poluição marinha é um dos objetivos da Década do Oceano, agenda 2030 da Organização das Nações Unidas. Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo expor a caracterização do lixo marinho coletado em uma limpeza de praia voluntária realizada na Praia do Pina, praia urbanizada do litoral Pernambucano.

METODOLOGIA

No dia 14/04/2018 foi realizado um mutirão de limpeza na praia do Pina (8°05′40″ S, 34°52′50″ O), localizada na região metropolitana do Recife, no estado de Pernambuco. A campanha foi organizada pela WWF-Brasil em conjunto com a Unilever. O Projeto EducaOcean, integrado principalmente por membros do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, participou auxiliando na gestão e organização do evento. Participaram da ação 30 monitores e aproximadamente 400 voluntários. Foi realizada a coleta de resíduos sólidos ao longo de uma área demarcada na faixa de praia durante 60 minutos. Os resíduos coletados foram separados em categorias e agrupados a partir de seus principais materiais: papel, plástico, metal, vidro, isopor, madeira, bitucas de cigarro e outros. Após a triagem os materiais foram pesados e posteriormente enviados para o descarte correto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lixo marinho é todo resíduo de origem antrópica que seja descartado, abandonado, perdido ou transportado ao ambiente marinho e costeiro através de rios, chuvas ou esgoto. Atualmente, essa questão vem sendo uma das principais problemáticas que afetam os ambientes costeiros e marinhos (Tudor et al., 2002). Esses resíduos sólidos são de difícil remoção do ambiente e causam problemas tanto à biota marinha quanto aos usuários das praias.

Ao todo, foram coletados 11.665 itens, somando 195 kg. Os materiais recicláveis somaram 111 kg e os não recicláveis 84 kg. Dentre os materiais recicláveis, o plástico destacou-se, representando 30,6% dos itens. Pelo menos 70% do material coletado em praias brasileiras é constituído por plásticos (Iwanicki, 2020). Em seguida, o metal com 10,6%; o vidro com 4,0%; o papel com 2,6% e a madeira com 0,5% do total de itens. Como esperado, as bitucas de cigarro foram predominantes na coleta, representando 48,5% do total de itens.

As bitucas enquadram-se em uma categoria única devido à sua composição e uso específico. Dentre os plásticos coletados, a predominância foi das partículas menores que 2,5 cm. Esse material pode ser degradado em micropartículas, ingerido pela biota e transportado ao longo da cadeia alimentar, para os mais altos níveis tróficos. Esse transporte ao longo da cadeia trófica intensifica a bioacumulação dessa substância, afetando os predadores de topo, incluindo os seres humanos. O mesmo pode ocorrer para os materiais, principalmente os carcinogênicos, encontrados na composição das bitucas de cigarro. Devido ao seu aspecto, parecido com a areia da praia, as bitucas acabam camuflando-se nesse ambiente, tornando sua remoção mais difícil, podendo permanecer por mais tempo no ambiente (Ariza et al. 2008).

As atividades de limpeza de praias tem como uma de suas funções o apelo à sociedade sobre a importância de preservação do ambiente marinho e

a sensibilização sobre os impactos ambientais, econômicos e turísticos na região afetada (Neto, 2010). Além disso, apresenta o consumo consciente como uma alternativa necessária ao desenvolvimento sustentável da sociedade (Lago et al., 2018).

CONCLUSÃO

O plástico e as bitucas de cigarro evidenciam o impacto humano no ambiente costeiro, destacando a necessidade de maior conscientização socioambiental e políticas públicas de conservação. Limpezas de praia, embora não resolvam o problema do lixo marinho, são importantes para sensibilizar a população. Os dados obtidos sobre resíduos sólidos são cruciais para a Empresa Municipal de Limpeza Urbana (EMLURB) e a Agência Estadual do Meio Ambiente (CPRH) em Pernambuco, auxiliando na gestão de resíduos sólidos e na preservação do meio ambiente da Praia do Pina e outras praias urbanas do Recife.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ariza, E., Jiménez, J. A., Sardá, R. Seasonal evolution of beach waste and litter during the bathing season on the Catalan coast. Waste Management 28:2604–2613, 2008.

Iwanicki, L., Zamboni, A.. Um oceano livre de plástico: desafios para reduzir a poluição marinha no Brasil. 1. ed. Brasília, DF: Oceana Brasil, 2020.

Lago, V. M., Oliveira, P. A., Farias, L. N. A., Hortêncio, C. A. A. Análise quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos coletados por cinco anos no dia mundial de limpeza de praias realizado na região costeira de Barra de Caravelas, BA. Revista Mosaicum 131-146, 2018.

Neto, G. F. A. Análise quali-quantitativa de lixo de praia com aplicação do clean-coast index em uma praia do litoral centro-sul do estado de São Paulo, Brasil. 2010. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) - Centro Universitário Monte Serrat, 2017.

Tudor, D.T., Williams, A.T., Randerson, A.E., Earll, R.E. The use of multivariate statistical techniques to establish beach debris pollution sources. Journal of Coastal Research, Special Issue 36:716-725, 2002.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1654 - TENDÊNCIAS E CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS NO USO DE MICROALGAS PARA REMEDIAÇÃO DE EFLUENTES PETROLÍFEROS: UMA ABORDAGEM CIENCIOMÉTRICA

REBECA VITÓRIA DA LUZ SILVA[1], ELIZABETH PEREIRA DOS SANTOS[2]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Email: rebeca.luz@ufpe.br

Palavras-chave: Bibliometria; Biorremediação de efluente; Tratamento de efluente

INTRODUÇÃO

Os efluentes da indústria petrolífera contêm contaminantes nocivos como hidrocarbonetos, compostos orgânicos voláteis, metais pesados, compostos nitrogenados e fosfatados, exigindo tratamento adequado utilizando tecnologias eficientes antes da liberação no ambiente. Neste cenário as microalgas surgem como uma alternativa promissora, por possuir ação biorremediadora, metabolizando esses poluentes, tornando-se uma solução mais econômica e sustentável que as tecnologias convencionais. Além disso, a versatilidade das microalgas permite sua utilização em diversos ambientes, gerando subprodutos valiosos. Portanto, este estudo visa avaliar os principais autores, países contribuidores e a tendência temporal evolutiva das publicações referentes ao uso de microalgas no tratamento de efluentes petrolíferos.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em seis etapas com base no protocolo PRISMA, (2020): levantamento de dados, refinamento de busca, construção de banco de dados unificado, triagem, processamento de dados e interpretação, e redação. O levantamento de dados foi realizado por meio de pesquisas nas bases bibliográficas Web of Science e Elsevier Scopus, utilizando os termos:

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas resultaram em 617 documentos, após a aplicação dos critérios adotados no presente estudo foram identificados 43 artigos científicos nos quais as microalgas foram utilizadas para o tratamento de efluentes oriundos da indústria petrolífera, publicados no período de 1995 a 2023. A crescente importância da aplicação de biorremediação de efluentes de indústrias petrolíferas é evidenciada ao observarmos a média anual de publicações entre 2014 e 2022, correspondendo a 4,33 artigos por ano. Ao avaliar a popularidade global da aplicação das microalgas no tratamento de efluentes oriundos de indústrias petroquímicas, é possível observar que 17 países contribuem com a publicação de artigos dessa temática, destes 6 países registraram 5 ou mais publicações no tema totalizando juntos 43 artigos, são eles Malásia, Brasil, Estados Unidos, Índia, Espanha e China, entretanto a Malásia destaca-se de forma significativa dos demais ao apresentar 11 publicações referente a temática no período avaliado por este estudo. Quando avaliamos o número cumulativo de publicações desses países, é possível verificar a partir de 2015, há um aumento geral no número de publicações, sugerindo uma intensificação global nas pesquisas sobre o tema. O aumento do interesse na utilização de microalgas para o tratamento de efluentes da indústria petrolífera pode ser atribuído a diversos fatores como: o acordo de Paris de 2015 que intensificou a pressão global para reduzir emissões de gases de efeito estufa, avanços em biotecnologia e engenharia de algas, a crescente conscientização ambiental, o aumento de subsídios e financiamentos para projetos de tecnologias verdes. Estudos iniciais mostraram a eficácia das microalgas na remoção de poluentes, enquanto a produção de biomassa durante o tratamento oferecia um atrativo adicional na forma de bioprodutos valiosos. Regulamentações ambientais mais rigorosas também obrigaram as indústrias a adotar métodos de tratamento mais eficazes e sustentáveis, contribuíram para tornar o cultivo de microalgas mais eficiente. A Malásia se destaca como o principal contribuinte, investindo estrategicamente na biotecnologia como parte de sua economia e enfrentando problemas crescentes de efluentes industriais com apoio governamental para pesquisa em tecnologias de tratamento. China e Índia, com seus rápidos crescimentos industriais e desafios ambientais, também têm investido significativamente em pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia. Nos Estados Unidos, as rigorosas regulamentações ambientais impulsionam a pesquisa na área. Brasil e Espanha se destacam devido a investimentos estratégicos,

desafios ambientais específicos e acesso a fundos para sustentabilidade.

CONCLUSÃO

A análise cienciométrica revelou a que crescente produção científica reflete o potencial das microalgas como uma solução eficiente para a gestão de efluentes industriais, aliada à produção de bioprodutos valiosos. A participação de diversos países, especialmente a Malásia, reflete o interesse global e a necessidade de soluções sustentáveis. Fatores como avanços em biotecnologia, regulamentações ambientais mais rigorosas e incentivos para tecnologias verdes têm impulsionado esses estudos. Assim, a biorremediação com microalgas se mostra uma estratégia promissora para mitigar os impactos ambientais, destacando-se como uma alternativa eficaz e sustentável para a indústria petrolífera global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, K., & Peters, G. (2016). The trouble with negative emissions. Science, 354(6309), 182-183. https://doi.org/10.1126/science.aah4567

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. Journal of Informetrics, 11(4), 959-975. https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007

Chisti, Y. (2016). Large-scale production of algal biomass: Raceway ponds. Algal Research, 10, 8-18. https://doi.org/10.1016/j.algal.2015.10.007

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of Business Research, 133, 285-296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

Garcia, M., et al. (2018). Sustainable wastewater treatment in the oil industry using algal technologies. Algal Research, 33, 343-352. https://doi.org/10.1016/j.algal.2018.07.005

Gunningham, N. (2017). Averting climate catastrophe: Environmental activism, extinction rebellion and coalitions of influence. Transnational Environmental Law, 6(2), 303-328. https://doi.org/10.1017/S2047102517000109

Harun, R., Singh, M., Forde, G. M., & Danquah, M. K. (2010). Bioprocess engineering of microalgae to produce a variety of consumer products. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14(3), 1037-1047. https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.11.004

Kumar, R., et al. (2021). Evaluation of microalgae for bioremediation of heavy metals in oil refinery effluents. Environmental Pollution, 273, 116998. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.116998

Lee, H., et al. (2017). Microalgae-based bioremediation of oil-contaminated wastewater: Current status and prospects. Science of the Total Environment, 601-602, 1089-1103. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.116

Lee, S. Y., & Liew, J. (2018). Financing green industries: Public and private funding opportunities. Journal of Environmental Management, 218, 368-378. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.04.040

Mata, T. M., Martins, A. A., & Caetano, N. S. (2010). Microalgae for biodiesel production and other applications: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 14(1), 217-232. https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.07.020

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

R Core Team. (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.R-project.org/

RStudio Team. (2022). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA. http://www.rstudio.com/

Russo, R. E., & Tiezzi, E. (2018). Environmental legislation and impact on industrial practices. Environmental Engineering and Management Journal, 17(3), 527-536. https://doi.org/10.30638/eemj.2018.053

Smith, J., et al. (2019). Bioremediation of petroleum industry effluents using microalgae: A comprehensive review. Journal of Environmental Management, 234, 88-104. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.045

Zhang, Y., et al. (2020). Microalgae for the treatment of wastewater from the petroleum industry: Potentials and challenges. Water Research, 175, 115789. https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.115789

FONTE FINANCIADORA

Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – PRH-ANP-FINEP pelo apoio financeiro suportado com recursos provenientes do investimento de empresas petrolíferas qualificadas na Cláusula de PD&I da Resolução ANP nº 50/2015.

Oral

Poluição de Ambientes Aquáticos

1656 - CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL E CINÉTICA DE ENZIMAS DO CITOCROMO P450 EM TARTARUGAS-CABEÇUDAS (*Caretta caretta*)

VERA HELENA VIDAL DIAS[1], JACÓ JOAQUIM MATTOS[2], KARIN DOS SANTOS BRIGHENTI[3], KARIM HAHN LÜCHMANN[4], AFONSO CELSO DIAS BAINY[5]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [4]UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

Email: verahelenavdias@gmail.com

Palavras-chave: Biomonitoramento ambiental, biomarcador, conservação, poluição aquática, tartarugas marinhas.

INTRODUÇÃO

A contaminação ambiental é considerada uma ameaça substancial para as tartarugas marinhas. A exposição aos contaminantes e os possíveis danos tóxicos causados pela contaminação antrópica podem ser detectados de maneira precoce e robusta por meio do uso de biomarcadores bioquímicos de contaminação aquática, como a superfamília de enzimas do citocromo P450 (CYP). As enzimas CYP desempenham um papel central nos sistemas de biotransformação de xenobióticos, como os poluentes ambientais, mas ainda não foram caracterizadas nas ameaçadas tartarugas marinhas. Assim, o presente estudo caracterizou estrutural e cineticamente as enzimas CYP de tartarugas-cabeçudas (*Caretta caretta*).

METODOLOGIA

A caracterização estrutural envolveu a realização de modelagens por homologia no programa Swiss-Model (Waterhouse et al., 2018). Foram elaborados modelos in silico para as isoformas CYP1A4-like, CYP1A5-like e CYP1B1-like de tartaruga-cabeçuda. Os modelos foram utilizados para simulações de ancoragem molecular com três substratos das enzimas CYP (7-etoxiresorufina, 7-metoxiresorufina e 7-benziloxiresorufina) no programa SwissDocking (Grosdidier et al., 2011). A caraterização cinética foi realizada in vitro utilizando três amostras de microssoma hepático de tartarugas-cabeçudas encontradas até 24 horas após a morte, durante as atividades do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), executado pela indústria brasileira de petróleo PETROBRAS. Para tanto, foram realizados os ensaios cinéticos 7-etóxi-resorufina O-deetilase (EROD), 7-metóxi-resorufina O-demetilase (MROD), e 7-benzilóxi-resorufina O-debenzilase (BROD), bem como estudos com potenciais inibidores da atividade de CYPs, ambos no espectrofluorímetro Spectramax® M5, Molecular Devices®. No presente estudo, com base na literatura e em análise sintênica, consideramos que os genes parálogos que codificam para CYP1A4-like e CYP1A5-like de tartarugas-cabeçudas são ortólogos de CYP1A4 e CYP1A5 de aves e de CYP1A1 e CYP1A2 de humanos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O enovelamento geral e canônico das enzimas CYP compreende 12 α-hélices e quatro folhas-β. Tal enovelamento foi observado em CYP1B1-like, enquanto os modelos de CYP1A4-like e CYP1A5-like diferiram apenas com relação à ausência da folha β4 e uma descontinuidade de cinco resíduos na hélice F, características também presentes em CYP1A1 e CYP1A2 de humanos. Especula-se que tais características podem contribuir para uma maior flexibilidade na movimentação, orientação e ligação de substratos em CYP1A4-like e CYP1A5-like, em comparação a CYP1B1-like, do modo semelhante ao que ocorre em humanos. As sequências de maior identidade entre o total de 22 resíduos de aminoácidos do sítio ativo entre CYP1 humano e tartaruga-cabeçuda correspondem a: 1) CYP1A1 de humano e CYP1A4-like de tartaruga-cabeçuda com 18 (82%) resíduos idênticos; 2) CYP1A2 de humano e CYP1A5-like de tartaruga-cabeçuda com 19 (86%) resíduos idênticos; e 3) CYP1B1de humano e CYP1B1-like de tartaruga-cabeçuda com todos os 22 resíduos (100%) idênticos. A identidade de 100% dos resíduos do sítio ativo entre CYP1B1 de humano e tartaruga-cabeçuda sugere que ambos tenham propriedades catalíticas semelhantes. Nas simulações de ancoragem molecular, os três substratos de éteres de resorufina ancoraram nos três CYP1 de tartaruga-cabeçuda, com exceção de 7-metoxiresorufina em CYP1A5-like. Os três CYP1-like de tartarugas-cabeçudas estudados apresentaram preferência de substrato para 7-etoxiresorufina. Tal preferência se baseia na

distância do Fe do anel de porfirina IX das enzimas CYP1 ao carbono ligado ao oxigênio da função éter dos substratos de resorufina e no valor do ΔG de ligação. Na caracterização cinética, foi demonstrado o ajuste das curvas cinéticas ao modelo de inibição por substrato para os ensaios EROD e MROD, e ao modelo de Michaelis-Menten para BROD. Os valores de velocidades máximas nas atividades das enzimas CYP foram baixos e similares às atividades em tartarugas-marinhas e cágados registradas na literatura. As atividades EROD, MROD e BROD corresponderam a 671, 1261 e 245 fmol.min-1.mg.proteína, respectivamente. Os parâmetros cinéticos obtidos (velocidade máxima, constante de Michaelis-Menten e constante de inibição) serviram como base para a determinação de concentrações ótimas de substratos e da coenzima NADPH para os ensaios in vitro. Os estudos com inibidores sugeriram que mais de uma isoforma das enzimas CYP participa de EROD, MROD e BROD, e que CYP1A realiza atividades EROD e MROD, uma vez que anticorpos anti-CYP1A diminuíram as taxas dessas reações.

CONCLUSÃO

O presente estudo é pioneiro na caracterização de enzimas CYP em tartarugas marinhas, bem como em répteis. Os dados aqui gerados demonstram que o aproveitamento de tecido hepático postmortem e abordagens computacionais possibilitam a obtenção de informações únicas sobre o metabolismo de espécies ameaçadas de extinção, como as tartarugas marinhas. Tais informações contribuem para a compreensão da evolução das enzimas CYP e de como as tartarugas marinhas lidam com os potenciais danos gerados por contaminantes antropogênicos ambientais. Por fim, as condições de ensaios aqui otimizadas nas carismáticas tartarugas-cabeçudas podem ser aplicadas no âmbito do biomonitoramento ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Grosdidier Aurélien, Vincent Zoete, Olivier Michielin. SwissDock, a protein-small molecule docking web service based on EADock DSS. Nucleic Acids Res. 39, W270-7 (2011). https://doi.org/10.1093/nar/gkr366

Waterhouse, A., Bertoni, M., Bienert, S., Studer, G., Tauriello, G., Gumienny, R., Heer, F.T., de Beer, T.A.P., Rempfer, C., Bordoli, L., Lepore, R., Schwede, T. SWISS-MODEL: homology modelling of protein structures and complexes. Nucleic Acids Res. 46, W296-W303 (2018) https://doi.org/10.1093/nar/gky427

FONTE FINANCIADORA

Vera Helena V. Dias é bolsista Capes (88887.818818/2023-00). Afonso C.D. Bainy é bolsista de produtividade do CNPq (311725/2021-0)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1665 - AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA TAXONÔMICA DAS COMUNIDADES PROCARIÓTICAS BENTÔNICAS NO ESTUÁRIO DO RIO ITAJAÍ-AÇU - SC

CLEITON ALVES DE OLIVEIRA[1], GABRIELA SCHOLANTE DELABARY[2], ÉRICA CAVALLI TREMBULAK[3], MARIA EDUARDA CASTRO DO NASCIMENTO[4], ELLEN JUNKER[5], MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA[6], JURANDIR PEREIRA FILHO[7], ANDRÉ OLIVEIRA DE SOUZA LIMA[8]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - SC, [2]UNIVALI, [3]UNIVALI, [4]UNIVALI, [5]LAB. DE INFORMÁTICA DA BIODIVERSIDADE E GEOMÁTICA (LIBGEO) / UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ (UNIVALI), [6]UNIVALI, [7]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI, [8]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Email: cleiton.alv.olv@gmail.com

Palavras-chave: eDNA, Sequenciamento

INTRODUÇÃO

Comunidades microbianas desempenham papéis fundamentais nos ciclos biogeoquímicos e a composição dos cursos hídricos pode influenciar sua presença, diversidade e função, visto que são sensíveis à variação dos substratos e condições ambientais. O estuário do Rio Itajaí-Açu sofre influência de atividades de dragagem, efluentes de indústrias químicas, metalmecânicas e processamento de pescado, apresentando baixa cobertura de tratamento de esgoto em sua bacia de drenagem, com potencial de impactar os microrganismos. Portanto este estudo teve como objetivo avaliar a distribuição das comunidades procarióticas bentônicas no estuário do Rio Itajaí-Açu e sua possível variação em função dos parâmetros físico-químicos e nutrientes disponíveis.

METODOLOGIA

A área de estudo consistiu em oito pontos ao longo do estuário do Rio Itajaí-Açu – SC, com coletas realizadas em novembro de 2023. Os Parâmetros ambientais de fundo da coluna d'agua foram obtidos por meio de um CTD, e para determinação dos nutrientes (Si, PO_4, NH_4, NO_2, NO_3) e clorofila-a (cla-a) foram realizados procedimentos espectrofotométricos, enquanto para coliformes fecais e totais foi utilizado o método de fluorescência. Para coleta de sedimento utilizou-se uma draga Van-Veen, coletando amostras dos 5 cm superiores. O DNA ambiental (eDNA) foi extraído por meio do kit MagMAX™ Microbiome Ultra Nucleic Acid Isolation Kit (Applied Biosystems). Para identificação da estrutura taxonômica da comunidade procariótica foi amplificada a região do gene rRNA 16S pela técnica de PCR, e a confirmação da amplificação se deu por meio de eletroforese em gel de agarose (1%). O sequenciamento foi realizado no dispositivo MinION (Oxford Nanopore) em uma célula Flongle (FLO-FLG114). A estrutura taxonômica foi determinada por meio da consulta ao banco de dados de procariotos 16S RefSeq no banco NCBI (National Center for Biotechnology Information). Os resultados das identificações taxonômicas foram transformados em abundância relativa (AR). Os dados obtidos foram apresentados em forma de tabelas e figuras gráficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O filo mais abundante na área de estudo foi Proteobacteria (64%), seguido de Actinobacteria (12,7%); Firmicutes (9,8%); Bacteroidota (4,8%). A ocorrência destes grupos é condizente com estudos realizados em estuários, embora em abundâncias diferentes que pode ser justificada pela dinâmica e composição de cada ambiente. Os filos dominantes na área interna do estuário foram Proteobacteria (64,5%), Actinobactérias (12,3%) e Firmicutes (10,4%). Esta região apresentou os maiores valores de coliformes totais (NMP>34000), tendo seu pico na área adjacente a desembocadura do Rio Itajaí-Mirim (NMP=98040) devido a efluentes urbanos. O alto valor de turbidez encontrado na região (>180 $\mu g/m^3$) pode ser ocasionado pelo transporte de materiais em suspensão ao longo da bacia. Os pontos situados a montante no estuário sofrem menos influência de variáveis marinhas, e apresentaram salinidades próximas de zero.A região localizada após a confluência com o rio Itajaí-Mirim, na área interna, teve maior abundância de bactérias da ordem Legionellales, que incluí potenciais patógenos humanos, a presença destes grupos pode estar relacionada com a drenagem urbana. Enquanto próximo a foz ocorreram os maiores valores de Cla-a e Si, indicando a presença de fitoplanctons no fundo e justificando a maior abundância de bactérias endofíticas da ordem Burkholderiales. Neste local ocorre um incremento do valor de NH_4

comparado aos pontos anteriores, podendo indicar a sedimentação da matéria orgânica da biomassa local ou acumulada pela drenagem da bacia. O ponto localizado na foz do estuário, possui contato direto com a intrusão de salinidade, justificando a ocorrência da ordem Pelagibacteriales no sedimento, frequentemente relatadas em ambientes marinhos e estuarinos devido tolerância a salinidade. Considerando a região externa ao estuário, na área de influência da pluma os pontos são divididos em norte e sul, e apesar de serem locais de despejo do material dragado da área interna, as concentrações de coliformes, MPS e turbidez são reduzidas devido diluição nas águas marinhas. Em novembro, o descarte de sedimentos da dragagem ocorreu na região sul, justificando as maiores concentrações de NH_4 observadas. Neste ponto verificou-se maior abundância das ordens Moraxellales e Corynebacteriales, tolerantes a condições de elevada salinidade. Nos pontos distantes do continente, tanto norte quanto sul, houve menor concentração de nutrientes e maiores valores de pH e salinidade, ocorrendo maior abundância da ordem Chromatiales, grupo com bactérias halófilas e alcalóficas, envolvidas no ciclo do enxofre em condições de baixa oxigenação, como ocorrido no ponto CS, que apresentou o menor valor de OD (2,43 mg/L) do ambiente.

CONCLUSÃO

Neste trabalho verificou-se que tanto a composição hídrica de fundo quanto as comunidades procarióticas variam entre os pontos amostrados ao longo do estuário. Embora a composição da coluna d'água possam sofrer variações sazonais ou alterações pontuais por condições ambientais, como pluviosidade e maré, no momento deste estudo as comunidades procarióticas mais abundantes foram condizentes com os parâmetros avaliados. Isto indica que as variáveis de fundo possuem relação com as comunidades no sedimento. O desague do rio Itajaí-mirim e cunha salina parecem influenciar promovendo abundância de bactérias potencialmente patógenas, ou bactérias tolerantes a salinidade, respectivamente, na região em que causam influência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Borin, S. et al. Biodiversity of prokaryotic communities in sediments of different sub-basins of the Venice lagoon. Research in Microbiology, v. 160, n. 5, p. 307–314, 1 jun. 2009.

Camacho, A. Sulfur Bacteria. Em: LIKENS, G. E. (Ed.). Encyclopedia of Inland Waters. Oxford: Academic Press, 2009. p. 261–278.

Chen, J. et al. A pollution gradient contributes to the taxonomic, functional, and resistome diversity of microbial communities in marine sediments. Microbiome, v. 7, n. 1, p. 104, 15 jul. 2019.

Chen, P. et al. Diversity, Biogeography, and Biodegradation Potential of Actinobacteria in the Deep-Sea Sediments along the Southwest Indian Ridge. Frontiers in Microbiology, v. 7, 29 ago. 2016.

Gómez-letona, M. et al. Deep ocean prokaryotes and fluorescent dissolved organic matter reflect the history of the water masses across the Atlantic Ocean. Progress in Oceanography, v. 205, p. 102819, 1 jul. 2022.

Graells, T. et al. The all-intracellular order Legionellales is unexpectedly diverse, globally distributed and lowly abundant. FEMS Microbiology Ecology, v. 94, n. 12, p. fiy185, 10 set. 2018.

Herlemann, D. P. R. et al. Diversidade e abundância de " Pelagibacterales " (SAR11) no gradiente de salinidade do Mar Báltico. Systematic and Applied Microbiology, v. 37, n. 8, p. 601–604, 1 dez. 2014.

Imhoff, J. F.; kyndt, J. A.; MEYER, T. E. Genomic Comparison, Phylogeny and Taxonomic Reevaluation of the Ectothiorhodospiraceae and Description of Halorhodospiraceae fam. nov. and Halochlorospira gen. nov. Microorganisms, v. 10, n. 2, p. 295, 26 jan. 2022.

Inagaki, F. et al. Biogeographical distribution and diversity of microbes in methane hydrate-bearing deep marine sediments on the Pacific Ocean Margin. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 103, n. 8, p. 2815–2820, 21 fev. 2006.

Kang, S.-M. et al. Isolation and characterization of a novel silicate-solubilizing bacterial strain Burkholderia eburnea CS4-2 that promotes growth of japonica rice (Oryza sativa L. cv. Dongjin). Soil Science and Plant Nutrition, v. 63, n. 3, p. 233–241, 4 maio 2017.

Korlević, M. et al. Bacterial diversity across a highly stratified ecosystem: A salt-wedge Mediterranean estuary. Systematic and Applied Microbiology, v. 39, n. 6, p. 398–408, set. 2016.

Li, Y. et al. Characterizing sediment bacterial community and identifying the biological indicators in a seawater-freshwater transition zone during the wet and dry seasons. Environmental Science and Pollution Research, v. 29, n. 27, p. 41219–41230, 1 jun. 2022.

Salter, S. J. et al. Reagent and laboratory contamination can critically impact sequence-based microbiome analyses. BMC Biology, v. 12, n. 1, p. 87, 12 nov. 2014.

Santos-Júnior, C. D. et al. Uncovering the genomic potential of the Amazon River microbiome to degrade rainforest organic matter. Microbiome, v. 8, n. 1, p. 151, 30 out. 2020.

Smith, D. P. et al. Proteomic and Transcriptomic Analyses of "Candidatus Pelagibacter ubique" Describe the First PII-Independent Response to Nitrogen Limitation in a Free-Living Alphaproteobacterium. mBio, v. 4, n. 6, p. e00133-12, 26 nov. 2013.

Wei, Y. et al. Benthic microbial biogeography along the continental shelf shaped by substrates from the Changjiang River plume. Acta Oceanologica Sinica, v. 41, n. 1, p. 118–131, 1 jan. 2022.

Wolf, L. et al. Distribution of prokaryotic organisms in a tropical estuary influenced by sugar cane agriculture in northeast Brazil. Brazilian Journal of Microbiology, v. 41, p. 890–898, dez. 2010.

Wu, Y. et al. Microbiota of a seepage face at the mouth of a subterranean estuary: diversity, distribution and substrate dependence. Acta Oceanologica Sinica, v. 42, n. 8, p. 147–157, 1 ago. 2023.

Yi, J.; Lo, L. S. H.; Cheng, J. Dynamics of Microbial Community Structure and Ecological Functions in Estuarine Intertidal Sediments. Frontiers in Marine Science, v. 7, 2020.

FONTE FINANCIADORA

Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1669 - A QUALIDADE DAS ÁGUAS DA LAGOA PEQUENA E DA LAGOA DO PERI, EM FLORIANÓPOLIS, SC, SOB INFLUÊNCIA DE LA NIÑA

JAÍSA VEDANA[1], THIAGO PEREIRA ALVES[2], ANTONIO CARLOS BEAUMORD[3]

[1]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, [3]ECOAQUATICA - PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Email: beaumord@gmail.com

Palavras-chave: Lagoas costeiras; La Niña; Padrões de qualidade das águas.

INTRODUÇÃO

Os ambientes aquáticos são utilizados para diversas finalidades, que vão desde recreação e abastecimento público de água até navegação e geração de energia, prestando assim diversos serviços ecossistêmicos para a sociedade. Entretanto, observa-se que o crescimento populacional, associado à falta de infraestrutura sanitária, são determinantes para a degradação desses ambientes, dentro de um contexto urbano. Dessa forma, foi investigada e avaliada a qualidade das águas da Lagoa Pequena e da Lagoa do Peri, e o ambiente marinho adjacente, em Florianópolis, SC, considerando-se a urbanização e condições meteorológicas, durante um ciclo sazonal completo, sob influência de La Niña.

METODOLOGIA

A Lagoa Pequena (LP) está inserida no Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, com um perímetro de 2.029 m de; área de 99.877,15 m^2; profundidade variando entre 0,3 e 1,5 m. A Lagoa do Peri (LdP) é um Monumento Natural Municipal, que além do uso recreacional, também é utilizada para abastecimento público de água. Com um perímetro de 10.257 m; área equivalente a 5,1 km^2; e profundidade máxima de 11 m, o Peri é a maior lagoa de água doce do litoral catarinense, e o maior manancial superficial de água potável da Ilha de Santa Catarina.

Foram realizadas cinco campanhas entre a primavera de 2019 e o verão de 2021, em sete pontos de amostragens em cada ambiente, distribuídos em espelhos d'água, canais e pontos marinhos adjacentes.

Dados meteorológicos foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET); e parâmetros físico-químicos foram determinados in situ utilizando-se uma sonda multiparâmetro YSI Professional, sendo que análises de nutrientes inorgânicos seguiram o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

A abordagem estatística empregou testes Kruskal-Wallis (H) e Mann-Whitney (Z), implementados com auxílio do ambiente estatístico computacional R 4.4.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo o padrão climático de larga escala estava em uma condição de La Niña, influenciando os níveis de precipitação, além da ocorrência de eventos extremos de chuvas. Nas campanhas de novembro/2019 e março/2020 os níveis de precipitação ficaram abaixo da Normal Climatológica; contrastando com o observado na campanha de junho/2020, que esteve acima da normalidade; sendo a campanha de outubro/2020 a única situada dentro da normalidade; e em fevereiro/2021 foram registrados valores acima da normalidade nos meses que antecederam a campanha.

O comportamento do OD entre as campanhas permitiu observar variações significativas na mesoescala de tempo tanto em LP (F= 12,10; p= 0,001), quanto em LdP (F= 3,30; p= 0,013), sendo os valores mais baixos registrados durante os períodos de maior estiagem, exceto nos pontos marinhos adjacentes de ambas lagoas. O fósforo foi significativamente maior na LP na campanha de outubro/2020 (F= 9,08; p= 0,001), enquanto que o nitrogênio nas formas oxidada (F= 8,44; p= 0,001) e reduzida (F= 2,83; p= 0,028), prevalecerem na campanha de novembro/2019. Em LdP a concentração de fósforo (z= 2,47; p= 0,014) e nitrogênio nas formas oxidadas (z= 2,80; p= 0,005) foram relativamente menores que na LP, apresentando valores significativamente maiores (F= 30,02; p= 0,001) que as demais campanhas. O N-amoniacal não diferiu significativamente entre os ambientes (z= 0,76; p= 0,447) e foi expressivamente menor na campanha de fevereiro/2021 (F= 3,93; p= 0,005); e, nas campanhas de novembro/2019 e outubro/2020 o nitrogênio nas formas oxidadas apresentou

concentrações maiores (F= 4,26; p= 0,003) que nas demais campanhas.

Os baixos valores obtidos para OD, associados as elevadas concentrações de nutrientes, corroboram com a ideia de que os locais estudados estão passando por intensa pressão antropogênica, e que a variação dos padrões pluviométricos influenciam as condições de qualidade da água.

CONCLUSÃO

Este estudo foi desenvolvido em dois importantes ambientes de Florianópolis, SC, os quais, apesar de pertencerem a unidades de conservação, estão inseridos em regiões que apresentaram expressivos adensamentos urbanos, caracterizando a relação entre a presença humana e a degradação imediata da qualidade ambiental.

Os valores de OD e de nutrientes observados neste estudo denotam o grau da pressão antropogênica que estes ambientes estão sofrendo há várias décadas, e demonstram que as condições das águas podem sofrer alterações em uma escala espacial e temporal reduzida refletindo a sensibilidade da dinâmica destes ecossistemas.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1688 - TROPHIC STATE ASSESSMENT OF GUANABARA, SEPETIBA, AND RIBEIRA BAYS: ANALYZING NUTRIENTS AND PHYTOPIGMENTS

SARAH KAROLINE RODRIGUES[1], NILVA BRANDINI[2], GISLAINE N. S. COSTA[3], VINÍCIUS LATGÉ MEIRA[4], CAIO COSTA[5], SILVANA RODRIGUES[6], GWENAËL ABRIL[7], WILSON THADEU VALLE MACHADO[8]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [2]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, [3]LABORATÓRIO DE CROMATOGRAFIA (LACRO), DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF) - CAMPUS VALONGUINHO, OUTEIRO SÃO JOÃO BATISTA, S/N°, 24020-141, CENTRO, NITERÓI-RJ, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, INSTITUTO DE QUÍMICA (UFF), DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, [5]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, INSTITUTO DE QUÍMICA (UFF), DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, [6]LABORATÓRIO DE CROMATOGRAFIA (LACRO), DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA, INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF) - CAMPUS VALONGUINHO, OUTEIRO SÃO JOÃO BATISTA, S/N°, 24020-141, CENTRO, NITERÓI-RJ, [7]LABORATOIRE DE BIOLOGIE DES ORGANISMES ET ECOSYSTÈMES AQUATIQUES (BOREA), MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE (MNHN), 61 RUE BUFFON, 75005, PARIS, FRANCE, [8]UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

Email: sarah.skr@gmail.com

Keywords: TRIX; pheophytin; chlorophill-a; DIN, DIP, TOC

INTRODUCION

The influx of nutrients into coastal regions due to human activities is of global concern, affecting water quality and resulting in the accumulation of organic matter (OM) in marine sediments. This increase in organic sedimentation can negatively impact sediment quality. The accumulation is significant in productive environments, such as estuaries and bays. In recent decades, the coast of Rio de Janeiro has suffered from the discharge of domestic waste and industrial effluents, accelerating eutrophication. This study compares three bays—Guanabara (GB), Ribeira (RB), and Sepetiba (SBSB)—which have ecological and economic importance for the region and different levels of anthropogenic impact.

METHODS

Surface sediment samples were collected from GB: (Mauá, Botafogo, Jurujuba, n=3); SB: (Saco do Engenho, Foz do Guandu, Coroa Grande, n=3); and RB: (Bracuí, Japuíba, Angra, n=3). Sediment collection was carried out using a reduced Van Veen grab sampler. Elemental analyses of Total Organic Carbon (TOC) and Sulfur (S) were performed using a LECO/CNS-2000 elemental analyzer. Grain size distribution was estimated using laser diffraction particle analyzers (SALAD-2300 and CILAS). To characterize the stations, surface and bottom water samples were collected using a Van Dorn bottle and stored in polyethylene bottles, then transported on ice to the laboratory to obtain filters containing organic matter. The samples were stored at -20 °C until analysis. In the field, temperature, salinity, dissolved oxygen saturation (DO), and pH were measured using a HANNA-HI9829 multiparameter probe. Analyses were conducted for dissolved inorganic phosphorus (PO4) and dissolved inorganic nitrogen (DIN = nitrite, nitrate, and ammonium), suspended particulate matter (SPM) [1], chlorophyll, and pheophytin [2]. Trophic state indices (TRIX and EFI) were also calculated [3,4]. For data integration, a correlation matrix was constructed using the Spearman method, and after data normalization, Principal Component Analysis (PCA) was performed. Statistical analyses and graphics were prepared using R software [5].

RESULTS AND DISCUSSION

Both RB and SB show a greater marine influence, evidenced by their greater average depths (11.6m and 9.59m, respectively) and salinities (RB: 32.4; SB: 31.3). GB, with a lower average depth (5.7m) and salinity (29.2), presents more estuarine characteristics, indicating a greater influence of continental waters and less sweater renewal. SB (107.52%) and RB (91.04%) showed the best levels of DO, while GB had the lowest DO saturation (76.22%). These parameters are critical for the oxygenation and water quality. The high levels of PO_4 (2.25 mg/L) and DIN (17.68 mg/L) in GB indicate a potential for eutrophication, corroborated by the trophic state index (TRIX > 6), which classifies GB as eutrophic, with compromised water quality. In contrast, RB has lower nutrient concentrations (PO_4: 0.37 mg/L; DIN: 1.23 mg/L) and is ranked as oligotrophic

(TRIX: 2-4), indicating better water quality conditions. Grain size indicate a higher sand content in RB (54.79%), while GB has a higher content of fine sediments (89.07%). This pattern is consistent with the greater deposition of organic matter and pollutants in GB, which has the highest levels of total organic carbon (TOC: 4.18%) and sulfur (S: 1.20%). The presence of fine sediment in GB favors the retention of nutrients and organic matter produced by phytoplankton, as evidenced by the high levels of chlorophyll-a and pheophytin in the sediments (7.77 µg/g and 102.88 µg/g, respectively). The chlorophyll/pheophytin ratio was higher in RB (1.26), than in SB (0.21) and GB (0.10), while the sum of chlorophyll-a and pheophytin was higher in GB (110.65 µg/L), than in SB (25.57 µg/L) and RB (13.40 µg/L). This indicates intense organic matter deposition followed by an intense chlorophyll degradation in GB sediments. The PCA separates the bays according to differences in geochemical characteristics and reflecting the levels of pollution. GB is the most polluted, with low DO and high nutrient, indicating a strong influence of effluents, resulting in eutrophication [6]. SB, with intermediate conditions reflecting lower impact of domestic sewage, despite of the historical industrial contamination [7,8,9]. RB, with more oxygenated waters and less organic matter degradation, shows a better environmental quality [10]. These results are consistent with studies highlighting the spatial variability in coastal pollution in RJ [6-11].

CONCLUSION

Guanabara high levels of phosphate and DIN indicate significant eutrophication, classifying it as eutrophic with compromised water quality. SB, despite historical industrial contamination, shows intermediate conditions. RB, with low nutrient concentrations, ranks as oligotrophic, indicating superior water quality. Sediment analysis shows GB's fine sediments retain more organic matter and pollutants, contributing to higher TOC and sulfur levels, and intense chlorophyll degradation. These results highlight the vulnerability of GB to nutrient enrichment and the new data reported for RB indicate that it is a preserved environment compared to the other two bays.

REFERENCES

[1] Grasshoff K, Kremling K, Ehrhardt M. 1999. Methods of seawater analysis. 3ªed. Pag. 253 159-228.

[2] Strickland JDH., Parsons TR, 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. A Practical Handbook of Seawater Analyses. 167, 185. https://doi.org/10.1002/iroh.19700550118

[3] Vollenweider RA, Giovanardi F, Montanari, G, & Rinaldi, A. (1998). Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. Environmetrics, 9(3), 329–357. doi:10.1002/(sici)1099-095x(199805/06)9:3< 329:aid-env308 >3.0.co;2-9.

[4] Giovanardi F, Vollenweider RA. 2004. Trophic conditions of marine coastal waters: experience in applying the Trophic Index TRIX to two areas of the Adriatic and Tyrrhenian seas. Journal of Limnology, 63(2), 199. doi:10.4081/jlimnol.2004.199.

[5] R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.

[6] Cotovicz Jr LC, Knoppers BA, Brandini N, Costa Santos, SJ, Abril, G, 2015. A strong CO_2 sink enhanced by eutrophication in a tropical coastal embayment (Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil). Biogeosciences, 12, 6125–6146. DOI: 10.5194/bg-12-6125-2015

[7] Matos CRL, Mendoza U, Diaz R, Moreira M, Belem AL, Metzger E, Machado W. 2016. Nutrient regeneration susceptibility under contrasting sedimentary conditions from the Rio de Janeiro coast, Brazil. Marine Pollution Bulletin, 108(1-2), 297–302. doi:10.1016/j.marpolbul.2016.04.046

[8] Damasceno FL, Martins MVA, Frontalini F, Pawlowski J, Cermakova K, Aneles IB, Santos LG, Mendonça Filho JG, Francescangeli F, Senez-Mello TM, Castelo WFL, Rebouças RC, Duleba W, Mello e Souza SH, Laut L, Antolini L. 2024. Assessment of the ecological quality status of the Sepetiba Bay (SE Brazil): When metabarcoding meets morphology on foraminifera. Marine Environmntal Research. (195) 106340, https://doi: 10.1016/j.marenvres.2024.106340.

[9] Rodrigues, SK, Machado, W, Guerra, JV, Geraldes, M, Morales, S, Vinzón, SB. 2020. Changes in Cd and Zn distribution in sediments after closure of an electroplating industry, Sepetiba bay, Brazil. Marine Pollution Bulletin, (161), 111758. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111758. [15]

[10] Rodrigues RP, Knoppers BA, de Souza WFL, Santos ES. 2009. Suspended Matter and Nutrient Gradients of a Small-Scale river Plume in Sepetiba

Bay, SE-Brazil. Braz. Arch. Biol. Technol. v.52 n.2: pp. 503-512.

[11] MAHIQUES, MM; FURTADO, VV. 1989. Utilização da análise dos componentes principais na caracterização dos sedimentos de superfície de fundo da Baía da Ilha Grande (RJ). Boletim do Instituto Oceanográfico, v. 37, n. 1, p. 01–19.

SPONSORS

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (SEI-260003/000283/2022) e Universidade Federal Fluminense (Iniciação Científica PIBIC-2023). This is a contribution to the French-Brazil International Research Project VELITROP funded by the CNRS Environment and Ecology. Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Programa CAPES/COFECUB EDITAL N° 32/2022, processo 88887.899157/2023-00.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1701 - SENTINELAS MARINHOS NA AVALIAÇÃO DE SAÚDE ECOSSISTÊMICA EM ZONA PRIORITÁRIA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

LIANA ROSA[1], RENATA HANAE NAGAI[2], TAILISI HOPPE TREVIZANI[3], CAMILA DOMIT[4]

[1]LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, [2]INSTITUTO OCEANOGRÁFICO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, [3]IOUSP, [4]UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁNÁ (UFPR), LABORATÓRIO DE ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO (LEC), PARANÁ, BRASIL.

Email: liana.lec@gmail.com

Palavras-chave: elementos traço, contaminação, poluentes, megafauna, Oceano Atlântico Sul Ocidental

INTRODUÇÃO

As regiões costeiras estão sob pressão das atividades humanas que afetam o ecossistema e dinâmica ecológica no Paraná. O aporte de poluentes oriundos de indústrias, zonas urbanas, portuárias e agrícolas alteram a estrutura química do habitat e podem alterar a saúde da fauna local. Tartarugas marinhas e algumas espécies de golfinhos utilizam a área durante todo o ano. A relação com o habitat e as características das espécies os caracterizam como sentinelas da saúde ambiental local. Este estudo quantificou o impacto de elementos químicos nos tecidos de tartarugas e golfinhos encontrados mortos no litoral do Paraná.

METODOLOGIA

Foram determinadas as concentrações de elementos-traço (Ag, As, Cd, Cu, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb e Zn) em músculo, fígado e rim de 30 *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), 25 *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), 34 *Pontoporia blainvillei* (toninha) e 27 *Sotalia guianensis* (boto-cinza) encontrados mortos em diferentes estágios de decomposição no litoral do Paraná, entre os anos de 2015 e 2017. Alíquotas de cada tecido foram coletadas e liofilizadas. O método analítico foi descrito em Trevizani (2016). Para a quantificação do Hg a metodologia de digestão foi a adaptada do método 7471A (USEPA, 1994). A quantificação dos elementos utilizou a Espectrometria de Emissão Ótica com Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES). A análise de Hg foi realizada com ICP-OES com Geração de Vapor Frio. Foi utilizado material certificado de referência como controle analítico. A porcentagem de recuperação variou de 84% a 110%. Os valores de concentração foram comparados entre os tecidos, entre sexos, estágios de desenvolvimento, anos e estações nas diferentes espécies.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, os elementos As, Cd, Cu, Zn e Se apresentaram as maiores concentrações nas amostras analisadas. As amostras de músculo apresentaram os maiores valores de Zn (96.63 ± 32.53 mg kg-^{1}) e As (50.55 ± 28.06 mg kg-^{1}), em amostras de rim as concentrações mais altas foram para o Cd (52.48 ± 22.61 mg kg-^{1}) e Zn (79.35 ± 23.60 mg kg-^{1}). As amostras de fígado os elementos Cu (35.37± 16.66 mg kg-^{1}), Mn (5.41 ± 6.49 mg kg-^{1}) e Zn (60.96 ± 15.07 mg kg-^{1}) foram observados em maior concentração. As concentrações de arsênio foram maiores nas amostras de músculo do que nas amostras de rim (15.4 ± 8.59 mg kg-^{1}) e fígado (10.66 ± 6.74 mg kg-^{1}). No litoral do Paraná encontramos valores médios de concentração de arsênio (50.55 ± 28.06 mg.kg-^{1}) em *C. caretta* elevados, quando comparados com outros locais. As concentrações de Zinco, cádmio e arsênio se destacaram por estarem acima do esperado para as espécies. Cromo, chumbo e prata não foram detectados na maior parte das amostras ou foram encontrados em baixas concentrações. Foi observada tendência de aumento das concentrações dos elementos-traço com o aumento do tamanho das tartarugas amostradas (comprimento curvilíneo de carapaça). Exceto para Ni, que apresenta tendência de diminuição de concentração com o aumento do CCC.

A comparação das concentrações de elementos-traço nos diferentes tecidos não apresentou diferença entre machos e fêmeas estudados.

As concentrações encontradas nas diferentes espécies estudadas são importantes para região, pois alertam para a presença destes elementos na cadeia trófica e seus possíveis impactos para estas populações, bem como para alterações ambientais. Ainda, é possível utilizar as espécies como agentes sensibilizadores da problemática da poluição dos ecossistemas marinhos e costeiros.

CONCLUSÃO

Os resultados alertam à sociedade quanto a

tendências e alterações do ecossistema, evidenciando sobre impactos ambientais nas escalas espacial, temporal e trófica, e trazendo suporte a discussões frente a segurança ambiental, alimentar e de saúde pública coletiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jerez, S; Motas, M.; Cánovas, R.A.; Talavera, J.; Almela, R.M.; Del Río, A.B. Accumulation and tissue distribution of heavy metals and essential elements in loggerhead turtles (*Caretta caretta*) from Spanish Mediterranean coastline of Murcia. Chemosphere, v.78, n.3, p. 256–264, 2010.

Kampalath, R., Gardner, S. C., Méndez-Rodríguez, L., & JAY, J. A. Total and methylmercury in three species of sea turtles of Baja California Sur. Marine Pollution Bulletin, v.52, p.1816-1823, 2006.

Trevizani, T.; Domit, C.; Vedolin, M.; Angeli, J.; Figueira, R. Assessment of metal contamination in fish from estuaries of southern and southeastern Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, v.191, n.5, p 191-308, 2019.

Yipel, M; tekeli, I.O.; Işler, C.T.; Altuğ, M.E. Heavy metal distribution in blood, liver and kidneys of Loggerhead (*Caretta caretta*) and Green (*Chelonia mydas*) sea turtles from the Northeast Mediterranean Sea. Marine Pollution Bulletin, v.125 p.487–491, 2017.

FONTE FINANCIADORA

Projeto "Sentinelas marinhas na avaliação de saúde ecossistêmica em zona prioritária para a conservação da biodiversidade – SentiMar", financiado pela Fundação Boticário (processo n° 1096_20171).

Os dados foram obtidos por meio do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), condicionante da Petrobras e por meio de licenciamento conduzido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) – ABIO número 640/2015. Também agradecemos à Fundação da UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁná para o Desenvolvimento da Ciência Tecnologia e da Cultura (FUNPAR) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa produtividade de C.D.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1718 - VARIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE COLIMETRIA SOB SITUAÇÕES DISTINTAS DE UM CICLO PLUVIOMÉTRICO NA LAGOA PEQUENA, FLORIANÓPOLIS, SC

RAFAEL MATTOS AMARAL[1], ANTONIO CARLOS BEAUMORD[2]

[1]UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ, LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE IMPACTOS AMBIENTAIS, [2]ECOAQUATICA - PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA

Email: beaumord@gmail.com

Palavras-chave: Lagoas costeiras; Padrões de precipitação; Colimetria.

INTRODUÇÃO

A Lagoa Pequena apresenta uma série de feições naturais, que lhe atribuem certa integridade ambiental, porém, algumas ameaças a esta integridade são facilmente notadas como a proximidade de vias de circulação e a ausência de um sistema de coleta de esgotos na parte urbana de sua bacia de drenagem, que podem intensificar o aporte de matéria orgânica antropogênica, pela drenagem pluvial. Dessa forma, foi avaliada a colimetria da Lagoa Pequena, e do seu canal extravasor, analisando as concentrações de coliformes totais e termotolerantes, durante um ciclo pluviométrico completo.

METODOLOGIA

A Lagoa Pequena situa-se na Planície do Campeche, a maior área plana sedimentar da Ilha de Santa Catarina, entre as lagoas da Conceição e do Peri, estando inserida no Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, com um perímetro de 2.029 m de; área de 99.877,15 m^2; profundidade variando entre 0,3 e 1,5 m.

Foram realizadas oito campanhas entre agosto de 2017 e setembro de 2018, em oito pontos de coletas, sendo quatro pontos localizados nas margens da Lagoa; e, outros quatro localizados ao longo de seu canal extravasor.

Dados de precipitação foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET);

Parâmetros físico-químicos foram determinados in situ utilizando-se uma sonda multiparâmetro YSI Professional, e a colimetria foi obtida através dos meios de culturas Lauril Triptose e Caldo EC, ambos através da técnica de diluição seriada em tubos múltiplos (Tubos de Durham), em conformidade com os procedimentos prescritos pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater e quantificadas pela técnica de NMP.

Para testar a relação entre a colimetria e eventos de chuvas foram realizadas análises de correlação entre a precipitação acumulada nas 72 horas e 10 dias anteriores às coletas e concentrações de *E. coli*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O período de estudo durante uma situação atípica do padrão climático quando o acumulado de precipitações mensais esteve abaixo da Normal Climatológica entre julho e dezembro de 2017, e acima da normalidade entre janeiro e outubro de 2018, destacando o grande volume de chuvas ocorrido em janeiro de 2018, com cerca de 140% acima do valor esperado.

Correlações positivas entre das medidas de colimetria e a precipitação (72 horas e 10 dias antes da coleta) foram registradas para três pontos no espelho dágua da lagoa (LP1: R2= 0,5590,valor de P = 0,0329 / R2= 0,6894, valor de P = 0,0107; LP2: R2= 0,6304, valor de P = 0,0186 / R2= 0,7645, valor de P = 0,0045; LP3: R2= 0,6311, valor de P = 0,0185 / R2= 0,7606, valor de P = 0,0047), e o ponto no trecho final do canal de drenagem da lagoa antes de sua confluência com a drenagem pluvial do loteamento Novo Campeche (LPC1: R2= 0,9456, valor de P = 0,0002 / R2= 0,9298, valor de P = 0,0005). Nestes pontos foram registradas as menores concentrações dos parâmentros colimétricos, assim como, as maiores concentrações de Oxigênio Dissolvido.

O ponto do canal de drenagem pluvial do loteamento Rififi (LP4: R2= 0,0018, valor de P = 0,9187 / R2= 0,0001, valor de P = 0,9803), e os três pontos do canal extravasor após a confluência da drenagem pluvial do Loteamento do Novo Campeche (LPC2: R2= 0,1186,valor de P = 0,4033 / R2= 0,2021, valor de P = 0,3116; LPC3: R2= 0,1399, valor de P = 0,3613 / R2= 0,0671, valor de P = 0,5749; LPC4: R2= 0,2227, valor de P = 0,2377 / R2= 0,3935, valor de P = 0,0960), não apresentaram correlações entre colimetria e

precipitação, sendo os pontos em que foram registrados as maiores concentrações dos parâmetros colimétricos e as menores de Oxigênio Dissolvido, denotando assim a forte influência da região urbanizada, mas sem um sistema de esgotamento sanitário apropriado, sobre os sistemas aquáticos adjacentes.

CONCLUSÃO

A precipitação é um fator determinante no aumento da concentração de coliformes totais e termotolerantes na Lagoa Pequena e no seu canal extravasor até o mar. Os loteamentos Rififi e Novo Campeche influenciam substancialmente as drenagens pluviais do sistema da lagoa, enquanto o espelho dágua denota os pontos de melhor qualidade, mesmo durante situações de maiores precipitações. Não obstante à isso, a Lagoa Pequena é um ambiente muito sensível às pressões antropogênicas e exerce um forte apelo paisagístico e recreacional que deve ser preservado.

Painel

Poluição de Ambientes Aquáticos

1802 - EL ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO TRIX EN AMÉRICA LATINA, UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ERNESTO BRUGNOLI[1], NATALIA MELISSARI LOZOYA[2], SYLVIA RODRÍGUEZ[3], ADRIANA CAPDEVILA[4]

[1]FACULTAD DE CIENCIAS - UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA, [2]FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, URUGUAY, [3]CENTRO DE DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA Y BIBLIOTECA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA, [4]CENTRO DE DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA Y BIBLIOTECA, FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Email: ebo@fcien.edu.uy

Palabras clave: Eutrofización, Objetivo Desarrollo Sustentable 14

INTRODUCCIÓN

La eutrofización es un proceso ocasionado por el hombre que promueve el enriquecimiento de nutrientes (nitrógeno y fósfofo) en ecosistemas acuáticos, generando floraciones algales tóxicas y cianobacterias, eventos de hipoxia y/o anoxia, mortandad masiva de peces y pérdida de servicios ecosistémicos. En zonas costeras tradicionalmente el estado trófico se ha evaluado mediante el enfoque clásico de ecosistemas continentales a partir de la determinación de parámetros ambientales (nutrientes, clorofila, nutrientes, disco de Secchi) (Cloern 2001).

Sin embargo, para ecosistemas costeros de Europa (ej. Mar Adriático) se han desarrollado criterios de clasificación y determinación de un índice multimétrico para determinar el estado trófico (TRIX), basado en combinaciones aritméticas de los mencionados factores ambientales (Vollenweider et al. 1998). Se analiza la determinación y usos del índice TRIX en zonas costeras de América Latina y se discute como herramienta de gestión en monitoreos de calidad de agua.

METODOLOGÍA

La cuantificación del índice TRIX propuesta por Vollenweider et al. (1998), se realiza mediante una expresión aritmética considerando las concentraciones de clorofila-a, nitrógeno y fósforo (inorgánicas o totales), valor absoluto del % de saturación del oxigeno y dos constantes (k:-1,5 y m:1,2); según las espécies químicas utilizadas es posible determinar los índices: TRIX-mNP, TRIX-$mNPO_4$ y TRIX-NP.

Se realizó una búsqueda bibliográfica considerando el período 2000-2024, explorando diversas editoriales, bases de datos y repositorios de revistas científicas y tesis (Portal Timbó, EBSCO, Scopus**,** Latindex, Scielo, Dialnet, OATD, Digital csic, Redalyc, RECOLECTA, Science Direct y Springer). Se utilizaron las expresiones de búsqueda: trophic index AND TRIX; water quality AND TRIX; eutrophication AND TRIX; coastal zone AND TRIX; South America AND TRIX; Caribbean AND TRIX.

Se determinó el número trabajos identificados y su evolución temporal. Se cuantificó la distribución geográfica y el ecosistema acuático (ríos, estuários, lagunas costeras y zonas costeras) donde fue determinado el índice. Se cuantificaron los tipos de índices TRIX determinados y la adecuación (constante k o m) a condiciones ambientales locales, así como el rango de valores y el tipo de estado trófico por región, Se describen las forzantes (naturales o antrópicas) asociadas con la variabilidad temporal o espacial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde su desarrollo, el índice TRIX fue determinado en 37 trabajos en diversos países de América Latína (AL). La primera publicación corresponde a 2004 y la última en 2024, donde la mayoría se publicaron entre 2012- 2022 (30 trabajos). El número de trabajos fue mayor en la cuenca Atlántica (21), seguidos por la Pacífica (7), cuenca del Caribe (6) y trabajos en sistemas hídricos costeros que drenan en la cuenca Atlántica (2) o en sistemas endorreicos (1); estos últimos no se consideran en la cuantificación de las tendencias. El mayor número de determinaciones se realizo en Brasil (15), seguido de México (11), Uruguay (5) y en la cuenca del Caribe (3) (excepto México). La mayoría de los trabajos corresponden a zonas tropicales y sub-tropicales, destacando la ausencia en países de AL con zonas costeras (ej: Argentina, Chile, Perú, Colombia, Panamá, Costa Rica, otros). El TRIX fue cuantificado en ecosistemas estuarinos (54%), lagunas costeras

(24%) y/o zonas costeras de plataforma (bahías, puertos, costas, zonas de plataforma) (16%). En Brasil y Uruguay, los sistemas estuarinos fueron los más utilizados para su determinación, mientras en México y países del Caribe (Cuba, Venezuela y Honduras) correspondió a las lagunas costeras. Aunque estos últimos son un tipo de estuário, esta diferenciación se realizo para considerar una mayor diversidad de sistemas analizados (ej. Río de la Plata, esteros de manglar, lagunas costeras).

En la determinación del índice predominó el uso de espécies químicas inorgánicas (TRIX-mNPO_4; 62%), frente a totales (TRIX NP; 24%) o la combinación de inorgánicas y totales (TRIX mNP; 16%). Sólamente un 24% de los trabajos realizó una adecuación de las constantes (k y/o m) a condiciones ambientales locales, a pesar de la recomendación de considerar la variabilidad local en el uso de índices de calidad ambiental. Los valores del índice presentaron diferencias en sus mínimos y máximos entre las cuencas analizadas; en el Pacífico el rango fue 0,5-7,8 correspondiendo mayormente a sistemas Oligotrófico - Eutrófico (46%), seguido de sistemas Oligotróficos (19%). En la cuenca Atlántica el TRIX osciló entre 2,3-10,9 predominando sistemas Mesotróficos-Eutróficos (54%), Oligotróficos-Mesotróficos y Eutróficos (15%) y un 4% con sistemas Oligotróficos en comparación con la cuenca del Caribe. Las diferencias en los estados tróficos estaria asociado con las magnitudes de impactos antrópicos en la costa Pacífica y Atlántica. Los valores del TRIX presentaron diferencias temporales (época seca y lluviosa) y espaciales; destacan la precipitación, hidrologia, salinidad y mareas como variables ambientales asociadas a la oscilación del TRIX. Los efectos antrópicos que condicionaron el estado trófico correspondieron al ingreso de nutrientes por efluentes urbanos sin tratamiento, usos de la tierra, efluentes de granjas de camarón, granjas y contaminación difusa; igualmente destacan trabajos con valores altos del estado trófico, aunque en zonas sin impactos antrópicos.

CONCLUSIONES

Destacan las cualidades que presenta el índice TRIX como herramienta de gestión para el monitoreo de la eutrofización y calidad de agua en ecosistemas costeros. En monitoreos de eutrofización, se sugiere complementar este índice con otras aproximaciones (ej. ASSEST, balance de nutrientes), determinación de índices de estado trófico (TSI, AZCI) o el uso de comunidades acuáticas (fitoplancton, macroalgas). Igualmente se recomienda su uso para marcos conceptuales de indicadores (DPSIR, PSR) o en el marco global de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 14: Vida marina, Indicador 14.1: Índice de eutrofización costera).

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Cloern, J. E. 2001. Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem. Marines Ecological Progress Series, 210: 223–253.

Vollenweider. R. A.. Giovanardi. F.. Montanari. G. & Rinaldi. A. 1998. Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea: Proposal of a trophic scale. turbity and generalized water quality index. Environmetrics. 9: 329 – 357.

SUSTENTABILIDADE E ESG

Painel

Sustentabilidade e ESG

48 - SUSTENTABILIDADE DA PESCA ARTESANAL E ECONOMIA DO MAR: UMA PERSPECTIVA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DE PESCADORES ARTESANAIS DO SUDESTE DO BRASIL

JULIANA SILVA DE ABREU[1], LAURA HELENA DE OLIVEIRA CÔRTES[2], ANA PAULA MADEIRA DI BENEDITTO[3], CAMILAH ANTUNES ZAPPES[4]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, [2]GRUPO DE PESQUISA ECOLOGIA HUMANA DO OCEANO, LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, AV. FERNANDO FERRARI, 514, VITÓRIA, ES, 29075-910, BRASIL., [3]GRUPO DE PESQUISA ECOLOGIA HUMANA DO OCEANO, LABORATÓRIO DE OCEANOGRAFIA SOCIOAMBIENTAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, AV. FERNANDO FERRARI, 514, VITÓRIA, ES, 29075-910, BRASIL. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, LABORATÓRI, [4]PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA AMBIENTAL, CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS, UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES), BRASIL. GRUPO DE PESQUISA ECOLOGIA HUMANA DO OCEANO, DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E ECOLOGIA, UNIVERSIDADE FEDERAL D

Email: juliana.silva.abreu.br@gmail.com

Palavras-chave: Sustentabilidade, Conhecimento Tradicional, Pesca Artesanal, Economia do Mar

INTRODUÇÃO

Sustentabilidade é a manutenção de um sistema considerando questões socioambientais e socioeconômicas (Hajaian & Kashani, 2021). Nesta discussão, surge a Economia do Mar (EM), considerando as atividades econômicas que dependem dos recursos do oceano (Gunter Pauli, 2017). No estado do Espírito Santo (ES), sudeste do Brasil, a ausência de estudos sobre manutenção da pesca e EM dificulta o desenvolvimento de políticas públicas e de práticas sustentáveis voltadas à atividade. Desta maneira, o objetivo deste estudo é avaliar a sustentabilidade da pesca artesanal junto às discussões da EM a partir da percepção de pescadores artesanais do município de Guarapari, ES.

METODOLOGIA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE: 03219018.0.0000.5243) e cadastrado ao Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN número AF42FD7) em cumprimento a legislação brasileira (Brasil, 2015). Entrevistas etnográficas com uso de questionários semiestruturados foram realizadas com pescadores locais (n=102) (Schensul et al., 1999). Devido ao 'ponto de saturação', o número de entrevistas é considerado adequado ao estudo (Mason, 2010). Observações Participante e Direta foram realizadas para entender a rotina da pesca, e informações descritas em um diário de campo (Lopez-Dicastillo & Belintxon,2014). Os relatos foram organizados por categorias e analisados pelos métodos da triangulação e MESMIS ('Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad') (Sarandón, 2006; Navarro & Álvarez ,2015; Côrtes et al. 2019). Oito indicadores foram desenvolvidos para avaliar a sustentabilidade da pesca artesanal divididos nas esferas social, ecológico e econômico. Para cada indicar foi descrito o valor real do indicador de sustentabilidade (IS) e o valor ideal de sustentabilidade (ISP75). O MESMIS Framework é uma ferramenta de análise da sustentabilidade em escala local a partir de indicadores sociais, ecológicos e econômicos, com o objetivo de buscar o fortalecimento do sistema estudado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os entrevistados são homens com idades entre 28 e 75 anos, baixa escolaridade e que atuam na pesca há pelo menos 30 anos. As análises iniciais da esfera social mostram que o indicador 'Participação e Organização Social' (IS-64%; ISP75-80%) é deficiente devido à queda no número de pescadores em atividade, baixo nível de escolaridade e pouca assistência à saúde, em conformidade com o padrão observado para o ES (Braga et al., 2018; Abreu et al., 2022). O indicador 'Percepção Ecológica' (IS-22%; ISP75-36%) ressalta a necessidade de proporcionar sensibilização ambiental para divulgação de informações sobre práticas preventivas e sustentabilidade da pesca (Reyes et al., 2022). O indicador 'Satisfação' (IS-94%; ISP75-100%) evidencia uma tendência positiva dos entrevistados em permanecer na atividade, como o indicador 'Inovação' (IS-99%; ISP75-100%) que demonstra

a eficácia das tecnologias utilizadas na captura do pescado e localização marítima.

A esfera ecológica é avaliada pelo indicador 'Caracterização Ecológica da Pesca Artesanal' (IS-65%; ISP75-79%) e indica que artefatos utilizados são identificados pelos entrevistados como seletivos e com pouco descarte, porém, com baixo índice para sustentabilidade. Esta compreensão do conhecimento tradicional pode colaborar na elaboração de estratégias voltadas ao manejo da atividade com ações para redução da sobrepesca (Côrtes et al., 2019).

Na esfera econômica, o indicador 'Rentabilidade' (IS-88%; ISP75-100%) representa a renda média dos entrevistados aproximada em R$ 2.200,00. Este valor é considerado insuficiente para manutenção da prática da pesca, além das despesas familiares (Oliveira et al., 2016). Uma alternativa viável é a elaboração e implementação de medidas elaboradas em conjunto com stakeholders (comunidades, gestores e pesquisadores) para aumentar a rentabilidade da pesca, devido ao baixo valor do indicador 'Medidas Tradicionais e Governamentais' (IS-8%; ISP75-25%). O indicador 'Subsistência' (IS-41%; ISP7-50%) se aproxima do ideal para sustentabilidade e refere-se ao consumo de pescado. O pescado faz parte da alimentação dos pescadores artesanais regularmente devido ao baixo valor e fácil acesso dessa proteína (Hanazaki & Begossi, 2000).

A pesca artesanal em Guarapari apresenta Índice Relativo de Sustentabilidade de 60%, enquanto o Índice Relativo de Sustentabilidade ideal é de 71%. Isso indica uma diferença de 11% em relação ao ideal. Para os entrevistados a pesca é realizada de maneira não sustentável devido à sobrepesca e ausência de políticas públicas para auxiliar a gestão da atividade na região. Esses resultados ressaltam a importância de incentivar estudos sobre percepções de pescadores na perspectiva da EM, visando garantir a sustentabilidade das atividades econômicas relacionadas aos oceanos.

CONCLUSÃO

Na percepção dos entrevistados, a prática da pesca na região é realizada de forma não sustentável o que contradiz com as discussões da EM, que busca sustentabilidade. Todos os indicadores apresentam pontos falhos em sua estrutura, destacando a necessidade de políticas públicas para uma co-gestão eficaz da pesca. Para assegurar a sustentabilidade da atividade é importante estabelecer parcerias entre stakeholders visando boas práticas voltadas à EM, desde manutenção de estoques pesqueiros até manutenção da cultura e renda de comunidades que dependem da pesca artesanal na costa do ES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, J.S.; Di Beneditto, A.P.M.; Martins, A.S.; Zappes, C.A., 2022. Marine artificial reef (MAR) interference in artisanal fisheries in Brazil: use of traditional knowledge. Boletim do Instituto de Pesca,1-12, https://doi.org/10.20950/1678-2305/bip.2022.48.e661.

Abreu, J.S.; Oliveura, R.G.; Zappes, C.A., 2021. Interferência do turismo na pesca artesanal: uma abordagem da oceanografia socioambiental no sudeste do Brasil. Revista de Geografia (Recife) 38,330-356.

Braga, A. A.; Zappes, C.A.; Oliveira, A. C.M.2018. Estudo do conhecimento tradicional de pescadores do litoral sul do Espírito Santo sobre a carcinofauna acompanhante da pesca de camarões. Brazilian Journal Of Aquatic Science And Technology, 22, 1-12.

BRASIL, 2015. Lei n° 13.123, de 20 de Maio de 2015. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória n. 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília.

Côrtes, L.H.O.; Zappes, C.A.; Di Beneditto, A.P.M., 2019. Sustainability of mangrove crab (*Ucides cordatus*) gathering in the southeast Brazil: A MESMIS-based assessment. Ocean and Coastal Management, 179,1-10.

Hanazaki, N.; Begossi, A. 2000. Fishing and niche dimension for food consumption of caiçaras from Ponta do Almada (Brazil). Human Ecology Review, 52-62.

Lopez-Dicastillo, O.; Belintxon, M. 2014.The challenges of participant observations of cultural encounters within an ethnographic study. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 132,522-526.

Mason, M., 2010. Sample size and Saturation in PhD studies using qualitative interviews. Forum for Qualitative Social Research.

Navarro, E.; Álvarez, E., 2015. Agroecosistemas periurbanos, un potential latente. Contribución al análisis de la multifuncionalidad a partir de indicadores de sustentabilidade. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 24, 107–121.

Oliveira, P.C.; Di Beneditto, A.P.M.; Bulhões, E.R.; Zappes, C.A. 2016. Artisanal fishery versus port activity in southern Brazil. Ocean & Coastal Management, 129, 49-57.

Pauli, G. 2017. The Blue Economy 3.0: The marriage of science, innovation and entrepreneurship creates a new business model that transforms Society. Paradigm Publications, 288p.

Sarandón, S.J.; Zuluaga, M.S.; Cieza, R.; Gómez, C.; Janjetic, L.; Negrete, E., 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Agroecología 1, 19-28.

Schensul, S.L.; Schensul, J.J.; Lecompte, M.D., 1999. Essential Ethnographic Methods: Observations, Interviews and Questionnaires, 2ed. Altamira Press,Walnut Creek.

FONTE FINANCIADORA

Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil, código financeiro 001.

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (processo nº 304.179/2022-1).

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) (T.O. 319/2023/processo nº 2023-H3457).

Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) (Programa DI 026/2023 - SECTI/FAPES: Sistema Produtivo da Economia do Mar do Estado do Espírito Santo - SPEM/ES) (processo 2022-LH915).

Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) (Processo E-26/200.797/2021).

Painel

Sustentabilidade e ESG

1354 - MONITOREO TECNOLÓGICO REMOTO DE DEPREDADORES SUPERIORES CAPTURADOS INCIDENTALENTE DURANTE LAS TEMPORADAS DE PESCA DE ANCHOVETA (*Engraulis ringens*) EN PERÚ (2018-2024)

NATHALY ESTHER PEREIRA[1], MARTIN ANGEL SANTIVAÑEZ YUFFRA[2], CYNTHIA VASQUEZ PAREDES[3], ALEXANDRA SUAREZ CHAVEZ[4]

[1]COPEINCA, [2]COPEINCA, [3]COPEINCA, [4]COPEINCA

Email: npereira@copeinca.com.pe

Palabras clave: Pesqueria, Monitoreo A Bordo, Simar, Megafauna, Calas

INTRODUCCIÓN

Para contribuir con el manejo sostenible de la pesquería industrial de anchoveta (*Engraulis ringens*) en Perú, la empresa pesquera COPEINCA implementó en 2018, junto a la ONG WWF, el programa de sostenibilidad "Simar", cuyo eje central es su sistema de monitoreo enfocado en la conservación de megafauna marina. El objetivo de este trabajo es presentar los principales resultados de dicho programa.

METODOLOGÍA

Los tripulantes de los 49 barcos de COPEINCA -a quienes llamamos aliados Simarinos- son capacitados en la importancia, identificación, registro manipulación de las especies marinas que interactúan y quedan atrapados en la red de cerco de manera incidental durante las faenas de pesca. Estas interacciones se registran en el aplicativo "Bitácora Electrónica Simar", diseñado e implementado por nuestra empresa y posteriormente compartido con la Sociedad Nacional de Pesquería (2021). El propósito de esta colaboración ha sido lograr que toda la flota anchovetera industrial use la aplicación, asegurando que los datos se almacenen en una base central donde son validados y almacenados. Asimismo, las liberaciones de los depredadores superiores capturados incidentalmente durante las faenas de pesca son documentados a través de fotos y videos, lo que nos permite evaluar el progreso en la manipulación y liberación de las diferentes especies capturadas incidentalmente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde el lanzamiento del programa en el 2018 hasta enero 2024 se ha documentado a través de fotos y videos la liberación de 252 ejemplares (107 aves, 4 ballenas, 29 delfines, 16 lobos de mar, 3 peces luna, 35 rayas, 13 tiburones, 45 tortugas). Estos registros nos permiten observar los puntos de mejora en la manipulación y liberación de megafauna marina. Asimismo, a través del aplicativo "Bitácora Electrónica Simar" se ha registrado 15519 calas (representando un 58.96% del total de calas realizadas por la flota de COPEINCA en el periodo en mención), de las cuales en 8184 de ellas (52.74%) hubo interacciones con especies, tales como: aves marinas (84.74 %), lobos marinos (14.99 %) y delfines (0.27 %).

Los recursos tecnológicos utilizados en el programa Simar son fundamentales para monitorear y cuantificar el impacto de la pesquería en la megafauna marina con la que interactúa, contribuyendo así al manejo sostenible de la pesquería de anchoveta peruana con un enfoque ecosistémico.

El aplicativo "Bitácora Electrónica Simar" es una herramienta innovadora para monitorear las interacciones con la megafauna marina. La principal dificultad al inicio de la implementación ha sido la validación de datos debido a que los tripulantes aún estaban en proceso de dominar el uso del aplicativo, una segunda dificultad fue la practicidad y habilidad en el uso de equipos móviles por parte de los usuarios, esto considerando nivel académico, grupo de edad, entre otros y en menor medida por las condiciones de trabajo a bordo en el momento de registro posterior a la ejecución de la cala. Por todo lo expuesto se sugiere la necesidad de continuar con las capacitaciones a los tripulantes, así como con el monitoreo constante durante la temporada, del llenado correcto de todas las calas y reforzar la importancia de registrar a tiempo la información.

Las capacitaciones de los "Simarinos" son cruciales ya que permiten mejorar las técnicas de identificación, registro, manipulación y liberación de las especies capturadas incidentalmente. Si bien desde el 2018 hasta 2024, se han registrado 252 liberaciones de diversas especies marinas, se enfrenta el reto de garantizar que el registro en el

aplicativo Simar de todos los individuos liberados sea preciso a nivel de identificación de taxa, especialmente cuando las condiciones de trabajo dificultan en parte la captura de evidencia fotográfica.

CONCLUSIONES

COPEINCA está contribuyendo significativamente al manejo con enfoque ecosistémico de la pesquería de anchoveta a través de Simar, reforzando las medidas para mitigar el impacto de la pesquería industrial de anchoveta sobre los depredadores superiores. Asimismo, monitorea e identifica las especies capturadas incidentalmente brindando a toda nuestra flota las herramientas necesarias para las liberaciones y protocolos con los procedimientos correctos para retornarlas al mar. En conclusión, estas iniciativas demuestran un compromiso con la conservación de los recursos marinos y la promoción de una pesca responsable.

Painel

Sustentabilidade e ESG

1364 - CONSUMO DE ANCHOVETA E INTERACCIÓN DEL ALBATROS DE GALÁPAGOS (*Phoebastria irrorata*) EN LA PESCA INDUSTRIAL DE CERCO PERUANA

CYNTHIA VASQUEZ PAREDES[1], NATHALY ESTHER PEREIRA[2], MARTIN ANGEL SANTIVAÑEZ YUFFRA[3], ALEXANDRA SUAREZ CHAVEZ[4], MARIA ANDREA MEZA TORRES[5], JAVIER ANTONIO QUIÑONES DAVILA[6]

[1]COPEINCA, [2]COPEINCA, [3]COPEINCA, [4]COPEINCA, [5]IMARPE, [6]IMARPE

Email: cvasquez@copeinca.com.pe

Palabras clave: Albatros de Galápagos, alimentación, interacción, Pesquería de anchoveta, Monitoreo A Bordo, Simar

INTRODUCCIÓN

El albatros de Galápagos (*Phoebastria irrorata*) esta categorizado "En Peligro Crítico" por la UICN (2019), solo existe información de su alimentación en sus zonas de anidación en Galápagos, y no en aguas peruanas. Si bien existe información anecdótica del consumo de Vincinguerria lucetia y juveniles de Trachurus picturatus durante la temporada de pesca del calamar gigante en aguas costeras del sur del Perú; no existe evidencia fotográfica. Este reporte mostrará el consumo de anchoveta e interacción con el arte de pesca del albatros de Galápagos durante las faenas de pesca industrial en Perú, durante las temporadas 2023-24.

METODOLOGÍA

Para minimizar el impacto de la pesquería sobre las especies que interactúan con la anchoveta peruana (*Engraulis ringens*), COPEINCA -en alianza con WWF- implementó el programa de sostenibilidad marina "Simar". A través de Simar, se realizan continuamente capacitaciones a los tripulantes de las embarcaciones pesqueras sobre la importancia, identificación y manipulación de la megafauna marina. Como parte del monitoreo, estas especies son registradas en la bitácora electrónica Simar y fotografiadas cuando interactúan con la red de cerco. Gracias a ello, se registró interacciones del albatros de Galápagos alimentándose en las redes de cerco desplegadas en 4 calas efectuadas por la embarcación Andes 53 durante las temporadas de pesca 2023-2 y 2024-1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la segunda temporada de pesca de anchoveta región Norte-Centro 2023 y la primera temporada 2024, fue posible grabar en 4 oportunidades a los albatros de Galápagos alimentándose: El primer grupo (G1, n=210) se registró el 28 de noviembre de 2023 (09°52'S; 79°W) a 80 km de la costa, el segundo grupo (G2, n=35) el 3 de enero de 2024 (09°05'S; 78 °55'W) a 30 km de la costa, el tercer grupo (G3, n= 8) el 20 de abril de 2024 (08°38'S; 79°49'W) a 105 km de la costa y el cuarto grupo (G4, n= 25) el 20 de abril de 2024 (09°42'S; 79°58'W) a 167 km de la costa. En todos los casos, los albatros de Galápagos interactuaron más activamente cuando la red de cerco comienza a reducirse, pero manteniéndose alejados a unos 20 metros del barco aproximadamente. Estas aves esperaban en los bordes del corcho, a que las anchovetas queden atrapadas dentro de la red, salten o se mantengan en la superficie para consumirlas, algunos albatros de Galápagos ingresaron a la parte interna del cerco, ya que en esta zona siempre es mayor la densidad de anchoveta. Los 4 grupos observados se alimentaron de anchoveta adulta con diversas biometrías: G1 (media: 12,5 cm, rango: 11 – 15 cm); G2 (media: 12 cm, rango: 10,5 – 13 cm); G3 (media: 12,5 cm, rango: 11,5 – 14,5 cm) y G4 (media: 12 cm, rango: 11 – 14,5 cm).

Implementación del programa "Simar" destaca la importancia de las iniciativas de sostenibilidad marina en las empresas dedicadas a la extracción de recursos marinos, ya que promueve la pesca responsable a través de las capacitaciones continuas a los tripulantes, asimismo mejora la calidad de los datos recolectados durante las actividades extractivas.

CONCLUSIONES

Con el presente estudio se deja en evidencia las interacciones del albatros de Galápagos (*Phoebastria irrotata*) durante las faenas de pesca industrial de anchoveta (*Engraulis ringens*), asimismo es el primer informe documentado que muestra al albatros de Galápagos alimentándose activamente de anchoveta durante 2 temporadas de pesca de la región Norte-Centro consecutivas (2023-2 y 2024-1), aprovechando el comportamiento de la anchoveta dentro de la red de cerco que se vuelve más accesible en la superficie.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Moreno, C., & Quinones, J. (2022). Albatross and petrel interactions with an artisanal squid fishery in southern Peru during El Niño, 2015-2017. Marine Ornithology, 50, 49-56.

Painel

Sustentabilidade e ESG

1421 - SUSTENTABILIDADE NA ÁREA PORTUÁRIA

SHEYLA LOPES RODRIGUES SOARES[1]

[1]SCPAR PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL

Email: florzynha1@gmail.com

Palavras-chave: Porto; Sustentabilidade

INTRODUÇÃO

Santa Catarina abriga um dos principais complexos portuários do Brasil, fundamental para o comércio nacional e internacional. No entanto, o crescimento e operação portuária geram impactos ambientais, ameaçando ecossistemas locais e qualidade de vida das comunidades.

Para enfrentar isso, programas ambientais foram exigidos pelo IBAMA, visando mitigar impactos e promover sustentabilidade. Estas iniciativas englobam desde monitoramento ambiental até educação comunitária, como objetivo de construir um futuro mais sustentável.

Os programas ambientais do Porto de São Francisco do Sul exemplificam um compromisso notável com a sustentabilidade e responsabilidade socioambiental, contribuindo para a região e suas comunidades.

METODOLOGIA

A metodologia para este artigo de pesquisa e seu referencial teórico e prático tem como base os relatórios e atividades de campo dos programas ambientais do Porto de São Francisco do Sul. O processo de implementação dos programas começa com um diagnóstico da situação ambiental local, seguido pelo estabelecimento de parcerias com pescadores locais, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e outras entidades. Estratégias de engajamento comunitário são desenvolvidas, incluindo campanhas de conscientização e eventos educacionais para sensibilizar a comunidade sobre a importância da preservação ambiental. A instalação de infraestrutura adequada, os ecopontos para a coleta dos resíduos, e definidos os procedimentos operacionais para garantir eficiência e segurança. Um sistema de incentivo é implementado para estimular a participação da comunidade na coleta seletiva de resíduos, oferecendo brindes e recompensas. O progresso do programa é continuamente monitorado e avaliado, permitindo ajustes e melhorias para garantir sua eficácia e sustentabilidade a longo prazo, com foco no envolvimento ativo da comunidade e na promoção da preservação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os programas ambientais trazem uma série de benefícios para a área portuária e suas comunidades circunvizinhas. Além de preservar os recursos naturais e proteger a biodiversidade local, essas iniciativas reduzem os custos operacionais e fortalecem a imagem corporativa, tornando os negócios mais sustentáveis. A sustentabilidade portuária, caracterizada pela implementação de programas ambientais e práticas sustentáveis, oferece uma ampla gama de benefícios para as áreas portuárias e comunidades ao seu redor. A conscientização sobre a preservação ambiental é fundamental para alcançar estes objetivos. O Porto de São Francisco do Sul está liderando iniciativas para educar, sensibilizar e envolver a comunidade na proteção da Baía da Babitonga, em Santa Catarina.

Considerando que um litro de óleo pode contaminar até 25 mil litros de água. Cada litro de óleo recolhido e encaminhado para a destinação correta é uma vitória.

Um ecoponto foi instalado na Casa do Pescador, na Enseada, os pescadores estão sendo incentivados a descartar corretamente o óleo de motor usado e suas redes de pesca inutilizadas, em vez de queimá-las ou enviá-las para aterros sanitários.

Essas iniciativas fazem parte do nosso programa de educação ambiental, desde 2019. Através de parcerias com pescadores locais e entidades locais, esses projetos visam reduzir a poluição marinha e sensibilizar a comunidade pesqueira sobre a importância da destinação correta dos resíduos.

Ao longo dos anos, mais de cem mil litros (medida: sacos de 100 litros) de resíduos foram retirados do mar, manguezais e praias da região, graças ao esforço de quase uma centena de pescadores. Além disso, um sistema de troca de resíduos por brindes foi estabelecido, incentivando ainda mais a participação da comunidade na preservação

ambiental e a correta gestão dos resíduos. Cada saco de 100 litros cheio de lixo retirado dos ecossistemas costeiros equivale a 5 pontos, o mesmo valor para um litro de óleo descartado e para as redes de pesca descartadas. Os pontos podem ser trocados por capas de chuva profissionais, um litro de óleo lubrificante de motor, um par de botas**,** entre outros brindes. Anualmente, uma quantidade significativa de brindes já foi doada, e o programa tem sido bem recebido e apoiado pela comunidade pesqueira.

O nosso compromisso com a gestão ambiental é evidente em seus 24 programas de controle e monitoramento ambiental, que visam avaliar e mitigar os impactos das atividades portuárias no ecossistema local. Essas ações demonstram um compromisso sério com a sustentabilidade e proteção do meio ambiente.

CONCLUSÃO

Os programas ambientais em São Francisco do Sul representam um avanço significativo para a sustentabilidade e conservação ambiental. Com iniciativas como monitoramento ambiental, educação e engajamento comunitário, esses programas buscam reduzir os impactos das operações portuárias e promover a preservação dos recursos naturais.

O monitoramento contínuo é crucial para controlar a poluição, enquanto a gestão de resíduos eficaz visa reduzir o impacto ambiental.

O envolvimento comunitário nos programas e gestão ambiental é vital para garantir o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente, considerando as preocupações locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTAQ, Panorama geral da situação ambiental dos portos. Seminário EcoBrasil 2004. Revista Portos & Navios, Rio de Janeiro, ago. 2004. Acesso em 05 mar 2024.

Barbieri, J. C.. Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. 2 ed. São Paulo: SARAIVA, 2007.

Silva, V. G. da. Sustentabilidade em Portos Marítimos Organizados no Brasil: Discussão para a implantação de um sistema de indicadores de desempenho ambiental. Rio de Janeiro: U FRJ/COPPE, 2014. Acesso em 05 mar 2024.

FONTE FINANCIADORA

Porto de São Francisco do Sul através do Plano básico ambiental em Atendimento às condicionantes da Licença de operação Nº 548/2006 - 2A - Retificação emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

Oral

Sustentabilidade e ESG

1616 - ABORDAGEM PARTICIPATIVA NA CONCEITUALIZAÇÃO DE UM SISTEMA SOCIAL-ECOLÓGICO MARINHO: UM SUBSÍDIO À SUSTENTABILIDADE DA ECONOMIA AZUL LOCAL

SERENO DUPREY DIEDERICHSEN[1], MARINEZ EYMAEL GARCIA SCHERER[2], SANDRO LUIS SCHLINDWEIN[3]

[1]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [2]MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, [3]UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Email: sereno162@gmail.com

Palavras-chave: Economia Azul; Mapeamento participativo; serviços ecossistêmicos; Bem-estar humano.

INTRODUÇÃO

O acelerado crescimento da Economia Azul (EA) tem ampliado os desafios de sustentabilidade marinha (Bennett et al., 2021). Abordagens participativas no emprego do conceito de sistema social-ecológico (SSE) tem ajudado a lidar com incertezas, integrando percepções dos atores sociais e facilitando a gestão sustentável. Estudos mostram a eficácia do conceito de SSE em identificar interações e valorizar serviços ecossistêmicos (Hossain et al., 2020). Este estudo visa caracterizar o espaço marinho da Ilha de Santa Catarina enquanto um SSE, avaliando as interações entre componentes sociais e ecológicos e suas qualidades emergentes.

METODOLOGIA

A conceitualização do espaço marinho da Ilha de Santa Catarina como um sistema social-ecológico envolveu três etapas, referentes a compreensão das interações sociais e ecológicas, influências entre atividades, e qualidades emergentes do sistema. O levantamento de dados foi realizado através de entrevistas semiestruturadas, junto aos participantes das atividades de pesca artesanal, maricultura, atividade náutica recreativa, turismo náutico e mergulho. O levantamento das interações sociais e ecológicas foram empregados: (i) o mapeamento participativo, via software Seasketch e croquis em papel; (ii) a valoração dos serviços ecossistêmicos, segundo a classificação de Liquete et al., (2013); e (iii) a valoração do bem-estar humano, de acordo com a abordagem

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de agosto de 2022 a fevereiro de 2023 foram entrevistadas 97 pessoas, assim divididas entre as atividades: 60 da pesca artesanal; 13 da maricultura; 9 da atividade náutica recreativa; 11 do turismo náutico e 4 do mergulho.

A valoração dos serviços ecossistêmicos (SE) demonstrou a relevância dos ecossistemas para todas as atividades, envolvendo desde provisão de alimentos, manutenção do ciclo de vida e valores simbólicos e estéticos. Os SEs culturais foram os mais bem avaliados em todas as atividades. A análise do bem-estar demonstrou uma acentuada diversidade entre as atividades. A categoria de condições materiais indicou uma situação das atividades de regular a boa. Ainda assim, a análise indicou a vulnerabilidade de algumas atividades, como a pesca e o turismo náutico. As classes de vínculos sociais e qualidade do meio ambiente receberam os valores mais altos em todas as atividades. Isso indica que a interação humana e o ambiente natural têm grande impacto no bem-estar humano individual. A distribuição espacial das atividades indicou o alto nível de ocupação das atividades analisadas no setor noroeste da área de estudo. A pesca foi a atividade com maior distribuição espacial, seguida pela atividade náutica recreativa.

Quanto às influências entre as atividades, a maioria dos entrevistados indicou a existência de influência neutra entre as atividades, o que indica o bom convívio entre as mesmas. As influências positivas ocorreram entre a pesca e a maricultura, e entre a pesca e o turismo náutico. Isso demostra as sinergias entre atividades que ocorrem em uma mesma comunidade. Já as influências negativas surgem principalmente da ocupação do espaço marinho, sendo que o maior impasse foi verificado entre a pesca e a atividade náutica recreativa. A falta de sinalização e conhecimento dos condutores de barco foram as justificativas fornecidas para esse impasse. As qualidades emergentes do sistema, como beleza paisagística, recursos naturais, diversidade de biota e águas rasas para navegação, são fundamentais para o desenvolvimento humano e cultural na região.

Ainda assim, a percepção das pressões existentes no sistema indicou a influência de resíduos sólidos, efluentes e a sobrepesca como seus principais modificadores.

Essa pesquisa evidenciou o reconhecimento dos benefícios difusos da conservação dos ecossistemas, e o valor social e econômico dos espaços naturais. Os desafios de gestão identificados estão vinculados à capacidade de organização e coerência social das atividades, no sentido de agir frente a perturbações no comportamento do sistema e manutenção de suas qualidades emergentes.

CONCLUSÃO

A conceitualização do Espaço Marinho da Ilha de Santa Catarina enquanto um SSE permitiu compreender de forma abrangente e específica como os componentes sociais e ecológico estão associados, bem como as qualidades emergentes resultantes dessa associação. O levantamento da situação das atividades, desafios e pressões existentes demonstrou a conectividade entre as atividades e seus problemas. Nesse sentido, fica evidenciado a necessidade de uma gestão marinha e costeira integrada, que articule a gestão setorial e os diversos atores sociais de interesse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bennett, N. J. et al. Blue growth and blue justice: Ten risks and solutions for the ocean economy. Marine Policy, v. 125, p. 104387, 2021.

Hossain, Md Sarwar et al. Participatory modelling for conceptualizing social-ecological system dynamics in the Bangladesh delta. Regional environmental change, v. 20, p. 1-14, 2020.

Likert, R. A Technique for the Measurement of Attitudes. Archives of Psychology. Vol. 140, No. 55. 1932.

Liquete, C. et al. Current status and future prospects for the assessment of marine and coastal ecosystem services: a systematic review. PloS one, v. 8, n. 7, p. e67737, 2013.

OCDE- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. How's life? Measuring well-being. 283p. Paris. 2011.

FONTE FINANCIADORA

Essa pesquisa corresponde a parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, a qual contou com bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Painel

Sustentabilidade e ESG

1808 - ANÁLISE SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS ÁREAS OPERACIONAIS DA SCPAR PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL, SANTA CATARINA, BRASIL

AMANDA NASCIMENTO ANDRADE[1], DIEINIFER VERGUTZ[2], FERNANDO LUIZ DIEHL[3], SARAH WAHLBRINK ZEIDLER[4], JANAINA RIGÃO[5], OSCAR SCHMIDT NETO[6]

[1]ACQUAPLAN CONSULTORIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA, [2]ACQUAPLAN CONSULTORIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA, [3]ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL, [4]ACQUAPLAN CONSULTORIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA, [5]ACQUAPLAN CONSULTORIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL LTDA, [6]PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL S/A

Email: fdiehl@terra.com.br

Palavras-chave: Gerenciamento, de resíduos; Resíduos sólidos; Gestão ambiental

INTRODUÇÃO

A SCPAR Porto de São Francisco do Sul/SC vem realizando com eficiência o monitoramento da geração de resíduos, sendo que entre o período de 2017 a 2023 a responsabilidade é da empresa de consultoria Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental, visando assessorar a implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e a Supervisão do Gerenciamento de Resíduos Sólidos (SGRS). Dentre os objetivos deste monitoramento tem-se a quantificação e qualificação dos resíduos, inspeções de campo, a verificação do estado funcional dos contentores, assim como verificar a conformidade frente à legislação vigente, conforme preconiza a Lei Federal n° 12.305 de 2010.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada ao monitoramento do Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas instalações da SCPAR Porto de São Francisco do Sul foi realizada em duas etapas: 1ª Etapa - execução do PGRS, que envolve a implementação de ações para a coleta, transporte e geração de resíduos por empresas licenciadas; incluindo a identificação e quantificação dos materiais através dos Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR's), possibilitando a identificação dos tipos de resíduos gerados e a destinação adequada para cada categoria. 2ª Etapa: monitoramento da SGRS, focado na prevenção de impactos e melhorias, que acompanha aspectos organizacionais e estruturais. A inspeção/vistoria é fundamental para verificar o cumprimento dos procedimentos e normativas, garantindo a conformidade com o PGRS. As atividades dos inspetores incluem:

- Realizar medição do nível dos contentores;

- Registrar e comunicar desvios;

- Participar de treinamentos e campanhas educativas; e,

- Acompanhar atividades de relevante impacto ambiental.Fica sob a responsabilidade da Gerência de Meio Ambiente (GEMA) o cumprimento das exigências legais, incluindo o controle de equipes da supervisão ambiental e tratamento de desvios, implementar programas ambientais, comunicar empresas terceirizadas sobre requisitos legais aos departamentos. É inequívoco que a SGRS garante a melhoria contínua, contribuindo para ações corretivas e preventivas no terminal portuário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da análise no período de 2017 a 2023, na SCPAR Porto de São Francisco do Sul, fornecem o panorama da primeira e segunda etapa, permitindo identificar pontos fortes, áreas de melhoria e possíveis ações corretivas.

1ª Etapa (PGRS)

Através dos MTR's foi possível quantificar os resíduos gerados, obtendo o total de 3.580,04 toneladas. Dentre este quantitativo, identificou-se os seguintes resíduos: materiais contaminados com óleo, lâmpadas fluorescentes, latas contaminadas, papelão, plástico, resíduos orgânicos, madeira, papel/cartão, dentre outros. A colaboração com 24 empresas durante este período foi essencial para a coleta, transporte e destinação final desses resíduos, garantindo a conformidade com as normativas ambientais. A análise dos dados obtidos permitiu identificar pontos fortes, como a diversidade de resíduos gerenciados e a parceria com empresas especializadas. No entanto, áreas de melhoria também foram destacadas, como a necessidade de reforçar a segregação correta e a utilização de recipientes apropriados para cada tipo de resíduo.

2ª Etapa (SGRS)

Durante as inspeções na área operacional do empreendimento foram identificados cerca de 60 recipientes de resíduos, divididos entre fixos e rotativos. As inspeções revelaram que 85,89% dos recipientes apresentavam Nível 01 e 02 de armazenamento (baixo e médio nível), indicando que a capacidade de descarte atende à demanda. Contudo, 14,11% dos recipientes apresentaram Nível 03 de armazenamento (alto nível), sugerindo a necessidade de recolhimento imediato para evitar excedentes. A análise indica a necessidade de revisar e readequar os procedimentos de descarte de resíduos, e utilização de recipientes apropriados e o estabelecimento de contentores maiores quando necessário são recomendadas para melhorar a gestão. Cabe mencionar a participação dos operadores e terceirizados no sucesso do programa. A capacitação e conscientização ambiental por meio de treinamentos e campanhas educativas ajudaram a implementar práticas adequadas de gerenciamento de resíduos. Esse engajamento resultou em uma gestão mais eficiente e ambientalmente correta, reduzindo o impacto ambiental e melhorando as condições operacionais.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os resíduos gerados pelo SCPar Porto de São Francisco do Sul estão em conformidade com os requisitos legais, incluindo a Lei Federal 12.305/2010 e a NBR 10.004/2004. A aplicação dessas diretrizes garante o gerenciamento adequado dos resíduos. Ainda, o Porto de São Francisco do Sul vem adotando medidas de controle através dos Manifestos de Transportes de Resíduos (MTR's), apresentados à instituição ambiental fiscalizadora. Assim, ao seguir tais práticas recomendadas, o terminal portuário demonstra o compromisso com a preservação ambiental, segurança dos colaboradores e promove a cultura da sustentabilidade e conformidade com as normativas ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 - Resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Lei Federal Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF, 2010.

ÍNDICE DE AUTOR POR RESUMO(S)

AUTOR	CÓDIGOS DO TRABALHO
ABILIO SOARES GOMES	16, 17, 18, 950, 1322
ABNER CARVALHO BATISTA	890
ABNER VENTURA ALVES	1005
ACÁCIO RIBEIRO GOMES TOMÁS	167, 197, 666, 682, 716, 974
ACSA REBECA FERREIRA CASTRO	1631
ADALTO BIANCHINI	935, 972
ADAN SANTOS LINO	10, 1045, 1498
ADAUTO DOS SANTOS MELLO FILHO	1307
ADAUTO LIMA CARDOSO	797
ADEGILSON ABREU LIMA	715
ADEMIR ROGÉRIO VENTURA DE FREITAS	1693, 1704
ADILENE VIRIDIANA COLORES MENDOZA	1338
ADILSON RAMOS SANTOS	1107
ADONIS OLIVEIRA	1261, 1286
ADRIA DAVIS PROCÓPIO	1270
ADRIAN JAIMES BECERRA	1525
ADRIAN NUÑEZ	491
ADRIANA BATISTA DE ALMEIDA	45, 227
ADRIANA CAPDEVILA	1802
ADRIANA CASTALDO COLOSIO	1664
ADRIANA DA CRUZ MELO	782, 784, 785
ADRIANA DE FREITAS DINIZ	1720
ADRIANA GALINDO DALTO	897
ADRIANA JOSEFA DA ROCHA	843
ADRIANA LIDIA SANTANA KLOCK	889
ADRIANA MARCELA MORALES GUERRERO	1525
ADRIANA MARIA BOSQUETTO	618
ADRIANA MARIA CUNHA DA SILVA	603
ADRIANA PEREIRA	889
ADRIANA PEREIRA DO NASCIMENTO	418, 419
ADRIANA TERESITA MUHLIA ALMAZÁN	1786
ADRIANA TUDURÍ	1573, 1581
ADRIANA VIEIRA MIRANDA	1124, 1216
ADRIANE ARAÚJO BRAGA	659, 661, 1287
ADRIANE GONÇALVES DE ARAÚJO NUNES RANGEL	374
ADRIANO FARIA PALMIERI	1114, 1205, 1511, 1513, 1597
ADRIANO FERNANDES DE MORAES	1100
ADRIANO WEIDNER CACCIATORI MARENZI	613, 667, 668, 670, 926, 1799
ADRIANY LAUVERS MIRANDA	881, 894
ADRIEL GUIMARÃES CARNEIRO	1754, 1793
ADRIELLE CAROLINE LOPES	111, 112, 703
ADRIELLE MARTINS	1183
ADRIELLY DE SOUZA COUTO	1787
ADRIENE FERREIRA PEREIRA	538
ADYLA KALLITA QUINTILIANO DA SILVA	1236

AFONSO CELSO DIAS BAINY 1656
AFONSO DE MORAES PAIVA 1259, 1667
AGATHA A. V. SCHEFFEL 1214
AGATHA KEROLLYN SIMEÃO ANDRADE 102
AGATHA MIRALHA DE MORAIS 61
AGATHA TODAM 795
AGUSTÍN PASTORINO PIPPOLO 1420
AGUSTINA CABRAL 1694
AIMÊ ALMEIDA 1444, 1462
AISLINE NATHALY VITORIA MARTA DA ROCHA 1381
AISLYN ALVARENGA 617
AJARIMBA MAHRA SÁ 1722
ALAIN ALVES PÓVOA 16, 17, 18, 367
ALAINE CARNEIRO DA SILVA 1597
ALAN DE OLIVEIRA SILVA 1755
ALAN SILVA ALVES BASTOS 1495
ALANA FONTES GUIMARÃES 211, 340
ALANA FRANCO ZANINI 555
ALANA GANDALA SILVA 50, 368, 759
ALANA RAFAELA BATISTA LEITE 1168
ALANA RODRIGUES NAUAR 1555, 1680
ALANNA JHENIFFER SILVA BARROS 466, 794, 903, 941
ALARCON MATOS DE OLIVEIRA 1388
ALBA FUSTER-ALONSO 1528
ALBERTO GABRIEL CABREIRA ROTA 1489
ALBERTO GARCIA DE FIGUEIREDO JUNIOR 699, 897
ALBERTO TEODORICO CORREIA 1082, 1291
ALCIONE SOUSA DA SILVA 1773
ALDER VIVIANA 1370
ALDRIN ZYDANNE FARIAS COSTA 113, 195, 554, 1639
ALECSANDER MARCONI FURTADO DE CRISTO 87, 147, 151, 169, 171, 179, 208, 409, 562, 740, 750
ALEF FONTINELE TEIXEIRA 1509
ALEJANDRA GOYA 1562
ALEJANDRA LLANOS RIVERA 1732
ALEJANDRA RIVERA LATORRE 1732
ALEJANDRA TREJO RAMOS 594
ALEJANDRO CAMEJO VERGARA 9
ALEJANDRO CLEMENT 384
ALEJANDRO ESPINOZA TENORIO 491
ALEJANDRO GARCÍA GÓMEZ 125
ALEJANDRO GONZALO CAMPOS 1379
ALEJANDRO PÉREZ MATUS 292
ALEJANDRO RODOLFO DONNANGELO VARELA 30, 1417
ALEJANDRO VARELA ROMERO 1786
ALENCAR CABRAL 1453
ALENNE PRINCE JUNQUEIRA DE MORAES 568
ALESSANDRA DA SILVA ALFAIA 1037
ALESSANDRA DA SILVA AUGUSTO 467, 474, 492, 510, 511, 629

ALESSANDRA FONSECA FISCHER 1105
ALESSANDRA LARISSA DE OLIVEIRA FONSECA 901, 1234, 1266, 1527, 1635
ALESSANDRA MARIA ADVÍNCULA PIRES 1529
ALESSANDRA MARIS RUIZ DA COSTA 1422, 1424, 1663
ALESSANDRA PAULA CARNEIRO ROSPIDE 425, 426
ALESSANDRA PFUETZENREUTER 1329
ALESSANDRO FRANCHINI 1236
ALESSANDRO JACOUD PEIXOTO 1007
ALESSANDRO TRAZZI PINTO 588
ALEX CARDOSO BASTOS 465, 885
ALEX CEA 336
ALEX EVARISTO DA SILVA 1578
ALEX GARCIA CAVALLEIRO DE MACEDO KLAUTAU 144, 242, 294, 312, 928, 1726, 1742
ALEX VALDÉS GOMEZ 338, 652, 653
ALEXANDER GALÁN MEJÍA 1111
ALEXANDER TURRA 105, 158, 163, 683, 781, 943
ALEXANDRA F. P. SAMPAIO 1290
ALEXANDRA INÊS DOS SANTOS 1114, 1205, 1238, 1461, 1511, 1550, 1597, 1748
ALEXANDRA LENMKUHL GERBER 1473
ALEXANDRA SUAREZ CHAVEZ 1354, 1364
ALEXANDRE BARRETO COSTA 669
ALEXANDRE DAVID DANTAS 235, 254, 318, 330, 418, 419, 436, 687
ALEXANDRE DE CAROLI 538
ALEXANDRE DE FREITAS AZEVEDO 279, 968, 1664
ALEXANDRE DOUGLAS PARO 1124, 1216
ALEXANDRE HENRIQUE FERRAZ 484, 1341
ALEXANDRE KRETZSCHMAR 1233, 1251, 1397
ALEXANDRE LUIZ ARVIGO 632
ALEXANDRE LUIZ COELHO 49
ALEXANDRE M. GARCIA 959, 999
ALEXANDRE MACEDO FERNANDES 940, 1172, 1570
ALEXANDRE MARCEL DA SILVA MACHADO 549, 1029
ALEXANDRE NOVAES ZERBINI 582
ALEXANDRE PEREIRA CABRAL 1706
ALEXIA LISBOA BRAZILIANO SANTANA 313
ALEXIS MIGUEL BELLORIN 1574
ALEXSANDRE DOMINGUES JUNIOR 1472
ALEXZANDER ANDRÉS ORTEGA 1727
ALFREDO CARVALHO FILHO 174
ALICE APARECIDA VASCONCELOS SOARES DE MENESÊS 937, 939, 951
ALICE BOCCARDI DA SILVA 137
ALICE E SILVA COSTA 824
ALICE FERREIRA 901
ALICE FROTA FEITOSA 1739
ALICE GOMES CORDEIRO 379
ALICE MIRANDA DE SÁ CARDOSO 730, 1471, 1663
ALICE ROGERS 309
ALICIA MAC-CULLOCH COSTA 113, 703

ALINA CRIANE DE OLIVEIRA PIRES 3, 4, 10, 33
ALINE BRUM FIGUEIREDO 627, 680
ALINE CARDINALE DE ARAUJO OLIVEIRA 1346, 1349, 1367
ALINE DOS SANTOS RIOS 1463
ALINE GOVIN 932
ALINE JASKI 241, 274, 1143, 1500, 1501
ALINE MARIA MEIGUINS DE LIMA 1459
ALINE OLIVEIRA BARBOSA 618
ALINE PATROCÍNIO PEREIRA COSTA 730, 1422, 1467, 1471, 1663
ALINE SANTOS ALEXANDRINO 1726
ALINE VALERIO 658
ALINE VECCHIO ALVES 1487
ALINE VITÓRIA MONTEIRO DE SOUZA 1593
ALINE ZANETTI DOS SANTOS 1234
ALISON PEREIRA DE MAGALHÃES 905
ALLAN RODRIGUES SILVA 315, 1317
ALLAN YU IWAMA 105, 163
ALLANA QUEIROZ DE AZEVEDO 931, 942, 1328
ALLEX SOUZA PAIVA 169, 179, 203, 825, 856
ALLISSON ASTUYA VILLALON 1732
ALLYSSON KAYRON DE CARVALHO SILVA 1122, 1546
ALONDRA BELEN GARCÍA-HUIDOBRO MORENO 1403
ALVENI SOUZA GOMES 342
ALVISE BENETAZZO 1662
ALYNE DIAS DA SILVA 428, 453, 839, 1204
ALYSSON ANTÔNIO DA COSTA LEITE 703, 850, 1553
ALYSSON LUIZ DA SILVA 580
AMANA GUEDES GARRIDO 816, 1174
AMANDA ALVES DE BRITO 1342
AMANDA CÂMARA SOUZA 1439
AMANDA CRISTINA DA SILVA 1693, 1704
AMANDA CUNHA DE SOUZA CORAÇÃO 207, 372, 1138, 1502
AMANDA DIAS MARTINS 332
AMANDA FAGIOLI DE LIMA 1374
AMANDA FARIAS GARCIA 422, 1172
AMANDA FIGUEREDO FONSECA 459
AMANDA GOULART RODRIGUES 677
AMANDA HOLLERBACH MONTEIRO 1165
AMANDA MARTINS RUTHES 1607
AMANDA MENDONÇA CHYAROMONT 207, 372, 1502
AMANDA MOREIRA DEOLINDO 937
AMANDA NASCIMENTO ANDRADE 1808
AMANDA PACHECO 189
AMANDA PONTES LOPES 165, 479, 805, 852, 1030, 1080, 1190
AMANDA SUITA 1329
AMANDA VICTÓRIA BOTELHO DA SILVA 87, 93, 147, 169, 179, 203, 214, 322, 750
AMANDA VILAR 553
AMANDA ZANCHETTA 1503, 1632

ANA ALEXANDRE SANTOS RODRIGUES 1252
ANA BARBARA TEIXEIRA NASCIMENTO 617
ANA BEATRIZ BASILIO DA SILVA BORGES 1073, 1432
ANA BEATRIZ DE CASTRO GONÇALVES 738
ANA BEATRIZ GAMA BRITO 307
ANA BEATRIZ MOREIRA FERREIRA 628
ANA BEATRIZ NUNES RIBEIRO 78, 97, 509, 1320
ANA BEATRIZ PINHEIRO 699
ANA BEATRIZ PORTO MEDEIROS 377
ANA BEATRIZ RAMOS DE OLIVEIRA 713
ANA BETINA COSTA LIMA 1508
ANA CAMILA DE AZEVEDO DE CAMPOS 224
ANA CAROLINA CUPOLILLO BRUNO MORENA 956, 1100
ANA CAROLINA DE LIMA COUTINHO GOMES DE VASCONCELOS 43
ANA CAROLINA DE SOUZA ALVES 1212
ANA CAROLINA DE SOUZA SALES 266, 281, 565
ANA CAROLINA FEITOSA CRUZ 513, 912, 1224
ANA CAROLINA FONTE BOA MOURA SANTOS 55, 131, 237, 449
ANA CAROLINA FREITAS RIBEIRO 741
ANA CAROLINA LOUZÃ 474, 510
ANA CAROLINA MARQUES DA SILVA 180, 194, 247
ANA CAROLINA MINUSSI RAMA 1044, 1720
ANA CAROLINA PIRES CAMARGOS 276
ANA CAROLINA SELERI BERNARDES 1134, 1392
ANA CAROLINA SOUZA SANTOS 627
ANA CAROLINA VICENZI FRANCO 1715
ANA CAROLINE CABRAL 693, 1439
ANA CAROLYNA DIÓGENES BEZERRA 605
ANA CECÍLIA LOPES BEZERRA MARROCOS ARISTIDES 1679
ANA CECÍLIA RIZZATTI DE ALBERGARIA BARBOSA 239, 284, 373, 591, 593, 669, 675, 1011, 1183, 1781
ANA CHRISTINA PIRES LANES VIEIRA 372
ANA CLARA AGUIAR BERNARDO 1773
ANA CLARA ALBUQUERQUE SILVA 432
ANA CLARA CALDAS 54, 56
ANA CLARA COIMBRA ABREU 1244
ANA CLARA FRAGA BECKER 1418, 1624
ANA CLARA FRANCO CHAGURI 129
ANA CLARA GONÇALVES 1734
ANA CLARA ROSELLI LACLAU 338, 652, 653
ANA CLARA SÁ ATHAYDE 551, 1621
ANA CLÁUDIA AOKI SANTAROSA 897
ANA CLAUDIA ROJAS SOUZA 893, 1151
ANA CREMER DOTTO 1029, 1284
ANA CRISTHYNA QUEIROZ NOGUEIRA CAVALCANTI 1773
ANA DUARTE SOLANO 1285, 1289
ANA FLAVIA CAETANO BASTOS 676
ANA FLÁVIA CELSO DUARTE 627

ANA HILZA BARROS QUEIROZ 14, 28, 29, 32, 654, 1201, 1524
ANA JULIA FERNANDES CARDOSO DE OLIVEIRA 520, 546, 747, 803, 1051, 1188
ANA JULIA LENZ 1636
ANA JULIA PEIXOTO 86, 554, 1508
ANA JULIA SOTERAS 1119
ANA KARINE KOPPE PORTELLA 708, 1311
ANA KAROLINE FRUTUOSO AVILA 711
ANA LAURA TRIBST CORREA 1621
ANA LAURA WIESE FERNANDEZ 1285, 1289
ANA LÍDIA DRAEGER HENKELS 1409, 1412, 1538, 1798
ANA LILIA GUTIERREZ VELÁZQUEZ 155, 362
ANA LÚCIA CYPRIANO SOUZA 1372, 1395
ANA LUIZA BASTOS 723, 727, 1199
ANA LUIZA PORTEZANI BRANDÃO 497, 499, 540, 1094, 1142, 1584, 1601, 1723
ANA LUIZA SANTOS DE PAULA 383, 928, 948, 1116
ANA LUIZA SPADANO ALBUQUERQUE 3, 4, 932
ANA MARIA MOLINA 1771
ANA MARTINEZ GOICOECHEA 347, 351, 1516
ANA OLIVEIRA 153
ANA PATRÍCIA BARROS CORDEIRO 928, 1726, 1742
ANA PAULA BARBOSA MARTINS 737
ANA PAULA BARBOSA MOREIRA 305
ANA PAULA CAZERTA FARRO 1395, 1664
ANA PAULA DA SILVA GOMES 881, 894
ANA PAULA DE CASTRO RODRIGUES 403, 730, 1419, 1422, 1424, 1467, 1471, 1498, 1552, 1663
ANA PAULA DE MARTINI DE SOUZA 397, 942
ANA PAULA DIBO 163
ANA PAULA DO NASCIMENTO CARDOSO 1331, 1484
ANA PAULA GARCIA DE OLIVEIRA 1741
ANA PAULA LINHARES 896
ANA PAULA MADEIRA DI BENEDITTO 48
ANA PAULA ROSSO 1589
ANA PAULA SOUZA 1431
ANA PAULA STEIN SANTOS 1094, 1601
ANA RIESGO 130
ANA RITA ONODERA PALMEIRA NUNES 737
ANA SOFIA BELLOLI CARDOSO 366
ANA TEREZA ARAUJO NERY 386, 399, 573
ANA TEREZA RIBEIRO DE VASCONCELOS 1473
ANA TEREZA RODRIGUES RIBEIRO 1291, 1645
ANA THANIELLY CABRAL DE CARVALHO 431
ANA VALERIA SAICHA 1788
ANA VIRGÍNIA GOMES DE OLIVEIRA 567
ANA VITORIA DOS SANTOS CAMPELO 891, 892, 948
ANABELLE MARQUES KLOVRZA 1525
ANALÍA VERÓNICA FERNÁNDEZ GIMENEZ 1786
ANANDA QUILES BUENO 1677

ANASTACIA AMALIA DAMASCENO 290
ANDERS JENSEN SCHMIDT 533
ANDERSON GARBUGLIO DE OLIVEIRA 135, 228
ANDERSON LUIZ MARTINS DE MORAIS 260
ANDERSON MARQUES ARAÚJO DO NASCIMENTO 239, 284, 373
ANDERSON MOVILHA BRAGA 192
ANDRE ABREU 488
ANDRE BAHR 932
ANDRÉ BULCÃO 1398
ANDRÉ FILIPE SANCHEZ VIEIRA 824
ANDRÉ ISPHAIR PIRES 1472
ANDRE LANFER MARQUEZ 1526, 1767
ANDRÉ LEMKE 1493
ANDRÉ LEONIR COLLING 815, 961, 1464
ANDRÉ LOPES BRUM 1260
ANDRÉ LUIS DE SÁ SALOMÃO 568
ANDRÉ LUIS SANTI COIMBRA DE OLIVEIRA 1582
ANDRÉ LUÍS TORTATO NOVAES 902
ANDRÉ LUIZ ARAUJO DAMIÃO 1436
ANDRÉ LUIZ BELÉM 3, 44, 872
ANDRÉ LUIZ BRAGA SILVA 1081, 1084
ANDRÉ LUIZ CARVALHO DA SILVA 103, 699
ANDRE LUIZ NETTO FERREIRA 1508
ANDRÉ LUIZ PEREZ MAGALHÃES 1270, 1294, 1564
ANDRÉ MARTINS VAZ DOS SANTOS 360, 552, 893, 936, 991, 1082, 1151, 1394
ANDRÉ MORANDINI CARRARA 1525
ANDRÉ OLIVEIRA DE SOUZA LIMA 499, 1559, 1565, 1584, 1665, 1677
ANDRÉ OTÁVIO SAIBRA CONCEIÇÃO 1377
ANDRÉ ROSCH RODRIGUES 885
ANDRE SILVA BARRETO 963, 980, 983, 1109, 1173, 1269, 1390, 1425, 1429, 1450, 1453, 1539, 1630
ANDRE SUCENA AFONSO 1695, 1721
ANDREA CHRISTINA GOMES DE AZEVEDO-CUTRIM 440, 441, 567, 647, 1230, 1625, 1676
ANDREA CRUZ Y CRUZ 198
ANDREA CUCCO 1541
ANDRÉA DA CONSOLAÇÃO DE OLIVEIRA CARVALHO 157, 191, 317, 333, 334
ANDREA DALBEN SOARES 117, 636
ANDREA DE OLIVEIRA RIBEIRO JUNQUEIRA 564, 569, 674, 987, 1498
ANDREA DELLA VECCHIA 327
ANDREA GALLO XAVIER 1750, 1758
ANDRÉA GOBETTI VIEIRA COELHO 1803
ANDREA GREEN KOETTKER 438, 456, 488, 917, 1110, 1770
ANDREA MAGALHÃES BEZERRA 741, 742, 780, 790, 957, 960
ANDREA OLIVEIRA 658
ANDREA PIGA CARBONI 849
ANDRÉA PIMENTA AMBROZEVICIUS 246, 462
ANDREA RENATA RODRIGUEZ 1604, 1615, 1638, 1653
ANDREA SÁNCHEZ-TAPIA 1321

ANDREA SANTAROSA FREIRE 438, 446, 456, 457, 488, 489, 490, 1110, 1296, 1393, 1770
ANDREANA CADAILLON 1383
ANDREI MANOEL BRUM FEBRONIO 640
ANDREIA BARBOSA DAS NEVIS 1766
ANDREIA BARCELOS PASSOS LIMA GONTIJO 1042, 1433
ANDRES AVERBUJ 1023
ANDRÉS DOMINGO 1528
ANDRES GORDON 422
ANDRESA OLIVA 641
ANDRESSA APARECIDA CARBONI 1285, 1289
ANDRESSA CRISTINA RAMAGLIA DA MOTA 474, 511, 629
ANDRESSA DALLA VECCHIA SOUZA 274
ANDRESSA DAMASCENO DOS SANTOS 1506
ANDRESSA DE BITENCOURT FEL 887
ANDRESSA DOS SANTOS ELIAS 162
ANDRESSA LEITE DA SILVA 1035
ANDRESSA MACHADO CARVALHO 1540
ANDRESSA NUNES GARCIA 967
ANDRESSA SETA SUANES 972
ANDRESSA SOUZA DE SOUZA 905
ANDREW TURNER 1562
ANDREY SILVA BORGES 1076, 1122, 1546
ANDREZA DA SILVA FERNANDES 759
ANDRIELLI MARYAN MEDEIROS 241, 1285, 1289, 1500, 1501, 1606, 1791, 1792
ANDRIGO BORBA DOS SANTOS 257
ANDRINE PAIVA DA SILVA 449, 1691
ANDY CADAILLON 1376
ANDY SOLEDAD BORQUEZ NAVARRO 922
ANELISE DESTEFANI 523
ÁNGEL GABRIEL URZÚA OSORIO 15
ÁNGEL KUC CASTILLA 65
ANGEL LOZANO 1274
ANGEL PEREZ 1559, 1589
ANGEL RAFAEL FARIÑA 1574
ANGEL SEGURA 731, 947, 1451, 1519, 1592, 1694
ANGEL URZÚA 427
ANGELA CAROLINA CIDON MASCARENHAS 1627, 1754
ANGELA FRÍAS CANCINO 1732
ANGELA HERNANDO 412
ÂNGELA SPENGLER 685
ANGELA TORRES 43
ÂNGELA ZACCARON DA SILVA 576, 919, 1137, 1218, 1262, 1547
ANGELICA MARIA CASTILLO AYALA 1548
ANGÉLICA PEREIRA PALACE SANTANA 531
ANGELO TEIXEIRA LEMOS 269, 395, 504, 625, 710, 789
ANITA MARIA DA ROCHA FERNANDES 257
ANNA BARRETO FERNANDES COELHO 1495

ANNA CAROLINA RESENDE 309
ANNA CAROLINE GONÇALVES DA HORA LIMA 1373
ANNA CLARA CARVALHO FAYAD 1427
ANNA SANCHEZ-VIDAL 1384
ANNA THEREZA DOS SANTOS ALVES SILVA 795
ANNE K. S. JUSTINO 1207
ANNIA GONZALEZ BAUTA 107
ANNIE DA SILVA CASSAMALI 661
ANNY CAROLINE AMORIM RAMOS 1294
ANNY KARINA DO ROSÁRIO RODRIGUES 78
ANNY LAURA DE OLIVEIRA LIRA 473
ANTHONY LE MERRER 1261, 1286
ANTHONY XAVIER MARINS ROSA PENA 1404, 1469, 1481
ANTÔNIA JORDÂNIA OLIVEIRA CASTRO 440, 1676
ANTONIO AUGUSTO SAD PASETTI 1133, 1142
ANTONIO CARLOS BEAUMORD 963, 980, 983, 1109, 1390, 1669, 1718, 1797
ANTONIO CARLOS LEAL CASTRO 1509, 1523
ANTONIO CARLOS MARQUES 406
ANTÔNIO CARLOS ROMÃO BORGES 1122
ANTONIO CURTOSI 454, 458
ANTONIO DERLEY DE SOUSA PEREIRA 823, 829
ANTONIO ELIVELTON PAIVA DE OLIVEIRA 35, 93, 750, 825, 909
ANTONIO FERNANDO HÄRTER FETTER FILHO 69, 83, 117, 170, 249, 636, 818, 848, 879, 1345, 1398
ANTONIO HENRIQUE DA FONTOURA KLEIN 104, 114, 140, 176, 257, 443, 589, 671, 818, 848, 879, 1398, 1399, 1655, 1814
ANTONIO JEFERSON MUNIZ ALMEIDA 206, 256, 293, 299, 482
ANTÔNIO JEOVAH DE ANDRADE MEIRELES 1081, 1084
ANTÔNIO JÚLIO DE MATOS BELARMINO 1323, 1324
ANTONIO LEÃO CASTILHO 626, 633, 697, 743, 758, 1069, 1598, 1646
ANTÔNIO LEZAMA 576
ANTONIO MATEO SOLÉ-CAVA 463, 1473
ANTÔNIO OLINTO ÁVILA DA SILVA 331, 354, 360, 380, 757, 893, 916, 1151, 1302, 1394
ANTONIO RAFAEL GOMES DE OLIVEIRA 1297
ANTONIO RAYLTON RODRIGUES BENDÔ 642
ANTONIO SERGIO VARELA JUNIOR 1567
ANTONIO TADEU DOS REIS 1361
ANTÔNIO VICENTE FERREIRA JUNIOR 581, 794, 952, 1200, 1202, 1542, 1642, 1692
ANTONY KADU DE SOUSA 159, 160, 190, 193, 204, 407
APARECIDA ALVES DO NASCIMENTO 533
ARABUTAN MARACAIPE DA SILVA NETO 310, 320, 398
ARACELY AILEEN AJA ARTEAGA 155, 362, 408
ARCILAN TREVENZOLI ASSIREU 315, 1305, 1317, 1330
ARGEL VIVALDINO ANTENOR RIBEIRO 586
ARGEU VANZ 133
ARIANE DA SILVA OLIVEIRA 515, 1070
ARIANE LIMA BETTIM 572
ARIEL DE LEON-MACKEY 947, 1613, 1694
ARISTIDES PEREIRA LIMA-GREEN 930

ARLLON JOSÉ DOS SANTOS DIAS 1112
ARNALDO FABRICIO DOS SANTOS QUEIROZ 111
ARON DAVI FREITAS 618
ARON FIGUEIREDO CÁCERES NUNES 1667
ARTHUR ANTÔNIO MACHADO 75, 140, 1033, 1406, 1506
ARTHUR AYRES NETO 931, 942
ARTHUR CARDOSO 334
ARTHUR DE BARROS BAUER 1475, 1552, 1571, 1711, 1733
ARTHUR DE BRITO COSTA BAPTISTA 1350
ARTHUR DO NASCIMENTO NORONHA 1079, 1517, 1795
ARTHUR DOS SANTOS COSTA 805
ARTHUR FELLIPP FURTADO DA SILVA 746
ARTHUR GOMES DE CASTRO MOREIRA 1322, 1352
ARTHUR HENRIQUE SILVA DE ASSIS 239
ARTHUR JACQUES FERREIRA 602
ARTHUR MARTINS DA SILVA 770, 773, 1255
ARTHUR OCTAVIO A. KOS FILHO 1442
ARTHUR PADIAL DA MOTA 938, 944, 1347
ARTHUR PICKLER 1266
ARTHUR SANTOS SOUZA 641
ARTHUR SENA MARQUES 849
ARTHUR TAVARES DA SILVA 723
ARTHUR VALENTE BITTENCOURT 274
ARTHUR WEISS LIMA 120
ARTHUR ZIGGIATTI GUTH 972, 1136
ARTUR ANDRIOLO 956
ARTUR GUSTAVO OLIVEIRA DE MIRANDA 814
ARTUR WILLEN RAMOS CORRÊA 725, 860, 1008
ARTURO TRIPP-QUEZADA 107
ÁTHILA ANDRADE BERTONCINI 1720
AUDÁLIO REBELO TORRES JÚNIOR 315, 1317
AUGUSTO MUNIZ CAVALCANTI 1551
AUGUSTO SILVA ALVES 389, 555
ÁUREA LUIZA LEMES DA SILVA 1720
ÁUREA MARIA CIOTTI 406, 845, 1621
AURÉLIO CARLOS VILELA SOARES FILHO 1699
ÁUREO MANENTE FILHO 1578
BÁRBARA BARROS ARAÚJO 317, 333, 334
BÁRBARA BARROS BOUQUEREL 410
BÁRBARA BARROSO ISSA CARDOZO 340, 341, 1045
BARBARA BERNARDES CALBO 492
BÁRBARA DA CRUZ ROSAS 301
BARBARA EDUARDA CAVALCANTE REIS 137
BARBARA GALINDO NOGUEIRA 1302
BARBARA HECK SCHALLENBERGER 514, 867, 1017
BARBARA MAICHAK CARVALHO 618
BÁRBARA MARAFON 646
BARBARA MORIM GOMES 816

BÁRBARA PACHECO HARRISON RIGHETTI 867, 1017
BÁRBARA SANTOS MENEZES 457
BARBARA SEGAL 849, 917, 965, 1314, 1507, 1713
BARBARA SIQUEIRA MONTEIRO 144
BARBARA TEREZA SOUZA PEDREGAL 1406
BÁRBARA TIEMI KANABATA 728, 1744, 1755
BÁRBARA UENOYAMA DA SILVA 148, 149, 258, 388
BARRY MACDONALD 130
BASÍLIO MAGNO TAVARES SOTAO NETO 830
BASÍLIO SOTÃO NETO 591, 593
BEATRICE PADOVANI FERREIRA 1185
BEATRIZ ALVES MARCOS 429
BEATRIZ AYUMI SAWADA 989
BEATRIZ BRIEL 881, 894
BEATRIZ CESÁRIO PEREIRA 1472
BEATRIZ COSTA CASTRO 1494
BEATRIZ DONADIO DOS SANTOS HENRIQUES 915
BEATRIZ EIKO KITAGAMI 246
BEATRIZ FIGUEIREDO SACRAMENTO 395
BEATRIZ GODINHO DE OLIVEIRA ROMBOLI 1452
BEATRIZ GOMES DE SOUZA SIMÕES 569, 987
BEATRIZ GROSSO FLEURY 763, 766, 831
BEATRIZ HIPÓLITO MARINHO 1426
BEATRIZ LEITE CALIXTO NASCIMENTO 510
BEATRIZ LESSA MARINHO DE CARVALHO 1664
BEATRIZ MARIA DORNELAS DE ALCÂNTARA 649, 838, 876, 1292
BEATRIZ MARLISE DE OLIVEIRA 824
BEATRIZ MESQUITA PEDROSA FERREIRA 1536
BEATRIZ PEREIRA CUNHA 498
BEATRIZ ROSSE QUEIROZ 1566
BEATRIZ SAITO DE MENESES SILVA 969
BEATRIZ YANNICELLI 1694, 1738
BENJAMIM TEIXEIRA 824
BERNARDO COSENZA DA COSTA 478
BERNARDO ENZO ROSSI MION 1311
BERNARDO FONSECA E CRUZ 289, 291
BERNARDO LEITE FERREIRA 749, 754, 1386
BERNARDO VIERO 680
BERNARDO VILLAS BÔAS SANTOS 49
BETHÂNIA DAL'COL LEHRBACK 558
BETINA JUDITH LOMOVASKY 173, 1129
BIANCA BENTES DA SILVA 266, 281, 565, 596, 861, 891, 892, 1307, 1443, 1702, 1728
BIANCA DE SOUSA RANGEL 605
BIANCA ESPINDULA JAHN 917
BIANCA GABANI GIMENEZ 1052
BIANCA PAZINI 1487
BIANCA REIS CASTALDI TOCCI 1077

BIANCA ROMEU 525
BIANCA SUNG MI KIM 523, 1692
BIANKA COSTA ZIMMER 1234, 1690, 1724, 1756
BIBIANA DA CONCEIÇÃO LESSA 1195, 1210, 1222, 1233, 1251, 1397, 1504, 1505
BLENDA BARBOSA DA SILVA 438
BRENA AMABILI CROSCOB SALVADOR 1619, 1629
BRENDA ANDERSEN DUARTE 585
BRENDA BASSAN RODRIGUES 268
BRENDA CAROLINE SAMPAIO SILVA 1796
BRENDA CHAVES MOREIRA 796
BRENDA FERNANDA OLIVEIRA DA SILVA 949
BRENDA GARCES BARRETO 1122, 1280, 1546
BRENDA SILVA DE LIMA 411
BRENDA YASMIN SILVA ANDRADE 953, 979
BRENDO ARAUJO GOMES 207
BRENO BARROSO BOOS 345, 566
BRENO PANNIA ESPÓSITO 73
BRENO RICHARD MONTEIRO SILVA 35, 134, 151, 179, 214, 750
BRENO TRAMONTINI STEFFEN 1408, 1411
BRIANA BOMBANA 158
BRUNA ADENALIAN COELHO TEIXEIRA 937
BRUNA ALVAREZ DE MELLO BUGS 764
BRUNA ALVES 1575
BRUNA ALVES OLIVEIRA DESTÉFANI 739, 822, 845, 872, 1549
BRUNA BORBA DIAS 920, 932
BRUNA CAROLINA FERREIRA DE OLIVEIRA 137
BRUNA CARPES DE FREITAS 30, 1417
BRUNA CECILIA NEVES DE OLIVEIRA SILVA 1543, 1622, 1652
BRUNA CRISTINA DOS SANTOS MORAES 113, 175, 177, 1627, 1731
BRUNA DA SILVA SOARES PINTO 1710
BRUNA DE JESUS SILVA 920
BRUNA DEL BUSSO ZAMPIERI 546
BRUNA FERRARO HARTUNG DE AZEVEDO 1430, 1431
BRUNA FERREIRA MACHADO 1729
BRUNA GABRIELY ARAUJO DA PIEDADE 824
BRUNA HENKLEIN PISSAIA 1425, 1429
BRUNA LARISSA MEGANHÊ 1107
BRUNA LAYSA DREWS 1690, 1724, 1756
BRUNA MARIA LIMA MARTINS 1329
BRUNA MIRANDA DE SOUZA 992
BRUNA PAGLIANI 1710
BRUNA REIS NEGRÃO 738
BRUNA RODRIGUES MOREIRA 302
BRUNA SANCHES DE FREITAS FELIPE 148, 149, 258, 387, 388
BRUNA SANTANA DE MORAIS 1123, 1692
BRUNA STUANY CARDOSO 936
BRUNA VIVIAN BRITES 837, 1187, 1804
BRUNNA ROCHA MARTINS 1433, 1751, 1790

BRUNNA TOMAINO DE SOUZA 730, 1018, 1588, 1663
BRUNNO JANSEN FRANCO 1325, 1426
BRUNO ANDRADE QUEIROZ DOS SANTOS 1749
BRUNO CHIQUITO 1692
BRUNO COIMBRA PEGORARO 293
BRUNO CORREA DA SILVA 732, 736, 873, 889, 908
BRUNO DA SILVEIRA PRUDENTE 909
BRUNO DOS SANTOS BARRETO 1018
BRUNO DOS SANTOS COSTA 811, 1477, 1782
BRUNO GALVÃO DE CAMPOS 513
BRUNO GARCIA FERREIRA 403
BRUNO GENTILE 1413
BRUNO GEORGE FALCÃO LUPO DE ALMEIDA 1061
BRUNO GIFFONE 385
BRUNO IARTELLI SILVA 1091, 1096
BRUNO LEITE MOURATO 36, 984, 1149, 1155, 1528, 1615
BRUNO MAGALHÃES ALVES 1331
BRUNO OTERO SUTTI 206, 293, 298, 299, 366, 524, 539
BRUNO RAFAEL FOGO 1085, 1091, 1096
BRUNO RAFAEL MARQUES 1720
BRUNO RAMOS VIGANO 469, 526
BRUNO REBUFFELO 1532
BRUNO SILVA OLIER 51
BRUNO VARELLA MOTTA DA COSTA 1074
CACINELE MARIANA DA ROCHA 863, 887, 1165, 1245
CAI WANG 130
CAIO AKIRA MIYAI 632
CAIO AUGUSTO PAULA 692
CAIO COSTA 1688
CAIO DE MARCO OLIVEIRA DO NASCIMENTO 1086, 1432
CAIO DE MORAES BRAZ 156
CAIO ERICK BRAGA COSTA 1273
CAIO GABRIEL DA SILVA 876, 1391
CAIO MAGNOTTI 680, 690
CAIO MATHEUS MANZI TEIXEIRA 178
CAIO PEREIRA GROTZ DE ALMEIDA 1496
CAIO PIMENTEL RIBEIRO 145, 551, 1621, 1681
CAIO RAMALHO MONTEIRO 1709
CAIO SILVA ASSIS FÉLIX 1381
CAIO TANCREDI ZMYSLOWSKI 246, 462
CAIO VINICIUS GABRIG TURBAY 821
CAIQUE LUKO 478
CAÍQUE MARCHON ROCHA 424, 575
CAIQUE MATEUS DO NASCIMENTO DE FARIAS 1325
CAMILA AMÉRICO DOS SANTOS 1250
CAMILA ARAÚJO 1695, 1721
CAMILA AUGUSTO PUGA 569, 674, 987, 1498
CAMILA BORGES DOS SANTOS 917

CAMILA DOMIT	582, 609, 640, 709, 728, 808, 906, 919, 993, 996, 1006, 1049, 1113, 1137, 1218, 1268, 1492, 1585, 1587, 1609, 1628, 1630, 1636, 1701, 1744, 1755
CAMILA DOURADO ALVES BRITO	319
CAMILA KUMINEK DE AMORIM	694, 1130, 1196
CAMILA MARIA DE OLIVEIRA MERINO	1310
CAMILA MARTINEZ MENES	1130
CAMILA MAXIMO LEONOR	11
CAMILA MORAES DOS SANTOS	1101, 1170
CAMILA NEGRÃO SIGNORI	792, 795, 1028, 1103, 1117, 1557
CAMILA PADILHA BUENO	630, 642, 1145
CAMILA PEGORELLI GOMES	820
CAMILA PINTO LEÃO	1239, 1731
CAMILA R. MORAIS MEDEIROS	199, 1441
CAMILA RODRIGUES LIMA	816
CAMILA SEPULVEDA	1434
CAMILA VITÓRIA DA SILVA ALMEIDA	659, 661
CAMILAH ANTUNES ZAPPES	37, 48, 67, 91, 98, 688
CAMILLA CARICCHIO ESPINHEIRA	267
CAMILLA SOUZA GATO	666
CAMILLY LOUISE RAMOS DE JESUS	313
CAMILO ANDRÉS GUERRERO MARTIN	159, 160, 161, 190, 193, 200, 201, 204, 229, 261, 638, 1212
CAMILO CAETANO NUÑEZ	625, 710
CAMILO MATEO BOTERO SALTAREN	1548
CAMILO RODRIGUEZ VILLEGAS	455
CAMILY CRISTINA SHMIDT DA LUZ	580
CAMYLA FREITAS VIANA	522
CAMYLLE GUIMARÃES SCHELIGA	607
CAMYLLE SANTOS MATOS	428, 453, 839, 1204
CANDIDA ELISA MANFIO	732, 889
CÂNDIDA JULIANA ALBERTIN SANTOS	396, 401, 855
CARINA LANGE	24
CARINE MENDES DA SILVA	1106
CARINE MORAES	880
CARLA BONETTI	88, 646
CARLA BOTELHO MACHADO	10
CARLA CAROLINA MIRANDA DOS SANTOS	574, 602, 1555, 1680
CARLA CAVASSANI	584
CARLA GRIGOLETTO DUARTE	163
CARLA ISOBEL ELLIFF	677
CARLA KRUK	731, 1592, 1694
CARLA MARIA MENEGOLA DA SILVA	1363
CARLA MUNIZ SABINO	534
CARLA NAZARÉ DE MELO LOPES	860
CARLA PENNA OZÓRIO	300
CARLA RENATA BONELLI	520, 803
CARLA STHEFANY BARROSO TELES	386, 399

CARLA VANESSA CRUZ DE ASSUNÇÃO 477, 1249
CARLA ZILBERBERG 816, 1174
CARLES ALCARAZ 328
CARLOS ADAM CONTE JUNIOR 323
CARLOS ALBERTO DE MOURA BARBOZA 1265, 1404, 1469, 1475, 1481, 1554
CARLOS ALBERTO EIRAS GARCIA 191, 213, 739, 822, 845, 872, 1549
CARLOS ALESSANDRE DOMINGOS LENTINI 239, 267
CARLOS ANDRES ZULETA RAMOS 326, 336, 337
CARLOS ATHIRSON FARIAS DE SOUSA 665
CARLOS AUGUSTO BARBOSA DA SILVA 639, 882, 1337
CARLOS AUGUSTO CORRÊA MENDES 872, 1549
CARLOS AUGUSTO DE FRANÇA SCHETTINI 123, 624, 793, 799, 800, 801, 1027
CARLOS BRITO BORGES 430
CARLOS BUGHI 1655
CARLOS DANIEL SASTRÉ VELÁSQUEZ 1786
CARLOS EDUARDO ALENCAR 644, 1204
CARLOS EDUARDO BELZ 768
CARLOS EDUARDO BREDA RICHENE 1773
CARLOS EDUARDO DE REZENDE 536, 652, 653, 1552, 1711, 1733
CARLOS EDUARDO LEITE FERREIRA 1357
CARLOS EDUARDO NEVES CONSULIM 1083, 1085, 1091, 1096, 1418, 1624
CARLOS EDUARDO PEREIRA 1060
CARLOS EDUARDO PERES TEIXEIRA 159, 160, 419
CARLOS EDUARDO ROCHA DUARTE ALENCAR 428, 453, 839
CARLOS H LEMOS SOARES 425, 426
CARLOS HENRIQUE ARAÚJO DE MIRANDA GOMES 1114, 1205, 1461, 1473, 1511, 1513, 1550, 1597
CARLOS HENRIQUE DE ANDRADE 405
CARLOS LEANDRO DA SILVA JUNIOR 857, 875
CARLOS MANOEL DO ESPÍRITO SANTO 1205, 1473, 1511, 1550, 1597
CARLOS RAFAEL BORGES MENDES 157, 191, 213, 321, 536
CARLOS RIAN GUEDES BARROS 1508
CARLOS ROBERTO DE PAULA JUNIOR 1534
CARLOS RONEY TAGLIANI 71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 745
CARLOS RUMBOLD 1562
CARLOS VINICIUS DA CRUZ WEISS 1610
CARLOS WERNER HACKRADT 348, 350
CARMEN BARBERÀ 328
CARMEN GILARDONI 1176
CARMEN GONZALEZ CASTRO 366
CARMEN REGINA PARISOTTO GUIMARÃES 1747
CARMEN RODRÍGUEZ-JARAMILLO 545
CAROLINA AGUIRRE MUÑOZ 404
CAROLINA ALBERTO ARAUJO SILVA 181
CAROLINA BARNEZ GRAMCIANINOV 1402
CAROLINA BEZAMAT 549, 1029, 1196
CAROLINA BUENO SILVA 1678
CAROLINA CALVETE MALDONADO 166
CAROLINA CAMARGO DE OLIVEIRA 1119

CAROLINA CORREA 1342, 1480
CAROLINA CRISCI 1592
CAROLINA DE LIMA SANTANA 152
CAROLINA DE OLIVEIRA LEMPEK DE-ZOTTI 1164
CAROLINA DOS SANTOS CARDOSO 1018
CAROLINA FERNANDEZ 232, 244, 245
CAROLINA GALLARDO YBARRA 1771
CAROLINA GONÇALVES DE AMORIM 763, 766, 831
CAROLINA GOULART DA CRUZ ANANIADES 293
CAROLINA KELLY 1562
CAROLINA LESCANO 1449, 1600
CAROLINA MARTÍNEZ REYES 370, 371, 771, 1434
CAROLINA MORAES DE SOUZA 1160, 1231
CAROLINA NERY 463
CAROLINA PACHECO BERTOZZI 178, 582, 853, 862, 888, 915, 993, 1350, 1664, 1716
CAROLINA RODRIGUES VENTURA 1571
CAROLINA SCHMANECH MUSSI 541, 544
CAROLINA SEMIRAMIS GUIMARÃES MARCELINO 976, 1130, 1789
CAROLINA TRINDADE PERRY 1567
CAROLINA YUMI KIAN 243, 311
CAROLINE DE MORAES RODRIGUES-ALMEIDA 727
CAROLINE DOS SANTOS FERREIRA 78, 79, 97, 430, 923
CAROLINE MANTOVANI MALAVOTI 1287
CAROLINE SILVESTRE GOMES 1597
CAROLINE VETTORAZZI BERNABÉ 1567
CAROLINE VIEIRA FEITOSA 1739
CAROLLYNE DOS SANTOS MARTINS MACHADO 891, 892, 948, 1443
CÁSSIA CARVALHO 533
CÁSSIA DE OLIVEIRA FARIAS 217, 704, 841, 842, 1179, 1244, 1361, 1588
CASSIANA BAPTISTA METRI 162, 255, 346, 379, 493, 1672
CASSIANO MONTEIRO NETO 181, 182, 682, 723, 727, 1012, 1071, 1086, 1158, 1182, 1220, 1248, 1291, 1432, 1602, 1637, 1645
CATALINA PASTOR DE WARD 883
CATALINA TERESA SILVA HERRERA 1059
CATARINA DE ZOTTI PINHO 449
CATARINA LORENZO 1329
CATHARINA ALVES DE SOUZA 1732
CATHERINE BARBOSA BOU-HAYA 538
CECILIA CAROLINE VIEIRA NUNES MASSIGNANI 617
CECÍLIA DE TOLEDO PEREIRA 317, 333, 334
CECÍLIA FERNANDA FARIAS CRAVEIRO 1567
CECILIA FINOCCHIETTI 1788
CECILIA LAPORTA 1486, 1738
CECILIA LUCÍA MANTECÓN 1788
CECILIA MENDES POVOAS NETTA 1523
CECILIA ROCIO CORREA 618
CECILIA SALAS 1370
CÉDRIC HUBAS 1682

CELIA REGINA DE GOUVEIA SOUZA 1290, 1298, 1318, 1346, 1349, 1367, 1388, 1545, 1708
CELIO ROBERTO JONCK 1093, 1773
CELSO VOOS VIEIRA 523
CESAR AUGUSTO BERNAL 1247
CÉSAR AUGUSTO FORTI REIS 1019
CÉSAR BRUNO MIRANDA PESSOA 1395
CÉSAR DE CASTRO MARTINS 256, 675, 693, 783, 833, 1439
CÉSAR SANTIFICETUR 1088, 1470, 1529
CESAR STRAMOSK 476, 705, 1061, 1133, 1142
CHAARA LIPSZYC BUSS 1609
CHARRID RESGALLA JUNIOR 476, 992, 1035, 1077, 1101, 1170, 1577, 1661
CHIRLEI GLIENKE 1755
CHRISTIAN JOFRE 336
CHRISTIAN MILLO 187, 1341
CHRISTIAN MINJAREZ OSORIO 1771
CHRISTIANO JOSÉ DE ANHAIA PEREIRA 1814
CHRISTINA WYSS CASTELO BRANCO 483, 1092
CHRISTINE ABREU DE OLIVEIRA 1690, 1724
CHRISTINE RUTA 595, 598, 973, 1160, 1231, 1293
CHRISTOFER PRECYBILOVICZ SILVA 1773
CHRISTOPHER DA FONSECA IBEIRO 1344
CHRYSTIAN MARIANA RODRÍGUEZ ARMENTA 1786
CIBELE CRISTINA OEIRAS FREIRE 740
CIBELLE CRISTINA LEITE BRANDÃO 111
CIBELLE DIRCE DOS SANTOS 1318
CÍCERO VICENTE FERREIRA JUNIOR 123
CIELO BAZTERRICA 1562
CILENE CRISTINA SANTOS FERREIRA 1037
CINTHYA BELLO 412
CINTIA YAMASHITA 897, 969
CIRO C. VILAR 1272
CLARA ANANDA GUIMARÃES 1163
CLARA BRITO SALOMÃO 78, 79, 97, 430, 923
CLARA DE OLIVEIRA XAVIER 145, 186, 777, 975
CLARA EVELLY FARIAS BOTELHO 87, 134, 214, 364, 851, 856
CLARA GONZALEZ 731, 1694, 1738
CLARA LIS S. 313
CLARA PAIVA PIRES 120
CLARENCIO GOMES BARACHO NETO 1044, 1372
CLARICE MACHADO SANTOS 533
CLARISSA PELLEGRINI FERREIRA 867, 1017
CLARISSA RODRIGUES DE SOUZA 865
CLAUCIA APARECIDA HONORATO 1619, 1623, 1629, 1633
CLAUDIA CLEMENTINA BOY 142
CLAÚDIA HAMACHER 217, 704, 842, 1179, 1244, 1361, 1588
CLÁUDIA KLOSE PARISE 1389
CLÁUDIA MARIA LUZ LAPA TEIXEIRA 568, 607, 865
CLAUDIA NAMIKI 122, 1137, 1150, 1229

CLAUDIA OMACHI 553
CLAUDIA PEREIRA KRUEGER 1521
CLAUDIA PICCINI 600, 1694
CLAUDIO ALEJANDRO GONZALEZ WEVAR 1059
CLAUDIO ERNESTO TAVEIRA PARENTE 1498
CLAUDIO ESPINOZA MENDOZA 1111
CLAUDIO GABRIEL GARCIA 454, 458
CLAUDIO LATORRE 292, 1257
CLÁUDIO LUÍS SANTOS SAMPAIO 772, 964
CLAUDIO MANOEL RODRIGUES DE MELO 1114, 1205, 1238, 1461, 1473, 1511, 1513, 1550, 1597, 1748
CLAUDIO OLIVEIRA 183, 421, 986, 988
CLAUDIO RUDOLFO TURECK 148, 149, 387, 523
CLAUDIO S VIEIRA 614, 956
CLAUS TOLEDO 1152
CLECIA PINHO REIS 1566
CLEITON ALVES DE OLIVEIRA 1514, 1665, 1677
CLEITON JORDÃO SANTOS 698
CLEMENTE AUGUSTO TANAJURA 503, 507
CLEONILDE DA CONCEÇÃO SILVA QUEIROZ 1583
CLÉVERSON RANNIERI MEIRA DOS SANTOS 496, 502, 1456
CLEZIO SILVA FONSECA 860
CLÓVIS BOSCO DE OLIVEIRA 315, 1317
CONSTANZA KARIME BECERRA RODAS 1783
CONSTANZA RICAURTE-VILLOTA 382, 393, 394
CRISTIAN A. VARGAS 899
CRISTIAN ALDEA 336
CRISTIAN ARAYA-CORNEJO 371, 771
CRISTIAN BERTO DA SILVEIRA 935
CRISTIAN DUARTE 1447
CRISTIAN GONÇALVES BARBOSA 896
CRISTIAN ISRAEL RABELO RIBEIRO 84, 129, 137
CRISTIAN MOISES CANALEZ RAMIREZ 252
CRISTIAN TABOADA TIMOSZCZUK 484, 783
CRISTIAN VERA BASTIDAS 455
CRISTIANE DE PAULA FERREIRA 33, 1239, 1508, 1517, 1576
CRISTIANE MACHADO DE OLIVEIRA 842
CRISTIANE MIYAJI KOLESNIKOVAS 1173, 1533, 1535, 1539
CRISTIANINI TRESCASTRO BERGUE 1245
CRISTIANO LUIS RANGEL MOREIRA 950
CRISTIANO MAZUR CHIESSI 920, 932
CRISTIANO QUEIROZ DE ALBUQUERQUE 970
CRISTINA DE ALMEIDA ROCHA BARREIRA 843
CRISTINA DIAS 1229
CRISTINA ONO HORITA 1242, 1301, 1575, 1674
CRISTINA RAQUEL BELARMINO 475
CRYSSIA DA COSTA ROMÃO 175, 177, 1731
CUAUHTEMOC TURRENT THOMPSON 579

CYNTHIA GERLING DE OLIVEIRA 1693, 1704
CYNTHIA VASQUEZ PAREDES 1354, 1364
DAGOBERTO POBLETE-CABALLERO 455
DAIANA DIAS DE PAULA 1495
DAIANE AVIZ 112, 1003, 1009
DAIANE KELI DE BONFIM CRULE 1154
DAIANE SANTANA MARCONDES 1630
DALMA SOÑEZ 600, 1516
DALTON COSTA MACIEL 1327
DAMIÁN MIZRAHI 478
DANDARA SOUSA SILVA 968
DANIEL AURELIANO 173
DANIEL CALDAS SOARES FERREIRA 566
DANIEL DA SILVA SOTÃO 40, 648, 701, 1031, 1097, 1254, 1343, 1696, 1782
DANIEL DANILEWICZ 584
DANIEL FRANCELINO RIBEIRO 893, 1151
DANIEL GARCÍA 77
DANIEL HAUER QUEIROZ TELLES 64
DANIEL LEITE MOREIRA 1087
DANIEL MCMCORKLE 932
DANIEL MEDINA CORRÊA SANTOS 1163, 1192, 1663
DANIEL OLIVEIRA CUTRIM 1225
DANIEL PELASULA 1541
DANIEL PEREIRA DA COSTA 509
DANIEL THA 1454, 1601
DANIEL VARELA 455
DANIEL WILLEMAN 627
DANIELA ALVIM SILVA 1018
DANIELA BARRETTO BARBOSA TRIVELLA 1565
DANIELA BATISTA 478
DANIELA BROCHERO GIRALDO 1415
DANIELA CAMBESES PARESCHI 1418, 1624
DANIELA CRISTINA SOUZA MONTEIRO 1071, 1073
DANIELA DE SOUZA SILVA 1381
DANIELA FINK 1115, 1444, 1462
DANIELA FORGIARINI DA SILVA 1634
DANIELA GOMES MOREIRA 447
DANIELA MARDONES TOLEDO 1020
DANIELA MARIANO LOPES DA SILVA 88, 99
DANIÉLA SILVA GONÇALVES 1299
DANIELE COSTA BATALHA 1394
DANIELE DE ALMEIDA MIRANDA 1034
DANIELE IUDICONE 1393
DANIELLA FERRO DE GODOY 614, 956
DANIELLE CRISTINA VIEIRA 1101, 1170
DANIELLE DA SILVEIRA MONTEIRO 755, 1005, 1209, 1489, 1632, 1691
DANIELLE DE LIMA VIANA 1529, 1695, 1721
DANIELLE FERREIRA GOMES AVELINO 603

DANIELLE RIBEIRO ROCHA 82, 100, 136
DANIELLE RODRIGUES AWABDI 91
DANIELLE STEPHANE CAMPOS SOUZA 1676
DANIELLE VIANA MENDES 1523
DANIELLY BELTRÃO BRITO 242, 294, 312
DANIELLY FELIX SILVA 407
DANIELLY TORRES HASHIGUTI DE FREITAS 307, 1766
DANILLE DOS SANTOS ROSENDO 378
DANILLO PINHAL 938, 944, 1347
DANILO C. L. GARDUNHO 161
DANILO CALLIARI 806, 958, 1694
DANILO CÂNDIDO VIEIRA 498, 711, 807, 826, 897, 1093
DANILO COUTO DE SOUZA 1402
DANILO DA SILVA COSTA 496, 502, 1456
DANILO LUIS CALLIARI CUADRO 304
DANILO OLIVEIRA SILVA SANTANA 805
DANILO SENA GARCIA 355, 1796
DANILO SERRÃO MOUTINHO 31, 141, 496, 502, 645, 1456, 1555
DANILO SILVA LISBOA 327, 1126
DANRLEI SANTOS SOARES 428, 453, 1204
DANRLEY EVANGELISTA FERREIRA 654
DANUBIA MORENO 864
DANUSA DA SILVEIRA MACHADO 905
DARA ALINE PEREIRA LACERDA 342, 430, 509, 1320
DARIA PASSOS TEIXEIRA 597, 884
DARIANE BEATRIZ SCHOFFEN ENKE 246, 1375, 1803
DARIELI ALMEIDA DA SILVA 975
DARLANIA SANTOS DA SILVA 361, 377
DAVI ARAÚJO DE LIMA 752
DAVI PINHEIRO DE CARVALHO 1258
DAVID CONESA 1528
DAVID ESTEBAN FLAIG LOBOS 275
DAVID FERNANDO MORALES GIRALDO 394
DAVID HOLANDA DE OLIVEIRA 450
DAVID K. HAAS 1378
DAVID VALENÇA DANTAS 41, 82, 84, 100, 102, 129, 136, 137, 286, 303, 967
DAVID VELIZ BAEZA 753, 1465
DAVIS GRUBER SANSOLO 868
DAVIS PEREIRA DE PAULA 55, 95, 416, 642, 1145, 1161, 1561
DAVY BARBOSA BÉRGAMO 234, 263, 324, 450, 819
DAYANE APARECIDA FERREIRA MORAES 1025
DAYENE SANTIAGO MENDES 880
DEBORA BATISTA PINHEIRO SOUSA 1689
DÉBORA BETTCHER GAVA 1167
DÉBORA CASSUCE 1588
DEBORA CRISTINA FERRARI RAMALHO 1118
DÉBORA CRISTINA NASCIMENTO DE SANTANA 513
DÉBORA FLORENTINO DE CARVALHO 1691, 1703

DÉBORA MARTINS DE FREITAS 405
DEBORA MARTINS MACHADO 1164
DÉBORA MELO MENDONÇA 406
DÉBORA ORTIZ LUGLI BERNARDES 1409, 1412, 1655
DEBORA RODRIGUES PEREIRA 132, 153
DEBORA WOLFF BORDIGNON 866
DEBORAH CATARINE DE ASSIS LEITE 816
DÉBORAH ELENA GALVÃO MARTINS 144, 242, 294, 312
DEBORAH INÊS TEIXEIRA FÁVARO 299
DEISI SCUNDERLICK ELOY DE FARIAS 1804
DEISIANE CRAVO DIAS 175, 177, 1639, 1683, 1702, 1728, 1782, 1796
DELFINA GUTIERREZ 595, 598, 973
DELIA OPPO 932
DELNIR MONTEIRO DE LEMOS 55, 630, 642, 1145
DENIS ALESSANDRO HILLE 1044, 1372
DENIS DAURI SCHAIMANM 1789
DENIS MOLEDO DE SOUZA ABESSA 513, 912, 1030, 1224
DENISE BARRETO PEGORARA 990
DENISE DA SILVA DE SOUSA 392, 1295
DENISE GERMANO PINTO 1096
DENISE MATIAS DE FARIA 1056, 1194, 1312
DENISSON QUEIROZ OLIVEIRA 315, 1317
DENIVALDO CICERO PAVÃO LOPES 315, 1317
DENNIS KERR COELHO 257
DEYSE SIQUEIRA ANDRADE 441, 1676
DEYSELANA LIMA DA COSTA 933
DEYSI CUPIDO SANTAMARIA 491
DHOONE MENEZES DE SOUSA 1219, 1395, 1571
DIANA CAROLINA DUQUE CASTAÑO 897, 1093
DIANA SZTEREN 600, 1516, 1518
DIEGO AEDO 771
DIEGO AUGUSTO SANTOS FRANCO 1798
DIEGO CESAR LUZZATTO 1613
DIEGO DE ARRUDA XAVIER 814, 896, 994
DIEGO FERNANDO JAIMES 548
DIEGO JOSÉ CHAGAS 1290
DIEGO LERCARI 530, 587, 606, 608, 749, 754, 904, 1386, 1458, 1532
DIEGO LUIZ FONSECA 1626, 1780
DIEGO SANTOS DE ANDRADE 625, 710
DIEINIFER VERGUTZ 1808
DIÊNIFER CARVALHO SCHEFER 1813
DILCIA MORALES 1604
DILMA LUCAS DUARTE 1200
DIMITRIS POLITIKOS 991
DIÓGENES HENRIQUE SIQUEIRA SILVA 562, 740
DIOGO BITTENCOURT LEITE TINOCO CRUZ 1773
DIOGO HASHIMOTO 729
DIOGO SOUZA BEZERRA ROCHA 89, 96

DIONISO DE SOUZA SAMPAIO 1572
DIVANILCE CAMPELO DA SILVA 1270, 1294
DJONATHAN HACKENHAAR ROOS 921, 1199
DJULLYANE GOMES TITON 824
DOMÊNICA TEIXEIRA DE LIMA 1440, 1570, 1673
DOMINGOS GARRONE NETO 167, 494, 551, 666
DÓRIS REGINA AIRES VELEDA 1014, 1128, 1608
DORIS SOTO BENAVIDES 282
DORKA COBIÁN ROJAS 9
DOUGLAS DA SILVA RODRIGUES 1531
DOUGLAS DE ABREU MOREIRA 866
DOUGLAS DUARTE NEMES 470
DOUGLAS SILVA DA SILVA RODRIGUES 108, 368, 529
EDERSON FONSECA 385
EDGARDO ANTONIO CRUCES 1522, 1599
EDGARDO ENRIQUE DIAZ-FERGUSON 25, 26, 27
EDGARDO SANTANDER PULGAR 166, 339
EDIEL PEREIRA DE CRISTO 430
EDIIMILDA BATISTA DA SILVA 78
EDILANE ROCHA NICOLEITE 1299
EDILENE LIMA SILVA 1112, 1186
EDILSON DE OLIVEIRA FARIA 13, 1685
EDILSON MATOS 391
EDIR JOSÉ TEDESCO 1187, 1805
EDISON BARBIERI 47, 748, 884, 1120
EDISON DAUSACKER BIDONE 403, 1419, 1422, 1424, 1471
EDJAN SILVA CARVALHO 113
EDLENE PEREIRA DA SILVA 717
EDMAR SILVA DA SILVA 78, 79, 97, 923
EDMIR AMANAJÁS CELESTINO 1329, 1334
EDSON RÉGIS TAVARES PESSOA PINHO DE VASCONCELOS 234, 263, 838, 1304, 1362, 1365, 1643
EDSON ROBERTO GERMANI 1313
EDUARDA CRISTINA DO NASCIMENTO CORREIA 1056, 1194, 1312
EDUARDA CRISTINA LOPES AFONSO 134, 147, 151, 169, 171, 322
EDUARDA DA ROSA 824
EDUARDA VALÉRIO DE JESUS 913
EDUARDA VANZIN 927
EDUARDO ANTONIO RAMOS DA SILVA 1543, 1622, 1652
EDUARDO ANTONIO TEMPONI LEBRE 1759
EDUARDO BULHÕES 1310
EDUARDO CAMARGO 964
EDUARDO CERVEIRA DE FARIA PINHEIRO 1773
EDUARDO DE ASSIS TRINDADE 437
EDUARDO DE OLIVEIRA BASTOS 302, 1690, 1724, 1756
EDUARDO DOBBER VONTOBEL 1234
EDUARDO F. BALART 545
EDUARDO FEIJÓ DE SOUZA 867
EDUARDO FRANCISCO SCHAEFER 1060

EDUARDO GOMES SANCHES 51, 1098, 1107
EDUARDO GUILHERME GENTIL DE FARIAS 41, 82, 84, 100, 102, 129, 136, 137, 967, 1110, 1296
EDUARDO GUIMARÃES BARBOZA 1245, 1510
EDUARDO HILZENDEGER MARCON 39, 1087
EDUARDO JOSÉ ARAÚJO CORREIA LIMA 109, 810
EDUARDO KAUÃ DE LIMA SANTOS 1657, 1660
EDUARDO KENYU OKIDO MATSUMOTO 632
EDUARDO LUIS CUPERTINO BALLESTER 991
EDUARDO MACHADO LELIS 741, 742, 780
EDUARDO MALFATTI 1237, 1243
EDUARDO MARCADELLA 552
EDUARDO MOUSSALLE GRISSOLIA 1773
EDUARDO OLIVEIRA 1453
EDUARDO PIRES RENAULT BRAGA 199, 268, 435, 1196, 1441, 1455
EDUARDO RAMÍREZ-KUSCHEL 1016
EDUARDO RIOS JARA 1537
EDUARDO RUFINO DE SENNA GASTAL 1211
EDUARDO SECCHI 191, 845, 1209, 1275, 1279, 1503
EDUARDO SIEGLE 161, 872, 1549
EDUARDO TAVARES PAES 1304, 1362, 1365, 1643
EDUARDO TEJOS 24
EDUARDO VEDOR DE PAULA 1137, 1218, 1262
EDUARDO VIANNA DE ALMEIDA 4, 533, 534, 1157, 1163, 1192
EDUARDO VICTOR DE PAIVA CUNHA 1725
EDUARDO VITARELLI DE QUEIROZ 54, 56, 76
EDWARDS YERKO ARAYA LOBOS 275
EDYLAINE ADRIANA MEIJER 1285, 1289
EFRAIME DANIEL 170
EIDI KIKUCHI SANTOS 36, 1146, 1615
ELAINE CRISTINE SPITZNER 874, 976, 1187, 1805, 1806, 1807
ELAINE DE FREITAS SOARES CONDEZ 918
ELAINE SIMONE DA CRUZ SILVA SILVA 57, 58, 209, 210, 695, 797, 1099, 1795, 1796
ELAINE SIQUEIRA GOULART 929, 1164
ELAIS SOUZA DE BARROS E SILVA 581, 794, 949, 952, 1128, 1200, 1202, 1416, 1520, 1542, 1642, 1692
ELANE PAULO DA SILVA 431
ELAYNE N. SABJA-LLANOS 1001, 1016, 1020, 1075, 1206
ELDA RAQUEL VARGAS DE OLIVEIRA 1568
ELEN LETÍCIA FERNANDES DO AMARAL 1239, 1517, 1576
ELEN MONIQUE DE OLIVEIRA SOUSA 1618
ELENA GUIJARRO-GARCÍA 328
ELENA PALACIOS MECHETNOV 545
ELEONORA CELENTANO 1532
ELFANY REIS DO NASCIMENTO LOPES 612, 1153
ELIAS RODRIGO PINILLA MATAMALA 357
ELIDA JESANA SANTANA CUNHA 1766
ELIEL CARDOSO ALVES 346, 379
ELIEL PEREIRA DE SOUZA 246

ELIETE ZANARDI LAMARDO 1074, 1123
ELINE CONCEIÇÃO DE ARAÚJO 284
ELIS BRANDÃO ROCHA 536
ELISA BERLITZ ILHA 1067, 1181, 1405
ELISA DINIZ REIS VIEIRA 614, 956
ELISA HELENA LEÃO FERNANDES 278
ELISA SANTOS SOARES 1055
ELISABETE ALMEIDA MIRANDA 97, 1112, 1186
ELISABETE DE SANTIS BRAGA 45, 46, 135, 189, 206, 228, 256, 276, 293, 295, 298, 299, 366, 431, 482, 524, 539, 1076
ELISABETH CABRAL 592, 762
ELISABETH LEMOS REMOR 990
ELIZABETH ANN BABCOCK 634
ELIZABETH DO NASCIMENTO LOPES 344, 1672, 1729
ELIZABETH MACHADO 1735
ELIZABETH NOEMI LLANOS 343
ELIZABETH PEREIRA DOS SANTOS 1654
ELKÊNITA GUEDES SILVA 1106, 1772
ELKIN CORDERO 1274
ELLA SOARES PEREIRA 845
ELLEM FERREIRA GOMES 202
ELLEM FERREIRA LOPES 70, 205, 662, 1760
ELLEN JUNKER 499, 1453, 1559, 1584, 1665, 1677
ELLEN KENCHINGTON 130
ELLEN MARTINS CAMARA 1272
ELLEN MENDES MARCHIORI 1350
ELLEN SANTOS CALMON DE OLIVEIRA 403, 730, 1419, 1422, 1424, 1467, 1471, 1663
ELLÍZIA SANTOS FIGUEIREDO 54, 56
ELOI MELO FILHO 1737
ELOISA FREIRE LOPES CORRÊA 430, 509, 1186, 1307
ELOISA MARIANA GIMÉNEZ 173
ELOISA MOTA SANTOS 1021, 1527
ELTON ALEX CORREA DA SILVA 1564
ELTON PEREIRA SANTOS 1796
EMANNOEL SILVA-FILHO 4
EMANUEL CARVALHO FERREIRA 1173, 1533, 1535, 1539
EMANUEL HENRIQUE VALENÇA SILVA 75, 1033, 1506
EMANUEL VIQUETI 514
EMANUELA MENEGHETTI 680, 736, 889, 908
EMANUELA RODRIGUES MENEGHETTI 734
EMANUELE CORDEIRO 1104, 1115
EMANUELLE CRISTINA RIBEIRO ALMEIDA 994
EMANUELLE FERNANDA SILVA DE SOUZA 775, 898, 925, 1255
EMANUELLE PEREIRA BORGES 467, 474, 492, 629
EMANUELLE RIBEIRO LIMA 235, 254, 318, 330, 418, 419, 436
EMANUELLE SOUSA SODRÉ 431
EMANUELLY MARCHIORI DE ARAUJO 1021, 1527
EMANUELLY SILVA 285, 1234

EMANUELY EZIDIO DA SILVA 937, 951
EMARIELLE COELHO PARDAL 814, 880, 896, 905, 994
EMERSON DO NASCIMENTO E SILVA 1547
ÊMILE LOURRANA CORDEIRO PAZ 691, 1239
EMILE REINERT PEIXER 1269, 1444
EMILIA CROCE 232, 244, 245
EMILIA D'AMADO 1516
EMILIANO AGUSTIN CRIPPA 434, 460, 461
EMILIANO CRIPPA 1562
EMILIANO HERNAN OCAMPO 998, 1171, 1176, 1203, 1556, 1605
EMILIANO HINES 343
EMILIO MARCELO DOLICHNEY 1814
EMILLY GABRIELLY SOUSA BORGES 1327
EMILY DE LIMA BARBOSA 989
EMILY GABRIELE ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA 603
EMILY MONTEIRO LOPES 1618
EMILY RIOS DA SILVA 94
EMIR BAUDE 1175
EMMANOEL ANTÔNIO ALMEIDA CAVALCANTI 473, 581, 794, 952, 1123, 1128, 1202, 1542, 1642, 1692
EMMANOEL VIEIRA DA SILVA FILHO 33
ENDREL LUIS PEREIRA MONTEIRO 637
ENIO RICARDO GOMES JÚNIOR 1741
ENKI GAUTIER VELASCO CERQUEIRA NASCIMENTO 115, 355, 648, 811, 1477
ENNY CRISTINE OLIVEIRA SOUZA FARIA 789
ENRIQUE DE LA RE VEGA 1771, 1786
ERIC ENRIQUE FLORES DE GRACIA 5, 7
ERIC RICARDO MARTINEZ 1574
ÉRICA A. G. VIDAL 1707
ÉRICA ANTUNES JIMENEZ 342
ÉRICA CAROLINE BECKER 438, 456, 457, 1110
ÉRICA CAVALLI TREMBULAK 497, 499, 1094, 1133, 1142, 1514, 1584, 1601, 1665
ÉRICA MACHADO DA SILVA GUERREIRO 524
ERICA MONTEIRO AZEVEDO 1008
ERICK BARBOZA PINHEIRO 1629
ERICK DIAS CAMPANELLI 479, 805, 1190
ÉRICO DE MELO HOSHINO 430
ERIK CASTILHO BUSSMEYER 401
ERIK MUXAGATA 11, 321, 329, 1134, 1392
ERIKA F. NEAVE 130
ERIKA PEREIRA MORAES PATROCÍNIO 874, 976
ERIKA TAKAGI NUNES 1287
ERITHON PEREIRA DOS SANTOS 40, 648, 701, 1031, 1097, 1254, 1586, 1696
ERMINDA DA CONCEIÇÃO GUERREIRO COUTO 88, 99, 843, 1237, 1243, 1401, 1736
ERNESTO BRUGNOLI 606, 760, 1678, 1802
ERNESTO MATA PICOS 1604, 1638, 1641, 1653
ESTEBAN JORCIN NOGUEIRA 938, 944, 1347
ESTELA DELGADO GARGIULO 1413, 1483

ESTELA PIRES 570, 962, 1119
ESTER F BARBOSA 959, 999
ESTERPHANE TEIXEIRA PIRES 1309
ESTEVAN LUIZ DA SILVEIRA 360, 893, 1151, 1394
ESTHER CALOCHORIOS LITVAC 258, 388
EUGENIA LONGO IHLENFELD 1532
EUGÊNIO PIRES FRAZÃO 1773
EUNICE DA COSTA MACHADO 121, 139, 536, 651
EURICO JOSÉ GIACOIA PENETRA 684
EVELIN LANDIN RIBEIRO VITÓRIO 1014, 1128
EVELLYN CHAGAS FERREIRA 1481
EVERLAM ELIAS MONTIBELER 91
EVERTON DANILO DOS SANTOS 680, 690, 1184
EVERTON GOMES DOS SANTOS 1521
EVERTON LUIZ GONÇALVES 1606
EVLEN TAMILLE SILVA DO CARMO 1186
EZEQUIEL ALE 640, 1268, 1755
FABIAN ACUÑA 26
FABIÁN ALBERTO VANELLA 142
FABIAN ALEJANDRO GUZMAN RIVAS 15
FABIÁN LEANDRO RABUFFETTI 454, 458
FABIAN SÁ 557, 558, 1198
FABIANA CÉZAR FÉLIX-HACKRADT 348, 350
FABIANA DA SILVA PAULA 807
FABIANA DIAS COSTA GALLOTTA 685
FABIANA GERN 1431
FABIANA KARLA DE ALMEIDA 885
FABIANE BARBOSA DA SILVA 1018
FABIANE DA COSTA ELEUTÉRIO 1299
FABIANE GALLUCCI 498, 826, 877, 897, 1055
FÁBIO AUGUSTO DO NASCIMENTO FILHO 302, 1724
FABIO CAVALCA BOM 557, 558
FÁBIO CONTRERA XAVIER 1378
FÁBIO DE FARIAS NEVES 627
FABIO DOS SANTOS MOTTA 462, 494, 500, 551, 1621
FABIO FERREIRA DIAS 1250, 1460
FÁBIO GONÇALVES DAURA-JORGE 505, 506, 525, 521, 549, 1029
FABIO HENRIQUE CARRETERO SANCHES 462
FÁBIO HENRIQUE DE LIMA 1609
FÁBIO HOPPE BARREIRA 1350
FÁBIO IVO PERDIGÃO DE MELO 1086
FÁBIO LAMEIRO RODRIGUES 60, 300, 592, 702, 762, 832
FABIO MOYSES LINS DANTAS 607
FÁBIO NASCIMENTO 30
FÁBIO OLIVEIRA LIMA 385
FABIO PEREIRA DA CONCEIÇÃO 1455
FABIO RENAN MIRANDA DA SILVA 891, 892, 948, 1116, 1140, 1443
FÁBIO RODRIGO DE OLIVEIRA 1290

FABIO SEGATTO DOS SANTOS 480, 1811
FABIO VERÍSSIMO CORREIA 88
FABIOLA BRANDÃO ARAUJO DE LIMA 39
FABÍOLA GOMES DA SILVA 763, 766
FABIOLA PEREIRA AZEVEDO 725
FABIOLA SEABRA MACHADO 383, 746, 891, 892, 948, 989, 1116, 1140, 1443
FABRICIO DE SOUSA FIGUEIREDO 689, 1255, 1343
FABRÍCIO LOPES CARVALHO 1401
FABRICIO REIS DE AMORIM 1276, 1288
FABRICIO SANGUINETTI CRUZ DE OLIVEIRA 152, 543
FABRIZIO SCARABINO 1451, 1519, 1613, 1694
FACUNDO BARRERA 1257, 1370, 1376, 1383, 1541
FATIMA CRISTIANE TELES DE CARVALHO 604
FAUSTO FORESTI 729
FAUSTO VALENZUELA QUIÑONEZ 545
FEDERICO IGNACIO ISLA 577
FEDERICO MARQUÉZ 1023
FEDERICO MAS 1528
FELIENE RODRIGUEZ 1735
FELIPE ANDRÉS LEON CONTRERA 87, 364
FELIPE ANTONIO DE LIMA TOLEDO 1534
FELIPE AUGUSTO VASCONCELOS DE MIRANDA 1673
FELIPE AVILA SILVA FELIPE SILVA 1493
FELIPE C. TORRES ZAUPPA 1290
FELIPE CARON 1152, 1165, 1245
FELIPE CONRADO FREITAS DE OLIVEIRA 1560
FELIPE DE MELLO VIEIRA 1798
FELIPE DOUGLAS MENDONÇA CADILHO 1012, 1291
FELIPE FEITOSA DA SILVA 746, 891, 892, 1116, 1140, 1443
FELIPE FERREIRA MIGUEL 280, 283, 871
FELIPE FREITAS JÚNIOR 1538
FELIPE GUADAGNIN 1152
FELIPE HUANACHIN CARAHUANCO 402
FELIPE JOSÉ NOGUEIRA NOLASCO 1199
FELIPE LUNA 1257
FELIPE MATARAZZO SUPLICY 734, 902
FELIPE MENDONÇA PIMENTA 30, 315, 650, 1305, 1317, 1330, 1417
FELIPE MOREIRA CUSTODIO 302
FELIPE MOREIRA DE SOUZA 861, 1683, 1702, 1728
FELIPE NASSIF 30
FELIPE NEGRÃO DE PAULA 30, 1417
FELIPE RODRIGUES SANTANA 1521
FELIPE SERRANO LÉLLIS 1485
FELIPE SOUZA MARQUES 1493
FELIPE VASQUEZ 899
FERDIMON KAINAMA 1541
FERNANDA ANDREOLI ROLIM 500, 551, 1621
FERNANDA ARAUJO 478

FERNANDA AVELAR SANTOS	677
FERNANDA AZEVEDO	1278
FERNANDA CAROLINE PONTES DE SOUZA	1200, 1466
FERNANDA CASAGRANDE	1169, 1232, 1256, 1411, 1740, 1767
FERNANDA CRISTINA LIMA DE ARAUJO	649, 733, 744, 812, 813, 836, 840, 933, 979, 995, 1438, 1593, 1697
FERNANDA CRISTINA SCHWARZ	260
FERNANDA CUNHA PIRILLO INOJOSA	152
FERNANDA DE LEÓN	1592
FERNANDA DE SOUZA SEZERINO	1262
FERNANDA DOS SANTOS SILVEIRA DE SOUZA	1674
FERNANDA FECCI	1628
FERNANDA FERREIRA PEVERARI	549
FERNANDA JENIFFER LINDOSO LIMA	1122, 1546
FERNANDA JORDÃO GUIMARÃES	1401, 1736
FERNANDA KASUMI ISHII	1490
FERNANDA LISBOA DUTRA BRAGA	1304, 1362, 1365, 1643, 1726, 1742
FERNANDA MEIRELLES VIEIRA	531
FERNANDA MILNITZ	1314
FERNANDA MINIKOWSKI ACHETE	161
FERNANDA OLIVEIRA SCHMITT	488, 1770
FERNANDA OYARZÚN DUNLOP	370
FERNANDA REINHARDT PIEDRAS	89
FERNANDA SILVA	1266
FERNANDA THAIS FERNANDES DO NASCIMENTO	823
FERNANDA WIVIAN MARTINS REGO	1635
FERNANDO AUGUSTO BORGES DA SILVA	43
FERNANDO AUGUSTO PEREIRA TUNA	444, 531, 1471
FERNANDO BRETOS	9
FERNANDO COLLO CORREA E CASTRO	39
FERNANDO COREIXAS DE MORAES	950
FERNANDO DIX TERRA BARBERINI	1263, 1617
FERNANDO ERTHAL	589
FERNANDO FARIAS MARQUES	1517
FERNANDO GONÇALVES DE ALMEIDA	685
FERNANDO JORGE SOUZA DE LIMA JÚNIOR	851, 856
FERNANDO LUCAS VALDIVINO AVELINO	622, 623, 1380, 1457, 1508
FERNANDO LUIZ DIEHL	150, 233, 236, 240, 480, 572, 586, 589, 671, 694, 768, 837, 874, 976, 1130, 1187, 1196, 1538, 1672, 1729, 1789, 1797, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1811, 1813, 1814
FERNANDO MENDONÇA	729
FERNANDO NIEMEYER FIEDLER	824
FERNANDO RIBEIRO	1712
FERNANDO TULIO CAMILO BARRETO	857, 875, 1402
FIAMMA EUGÊNIA LEMOS DE ABREU	1123
FILIPE BITENCOURT COSTA	503, 507
FILIPE DE FREITAS OLIVEIRA LISBOA	1327

FILIPE DE OLIVEIRA CHAVES 704, 1018
FILIPE FRANCA DOS SANTOS SILVA 1523, 1773
FILIPE ROCHA 1634
FILIPE RODRIGUES VALERIANO 403
FILIPPO BERGAMASCO 1662
FLAVIA ANE GOMES FERREIRA 1034, 1234
FLAVIA DA SILVA MACEDO 449, 799
FLÁVIA LUCENA FRÉDOU 984, 1155, 1207
FLÁVIA LUCENA ZACCHI 1473, 1511, 1597
FLÁVIA MARISA PRADO SALDANHA CORRÊA 73
FLÁVIA QUEIROZ WEYSFIELD 1693, 1704
FLÁVIA REGINA SPAGO DE CAMARGO GONÇALVES 1619, 1623, 1629, 1633
FLÁVIA SALDANHA-CORRÊA 135, 228
FLÁVIA THAÍS RAMOS FREITAS 201, 229, 261
FLÁVIA TIEMI MASUMOTO 1162
FLAVIO DE ALMEIDA ALVES JUNIOR 144, 196, 242, 266, 281, 294, 312, 383, 596, 928, 1022
FLÁVIO FÉLIX BOBADILHA 1107
FLÁVIO JOSÉ DE LIMA SILVA 1693, 1704
FLAYANE GONÇALVES DE OLIVEIRA 1455
FLORA MEDEIROS SAUERBRONN 117, 636
FLORENCIA BELÉN CHAAR 1446, 1491, 1644
FLORENCIA CREMONTE 1176
FLORENCIA FEOLA 731, 1694
FLORENCIA VALERIA CASTIGLIONI 958
FRANCESCO SILVEIRA MACHADO CHIOATTO 243, 311, 765, 767, 1093, 1579
FRANCIELE ROVASI ADOLFO 602, 1555
FRANCIELLY ALCÂNTARA DE LIMA PISMEL 1360
FRANCIMEIRE NASCIMENTO COSTA 432
FRANCINETE DA SILVA FACUNDES 1773
FRANCINETE DA SILVA NOGUEIRA 310, 398
FRANCISCO ARENHART DA VEIGA LIMA 1610
FRANCISCO BARROS 287, 332, 1336
FRANCISCO CARLOS DA SILVA 1461, 1597
FRANCISCO CARLOS LAJÚS JUNIOR 114, 848, 879, 1398, 1399
FRANCISCO CORDEIRO NASCIMENTO NETO 1258
FRANCISCO DANIEL LIMA DE SOUZA 235, 254, 318, 330, 418, 419, 436
FRANCISCO DE ASSIS ESTEVES 1552
FRANCISCO DE OLIVEIRA BORGES NETO 956
FRANCISCO DE SALES COUTINHO MANDIRA 246
FRANCISCO FERREIRA MORASSUTTI 1713
FRANCISCO FLAVIO DE BRITO BORGES 159, 160, 190, 193, 204, 638
FRANCISCO JOSÉ LOBO 761
FRANCISCO JOSÉ MARIANO VASCONCELOS 687
FRANCISCO JOSÉ REYES SÁNCHEZ 246, 375, 791
FRANCISCO KEVIN BRANDÃO DE ALBUQUERQUE 1331
FRANCISCO L. ALBUQUERQUE NETO 315, 1317
FRANCISCO LEO PARDO MORAES 478, 1259, 1482
FRANCISCO MALFATTI 608, 1738

FRANCISCO MOISÉS DA SILVA FERNANDES 1076, 1122, 1546
FRANCISCO MOREIRA SILVERIO 538
FRANCISCO PAREDES-MOLINA 1001, 1016, 1020, 1023, 1075, 1206
FRANCISCO ROBLEDANO 326
FRANÇOISE CABADA-BLANCO 20
FRANCYNE CAROLINA DOS SANTOS VIEIRA 930, 934
FRANKLIN BISPO SANTOS 397
FRANKLIN MISAEL PACHECO TENA 1242
FREDERICK WHORISKEY 130
FREDERICO HENNING 1473
FREDERICO PEREIRA BRANDINI 122, 711
FÚLVIO AURÉLIO MORAIS FREIRE 453, 644, 839
GABRIEL ANTONIO CUZMA COSTA 1114, 1473, 1511, 1597
GABRIEL BOTELHO MARCHIORO 1448
GABRIEL BRAGA GUERRA 763
GABRIEL CARVALHAES ALOI PASCHOAL 538
GABRIEL CATARINO MARINS 1350
GABRIEL CESAR 658
GABRIEL CLATAMUNT 339
GABRIEL CLAUZET 1399
GABRIEL COUTINHO 83
GABRIEL COUTINHO ALVES SANTOS 185
GABRIEL DE PAULA DA SILVA 218, 219
GABRIEL DE SOUZA RISTOW 1690, 1724, 1756
GABRIEL DOS ANJOS GUIMARÃES 715, 859, 1024
GABRIEL DUTRA RODRIGUES 680
GABRIEL ELOY ANTUNES 763
GABRIEL ENRIQUE DE-LA TORRE 16
GABRIEL FELLIPE BARROS RODRIGUES 626, 633, 697, 743, 758, 769, 1598
GABRIEL FERREIRA BOTELHO 1382, 1508, 1631
GABRIEL FILIPE FARIA GRAFF 1114, 1205, 1238, 1511, 1513, 1597, 1748
GABRIEL FRAGA DA FONSECA 728, 1137, 1630
GABRIEL IZAR MENDES 1011
GABRIEL JOSE DA SILVA 1391
GABRIEL JOSÉ DA SILVA E SOUZA 1517
GABRIEL KAUAI DE FARIAS BRAZ CAMARA 88, 99, 103
GABRIEL LEMOS ZOCH MATTHES 1609
GABRIEL LUCA PUGLIESE BORGES 335
GABRIEL LUCAS XAVIER SILVA 1054
GABRIEL LUÍS MACHADO DA SILVA 30, 650, 1417
GABRIEL MARTINS DE OLIVEIRA 365, 367, 483, 1092
GABRIEL MASSACCESI DE LA TORRE 609, 709, 808, 1744
GABRIEL MATHEUS DA SILVA 996
GABRIEL MAURICIO PIMENTEL MOTTA 1617
GABRIEL NICOLAS DE SOUSA 235, 254, 318, 330, 418, 419, 436
GABRIEL NOBREGA 442
GABRIEL PEREIRA MIRANDA 849
GABRIEL POMPEU ROSA 1793, 1794, 1796

GABRIEL RAPOSO SILVA DE SOUZA 494, 551
GABRIEL RODRIGUES MARTINS MOREIRA 73
GABRIEL SAN MACHADO CALANDRINI 196
GABRIEL SCHIMIDEL RAMOS DE OLIVEIRA 44
GABRIEL STEFANELLI SILVA 1118
GABRIEL TAGLIARO 631
GABRIEL TEIXEIRA 997, 1124, 1216, 1607, 1684, 1698, 1784
GABRIEL VILANOVA 122, 1150, 1229
GABRIELA ALVES BONFIM DO CARMO SILVA 564
GABRIELA APARECIDA MACHADO MENDES 41, 84, 129, 137, 286, 303
GABRIELA BACH ROSSWEILER 824
GABRIELA BOHM MILANI 863, 887
GABRIELA CAMBOIM ROCKETT 188, 721, 817, 1510
GABRIELA CORRÊA BRASILEIRO 1626, 1780
GABRIELA CRISTINA DA SILVA 1350
GABRIELA DA COSTA OMS 505, 506, 521
GABRIELA DE JESÚS ARREGUÍN-RODRÍGUEZ 65
GABRIELA DE LIRA BARBOSA SOUZA 766
GABRIELA DUARTE ELIZÁRIO 881, 894
GABRIELA ELINA DELPIANI 183, 184, 250, 265
GABRIELA FABIANA MALANGA 142
GABRIELA FERNANDES BONIFACIO 1407
GABRIELA FIGUEIREDO FREIRE 636, 809
GABRIELA FREITAS DE CARVALHO 1086
GABRIELA GONÇALVES ADRIÃO 1304, 1362, 1365, 1643, 1726, 1742
GABRIELA IGEL SODRE 483, 1092
GABRIELA INÁCIO DA SILVA 1285, 1289
GABRIELA MANUELA VÉLEZ-RUBIO 947, 1264, 1420, 1544, 1613, 1691, 1694
GABRIELA MAURICIO FILGUEIRAS 1136
GABRIELA MONTAÑO-MOCTEZUMA 408
GABRIELA RAMOS HURTADO 1773
GABRIELA RODRIGUES SILVEIRA 456, 457
GABRIELA SARDINHA 1217
GABRIELA SCHOLANTE DELABARY 499, 1559, 1584, 1665, 1677
GABRIELA TRINIDAD JORGE 1532
GABRIELA WILLIAMS 1370
GABRIELE ALVES CANTANHEDE 1676
GABRIELE COSTA RAMOS 493
GABRIELE PRAISNER 199, 268
GABRIELE RODRIGUES LARA 1727
GABRIELE TAIS DO AMARAL ZUCATTI 866
GABRIELLA FERREIRA DE ANDRADE 135, 228
GABRIELLA SENA OLIVEIRA 201, 229, 261, 407
GABRIELLA VAGO PIFFER 85
GABRIELLE CAROLINE RODRIGUES COSTA 1543, 1622, 1652
GABRIELLE DINIZ SILVA 567, 1625
GABRIELLE GESSER 1444, 1462
GABRIELLE IGNÁCIO DE OLIVEIRA 1163, 1192

GABRIELLI SCUSSEL PEREIRA 1234
GABRIELY DA COSTA DE ALMEIDA 1353
GABRYELE DE CARVALHO DOS SANTOS 392, 1295
GABY OLIVEIRA DA NÓBREGA 1512
GARYLDYS DOS SANTOS DO ESPIRITO SANTO 144, 294, 312
GASTÃO CESAR CYRINO BASTOS 331
GASTÓN MARTÍNEZ 587, 1738
GEAN ZANETTI 937, 939
GEFERSON MÁRIO REBOUÇAS SANTOS 1511
GEISIANE SILVA RAMOS 1311
GELAYSI MORENO VEGA 53
GEOFF SOUZA DORFSCHÄFER 503
GEORGE LUCAS OLIVEIRA 451
GEORGE OLAVO 238
GEORGIA BRENNICHI CABRAL 1463
GEORGIA VASSOLER ROSA 1804
GEOVAN FIGUERÊDO DE SÁ-FILHO 1015
GEOVANA BASTOS PALUSKI 1154, 1228
GEOVANA SANTOS BRAGA 654
GEOVANNA SILVA DE FREITAS 747, 1188
GEOVANNA SOUSA DA SILVA CHAVES 87, 208, 364, 409, 562, 740, 825, 851, 856, 909
GEOVANNA TIEPO 705
GERALDO KIPPER FÓES 272
GERALDO ROBERTO CARVALHO CERNICCHIARO 1712
GERHARD ODIN PETERS 966
GERMAN BOTTO 1458
GERMAN MARINO 1562
GERMAN VARAS SIRINAY 1727
GERRY SALAMENA 1541
GERSON CARLOS ROCHA 1195, 1210, 1222, 1233, 1251, 1397, 1476, 1505, 1504
GERSON FERNANDINO DE ANDRADE NETO 180, 194, 247, 677, 1165, 1245, 1595
GERUSA DE FREITAS SOUSA DUARTE 429
GÉSSICA MATOS DA SILVA 430, 509
GETULIO RINCON 737, 772
GEX PEREIRA DE SOUSA 141, 496, 502, 957, 960, 1456
GEYCILENE BEZERRA CALADO BEZERRA DE BARROS 1772
GEYSA MARINHO DE SOUZA 921, 1182, 1191, 1199
GIBRAN DA SILVA TEIXEIRA 71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 745
GIBRAN REZENDE GRECHI 1510
GICELLE MARIA FARIAS DA SILVA 134
GIL MARCELO REUSS STRENZEL 287
GILBERTO CAETANO MANZONI 613, 667, 668, 670, 1435, 1452, 1799
GILBERTO FISCH 1330
GILBERTO JOSÉ PEREIRA ONOFRE DE ANDRADE 1748
GILBERTO OLIVEIRA ENDOH OUGO 694
GILLIAN FACHINETTO OLIVEIRA 1226, 1437
GILMAR PERBICHE-NEVES 1393, 1686
GILSON CORREIA CARVALHO 1336

GILVAN TAKESHI YOGUI 941, 1074
GIMEL ROBERTO ZANIN 1085, 1096
GINA BARBOSA CALZAVARA 202, 205, 662, 720
GIORGIA FERNANDES QUATRINI 821
GIOVANA CARLA SPASSIN 1046, 1154, 1178, 1228, 1686
GIOVANA FAGUNDES FRANÇA 1672, 1729
GIOVANA GIOFFI 820
GIOVANA HELENA TAVARES 815, 1464
GIOVANA MIKI PERRELA SANTOS 1096
GIOVANA TEIXEIRA GIMILIANI 467
GIOVANA VITORELLI TOGNI 1474
GIOVANI DAMBROZ 588
GIOVANI MONTEIRO 576
GIOVANNA DE ARAUJO TRINDADE PEDRÃO 656
GIOVANNA DOS SANTOS VALÉRIO 445
GIOVANNA GONÇALVES DE MEDEIROS 517, 1227
GIOVANNA LAURINDO MARTINS DE CASTRO 517
GIOVANNA MIELLI GALLI 1598
GIOVANNA NOYA BASILE 366
GIOVANNA OLIVEIRA LAGE 824
GIOVANNA RAMOS 1550
GIOVANNA SILVA 313
GIOVANNA VILAS BOAS GUIMARÃES DE OLIVEIRA 385
GIOVANNI ALBERTO BORGES FONTANETTO 1719
GIOVANNI BESIO 327
GIRLANIA DE OLIVEIRA SANTOS 288
GISELE GUEDES CONCEIÇÃO 92
GISELE LUIZ DA SILVA 45, 295
GISELE MINATO DE MIRANDA 1310
GISELE OLIMPIO DA ROCHA 1011
GISELE ROSA ABRAHÃO 1431
GISELI AGUIAR DE OLIVEIRA FERNANDES 976, 1130, 1187, 1789
GISLAINE N. S. COSTA 1682, 1688
GISLAYNE CRISTINA PALMEIRA BORGES 819
GISLEI CIBELE BAIL BRAUN 1589
GISSELL LACEROT 530
GIULIA BUZZACARO BRAZ 972
GIULIA DE SOUZA BROCARDO 1234
GIULIA FERNANDES QUATRINI 1153
GIULIA PEREZ MACIEL 833
GIULIA TERLECKI LOPES 755, 1180
GIULIA ZANATO 1017, 1034, 1234
GIULIANA BURGUEÑO SANDOVAL 1370
GIULIANA SFREDDO 1634
GIZELLE INACIO ALMERINDO 580
GLADYS DANIELA ROGGE RENNER 776, 1213, 1104, 1115
GLAUBER DAVID ALMEIDA PALHETA 733, 744, 812, 813, 836, 840, 933, 979, 995, 1438, 1593, 1697

GLÁUCIA BUENO BENEDETTI BERBEL 293, 299, 482, 539
GLAUCIO VINTEM 1798, 1814
GLENDA BIANCA PIMENTEL TABORDA 1026, 1032
GLEYCE SILVA 1003, 1009, 1010, 1189
GLEYCI APARECIDA OLIVEIRA MOSER 89, 924, 1440, 1570, 1673, 1682
GLICIA NAIARA OLIVEIRA DA SILVA 695, 773, 775, 1255, 1343, 1382, 1508
GLORIA LOPEZ 910
GONZALO FUENZALIDA 1050, 1769
GONZALO PERERA 1592
GONZALO SALDIAS YAU 1111
GRACIELA FABIANO 1613
GRACIELA VERONICA CUELLO 343
GRACIETE RAMOS RIBEIRO 737
GRASIELA LOPES LEÃES PINHO 273, 278, 353, 356
GREGÓRIO CARLOS DE SIMONE 1804
GREGÓRIO LUIZ GALVÃO TEIXEIRA 185
GRETCHEN GOODBODY 1815
GRETTY KATHERINA VILLENA CHAVEZ 402
GRISELDA VALERIA GARAFFO 343, 1420, 1544
GUARANI DE HOLLANDA CAVALCANTI 39
GUELSON GUELSON BATISTA DA SILVA 1658
GUILHERME ALÉ MAGALHÃES 452
GUILHERME AUGUSTO BORTOLOTTO 1177
GUILHERME BORGES FERNANDEZ 71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 699, 745
GUILHERME CAMARGO LESSA 335, 452, 611, 451, 1781
GUILHERME CASONI DA ROCHA 246
GUILHERME CORDENONSI DA FONSECA 1473
GUILHERME DA NÓBREGA SOUZA 1550
GUILHERME DE MORAES CAMINADA FRANCÊZ 824
GUILHERME D'OREY GAIVÃO PORTELLA 259
GUILHERME DOS SANTOS LIMA 709
GUILHERME FAVERO 881, 894
GUILHERME FERREIRA 1207
GUILHERME FULGENCIO DE MEDEIROS 970
GUILHERME GUIMARÃES MOREIRA 930
GUILHERME HENRIQUE PEREIRA-FILHO 462, 494, 551, 1621
GUILHERME LUIZ GARCIA PEREIRA 1250, 1259, 1460, 1482
GUILHERME MEYER SOKOLEK 824
GUILHERME MORSCH VON MONTFORT 1267, 1313, 1525, 1531
GUILHERME OLIVEIRA SOUZA 423
GUILHERME RAMOS PEREIRA BOEGE 274
GUILHERME ROMÃO DE FARIA 1470
GUILHERME SABINO RUPP 613, 667, 668, 670, 926, 1799
GUILHERME TAVARES NUNES 188
GUILHERME WENCESLAU PIAZZAROLI 38
GUILHERME WINSTON OLIVEIRA 657
GUILLERMO SVENDSEN 1370
GUSTAVO ADOLFO LEGARDA 382

GUSTAVO ADOLFO MARCONCIN FARIA 1375, 1803
GUSTAVO AEDO URRUTIA 922
GUSTAVO AZEVEDO TAVARES ALVIM 568
GUSTAVO BARRANTES CASTILLO 34
GUSTAVO BATISTELL 30
GUSTAVO DAMIANO 530
GUSTAVO DAVID STAHELIN 385
GUSTAVO FERNANDES CAMARGO FONSECA 498, 711, 1087
GUSTAVO FILGUEIRA PINHEIRO 730, 1419, 1422, 1424, 1467, 1471, 1663
GUSTAVO FONSECA 807, 826, 897
GUSTAVO FRIGI PEROTTI 1024
GUSTAVO HENRIQUE PIAZZAROLI LEITE 462
GUSTAVO MARTINEZ-SOUZA 615
GUSTAVO MATTOS 1357, 1475
GUSTAVO MUNIZ DIAS 692
GUSTAVO SOARES EGER 1472
GUSTAVO VAZ DE MELO 1626, 1719, 1762, 1780
GUSTAVO YOMAR HATTORI 1024
GWENAËL ABRIL 1612, 1673, 1682, 1688
HALBIN GIOVANI SERRANO RAMIREZ 1247
HALESIO MILTON C. DE BARROS NETO 39
HALISKARLA MOREIRA DE SÁ 1715
HALISSON MATHEUS FARIAS DO NASCIMENTO 141, 496, 502, 1456
HALUKO MASSAGO 732, 736, 873, 889, 908
HALYSSON PENA RIBEIRO 345
HANNA GABRIELY PINTO GONÇALVES 1327
HANNA PONTES PASSOS 525
HANS NATANIEL JARAMILLO 1016, 1020, 1023, 1075, 1206
HAYANNA LUCY BARBOSA BARROS 649, 838, 876, 1292
HEDDA ELISABETH KOLM 1490
HEITOR AUGUSTO TOZZI 1329
HEITOR EVANGELISTA DA SILVA 306, 314, 1308
HEITOR PEROTTO 1389
HELBERT MEDEIROS PRADO 1580
HELCY LYLIAN NOGUEIRA SILBIGER 765
HELEN A. PICHLER 1272
HELEN MICHELLE DE JESUS AFFE 89, 90, 96
HELEN SUSANY MELO DA SILVA 1327
HELENA DE OLIVEIRA TORT 150, 480, 1435
HELENA MATTHEWS-CASCON 665
HELENA PASSERI LAVRADO 444, 531, 897
HELENA RIBEIRO LIMA 345
HELIO JORGE DA PAIXAO MARQUES 1810
HÉLIO VALDEVIESO CATARIN 849
HELLEN KEMPFER PHILIPPSEN 411, 838
HELLEN NASCIMENTO LEITE 199, 221
HÉLLEN SIQUEIRA LEITE 467, 474, 511, 629
HELOISA DALLABRIDA 1035

HELOISA DE CIA CAIXETA 42, 421, 986
HELOISE PEREIRA MARTINS 1067, 1181, 1405
HELOIZA HELENA DE MAÇANEIRO CIDRAL 1285, 1289
HENRIQUE ARAÚJO OLIVEIRA 687
HENRIQUE DAVID LAVANDER 1567
HENRIQUE JOSÉ RODRIGUES DIAS 293, 366, 524
HENRIQUE NIERO 1565
HENRIQUE PEREIRA 1295
HENRIQUE VIANA POZO 912
HENRY L. SPACH 1272
HERALDO ARMANDO CONTRERAS CIFUENTES 357, 404
HERALDO CARLOS ÁLVAREZ PÉREZ 15
HERBERT RAFAEL BARBOSA DE SOUZA 941, 949, 952, 1014, 1128, 1200, 1202, 1542, 1608, 1642, 1692
HERILLY FRIQS DE JESUS 557, 558
HERNAN MARIN 1735
HILLARY RAMOS DOS SANTOS 313
HIZA MARYELLE FERREIRA DE SOUZA 556, 1002
HORTÊNCIA CORDEIRO DA LUZ 102, 867, 1017
HORTÊNCIA DE SOUSA BARROSO 429
HUDSON TÉRCIO PINHEIRO 145
HUGO BORNATOWSKI 1137
HUGO CRISTOVAN MINICCELI DE MORAES 68
HUGO SARMENTO 1393
HUGO VICTAL CUSTÓDIO 955, 1313
HUMBERTO DE FREITAS PRATES 588
HUMBERTO MAROTTA 1316
HURIAN GUSTAVO ZANATTA 497, 499, 1094, 1142, 1584
IAGGO OLIVEIRA CORREIA 220
IAGO GOMES GRADIN 52, 130
IAGO TEIXEIRA JATOBÁ 1426
IAGO VASCONCELOS GADELHA BARBOSA 14, 28, 29, 32, 654, 1524
IAN AUGUSTO GUSMAN CUNHA 964, 1664
IAN GARNER DOWNIE 30
IAN IKEDA PEREIRA RAMOS CARMARGO DE ALMEIDA 1591
IAN MATHEUS MORAIS TAVARES 775, 1255, 1508
IANA CLÉSIA SILVA GARBIN 618
IANKA AGRA DA SILVA 1618
IARA ALMEIDA GADIOLI DOS SANTOS 975
ÍCARO DEZIDÉRIO FERNANDES 206
ÍCARO RIBEIRO SARONNE 1494
IDELMARA DE ALENCAR TINOCO 1580
IERECE MARIA DE LUCENA ROSA 1125
IGNACIO ANDRES GARRIDO IRIONDO 778
IGNACIO GARRIDO 1102
IGNACIO MARIA BENITES MORENO 1067, 1181, 1405, 1595
IGNACIO PÉREZ-ECHEVERRÍA 1016, 1020, 1206
IGNASI GAIRÍN 77

IGOR CAVALCANTE DINIZ DANTAS 604
IGOR CRISTINO SILVA CRUZ 1373
IGOR DA COSTA LEÔNCIO 730, 1163, 1192, 1588, 1663
IGOR EMILIANO GOMES PINHEIRO 612, 738, 1153
IGOR GABRIEL BEZERRA DA COSTA 1787
IGOR MATEUS SOUSA SANTANA 1278
IGOR RODRIGUES HENUD 16, 17, 18
ILANA ROSENTAL ZALMON 264
ILANA SAMPAIO HEIN DA SILVA 472
ILEANA ORTEGA 319
ILENE MATANÓ ABREU 373
ILÍA CRASSUS PRETRALONGA 1298
ILKA BRANCO NUNES 1721
ILSON CARLOS ALMEIDA DA SILVEIRA 122, 1281, 1300, 1448, 1591, 1685
ILSON NEUROCI 1184
INACIA TERESA HENRIQUES TEIXEIRA 1311
INARA CASTRO DUNNINGHAM 1373
INÊS XAVIER MARTINS 556, 621, 1002, 1048, 1053, 1064, 1479
INGRID CABRAL MACHADO 1803
INGRID CAROLINE MOREIRA LIMA 216
INGRID CAROLINE MOTA DE SENA 1057
INGRID ELLISSA KASPRZAK 977
INGRID HYRYCENA DOS SANTOS 1775
INGRID MACHADO VILLAGRAN 863
INGRID NICOLE ALEIXO DA SILVA 715, 859, 895, 928, 1022, 1024
INGRID TAIACOLO SANTOS 945
INGRID TARGA 1261, 1286
INGRID TAVARES COSTA 37, 688
INGRIDS KARINA MONTEIRO DA CUNHA 695, 1038
INGRIDY MOARA SEVERINO 1533, 1535, 1539
INGRIDY NAARA DUARTE VICENTE 1530, 1543, 1622, 1652
INGRYD LORENA BATISTA DE OLIVEIRA 1280
INTAN SUCI NURHATI 1541
IOLENE FREITAS DE AZEVEDO 725, 860
IPORÃ BRITO POSSANTTI 718
IRACILDA FERREIRA DA SILVA LIMA 604
IRAIDA CATALÀ 328
IRAMAIA DE SANTANA 378, 386, 399, 495, 573, 712
IRENE ISABEL DA CRUZ MARTINS 1336
IRENE MACHADO 1449, 1600
IRENE SCHLOSS 1376, 1383
IRIELLY CRISCILA OLIVEIRA RODRIGUES 741, 742, 989
IRINA SOFIA CARDOSO DE CARVALHO 31, 141, 496, 502, 1456
IRVING GIYANN PEREIRA DOS SANTOS RUBIM 863, 887
IRYS MARTINS RODRIGUES VENTURA 374
ISABEL BARROS ALVES 918
ISABEL BOAVENTURA MONTEIRO 82, 100, 136
ISABEL DE MACEDO BRUM 1801

ISABEL PRADA 548
ISABEL QUENTAL WILLMER 805, 1030, 1080
ISABELA BAGINI MORAES 241, 274, 1143, 1500, 1501
ISABELA BUXBAUM MARINHO GUERRA 913
ISABELA DE ASSUNÇÃO PINTO 918, 1132
ISABELA FERNANDES 1182, 1191
ISABELA FIGUEIREDO FRAGA 165, 852, 1080
ISABELA GOMES GUIMARAES 1104, 1115, 1213
ISABELA GONÇALVES MATOS MENDES 1787
ISABELA HELENA BOMFIM 1027
ISABELA JABOUR E SILVA 937, 939
ISABELA MELO DA SILVA 751
ISABELA RAMIRES 882
ISABELA RIBEIRO ROCHA DE MORAES 626, 633, 697, 743, 758, 1069, 1646
ISABELA SANTOS KROPIWIEC 484, 553
ISABELA SHNEIDER BEZERRA MENEZES 1030
ISABELLA BEVERARI COUTO 1224
ISABELLA MOREIRA ESPANGA 971
ISABELLA MOYA LARA 935, 1789
ISABELLA STEPHANY DE OLIVEIRA 1046
ISABELLA WILKIE 774
ISABELLE CAMPELLO DA MATA 313, 1373
ISABELLE DA COSTA SOARES 113
ISABELLE GONÇALVES DA SILVA 1266
ISABELLE NAKAIMA 729, 943
ISADORA ANTÔNIA CABRAL ALVES NUNES 647
ISADORA ASSIS ALCOVER 763, 766
ISADORA COPPIO DA COSTA 1724
ISADORA DA SILVA DOS SANTOS 316, 559
ISADORA KANIAK IKEDA 627
ISADORA KEIDEL MACHADO 314
ISADORA NUNES PETRUCCI 1137
ISADORA SANTOS DECANINI MARANGONI 633, 697, 1598
ISIS FERREIRA BATISTELA 488
ISIS RIBEIRO EVANGELISTA 1098, 1107
ISLA S CASTANEDA 631
ISRAEL HIDENBURGO ANICETO CINTRA 144, 242, 294, 312
ÍTALO BRAGA DE CASTRO 877, 1055
ITAUANA CAROLINE CÂMARA DA SILVA 1309
ITHALI RHAVANA TAVARES DE SOUZA DA SILVA 903
IURI MORAIS DO AMARAL 1512
IURIK SARAIVA COSTA 1643
IVAN MACHADO MARTINS 1695, 1721
IVÁN PEREZ-SANTOS 1257
IVAN RODRIGO ABRÃO LAURINO 105
IVAN SANTOS MIZUTORI 966
IVANA KERLY SILVA VIANA 31, 35, 93, 141, 179, 724, 750
IVANA LUÍSA REIS COELHO 824

IVANDRO PATRICK DE OLIVEIRA COUTINHO 71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 745
IVANOVICH LACHE SALCEDO 1414
IZABEL RIEGEL-VIDOTTI 962
IZABELLA ROQUE MARQUES 1042, 1751
IZABELLY DIAS KAPPLER DE SOUZA SOUZA 1495
JACINTO MARTÍNEZ-RÓDENAS 326
JACK JOHNSON 1815
JACKELYNE ABRAHIM CORRÊA 1555
JACÓ JOAQUIM MATTOS 1656
JACOBO MARTIN 1376, 1383, 1384, 1541
JACQUELINE ADÉLIA SOUZA FERNANDES 790, 957, 960
JACQUELINE ALBINO 937, 951
JACQUELINE DE ALMEIDA NEVES 937
JADE MOREIRA 55, 420, 630
JADER GUERRERO 548
JADER ONOFRE DE MORAIS 1252
JAERMESON SILVA SANTOS JUNIOR 1127
JAILZA TAVARES DE OLIVEIRA-SILVA 238, 248
JAIME MONTORY 1016, 1020
JAIR WESCHENFELDER 585
JAIRO CESA 1510
JAÍSA VEDANA 1669
JALISSON DE SOUSA ALVES 1676
JAMES TONY LEE 1508, 1517
JAMES WERLLEN DE JESUS AZEVEDO 1509, 1523
JAMILLE DA SILVA RABELO 604
JANAINA CASSIA CAMPOS 1262
JANAINA FREIRE BANNWART 1590
JANAÍNA GOMES DANTAS 440, 441, 647, 1230
JANAÍNA HONÓRIA FERREIRA 1064, 1479
JANAINA NASCIMENTO 54, 56, 76, 1043
JANAINA RIGÃO 1808
JANAINA SANTOS ARAÚJO 113, 1631
JANAÍNA SARMENTO ZEILMANN 55, 630, 642, 1145, 1634
JANAYNA GALVÃO DE ARAÚJO 78, 97, 430, 509, 923, 1037, 1320
JANINI PEREIRA 507, 611, 669
JANUÁRIO CAMPOS DE AMORIM 352, 1730
JAQUELINE CASTILHOS 385
JAQUELINE DE ARAUJO 1513
JAQUELINE MANOEL ARAÚJO 1238, 1748
JAQUELINE MESQUITA DE AQUINO 1561, 1596
JARA RAMPON 505, 506
JARBAS BONETTI FILHO 489, 616, 1217, 1749
JASMINE BARBOSA DE VASCONCELOS 832
JASON COPE 984, 1149, 1155
JASSIARA DA SILVA PESSOA 708, 1168
JAVIER ANTONIO QUIÑONES DAVILA 1364
JAVIER DE LA HOZ MAESTRE 1371, 1785

JAVIER GARCÍA ALONSO 338, 516, 652, 653, 1694
JAVIER GARCIA ONETTI 820
JAVIER GARCIA SANABRIA 820
JEAN BERNÁ PAIM 589
JEAN CARLOS DA SILVA TRINDADE 691, 720, 1099, 1683, 1239
JEAN CEIGLINSKY DO AMARAL BICHET 1145
JEAN LOUIS VALENTIN 1800
JEAN MARCEL DE ALMEIDA ESPINOZA 55, 95, 630
JEAN-CHRISTOPHE JOYEUX 1272
JEFERSON CASTRO XAVIER 1018, 1588
JEFERSON LUIS DICK 1173, 1425, 1429, 1444, 1462, 1539
JEFERSON PRIETSCH MACHADO 1065
JEFERSON RODRIGUES FILHO 824
JEFFERSON DE OLIVEIRA 514
JEFFREY ALEXANDER SEMINOFF 5
JENIFER BARROS 1207
JENIFER DOMÁS SANTOS 682
JENIFER SANTANA CARNEIRO 372
JENNIFER DA SILVA ARÊAS 369
JENNIFER PEREIRA 786
JENNINFER EVELYN BATISTA SILVA 970
JENNY ALEJANDRA RUIZ 548, 1282
JENNY JOHANNA MORALES PARRADO 989
JENYFFER VIERHELLER VIEIRA 1173, 1539
JEREMIE GARNIER 4
JESSER FIDELIS SOUZA-FILHO 437, 1089, 1106, 1463, 1772
JÉSSICA AMANDA UGARTE REGES 1623, 1633
JÉSSICA ARAÚJO MARIANO 1131
JESSICA BECKER LOPES 844
JESSICA CARNEIRO DE SOUZA 88
JÉSSICA DA SILVA BONFIM 501
JESSICA DIPOLD 1162
JÉSSICA DOS SANTOS DE CARVALHO 966
JESSICA DOS SANTOS LIMA PANTOJA 1135, 1351
JÉSSICA KARASEK 233, 584
JESSICA PAOLA CHIARANDINI FIORE 349, 433, 434, 460, 461
JESSICA REGINA MOREIRA 1213
JESSICA REZENDE ILIEVA 1185
JESSICA THAIS CORSSO 331, 354
JESSICA VITORIA OLIVEIRA MACHADO 144, 294, 312, 383, 928
JESSICA YAMILA LEIVA WANDSCHEER 40, 124
JESSYANA MARIA DE SOUSA SOARES 97, 923
JÉSUS ADRIANO SANTOS SILVA 782, 784, 785
JESÚS DARÍO NUÑEZ 998, 1176, 1556, 1605
JHONANTA DO NASCIMENTO SILVA 1323, 1324
JHONATA PEREIRA BICALHO 1775
JHULIA MULATO 484, 1328, 1337
JHULLY HELEN DA SILVA SANTOS 1116

JIMMY ARGÜELLEZ JIMENEZ 362
JIPSI CARDOZO 1604
JOANA DA SILVA SGANDELLA 929
JOANA ISABEL ROBALO 1583
JOANA LEAL DA SILVA 844, 846
JOANA ZANOL 735
JOANDRO PANDILHA DOS SANTOS 588
JOANNA TURNER 1275
JOÃO ANDRÉ DE MENDONÇA FURTADO FERREIRA 874, 1187, 1538, 1805, 1806, 1807
JOÃO AUGUSTO AZAVEDO DE NOVAES 1552
JOÃO BOSCO GUSMAO 693, 1049
JOÃO BOSCO JOSÉ BARBOSA 109
JOÃO BRÁULLIO DE LUNA SALES 115, 1211
JOÃO C. OLIVEIRA NETO 315
JOÃO CARLOS COIMBRA 260
JOÃO FAGUNDES SILVEIRA 1242
JOÃO FELIPE SANTELLI 624
JOAO GABRIEL BARIOTO 1646
JOÃO GABRIEL FELIZARDO SILVA 1547
JOÃO GABRIEL ROSÁRIO DA LUZ 1112
JOÃO GUZENSKI 900
JOÃO HENRIQUE DA SILVA E SILVA 391
JOÃO LUIZ ALDINUCCI BUZZO 1119
JOÃO LUIZ BAPTISTA DE CARVALHO 443
JOÃO LUÍZ ELIAS PIHEIRO DUARTE 1658
JOÃO LUIZ NICOLODI 71, 72, 80, 92, 131, 271, 297, 420, 468, 471, 745
JOÃO MARCELO RAMOS NOGUEIRA 964
JOÃO MARCOS DE ALMEIDA XAVIER DA SILVA 1570
JOÃO MARCOS SANTOS RODRIGUES 87, 147, 169, 203, 364, 740, 750, 851, 856, 909
JOÃO MIGUEL NERI MOREIRA 1684, 1774, 1784
JOÃO PAULO CANDIDO HENRIQUE GOMES 618
JOÃO PAULO DE SÁ FELIZARDO 211, 323, 340, 341, 1045
JOÃO PAULO MACHADO TORRES 1395
JOÃO PAULO MOURA DE QUEIROZ 1555
JOÃO PEDRO ALMEIDA DE SÁ 1404, 1469, 1481, 1554
JOÃO PEDRO CAVALCANTE MARTINS 1720
JOÃO PEDRO DA SILVA 824
JOÃO PEDRO DOS SANTOS KRAHE 60
JOÃO PEDRO FERMINO CANABARRO 1353
JOAO PEDRO FERREIRA 1285, 1289
JOÃO PEDRO FERREIRA BARBOSA 417
JOÃO PEDRO MANCIO DE AMORIM 122, 1281, 1300, 1448
JOÃO PEDRO MARVILA PADILHA PITTA 704
JOÃO PEDRO MURA 956
JOÃO PEDRO PANTOJA MONTEIRO 168, 602, 1497, 1555, 1680
JOAO PEDRO SADER TEIXEIRA 847
JOÃO REGIS DOS SANTOS FILHO 897
JOÃO ROBERTO GONÇALVES LEAL 246

JOÃO THADEU DE MENEZES 586, 589, 1797, 1798, 1814
JOÃO VICTOR CARDOZO DE MIRANDA BENTO 1167
JOÃO VICTOR DE MORAES SOUZA PINHEIRO 1270, 1297
JOÃO VICTOR DOS SANTOS BRITO 1167
JOÃO VICTOR MESCOUTO OLIVEIRA 1796
JOÃO VICTOR RODRIGUES 907
JOÃO VÍTOR BATISTA PIRES SANTOS 611
JOÃO VITOR DA COSTA MONTEIRO 649, 838, 876, 1292
JOÃO VITOR DA SILVA GOMES 40, 648, 701, 811, 1097, 1254, 1696
JOÃO VITOR FERNANDES ALLOCHIO 1578
JOÃO VITOR LANGORTE BUENO 157
JOÃO VITOR SOARES MAIA 737
JOAQUIM OLINTO BRANCO 1236
JOAQUIM PAULO DE ALAMEIDA JUNIOR 320, 398
JOAQUIM RODRIGO MORAES DE CASTRO 764
JOCELYN ALEJANDRA GAMBOA 778
JOCEMAR TOMASINO MENDONÇA 360, 666, 1580
JODIR PEREIRA DA SILVA 225, 417
JOEL CAMPOS DE PAULA 207, 372, 1138, 1502
JOELBIN RAFAEL DE LA CRUZ 5
JOELSON MUSIELLO FERNANDES 186, 251, 380, 757, 777, 1681
JOHAN CAMILO CASADIEGO ESTEVEZ 394
JOHANNA VANESSA SEGOVIA PRADO 594, 601
JOHNATA AZEVEDO FERREIRA 481, 602, 1555
JOHNATAS ADELIR ALVES 526
JOICE DA SILVA ALFAIA 509
JONAS DE ANDRADE SANTOS 1062
JONATA ARRUDA FRANCISCO 383
JONATAS HENRIQUE PRADO 1209
JONATHAN STUART READY 115
JONATHAN WANDERLEY LAWLEY 1525
JONATHANN YUKIO ARAKAKI 1418
JONATHAS RODRIGO DOS SANTOS PINTO 1086, 1220
JONES SANTANDER-NETO 772
JORA OLIVEIRA BATISTA 348, 350
JORDANA ADORNO FURTADO 1327
JORGE ANTÔNIO GUIMARÃES SOUZA 114, 1499
JORGE ARTHUR SANCHES SARAIVA 1760
JORGE EDUARDO DE SOUZA SARKIS 45, 46, 535
JORGE ELIAS RAGE ABOUD 533, 730, 1157, 1163, 1192, 1663
JORGE ESTEBAN SANDOVAL RAMIREZ 1783
JORGE L. S. NUNES 737, 772
JORGE LUIZ RODRIGUES FILHO 215, 286, 303, 616, 828, 935, 1019, 1368
JORGE LUIZ SANTOS DE MELO 477, 953, 979, 1135, 1249, 1351
JORGE REY JIMÉNEZ 125
JOSE ADRIAN OCHOA LUQUE 402
JOSÉ AMORIM DOS REIS FILHO 948, 1116

JOSE ANGEL ALVAREZ PEREZ 678, 686, 722, 854, 858, 916, 1047, 1147, 1454, 1601, 1615
JOSÉ ANTÔNIO BAPTISTA NETO 699, 730
JOSÉ ARAÚJO SOUTO NETO 590, 1125, 1219, 1569
JOSÉ ARTURO SÁNCHEZ PAZ 1771
JOSÉ AUGUSTO DE SOUZA 520, 546, 747, 803, 1051, 1188
JOSÉ BONOMI BARUFI 302, 1724
JOSÉ CARLOS PACHECO DOS SANTOS 1105
JOSE EDMILSON DE ARAUJO M. JUNIOR 462
JOSÉ EDUARDO MARTINELLI FILHO 4, 10, 111, 664, 696, 703, 715, 850, 859, 895, 1022, 1387, 1553
JOSÉ ELIAS FERREIRA DO NASCIMENTO 298, 366, 571
JOSÉ ELIO CARDOSO DOS SANTOS 905
JOSÉ FONSECA 1493
JOSE FRANCISCO AVILA CUSBA 325, 400
JOSÉ FRANCISCO BERRÊDO REIS DA SILVA 814, 1757
JOSÉ FRANCISCO CALVO 326
JOSÉ GUSTAVO NATORF DE ABREU 854, 911, 1094, 1499, 1699
JÓSE HENRIQUE MUELBERT 1427, 1668
JOSÉ IAGO MUNIZ 428, 453, 644, 839, 1204
JOSÉ JUAN BARRERA ALBA 971
JOSÉ LAILSON BRITO JUNIOR 968, 1664
JOSÉ LUIS CRESPO 77
JOSÉ MANUEL FERNANDEZ 1203
JOSÉ MANUEL GRIJALVA CHON 1771
JOSE MARTÍN HERNANDEZ AYÓN 393
JOSÉ MARTINS DA SILVA-JÚNIOR 1693, 1704
JOSÉ MIGUEL PULGAR ÁGUILA 1396, 1445, 1447, 1743
JOSE MIREYA NUNES DE ANDRADE 1048
JOSÉ PEREIRA DE SOUZA NETO 200, 201, 261
JOSÉ QUIROS 25
JOSÉ RAIMUNDO SALUSTIANO SILVA 880
JOSE RAMON DELGADO PADRON 20
JOSÉ REIS FILHO 313
JOSÉ ROBERTO BISPO SOUZA 669
JOSÉ ROBERTO CONCEIÇÃO DE SENA 54, 56, 76
JOSE ROLANDO MONTIEL MORA 2
JOSE ROZAS 384
JOSÉ SANDRIEL DA COSTA MELO 1622, 1652
JOSÉ SOUTO ROSA FILHO 234, 263, 324, 450, 464, 473, 756, 819, 945, 1141
JOSÉ VICTOR BARROS GUIMARÃES 87, 322, 409
JOSÉ VICTOR VALE RODRIGUES 97, 923, 1320
JOSEFA VARELA GUERRA 220, 1325, 1426
JOSELINE A. BÜCHNER MIRANDA 1016, 1020, 1023
JOSEPH HARARI 170, 1290, 1346, 1349, 1367, 1521
JOSIANE ALVES SILVA E SILVA 1329, 1334, 1340
JOSIANE ROVEDDER 672, 1804, 1814
JOSIE FIGUEIREDO BARBOSA 614

JOSIE OLIVEIRA FIGUEREDO 407
JOYCE DE MOURA E SILVA 243, 311
JOYCE HELENA BITENCOURT JORGE 1213
JUAN A VALDES 1447
JUAN ANDRES LICANDRO 1532
JUAN ANTONIO DE ANDA MONTAÑEZ 545
JUAN CARLOS AZOFEIFA 25
JUAN CARLOS GOMEZ LARA 382
JUAN CARLOS NARVÁEZ BARANDICA 1371, 1785
JUAN CARLOS ORTEGA CARRASCO 15
JUAN CARLOS PEREZ JIMENEZ 491
JUAN CRUZ CARBAJAL 1376, 1383, 1384
JUAN DAMASCENO DE SOUZA MELO 696, 703, 850, 1387, 1714
JUAN FAUNDEZ 1072
JUAN FELIPE LAZARUS 1563
JUAN FERNANDO SALDARRIAGA VELEZ 325, 400
JUAN IVAN CANETE 390
JUAN JETHRO SILVA SANTOS 290
JUAN MARTIN DÍAZ DE ASTARLOA 183, 184, 250, 265
JUAN PABLO CALDAS CALDAS 31, 35, 93, 179, 203, 208, 214, 322, 409, 562, 724, 825, 909
JUAN PABLO LOZOYA AZCARATE 1548
JUAN PABLO SARMIENTO DIAZ GRANADOS 382
JUAN PABLO TORRES-FLOREZ 683
JUAN PAMPLONA BARBOSA 1725
JUAN SAAD 1370
JUANA GEREVINI BOZZETTO 1478
JUAREZ DE CASTRO CABRAL 1350
JUAREZ JOSE SILVA 1545, 1708
JUAREZ PEZZUTI 407
JUCILIA FRAGOSO DOS SANTOS 1561
JUCIMAURO DE ARAUJO PEREIRA JUNIOR 1212
JUDSON DA CRUZ LOPES DA ROSA 1392
JULES MARCELO ROSA SOTO 1195, 1210, 1222, 1233, 1251, 1397, 1472, 1476, 1504, 1505
JÚLIA ALVES COSTA 722, 858, 869, 1454
JULIA BENEVENUTI SOARES 181, 1248
JULIA CARNEIRO DE ALBUQUERQUE SARMANHO 1076, 1122, 1546
JULIA CAROLINA ALVES FERREIRA RAMOS 595, 598, 973
JULIA CARVALHO 1431
JÚLIA CRISTINA MONTANO CARVALHO 1073
JÚLIA DA FRANÇA A. N. DE OLIVEIRA 699
JULIA DASSO DA COSTA 420
JULIA DE AMORIM FERREIRA 521
JÚLIA DE ARAGÃO SOARES GRIZ 1074
JULIA DOS SANTOS MOREIRA 277, 695, 703, 1696
JULIA FALCONE LEITE 1723
JULIA FERNANDA BORROZINE ROSA 1730

JÚLIA FERNANDES PERROCA 1368
JÚLIA GABRIELA ANTUNES PEIXOTO 592, 762
JULIA GEZATT 1634
JÚLIA LEAL NASSAR 1496
JÚLIA LOURENCINI MORELI 985, 1134, 1392
JULIA M. B. MOLINA 1118
JULIA MARIA MACCARI 469, 1606
JÚLIA NYLAND DO AMARAL RIBEIRO 448, 543, 643, 672
JULIA ORTIZ KESSLER DE MORAES 788
JULIA PACHELI BRUSCHZ 1175
JULIA PAMPHILE DOS SANTOS 774, 1172, 1440
JULIA RAMOS DE OLIVEIRA 162
JÚLIA SAMBUGARO 262, 270, 484, 553, 700
JÚLIA SCARPA-DE-SOUZA 323
JULIA TAVARES SALVIATO 1626, 1780
JÚLIA VIANNA DE PINHO 323
JULIA YUMI IBANHEZ 655
JULIANA APARECIDA DALLABONA 1514, 1559
JULIANA BEATRIZ NERLING 824
JULIANA BELTRAMIN DE BIASI 974
JULIANA CAMILE REOLON 990
JULIANA CAROLINE DIAS PANTOJA 87, 208, 364, 724, 851, 856
JULIANA DA SILVA FONSECA 972
JULIANA DE SÁ GUERREIRO 54, 56, 76, 200, 1043, 1079, 1331, 1484
JULIANA DE SOUZA AZEVEDO 45, 46, 189, 227, 276, 295, 535, 635, 1076
JULIANA FRANCO LIMA 30, 650, 676, 1417
JULIANA HAYDEN 457
JULIANA HÖSEL DE CARVALHO 1238, 1597, 1748
JULIANA LEONEL 106, 616, 1017, 1034
JULIANA MARQUES BORGHI 1006
JULIANA MARTA PEREIRA CAMPOS 756
JULIANA MOREIRA DA SILVA 541, 544, 869
JULIANA NASCIMENTO NERES 287
JULIANA PLÁCIDO GUIMARÃES 915, 1350, 1716
JULIANA RIBEIRO MESQUITA COELHO 348, 350
JULIANA RODRIGUES DA COSTA 467, 474, 492, 510, 629
JULIANA SALES DOS SANTOS 1389
JULIANA SILVA DE ABREU 48, 91, 98
JULIANA SILVA SOUZA LUZ 605
JULIANA VALLIM GAIOTTO 199, 435
JULIANE BERNARDI VASCONCELOS 1304, 1362, 1365
JULIANE CASTRO CARNEIRO 897
JULIANE COELHO LENHARD 1634
JULIANI COSTA DE AVILA 824
JULIANO CESAR HILLESHEIM 1538
JULIANO DOBIS 1137
JULIANO LAUSER COLETTO 1427
JULIANY SILVA DO NASCIMENTO 695, 773

JULIETA CEBUHAR	1148
JULIETA KAMINSKY	1376, 1383
JULIETA OLALDE	1532
JÚLIO CESAR CÂNDIDO DA SILVA	581, 952, 1200, 1520, 1542, 1773
JÚLIO CÉSAR DA SILVA CACHO	1114, 1205, 1461, 1511, 1550, 1597
JÚLIO CESAR WASSERMAN	706
JULIO NEVES DE ARAÚJO	380, 757
JULIO SANTOS REBOUÇAS	1125
JULYANA FIGUEIREDO MADUREIRA	264, 1614, 1640
JUNE FERRAZ DIAS	243, 308, 311, 634, 700, 765, 767, 772, 1127, 1423, 1558, 1579
JUNIA MARA DA SILVA	878
JURANDIR PEREIRA FILHO	497, 499, 878, 1077, 1133, 1142, 1144, 1584, 1661, 1665, 1677
JUSSARA MORETTO MARTINELLI LEMOS	307, 1335, 1360, 1603, 1766
KAHUAM GIANUCA	1634
KAIO CALMON LACERDA	1436
KAIO HENRIQUE FARIAS DA SILVA	982
KALIANDRA KLAFKE	1730, 1775
KALIL SAADE OLIVEIRA DE SOUZA SANT0S	1373
KALIL SEADE KS	313
KALINA MANABE BRAUKO	1234
KAMILA ANDRESSA DO NASCIMENTO MAIESKI	1000, 1684, 1698, 1784
KAOÃ MATH BARBOSA	302, 1690, 1724, 1756
KAREN ALVES DE OLIVEIRA	906, 919, 1137
KAREN BADARACO COSTA	410, 423, 932
KAREN DIELE	533
KAREN KAROLINE MARTINS	775, 1255, 1343
KAREN KATHERIN ROSAURA HUENTENAO SILVA	292
KAREN LETICIA BELMAR	1072
KAREN MIRIEL TAPIA FLORES	579
KAREN OTONI LIMA	1433, 1790
KAREN PATRICIA IBARRA GUITIERREZ	325
KARIM HAHN LÜCHMANN	867, 1017, 1656
KARIN DOS SANTOS BRIGHENTI	1656
KARINA PALHETA GOMES	1773
KARINA REJANE GROCH	199, 268, 1173, 1196, 1441, 1455, 1539
KARINE BASTOS LEAL	420
KARINE SOARES DE OLIVEIRA	178, 915, 1350
KARINY PAULA DE MELO FIGUEIREDO	1705
KARL DEAN	1562
KARLA CECILIA NARVÁEZ MONSALVE	753
KARLA DIAMANTINA DE ARAÚJO SOARES	508, 1569
KARLA GABRIELA MEJÍA PIÑA	65
KARLA GONÇALVES DA COSTA	937, 939, 951
KARLA REBECA SILVA DA LUZ	1076, 1122, 1546
KARLA REIS ESTANEK LESSA	531
KARLA RENATA KAMINSKI ANDEOLI	1450

KARLA YENNRICH 618
KARLINE ALVES HOLANDA SALES 860
KAROLINA CRISTINE SOUSA PEREIRA 567
KAROLINE BARROS DE SOUZA 789
KAROLINE MAGALHÃES FERREIRA LUBINA 1311
KAROLINY PEREIRA CABRAL 345
KASSIA DOS PASSOS ALBUQUERQUE 189, 1076, 1122, 1546
KASSIANO DOS SANTOS SOUSA 1125
KATALINA LLANOS 1447
KATHERINE SOARES MORAIS 266, 281, 565
KATHLEEN ANGELICA RAUTENBERG 991
KATHLEEN EMANUELLY PONTES SILVA 1118
KATHLEEN NEITZEL 618
KATHLEEN YASMIN OLIVEIRA SANTANA 1193
KATIANA CEDEÑO 1735
KATIÊ LIMA DA COSTA 1268
KATIE THOMPSON 9
KATIENE REGIA SILVA SOUSA 1280, 1309
KAUÊ GONÇALVES PEREIRA 618
KAWÊ DOS SANTOS BEZERRA 1555, 1680
KELIS ROMAÑA DENIS 415
KELLY FERREIRA COTTENS 419, 687
KELTONY AQUINO FERREIRA 1070, 1614, 1640
KENY HENRIQUE MARIGUELE 732
KENZO NAKAMURA TREVISANI OMAKI 1558
KERLLYANE CARVALHO MENDES 440
KERLY CRISTINA PEREIRA 737
KETTOLLEN BRENDA RIBEIRO PEREIRA 88, 99, 103
KIM MORAIS CATALANI 272
KLEBERSON SILVA MONTEIRO 1572
KLINTON SANTOS SOUZA 612
KRISTINA EDUARDA LEÃO GARCIA 180, 194, 247
KSENIA SKORUPA 1184
KURAZO MATEUS OKADA AGUIAR 588
KURT PASCHKE 804
KURT SCHMID 1140
KYSSYANNE SAMIHRA SANTOS OLIVEIRA 212, 1131, 1193
LAERCIO L. MARTINS 418, 419
LAÍS ARAÚJO SOUZA 1057
LAÍS CALLADO PONTES 730, 1422, 1424, 1471, 1663
LAÍS COUTINHO ZAYAS JIMENEZ 246
LAIS CRISTINA PASSOS DOS SANTOS 1294
LAÍS FERNANDA DE PALMA LOPES 1134
LAÍS FERREIRA DOS SANTOS 1168
LAÍS GUMIER SCHIMITH 578
LAÍS OLIVERA DAS NEVES 353, 356
LAIS POOL DA SILVA FREITAS 104, 257, 443
LAIZA CABRAL DE FARIA 1028, 1117

LAIZA LACERDA MOTTA	1018
LANDIS VINICIUS PETERSEN	385
LARA CAVALCANTE DO NASCIMENTO	1596
LARA EVELYN MACIEL STORI	618
LARA GAMA VIDAL	582, 709, 1006, 1113, 1492, 1630
LARA VITÓRIA MACHADO COSTA	1440
LARISA MAGNONE ALEMÁN	1678
LARISSA ALCANTARA FRANKLIN DA SILVA	504, 752
LARISSA ALVES GUIMARÃES	1773
LARISSA ARAÚJO FERREIRA	168, 1497
LARISSA BERNAL BRAGA	201, 229, 261, 407
LARISSA CARDOSO DUARTE	649, 838, 876, 1292
LARISSA CRISTINI GARCIA ROSÁRIO	40, 599, 648, 701, 1031, 1097, 1254, 1586, 1666, 1696
LARISSA DA SILVA AZEVEDO	58, 86, 110, 202, 205, 554, 654, 662, 691, 695, 1239, 1524, 1702, 1728
LARISSA DE PAULA MIRANDA	1065
LARISSA DUTRA CHAO	211
LARISSA GABRIELLE PINHEIRO FERREIRA	1509
LARISSA GISELE GONÇALVES ALMEIDA	599, 689, 1003, 1009, 1010, 1189, 1671
LARISSA GOUVÊA PAIVA	1753
LARISSA LOZANO	435
LARISSA MARCOLINO TRINDADE	733, 744, 812, 813, 933, 995, 979, 1438, 1593, 1697
LARISSA MARIA FEITOSA DE FREITAS	605, 1739
LARISSA MEDEIROS FREIRE	679, 682, 684
LARISSA NASCIMENTO BARRETO	1225
LARISSA PROCÓPIO	1006
LARISSA RAYANNY DOS SANTOS SOUSA	176
LARISSA SCHMAUDER TEIXEIRA CUNHA	1395
LARISSA SOUZA THIESEN	1245
LARISSA ZACARI	626
LARISSE MIRANDA FERREIRA	76, 1043
LARRISA YUMI MIRANDA	45, 46, 535
LAUANDA ELI FROTA ALMEIDA	432
LAUDIAN RENÊ SILVA	1745
LAURA ALMEIDA FONSECA	961, 1246
LAURA ANTUNES PERIS	366, 539
LAURA BEATRIZ SOUSA	1021
LAURA BONAVIGO	1455
LAURA BORGES FAGUNDES	683
LAURA BRUM	1486
LAURA COLLOR FLECK	1238, 1597, 1748
LAURA DE OLIVEIRA CAMILO	1107
LAURA DIBO DO NASCIMENTO MONTEIRO DE SOUSA	1157, 1163, 1192
LAURA GUARAGNI AYALA	592, 762
LAURA HELENA DE OLIVEIRA CÔRTES	48
LAURA JARAMILLO RENDON	547
LAURA MARGARITA BABILONIA TORRES	1563
LAURA MARRERO	1486

LAURA PAOLA FRAGOZO VELASQUEZ 325
LAURA PIOLI KREMER 824, 1568
LAURA PRESTES 1634
LAURA ROBERTA PINTO UTZ 88, 1237, 1243
LAURA ROBERTA SARMENTO DE BARROS 1051, 1063
LAURA RODRIGUES BUSS 317, 333, 334, 673
LAURA SOFIA CORAL CHAMORRO 1282
LAURA VICUNHA DA COSTA 1064, 1479
LAUREEN MICHELLE HOULLOU 396, 401, 855
LAUREN FARIAS CRUZ 420, 1260
LAURIZA SILVA DOS SANTOS RIOS 1138
LAURO JULIO CALLIARI 1164
LAZARO LUIZ MATTOS LAUT 88, 99, 103
LAZARO MARQUEZ LLAUGER 9
LÉA OLIVIER 1393
LEANDRA GONÇALVES 1218, 1801
LEANDRO BERGAMINO 608, 904
LEANDRO BONESI RABELO 1681
LEANDRO CALADO 478
LEANDRO DE SOUZA SANTANA 1754
LEANDRO ESPÍNDOLA 1234
LEANDRO FARINA 676
LEANDRO FRANKLIN DA SILVA 1399
LEANDRO FREIRE 1261, 1286
LEANDRO MACHADO DE CARVALHO 602, 1555
LEANDRO MENDES LIMA 431
LEANDRO SILVINO LUIS 1266
LEANDRO SIMÕES ALVES 1705
LEANDRO SOUSA DE SOUZA SANTANA 1793
LÉCIO DE CARVALHO JUNIOR 1480, 1494, 1495, 1496
LEILANHE ALMEIDA RANIERI 654, 689, 770, 773, 775, 898, 1255, 1343, 1631
LEILIANE SOUZA DA SILVA 746, 1360, 1766
LÉLIS ANTÔNIO CARLOS JÚNIOR 1174
LENYN GOMES VAZ 1235
LÉO MARTINS DE ASSIS CORREA 824
LEONARD ERICK CALDERON RANILLA 1379
LEONARDO AMORA NOGUEIRA 1316
LEONARDO AZEVEDO KLUMB OLIVEIRA 1346, 1349, 1367
LEONARDO BRITO PIRES 507
LEONARDO CIRILLO 632
LEONARDO CONTREIRA PEREIRA 1493
LEONARDO COSTA MAGRO 1311
LEONARDO DAGOBERTO ORTIZ LOZANO 155, 362, 408
LEONARDO EVANGELISTA MORAES 1276, 1288
LEONARDO FERREIRA CAMINHA 1301
LEONARDO FLACH 1395
LEONARDO FRANCISCO MACHADO 1060, 1139
LEONARDO GONÇALVES DE LIMA 443, 1389

LEONARDO LIBERALI WEDEKIN 521, 1044, 1177, 1372, 1385
LEONARDO LOPES COSTA 264, 376, 515, 522, 1070, 1614, 1640
LEONARDO MARIO SIQUEIRA MORAIS 696, 703, 1022
LEONARDO MARTÍ 1173
LEONARDO MATURO MARQUES DA CRUZ 1582
LEONARDO MITRANO NEVES 500, 1480, 1494, 1495, 1496
LEONARDO ORTEGA 347, 351, 1655
LEONARDO ROCHA VIDAL RAMOS 1073
LEONARDO RUBI RORIG 1756
LEONARDO SCHLOGEL BUENO 526
LEONARDO ZAKLIKEVIS FRANCO 64
LEOPOLDO ROTA DE OLIVEIRA 796
LETHICIA OLIVEIRA 1644
LETHIÉLE SANTOS DE SOUZA 237, 449, 801
LETÍCIA BRUNING CANTON 463, 1515
LETICIA CABRAL DOS ANJOS 1550
LETÍCIA CAZARIN BALDONI 317, 321, 329, 333, 334, 529
LETÍCIA CORRÊA LIMA DA CRUZ 1265
LETÍCIA COSTA DE ASSUMPÇÃO 301
LETICIA COTRIM DA CUNHA 89, 96, 918, 940, 1132, 1316
LETÍCIA DE MOURA MACHADO DOS SANTOS 1353
LETÍCIA DOS SANTOS ALVES 1082
LETICIA HAAK 523
LETÍCIA LAZZARI 897
LETÍCIA LETICIA FORATO 888, 993
LETICIA LIDIA VOLTOLINI 917
LETICIA LORENA DA FONSECA 602
LETICIA MARIA MONTEIRO SOARES 1473
LETÍCIA MATHEUS BACCARIN 359
LETÍCIA MOURA DIONÍSIO 241, 274, 776, 1143, 1500, 1501
LETÍCIA NEGREIROS LIMA 764
LETÍCIA NOVAES DA SILVA 64
LETICIA PORCIÚNCULA DE SÁ 55, 95, 222
LETICIA QUESADA DEL BUONO 1787
LETÍCIA RAYNERTE SILVA 837, 1729
LETÍCIA RODRIGUES COSTA 675
LETÍCIA SCHABIUK CRUZ 834
LETICIA SILVA POZZI 1588
LETÍCIA STACHELSKI 1169, 1740, 1767
LETÍCIA TEIXEIRA CORDEIRO 791
LETÍCIA TELOKEN 1067, 1181, 1405
LETICIA VALENTE VAZQUEZ 1750
LETICIA VERÔNICA DOS SANTOS 615
LEYLA CÁRDENAS 1102
LHAIS RODRIGUES SOARES 1344
LIA CELINA MÉNDEZ-RODRÍGUEZ 545
LIA PEREIRA PONTE 1739
LIA SAMPOGNARO 806, 1694, 1592

LIANA MOURA FURTADO 949, 982, 1128, 1200, 1202, 1542, 1692
LIANA ROSA 996, 1585, 1587, 1701
LIANE AMARAL DIAS 1503
LIDIA PUGLIESSA 698
LIDIANA DE SOUSA RODRIGUES 644
LIDRIANA DE SOUZA PINHEIRO 1561, 1596
LÍGIA CAROLINA ALCÂNTARA PINOTTI 64, 1773
LIGIA DE FREITAS TEBECHRANI 1226, 1478
LIGIA SALGADO BECHARA 1475, 1481, 1554
LIGIA TCHAICKA 1327, 1689
LÍLIA PEREIRA DE SOUZA SANTOS 466
LÍLIAN LUND AMADO 31, 141, 496, 502, 602, 1456, 1555, 1680
LILIANE FERREIRA DO ROSARIO 411
LILIANI MARILIA TIEPOLO 1262
LILIANNE BRUNA VINHAS DA SILVA 169, 171, 322
LILLI FONSECA VALLE 1226, 1478, 1687
LINDA BARRANCO 81
LINDA MARGARITA BARRANCO SERVIN 1611
LINO ANGEL VALCÁRCEL ROJAS 1074
LIS BITTENCOURT 968
LISETH CAROLINA PERENGUEZ RIOFRÍO 680
LIVIA ALVES 313
LÍVIA BARBOSA DE ASSIS LIZI 877
LIVIA BONETTI VILLELA 120, 305
LIVIA CARMO SOUZA 407
LÍVIA CHAGAS SANTANA RIBEIRO 398
LÍVIA FLORES COSTA 942
LIVIA GAMA RIOS 216, 1215
LÍVIA GARCIA PRADO 1236
LIVIA LOPES MONTEIRO DE SOUZA 559
LIVIA MARIA BIANCHI POLEZE 1198
LORAN NUNES CARVALHO 1569
LOREN AQUINO LOMBARDI DIAS 148, 149, 387
LOREN MCCLENACHAN 984, 1149, 1155
LORENA ALVES DA SILVA 881, 894
LORENA DA SILVA BENATTI 241, 1500, 1501
LORENA L. ALMEIDA 959, 999
LORENA RODRIGUEZ-GALLEGO 1449, 1600
LORENA SAMPAIO NASCIMENTO 1612
LORENZO CONCEIÇÃO LIMA VALENTE 1493
LORENZO ROSASCO 327
LORRANA LOPES DINIZ 264, 1614, 1640
LOURDES CASAS 1516
LOURENÇO FAGUNDES DO NASCIMENTO JUNIOR 721
LU BECKER PEREIRA 1720
LUAN BERGMANN MARQUARDT 1366
LUAN CASTRO SANTOS 1356
LUAN DE OLIVEIRA CERQUEIRA 659, 661, 1287

LUAN SCHIMIDEL 154
LUANA BEATRIZ WUNDERVALD MORAES 863
LUANA CARDOSO DOS SANTOS 669
LUANA DE AZEVEDO AIMI 302, 1690, 1724, 1756
LUANA FRANCISCA DE OLIVEIRA DIAS 67
LUANA FRANCY OLIVEIRA SANTOS SENA 664, 895
LUANA LAGOS SILVA 1491
LUANA MARINA DE CASTRO MENDONÇA 1657, 1660, 1747
LUANA MOROSKI GREIN 618
LUANA PEÇANHA DOS SANTOS 273, 278
LUANA PORTZ 721, 817, 910, 1510
LUANA PRESTRELO 930
LUANA QUEIROZ PINHO 918, 924, 1132, 1316
LUANA REBECA PEREIRA MACHADO 1750, 1758
LUANA SOUZA DE MORAIS 8
LUANA WUNDERVALD MORAES 866
LUANA ZAPFF 735
LUANDA PEREIRA SOARES 90
LUANE CRISTINA FERREIRA DE ASSIS 1310
LUANE MARTINS FERNANDES 918, 1241, 1263
LUCAS ADERBAL MARCHETTI DE SOUZA 1452
LUCAS ALVES DA FONSECA 595, 598, 973
LUCAS ALVES DE ANDRADE 263, 324
LUCAS AREIAS BASSUL 1567
LUCAS BAÍA NÓBREGA 831
LUCAS BARBOSA 683
LUCAS BERNARDINELLI DE SOUZA 105
LUCAS BURUAEM MOREIRA 912
LUCAS CAMPOS MALTEZ 1644
LUCAS CANES GARCIA 950
LUCAS CHIAFFITELLI GANDRA 55, 642, 1145
LUCAS CITELE CANDIDO 243, 308, 311
LUCAS COSTA PEREIRA 783
LUCAS DA CONCEIÇÃO CORRÊA 953
LUCAS DE OLIVEIRA NUNES 300
LUCAS DE OLIVEIRA SILVA 1626, 1737, 1762, 1780
LUCAS DO NASCIMENTO MANHÃES 1426
LUCAS DOS SANTOS RODRIGUES 1489, 1528, 1540
LUCAS FAGUNDES ZONTA 241, 274, 776, 1143, 1500, 1501
LUCAS FERREIRA LOPES MORENO 764
LUCAS GABRIEL PEREIRA DA SILVA 115, 1782
LUCAS GAVAZZONI 686, 854, 858, 1047, 1454
LUCAS M DUARTE 1682
LUCAS MARTINS FREITAS 1304, 1362, 1365, 1643, 1742
LUCAS MATHEUS MACEDO DOS SANTOS 1461, 1597
LUCAS MEDEIROS BERTONCINI 550
LUCAS RAPHAEL SILVA BORGES 141, 496, 502, 787, 790, 1456
LUCAS REZENDE PENIDO PASCHOAL 1401, 1736

LUCAS RODRIGUES DA SILVA 1322, 1352
LUCAS SANTOS NUNES 127
LUCAS SILVA PEREIRA 1018
LUCAS TILLMAN 1798
LUCAS VINÍCIUS SANTOS TORRES 764
LUCI CAJUEIRO CARNEIRO PEREIRA 1270, 1294, 1297, 1564
LUCIA CORDOBA 326
LUCÍA DE LA CANAL 1544
LUCIA FANINI 376
LUCÍA GÓMEZ 1678
LUCIA MARIN PEREZ 1458
LUCIANA ALVES DE SOUZA 1008
LUCIANA DANTA DOS SANTOS 1692
LUCIANA ERIKA YAGINUMA 807, 826, 897
LUCIANA FISCHER 183, 184, 250, 265
LUCIANA PEREIRA TORRES CHEQUER 534
LUCIANA PRISCILA COSTA MÂCEDO JARDIM 1757
LUCIANA ROCHA FRAZÃO 1557
LUCIANA THAILA LOPES REIS 1477, 1725
LUCIANA YOKOYAMA XAVIER 105, 163
LUCIANO DE JESUS GOMES PEREIRA 1008
LUCIANO FELÍCIO FERNANDES 1056, 1194, 1312
LUCIANO FERNANDES HUERGO 728, 1755
LUCIANO FOGAÇA DE ASSIS MONTAG 35, 322, 409
LUCIANO FRANCO CARVALHÊDO 440
LUCIANO GOMES FISCHER 755, 1005, 1315, 1469, 1475, 1489, 1571, 1711, 1733, 1763, 1787
LUCIANO HERMANNS 1804
LUCIANO LORENZI 776, 1143
LUCIANO MAIBUK 1299
LUCIANO NEVES DOS SANTOS 88, 99, 835
LUCIARA IBIA DOS SANTOS MACHADO 870
LUCÍLIA SOUZA MIRANDA 1278, 1525
LUCIMAR DE FÁTIMA DOS SANTOS VIEIRA 721
LUCINICE FERREIRA BELÚCIO 811, 1477, 1725, 1745, 1760
LUCIO BRABO BRABO 687
LUCIO DAVI MORAES BRABO 235, 254, 318, 330, 418, 419, 436, 989
LUCIO SILVA DE SOUZA 154
LUDMILA KYLANNE CRUZ LOUREIRO 201, 229, 261, 407
LUDMILLA DIAS VEADO 1393
LUDMILLA KARINA LIMA OLIVEIRA 649, 838, 876, 1292
LUIGI JOVANE 39, 397, 631, 931, 942, 1328
LUÍS ADRÉ SAMPAIO 1644
LUIS BUSTOS-ESPINOZA 1111
LUIS CARLOS LAGO 800
LUIS CARLOS PINTO DE MACEDO-SOARES 1720
LUIS CERPA 786, 1573, 1581
LUIS DEL VALLE GONZALEZ RODRIGUEZ 1659

LUIS E. A. BEZERRA	419
LUIS EDUARDO DE SOUSA RIBEIRO	1225
LUIS ENRIQUE SÁNCHEZ	105, 163
LUIS FELIPE MENDONÇA	267, 1283
LUIS FELIPE SKINNER	94, 1259, 1342, 1482
LUÍS FERNANDO DUTRA CARDOSO	680, 690
LUIS FERNANDO SILVA RODRIGUES-FILHO	115
LUIS GIMENEZ	883
LUIS GONZALO PERERA FERRER	947
LUÍS GUSTAVO CARDOSO	36, 128, 576, 755, 916, 978, 981, 1005, 1146, 1180, 1197, 1275, 1279, 1315, 1489, 1528, 1540, 1615
LUIS H. ORELLANA	774
LUIS HAMILTON POSPISSIL GARBOSSA	133
LUÍS HENRIQUE DE OLIVEIRA REIS SILVA	431
LUIS MIGUEL AVILA MATTOS	1493
LUIS MIGUEL PARDO SUAZO	753, 778, 804, 922, 1059, 1102, 1465
LUIS PATRICIO SALAS YANQUIN	1020
LUIS PEDRO ALMEIDA	443, 1655, 1662
LUÍS ROBERTO TAKIYAMA	814
LUIS SALAS-YANQUIN	1023, 1206
LUIS SILVA CAPARRO	125
LUIS SILVA CASTRO	166
LUISA FERNANDA ESPINOSA DIAZ	325, 400, 1247
LUISA FERNANDA LOPEZ LOZANO	7
LUÍSA LEMR PERES	446
LUÍSA MARIA DE SOUZA VIANA	1070
LUISA MARIE MEISTER	1815
LUÍSA RUNHO LUCARELLI	256
LUIZ CARLOS COTOVICZ JUNIOR	139
LUIZ CARLOS FERNANDES PEDRA	47
LUIZ CARLOS KRUG	448, 643
LUIZ CLAUDIO CINDRA DE SOUZA	1333
LUIZ EDUARDO SILVA DA SILVA	775
LUIZ FELIPE CESTARI DUMONT	319, 755, 1344
LUIZ FERNANDO GOMES DOS PASSOS	93, 147, 169, 171, 203, 322, 364, 409, 562, 740
LUIZ FERNANDO PAIXÃO SILVA	1331
LUIZ FONTANA	88, 99
LUIZ GUILHERME LUDWIG	1178
LUIZ GUILHERME SALES	1015
LUIZ GUSTAVO DE SALES JANNUZZI	1520, 1542
LUIZ GUSTAVO RAMOS ARRIAL	550, 563
LUIZ HENRIQUE ROSA	931, 942
LUIZ HENRIQUE SOUZA MILIONE DO AMARAL	1570
LUIZ LAURENO MAFRA JUNIOR	74, 570, 962, 1119, 1311
LUIZ LIBERATO CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE TABAJARA	1310
LUIZ RAFAEL CASTRO LOPES E SOUZA	482
LUIZ RODRIGO MOTA VICENTE	514
LUIZA CASTRO DAVID	1332

LUIZA DAVID DE CHELOTTI 494, 772
LUIZA DE FREITAS FERREIRA 1322, 1352
LUIZA FERREIRA SOARES 1103, 1117
LUIZA FIGUEIREDO DA SILVA 696, 703, 850, 1387, 1553, 1683, 1714
LUIZA GABRIELA MONTEIRO CANTO 696, 703, 850, 1387
LUIZA MENDONÇA DE FREITAS COSTEIRA 955, 1313
LUÍZA NASCIMENTO LOPES 344
LUIZA PASETTI FIORINI 104, 443
LUIZA PERES DE CAMPOS 972
LUIZA PIOL LOMBARDI 557, 558
LUIZA PONTES DA SILVA 1432
LUIZA PORTOLANN 359
LUIZA PRESTES DE SOUZA 509, 1307
LUIZA REIS DE SOUZA 16, 18, 1512
LUIZA RODRIGUES DA SILVA 333, 334
LUIZA ROTENBERG SARAIVA 1430
LUÍZA SANDOVAL PERIN 135
LUÍZA VIEIRA MEIRELLES 225
LUIZA WEIMER SOBCZAK 517
LUNNA MASERA DE OLIVEIRA 1285, 1289
LUPERCIO ARAUJO BARBOSA 964
LUSANIRA NOGUEIRA ARAGÃO DE OLIVEIRA 1388
LUTHIANA CARBONELL DOS SANTOS 1715
LUZIMAR GONZAGA FERNANDEZ 1339
LYDIA DE ASSIS MACHADO 730, 1419, 1422, 1424, 1467, 1471, 1663
LYÉGI SILVEIRA XAVIER 543, 643, 1355
LYNSEY R. HARPER 130
M. ANGÉLICA ALARCÓN 404
M. SOLEDAD ZABALA 1023
MAAMAR EL ROBRINI 355, 1079, 1038, 1631, 1782
MACARENA PÉREZ GARCÍA 998, 1203
MADELEINE HAMAMÉ VILLABLANCA 922
MAGALI ANDREA BOBINAC 349, 433, 434, 460, 461
MAGDA FERNANDES DE ANDRADE TUBINO 1071, 1158, 1248
MAGNOLIA MURCIA RIAÑO 393
MAIANY CHRISTTINA SILVA 1359
MAIARA FRANCO ASSIS 781
MAIARA WERNER PINTO 1655
MAICON BORSA 1597
MAICON WILLIAN BORSA DA SILVA 1114, 1511
MAIDA DOS SANTOS VEIGA 79, 923
MAIK DOS SANTOS CIVIDANES DA HORA 1619, 1623, 1629, 1633
MAIKON DI DOMENICO 218, 219, 259, 445, 618, 907
MAINA DELGADO FERNÁNDEZ 125
MAÍNE DE SOUZA GONÇALVES 62
MAIQUEL CANABARRO 1493
MAÍRA CARNEIRO PROIETTI 319, 1348
MAIRA GRAZIELLE JÚLIO BEZERRA DOS SANTOS 1773

MAÍRA MOITA SAÜT 578, 1209, 1730
MAISHA GRAGNOLATI FERNANDES 551, 764
MAITÉ BARRENA 1370
MAITE LATORRE 1376, 1383
MAITE NARVARTE 1370
MAITE SÁNCHEZ ACOSTA 1613, 1694
MAITHÊ KAPOR DE BRITO 795
MANOEL HENRIQUE SOUZA-NETO 1024
MANOELA BARBOSA DE OLIVEIRA 1588
MANOELA CARVALHO PEREIRA 1675
MANOELA DE ALMEIDA CARNEIRO 1307
MANOELA DE ARAÚJO SAMPAIO 687
MANOELLY MIRNA DE CARVALHO SILVA 1705
MANUEL ANTÔNIO MOREIRA RAMIREZ 33
MANUEL DE JESUS FLORES-MONTES 1520
MANUEL HAIMOVICI 36, 916, 1394, 1615
MANUEL ISLA 577
MANUEL MOREIRA 1030
MANUEL ROBERTO GARCÍA-HUIDOBRO MORENO 1396, 1403, 1445
MANUEL ZETINA REJÓN 107
MANUELA AGUIAR 824
MANUELA QUINTANILHA TIENGO RAHY 966
MANUELA TÁVORA 719, 1152, 1165
MANUELLA BORGES BARRETO 706
MANUELLE DE ANDADRE ROSA 379
MAR ROCA 1266
MARA OLIVEIRA 683
MARA RÚBIA FERREIRA BARROS 481, 486, 574, 645, 741, 742, 779, 780, 787, 790, 957, 960, 1680
MARAIA FERNANDA MORAIS FELIX 310
MARC SAYEG DOIN VIEIRA 1066
MARCEL DI RUZZA FERRARI 1620
MARCELA ALDANA PEREIRA 1396, 1403, 1445, 1447
MARCELA BABISKI SICILIANO 1787
MARCELA BERGO DAVANSO 246, 462, 912
MARCELA CAPORALE 1303
MARCELA CORNEJO D'OTTONE 1700, 1717, 1727, 1761
MARCELA ESPINOSA 577
MARCELA ROBLES IRIARTE 337
MARCELLA GUENNES TAVARES DE OLIVEIRA 1530, 1543, 1622, 1652
MARCELLA PRISCILA DE ALMEIDA ROCHA 1360
MARCELLA ZICARI AMARAL 279, 280, 283, 289, 290, 291, 301, 681, 871, 1036
MARCELLO SOARES SANTOS FILHO 1327
MARCELO ALEX PAVEZ CARRASCO 1111
MARCELO ÂNDRADE 880
MARCELO ANTONIO AMARO PINHEIRO 438, 490
MARCELO ASSUMPÇÃO ULYSSEA 1, 1759
MARCELO BARBOSA HENRIQUES 47, 51, 138

MARCELO CORRÊA BERNARDES	1612
MARCELO COSTA MUNIZ	139, 340
MARCELO DE MIRANDA CUNHA	483, 1092
MARCELO DE OLIVEIRA SOARES	235, 254, 318, 330, 418, 419, 429, 436, 687, 1679
MARCELO DI LELLO JORDÃO	1626, 1737, 1780
MARCELO DOTTORI	122, 1560
MARCELO EDUARDO BAUKE	1620
MARCELO EDUARDO SANTANA	560, 561
MARCELO FERNANDES RODRIGUES	1546
MARCELO FRANCISCO DA SILVA	310, 320, 389, 391, 398
MARCELO HENRIQUE LOPES SILVA	1509, 1523
MARCELO LUCERO	1788
MARCELO MARQUES BEIJAMIM	509, 1037, 1112
MARCELO MINUZZI NIEDERAUER	1507, 1759
MARCELO MONTENEGRO CABRAL	1582
MARCELO PERES PINHO	717
MARCELO PETRACCO	112, 1003, 1009, 1010, 1189
MARCELO RIBEIRO BRITTO	1062
MARCELO ROBERTO SOUTO DE MELO	42, 421, 986, 988, 1088, 1162, 1470
MARCELO ROBERTO VENTURA DIAS DE MATTOS BEZERRA	1428
MARCELO ROLLNIC	10, 14, 28, 29, 32, 33, 132, 153, 175, 177, 195, 691, 1026, 1032, 1201, 1239, 1517, 1572, 1594, 1627, 1731, 1754, 1793, 1794
MARCELO SCHRAMM MIELKE	287
MARCELO SCHULER CRIVELLARO	917, 1507, 1713
MARCELO SOETH	959
MARCELO SPERLE DIAS	1329
MARCELO TIAGO JARDIM	866
MARCELO VIANNA	165
MARCIA CAROLINA DE O DE OLIVEIRA COSTA	857, 875
MARCIA CARUSO BÍCEGO	484, 767, 783, 833
MARCIA HELENA MOREIRA VALENTE	864
MÁRCIA LIMA DE JESUS	495
MARCIA RAFAELA RAMOS TREVISAN	758
MARCIA REGINA DENADAI	105
MARCIA RIVERA	1694
MÁRCIA SALOMÃO	531
MARCIA VANACOR BARROSO	345, 566
MARCIEL ROCHA DE MEDEIROS ESTEVAM	1018
MARCIO BORGES FERREIRA	940
MARCIO CAMARGO ARAUJO JOAO	490
MARCIO CISTERNA MOTTA	597, 748, 884, 1120
MARCIO DE ARAÚJO FREIRE	1005
MARCIO HIDEKAZU OHKAWARA	1350, 1716
MÁRCIO LUIZ CHAGAS MACEDO	533
MARCIO MURILO BARBOZA TENORIO	305
MARCIO NORA BARBOSA	71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 745
MÁRCIO PIAZERA	517, 1144, 1227, 1301, 1674

MÁRCIO REIS CUSTÓDIO 1446, 1491
MÁRCIO RODRIGO SANTOS DOS SANTOS 113, 1078, 1631
MARCIO SALES ABREU JÚNIOR 1569
MARCIO SILVA TAMANAHA 476, 878, 1077, 1661
MÁRCIO ZAGO BARBOSA 1310
MARCO ANTONIO FREITAS DE LIMA 733, 744, 812, 813, 933, 979, 995, 1438, 1593, 1697
MARCO ANTONIO LIGHT SLERCA 500
MARCO AURÉLIO ANDRETE SANTOS 346
MARCO AURÉLIO DE CAMPOS MERSCHMANN 39
MARCO ELIAS GONZÁLEZ ARTEAGA 394
MARCO VALÉRIO JANSEN CUTRIM 567
MARCO VIEIRA CALLADO 14, 28, 29, 32, 132, 153, 355, 1201, 1627, 1639
MARCO VINÍCIUS RIBEIRO LOPES 1712
MARCOS A GEMIN 618
MARCOS ANTONIO HORTELLANI 45, 46, 535
MARCOS BARROS SILVA 1454
MARCOS BASTOS PEREIRA 279, 280, 283, 289, 290, 291, 301, 352, 681, 871, 1036
MARCOS DE VASCONCELLOS GERNET 768
MARCOS EDUARDO CORDEIRO BERNARDES 625, 710
MARCOS FELIPE BENTES CANSANÇÃO PEREIRA 850, 1387
MARCOS GABRIEL DE LIMA MENEZES DANTAS 1697
MARCOS GOMES NOGUEIRA 938, 944, 1347
MARCOS HENRIQUE MARUCH TONELLI 864, 1557, 1712
MARCOS MENDES LOBO DOS SANTOS 430
MARCOS NICOLÁS GALLO 1626, 1719, 1780
MARCOS PAIVA SCARDUA 1623, 1633
MARCOS PAULO BERRIBILLI 1699
MARCOS ROBERTO DOS REIS JUNIOR 42
MARCOS VINICIUS BARROS 858
MARCOS VINICIUS PEREIRA BORGES DE CAMPOS 1418, 1624
MARCOS VINICIUS TOLEDO 207
MARCUS ADONAI CASTRO DA SILVA 59, 540, 1061, 1565, 1584, 1665, 1677, 1723
MARCUS ANDRÉ SILVA 109, 581, 810, 1466
MARCUS E. B. FERNANDES 161, 880
MARCUS HENRIQUE CARNEIRO 974
MARCUS POLETTE 424, 575
MARCUS RODRIGUES DA COSTA 181, 679, 682, 684, 723, 727, 1012, 1071, 1086, 1158, 1182, 1191, 1199, 1220, 1248, 1291, 1432, 1602, 1637, 1645, 1763
MARCUS VINÍCIUS MOREIRA 891, 1443
MARGARETH DA SILVA COPERTINO 1348, 1551
MARIA ALCINA MARTINS DE CASTRO 1709
MARIA ALICE DA SILVA WITT 639, 1677
MARIA AMANDA CABRAL DA SILVA 532, 581, 952, 1202, 1520, 1542, 1642, 1692
MARIA ANDREA MEZA TORRES 1364
MARIA ANGELA MARCOVALDI 385
MARIA AUXILIADORA PANTOJA FERREIRA 35, 93, 134, 147, 151, 171, 179, 214, 409, 724, 825, 909

MARIA BAGUR 1562
MARIA BEATRIZ DA COSTA MATTOS 1428
MARIA BIANCA SOUZA CRISÓSTOMO 1773
MARIA CAROLINA DOLLO CONTATO WEIGERT 237, 449
MARIA CAROLINA MATOS 296
MARIA CAROLINA RAMOS 915
MARIA CAROLINA SLOTA KUTZ 570, 962
MARIA CECILIA GAUNA 232, 244, 245
MARÍA CECILIA SPATH 265
MARIA CECÍLIA TRINDADE DE CASTRO 369
MARIA CLARA ARAUJO LIMA 386, 399
MARIA CLARA CABRAL CORRÊA 440, 441, 567, 647, 1230, 1625, 1676
MARIA CLARA DOS SANTOS 1353
MARIA CLARA EL BAYEH DE ANDRADE 508
MARIA CLARA EUGÊNIO DE AMORIM E SILVA 1543, 1622, 1652
MARIA CLARA NASCIMENTO SANTOS 50, 368
MARIA CLARA PINHEIRO DE SOUZA 1683, 1702, 1714, 1728, 1795
MARIA COSTANTINI 831
MARIA CRISTINA FLORES DA SILVA 755, 1344, 1348
MARIA CRISTINA ODDONE 128, 583, 1489
MARIA DA CONCEIÇÃO SILVA ROSA 860
MARIA DA GRAÇA ZEPKA BAUMGARTEN 882, 985
MARIA DANDARA CIDADE MARTINS 428, 839, 453, 1204
MARIA DANIELLE FIGUEIREDO GUIMARÃES HOSHINO 430, 509, 1037, 1112, 1186
MARIA DE ANDRÉS 820
MARIA DE FATIMA VIVIANA DE ANDRADE 1053
MARÍA DE LA LUZ TOVAR SALVADOR 675
MARIA DE LOURDES ZANI-TEIXEIRA 122, 1229
MARIA DE QUEROZ CARNEIRO SILVA 391
MARIA DO PERPÉTUO SOCORRO PROGENE VILHENA 1757
MARIA DO SOCORRO RIBEIRO FREIRE NUNES CACHO 970
MARIA EDUARDA AMÉRICO ISHIMARU 109
MARIA EDUARDA AZEVEDO SCIAMMARELLA SANT'ANNA 1070
MARIA EDUARDA CASTRO DO NASCIMENTO 59, 499, 540, 1665
MARIA EDUARDA CUNHA ALMEIDA 407
MARIA EDUARDA DOS SANTOS CARLOSSO 180, 194, 247, 1165
MARIA EDUARDA HOFFMANN 580
MARIA EDUARDA MURARI GIACHETTO 310, 320, 398
MARIA EDUARDA OLIVEIRA DE JESUS 1236
MARIA EDUARDA ROCHA DOS SANTOS VISENTIN 871
MARIA EDUARDA SOARES ADELINO 835
MARIA EDUARDA VISENTIN 301
MARÍA ELENA CAZARRE 304
MARIA EUGENIA FROS 1488, 1738
MARIA EUGENIA LATTUCA 142, 143, 173
MARIA EUGENIA PEDELACQ 619, 1264, 1420, 1544
MARIA EULÁLIA ALBERTON 140

MARIA FERNANDA CARELI BINAS 465
MARIA FERNANDA CASA MARTINS 137
MARIA FERNANDA DE LIMA ARCANJO 1710, 1711, 1733
MARIA FERNANDA HORST 232, 245
MARIA FERNANDA MENVIELLE 454, 458
MARIA FERNANDA TOBIAS FERNANDES 1339
MARIA FERNANDA VILHENA DE SOUZA 876, 1391
MARIA FREITAS NERY 1395
MARIA GABRIELLA BAPTISTA GONÇALVES DE FIGUEIREDO 857, 875
MARÍA GONZÁLEZ NOVELO 198
MARIA GRAZIA PENNINO 1528
MARIA INÊS FREITAS DOS SANTOS 1797
MARIA ISABEL CRIALES 548, 1282
MARIA ISABEL GACITUA 899
MARIA JOSE BRUNING 804, 1465
MARIA JOSE CID 1102
MARÍA JOSÉ COMESAÑA BRITOS 1788
MARIA JOSÉ DE SOUZA TRINDADE 1757
MARIA JÚLIA CUTRIM OLIVEIRA 431
MARIA JULIA SALLUM 582
MARIA JULIA VIEIRA VENTURA 119
MARIA KÓS PINHEIRO DE ANDRADE 704
MARIA KUZNETSOVA 1162
MARÍA LAURA TOMBESI 454
MARIA LEONOR BRITO DE SANTA IZABEL 116
MARIA LETICIA DE MELO SARAIVA 101
MARIA LÍDIA OLIVEIRA VALIM COUTINHO PEREIRA 1190, 1468
MARÍA LORENA GONZÁLEZ HURTADO 282
MARÍA LOURDES ESTALLES 454, 458
MARIA LUCIA LORINI 88
MARIA LÚCIA SENA DA SILVA 54, 56, 76
MARIA LUÍSA ARAÚJO FRANÇA 1076, 1122, 1546
MARIA LUISA NOGUEIRA MAIA 656
MARIA LUIZA BULCAO 1283
MARIA LUIZA CORREA DA CAMARA ROSA 1165
MARIA LUIZA DO NASCIMENTO FERREIRA 618
MARIA LUIZA DOSSI CHEMIM 1490
MARIA LUIZA PEDROSO GHIZZI 1100
MARIA LUIZA ROCHA COUTINHO 949
MARIA LUIZA SCHMITZ FONTES 457
MARIA LUIZA SIMÕES DE OLIVEIRA 1110, 1234
MARIA LUIZA SOUZA VITOR 286, 303
MARIA LUIZA TORRES PIRES 206, 482
MARIA MASCHIO RODRIGUES 1619, 1629
MARIA NOELIA KANDRATAVICIUS MARTINEZ 619, 1420, 1544
MARIA OTÍLIA RIBEIRO FRUTOSO 1547
MARIA PAZ SAL MOYANO 1605
MARIA RITA COSTA DE ALMEIDA 824

MARIA RITA OLYNTHO MACHADO 1018
MARIA ROSÁRIO ZUCCHI 669
MARÍA RUILOVA CASTILLO 1727
MARIA SOLEDAD YUSSEPPONE 173, 1129
MARIA TEREZA JESUS GOUVEA 1329
MARIA VICTORIA TIDEI 1577
MARIA VIRGINIA ALVES MARTINS 99, 713
MARIA VITÓRIA 313
MARIANA ALICEDA FERRAZ 1055
MARIANA BAPTISTA LACERDA 1006, 1113, 1609, 1630, 1672
MARIANA BARROSO SILVA 432
MARIANA BATHA ALONSO 582, 1219, 1395, 1569, 1571
MARIANA BERALDO MASUTTI 1083, 1085, 1091, 1096, 1418
MARIANA BILBAO CARVALHO 985
MARIANA CAROLINE GOMES DE LIMA 396
MARIANA COSSE 1458
MARIANA DA LUZ POTES 1337
MARIANA DE VASCONCELOS CONTINS GONÇALVES 595, 598, 973
MARIANA DOS SANTOS SANTANA 644
MARIANA FAVERO SILVANO 233, 694, 1187, 1196
MARIANA FREITAS SOUZA 652, 653
MARIANA GARCIA DE FREITAS GAMA CAMERINI 1430, 1431
MARIANA GOMES BARBOSA 62
MARIANA GOMES LIMA 855
MARIANA GONÇALVES TAVARES 17, 950
MARIANA GUIDA LOPES 483, 1092
MARIANA INGLES 1006, 1744
MARIANA JANAINA SILVA COUTINHO 582
MARIANA M. S. GANDRA 1526, 1740
MARIANA MIRELLY DA SILVA SÁ 603
MARIANA OLIVA TOMAZELLA 423
MARIANA PACHECO DE ALMEIDA 94
MARIANA RODRIGUES DOS SANTOS 792
MARIANA RYDZ PIRES 1197
MARIANA SANTOS FIGUEIREDO DE FREITAS 217
MARIANA SANTOS MENEZES DA SILVA 835
MARIANA SENA DE MEIRA LIMA 1543, 1622, 1652
MARIANA VELLOSA CAPPARELLI 492
MARIANA VEZZONE TOSTA RABELLO 341
MARIANA YANEL DELI ANTONI 183, 184, 250, 265
MARIANE FERRARINI ANDRADE 1006
MARIANE MALLIS 158
MARIANNA BASSO JORGE 1546
MARIANO ALBANO 1562
MARIANO CABANILLAS TORPOCO 128, 576
MARIANO GIAMPIER CABANILLAS-TORPOCO 1547
MARIANO GONÇALVES BASTOS 1293
MARIE CATHELAIN 1582

MARIÊ MELLO CABEZUDO 863, 887
MARIELA GABIOUX 1259, 1667
MARIELE LOPES PAIVA 317, 333, 334
MARILEIDY ALBERTUS ESTÉVEZ 9
MARÍLIA CUNHA LIGNON 246, 791, 1400
MARÍLIA DE CARVALHO CAMPOS 932
MARILIA GABRIELA FARIAS 574, 1459, 1680
MARILIA KABKE WALLY 273, 278
MARILIA LACERDA CALATAYUD PLA 466, 794, 834
MARILU GONZAGA BRITO 1329
MARILU TEIXEIRA AMARAL 79, 342, 430
MARINA BABINSCK POUBEL 978, 981
MARINA BEATRIZ AGUIAR PEREIRA 1294
MARINA BERNARDEZ DOMINGUES RAMOS 299
MARINA COVATTI ALE 183, 184, 250, 265
MARINA FONTANA 164
MARINA GARCIA PACHECO 586, 589
MARINA GONÇALVES ANDRADE 1404, 1469, 1481, 1554
MARINA GUADALUPE PINTADO-HERRERA 675
MARINA LEITE MARQUES 597, 884, 1120
MARINA LIMA BORGES 432
MARINA MALETZKE DE SOUZA 1455
MARINA NASRI SISSINI 1314
MARINA PAIXÃO GIL 1400
MARINA QUIÑE 412
MARINA RIBEIRO CORRÊA 1440, 1673, 1570
MARINA ROCHA CARVALHO 1523
MARINA SANDE SEDREZ 1174
MARINA STEIN ANNONI DA CRUZ 84, 129
MARINEZ EYMAEL GARCIA SCHERER 420, 1217, 1610, 1616, 1749
MARIO JIMÉNEZ TORRES 198
MARIO KATSURAGAWA 122, 1229
MÁRIO LUIZ GOMES SOARES 704, 1018, 1361
MARIO LUIZ MASCAGNI 104, 170, 257, 443
MÁRIO MARQUES DA SILVA JUNIOR 1381
MARIO ROBERTO CASTRO MEIRA FILHO 609, 640, 1049, 1585, 1587, 1609
MÁRIO RÔMULO FAGUNDES DE LIMA 1643
MARIO VINICIUS CONDINI 959, 999, 1272
MARIOXIS KATIUSKA MACIAS CUYARE 583
MARISTELA DE LIMA BUENO 837
MARISTELA SOARES DE SOUSA 1076, 1122, 1546
MARKO HERRMANN 481, 486, 740
MARLEEN DE TROCH 143
MARLESON CONDE GOUVEIA 430
MARLISE ALVES VIEIRA DE ARAÚJO 367
MARLLEN SANTOS DA SILVA 1546
MARLON FRANCA 43, 1167
MARLON SERGIO CORDOVIL PINTO 110

MARLY LIMA DE SOUZA	430
MARTA JUSSARA CREMER	563, 888, 993, 997, 1000, 1044, 1104, 1177, 1366, 1372, 1374, 1607, 1684, 1698, 1774, 1784
MARTHA J. ROMÁN-RODRÍGUEZ	545
MARTIN ANGEL SANTIVAÑEZ YUFFRA	1354, 1364
MARTÍN BUSCHIAZZO	1516
MARTIN COACHMAN DIAS	463, 854, 916, 1146, 1147, 1156, 1515
MARTIN LINDSEY CHRISTOFFERSEN	735
MARTIN SARACENO	1384
MARTIN VICENTE BELZ FACHETTI	931
MARTINA ROSSATO	738
MARTINA ROSSATO	1153
MARTINHO MARTA ALMEIDA	669
MARYANE FILGUEIRAS SOARES	713
MASCIMILIANO DE LOS SANTOS MALY	308, 761
MATEUS ALEXANDER CAMPECHE GAMA	1328
MATEUS FRANCISCO SILVA DE LIMA	941, 1128, 1200, 1202, 1542, 1608
MATEUS GUSTAVO CHUQUI	122, 711
MATEUS PEREIRA SANTOS	769, 1069
MATEUS REZENDE COELHO	659, 661
MATHEUS BATISTA	333
MATHEUS BONJOUR LAVIOLA DA SILVA	857, 875, 1402
MATHEUS CORDEIRO FAÇANHA	55, 95, 131, 222, 416, 630, 642, 1095, 1145, 1161
MATHEUS DA SILVA ARAÚJO	510, 511
MATHEUS DA SILVA SANTOS	1419
MATHEUS DE MATOS COUTO LIMA	1094
MATHEUS DE SOUZA GASPAROTTO	680, 1184, 1709
MATHEUS DOMINGOS ANDRADE DE SÁ	71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 745
MATHEUS FREITAS	164, 469
MATHEUS GONÇALVES RONCATTO	1290
MATHEUS HENRIQUE VIEIRA	241, 274, 776, 1143, 1500, 1501
MATHEUS MARCOS ROTUNDO	115
MATHEUS MENDES ALMEIDA	86, 113, 1631
MATHEUS MODAELLI MELO	862, 868
MATHEUS NAZARENO DE MACEDO REZENDE	773
MATHEUS OLIVEIRA FREITAS	526, 1137
MATHEUS ORIENTE RAMOS DE CARVALHO	1094
MATHEUS RUIZ	1290
MATHEUS SACRAMENTO BATISTA	121, 317, 334, 651
MATHEUS THAUAM FERNANDES DE SANTANA	1200, 1202, 1642
MATHEUS VIEIRA	1662
MATHEUS VIEIRA BALDEZ	134, 151, 171, 724
MATHEUS WOLFF MASSALAI	866
MATHIAS ALBERTO SCHRAMM	1058
MATHIAS BOUREL	1519
MATHIAS TOLEDO	1532
MATIAS DO NASCIMENTO RITTER	1165, 1245
MATIAS GUILHERME BOLL	133

MATIAS RAILAF 1075
MATIAS SCHWARTZ 1129
MATIAS SERGIO DELPIANI 183, 265
MATT BROADHURST 1630
MATT DOHERTY 1815
MATTHEUS NORÕES PEREIRA DE ALMEIDA 263, 324
MATTHEW J SLATER 1644
MATTHIEU LERAY 1815
MAURICIO ALFREDO MARDONES INOSTROSA 125
MAURICIO ALMEIDA NOERNBERG 1208, 1408, 1706
MAURICIO BRAUN ALEGRÍA 166
MAURICIO CANTOR 1628
MAURICIO DA ROCHA FRAGOSO 1582
MAURÍCIO DA SILVA DA COSTA 153, 195, 1731, 1754, 1793, 1794
MAURÍCIO DÜPPRÉ DE ABREU 930, 1086, 1158, 1248
MAURÍCIO GARCIA DE CAMARGO 536, 815, 1464
MAURICIO HOSTIM SILVA 186, 251, 380, 757, 777, 959, 999, 1098, 1272
MAURICIO LANG DOS SANTOS 1181
MAURICIO MAGALHÃES MATA 191, 213, 536, 845, 1260
MAURÍCIO MUSSI MOLISANI 1552, 1711, 1733
MAURÍCIO TAVARES 866
MAURIZÉLIA BRITO SILVA 726
MAURO ANTONIO HOMEM ANTUNES 1265
MAURO CIRANO 159, 160, 845, 1241, 1263, 1617
MAURO DE MELO JÚNIOR 1530, 1543, 1622, 1652
MAURO JOSÉ CAVALCANTI 126
MAURO LISBOA SOUZA 717, 1773
MAURO MAIDA 1185, 1416
MAURO MICHELENA ANDRADE 517, 676, 705, 878, 963, 980, 983, 1077, 1109, 1144, 1227, 1242, 1301, 1390, 1575, 1661, 1674
MAXIMILIANO MANUEL MARONNA 1525
MAYANA VITÓRIA OLIVEIRA E SOUSA 1411
MAYARA CARNEIRO BELTRÃO 150, 236, 240, 480, 671, 768, 1410, 1435, 1538, 1798
MAYARA DE ALMEIDA JORDANO 1525
MAYARA DE JESUS 310, 320
MAYARA MAGNA MARTINS 621
MAYARA NUNES SILVA 949, 1773
MAYARA SE SOUZA RODRIGUES 773, 1255
MAYCON PASTANA DA CUNHA 1603
MAYKOL HOFFMANN SILVA 1042, 1433, 1751, 1790
MAYKON VICTOR REZENDE DE OLIVEIRA 730, 1419, 1422, 1424, 1467, 1471, 1663
MAYLANE SANTOS NERI 313
MAYRA JAMYLLE AGUIAR 1389
MAYSA UEDA DE CARVALHO 513
MÉDELIN PITREZ DOS SANTOS 1768
MEG BEATRIZ ASSUNCAO OLIVEIRA 1508
MEIRE SETSUMI OSATO 1285, 1289
MELANIE LOPES DA SILVA 1342

MELISSA FERNANDES 1447
MELISSA FERNANDEZ 1303
MELVIN MOURA LEISNER 55, 95, 416, 642, 1161
MELYNA LYRA PEDROSO 1693, 1704
MERLIN TERÁN 1638, 1641, 1653
MICAEL BROGGIO 739
MICHAEL SCHEFFER LOPES 924
MICHEL MICHAELOVITCH DE MAHIQUES 13, 101, 127, 258, 262, 270, 296, 308, 363, 374, 459, 501, 591, 656, 700, 761, 783, 833, 1136
MICHELI CRISTINA THOMAS 514, 1019
MICHELI DUARTE DE PAULA COSTA 405
MICHELI SOARES DOS SANTOS 1799
MICHELLE PASSOS ARAÚJO 704, 730, 842, 1018, 1179, 1244, 1361, 1588, 1663
MICHELLY DOS SANTOS MOREIRA 40, 124, 648, 701, 1031, 1097, 1254, 1696
MICHELLY GUSZAK 1444, 1462
MIGUEL A. TRIPP-VALDEZ 107
MIGUEL CASTRO 1403
MIGUEL COJAN BURGOS 125
MIGUEL DA GUIA ALBUQUERQUE 55, 95, 222, 416, 630, 642, 1145
MIGUEL MIES 655, 972
MIGUEL RODILLA 77
MIKAEL CRUZ ROCHA 970
MIKAEL LUIZ MORALES PEREIRA 353, 356
MILENA CECCOPIERI 897
MILENA COSTA LOPES 1566
MILENA CRISTINA STUCHI 698
MILENA DREHMER MENEZES 302
MILENA MILENA DREHMER MENEZES 1690, 1724, 1756
MILENA PENDEZA DE ÁVILA 1555
MILENA PÉREZ ARRECHE 1573, 1581
MILENA SANTOS DE LARA 397
MILENA SILVA JACONIS 890
MILENI DA SILVA PEREIRA GONÇALVES 1167
MILTON BORGES DA SILVA 1448
MILTON KAMPEL 658, 711, 1054, 1121
MILTON LAFOURCADE ASMUS 672, 718
MIODELI NOGUEIRA JÚNIOR 50, 108, 368, 529, 759, 1019
MIQUEL CANALS 1384, 1541
MIRELA D'ARC 1569
MIRELLA BORBA COSTA 726
MOACYR ARAUJO 651
MOACYR CUNHA DE ARAUJO FILHO 89, 810, 845
MOISÉS ANTONIO DO NASCIMENTO MONTEIRO 1760
MÔNICA ANGÉLICA VARELLA PETTI 1293
MÔNICA DIAS CORRÊA DA SILVA 279, 280, 283, 289, 290, 291, 301, 352, 681, 871, 1036
MONICA FERREIRA DA COSTA 903, 941, 949
MÓNICA FOSSATI 1413
MÔNICA MARIA PEREIRA TOGNELLA 8, 1042, 1433, 1751, 1790

MÔNICA PERES 576, 1547
MÔNICA REGINA DA COSTA MARQUES CALDERARI 306
MÔNICA WALLNER-KERSANACH 536, 639, 882, 1337, 1677
MÔNICA YUMI TSUZUKI 1184, 1618, 1619, 1623, 1629, 1633, 1709
MONIQUE BESSON DOS SANTOS 866
MONIQUE FOGAÇA FERNANDES 105
MONIQUE TORRES DE QUEIROZ 105, 158, 163
MONIZZE VANNUCI-SILVA 1664
MONSERRATT ELENA GONZALEZ SOTO 1717, 1761
MUHAMMAD BIN HASSAN 631
MURIEL DEON DO AMARAL 497, 499, 705, 878, 1133, 1142, 1144, 1661, 1584
MURILLO CESPEDES 1118
MURILO BARROS SAIBRO 713
MURILO LOPES NEIVA 138
MURILO NOGUEIRA PASTANA 1415
MURILO SOARES 1499
MURILO ZANETTI MAROCHI 255, 572
MYLENA DIAS DINIZ 571
MYLENA ROCHA 918, 924
MYLENNA DA SILVA SILVA 918
NÁDIA FOLMANN DE PAULA 1130, 1789
NAHUEL DARIO RAVINA 458
NAHUEL EMLIANO FARIAS 1556, 1562, 1670
NAIANA DIAS SANTOS 669
NAIARA MACHADO CASAGRANDE 488
NAIARA TESSARO 280, 283, 871
NAILA AP. FERREIRA DE BARROS 188, 1310, 1363
NAILA ARRAES DE ARAUJO 189, 1076
NAILTHON NEPONUCENA DA SILVA 310, 320, 389, 391, 398, 555
NAIRA ROSANA ALBUQUERQUE 1784
NAJLA DA SILVA PIRES BELTRAME 911, 1499
NALISON SANTIAGO DE OLIVEIRA 1294
NANDARA DE BORTOLI 1345
NAOMIN GONCALVES DE CASTRO 35, 93, 208, 214, 409, 562, 750, 825, 909
NARA RODRIGUES JOSÉ 1018, 1179
NÁTALI PICCOLO 1454
NATALIA ALVES BEZERRA 145, 186, 226, 251, 777, 964, 975, 1721
NATÁLIA BEATRIZ DE MENDONÇA SANTOS 1068
NATALIA BELOTO 442
NATALIA D'AVILA LIMA 1436
NATÁLIA DE OLIVEIRA REI 1067, 1181, 1405
NATALIA DEL PILAR PEÑA GONZALEZ 1563
NATÁLIA HANAZAKI 1166
NATALIA JOANA REBELLO DA CUNHA 150, 236, 240, 480, 671, 768, 1435
NATALIA MELISSARI LOZOYA 760, 1532, 1802
NATÁLIA PRISCILA ALVES BEZERRA 1105
NATALIA SERVETTO 143
NATALIA TAI MURAHARA 280, 283, 871

NATALIA TORQUATO MENDONÇA 1595
NATALIA VENTURINI 786, 883, 1573, 1581
NATALIA VERRASTRO VIÑAS 1548
NATALIA VILLAMIZAR VILLAMIZAR 1371, 1785
NATALIE REALI 827
NATAN HENRIQUE MATHEUS BATISTA 255
NATAN SILVA PEREIRA 932
NATANAEL CHRISTIAN NUNES DAMASCENO 431
NATANAEL DANTAS FARIAS 361, 377
NATASCHA MENEZES BERGO 792, 1240
NATASCHA MOZANER NITZSCHE 938, 944, 1347
NATASCHA WOSNICK 1211
NATASHA RODRIGUES RENZ 1395
NATASHA STANTON 422
NATASHA TRAVENISK HOFF 106, 700, 1558
NATE MILLER 1321
NATHÁLIA DA CRUZ XAVIER 486, 836, 840
NATHALIA FURTADO NEGRÃO 201, 229, 261, 407
NATHALIA GERMANA COSTA BARBOSA 1773
NATHALIA GIUNTINI BARRA 674, 1498
NATHALIA ISA DE FIGUEIREDO MOTA 1440
NATHALIA KUSHIYAMA GOMES DE SOUZA 1150
NATHÁLIA MOREIRA DE ANDRADE 580
NATHALIA PICCINI DA COSTA DE CASTRO 448
NATHALIA REGINA BERCHIERI 385
NATHÁLIA RODRIGUES PERES 615
NATHALIA SOUSA MOTTA 582
NATHALIE GIL 683
NATHALIE LEFEVRE 121
NATHALLIA CURTI DA SILVA 659
NATHALY ESTHER PEREIRA 1354, 1364
NATHALY SALAS MEJIA 413
NATHAN DA SILVA DE SOUSA 599, 689, 1003, 1009, 1517, 1671
NATHAN DINIZ DA SILVA 1711, 1733
NATHAN MILLER 1291
NATHIELI MARIA PATZLAFF 1353
NAYARA BUCAIR 1137
NAYARA CHRISTINA GERONASSO 1585, 1587
NAYARA DORNELES DA CRUZ 441
NAYARA MIRANDA BUCAIR 772
NAYARA YOSHIMINI DE OLIVEIRA 1618
NAZARETH BELEN SANCHEZ 252
NEI KAVAGUICHI LEITE 1166
NEIDA RODRIGUES VIEIRA 1178
NELSON LAGOS 1403
NERIA BLANCO 1604, 1641, 1653
NÉSTOR RÍOS 516
NEWTON DE MAGALHÃES NETO 1308

NG HAIG THEY 353, 356
NICOLAS ADASME LUEIZA 252
NICOLAS BATTINI 1562
NICOLÁS SELTNERCICH 904
NÍCOLAS TOMAZ SANTANA 1265, 1404, 1469, 1481, 1554
NICOLE CORREA SERRA MARTINS SILVA 384
NICOLE DE MAGALHÃES TORQUATO 13
NICOLE DE MOURA CARDOSO 1148
NICOLE MACHADO CORRÊA 1453
NICOLE MALINCONICO 781
NICOLE MURIEL FILIPINI 869, 1236
NICOLLE DOS SANTOS CARVALHO 1309
NIKLAUS URSUS WETTER 1162
NIKOLAS KEIZO TOMA 286, 303
NIKOLAS MACHADO SOUZA 537
NIKOLLY SILVA ROSA 989
NILS EDVIN ASP NETO 161, 363
NILTON EURIPIDES DE DEUS FILHO 420
NILVA BRANDINI 1612, 1673, 1682, 1688
NISYA PANTOJA 43
NIVEA FERNANDA MARIA FERREIRA COSTA 870, 1225
NIVEA KARINA ANDRADE DA SILVA 647
NIVEA SABRINA COSTA 870, 1225
NIVIA SANDIELE DE MELO SOUSA 1327, 1689
NIXON CLAUDIO SAKAZAKI 299
NOELE FRANCHI LEONARDO 1169, 1232
NOELIA KANDRATAVICIUS 749, 883, 1264
NOELIA RAMOS 786
NOELIA TRIFOGLIO 1376, 1383
NOELIA UYUA 433, 434, 460, 461
NORBERTO CAPETILLO-PIÑAR 107
NUBIA MIREYA GARZON BARRERO 910, 1274
NUNO FILIPE ALVES CORREIA DE MELO 733, 744, 812, 813, 836, 840, 933, 953, 979, 995, 1135, 1351, 1438, 1593, 1697
NYKON CRAVEIRO 234, 263, 324, 464, 756, 819, 945, 1141
ODILON FEUVRIER 835
OLAVO FRANCO 1578
OLGA TIEMI SATO 421
ORANGEL AGUILERA 4
ORESTES ESTEVAM ALARCON 30, 1417
ORLANDO EMANOEL BEZERRA DA SILVA 858, 1454
ORLANDO SIQUEIRA DOS SANTOS JÚNIOR 235, 254, 318, 330, 418, 419, 436
ORLEMIR CARERETTE 761
ORNELLA BERTHOLDO CALLONI 793
OSCAR DE SOUSA DUARTE 1739
ÓSCAR MANUEL FERREIRA 1161
OSCAR R. CHAPARRO 753, 1001, 1016, 1020, 1023, 1075, 1206
OSCAR SCHMIDT NETO 874, 976, 1187, 1808, 1814

OSCAR VARAS 1447, 1743
OSCARINA VIANA DE SOUSA 604
OSMANI BORREGO FERNÁNDEZ 9
OSVALDO RONALD SAAVEDRA MENDEZ 30, 315, 650, 1305, 1317, 1330
OSWALDO LUIZ DE C. MACIEL 1468
OSWALDO RIBEIRO JUNIOR 768, 1797
OTÁVIO MESQUITA DE SOUSA 51
OTTO BISMARCK FAZZANO GADIG 165, 500, 551, 772, 988
PABLO CAMPOS 384
PABLO DAMIAN BORGES GUILHERME 255, 346, 379, 344, 375, 572, 768, 926
PABLO DAMIAN RIBEIRO 1203, 1605
PABLO GONZÁLEZ SALAZAR 1111
PABLO GOROSTIAGA 81, 1611
PABLO MARTÍNEZ 1525
PABLO MENDONÇA 1711, 1733, 1763, 1787
PABLO MERETTA 1562
PABLO MUNIZ 619, 760, 786, 883, 1264, 1420, 1544
PABLO SALGADO 24
PABLO SILVA TORRES 125
PALOMA DE ALMEIDA RODRIGUES 323
PÂMELA ALESSANDRA FARIAS 533
PAMELA DA SILVA COSTA 818
PAMELA HIDALGO 1700
PAMELA JULIANE DOS SANTOS OLIVEIRA 78, 79, 97
PAOLA ANDREA CARDENAS 24
PAOLA SOFIA OBANDO MADERA 325, 400
PARTHA SARATHI JENA 932
PATRÍCIA ADERALDO CANDALAFT 1105
PATRICIA CAMPOS SANTOS 1339
PATRICIA CHARVET 772, 1211
PATRÍCIA DE LIMA OLIVEIRA 1699
PATRÍCIA FALCÃO BUENO 550
PATRICIA FERREIRA SILVÉRIO 1083, 1091, 1085, 1096
PATRÍCIA FOES SCHERER COSTODIO 580, 1235
PATRÍCIA GOMES COSTA 935
PATRICIA IVONNE GOMEZ VERGARA 275
PATRÍCIA LUCIANO MANCINI 1475
PATRÍCIA MARQUES GOLODNE 956, 1100
PATRICIA MIRELLA DA SILVA SCARDUA 361, 377
PATRICIA PAIVA DE SOUZA 1620
PATRICIA PEREIRA SERAFINI 808
PATRICIA PRADO 77, 328
PATRICIA RODRIGUEZ 1370
PATRICIA SFAIR SUNYE 990
PATRICIA ZARATE 1072
PATRICIA ZENI DE SÁ 164
PATRICIO BARRÍA 427
PATRICIO HORACIO MANRIQUEZ 142

PATRICIO TORRES-RAMÍREZ	1111
PATRICK DERVICHE	959
PATRICK LOPES SERRÃO LEAL	251, 777
PATRICK SANTOS BERNARDO	372, 1138
PAUL GERHARD KINAS	1528
PAULA BIROCCHI	1560
PAULA CAPOZZA TEBALDI	1
PAULA CARPINTEIRO DE MORAES	293
PAULA CHARNAUX MACEDO	1758
PAULA CILENE ALVES DA SILVEIRA	431, 571, 1076
PAULA DEBIASI	1265, 1404, 1469, 1481, 1554
PAULA FOLTRAN GHELLER	498, 826
PAULA HUBER	1393
PAULA LIDIA SANTANA	133
PAULA LIMA CANABARRO	1025, 1214, 1703
PAULA MARANGONI	154, 1241, 1263
PAULA MARIA GOMES SANTIAGO	695
PAULA MARIELA RUZ MORENO	1700, 1717, 1761
PAULA NEPOMUCENO CAMPOS	733, 744, 812, 813, 836, 838, 840, 933, 953, 979, 995, 1135, 1351, 1438, 1593, 1697
PAULA VICTORIA CEDROLA	454, 458
PAULIANA LEÃO DE SOUZA	342
PAULINA CERRUTI	731
PAULO ALVES DE LIMA FERREIRA	484, 501, 523, 656
PAULO ANTUNES HORTA JUNIOR	1234, 1266, 1724, 1756
PAULO CESAR DE PAIVA	987, 1141, 1357, 1469, 1498
PAULO CÉSAR SIMÕES-LOPES	221, 1044, 1385
PAULO CEZAR AZEVEDO SILVA	94
PAULO ESTEVÃO LEMOS DE OLIVEIRA	1128
PAULO GUILHERME VASCONCELOS DE OLIVEIRA	1105, 1207, 1529, 1695, 1721
PAULO HENRIQUE CAMPOS LYRIO	1167
PAULO HENRIQUE CETTO	465
PAULO HENRIQUE GOMES DE OLIVEIRA SOUSA	419
PAULO HENRIQUE OTT	359
PAULO HUNOLD LARA	385
PAULO JOSÉ CABRAL DE MIRANDA LIMA	383, 928, 989, 1116, 1140
PAULO PINHEIRO RODRIGUES	964
PAULO R. S. SANTOS	772, 1730, 1775
PAULO RICARDO PEZZUTO	916, 1589, 1147, 1156
PAULO RICARDO SCHWINGEL	541, 544, 844, 846, 921, 991, 1066, 1199
PAULO ROBERTO CAMPONEZ DE ALMEIDA	1012, 1291, 1602, 1637, 1645
PAULO ROBERTO DUARTE LOPES	126, 238, 248
PAULO ROBERTO PAGLIOSA	425, 426, 1234, 1266
PAULO SERGIO SALOMON	120, 305
PAULO TEIXEIRA LACAVA	439
PAULO VICTOR DE CARVALHO MARÇAL	113
PAULO YUKIO GOMES SUMIDA	258, 761, 1136
PEDRO ALÍPIO	114

PEDRO ALMEIDA RODRIGO 1208
PEDRO AUGUSTO MENDES DE CASTRO MELO 982
PEDRO CARLOS PINHEIRO 274
PEDRO CEZAR RODRIGUES DIAS 865
PEDRO CHEVALIER MONTEAGUDO 9
PEDRO DE SOUZA PEREIRA 123, 676, 719, 809, 1165, 1226, 1437, 1478, 1687, 1722
PEDRO EDUARDO GUTIERREZ DA SILVA 92
PEDRO FRUET 1634
PEDRO FURTADO COSTA RODRIGUES 500
PEDRO HENRIQUE DE JORGE DA SILVA 1018
PEDRO HENRIQUE DOS SANTOS DE OLIVEIRA 1579
PEDRO HENRIQUE GOMES DA SILVA DOS SANTOS 1308
PEDRO HENRIQUE MEIRELLES TOMAZ DE AQUINO 1719
PEDRO HENRIQUE REIS 633, 697
PEDRO HENRIQUE WASKOW 1266
PEDRO HENRIQUE WISNIEWSKI KOEHLER 512, 518
PEDRO IGNACIO RODRÍGUEZ 1638, 1641, 1653
PEDRO LUCAS DA SILVA SOUZA GAMA 57, 58, 202, 205, 209, 210, 554, 662, 720, 797, 1239, 1524, 1572, 1586, 1683
PEDRO LUCAS DE CARVALHO MACHADO DOS SANTOS 918
PEDRO LUCAS LEMOS DE ALMEIDA 430
PEDRO MAGALHAES PADILHA 629
PEDRO MAGNO VILAR DE ARAUJO 805, 1080, 852
PEDRO MARCOS RUSSI 1511, 1550
PEDRO MARIA ABREU FERREIRA 1243
PEDRO MURBACH TAVARES 824
PEDRO PAULO BELGA DE SOUZA 578
PEDRO PAULO DE FREITAS 159, 160, 161, 190, 193, 200, 201, 204, 229, 261, 407, 638
PEDRO RENATO GONÇALVES FILHO 615
PEDRO RISTOW 476
PEDRO RODRIGUEZ 1604
PEDRO TOLEDO NETTO 693
PEDRO VERAS GUIMARÃES 30, 650, 676, 1417, 1662
PEDRO VIANNA GATTS 536
PEDRO VOLKMER DE CASTILHO 847, 914, 927, 993, 1029, 1173, 1284, 1332, 1539, 1675
PEDRO WALFIR MARTINS E SOUZA NETO 1281, 1300
PEDRO WALFIR SOUZA FILHO 1631
PEDRO YAGO RAMOS KLANOVICZ 300
PETRONILIO DE ARAUJO NETO 389, 555
PHILLIPE MOTA MACHADO 264
PIERRE BELART 88, 99, 103
PIETRA FIALHO TORRES 717
PIETRO VIANELO MAGALHAES 1480
PILAR APARICIO RIZZO 455
PILSEN CA'LÍA DA COSTA PETERLE 688

PITÁGORAS AUGUSTO PIANA 82
POLIANA SALVE GUIZARDI 98
POLLYANA CHRISTINE GOMES ROQUE 986, 988, 1105, 1207, 1529
POTIRA MANAUARA SOUZA MELO SOUZA MELO 571
PRABODHA DAS 39
PRISCILA BARRETO JESUS 90
PRISCILA HERNÁNDEZ 1738
PRISCILA IZABEL ALVES PEREIRA DE MEDEIROS 1693, 1704
PRISCILA IZABEL TREMARIN 1312
PRISCILA SAVIOLO MOREIRA 243, 308, 311, 795
PRISCILA SOUSA VILELA DA NÓBREGA 1335, 1360, 1603
PRISCILLA BARROS RUAS MESQUITA DE SÁ 607
PRISCILLA OLIVEIRA GOMES DOS SANTOS 534
PRISCILLA PIMENTEL ROMUALDO 885
QUERUBIN RODRIGUEZ-PINILLA 1282
RACHEL ANN HAUSER-DAVIS 165, 479, 805, 852, 1030, 1080, 1190, 1467, 1468
RAFAEL AFONSO DO NASCIMENTO REIS 1626, 1780
RAFAEL ANAISCE DAS CHAGAS 168, 477, 481, 486, 574, 645, 741, 742, 779, 780, 782, 784, 785, 787, 790, 957, 960, 1249, 1497, 1555, 1680, 1726, 1742
RAFAEL ANDRÉ LOURENÇO 119, 447, 631, 675, 783, 833
RAFAEL AUGUSTO GREGATI 1046, 1154, 1178, 1228, 1686
RAFAEL B. S. VERAS 315, 1317
RAFAEL BENDAYAN DE MOURA 897
RAFAEL BOTELHO DUARTE COELHO 1261, 1286
RAFAEL CABANZO-HERNÁNDEZ 548, 1282
RAFAEL CAMPOS DUARTE 692
RAFAEL CARVALHO GONÇALVES 848, 879
RAFAEL CARVALHO SANTOS 743
RAFAEL CHRISTIAN CHÁVEZ DA ROCHA 1467
RAFAEL COSTA MORGADO SOARES BRAGA 71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 745
RAFAEL DA COSTA MELO FRANCO 1414
RAFAEL DA ROCHA FORTES 764
RAFAEL DALL AGNOL DREHMER 1226
RAFAEL DE ALMEIDA TUBINO 181, 682, 716, 723, 727, 1071, 1073, 1086, 1158, 1220, 1248, 1432, 1637, 1645
RAFAEL DE LIMA PINTO 306
RAFAEL DE OLIVEIRA JAIME SALES 627
RAFAEL DUARTE MONTEIRO 1475
RAFAEL FERNANDO OLIVEIRA AQUINO 175, 177, 1026, 1032, 1572, 1627, 1731
RAFAEL FERRARI 1493
RAFAEL FIDÉLIS BRILHANTE DA NÓBREGA 1622, 1652
RAFAEL GAZOLA GHEDINI 1492
RAFAEL GRANVILLA OLIVEIRA 37, 688
RAFAEL L. OLIVEIRA 959, 999, 1272
RAFAEL LIMA DE BARROS 144, 242, 294, 312
RAFAEL MATTOS AMARAL 1718
RAFAEL MEDEIROS SPERB 71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 745

RAFAEL METRI 344, 346, 379, 572, 768
RAFAEL PINHEIRO 1693, 1704
RAFAEL PIRES AGUIRRE 1261, 1286
RAFAEL QUEIROZ GONÇALVES 104, 443
RAFAEL REIS CABRAL 669
RAFAEL ROMERO MUNHOZ 494, 551, 1621
RAFAEL SANTOS ROCHA 432, 637
RAFAEL SCHROEDER 1454, 1559, 1601, 1707
RAFAEL SILVA BITTENCOURT 69, 249
RAFAEL VILLARINHO LAURENTINO 847
RAFAELA GUILHERME SOARES 463
RAFAELA MICHELS SILVEIRA 480, 1798, 1811, 1812
RAFAELA PEREIRA DA SILVA 431, 1773
RAFAELA SOUSA MEDRADO CARDOSO 1205, 1597
RAFAELA TEIXEIRA 1809, 1811, 1812, 1813
RAFAELLY DOS SANTOS SOUZA 556
RAFAELLY MARTINS QUARESMA 144, 242, 294, 312
RAIANE CIRINO SOARES DE OLIVEIRA 1637
RAILDO MOTA DE JESUS 710
RAIMUNDO VITOR SANTOS PEREIRA 1411
RAISSA BASTI RAMOS 296, 761
RAÍSSA EDUARDA ARRUDA HOFFMANN 824
RAÍSSA FERREIRA ALVES HOLANDA 1079, 1517, 1795
RAISSA MARQUES SOUZA 1726
RAMILI RAFAELI DA SILVA COSTA 253, 622, 623, 1380, 1457
RAMIRO JAVIER SOLIS 427
RAMIRO JOAQUIM DE JESUS NEVES 153
RAMÓN HERNÁNDEZ ANDREU 348, 350
RAMON M. FREITAS 315, 1317
RAMYLA VITÓRIA BRITO DOS SANTOS 1484
RAPHAEL DE LEÃO SERAFINI 732, 736, 873, 889, 908
RAPHAEL LIGEIRO 779, 787
RAPHAEL MATHIAS PINOTTI 815, 961, 1246, 1464
RAPHAELA MOTA GURGEL 1000, 1684, 1698
RAPHAELLA CHRISTINE PAIVA REGIS 1114
RAPHAELLA REVOLTI MOTA 1803
RAQUEL ANDRADE FERREIRA 1145
RAQUEL AVELINA 918
RAQUEL DE ALMEIDA FERRANDO NEVES 88, 99, 835
RAQUEL DE AZEREDO MUNIZ 1250, 1460
RAQUEL RENNÓ MASCARENHAS MARTINS 934
RAQUEL SOARES CASAES NUNES 411
RAQUEL VIDAL DOS SANTOS LEOPOLDO 1018
RAQUEL VIRGINIA MARQUEZ 128, 755
RAQUELINE CRISTINA PEREIRA MONTEIRO 880, 896, 1099, 1329
RAUL CANDELARIO CRUZ GOMEZ 6
RAUL GONZALEZ 1370
RAUL RODRIGO COSTA 321, 536

RAULINO COSTA DA SILVA JUNIOR 1643
RAUQUÍRIO MARINHO DA COSTA 1270, 1294, 1297, 1564
RAVIER SEBASTIÃO DE CASTRO ROSA 659, 661, 1287
RAYANE DA SILVA SANTOS BRITO 1508
RAYANE GUEDES DA SILVA 539
RAYANE ROMÃO SAAD ABUDE 483
RAYANE SERRA ROSAS 567, 1625
RAYANE VITÓRIA DAMASCENO MENEZES 1026, 1032, 1731, 1781, 1782
RAYANNE DOS SANTOS CASTRO 440, 441, 567, 647, 1230, 1625, 1676
RAYANNE GLEYCE OLIVEIRA DOS SANTOS 1089
RAYSSA VIANA 484, 553
REBECA AMON MOREIRA 604
REBECA BIANCA DA SILVA 444, 531
REBECA DIAS DE SOUZA COUTINHO 165, 805, 852, 1602
REBECA DUARTE CUNHA 695, 773, 775, 1255, 1382, 1508
REBECA GRACIELA MATHEUS LIZARRAGA 1240
REBECA MEDEIROS RODRIGUES DE BRITO 1547
REBECA PIRES VIEIRA 1766
REBECA VITÓRIA DA LUZ SILVA 663, 1654
REGIANE DALAZOANA 1521
REGIANE MOURA 1169, 1256
REGINA FONSECA ALMEIDA 852
REGINA KATIA SARAIVA CARNEIRO 687
REGINA LUIZA GOUVEA 1
REGINA SOUZA FERREIRA 1290
REGINALDO SANTOS DOS SANTOS 430
RENAN BRAGA RIBEIRO 1290, 1346, 1349, 1367
RENAN C. DE LIMA 1148, 1214
RENAN COSTA MACHADO 1344
RENAN FREITAS PIMENTEL 1402
RENAN LOPES DA SILVA 1495
RENAN LOPES PAITACH 563, 888, 993, 997, 1000, 1124, 1216, 1607, 1698, 1684, 1774
RENAN MARTINS AMORIM 18
RENAN PEIXOTO ROSÁRIO 40, 124, 599, 648, 701, 1031, 1097, 1254, 1343, 1382, 1508, 1631, 1666, 1696, 1754, 1782
RENAN RIBEIRO E SILVA 1800
RENATA ÁVILA OZÓRIO 1184, 1618, 1709
RENATA CARDIA REBOUÇAS 1407
RENATA COSTELLA ACAUAN 824
RENATA DALDIN LEITE 1211
RENATA DE CASTRO RIBEIRO FRANÇA 43
RENATA FABIANA BARROS DOS ANJOS BORRÉ 614, 956, 1100
RENATA HANAE NAGAI 617, 1113, 1701
RENATA MARIA TAUFER 963, 980, 983, 1109, 1390, 1425
RENATA POLYANA DE SANTANA CAMPELO 663
RENATA RENATA FALCK STORCH BÖHM 1187, 1805, 1806, 1807
RENATA RODRIGUES DE MOURA 1337

RENATA SILVA DE OLIVEIRA 134, 409, 214, 724, 825, 851
RENATA STOCK FONSECA 1809
RENATO CARREIRA 897, 1087
RENATO CRESPO PEREIRA 950
RENATO DAVID GHISOLFI 789, 1626, 1780
RENATO GERALDI NETO 581, 952, 1185, 1542
RENATO MITSUO NAGATA 108, 353, 356, 529, 788, 955, 1267, 1313, 1525, 1531
RENATO PEREIRA LOPES 1245
RENATO QUIÑONES BERGERET 282
RENZO GONÇALVES TAVARES 1401, 1736
RHUANY ADRIANY MENDES DE ARAÚJO 824
RIAN MORAES PANTOJA 383, 928, 1140, 1443
RICARDO CASTRO ÁLVAREZ 218, 445
RICARDO CESAR GONÇALVES POLLERY 213, 1316
RICARDO CLAPIS GARLA 145
RICARDO COUTINHO 478, 1179
RICARDO DE A. KEIM 918
RICARDO DE CAMARGO 170, 875, 1402
RICARDO GIESECKE 1541
RICARDO MENDES SHYU 931, 942
RICARDO PIAZZA MEIRELES 313, 1373
RICARDO SAHADE 143
RICARDO SILVA CARDOSO 1003, 1009, 1189
RICARDO VILAR NEVES 1265
RICHARD SCWARZ 1707
RIVELINO MARTINS CAVALCANTE 419
ROBERTA ALVES MERGUIZO CHINELLATO 520, 546, 747, 803, 1051, 1188
ROBERTA ARAÚJO BARUTOT 1344
ROBERTA BITTENCOURT PEIXOTO 1316
ROBERTA BONTURI NOBREGA DE OLIVEIRA 918, 1132
ROBERTA CARDOZO DE PAIVA GARCIA 1567
ROBERTA ISABELA COSTA ULLA 824
ROBERTA JORGE NEDOSZETKO 1768
ROBERTA R. C. PEREIRA 1800
ROBERTA RIBEIRO DE FREITAS 1160, 1231, 1293
ROBERTA ROCHA BARROS 1681
ROBERTO AGUIAR ALVES 140, 717, 940
ROBERTO DE SOUZA GARCIA 385
ROBERTO ENRIQUE LASTRA MIER 12
ROBERTO FIORAVANTI CARELLI FONTES 1051, 1063, 1068
ROBERTO GARCÍA-HUIDOBRO 1447
ROBERTO LIMA BARCELLOS 532, 1185, 1258, 1416, 1466
ROBERTO LIRA FORDELONE LINHARES 1350
ROBERTO MEIGIKOS DOS ANJOS 139, 211, 323, 340, 341, 1045
ROBERTO PONCE 899
ROBERTO WAHRLICH 1066, 1589
ROBIN LOOSE 1137
ROBINSON DA CRUZ ANDRADE 33

ROBSON CARDOSO DA COSTA	613, 667, 668, 670, 1435, 1452, 1799
ROBSON G. SANTOS	1744
ROBSON VENTURA DE SOUZA	734, 873, 902, 1058
ROCIO ESMERALDA ALVAREZ VARAS	5
ROCÍO JOO	1321
RODDY ALEXANDER ROMERO ANTAYHUA	1060, 1139
RODIGO CESAR MARQUES	748
RODINEI DE SOUZA	824
RODOFLEY DAVINO DE MORAIS	912
RODOLFO ELIAS	343
RODOLFO JASÃO SOARES DIAS	761
RODOLFO JEREZ RUIZ	1111
RODOLFO LEANDRO NASCIMENTO	1141, 1322, 1352
RODOLPHO ZAHLUTH BASTOS	725, 860, 1008
RODRIGO ALONSO	1413
RODRIGO BAPTISTA DE BARROS	262, 270
RODRIGO BARRETO	828
RODRIGO BRAGA VIEIRA	113, 1382, 1508
RODRIGO BRASIL CHOUERI	1487
RODRIGO CLAUDINO DOS SANTOS	271, 1275, 1279
RODRIGO CRUZ E SILVA	1773
RODRIGO F. BASTOS	959, 999
RODRIGO FERITAS	1431
RODRIGO FORSELLEDO	1528
RODRIGO GAIÃO BRAULT DE MIRANDA	578
RODRIGO HOERNER MORAIS MARQUES	534
RODRIGO KERR	121, 139, 157, 191, 192, 213, 317, 333, 334, 536, 651, 673, 845
RODRIGO MACHADO	550
RODRIGO MAGGIONI	432, 637
RODRIGO MARTINS PEIXOTO	1018
RODRIGO MIKOSZ GONÇALVES	726
RODRIGO ORNELLAS MEIRE	1045
RODRIGO OTÁVIO DE MACEDO GOMES	1060
RODRIGO RÉ SANTOS	1426
RODRIGO RODRIGUES DOMINGUES	729, 913
RODRIGO SANT'ANA	36, 678, 686, 854, 858, 916, 963, 980, 983, 1109, 1146, 1390, 1454, 1528, 1559, 1589, 1601, 1615, 1797
RODRIGO STRAESSLI PINTO FRANKLIN	91
RODRIGO TECCHIO	1402
RODRIGO VINICIUS BRITO DE CASTRO	86, 113, 175, 177, 1026, 1032, 1731
RODRIGO ZOLUAGA	1447
ROGERIO CAETANO COSTA	890, 1368
ROGÉRIO CALAZAN	1378
ROGERIO PORTANTIOLO MANZOLLI	817, 910
ROLAND ARMANDO SANCHEZ MUÑOZ	1769
ROMÁN ALEJANDRO CANUL TURRIZA	65, 198
ROMINA TRINCHÍN TABAREZ	1613

ROMULO ALEXANDRE SOARES 419
RÔMULO KAUAN DAMASIO FRANKLIN 432
RONALD BUSS DE SOUZA 1169, 1256, 1408, 1411, 1526, 1767
RONALDO BASTOS FRANCINI-FILHO 772
RONALDO BORGES BARTHEM 1307
RONALDO DE ARAÚJO SILVA 1323, 1324
RONALDO MAIA DE JESUS PALMEIRA 1295
RONALDO R. OLIVEIRA-FILHO 1272
RONALDO SOUZA DA SILVA 322
RONY ROBERTO RAMOS VIEIRA 1344
ROSA CASTILLERO 7
ROSA CRISTINA CORRÊA LUZ DE SOUZA 699
ROSA MARÍA LEÓN BAÑARES 1771
ROSALINDA CARMELA MONTONE 823, 829, 1395
ROSALINO DEL CARMEN FUENZALIDA 166
ROSANA ARAÚJO FRAGA 186, 226
ROSANA MOREIRA ROCHA 1278
ROSANDRO BOLIGON MINUZZI 560, 561
ROSANE APARECIDA BOECHAT 182
ROSANGELA CALADO COSTA 276
ROSE ANE PEREIRA DE FREITAS 1408
ROSELIA TURRIZA MENA 198
ROSELY DE ARAÚJO MARÇAL 1773
ROSEMERI CARVALHO MARENZI 1514
ROSICLEIA NASCIMENTO DE OLIVEIRA NOVAIS 1288
ROSIGLEYSE CORRÊA DE SOUSA FELIX 411
ROSILDO SANTOS PAIVA 1757
ROSINA PIRIZ-GALLETO 1516
ROSSINEIDE MARTINS DA ROCHA 35, 93, 203, 214, 409, 724, 750, 825, 851, 856, 909
ROXANNY HELEN DE ARRUDA-SANTOS 1074
RUAN ALBINO DA LUZ 1674
RUAN MATHEUS TEIXEIRA SOARES 1668
RUAN MAXWELL DE MOURA CARDOZO KADIJEVIC 196
RUAN MESSIAS FERNANDES 903
RUAN MOÇO MOREIRA 881, 894
RUBEN AVENDAÑO-HERRERA 282
RUBEN CASTILLO ORTIZ 337
RUBEN IGNACIO SANTILLAN 1451, 1519, 1694, 1738
RUBEN MANENTE 1695
RUBENS CESAR LOPES FIGUEIRA 68, 101, 148, 149, 258, 363, 387, 388, 475, 484, 501, 523, 656, 1198
RUBENS MENDES LOPES 156
RUBENS TORQUATO NETO 1549
RUBIA ALESSANDRA FRANCO CONDE DOS SANTOS 891, 892, 928, 948, 1116
RÚBIA NAIARA BOEHME 1472
RUDNEY DA SILVA SOUSA 1215
RUDOLF AMANN 774
RUFINO NETO ANDRADE DE AZEVEDO 418, 419

RUI COELHO 729
RUT AMELIA DÍAZ 932
RUTH MERI LUCINDA DA SILVA 1035
RUTH VASQUEZ 1574
RUY KENJI KIKUCHI 75, 239, 373, 1406
RUY RODRIGUES SANTIAGO NETO 602
RYAN ANDRADES 330, 419, 1272
RYAN GABRIEL CÂNDIDO GONÇALVES 1699
RYAN STAHELIN 1021
RYSOAURYA KEYLA TRAVASSOS 1520
SABRINA APARECIDA RAMOS DA FONSECA 1626, 1780
SABRINA BEZERRA 313
SABRINA BRAHIM 939
SABRINA LARA DA LUZ 680
SABRINA PÂMELA MATOS DA SILVA DUZINO 1323, 1324
SABRINA PINTO RAMOS 4, 10, 113
SABRINA R. VOLLRATH 959, 999
SABRINA RODRIGUEZ PIRES 619
SABRINA SALAMON 1410
SABRINA SANTANA PALMA 332
SABRINA TEIXEIRA MARTINEZ 1011
SALETTE AMARAL DE FIGUEIREDO 929, 1164
SALOMÃO SOARES 170
SALVATORE SICILIANO 479
SAMANTA CHILANTI REIS 1472
SAMANTA DA COSTA CRISTIANO 721, 817, 1021, 1299, 1310, 1510
SAMARA ARANHA ESCHRIQUE 189, 206, 298, 431, 482, 571, 1076, 1509
SAMARA CAYRES SILVA 78, 97, 509
SAMARA CAZZOLI Y GOYA 13, 127, 262, 363, 374

SAMARA DA SILVA BOURGUIGNON 842

SÂMELA CARNEIRO GOMES 1572, 1586
SAMIRA COSTA SILVA 505, 506
SAMIRA DA GUIA MELLO PORTUGAL 483, 1092
SAMIRA EFFTING 1675
SAMUEL ALVES DE MELO 1507
SAMUEL FRANCISCO ALVES GONÇALVES 74
SAMUEL JOSE ARBAIZA QUISPE 402
SAMUEL LUCAS DA SILVA DELGADO MENDES 1141
SAMUEL SIMPLICIO VALENTIM 1007
SAMYRA COSTA DE FREITAS 1145
SANDRA CAROLINA SANHUEZA GUEVARA 823, 829
SANDRA FREIBERGER AFFONSO 1377
SANDRA JARA TORO 1732
SANDRA OBENAT 1562
SANDRA ODILENE COSTA FERREIRA 599, 689, 1009
SANDRO DERETTI 375

SANDRO LUIS SCHLINDWEIN 1616
SANDRO M. CARDOSO 1118
SÂNIA MARIA RIBEIRO DA PENHA 1270, 1294, 1297, 1564
SANTIAGO CEBALLOS 1171
SANTIAGO JIMENEZ ARIAS 7
SANTIAGO MALDONADO 1562
SANTIAGO MONTEALEGRE-QUIJANO 1222
SANTIAGO PALMERO 1562
SANTOS GOLÇALVES MAGAGNIN 1690, 1724, 1756
SANYE SOROLDONI GUIMARÃES GOES 353, 356
SARA ABRAO TEMBE 1296
SARA ARENAS 1257
SARA CARDENAS ALVAREZ 1245
SARA CAVALCANTI W. SIQUEIRA 726
SARA CECIEL JUSTO RIVEROL 25, 27
SARA DANTAS MENEZES 863
SARA DE CASTRO LOEBENS 1207, 1529
SARA ELISA CRUZ BOTTO 1371, 1785
SARA GABRIELE PINHEIRO SANCHES 431
SARA KAROLINA SANTOS GOMES 618
SARA REGINA SAMPAIO 1672
SARA VARASSIN REZENDE RAMOS DE OLIVEIRA 476, 878, 1661
SARAH CHARLIER-SARUBO 1400
SARAH DE OLIVEIRA 1375, 1803
SARAH KAROLINE RODRIGUES 706, 1030, 1682, 1688
SARAH WAHLBRINK ZEIDLER 1808
SARITA NUNES LOUREIRO 57, 209, 210, 574, 602, 797, 1459, 1555, 1680
SATIE TANIGUCHI 119, 447, 783, 833, 1395
SAUBER NUNES SIMÕES 113
SAULO GUTHS 30
SÁVIO ARCANJO SANTOS NASCIMENTO MORAES 1204
SAVIO CALAZANS 478
SAVIO JELIEL ROQUE MELRES 159, 160, 190, 193, 204
SCARLLETH PATRICIA SALOMAO SILVA 1509, 1773
SEBASTIÁN MANRÍQUEZ-CANESE 1257
SEBASTIÁN SOLARI 1413
SELMA PATRÍCIA DINIZ CANTANHEDE 1327
SELMA SOLANGE MONTEIRO SANTOS 725
SELMO SCHOENAU FRANCISCO 1476
SEM LIKUMAHUA 1541
SERENO DUPREY DIEDERICHSEN 1610, 1616
SERGIO ARTURO MORA OPAZO 15
SÉRGIO CADENA DE VASCONCELOS 62, 316, 559
SERGIO CONTRERAS 24, 1257
SÉRGIO CURI ESTIMA 1691
SERGIO FIGUEROA ÁLAMOS 1111
SÉRGIO LEANDRO ARAÚJO SILVA 690, 1184
SERGIO LEIVA POVEDA 922

SÉRGIO LUIZ COSTA BONECKER 1157, 1229
SERGIO LUIZ MORAL MARQUES 417
SÉRGIO MAGALHÃES REZENDE 1416
SERGIO MAURICIO MOLANO CARDENAS 585
SÉRGIO NASCIMENTO STAMPAR 1474, 1525
SERGIO REBELLO DILLENBURG 1245
SÉRGIO ROBERTO SANCHES 1060
SÉRGIO WINCKLER DA COSTA 514
SERGNI PESSOA ROSA JUNIOR 1814
SHEILA ELKE ARAÚJO NUNES 389
SHEYLA LOPES RODRIGUES SOARES 1421
SHIGEAKI LEITE DE LIMA 30, 315, 1317
SHIRLEY BELLO DOS SANTOS 841
SHIRLEY MIRANDA VIEIRA 430
SIAN F. HENLEY 213, 651
SIBELE ALVES DE MENDONÇA 1695, 1721
SIBELE MENDONÇA 772
SIDNEI ARANHA 698
SIDNEI COUTINHO 246
SIDNEI HONÓRIO CÂNDIDO FILHO 766, 831
SIGRID NEUMANN LEITÃO 663, 982
SILAS LIMA DA SILVA 1536
SILVANA CAMPODÓNICO 1129
SILVANA MARIA MATIAS LEONE 1568
SILVANA RODRIGUES 1682, 1688
SILVIA HELENA DE MELLO E SOUSA 270, 484, 553, 700, 897, 932, 969, 1087
SILVIA KEIKO KAWAKAMI 4, 10
SILVIA LAURA FALCO 77, 328
SILVIA PEDROSO MELEGARI 708, 1168
SILVIA RAYO LUENGO 820
SILVINA BOTTA 1148, 1180, 1214, 1441
SILVINA YASMIN ZARATE 232, 244
SILVIO DE SOUZA JUNIOR 576, 1547
SIMONE BRITO DE JESUS 498, 826, 877
SIMONE NOREMBERG 602
SIMONE SIAG OIGMAN-PSZCZOL 1174
SIMONE SUHNEL 1513
SIMONE TEIXEIRA FERREIRA 645
SIMONY CARVALHO MENDONÇA 207
SIN CHAN CHOU 1290
SINARA LEANDRA S. A. DE SOUZA 71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 745
SISSA KAROLLINE LEAL PINHEIRO 1680
SOFIA ALVES RIBEIRO 82, 100, 136
SOFIA BAUSERO 1532
SOFIA JONES RIOS 1562
SOFIA LUCENA DE OLIVEIRA COUTINHO 377
SOFIA SIGAMOR PALHETA 1752
SOFIA VITORIA DOS SANTOS SILVA 1160, 1231

SOLANA MENEGHEL BOSCHILIA 1782
SOLANGE UTIMURA 299
SOLEDAD PASQUARIELLO 1449, 1600
SONIA BARBOSA DOS SANTOS 1361
SOPHIA CANTANHEDE DO VALE 695, 1639
SOPHIA CRISTO MORAES 1745
STANLEY LOHAN NICHEL ALVES 557
STEFAN CRUZ WEIGERT 717, 978, 981, 1427
STEFAN GELCICH 899
STEFAN MULITZA 932
STEFANE PESANT 1393
STEFANIA ERRALDE 26
STEFANIE MARTÍNEZ 786, 1573, 1581
STEFANO CRIVELLARI 920, 932
STEFANO MARIANI 130
STEFANY MARIA DA SILVA MARQUES 903
STEFANY MEDEIROS DOS SANTOS 1614, 1640
STEPHANIE CAMPOS ALVES 1357
STEPHANY LOUVAIN BEIS 313, 1373
STEVEN JOHAN MONS 370, 371
STÉVIA DUARTE SILVA 911, 1094, 1410, 1499, 1699
STHEFANY SARAH LORENZETO DE SOUZA 363
SUELEN CAROLINE SILVA 331
SUELEN DE SOUZA CADAVAL 448
SUELEN HILÁRIO SANTOS 1510
SUELEN MARIA BEECK DA CUNHA 523
SUÉLLEM DOS REMÉDIOS PINHEIRO 994
SUELLEN BARBOSA 586
SUELLEN MARIANO DA SILVA 47
SUELYN CRISTINA CARNEIRO DA LUZ LUZ 1006
SURY DE MOURA MONTEIRO 57, 58, 70, 86, 110, 113, 175, 177, 202, 205, 209, 210, 253, 554, 622, 623, 662, 691, 695, 720, 797, 1032, 1078, 1099, 1239, 1380, 1382, 1457, 1508, 1524, 1572, 1576, 1586, 1639, 1666, 1671, 1683, 1702, 1705, 1714, 1728, 1731, 1752, 1754, 1794, 1795, 1796
SUSAN GERALDINE MONTERO SALGADO 1379
SUSANA BEATRIZ VINZON 534, 1164, 1626, 1737, 1762, 1780
SUSANA SIRVAS CORNEJO 402
SUSANNA FRANKEL 966
SUZAN PANTAROTO DE VASCONCELLOS 439
SUZANA MACHADO GUIMARÃES 181
SUZANA MUNIZ RAMINELI 578
SUZANA SANTOS DE SOUZA 1026, 1032, 1731
SUZYETH MONTEIRO MELO 189, 1076
SYLVAIN PIERRE THOMAS JOYEUX 1261, 1286
SYLVIA LETICIA AZEVEDO SALLES 1551
SYLVIA MARIA MOREIRA SUSINI RIBEIRO 288
SYLVIA RODRÍGUEZ 1802

SYUMARA QUEIROZ DE PAIVA 109
TÁCILA OLIVEIRA PINTO DE FREITAS 706
TACYANA PEREIRA RIBEIRO OLIVEIRA 1125
TAIARA AGUIAR CAIRES 90
TAILAN MORETTI MATTOS 1086, 1602, 1637, 1645
TAILISI HOPPE TREVIZANI 68, 148, 149, 258, 387, 388, 501, 523, 656, 1198, 1701
TAILON CARVALHO DE CERQUEIRA 712
TAINA LUCHESE GASPAR 1314
TAINAN DA FONSECA FERNANDES 918, 940, 1316
TAISA WINIARSKI 1228
TAKASHI NAKAMURA 1054
TALITA ALEIXO NAKAJIMA 938, 944
TALITA DA SILVA ESPÓSITO 1122, 1546
TALITA ROBERTO ALEIXO ALMEIDA 1347
TALLITA CRUZ LOPES TAVARES NORMANDO 429
TAMARA APARECIDA CARLINI 874, 976, 1187, 1805, 1806, 1807
TAMIA DANIELA CABASCANGO 442
TAMILY ROEDEL 1353, 1377
TAMIRES ERLA MONTEIRO VALADAR 1594
TAMYRIS PEGADO DE SOUZA E SILVA 989, 1140, 1443
TAN TJUI-YEUW 1011
TANIA DA SILVA TENORIO 509, 923, 1037, 1112, 1186, 1320
TÂNIA MARCIA COSTA 632, 692
TÂNIA ZALESKI 162
TARA VAN BELLEGHEM 1137, 1218, 1262
TARIK MEZIANE 1612
TARIN FROTA MONT'ALVERNE 418, 419
TARSILA SOUSA LIMA 109
TATIANA BISI 1664, 1753
TATIANA CALDAS PEREIRA 1803
TATIANA DILLENBURG SAINT´PIERRE 165, 479, 805, 852, 1030, 1080, 1190, 1467, 1468
TATIANA FABRICIO MARIA 764
TATIANA MEDEIROS BARBOSA CABRINI 365, 483, 1092
TATIANA PINHEIRO DADALTO 1734
TATIANA SILVA DA SILVA 672, 718, 1634
TATIANA SILVA LEITE 1306
TATIANE BOCHIO REBELO 520, 546
TATIANE COMBI 591, 593, 675, 693, 830, 1183, 1439
TATIANE COSTA DA MATTA 1018
TATIANE LEITE RAMOS 1423
TATIANE MARTINS GARCIA 235, 254, 318, 429, 1679
TATIANE PEREIRA DE LIMA 735
TAUANE RAISSA CRUZ GOMES 853, 862
TAWANE YARA NUNES 1137
TAYANNE PIRES FERREIRA 1241, 1667
TAYNA ARAUJO DOS SANTOS 266, 281, 565, 596
TAYNÁ DA SILVA SANTOS 664, 715, 859, 1024
TAYNÁ LOPES FLORENTINO PEREIRA 631

TAYNA ROSA MARTINS PAIVA 1626, 1780
TAYNARA NERILO GUALDA 618
TAYSE DEMETRO DOS SANTOS 236, 240
TEÓFILO YAN CLEMENTE CARNEIRO 235, 254, 318, 330, 418, 419, 436
TEREZA CRISTINA MEDEIROS DE ARAÚJO 949
THAIANE SANTOS DA SILVA 903
THAILLA TRISTÃO SILVA 609, 610
THAÍS BAPTISTA DA ROCHA 699
THAIS BORBA 14, 28, 29, 32, 1594
THAÍS CÂNDIDO LOPEZ 1329
THAIS DE ALMEIDA 1118
THAIS DE LIMA GUIMARÃES 756, 819
THAÍS DOS SANTOS FERREIRA 1739
THAIS FONSECA RECH 943
THAÍS KANANDA 735
THAÍS MARCELINO SILVA 1444, 1462
THAIS MEDEIROS 658
THAIS NAVAJAS CORBISIER 826, 897
THAIS PEIXOTO MACEDO 446, 490
THAIS RUTKOWSKI 1809
THAIS SILVA MARCHEZI 1167
THAISA DE FREITAS NORONHA 1284
THAISA MARQUES VICENTE 553, 897
THAISE LIMA ALBERNAZ 199, 1148, 1441
THAISSA ALBUQUERQUE RIBEIRO 1494
THAIZA MARIA BARRETO 984, 1149, 1155
THALES CHAMARELLI FELIPE 187, 1341
THALIA SILVA DA SILVA 1757
THALITA MIRIAN DOS SANTOS FURTADO 1389
THAMIRES ALVES SILVA BERNARDO 341
THAMIRES PIRES DE PONTES 1269
THAMÍRIS CHRISTINA KARLOVIC DE ABREU 243, 311, 634, 1579
THATIANNE CASTRO VIEIRA 1422, 1424
THAUANA RODRIGUES GONÇALVES 931, 942, 1328
THAYANA GIÃO 615, 616, 1266
THAYANNE NASCIMENTO SILVA 515
THAYNÁ DE FÁTIMA SARINHO DOS SANTOS 1469
THAYNARA RAELLY DA COSTA SILVA 1270, 1294, 1297, 1564
THAYSE SANT'ANA FONSECA 858
THAYUSKY PENHA CORREA 1177
THELMA LUIZA SCOLARO 586, 1814
THEO PANTOJA DIEHL 1798
THIAGO AGUIAR DE SOUZA 830
THIAGO AUGUSTO PEDROSO BARBOSA 838
THIAGO AURÉLIO ALEXANDRE CHAGAS 702
THIAGO CARDOZO COSTA 1306
THIAGO CARELLI 88, 99, 103
THIAGO CESAR LIMA SILVEIRA 965, 1507

THIAGO FAGUNDES LEÃO 534, 1626, 1762, 1780
THIAGO FRANCISCO GONÇALVES ALVAREZ 1350
THIAGO FREITAS DO MASCIMENTO 1578
THIAGO LEAL TAVARES 1250, 1460
THIAGO LOPES DE OLIVEIRA 1167
THIAGO LUIZ DO VALE SILVA 1014, 1608
THIAGO MONTEIRO 121, 191, 192, 213, 317, 333, 334, 651, 673
THIAGO MORAIS BARBOSA 723, 727
THIAGO PEREIRA ALVES 1669
THIAGO PINHEIRO RAMOS 147, 151, 169, 171, 203, 208, 214, 322, 364, 562, 740, 825
THIAGO VELOSO FRANKLIN 1316
THIERRY TONON 10
THOMAS ALEXANDER BLANCO MOYA 1638, 1641, 1653
THOMAS ALVES VIDAL 492
THOMAS BLANCO 1604
THOMAS CHEN 1347
THOMAS GASPARINI GUAITA 1056, 1194, 1312
THOMÁS GOMES AZAMBUJA 1601
THUANY FELIPPE DE CARVALHO 835
THUAREAG MONTEIRO TRINDADE DOS SANTOS 277, 628, 898, 925
TIAGO BORGES RIBEIRO GANDRA 80, 718, 1217, 1355, 1634
TIAGO CARDOSO DE MIRANDA 1582
TIAGO FERNANDO ALVES 241, 274, 776, 1143, 1500, 1501
TIAGO FERNANDO HOLANDA 726
TIAGO GUIMARÃES RODRIGUES TABAJARA 1310
TIAGO PEREIRA BRITO 1166, 1720
TIAGO RIBEIRO DE SOUZA 138, 167, 197
TICIANA FETTERMANN 584
TIELE FRAGA DE SOUZA 1514
TIFFANY EMMERICH 1269, 1429, 1444, 1462
TIRZA DE ALMEIDA LOPES 1309
TITO C. M. ALMEIDA 671, 1234
TITO MONTEIRO DA CRUZ LOTUFO 38
TOBIAS RAFAEL MOREIRA COELHO 334
TOBIAS SÉRVULO RODRIGUES DE SOUSA 1028
TOMÁS ATILIO LUPPI 998, 1171, 1176, 1203, 1556, 1605, 1670
TOMAS CARLOTTO 818, 848, 879
TOMÁS PATRICIO DE LA CRUZ PACHECO 1700
TOMMASO GIARRIZZO 235, 254, 318, 330, 418, 419, 436, 442, 687, 891, 892, 948, 989, 1116, 1140, 1443
TUANI CRISTINE LIMA DE SOUZA 1100
TULIA MARTINEZ AGUILAR 759
TYLER CLAVELLE 1321
UINNIE PAULA ANJOS 495
ULISSES CAVALCANTE DOS SANTOS 122, 1229
ULISSES MAGALHÃES NASCIMENTO 1122
ULISSES ROCHA DE OLIVEIRA 131, 222, 1095

ULYSSES DA SILVA PALMA 680, 690, 1184
URI SCHATTNER 761
URSULLA PEREIRA SOUZA 138
VADIM HARLAMOV 940, 1773
VALDENIRA FERREIRA DOS SANTOS 814, 896, 1329, 1773
VALDO SENA ABREU 481, 486
VALENTINA AMARAL 1694
VALENTINA CARDONA 26
VALENTINA FRANCO-TRECU 338, 652, 653, 1518
VALENTINA TERRA ROCHA 1694
VALÉRIA FONSÊCA VALE 644, 839
VALÉRIA LANEUVILLE TEIXEIRA 207, 1138, 1502
VALÉRIA MOSCHEN CAPUCHO 881, 894
VALERIA PRIETO 1102
VALÉRIO COSTA MACHADO JUNIOR 1344
VALESKA ANDREA SAN MARTIN MONTOYA 899
VALLERIA VIEIRA PEREIRA 1244, 1361
VANDO JOSÉ COSTA GOMES 54, 56, 76, 159, 160, 161, 190, 193, 200, 201, 204, 229, 261, 407, 638
VANESSA ANDREOLI 618
VANESSA BAPTISTA PEDROSA 737
VANESSA CARNEIRO NASCIMENTO 298
VANESSA COLLA PASPALTZIS 538
VANESSA HATJE 1057
VANESSA LANES RIBEIRO 1716
VANESSA LAUT 88
VANESSA LEHMKUHL PEDRO 1431
VANESSA LESSA DE FREITAS 1095
VANESSA M. M. DE LACERDA 1682
VANESSA MAGALHÃES FERREIRA 289, 291, 681
VANESSA MARTINS DA ROCHA 680, 690, 1184
VANESSA OCHI AGOSTINI 273, 278, 321, 353, 356
VANESSA SILVA MARTINS 489, 490, 1266
VANESSA SIMÃO DO AMARAL 937
VÂNIA CLÁUDIA DE ASSIS 1250
VÂNIA CRISTINA RODRIGUES MAIA 246
VÂNIA GOMES SILVA BERRÊDO 1280
VANIA MURY MARQUES DE OLIVEIRA 684
VANIA NEU 859, 1553
VENÂNCIO GUEDES DE AZEVEDO 1118
VERA HELENA VIDAL DIAS 1656
VERENA BÖKENHANS 1562
VERIDIANA ROSA 1634
VERIDIANA SILVA HERREIRA 95
VÉRITAS DA SILVA RODRIGUES 1048, 1053
VERÔNICA GUIMARÃES COUTINHO MARQUES 406
VICTOR ACUÑA 24
VICTOR BARROS GUIMARÃES 93, 151, 179, 203, 214, 825, 856

VICTOR BASTOS DAHER 1521
VICTOR BRAVO NARANJO 337
VICTOR CORREA SEIXAS 1322, 1352, 1357
VICTOR CUBILLOS 1016, 1020, 1023
VICTOR DA SILVA MARINS 1127
VICTOR FARUK MORATO 344, 1672
VICTOR FERNANDO VOLPATO PAZIN 1791, 1792
VICTOR HENRIQUE NEVES MOTA 1038
VICTOR HUGO AZEVEDO GONÇALVES 865
VICTOR HUGO DE ALMEIDA 269
VICTOR HUGO ROCHA LOPES 1773
VICTOR HUGO RODRIGUES GOMES DA COSTA 764
VICTOR M AGUILERA 81, 1611
VICTOR PASTEN 336
VICTOR XAVIER SOUSA ALVES 1219, 1569
VICTÓRIA AKIM DA VITÓRIA PEREIRA 695, 696, 703, 850, 1382, 1387, 1508
VICTÓRIA DA COSTA SANTOS 392
VICTORIA DUARTE MORENO 187
VICTÓRIA GIRÃO DE ALMEIDA LIMA 1130, 1789
VICTORIA LEBEDEFF OLIVEIRA 828
VICTÓRIA MARIA RODRIGUES DE SOUSA 312
VICTORIA MARIEL VIDAL 1449, 1592, 1600
VICTORIA PAZ ALFARO AHUMADA 1732
VICTORIA RODRIGUES DOS SANTOS 144
VICTORIA RUS PERES RAUCCI 965
VICTORIA VANOLI 1264, 1532
VINICIO LIMA SANTOS 1740
VINICIOS ROBERTO GIEBELUKA 1175
VINÍCIUS ABILHOA 469
VINICIUS DALLA ROSA COELHO 837, 1672, 1729
VINÍCIUS DOS SANTOS SCHINEIDER 1375
VINÍCIUS FERREIRA NEVES 1758
VINICIUS GABRIEL OLIVEIRA GOMES 833
VINÍCIUS LATGÉ MEIRA 706, 1030, 1688
VINÍCIUS MELGAREJO MONTENEGRO SILVEIRA 71, 72, 80, 271, 297, 468, 471, 745, 1634
VINÍCIUS MELLONI ZÚCULO 743
VINÍCIUS MIKIO SUZUKI 1461, 1597, 1748
VINÍCIUS PERUZZI DE OLIVEIRA 706, 1316, 1800
VINICIUS QUEIROZ ARAÚJO 1446, 1491
VINICIUS REVEILLEAU 1378
VINÍCIUS RIBAU MENDES 698
VINICIUS RONZANI CERQUEIRA 680, 690
VINICIUS SILVA DA SILVA 860
VINICIUS SIQUEIRA CARVALHO 1305
VINÍCIUS SOARES CORREA DA COSTA 869, 1236
VINICIUS TAVARES KUTTER 3, 4, 10, 33
VINNI SANTOS THYKJAER 1315
VIOLETA ZETZANGARI FERNÁNDEZ DÍAZ 65, 198

VIRGÍNIA EDUARDA DE SOUSA 1348
VIRGINIA M. TAVANO 191, 213
VITHÓRIA RIBAS SESTREM 705
VITOR DE MORAES ANCHIETA 1157
VITOR DE SOUZA LESSA 1685
VITOR FIGUEIRA ARUEIRA 376, 522, 1614, 1640
VITOR GALAZZO PAIVA 658, 711, 1121
VITOR GONSALEZ CHIOZZINI 45, 206, 256, 293, 295, 298, 299, 366, 482, 524, 539
VITOR HUGO DE SOUZA COUTINHO 730, 1419, 1467, 1471, 1663
VITOR HUGO DE SOUZA TERRA 918, 1132
VITOR HUGO SOARES GOMES DOS SANTOS 918
VITOR NEVES CARDOSO 215
VITORIA ALCANTARA AMARAL 681
VITÓRIA BARBOZA SCARTASSINI 815, 1464
VITORIA CECHETTO BIASUS WESTPHALEN ARDENGHI 914
VITÓRIA CHAVES 685
VITÓRIA GONÇALVES SOUZA 55, 95, 131, 630, 642
VITÓRIA GRAZIELLA FONTES DA SILVA 737
VITÓRIA LOPES ANDRADE 770
VITÓRIA RIBEIRO ARAÚJO FACCHINI 635
VITÓRIA RODRIGUES LEMOS 1531
VIVIAN CORDEIRO DA SILVA 1137
VIVIAN DE MELLO CIONEK 1236
VIVIAN FRANSOZO FRANSOZO 769
VIVIAN HELENA PELLIZARI 475, 792, 897, 1093, 1240
VIVIAN MARTINHO 439
VIVIAN SALLES SANTOS 216, 1215
VIVIANE CRISTINA DA COSTA SANTOS 1335
VIVIANE CRISTINA SANTOS 565, 1360, 1603
VIVIANE DUARTE GONÇALVES 533, 534, 1163, 1192, 1157
VIVIANE FELIX MORAES LIMA 1190
VIVIANE TRANKER 457
VLADIMIR ALEJANDRO MURILLO HARO 404
VLADIMIR GONZÁLEZ LÓPEZ 230, 231
VOYNER RAVENA CAÑETE 861
WAGNER CÉSAR ROSA DOS SANTOS 481, 486, 780, 1726, 1742
WAGNER LANGER COSTA 443
WALDINEY ALVES DE CARVALHO JUNIOR 1294
WALLACY BORGES TEIXEIRA SILVA 1327
WALTER LUIS MUEDAS YAURI 1280, 1309
WALTER VETTER 1395
WANESSA KAROLINE LIMA E SILVA 161, 200, 201, 204, 229, 261, 638
WASHINGTON VASCONCELOS DA ROCHA JOAQUIM 1322, 1352
WELISON ANDRÉ DE JESUS CRUZ 201, 229, 261
WELLEN FERNANDA LOUZADA CASTELO 713
WELLINGTON DA SILVA ROCHA 736, 908
WELLINGTON MONTEIRO MORAIS 1255
WENDELL BENVENUTO RIBEIRO 464

WENDEW CARLOS RODRIGUES OLIVEIRA 431
WESLEY LIMA BARBOSA 1389
WESLEY VINICIUS DA SILVA VIEIRA SANTIAGO 1536
WEVERTON JONH PINHEIRO DOS SANTOS 481, 486, 741, 742, 779, 780, 787, 790, 957, 960
WHELLINGTON PEREIRA TELLES 1008
WIK MAIK SANTOS BARROS 1644
WILBERTO PACHECO PATERNINA 394
WILLEN MORGADO GOMES 1719
WILLIAM GUIMARÃES DE LIMA 1469, 1554, 1710
WILLIAM SEVERI 1207
WILLIAM SOARES GATTAZ BRANDÃO 823, 1093
WILLIAN DA SILVA OLIVEIRA 302
WILLIAN FELIPE MORORÓ SANTOS 310
WILSON F. L. GALVÃO 671
WILSON FRANKLIN JUNIOR 235, 254, 318
WILSON OLIVEIRA SOUZA 156
WILSON SEBASTIÁN SERRA ALANIS 1613
WILSON THADEU VALLE MACHADO 10, 706, 805, 1030, 1471, 1673, 1682, 1688
WLADEMIR DE SANTIS 553
XAVIER DOMÍNGUEZ FONG 9
XIMENA ALEJANDRA LAGOS MIRANDA 946, 1413, 1451, 1486, 1519, 1738
XIMENA CALDERON 548
XIMENA FLORES-MELO 1376, 1383, 1384, 1541
XIOMARA FRANCHESCA GARCIA DÍAZ 649, 838, 876, 953, 1135, 1292, 1351, 1391, 1393
YAGO DE CARLOS 1617
YAN DE OLIVEIRA LAAF 240, 1559, 1565
YAN GURGEL VASCONCELOS 416, 1161
YAN RAFAEL GILLET SANTA BRIGIDA 1335, 1603
YAN WEBER MESQUITA 617
YANNE ALVES MENDES 31, 169, 171, 208, 322, 364, 562, 724, 740
YANO HENRIQUE DE MELO RIBEIRO CAVALCANTE 30, 1417
YANY VICTORIA RABELO PINHEIRO 780, 784, 785
YARA APARECIDA GARCIA TAVARES 375, 926
YARA NANTES VASCONCELOS 375, 926
YASMIM ABÍLIO CASTELANI 186, 975
YASMIM SAMARA SILVA CAVALCANTE 464
YASMIM TRINDADE CARNEIRO DA CUNHA 115, 355
YASMIN CAROLINE ANUNCIAÇÃO 239
YASMIN CHRISTINY DE AVIZ FREITAS 780
YASMIN CRISTINA BIDU DOS ANJOS 864
YASMIN DE LIMA PINHEIRO 866
YASMIN FERNANDES ROCHA 306
YASMIN GABRIELLE ANTUNES ROCHA 124, 775, 1031, 1038, 1382, 1508
YASMIN NASCENTE SÃO JOSÉ 226
YASMIN ORTNAU CIRIO E SANTOS 449
YASMIN SYSAK LEONEZA 1293
YASMYM SARMENTO PEREIRA 1199
YASMYM SCHUTZ DE VINCENZI WEIRICH 139

YESENIA YELENIA ROJAS	1522, 1599
YOHANNY MELO GOMES	533, 1163, 1192
YOHANY ARNOLD ALFONSO PÉREZ	615
YOLLANDA FERREIRA VANÇATO	607
YULEINI COHEN JIMÉNEZ	519
YULI BURBANO	1274
YURE JEFFERSON DA CRUZ DO NASCIMENTO	31, 141, 496, 502, 645, 779, 782, 1456, 1555
YURI COSTA	332, 1336, 1356
YURI FRIAES	896
YURI PAIXÃO SANTA ROSA PORTO	1026, 1032
YURI RICARDO ANDRADE AIUBE	305
YURI ROBERTO ROXO DE CAMARGO	1067, 1181, 1405
YURI RODRIGUES VALENTE FILHO	477, 953, 1135, 1249, 1351
YURI WELLINGTON MACHADO FAVACHO	134, 147, 151, 169, 208, 851
YURLEY TATIANA ZAPATA REY	1247
YVONNICK LE PENDU	584
ZENAIDE PALHETA MIRANDA	905
ZENARIA BARBOSA CARDOSO	430
ZULEICA CASTILHOS	341